

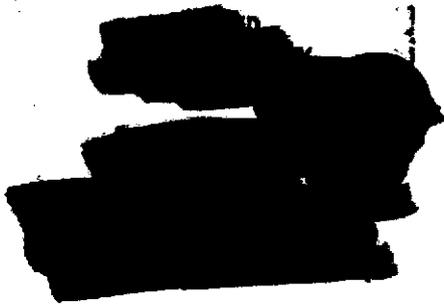
14p.

E7.4-1021.4  
CR-136477



GEOBOL  
PROGRAMA DEL SATELITE DE RECURSOS NATURALES  
ERTS - BOLIVIA

(E74-10214) HYDROLOGY SUBPROGRAM: N74-15021  
PRELIMINARY STUDY OF THE SALAR DE UYUNI  
AND COIPASA REGION (Servicio Geologico de  
Bolivia, La Paz.) ~~14~~ p HC \$3.00 Unclas  
8 CSCL 08H G3/13 00214



CASILLA DE CORREO 2729  
CALLE FEDERICO ZUAZO 1673  
Esq. REYES ORTIZ  
La Paz - Bolivia

SUB-PROGRAMA HIDROLOGIA  
ESTUDIO PRELIMINAR DE LA REGION  
SALAR DE UYUNI Y COIPASA.

Por: Ing. Mateo Ilijic G.

PROGRAMA DEL SATELITE TECNOLOGICO DE  
RECURSOS NATURALES ERTS - BOLIVIA

SUB - PROGRAMA HIDROLOGIA

ESTUDIO PRELIMINAR DE LA REGION  
SALAR DE UYUNI Y COIPASA.

Por: Ing. Mateo Ilijic G.

INTRODUCCION

Las imágenes del satélite tecnológico de recursos naturales ERTS, abren un nuevo campo de acción en la exploración y determinación de los recursos de la tierra. Bolivia, por intermedio del Servicio Geológico de Bolivia, participa en este interesante proyecto.

Un sub-programa de mucha importancia dentro de esta investigación es el que corresponde al estudio hidrológico que realiza la evaluación de los recursos hídricos y la confección de las respectivas cartas que ayudarán en forma práctica en el levantamiento de los Recursos de Agua en Bolivia.

MATERIAL DE INTERPRETACION

En esta fase preliminar se han analizado 7 imágenes "MSS" del Satélite ERTS en blanco y negro, correspondientes a la banda 7, según el siguiente detalle:

No.	1065 - 14100
	1065 - 14094
	1065 - 14091
	1010 - 14042
	1010 - 14035
	1010 - 14033
	1099 - 13591

UBICACION GEOGRAFICA

El área que cubren estas imágenes corresponde a la región central del Altiplano, más propiamente los Salares de Uyuni y Coipasa en las provincias Carangas, Ladislao Cabrera del Departamento de Oruro y Daniel Campos del Departamento de Potosí, entre las coordenadas geográficas aproximadas:

68° - 70° Long W  
17° - 20° Lat S

MATERIAL DE COMPARACION

Mapa de la República de Bolivia, año 1947, organizado y ejecutado por René Camacho Lara - Escala 1: 1.500.000

Atlas de Bolivia, año 1958, ejecutado por René Camacho Lara -  
Escala 1: 1.25.000

Operational Navigation Chart O.N.C. P-26  
Escala 1: 1,000,000

#### METODOS DE TRABAJO

Se han anotado en papel transparente los rasgos hidrográficos observables en las imágenes del satélite, habiéndose obtenido un mapa de drenaje sobre el cual se determinaron las divisorias hidrográficas entre las cuencas y subcuencas.

Se dibujaron los contornos de algunos otros rasgos, como ser: lagos, salares y zonas de inundación.

También se han definido los límites areales de los paquetes de hielo que cubren las cimas de algunas montañas.

Se dibujaron en forma tentativa los contactos de suelos de diferente permeabilidad relativa, de acuerdo a las tonalidades con que se registran en las imágenes y características del diseño de avenamiento.

#### HIDROGRAFIA

Los ríos de esta región drenan sus aguas a dos importantes cuencas, a saber: la Cuenca del Océano Pacífico, ríos que se descuelgan del flanco occidental de la Cordillera de los Andes y la Cuenca Central del Altiplano cuyos ríos van a confluir al Río Desaguadero, los Salares de Coipasa y Uyuni.

Cuenca del Océano Pacífico caracterizada por ríos de cursos cortos que bajan por la aguda pendiente de la Cordillera Occidental de los Andes conformando con sus tributarios, un sistema de drenaje dendrítico en un estadio inicial de formación. Luego los ríos principales que corresponden a cursos subsecuentes, se desarrollan solitarios escurriéndose en forma paralela mostrando un diseño en trellis. El material transportado por estos, es depositado al pie de la pendiente formando conos aluviales donde las corrientes de agua se bifurcan y entrecruzan formando redes densas de pequeños ríos en diseño anárquico y que luego se insumen y se pierden debido a la permeabilidad del terreno.

Cuenca de la Región Central del Altiplano. Los ríos de esta región que constituyen una cuenca arreica confluyen echando sus aguas al Río Desaguadero y a los salares de Coipasa y de Uyuni donde se pueden determinar 3 importantes Subcuencas.

Entre los ríos que echan sus aguas al Río Desaguadero tenemos el Río Mauri cuyos afluentes se unen conformando un diseño dendrítico y la Subcuenca que estos ríos conforman muestra una forma elongada casi triangular.

Los ríos que echan sus aguas a los salares se desarrollan en una región mas o menos plana, conformados por ríos temporales y efímeros en su mayor parte. Estos al atravesar terrenos permeables, se insumen y desaparecen. Las corrientes y sus cauces se desarrollan en forma desordenada e irregular determinando un diseño de drenaje caótico.

En estas regiones son fácilmente distinguibles conos volcánicos distribuidos algunos en forma aislada como también formando grupos.

Dichos conos volcánicos por ser partes más elevadas que las áreas circundantes están sujetos a mayor desgaste especialmente erosión fluvial con pequeños ríos que se forman en sus flancos dispuestos en forma radial. Están alimentados por el deshielo de sus cumbres nevadas. En general, estos ríos no muestran conexiones visibles con los ríos principales ya sean que éstas aparecen muy difusas en las imágenes o dichas conexiones pueden ser corrientes subterráneas.

Se observan también ríos que forman un diseño radial con dirección de convergencia hacia zonas de depresión o algún lago.

Los salares son restos de lagos que a través del tiempo se fueron evaporando y conservan todavía cuerpos de agua, y lugares de mayor concentración de humedad que son alimentados por ríos y corrientes subterráneas. Observando la dirección y los ángulos de confluencia de algunos ríos se pueden notar anomalías directamente relacionadas al tectonismo de la zona.

#### RASGOS DE PERMEABILIDAD RELATIVA

Se dibujaron contactos de la diferencia de suelos de acuerdo a cambios en el tono de las imágenes:

- A) Suelos de tonalidad clara, densidad de drenaje bajo y diseño de avenamiento caótico como suelos de alta permeabilidad relativa, suelos con alto contenido de sal.
- B) Suelos de tonalidad gris oscura, diseño de drenaje dendrítico como de permeabilidad media.
- C) Suelos de tonalidad oscura, diseño de drenaje dendrítico; en los cuerpos volcánicos muestran un diseño de drenaje radial y corresponden a suelos de permeabilidad baja.

## CONCLUSIONES

Las imágenes del satélite tecnológico de los Recursos Naturales ERTS constituyen un valioso instrumento en los estudios de evaluación de los recursos hídricos. Entre sus ventajas se pueden señalar;

- 1) El considerable ahorro de esfuerzos y tiempo en el mapeo de grandes extensiones de la superficie de la tierra
- 2) La precisión en el mapeo y la confección de mapas hidrológicos que muestran las situaciones y extensión de ríos y sus tributarios.
- 3) Ayudan en la determinación areal, de forma y extensión de las cuencas que los ríos y sus tributarios conforman.
- 4) Son útiles en la clasificación de diseños de drenaje; muestran las características importantes de estos.
- 5) Ayudan en la determinación de puntos convenientes para la medición de caudales y lugares de control.
- 6) Ayudan en la localización de sitios de condiciones hidrológicas óptimas para la construcción de presas, embalses y obras civiles.
- 7) Mediante estas imágenes se pueden confeccionar mapas de suelos y de permeabilidades relativas de estos.
- 8) Análisis de estas imágenes permiten la determinación de áreas de almacenamiento de agua subterránea, el probable flujo y escurrimiento de estas corrientes.
- 9) Son muy útiles en la determinación areal de lagos, lagunas, paquetes de hielo y salares. Sus variaciones en tamaño en las distintas épocas del año y probables vasos de inundación en la formación de nuevos lagos.
- 10) Muestran diferencias de tono en los lugares de mayor concentración de humedad. Las diferencias de tono en los ríos y corrientes también proporcionan una idea de los materiales orgánicos y sedimentos en suspensión que las aguas pudiesen contener.

Desventajas.- Entre las desventajas se pueden indicar:

- 1o.- La escala a la que se trabaja resulta pequeña y no permite un mapeo al detalle.
- 2o.- Regiones oscuras debido a la mala calidad de la fotografía enmascaran rasgos fisiográficos importantes.

Page intentionally left blank