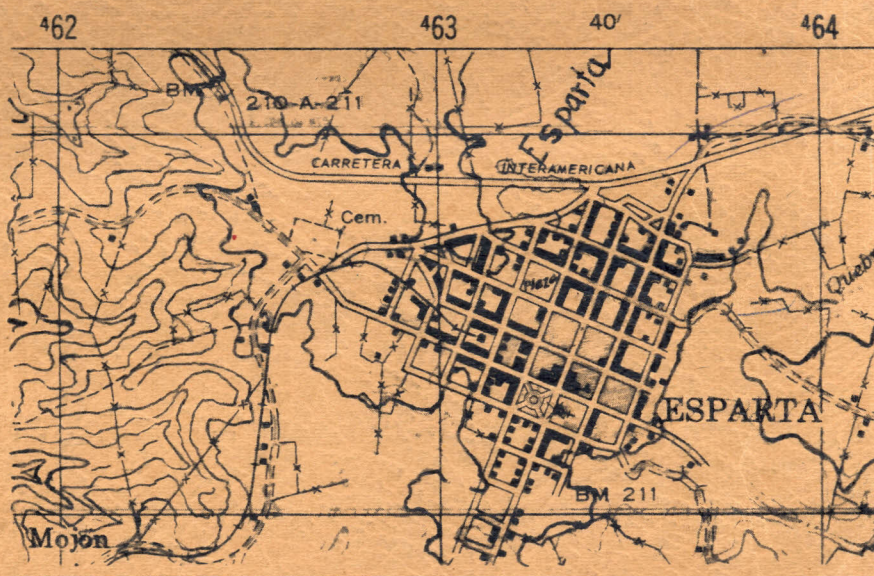


526.8
A694a

SERIE
TEXTOS Y MATERIALES
DIDACTICOS

5

ALGUNOS ASPECTOS
DE
CARTOGRAFIA Y FOTOINTERPRETACION



Lic. Manuel Argüello M.

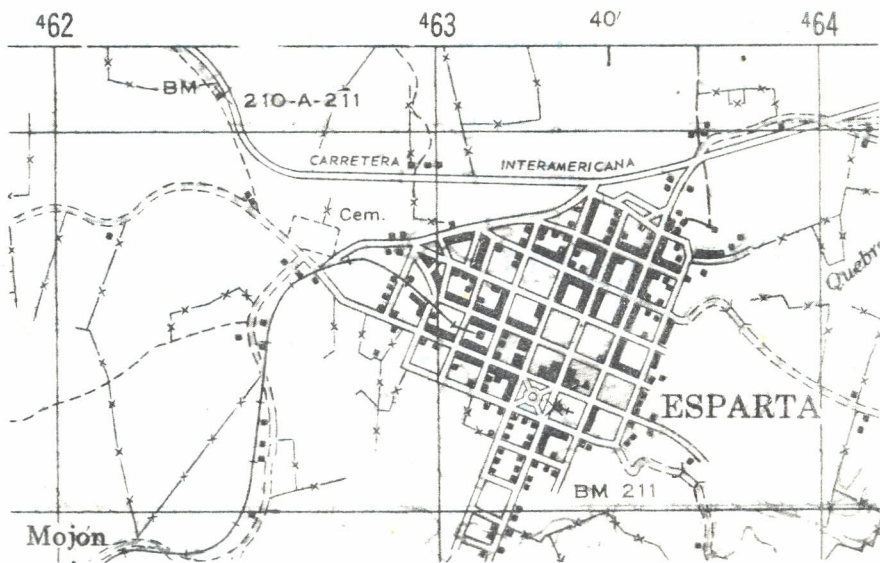
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
CENTRO UNIVERSITARIO OCCIDENTE
Coordinación de Investigación
1981

SERIE
TEXTOS Y MATERIALES
DIDACTICOS

ALGUNOS ASPECTOS

DE

CARTOGRAFIA Y FOTOINTERPRETACION



• Lic. Manuel Argüello M.

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
CENTRO UNIVERSITARIO OCCIDENTE
Coordinación de Investigación

526.8
A694a

BIBLIOTECA OCCIDENTE - UCR



053204

53204 e.2

9 MAR. 1989

Centro Universitario de
Occidente Servicios de Biblioteca

Digitizado



INDICE

ALGUNOS ASPECTOS DE CARTOGRAFIA Y FOTOINTERPRETACION

CAPITULO I:

Normas de trabajo, Instrumentos, escalas y mapas

Instrumentos del trabajo - Tipos de mapas y escalas. La escala numérica y la escala gráfica - Escala grande o pequeña. Problemas de escala - Ampliación y reducción de la escala de un mapa - El reticulado y la proyección de un mapa. Preguntas y problemas.

CAPITULO II:

Aspectos de Orientación.

Orientación sobre el terreno y un croquis - La orientación sobre el mapa - La orientación en los mapas de escala pequeña y grande - Curvas de nivel - Latitud y longitud de un lugar. Preguntas y problemas.

CAPITULO III:

Aspectos de Representación Cartográfica.

Símbolos básicos de representación cartográfica - La elaboración de datos - Promedios - Razones - Proporciones - Porcentajes - Densidades - Potencias demográficas - Frecuencias y clases - Representación de clases y frecuencias. El mapa con símbolo de puntos. El mapa con símbolo de líneas - Otros usos de la línea en mapas. Líneas de sombreado. Líneas de perfil - Líneas de flujo. Círculos graduados. Preguntas y problemas.

CAPITULO IV:

Algunos Aspectos de la Fotointerpretación.

Elementos que ayudan a identificar objetos y detalles del terreno. Lista de algunos aspectos que pueden identificarse mediante la fotointerpretación. La escala y el uso de la fotografía aérea. Medición de objetos en la fotografía aérea. Algunos ejemplos de la utilización de la fotografía aérea. Alguna información que se puede obtener usando una sola fotografía. El mosaico fotográfico. Los pares estereoscópicos. Guía de trabajo de campo. Preguntas y problemas.

ALGUNOS ASPECTOS DE CARTOGRAFIA Y FOTOINTERPRETACION

LIC. MANUEL ARGUELLO M.

PRESENTACION:

El propósito de este trabajo es dar una información general sobre conceptos de la cartografía y la fotointerpretación, y a la vez ayudar a desarrollar prácticas en lecciones y trabajo de campo.

Se indican algunos aspectos sobre el manejo de los principales instrumentos, pero es claro que sólo en la práctica y la observación se puede realizar un buen aprendizaje.

Se pretende, además, adaptar los ejercicios y prácticas a la realidad regional y nacional; no obstante, en algunos casos será indispensable y conveniente utilizar ejemplos de mayor proyección geográfica.

Este trabajo colaborará en la formación del alumno que estudia Ciencias Sociales y otras ciencias que en su etapa de investigación consideran de utilidad la interpretación y confección de mapas y diagramas.

Es imposible sintetizar en este trabajo todo el amplio campo de ejemplos y trabajos de que son capaces la cartografía y la fotointerpretación. No obstante, se puede asegurar que con base en la práctica del aula y la experiencia en el campo, el aprendizaje será efectivo.

Algunos problemas estarán resueltos en el texto, otros se plantean a manera de trabajos de investigación que los alumnos realizarán con la ayuda de las obras que se indican en la bibliografía, o con la ayuda directa del profesor o persona que le puede orientar.

CAPITULO I

NORMAS DE TRABAJO, INSTRUMENTOS, ESCALAS Y MAPAS:

En primer lugar, es fundamental que en todo el desarrollo del curso haya una verdadera interacción entre los estudiantes y el profesor. Esa interacción debe realizarse desde el primer día de lecciones.

El profesor en una forma clara y sencilla podrá:

- a. Explicar brevemente la naturaleza y el propósito del curso.
- b. Indicar una bibliografía general y señalar el libro o libros que se utilizarán básicamente.
- c. Dejar claro que el desarrollo de los temas se hará a base de preguntas que el profesor planteará a los alumnos. Las preguntas, problemas o proyectos deben ser planteados con anterioridad a los estudiantes. Consecuentemente, la lección se hará a base del desarrollo de la problemática planteada por lo menos con ocho días de anticipación.

En relación a este aspecto se recuerda que es muy conveniente que sean los propios alumnos quienes resuelvan los problemas en la clase. Esto se puede hacer reuniéndolos en grupos, para luego formar una discusión con relación al problema planteado. Solamente en los casos de duda el profesor intervendrá.

- d. Los proyectos se harán individualmente al principio, por ser muy sencillos pero luego es muy conveniente que se formen grupos de trabajo, incluso para mayor facilidad económica en cuanto a la obtención de algunos instrumentos de trabajo y material.
- e. Todo proyecto debe presentarse ordenadamente y los dibujos con lápiz.
- f. El estudiante conservará un "folder" de proyectos y trabajos en limpio entintados. Este "folder" será la mejor prueba del progreso realizado durante el curso.

INSTRUMENTOS DE TRABAJO:

Los instrumentos para el trabajo de cartografía son de variada calidad y algunos son muy caros. Es muy importante que el estudiante pueda disponer al menos de los implementos más elementales y, si es posible, los de más bajo precio. Sólo en los casos de un marcado interés y una gran disposición puede recomendarse la compra de un buen estuche de dibujo y otros instrumentos cartográficos.

Todo trabajo debe realizarse con lápiz antes de ser entintado. En otras palabras, el trabajo se realiza primero a lápiz, para luego ser calcado, copiado sobre un papel transparente de ingeniería.

Es muy conveniente el uso de por lo menos dos tipos de lápiz: uno duro y otro suave, ambos con muy buena punta. Los borradores deben ser también uno suave y otro duro.

Todo trazado con lápiz debe hacerse en forma muy suave, para evitar correcciones.

Otros instrumentos fundamentales son: una escuadra de 45° y otra de 60°, una regla T, un transportador, un compás, un escalímetro.

Los estudiantes organizados en grupos pueden comprar por grupo: un graphes cuatro puntos. Por ejemplo los puntos más utilizados son: Ro1, Ro2, Ro3 y Ro4. Un tiralíneas, un compás de tinta, un frasquito de tinta Pelican y papel.

En relación con el papel se recuerda que los trabajos en borrador pueden hacerse en papel de dibujo, e incluso hojas de papel mimeógrafo o papel cuadriculado. Los trabajos entintados se harán en papel transparente de ingeniería.

Todos estos implementos se consiguen en los lugares en donde venden artículos para ingeniería.

Para una mayor información respecto a instrumentos de trabajo en cartografía, ver: Menkhousé y Wilkinson 1968, páginas 21 a 32.

TIPOS DE MAPAS Y ESCALAS:

Un mapa es "una representación plana de la tierra o parte mayor o menor de ella" (Eckert 1961:6).

Un factor muy importante en el mapa es la escala, que es una relación entre las dimensiones de la realidad y las dimensiones en el mapa. Por ejemplo, un centímetro en el mapa puede representar diez kilómetros en la realidad. (Barrantes: 1954: 3 a 7).

De acuerdo con la escala de los mapas, podemos clasificarlos en: mapas concretos, abstractos y de transición. (Eckert 1961: 7 a 9).

- a. Mapas concretos o topográficos: éstos intentan reproducir la realidad tan fiel como sea posible. Las escalas varían entre 1:1000 a 1:200.000.
- b. Mapas abstractos: representan lo más importante, lo más general; excluyen una serie de detalles. Las escalas son menores de 1:500.000; es decir, escalas pequeñas. Los mapas abstractos son los más utilizados en la enseñanza y representan: países, continentes e incluso el mundo.
- c. Mapas de transición: cuando los mapas tienen escalas que varían entre 1:200.000 y 1:500.000 se llaman de transición. En realidad estos mapas llevan en su composición tanto elementos concretos como abstractos. (Ver mapa de Costa Rica escala 1:200.000 y 1:350.000).

LA ESCALA NUMERICA Y LA GRAFICA:

La escala lineal de un mapa se puede representar en dos formas: numérica o gráfica. La numérica se puede expresar en dos formas: 1:50.000 o $\frac{1}{50.000}$.

La escala gráfica se representa por un segmento dividido en porciones.

Ejemplo: 0 1 2 3 4 5 km.



✕ Utilizando una regla con divisiones en centímetros, se puede obtener distancias en línea recta con base en las dimensiones que nos indique la escala gráfica. Se recuerda que estas distancias son aproximadas, pues no toman en cuenta la variación de la topografía del terreno, y además se puede pensar que corresponden a las dimensiones que nos indican las carreteras.

✕ Por razones del tipo de proyección utilizada al trazar el mapa, la escala "es válida sólo en el centro, pues las distancias en las obras cartográficas de pequeña escala se modifican mucho hacia los bordes" (Eckert 1961: 15).

ESCALA GRANDE Y PEQUEÑA:

✕ Los mapas concretos son de escala grande mientras que los abstractos son de escala pequeña.

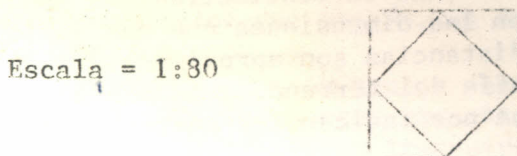
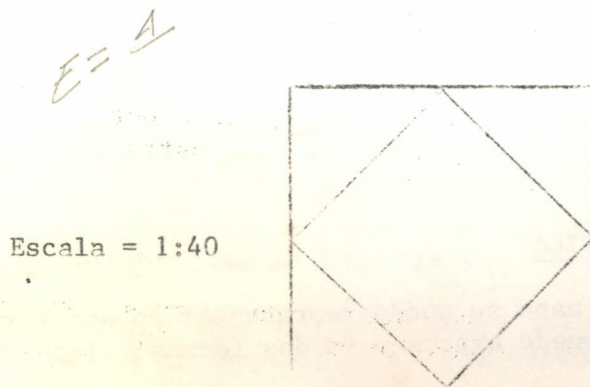
Si el denominador de una escala es pequeño en cuanto a números se refiere por ejemplo: $\frac{1}{1.000}$ la escala es grande.

Si, por el contrario, el denominador nos presenta una cifra alta, por ejemplo: $\frac{1}{10.000.000}$ la escala será pequeña.

Por lo tanto, con un mapa de escala grande se puede lograr muchos detalles de la realidad de un lugar. Pero si el mapa es de escala pequeña, éste posiblemente abarcará todo el país o una gran región de ese país, y aquel lugar será entonces un sólo punto en este mapa.

La fórmula de escala es: $E = \frac{d}{D}$ en donde 'd' es la distancia en el mapa y 'D' es la distancia en la realidad, por tanto, conociendo dos de estos datos se puede conocer un tercero.

En el siguiente ejemplo gráfico se puede observar como se va reduciendo la figura en proporción a la escala y viceversa.



PROBLEMAS DE ESCALA:

La escala lineal de un mapa, como las escalas altimétrica o batimétrica que más adelante estudiaremos, al trazarse en millas o al sistema métrico decimal, dan posibilidad de realizar una serie de conversiones, de tal manera que en forma aproximada se puede obtener datos de la realidad de un lugar conociendo la escala, y a su vez conociendo distancias de un lugar se encontrará la escala.

Se conoce la escala numérica y puedo hallar distancias en el mapa.

El mapa que se utiliza no tiene indicada la escala gráfica. Por lo tanto se quiere encontrar la distancia aproximada entre dos ciudades. La escala del mapa es: $\frac{1}{5.000.000}$.

Lo primero que se hace es medir con la reglita esa distancia. La medida dio 10 cm. Ahora, averiguar a cuánto equivale 1 cm. en el mapa, para ello se transforma 5.000.000, que se indican en cm., a kilómetros. Se sabe que:

$$\begin{aligned} 1 \text{ km} &= 1.000 \text{ m.} \\ 1 \text{ m} &= 100 \text{ cm.} \\ 1 \text{ km} &= 100.000 \text{ cm.} \end{aligned}$$

Por lo tanto:

$$\frac{5.000.000}{100.000} = 50$$

$$5.000.000 \text{ cm.} = 50 \text{ km.}$$

Se tiene que 1 cm. equivale a 50 km., luego 10 cm. equivalen a 500 km.

Se conoce la distancia y puedo hallar la escala del mapa.

Si la distancia entre dos pueblos es de 5 km., ¿cuál será la escala del mapa? Se mide sobre el mapa esa misma distancia y se obtiene 10 cm., se transforma 5 km. a cm., lo que da 500.000 cm. Se hace esta relación en quebrados y queda:

$$\frac{10}{500.000}, \text{ se simplifica y queda } \frac{1}{50.000}$$

o sea, una escala de: 1:50.000.

Se mide la circunferencia máxima de una esfera y puedo hallar la escala.

Se mide con una cinta métrica sobre la línea ecuatorial de una esfera y el valor es 100 cm. de longitud.

En la realidad la línea ecuatorial mide 40.000 km. Se reduce a cm. los 40.000 km.; lo que da 40.000.000.000 cm. Así la escala queda:

$$\frac{100}{40.000.000.000} \text{ se simplifica y queda } \frac{1}{40.000.000} \text{ La escala de la}$$

fera es de 1:40.000.000.

AMPLIACION Y REDUCCION DE LA ESCALA DE UN MAPA:

La ampliación o la reducción de la escala de un mapa se determina por varias formas. Las más simples y prácticas son:

- a. Utilizando un pantógrafo
- b. por medio de una fotocopidora
- c. multiplicando o dividiendo el denominador de la escala numérica, se aumenta o reduce dicha escala. Esto se puede hacer utilizando un escalímetro o una simple regla con divisiones de centímetros y milímetros.

Cualquier explicación al respecto es menos provechosa que los ejemplos prácticos, es conveniente hacer las preguntas y problemas que se plantean al final de este capítulo.

EL RETICULADO Y LA PROYECCION DE UN MAPA:

* La red de paralelos y meridianos de un mapa es lo que se llama reticulado. Este sistema fue tomado de la esfera celeste.

El ecuador divide la tierra en dos hemisferios, cada uno de ellos con 90 paralelos. La línea ecuatorial marca el paralelo de los 0° , y los extremos norte y sur de la esfera marcan los 90° .

El meridiano de Greenwich y el 180° o antimeridiano dividen la tierra en dos hemisferios.

Partiendo del meridiano de los 0° rumbo hacia el Este se entra en el hemisferio Oriental, con 180 meridianos. Partiendo de Greenwich hacia el Oeste se entra en el hemisferio Occidental, hasta el meridiano de los 180° .

* La proyección de un mapa es la reproducción del reticulado de la esfera sobre un plano.

"Cuando se trata de la Geografía o de la Cartografía, es muy raro que se utilicen proyecciones puras, es decir, en el sentido nato de la palabra, en perspectiva pura, pues una proyección consiste en reproducir el reticulado de la superficie terrestre, tal como se ve desde el centro de la tierra, desde un punto de la superficie de nuestro globo o desde el infinito" (Eckert 1961: 43).

Inclusive en los mapas de escala grande, ésta pierde valor hacia los extremos. La razón de ello se debe a la misma proyección.

Las proyecciones fundamentales de las cuales parten todas las demás son:

- a. La cilíndrica
- b. La azimutal (Marrero 1973: 68), (Raisz 1962: 166 a 194), (Eckert 1961: 45 a 68).
- c. La cónica

El capítulo sobre proyecciones, por específico y especializado, atañe más al cartógrafo profesional.

En este curso sólo se pretende dar una idea muy general del asunto y realizar algunas prácticas en mapas de diferente proyección, con el objeto de que al menos se pueda deducir el tipo de proyección aplicada al mapa, y las deformaciones que sufre ésta a consecuencia de la proyección.

PREGUNTAS Y PROBLEMAS:

1. ¿Qué es un mapa?
2. ¿Qué es la escala de un mapa?
3. Indique dos aspectos por los que se distingue un mapa topográfico de uno abstracto.
4. ¿Qué dificultades tendría un profesor que utilice un mapa de Costa Rica escala: 1:100.000 para sus lecciones en clase?
5. ¿Cuáles son las escalas más utilizadas en los mapas de Costa Rica que el profesor usa en sus lecciones?
6. ¿Cuáles son las escalas más utilizadas en los mapas de Costa Rica que el alumno usa corrientemente?
7. ¿Cuántas hojas tiene el mapa básico de Costa Rica, escala 1:50.000?
8. ¿Qué personas utilizan más las hojas topográficas de Costa Rica escala 1:50.000, y por qué? *Los topógrafos, ingenieros, porque son útiles para sus estudios.*
9. ¿Qué tipos de escalas se emplean en los mapas de los Atlas? ponga algunos ejemplos. 1:800 - 1:15.000
10. * ¿Por qué las distancias sobre el mapa, generalmente no responden a las distancias de la realidad? *Por que es imposible hacer un mapa con las medidas de la realidad.*
11. * ¿Por qué se dice que la escala pierde valor hacia los extremos del mapa?
12. ¿Qué es el reticulado de un mapa?
13. * ¿Cómo se conoce un mapa de escala grande?
14. Se va a realizar un estudio del área urbana de Palmares, ¿cuál de los siguientes mapas escogería?: 1:500.000, 1:250.000, 1:10.000, 1:50.000, indique por qué. *Señala un mapa grande, con buenos detalles de la región.*
15. ¿Cuál será la distancia en línea recta del Cairo a Teherán, utilizando un mapa escala: 1:40.000.000, si esa distancia es de 5 cm.?
16. ¿Cuál será la distancia en línea recta de San Ramón a Aguas Zarcas? Utilice un mapa de Costa Rica escala 1:350.000 o cualquier otra escala.
17. ¿Cuál será la distancia en línea recta de Belén a Manaus, si en un mapa de escala 1:19.000.000, esa distancia corresponde a 7 cm.?
18. ¿Cuál será la distancia en línea recta entre Liberia y Managua, si se utiliza un mapa escala 1:4.500.000, y esa misma distancia sobre el mapa es de 4 cm.?
19. ¿Cuál será la escala de un mapa si sabemos que la distancia entre Washington y Boston es de 7.5 cm., y esa misma distancia es de 600 km.?
20. ¿Cuál será la escala de un mapa de Costa Rica, si medimos la distancia entre Alajuela y Cartago en línea recta y nos da 10 cm., y sabemos que esa línea en la realidad es de 25 km.?

21. Si de Chinandega a Granada en línea recta hay 150 km., y en un mapa esa distancia mide 5 cm; ¿cuál será la escala de este mapa?
22. ¿Cuál será la escala de una esfera si su circunferencia mide 4 metros?
23. ¿Cuál será la escala de una esfera si la línea ecuatorial mide 80 cm.?
24. ¿Cuál será la escala de una esfera si sabemos que la circunferencia es de 160 cm.?
25. Utilizando un pantógrafo amplíe al doble un mapa de Costa Rica, escala 1:12.000.000.
26. Utilizando un pantógrafo reduzca al doble un mapa de Centro América escala 1:15.000.000.
27. Utilizando una copiadora amplíe al doble un mapa de Australia escala: 1:84.000.000.
28. Reduzca al doble un mapa de Costa Rica, escala 1:4.500.000, utilizando un escalímetro o una regla.
29. Amplíe al doble un mapa de la ciudad de San Ramón escala 1:50.000, utilizando un escalímetro o una regla.
30. Explique el reticulado de un mapa.
31. Localice en un mapa de Costa Rica el meridiano $82^{\circ} 56' 10''$ e indique su importancia.
32. ¿Qué es longitud y latitud?
33. ¿Entre qué longitud y latitud está la ciudad o pueblo donde usted vive?
34. ¿Qué dimensiones latitudinales y longitudinales tiene una hoja topográfica del mapa básico de Costa Rica escala 1:50.000? $10^{\circ} 15'$ $84^{\circ} 30' 00''$
35. ¿Qué es una proyección cartográfica?
36. ¿Qué relación puede hacer usted entre la escala de un mapa y la proyección?
37. Copie las proyecciones que aparecen en la página 47 de Eckert, indique al pie de cada dibujo las deformaciones que sufre un mapa en cada uno de estos tipos de proyección.
38. Compare los valores latitudinales de las proyecciones azimutales polares: ortodrómica y estereográfica (Eckert 1961: 48).
39. Copie un mapamundi utilizando la proyección Sinusoidal y otro con la proyección Mollweid. Describa comparativamente ambos mapas. (Eckert 1961: 57 y Marrero 1973: 67).
40. ¿Qué tipos de proyección se utilizan en los textos de Geografía Económica, de la población y en los atlas para los mapamundi de distribución de diferentes fenómenos.

CAPITULO II

ASPECTOS DE ORIENTACION:

Uno de los aspectos fundamentales que trata la cartografía, es el de la orientación.

Toda persona debería saber algo de cómo orientarse en el campo, en la ciudad, en los mapas, etc.

Además de la simple pregunta sobre la dirección del lugar que se busca, tenemos la orientación a base de observación de las cosas que nos rodean: la posición de las estrellas, la sombra que el sol proyecta al iluminar un objeto, la ubicación de un cerro, etc. Todavía algunos de nuestros campesinos son hábiles en estas observaciones, las que complementan observando una serie de objetos, accidentes geográficos y practicando pequeños cortes en ciertos árboles ("picas"), que les permite una gran orientación, especialmente en la selva.

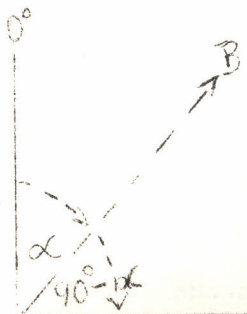
La colocación del musgo en los árboles, o las piedras, las hojas y ramas dobladas por el viento, la aparición de cierto tipo de vegetación pueden ser de gran ayuda para la orientación en el campo. Pero una mejor orientación sólo se puede lograr con el uso de la brújula.

ORIENTACION SOBRE EL TERRENO Y UN CROQUIS:

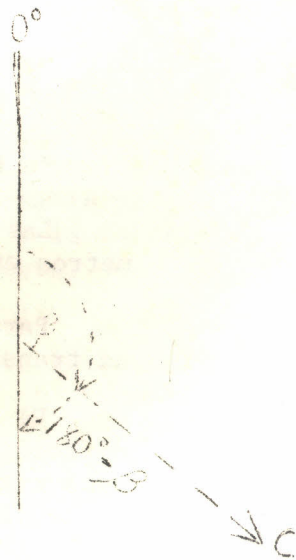
La utilización correcta de la brújula se aprende en unos pocos minutos de práctica.

Cada vez que se comprueba una posición con la brújula respecto a un lugar o punto determinado, se está trazando un rumbo o azimut. El azimut se llama también ángulo de ruta, y equivale al ángulo que se obtiene por la mira de la brújula desde el punto A, al punto B. (Ver gráfico de azimut)

1° Azimut A



2° Azimut B



lat. 24-25
long. 10-11

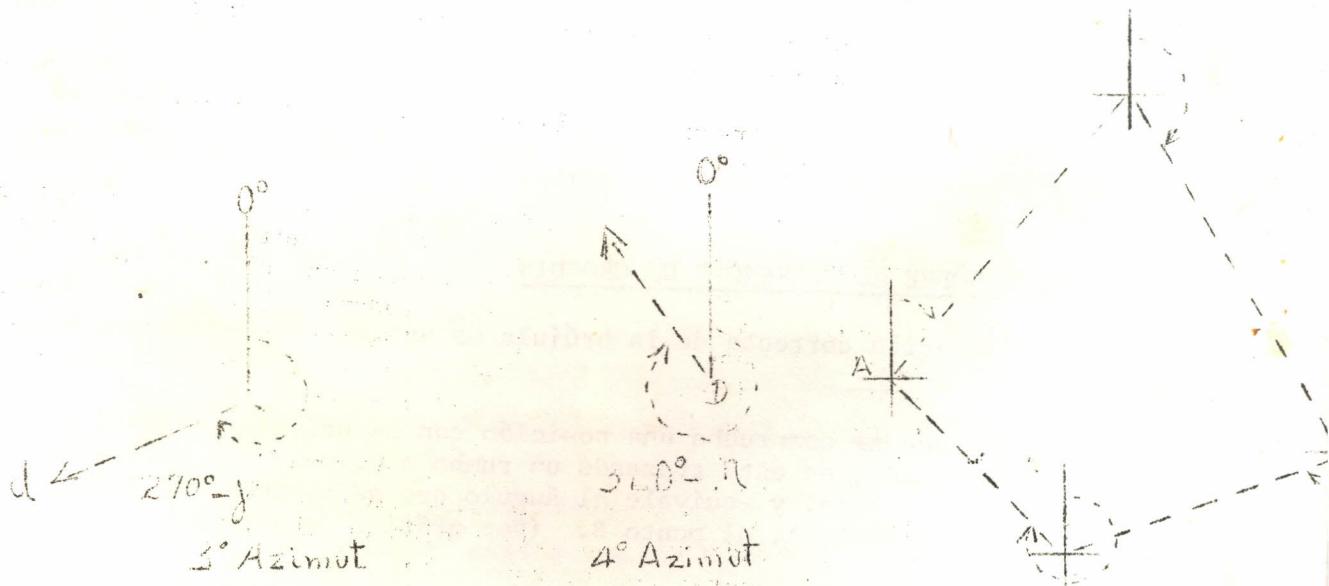
El segmento A-0° corresponde al norte de la brújula o sea los 0°, y la distancia que separa los puntos A y B es la primera medida de longitud de un croquis o un simple mapa plano del terreno. Esta distancia se puede medir con una cinta métrica o con simples pasos de los que se obtiene un valor promedio de longitud por paso.

Una vez tomado este rumbo a azimut se inicia la construcción del croquis.

Del punto B se toma el rumbo de C, y de nuevo el rumbo norte.

Es conveniente indicar que en el primer azimut, el ángulo de ruta fue menor de 90°, ($90^\circ - X$); pero podría haber sido mayor de 90°. En el segundo azimut el ángulo es menor de 180°, ($180^\circ - B$), pero podría ser mayor.

Continuando el croquis se tiene el tercer azimut que se obtiene al trazar el ángulo de ruta desde el punto C al D.



El valor del ángulo es de $270^\circ - 360^\circ$.

Se traza el azimut del punto D al A, que va a dar un valor de $360^\circ - D$.

Las distancias que se han medido en metros equivalen a centímetros o milímetros en el gráfico.

Para trazar el croquis en un cuaderno se necesita simplemente una regla y un transportador. (Ver Unesco 1966: 72 a 77).

El trabajo con la brújula deja cierto margen de errores, por ello es muy difícil cerrar con exactitud un croquis de este tipo. Para corregir en parte esos errores es conveniente utilizar la declinación magnética que puede obtenerse de la hoja topográfica escala 1:50.000 que incluya el terreno sobre el cual se ha trabajado.

Lo anterior significa que en cada uno de los azimuts tomados se debe incluir los grados, o grados y minutos que indica la declinación magnética de la hoja.

Por ejemplo, si se toma el primer azimut que dio 40° , pero la hoja nos señala una declinación magnética de 5° , debe sumarse esos 5° , y el azimut será de 45° .

Para mayor información sobre la utilización de los valores de declinación y variación magnética anual ver página 13.

La brújula siempre dará algún margen de error, lo que se podría corregir con el uso del teodolito, aparato utilizado por los topógrafos. Para los propósitos de este curso ese margen de error no se tomará en cuenta.

Otros detalles sobre la elaboración de un croquis se pueden obtener de (Raisz 1962: 39 a 50) y (Eckert 1961: de 20 a 29).

LA ORIENTACION SOBRE EL MAPA:

Orientarse sobre un mapa es fundamental para un maestro, un viajero, un expedicionario, o cualquier persona que en un momento dado lo necesite.

Se vive en un mundo de mapas: turísticos, económicos, políticos, culturales, científicos, etc.

Una conflagración, un descubrimiento, una expedición, un análisis económico, social o político de un libro, revista o periódico, viene generalmente acompañado de un mapa.

LA ORIENTACION EN LOS MAPAS DE ESCALA PEQUEÑA:

Los mapas que utilizan los maestros para sus lecciones, los mapas de los Atlas, los que se usan para propaganda turística y otros de escala pequeña, tienen indicaciones para orientar a quien los utilice.

La rosa de los vientos aparece en algunos mapas y por medio de ella se indica no sólo los cuatro puntos cardinales, sino una variedad de rumbos localizados entre punto y punto cardinal.

Cuando un maestro coloca el mapa frente a sus alumnos, de hecho la parte superior del marco de madera de donde pende corresponde al norte, y la inferior corresponde al sur. La margen derecha del mapa corresponderá al este, y la izquierda al oeste.

En los libros de Atlas la mayoría de los mapas tienen el norte hacia la parte superior de la hoja y el sur hacia la inferior; no obstante en algunos Atlas los mapas de escala más pequeña de un solo país o región, o de un mapa-mundi, generalmente abarcan una o dos planas, variando la posición norte - sur; comúnmente estos puntos quedarán hacia los lados más anchos de las hojas.

Todos estos detalles varían de acuerdo con el tipo y calidad de la obra.

LA ORIENTACION EN LOS MAPAS DE ESCALA GRANDE:

Los trabajos de investigación científica utilizan mapas de escala grande. Los mapas topográficos son fundamentales para trabajos de ingeniería, geología, geografía, biología, milicia, economía, etc.

Para cualquier persona que proyecte un viaje a una montaña, selva o un lugar que no conozca y que por su lejanía y escasez de vías de comunicación, signifique algún peligro de perderse, un mapa topográfico escala 1:50.000 y una brújula serán siempre sus mejores aliados. Tienen una gran cantidad de información.

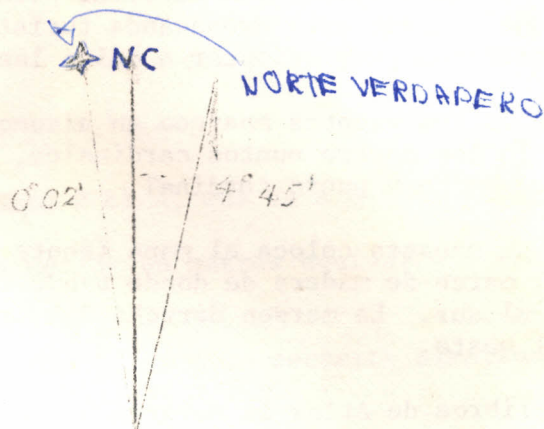
Cada una de estas hojas ha sido elaborada por el Instituto Geográfico Nacional, constituyen el mapa básico de Costa Rica.

Cada hoja abarca un área de 10' latitudinalmente, y 15' de longitud. Cada cuadrado del reticulado equivale a un kilómetro cuadrado.

Con base en los anteriores detalles es fácil ubicar un sitio determinado. Por ejemplo, si se toma la hoja Barba y se busca el pueblo de San Isidro, los datos serán entre 2^{22} y 2^{23} latitud norte de cuadrícula y 5^{30} y 5^{31} longitud occidental de cuadrícula. En esta misma forma puede localizarse cualquier sitio del país.

Para la orientación y ubicación de puntos respecto a la situación en otro punto dentro del mapa; se necesita la utilización de la brújula y de otras referencias más de la hoja. En estos casos es necesario conocer la declinación media aproximada que nos da la hoja. (Barrantes: 1954, 17 a 19).

En la hoja Barba, la "Declinación media aproximada, al 1° de enero de 1967 para el centro de la hoja variación magnética anual es -6 al oeste".



En este gráfico de declinación magnética, el norte de cuadrícula está indicado por la línea central, la línea con estrella al extremo señala el norte verdadero, y la línea con flecha indica el valor de la declinación magnética, para el año en referencia.

X | 0
 - | 1
 - | 2
 - | 3
 - | 4
 - | 5
 - | 6
 - | 7
 - | 8
 - | 9
 - | 0

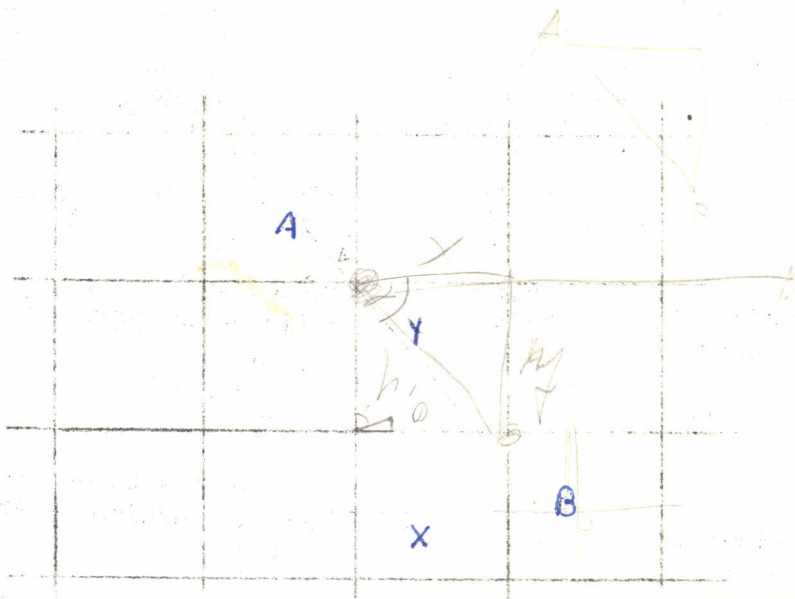
Además la variación magnética anual es de -6 al oeste, lo que significa que a partir de 1967 la hoja empezó a variar -6 al oeste, por lo tanto, si se busca el cálculo para 1976, son 9 años de variación, o sea -54'. Esta variación es la que se resta a los 4° 51', lo que dará 3° 51' al sumar los 0° 02' que señala la flecha del norte verdadero. Finalmente el valor que se sumará a cualquier azimut que se trace dentro de esta hoja será de 3° 53'.

NO SIKRVE

Otra forma de obtener un rumbo es valiéndose de la cuadrícula del mapa topográfico. Por ejemplo, se tiene el punto A y se busca tomar el rumbo B. Para ello se traza una paralela en sentido longitudinal que toque el punto A, y otra en sentido latitudinal partiendo del punto B y prolongándose hasta tocar la línea que salió del punto A. Finalmente se unen los puntos A y B y me queda un triángulo rectángulo del cual necesito conocer el ángulo que se obtiene dividiendo X sobre Y = $\frac{X}{Y}$. Este valor se resta al valor del cuadrante dentro

del cual esté ubicado el punto.

En el gráfico siguiente el rumbo B lo obtengo restando el valor de 180°.



Curvas de nivel, gradiente, latitud y longitud de un lugar.

Si se ha trazado un croquis de una región, es con el propósito de demostrar algún fenómeno de esa área.

Generalmente se utilizan los croquis para análisis del uso del suelo, aspectos de colonización, análisis urbano, etc.

Cualquiera que sea el objetivo de un croquis, es muy importante graduar la proporción de los objetos: terrenos cultivables, casas, calles, lagos, etc., al tipo de escala del croquis o plano del área.

Es de gran ayuda para el trabajo de identificación de cultivos, áreas urbanas y otros aspectos, el uso de una fotografía aérea tomada recientemente sobre la región.

En caso de que sea necesario trazar el relieve del terreno, se pueden indicar los siguientes métodos:

- a. Sistema de triangulación en el que son expertos los topógrafos, y que a su vez indica una especialización y un excelente equipo. (Eckert: 1961: 29 a 41).
- b. Utilización de las líneas de nivel que indica el mapa topográfico para el área. Esto significa que si hay alguna o algunas líneas, llamadas curvas de nivel, se pueden utilizar sobre el croquis. Estas curvas de nivel se marcan con líneas rojas de color intenso que se trazan cada 100 metros de altitud, y otras más delgadas y de color rojo menos intenso que se trazan cada 20 metros de altitud.

Con base en estos valores se puede trazar sobre el croquis curvas de valor aproximado de 10 y 5 metros de altitud. También se puede elaborar un cartograma que consiste en trazar las curvas de nivel sobre un cartón, e ir recortando cada curva y luego superponerlas de tal manera que nos queda el relieve del terreno en forma más gráfico (maqueta).

Un método para trazar líneas Isoritmas que pueden ser isotermas, isoyetas, etc., es la interpolación (Ver página 30).

Se puede trazar también la gradiente del terreno en un croquis; para ello se utiliza el siguiente método que consiste en obtener el intervalo vertical (IV) calculado aproximadamente, y encontrando el equivalente horizontal (EH). La gradiente se puede expresar como una proporción: IV/EH. Se toma el ejemplo de IV de 20 m y un EH de 200 m.

$$\frac{IV}{EH} = \frac{20}{200} = \frac{2}{20} = \frac{1}{10}$$

La gradiente será de uno por diez.

IV es la diferencia de altura entre dos líneas de nivel, EH es la distancia horizontal entre esas dos líneas.

Si la tangente del ángulo de pendiente es igual a IV/EH, se puede obtener un ángulo de pendiente con un clinómetro y ese valor se reduce a decimales, usando su equivalente en una tabla de tangentes. De tal manera que se conoce el IV, y el ángulo de pendiente y se puede encontrar el EH, despejando la fórmula.

Lo anterior se puede resumir en el siguiente ejemplo: se quiere conocer la distancia entre el punto A y B; sabiendo que el punto B está a 20 m. más de altitud que el A:



$$\text{Tag } \alpha = \frac{h}{d} \quad \text{esto es igual a} \quad \frac{IV}{EH} \rightarrow \frac{5}{20}$$

$$h = \text{tag } \alpha \cdot d \quad (EH)$$

$$d = \frac{h}{\text{tag } \alpha} \quad (EH)$$

$$d = \frac{20}{0.58} = 34.5$$

La distancia es igual a 34.5 m.

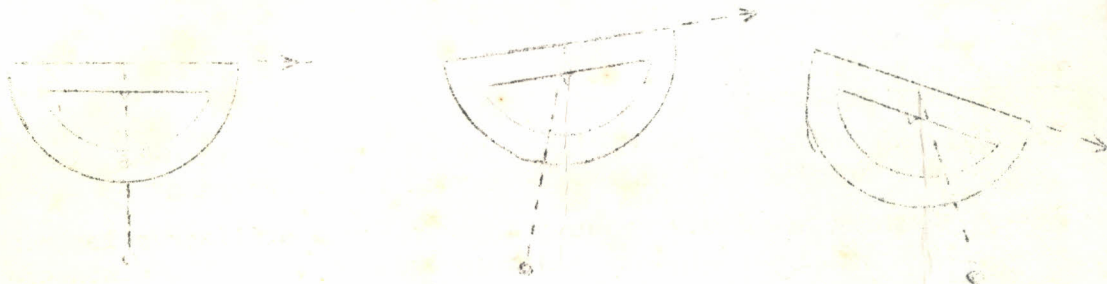
"Para obtener las pendientes máximas de la ladera de una montaña se mide el EH, tanto como sea posible en ángulo recto a las curvas de nivel. Si una área tiene una pendiente uniforme en una dirección más o menos constante, una serie de líneas equidistantes dibujadas en la pendiente más marcada resultarán más o menos paralelas. Se calcula la pendiente de cada línea y se obtiene la medida de los resultados; esto nos dará una idea de la pendiente medida de esta área como totalidad. Cuando el terreno presenta pendientes de diversos grados de intensidad en varias direcciones, será necesario dividir el mapa en áreas de pendientes aproximadamente iguales, o "facetas" por medio de la inspección, y estas unidades serán empleadas como base para el cálculo. Las facetas con ciertas pendientes críticas, pueden merecer especial mención y ser colocadas en el mapa; esto sería necesario, por ejemplo, en un estudio de la erosión del suelo, mantos de arroyada, inundaciones o escorrentía" (Monkhouse y Wilkinson 1968: 140 y 141).

Se considera que para el propósito del curso la información sobre cómo trazar líneas de pendiente en un croquis es suficiente. Existen, sin embargo, diferentes métodos, algunos de mayor precisión para obtener y trazar las líneas de pendiente o gradiente en un mapa. Para una mayor información ver: (Monkhouse y Wilkinson 1968: 139 a 175), (Robinson 1969: 151 a 170), (Cervo 1979: 192 a 204).

En caso de que el profesor no disponga de un aparato especial para medir ángulos, tal como el clinómetro, brújula brunton, puede elaborar un rudimentario aparato valiéndose de un transportador grande al que pegará una cuerda con un peso al extremo de la base del transportador, y usará la base como línea de mira al punto que le dará un ángulo al moverse la cuerda con el péndulo, pasando ésta por las líneas que marcan los ángulos en el transportador. Es lógico que

estas medidas no tendrán la exactitud de un aparato técnicamente confeccionado para tal fin, pero será una buena práctica para los estudiantes. De los ángulos medidos se puede obtener un promedio. (Ver gráfico).

En áreas boscosas y de terreno muy quebrado, el uso del altímetro (barómetro) es fundamental para localizar puntos en la hoja topográfica, y con base en estos datos poder tirar curvas de nivel aproximadas dentro del área que se está mapeando.



En algunas oportunidades es necesario obtener la latitud y la longitud de un determinado lugar, y para ello la hoja topográfica escala 1:50.000 nos podría ser de gran utilidad.

Se toma, por ejemplo, la iglesia del Tremedal ubicada en San Ramón. Para averiguar la latitud de esta iglesia se procede a realizar las siguientes operaciones:

1. Se usa la hoja topográfica Naranjo escala 1:50.000.
- 2.. Se ubica el punto $10^{\circ} 05'$ en esta hoja.
3. La distancia que hay entre $10^{\circ} 05'$ y $10^{\circ} 10'$, da 18.5 cm., o sea $5'$ minutos en la hoja valen 18.5 cm.
4. Se invierten $5'$ en segundos, multiplicando $5' \times 60 = 300''$.
5. Los 18.5 cm. en milímetros = 185 mm.
6. Se dividen 185 mm. entre 300 segundos para obtener el valor de un segundo en mm. Esto me da 0.61 mm.
7. La distancia entre $10^{\circ} 05'$ y la Iglesia del Tremedal da 0.5 cm.
8. La latitud de esta Iglesia será $10^{\circ} 05''$ más 0.5 cm., o sea 5 mm.
9. Se divide 5 mm entre 0.61 mm, o sea el valor de un segundo. Esta división da 8.1967213 mm. Esta cifra tendrá el mismo valor de segundos, o sea 8 segundos.
10. La latitud de la Iglesia del Tremedal será $10^{\circ} 05' 8''$.

Para obtener la longitud de la misma Iglesia, se realizan los siguientes procedimientos:

1. Se ubica el punto 84° y $25'$ y se mide desde ese punto hasta el $84^{\circ} 30'$ eso da 18.2 cm., o sea 182 mm.
2. La diferencia entre 84° y $25'$ y $84^{\circ} 30'$ es de 5 minutos, los que se transforman en segundos multiplicándolos por 60. Resulta que en 5 minutos hay 300 segundos: $300''$.
3. Se divide 182 mm. entre $300''$, para obtener el valor de un segundo en mm., esto da 0.61 mm.
4. La distancia que hay entre $84^{\circ} 25'$ y la Iglesia, lo que es igual a 13.4 cm., o sea 134 mm. Es decir la longitud buscada será igual a 84° y $25'$ más 134 mm.

0'09"

5. Se divide 134 mm. entre 0.61 mm., (valor de un segundo en mm) y el resultado es de 219.67213 mm. Este resultado se divide, a su vez entre 60, para obtener los segundos. Hecha la operación se obtiene 3.6612021 segundos. Se redondea esta cifra y da ~~0'40"~~ *3'40" 4'06"*
6. La longitud de la Iglesia del Tremedal será $84^{\circ} 25'$ más $4' 40''$, es decir, $84^{\circ} 29' 00''$. (Ver otros ejemplos en Cevo 1979: páginas 88 a 92). *84° 29' 06"*

PREGUNTAS Y PROBLEMAS:

1. ¿En qué forma, observando el musgo de árboles y piedras, las ramas y hojas de los árboles, podemos ayudarnos en la orientación?
2. Elabore el siguiente croquis de un terreno utilizando los siguientes datos: Azimut A-B 4° , distancia 8 metros, azimut B-C, 71° , distancia 3 metros, azimut C-D 13° distancia 4 metros, azimut D-E 70° distancia 5.5 metros; azimut E-F 160° distancia 6.5 metros, azimut F-G 221° distancia 4.4 metros, azimut G-H 298° distancia 5 metros, azimut H-I 200° distancia 4 metros y azimut I-A ~~137°~~ distancia ~~5.5~~ metros.
3. Rectifique los azimut del croquis que se da en el ejemplo utilizando los datos de declinación magnética que indica la hoja de 1:50.000 de Naranjo.
4. Rectifique el mismo croquis utilizando los datos de declinación magnética de la hoja de ~~Abra~~
5. Rectifique el mismo croquis utilizando los datos de declinación magnética de la hoja ~~Abra~~
6. Practique la orientación utilizando los mapas de un Atlas.
7. ¿Cuántos signos convencionales tiene una hoja topográfica 1:50.000 de nuestro mapa básico?
8. ¿Qué es un hito, cómo se indica en el mapa, por qué difiere de un BM?
9. ¿Para qué sirven las hojas adyacentes que se indican al pie de cada hoja?
10. ¿Cuál es el valor latitudinal y longitudinal de cada hoja topográfica de nuestro mapa básico, escala 1:50.000?
11. ¿Cuál es el valor en Km de un minuto de latitud en una hoja de nuestro mapa básico? *→ 2 Km*
12. ¿Cuál es el área de cada hoja topográfica de 1:50.000 de nuestro mapa básico? *base x altura*
13. Utilizando la hoja Abra, localice latitudinal y longitudinalmente el pueblo de San Isidro de Coronado.
14. Valiéndose de la hoja de Abra y de su cuadrícula, obtenga el rumbo de la Iglesia de San Isidro de Coronado, estando usted ubicado en la Iglesia de Curridabat.
15. ¿Cuál será la gradiente de un terreno si IV es de 5 m, y EM es de 25 m.? *$\frac{IV}{EM} = \frac{5}{25} = \frac{1}{5}$ uno por cinco.*
16. ¿Cuáles serán los valores de pendiente en los siguientes casos: punto A con 24 m. de altitud, distante del punto B 4.5 m.; punto B con 22 m. de altitud distante del punto C 10 m.; punto C con 26 m. de altitud, dista del punto D 8 m.; del punto D con 29 m., hay 6 m. al punto A?

17. ¿Cuál será la distancia entre el punto A y el punto B, si el punto B está a 10 m. más de altura que el A, y el ángulo de pendiente es de 45° ?
18. Use la hoja Naranja y localice la loma más inmediata situada al NO de la ciudad de San Ramón. Usando un altímetro, ubíquese en el punto de los 1.100 m., y continúe subiendo y marcando los puntos cada 10 m. hasta llegar a los 1.156 m. Con base en estos datos y los que le proporciona la hoja topográfica que está utilizando, construya un mapa de esa loma a escala 1:25.000 con curvas de nivel a cada 10 m.
19. Use la hoja Naranja y obtenga la latitud y longitud de la Iglesia de Palmares.
20. Use la hoja Berrugate y haga un cálculo de la parte más ancha y la más larga de la isla de Chira. Calcule los kilómetros de caminos de carreta que tiene dicha isla.
21. Use la hoja Berrugate y haga una descripción de la topografía de la isla de Chira. Calcule la población aproximada de la isla, pensando en un promedio de 4 personas por casa.
22. Separe el sector 2^{32} al 2^{35} , hasta el 4^{24} ; y el sector 4^{23} al 4^{16} , hasta el 2^{35} ; de la hoja Berrugate. Haga la comparación entre ambos sectores, indicando todos los aspectos que según su criterio permite la hoja.
23. Use la hoja Poás y calcule la diferencia de altitud que hay entre Poasito y la laguna del Poás.
24. Indique las diferencias que existen entre los cursos de los ríos Sarapiquí y de Guácimo. Use la hoja Poás.
25. Elabore un cartograma de la loma de Salitral, ubicada al SE de Desamparados, hoja Abra. Inicie el trabajo a partir de los 1.200 m., e indique el tipo de drenaje que propicia esta loma.
26. En la hoja Naranja observe las diferencias que existen entre la ciudad de San Ramón y los pueblos de San Rafael y Santiago. Anote cuatro de esas diferencias.

CAPITULO III

ASPECTOS DE LA REPRESENTACION CARTOGRAFICA

La representación de los objetos, fenómenos y cosas en un mapa, es uno de los campos amplios y sugestivos de la Cartografía.

Posiblemente, el primer hombre que trató de representar una cosa, sobre un trozo de barro, papiro, etc, pensó más en lo que estaba representando con el dibujo que en el medio sobre el cual estaba trazando el gráfico, y no pensó la proporción de ese dibujo respecto a la porción de papiro que estaba utilizando.

La historia de la cartografía muestra una constante inquietud del hombre en relación con una mejor representación de las cosas en el mapa. Los fenómenos de proporción de las cosas representadas, no importaban tanto como la cosa en sí. Esto lo podemos ver en algunos de los mapas elaborados a principios del siglo XVIII.

Hoy la cartografía se esmera por lograr una representación científica y más clara de los fenómenos y cosas sobre el mapa.

SIMBOLOS BASICOS DE REPRESENTACION CARTOGRAFICA:

El punto, la línea, el área y el volumen, son los símbolos básicos de la representación cartográfica.

Cada uno de estos símbolos puede tener diferentes posibilidades de representar y valorizar el objeto que representa; por ejemplo, un punto puede tener el carácter de nominal, o sea, simple representación del fenómeno; pero puede ser también ordinal, en donde estará marcando un mayor o menor aspecto de ese fenómeno; pero podría también tener la función de intervalo que va a indicar los períodos en que el fenómeno se presenta.




La figura siguiente ilustra los conceptos anteriormente expuestos .

	Punto	Línea	Area	Volumen
Nominal	Ciudad	Carretera	Tipo suelo	Precipitación
Ordinal	Ciudad grande	Carretera mayor	Suelo bueno	Precipitación fuerte
Intervalo	Población de la ciudad	Límite	Cambios y capacidad	Nº de pulgadas por año

(Robinson y Sale: 1969: 96).

Hay una gama de posibilidades que un sólo símbolo de estos daría al variar el tamaño, la forma, el color, etc.

La siguiente figura trata de demostrar algunas de las diferentes formas en que un punto puede ser empleado como nominal, ordinal, intervalo o combinado.

NOMINAL	ORDINAL	INTERVALO
<p><u>Forma, color</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pueblo ⊗ Mina † Iglesia Ⓜ Marca de banco 		
<p><u>Forma-color-tamaño</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ⊗ Ciudad importante • Villa Ⓜ Puerto mayor Ⓜ Puerto menor 	<p><u>Forma-color-tamaño</u></p> <ul style="list-style-type: none"> □ ○ Grande △ □ ○ Media • • • Pequeña 	
<p><u>Forma-color-tamaño</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 2.000 acres de X ○ 2.000 acres de Y ⊗ Graduado-segmentado <p>Cantidad total y porción de X y de Y</p>	<p><u>Forma-color-tamaño</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Ciudades mayores sobre 1.000.000 h. ▬ 500.000 a 1.000.000 h. ○ Ciudades menores sobre 100.000 h. ○ sobre 50.000 a 100.000 h. 	<p><u>Tamaño</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • = 75 personas Graduado una dimensión  Dos dimensiones Círculos  Cuadrados  Triángulos

(Robinson y Sale 1969: 98).

FIGURA N°1:

Este cuadro trata de demostrar algunas de las diferentes formas en que un punto puede ser empleado como nominal, ordinal, intervalo o combinado.















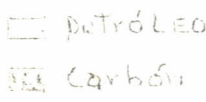








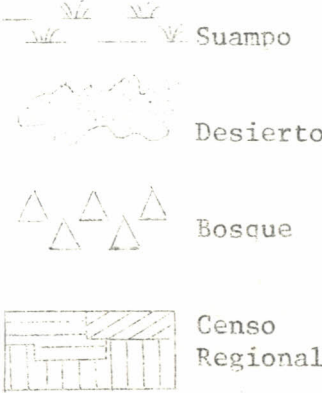

NOMINAL	ORDINAL	INTERVALO
<p><u>Forma-color-tamaño</u></p> <p> Río</p> <p> Carretera</p> <p> Cuadrículado</p> <p> Límite</p>		
<p><u>Forma-color-tamaño</u></p> <p><u>Límites</u></p> <p> Nacional</p> <p> Provincial</p> <p><u>Ferrocarril</u></p> <p> Doble vía</p> <p> Una vía</p>	<p><u>Forma-color-tamaño</u></p> <p><u>Carreteras</u></p> <p> Internacional</p> <p> Nacional numerada</p> <p> Provincial</p> <p> Cantonal</p>	
<p><u>Forma-color-tamaño</u></p> <p> Cada línea representa 2 millones de ton. de exportación.</p> <p> </p> <p>□ Petróleo</p> <p>■ Carbón</p>	<p><u>Forma-color-tamaño</u></p> <p>Capacidad de carreteras</p> <p>Carreteras mayores</p> <p> sobre 10 ton.</p> <p> de 5 a 10 ton.</p> <p>Carreteras menores</p> <p> De 2 a 5 ton.</p> <p> Menos de 2 ton.</p>	<p><u>Forma-color-tamaño</u></p> <p> Isarritmas</p> <p> Declive</p> <p> Líneas de flujo</p> <p></p>

FIGURA N°2:

(Robinson y Sale 1969: 99).

Aquí se muestran algunas de las formas y combinaciones que se pueden utilizar empleando la línea como símbolo de representación.

NOMINAL	ORDINAL	INTERVALO																																																					
<p><u>Patrón - Color</u></p>  <p>Suampo</p> <p>Desierto</p> <p>Bosque</p> <p>Censo Regional</p>	<p><u>Patrón - Color</u></p> <p>Industria mayor de la región</p> <p>Industria menor de la región</p>																																																						
<p><u>Patrón - Color</u></p>  <p>1 Tipo</p> <p>2 de</p> <p>3 suelo</p> <p>Productividad</p> <p>100</p> <p>50</p> <p>0</p>	<p><u>Patrón - Color</u></p> <p>Industria mayor de la región</p> <p>Industria menor de la región</p>																																																						
<p><u>Patrón - Color</u></p> <p>Porcentaje de indios y no indios</p> <table border="0" data-bbox="140 1429 601 1771"> <tr> <td>No indios</td> <td></td> <td>Indios</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td></td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td></td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td></td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td></td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>80</td> <td></td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td></td> <td>0</td> </tr> </table>	No indios		Indios	0		100	20		80	40		60	60		40	80		20	100		0	<p><u>Patrón - Color</u></p> <p>Tasa de mortalidad</p> <table border="0" data-bbox="667 1419 1075 1740"> <tr> <td></td> <td>100</td> </tr> <tr> <td></td> <td>75</td> </tr> <tr> <td></td> <td>50</td> </tr> <tr> <td></td> <td>25</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>A B</td> <td></td> </tr> <tr> <td>A - Grande</td> <td></td> </tr> <tr> <td>B - Pequeña</td> <td></td> </tr> </table>		100		75		50		25		0	A B		A - Grande		B - Pequeña		<p><u>Patrón - Color</u></p> <p>Densidad</p> <table border="0" data-bbox="1113 1377 1402 1543"> <tr> <td></td> <td>40</td> </tr> <tr> <td></td> <td>30</td> </tr> <tr> <td></td> <td>20</td> </tr> <tr> <td></td> <td>10</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> </tr> </table> <p>Elevación</p> <table border="0" data-bbox="1113 1616 1402 1740"> <tr> <td></td> <td>500</td> </tr> <tr> <td></td> <td>200</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> </tr> </table>		40		30		20		10		0		500		200		0
No indios		Indios																																																					
0		100																																																					
20		80																																																					
40		60																																																					
60		40																																																					
80		20																																																					
100		0																																																					
	100																																																						
	75																																																						
	50																																																						
	25																																																						
	0																																																						
A B																																																							
A - Grande																																																							
B - Pequeña																																																							
	40																																																						
	30																																																						
	20																																																						
	10																																																						
	0																																																						
	500																																																						
	200																																																						
	0																																																						

(Robinson y Sale 1969: 10).

Estas son algunas de las posibilidades que se pueden obtener utilizando el área como símbolo.

LA ELABORACION DE DATOS:

Todo punto, línea, área o volumen que se trace sobre un mapa, está representando un valor. Este valor puede ser: cuantitativo o cualitativo, según se utilice el símbolo dentro de las características: nominal, ordinal o de intervalo.

Existen diferentes métodos estadísticos para recopilar, clasificar, analizar e interpretar datos. Con base en estos métodos se tamizan los datos, hasta dejarlos en condiciones de poder ser representados en el mapa.

Antes de intentar el uso de un método de éstos, se debe tener clara idea de lo que se pretende mostrar con el mapa: hasta qué tamaño de acuerdo con la escala del mapa se puede reducir esos símbolos, y en qué partes del mapa deben colocarse esos símbolos.

Los procesos estadísticos usados para elaborar, refinar o tamizar los datos, son muchos; algunos muy técnicos y rápidos si se utilizan las computadoras.

Algunos ejemplos de los más prácticos son: promedios, razones, proporciones, porcentajes, densidades, potenciales, etc.

PROMEDIOS:

Uno de los métodos más corrientes de procesar datos, es obteniendo el promedio de esos datos. Por ejemplo, muchos de los mapas y gráficos sobre aspectos climáticos son elaborados a base de promedios. Los mapas de isotermas, isoyetas, isóbaras, etc., son la representación lineal de muchos datos promedios, obtenidos a lo largo de varios años de observación y registro.

También se usan promedios de producción, etc. La fórmula para obtener un promedio es:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

En donde \bar{X} significa promedio, $\sum X$ significa suma, X cantidades de los datos y N número de veces en que ocurre X. El promedio puede ser general, máximo o mínimo; puede ser diario, mensual y anual.

Ejemplo:

¿Cuál será el promedio anual de temperatura de un lugar en donde los promedios mensuales son los siguientes?:

-E	-F	-M	-A	-M	-J	-J	-A	-S	-O	-N	-D
14	16	20	22	20	21	20	22	20	16	14	12

Promedio anual = 217°C
anual = 18°C

La suma de estos promedios mensuales da 217, que se divide entre 12 para obtener un promedio de 18°C anual.

RAZONES:

Cuando se necesita comparar datos de producción, de población, etc., se puede emplear los datos en forma de una razón. La fórmula de razón es:

$$\text{Razón} = \frac{na}{nb} = \frac{N^\circ \text{ de una categoría}}{N^\circ \text{ de otra categoría}}$$

Ejemplo: en una finca hay 80 vacas de leche y 200 de engorde, ¿cuál será la razón?

$\frac{80}{200} = \frac{8\cancel{0}}{20\cancel{0}} = \frac{2}{5}$. Será más fácil trabajar con la razón $\frac{2}{5}$ que con los datos anteriores.

PROPORCIONES:

En caso de que se trate de comparar en forma proporcional la cantidad "na" con el total de "N", que representa todas las categorías de la finca, entonces la fórmula será:

$$\text{Proporción} = \frac{na}{N}$$

Ejemplo ¿Cuál será la proporción del ganado de leche en una finca de 100 vacas si se sabe que sólo 25 son de leche?

$$\frac{na}{N} = \frac{25}{100} = \frac{1}{4}. \text{ Será más cómodo trabajar con } \frac{1}{4} \text{ que con los datos anteriores.}$$

PORCENTAJE:

Si se trata de obtener un porcentaje de estos datos, se usa la misma fórmula y el resultado se multiplica por 100. Ejemplo:

$$\text{Porcentaje } \frac{na}{N} \text{ por } 100$$

De donde se obtiene que el 25% del ganado de esta finca es de leche.

DENSIDADES:

Muchos de los mapas de población, de productos, de distribución de cultivos o animales en una área, etc., son elaborados por el proceso de densidad, o sea: D = densidad es igual N = número de fenómeno, sobre A = unidad de área. De aquí la fórmula:

$$D = \frac{N}{A}$$

Existen otras fórmulas que nos dan más detalles sobre el fenómeno de densidad, por ejemplo: densidad comparada, máxima, promedio, mínima, etc.

Los mapas cloropléticos en su mayoría son elaborados bajo estos conceptos de densidad. (Ver Monkhouse y Wilkinson 1968: 350 a 372).

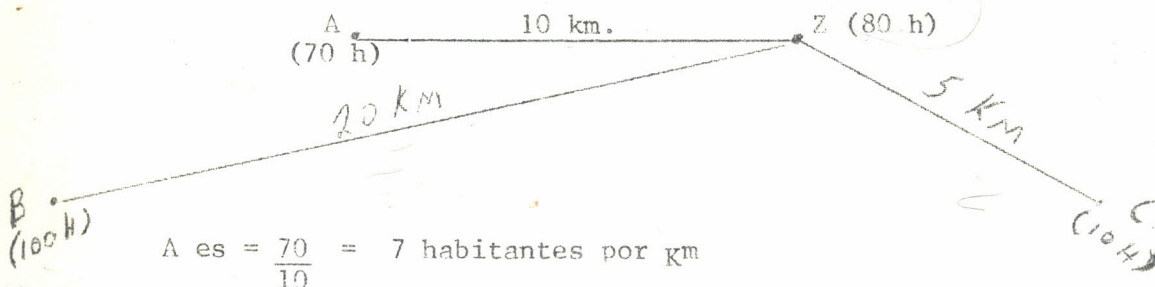
POTENCIALES DEMOGRAFICOS:

La influencia de una concentración de población de un lugar de la tierra sobre otro puede expresarse en forma de cociente entre el volumen de población de aquella concentración y su distancia al lugar respecto del cual se averigua su potencial. Es evidente que la magnitud de éste tiene una gran significación cultural, social, económica e incluso política. Puede representarse en mapas por medio de isopletas, con un intervalo expresado en habitantes por Km. Los puntos de interpolación pueden localizarse en el centro de circunscripciones administrativas: provincias, cantones, distritos, etc. El potencial de cada uno de estos puntos se calcula por la fórmula:

$$\frac{n}{d} = P$$

donde n es el número de habitantes, d la distancia y P el potencial.

El potencial demográfico en el centro de circunscripción será la suma de influencia de todos los demás centros sobre él, más su propia influencia sobre sí mismo. Un ejemplo lo aclarará. El lugar Z tiene cuatro influencias demográficas que son A, B, C y el propio Z, ¿cuál será el potencial en habitantes por Km de Z?



$$A \text{ es } = \frac{70}{10} = 7 \text{ habitantes por km}$$

$$B \text{ es } = \frac{100}{20} = 5 \text{ habitantes por Km}$$

$$C \text{ es } = \frac{10}{5} = 2 \text{ habitantes por Km}$$

$$Z \text{ es } = 80 + 14 = 94 \text{ habitantes por Km.}$$

(Monkhouse y Wilkinson 1968: 380 y 381).

El potencial de un lugar se puede calcular también por el número de personas de otros lugares que por necesidades económicas, religiosas, de educación, salud, etc., tienen que llegar periódicamente a dicho lugar. O por el consumo de ciertos artículos tales como pan, periódicos, etc., que salen del lugar central o potencial y llegan a aquellos lugares.

Se puede trazar una serie de radios que confluyan en el lugar potencial y que representen un valor, una distancia, una periodicidad, etc., del fenómeno en estudio.

FRECUENCIAS Y CLASES:

Muchos de los mapas muestran tipos de clases de un fenómeno. La graduación de los colores de un mapa cloroplético generalmente se obtiene a base de clases del fenómeno que se está presentando.

Existen diferentes métodos estadísticos que se utilizan para obtener las distintas clases que pueden mostrar un fenómeno.

El propósito de la formación de clases es sintetizar muchos datos obtenidos de un mismo fenómeno, las clases o intensidades en que ese fenómeno se da.

SINTESIS DEL TRABAJO CON LOS DATOS:

Después de reflexionar y decidir lo que se va a hacer con los datos, se procede a realizar los siguientes pasos:

- a. Ordenamiento de datos en orden creciente, de menor a mayor.
- b. Observación de los datos para detectar puntos de concentración y determinar dentro de qué valores se agrupa la mayoría de éstos.
- c. ~~Se~~ Resta ~~el~~ dato menor al mayor, para obtener la amplitud general.
- d. División de la amplitud general por un número X, que serán las clases, y que dará el intervalo de clase. Es conveniente hacer la prueba con varios números, para escoger entre ellos el que mejor se adapte al propósito del trabajo.
- e. Las clases no deben ser menores de 6 ni mayores de 25.
- f. La frecuencia es la intensidad del fenómeno en cada clase.
- g. En ciertos casos es conveniente utilizar un valor mayor o menor de amplitud, en vez de usar el valor obtenido.
- h. También es conveniente aumentar el número de los datos que se tienen ordenados, comenzando con un número menor al inferior de la lista y terminando con otro mayor al superior.
- i. En ocasiones, si los datos dan en números enteros y el fenómeno lo permite, se puede utilizar los números con decimales; es decir, si fuera el número 20, podríamos usar: 20.5, y así sucesivamente.
- j. A la hora de indicar las clases, en relación al caso anterior se debe utilizar de nuevo los datos enteros señalando, por ejemplo:

Clase a) : 25 a menos de 30

Clase b) : Más de 30 a 35.

Ejemplo:

Tomenos que 40 alumnos de una escuela primaria fueron pesados y los datos obtenidos y ordenados son los siguientes:

32	42	47	52	60
35	43	47	53	60
36	43	48	53	62
37	44	49	54	66
40	45	49	55	67
40	45	50	56	68
41	46	51	57	70
41	46	52	59	74

Se observa que la mayoría de los datos se agrupan entre 40 y 60, y no hay concentraciones alrededor de ningún valor.

La amplitud general es igual a $74 - 32 = 42$. Se divide varias veces esta amplitud y se obtiene varios intervalos de clase.

Así:

$$\frac{42}{6} = 7 \quad 5.25 \quad \frac{42}{10} \quad 4.2$$

Después de observar estos resultados se escoge como amplitud general 45 que se divide por 9 para obtener un intervalo de 5 libras.

Al ser 32 el dato de menor magnitud, y al no observarse concentraciones importantes, se puede iniciar con el número 30, quedando las clases en la siguiente forma:

30 a 35
35 a 40
40 a 45 etc.

En los casos de datos sobre pesos y medidas, en que los números en la realidad no son totalmente enteros, es conveniente utilizar decimales, de manera que el valor 30 está entre: 29.5 y 30.5.

Cuando se presentan concentraciones alrededor de ciertos datos, se debe tratar de que estos datos queden hacia el centro de las clases, o punto medio, a fin de que su influencia se reduzca en parte.

Finalmente se ordenan los datos en 9 clases con su respectiva frecuencia cada clase.

La frecuencia se obtiene contando los datos originalmente, ordenados.
Ejemplo:

La primera clase es 29.5 a 34.5, lo que corresponde según los datos a 32 a 35; se cuentan los números que están dentro de estos datos y resulta que sólo da uno, o sea, una frecuencia.

La segunda clase de 34.5 a 39.5 da en los datos ordenados 3 números que están separando al 34.5 del 39.5, lo que en la lista de números ordenados equivale a 35, 36 y 37. Así respectivamente se van obteniendo las demás frecuencias.

Finalmente las 9 clases obtenidas con su respectiva frecuencia son:

<u>CLASES</u>	<u>FRECUENCIAS</u>
29.5 a 34.5 -----	1
34.5 a 39.5 -----	3
39.5 a 44.5 -----	8
44.5 a 49.5 -----	9
49.5 a 54.5 -----	7
54.5 a 59.5 -----	4
59.5 a 64.5 -----	3
64.5 a 69.5 -----	3
69.5 a 74.5 -----	2

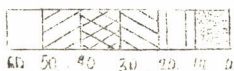
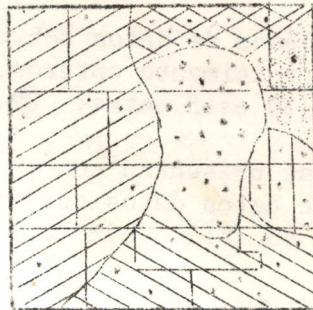
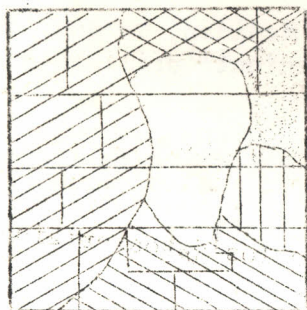
(Adaptación de Gómez Barrantes 1972: 38 a 45)

Para una mayor información respecto a otros métodos relacionados con la obtención de clases y frecuencias es conveniente ver: (Gómez Barrantes 1972: 38 a 100 y Monkhouse y Wilkinson 1968: 481 a 509).

REPRESENTACION DE CLASES Y FRECUENCIAS:

Las clases y frecuencias se pueden representar por medio de un mapa o de un gráfico.

Los mapas pueden mostrar las clases solamente, o la clase y la frecuencia. En estos ejemplos, se muestran ambos casos:



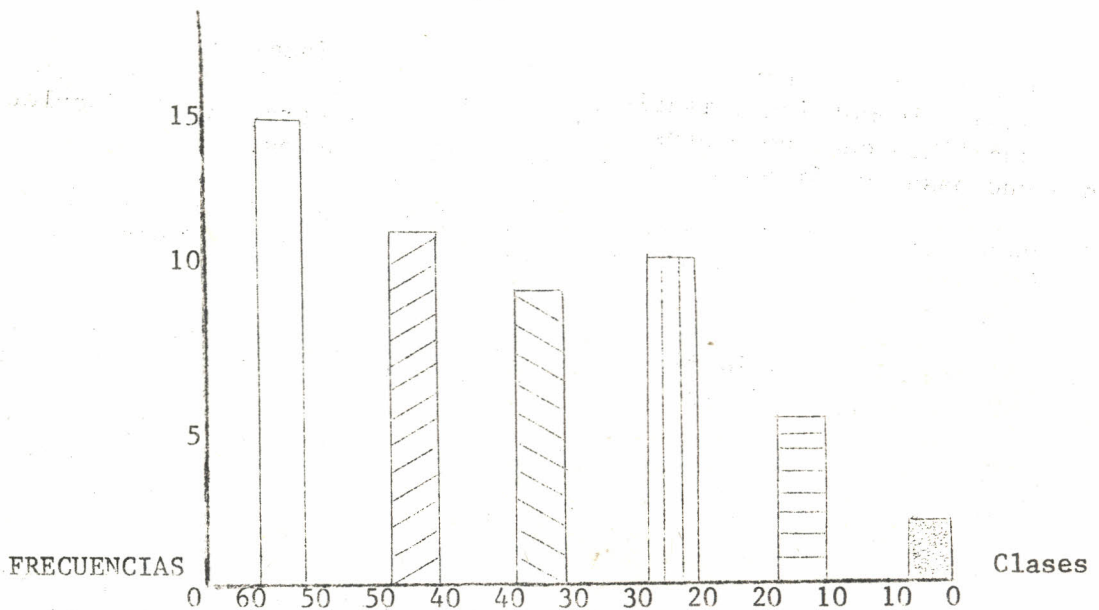
Clases.



Clases y frecuencias

FRECUENCIAS:

En forma gráfica se puede representar el ejemplo anterior con el siguiente gráfico de barras, pero podríamos trazar una curva en vez de las barras.



EL MAPA CON SIMBOLO DE PUNTOS:

La decisión sobre el tipo de símbolo que se va a usar en un mapa depende del propósito del mapa, de la escala, del fenómeno que se va a mapear, etc.

"Generalmente, cada símbolo representa un número de unidades, como por ejemplo, un punto por cada 5.000 hectáreas sembradas de algodón, 5.000 cabezas de ganado o cualquier otro dato. Un mapa punteado, bien hecho, muestra tanto las zonas de aglomeración como las de dispersión, con lo que se obtiene la impresión general de intensidad de presencia del factor buscado. A mayor escala, mayor facilidad para dar relaciones con otras características. En mapas de pequeña escala, para evitar las aglomeraciones, es a menudo conveniente que cada punto represente una fracción del total, por ejemplo, un punto puede representar 1/100 de la población" (Broek 1967: 90, 91).

Los datos generalmente se obtienen de las publicaciones estadísticas y censos o encuestas realizadas personalmente en la zona que se va a mapear.

Un punto puede representar varias cosas: un sólo valor, la suma de valores, una proporción, un porcentaje, etc. El tamaño de los puntos debe decidirse después de una serie de pruebas anteriores, que se realizan para definir la dimensión del punto que mejor muestre el fenómeno. (Robinson y Sale 1969: 115 a 123).

La localización de los puntos es otro problema. Lo ideal sería que cada punto se pudiera localizar en el preciso lugar del fenómeno. Esta labor depende mucho de la habilidad e información de quien está elaborando el mapa.

Si se utiliza como base una hoja topográfica, o una fotografía aérea de la sección dentro de la cual se va a colocar puntos, el uso de un papel transparente sobre la hoja o la foto facilitará una ubicación más precisa de los puntos. Debe tenerse especial cuidado de no colocar puntos en áreas que deben quedar totalmente libres de éstos.

EL MAPA CON SIMBOLO DE LINEAS:

La línea es un símbolo que se utiliza mucho en cartografía; representa entre otras cosas: caminos, ferrocarriles, límites, topografía del terreno, lluvia, temperatura, etc.

Finalmente las 9 clases obtenidas con su respectiva frecuencia son:

<u>CLASES</u>	<u>FRECUENCIAS</u>
29.5 a 34.5 -----	1
34.5 a 39.5 -----	3
39.5 a 44.5 -----	8
44.5 a 49.5 -----	9
49.5 a 54.5 -----	7
54.5 a 59.5 -----	4
59.5 a 64.5 -----	3
64.5 a 69.5 -----	3
69.5 a 74.5 -----	2

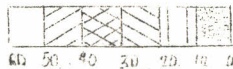
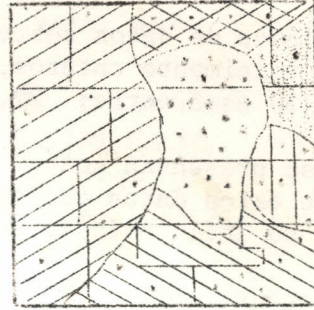
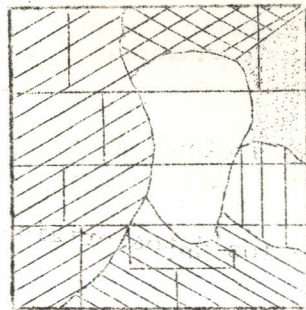
(Adaptación de Gómez Barrantes 1972: 38 a 45)

Para una mayor información respecto a otros métodos relacionados con la obtención de clases y frecuencias es conveniente ver: (Gómez Barrantes 1972: 38 a 100 y Monkhouse y Wilkinson 1968: 481 a 509).

REPRESENTACION DE CLASES Y FRECUENCIAS:

Las clases y frecuencias se pueden representar por medio de un mapa o de un gráfico.

Los mapas pueden mostrar las clases solamente, o la clase y la frecuencia. En estos ejemplos, se muestran ambos casos:



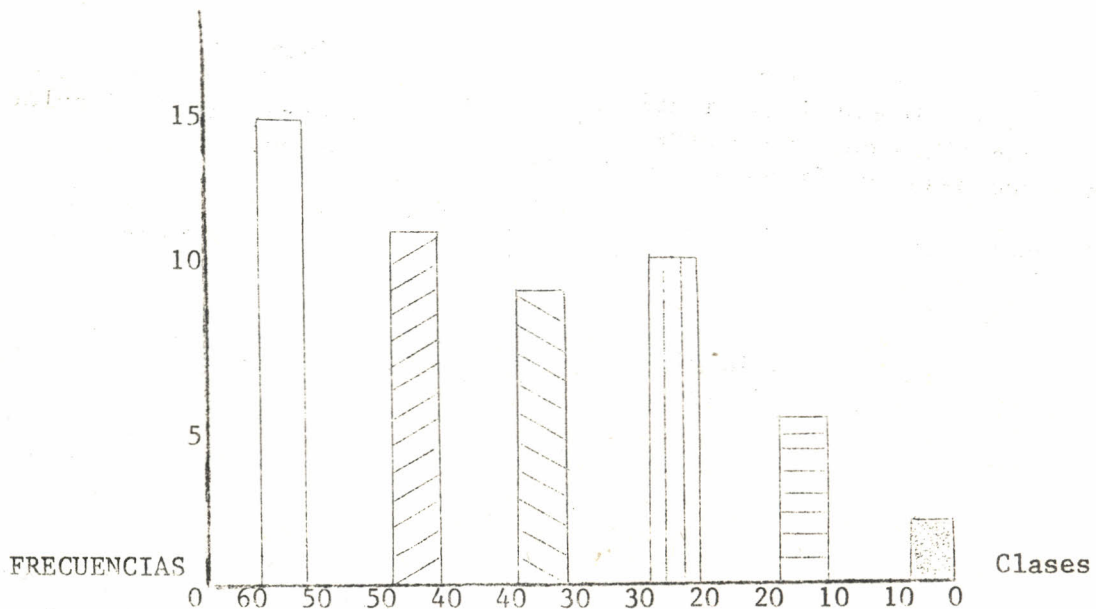
Clases.



Clases y frecuencias

FRECUENCIAS:

En forma gráfica se puede representar el ejemplo anterior con el siguiente gráfico de barras, pero podríamos trazar una curva en vez de las barras.



EL MAPA CON SIMBOLO DE PUNTOS:

La decisión sobre el tipo de símbolo que se va a usar en un mapa depende del propósito del mapa, de la escala, del fenómeno que se va a mapear, etc.

"Generalmente, cada símbolo representa un número de unidades, como por ejemplo, un punto por cada 5.000 hectáreas sembradas de algodón, 5.000 cabezas de ganado o cualquier otro dato. Un mapa punteado, bien hecho, muestra tanto las zonas de aglomeración como las de dispersión, con lo que se obtiene la impresión general de intensidad de presencia del factor buscado. A mayor escala, mayor facilidad para dar relaciones con otras características. En mapas de pequeña escala, para evitar las aglomeraciones, es a menudo conveniente que cada punto represente una fracción del total, por ejemplo, un punto puede representar 1/100 de la población" (Broek 1967: 90, 91).

Los datos generalmente se obtienen de las publicaciones estadísticas y censos o encuestas realizadas personalmente en la zona que se va a mapear.

Un punto puede representar varias cosas: un sólo valor, la suma de valores, una proporción, un porcentaje, etc. El tamaño de los puntos debe decidirse después de una serie de pruebas anteriores, que se realizan para definir la dimensión del punto que mejor muestre el fenómeno. (Robinson y Sale 1969: 115 a 123).

La localización de los puntos es otro problema. Lo ideal sería que cada punto se pudiera localizar en el preciso lugar del fenómeno. Esta labor depende mucho de la habilidad e información de quien está elaborando el mapa.

Si se utiliza como base una hoja topográfica, o una fotografía aérea de la sección dentro de la cual se va a colocar puntos, el uso de un papel transparente sobre la hoja o la foto facilitará una ubicación más precisa de los puntos. Debe tenerse especial cuidado de no colocar puntos en áreas que deben quedar totalmente libres de éstos.

EL MAPA CON SIMBOLO DE LINEAS:

La línea es un símbolo que se utiliza mucho en cartografía; representa entre otras cosas: caminos, ferrocarriles, límites, topografía del terreno, lluvia, temperatura, etc.

Se utilizan varios términos para denominar las líneas que representan igual valor o razón: isométricas, isaritmas, isopletas, etc. No obstante, la isaritma es una línea que une puntos de igual valor, mientras que la isopleta es la línea que pasa por áreas donde existen valores iguales.

Algunos ejemplos de isaritmas son: las isohipsas o líneas de nivel, isóbatas, líneas de igual profundidad bajo el nivel del mar, isotermas, isoyetas, isóbaras, etc.

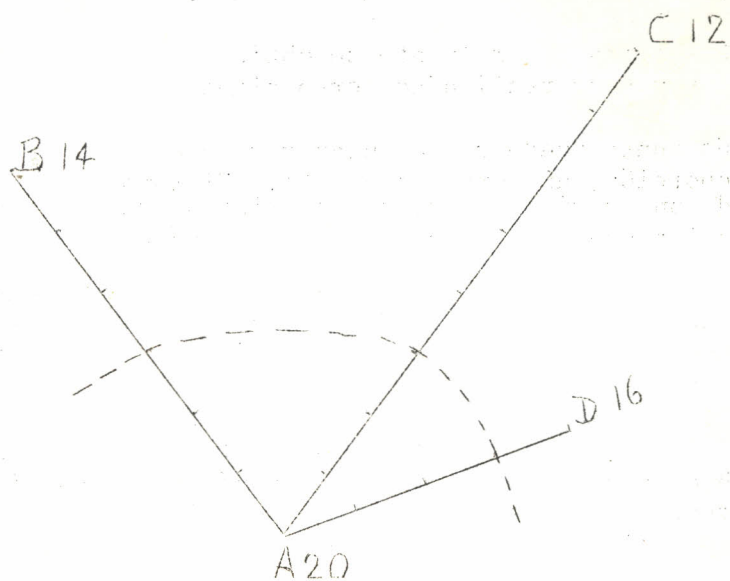
Para el trazo de las isoritmas se necesita ubicar los puntos en el terreno y luego unirlos a través de la línea que representa el valor de esos puntos.

Pensando en la posibilidad de utilizar algunas de las isoritmas que se han trazado sobre todo el país o sobre algunas de sus regiones, nos referiremos en forma breve al proceso de interpolación que nos permite, con base en valores conocidos, trazar nuevos valores.

El proceso de estimación de una magnitud intermedia, entre una serie de valores conocidos, es lo que se llama interpolación. Un proceso elemental de interpolación podría ser el siguiente:

- Se toman cuatro valores como puntos de referencia dentro de los cuales necesito trazar un nuevo valor.
- Se miden las distancias entre el valor mayor y los demás valores.
- Se dividen esas distancias de tal forma que cada una sea fraccionada en las partes que necesita para llegar al número mayor.
- Ahora se tiene un valor en cada una de las distancias que podemos unir con una línea curva y que va a dar el valor de la isaritma.

El siguiente ejemplo nos ilustra la interpolación del valor 17, dentro de los otros valores 12, 14, 16 y 20.



Otros ejemplos de interpolación se pueden tomar de: (Robinson 1969: 158 a 161, Eckert 1961: 139 a 143).

La isopleta es la línea que representa un valor medio de un fenómeno. "Evidentemente, el problema básico con las isopletas es que representan características de zonas arbitrarias como si fueran valores reales de puntos. Aunque esto no implica un defecto serio en mapas muy generalizados y a pequeña escala, impide que las 'isopletas' sean un instrumento exacto para la investigación" (Broek 1967: 92).

OTROS USOS DE LA LINEA EN MAPAS:

De las muchas formas en que se utiliza la línea en un mapa tenemos: líneas de sombreado, líneas de perfil, líneas de flujo, etc.

LINEAS DE SOMBRADO:

Son las líneas trazadas a lo largo de la pendiente y en sentido de la gradiente. La pendiente mayor se marca con líneas más juntas.

Se usan diferentes métodos para obtener la distancia de la línea y su relación con el ángulo de inclinación. (Ver Robinson 1969: 172 a 197) y (Eckert 1961: 110 a 114).

LINEAS DE PERFIL:

Un perfil es un bosquejo de un corte del terreno. Puede mostrar el terreno en sentido vertical o en sentido longitudinal.

El corte vertical del terreno que servirá para dibujar el perfil, nos podrá mostrar una serie de capas edafológicas y geológicas del lugar.

El corte longitudinal del terreno que sirve para trazar un perfil, mostrará por medio de una línea irregular la topografía de aquel corte.

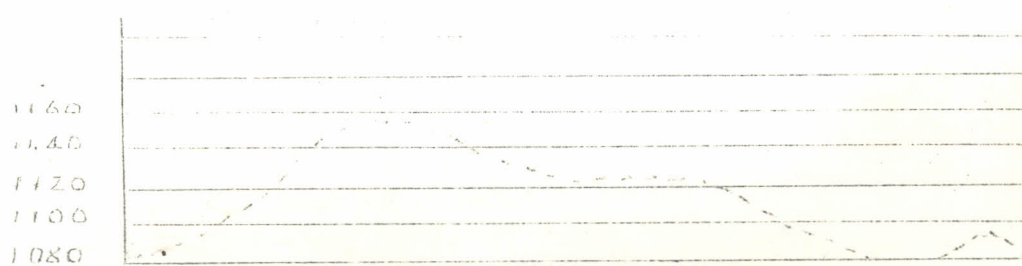
"A menos de que la escala horizontal sea muy amplia y las alturas considerables, la escala vertical debe ser bastante mayor que la horizontal; de otra forma, apenas será perceptible la ondulación del perfil. Esta relación entre la escala horizontal y la vertical toma el nombre de exageración vertical. Así, si por ejemplo la escala horizontal es de 1:50.000 y la vertical es de 1:10.000, la exageración será de 5 veces" (Robinson 1968: 130).

Para una mayor información respecto a trozos de perfiles conviene revisar: (Monkhouse 1968: 128 a 139), (Raisz 1962: 69 a 73), (Unesco 1966: 148).

Por ejemplo:

Se va a obtener un perfil de la loma situada al NO de la ciudad de San Ramón.

1. Se usa la hoja de Naranjo y se ubica la loma. Se traza una recta en sentido NE, SE, la cual pasará por la máxima altitud de la loma, 1.080 m. El valor de esta recta mide 4 cm. Se divide esta línea en 4 sectores de 1 cm.
2. Se cuentan las líneas de nivel que hay de 1.080 m. a 1.156 m. y resultan 5 líneas.
3. Para ampliar el gráfico del perfil, se elabora un rectángulo que tiene como base 12 cm., o sea, 3 veces la dimensión trazada sobre la hoja de Naranjo, y la altura será de 2 1/2 cm.; o sea, cada línea de nivel estará trazada cada 1/2 cm.
4. Se observa la amplitud y comportamiento de cada línea de nivel por medio de la recta trazada y, con la ayuda de los sectores trazados, se comienza a trazar la curva que representará la topografía de aquella loma.



PERFIL DE LA LOMA

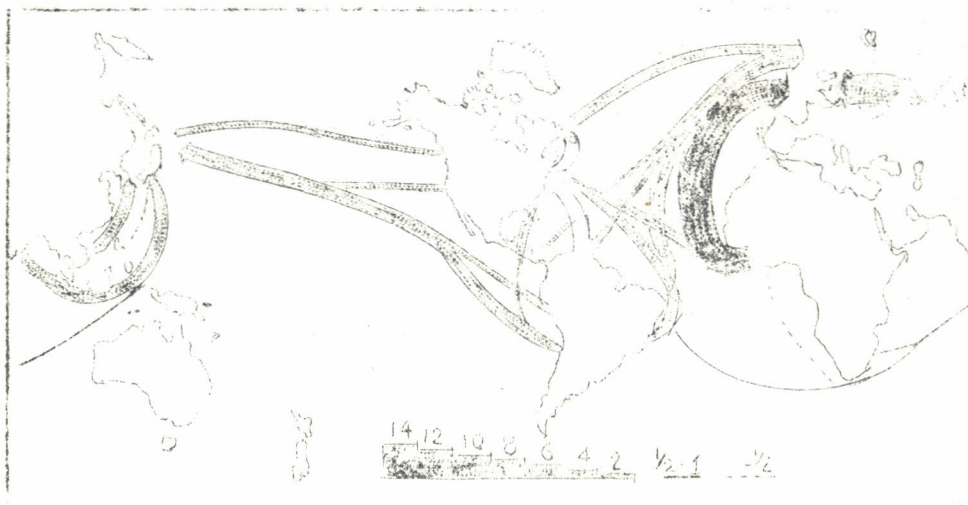
LINEAS DE FLUJO:

Las líneas de flujo se emplean como simple símbolo de dirección, pero además representan aspectos cuantitativos del fenómeno. Generalmente se utilizan en mapas económicos, en los que se muestra la exportación e importación de una zona a otra.

Estas líneas se trazan en sentido mismo de la dirección de las vías de comunicación: carreteras, ferrocarriles, vías aéreas, de navegación, etc.

De acuerdo con el espesor de cada línea se conoce el valor que representa; la dirección la indica la flecha al extremo de la línea.

Las líneas de flujo pueden ser curvas o quebradas. Ver: (Eckert 1961: 180), (Robinson 1969: 135 a 139), (Monkhouse 1969: 323, 461, 463).



En este mapa el fenómeno que se muestra es el movimiento del mineral de hierro en el mundo.

(Robinson y Sale 1969: 136).

Para terminar con la función de la línea en el mapa se recuerda que también la línea se usa en diferentes posiciones para rellenar o distinguir distintas áreas en mapas cloropléticos, en perfiles, gráficos y diagramas.

CIRCULOS GRADUADOS:

Los mapas de geografía económica y humana utilizan el círculo como símbolo representativo de fenómenos.

Los círculos se han elaborado con base en los datos ya reducidos y graduados al tamaño del mapa en que se van a colocar. El área de cada círculo debe ser estrictamente proporcional al número que representa, esto se puede lograr por varios métodos. Dos de los métodos más usados son los siguientes:

RAIZ CUADRADA DE LOS VALORES:

Se toma los valores en datos absolutos de la población de tres ciudades por ejemplo:

1. Las ciudades A con 435.210 h, B con 62.644 h y C con 126.538 h.
2. Se redondean estos datos y se dividen entre mil:

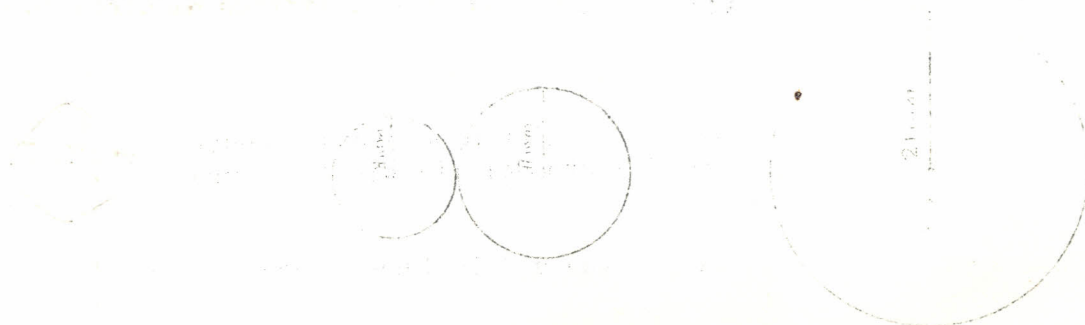
A	-	435.000	÷	1.000	-	435
B	-	62.000	÷	1.000	-	62
C	-	127.000	÷	1.000	-	127
3. Se les saca raíz cuadrada a los datos:

A - 435 - 20.856
 B - ~~63~~ - 7.974
 C - 127 - 11.269

4. Estos datos se redondean y se les da un valor en mm que será el valor del radio de cada círculo:

A - 21 mm
 B - 8 mm
 C - 11 mm

5. Con estos valores se confecciona el gráfico de círculos graduados:



Otro método para obtener círculos graduados es el siguiente:

1. Se toman los datos absolutos. Ejemplo: se toma la población de las mismas ciudades del ejemplo anterior:

A - 435.210
 B - ~~63.337~~
 C - 126.538

2. Se redondean en cifras:

A - 435.000
 B - ~~63~~.000
 C - 127.000

3. Se utiliza la tabla logarítmica de "Índice de Valores de Radios para Círculos Graduados".

El valor de A se obtiene buscando el número 430 en la columna N, y encontrado este número se pasa a la columna del 5, lo que da un valor de 32.26 para A.

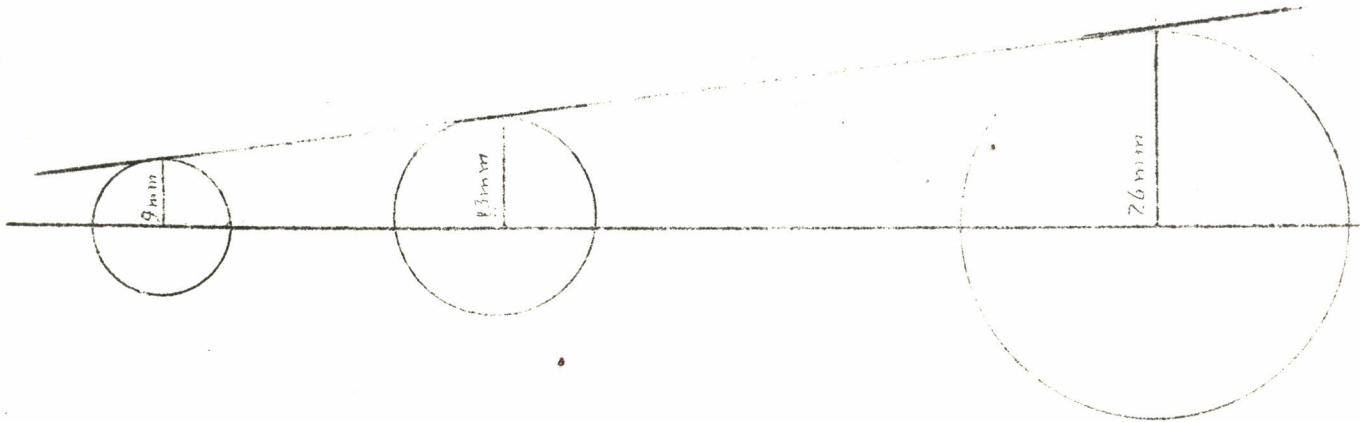
El valor de B se obtiene realizando el mismo procedimiento. Es decir, buscando el 60 en la columna N y el valor de 60 en la columna de 3, lo que resulta 10.69.

El valor de C es 120 en la columna N y en la columna del 7. El valor de C es 15.96.

Estos valores se dividen por un valor que se ha seleccionado, por ejemplo 0.5, y luego se multiplican por otro valor seleccionado 0.4 mm.

5. CIUDAD	VALOR OBTENIDO	UNIDADES SELECCIONADAS	VALOR DE LOS RADIOS
A	32.26	÷ 0.5 X 4 mm	25.8 mm = 26 mm
B	10.69	÷ 0.5 X 4 mm	8.6 mm = 9 mm
C	15.96	÷ 0.5 X 4 mm	12.8 mm = 13 mm

6. Con estos valores de los radios se confecciona el gráfico de círculos graduados.



Este procedimiento de graduación de índices de radios es una adaptación de Robinson (páginas 125, 126, 127, 368, 369).

Los círculos pueden mostrar otras categorías si se traza dentro de ellos: líneas, puntos, colores, segmentos, círculos concéntricos, etc. Ver (Monkhouse y Wilkinson 1968: Fig. 207, pág. 383) y (Eckert 1961: 130).

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	1.00	1.49	1.87	2.21	2.51	2.79	3.04	3.28	3.51	500	34.94	34.98	35.02	35.06	35.10	35.14	35.17	35.21	35.25	35.29
10	3.73	3.94	4.14	4.33	4.52	4.70	4.88	5.05	5.22	5.39	510	35.33	35.37	35.41	35.45	35.49	35.53	35.57	35.61	35.65	35.69
20	5.55	5.70	5.86	6.01	6.15	6.30	6.44	6.58	6.72	6.86	520	35.73	35.77	35.81	35.85	35.89	35.92	35.96	36.00	36.04	36.08
30	6.99	7.12	7.26	7.38	7.51	7.64	7.76	7.88	8.00	8.12	530	36.12	36.16	36.20	36.24	36.28	36.31	36.35	36.39	36.43	36.47
40	8.24	8.36	8.48	8.59	8.70	8.82	8.93	9.04	9.15	9.26	540	36.51	36.55	36.58	36.62	36.66	36.70	36.74	36.78	36.82	36.85
50	9.36	9.47	9.58	9.68	9.79	9.89	9.99	10.09	10.19	10.29	550	36.89	36.93	36.97	37.01	37.05	37.08	37.12	37.16	37.20	37.24
60	10.39	10.49	10.59	10.69	10.78	10.88	10.98	11.07	11.16	11.26	560	37.27	37.31	37.35	37.39	37.43	37.46	37.50	37.54	37.58	37.62
70	11.35	11.44	11.54	11.63	11.72	11.81	11.90	11.99	12.08	12.16	570	37.65	37.69	37.73	37.77	37.80	37.84	37.88	37.92	37.96	37.99
80	12.25	12.34	12.43	12.51	12.60	12.68	12.77	12.85	12.94	13.02	580	38.03	38.07	38.11	38.14	38.18	38.22	38.25	38.29	38.33	38.37
90	13.10	13.19	13.27	13.35	13.43	13.52	13.60	13.68	13.76	13.84	590	38.40	38.44	38.48	38.52	38.55	38.59	38.63	38.66	38.70	38.74
100	13.92	14.00	14.08	14.16	14.23	14.31	14.39	14.47	14.54	14.62	600	38.77	38.81	38.85	38.89	38.92	38.96	39.00	39.03	39.07	39.11
110	14.70	14.77	14.85	14.93	15.00	15.08	15.15	15.23	15.30	15.37	610	39.14	39.18	39.22	39.25	39.29	39.33	39.36	39.40	39.44	39.47
120	15.45	15.52	15.59	15.67	15.74	15.81	15.89	15.96	16.03	16.10	620	39.51	39.54	39.58	39.62	39.65	39.69	39.73	39.76	39.80	39.84
130	16.17	16.24	16.31	16.38	16.45	16.52	16.59	16.66	16.73	16.80	630	39.87	39.91	39.94	39.98	40.02	40.05	40.09	40.12	40.16	40.20
140	16.87	16.94	17.01	17.08	17.15	17.21	17.28	17.35	17.42	17.48	640	40.23	40.27	40.30	40.34	40.38	40.41	40.45	40.48	40.52	40.55
150	17.55	17.62	17.68	17.75	17.82	17.88	17.95	18.01	18.08	18.15	650	40.59	40.63	40.66	40.70	40.73	40.77	40.80	40.84	40.88	40.91
160	18.21	18.28	18.34	18.40	18.47	18.53	18.60	18.66	18.73	18.79	660	40.95	40.98	41.02	41.05	41.09	41.12	41.16	41.19	41.23	41.26
170	18.85	18.92	18.98	19.04	19.10	19.17	19.23	19.29	19.35	19.42	670	41.30	41.34	41.37	41.41	41.44	41.48	41.51	41.55	41.58	41.62
180	19.48	19.54	19.60	19.66	19.73	19.79	19.85	19.91	19.97	20.03	680	41.65	41.69	41.72	41.76	41.79	41.83	41.86	41.90	41.93	41.97
190	20.09	20.15	20.21	20.27	20.33	20.39	20.45	20.51	20.57	20.63	690	42.00	42.04	42.07	42.10	42.14	42.17	42.21	42.24	42.28	42.31
200	20.69	20.75	20.81	20.87	20.92	20.98	21.04	21.10	21.16	21.22	700	42.35	42.38	42.42	42.45	42.49	42.52	42.55	42.59	42.62	42.66
210	21.27	21.33	21.39	21.45	21.50	21.56	21.62	21.68	21.73	21.79	710	42.69	42.73	42.76	42.80	42.83	42.86	42.90	42.93	42.97	43.00
220	21.85	21.90	21.96	22.02	22.07	22.13	22.19	22.24	22.30	22.35	720	43.04	43.07	43.10	43.14	43.17	43.21	43.24	43.27	43.31	43.34
230	22.41	22.47	22.52	22.58	22.63	22.69	22.74	22.80	22.85	22.91	730	43.38	43.41	43.44	43.48	43.51	43.55	43.58	43.61	43.65	43.68
240	22.96	23.02	23.07	23.13	23.18	23.23	23.29	23.34	23.40	23.45	740	43.71	43.75	43.78	43.82	43.85	43.88	43.92	43.95	43.98	44.02
250	23.50	23.56	23.61	23.66	23.72	23.77	23.82	23.88	23.93	23.98	750	44.05	44.09	44.12	44.15	44.19	44.22	44.25	44.29	44.32	44.35
260	24.04	24.09	24.14	24.20	24.25	24.30	24.35	24.41	24.46	24.51	760	44.39	44.42	44.45	44.49	44.52	44.55	44.59	44.62	44.65	44.69
270	24.56	24.61	24.67	24.72	24.77	24.82	24.87	24.92	24.97	25.03	770	44.72	44.75	44.79	44.82	44.85	44.89	44.92	44.95	44.98	45.02
280	25.08	25.13	25.18	25.23	25.28	25.33	25.38	25.43	25.48	25.54	780	45.05	45.08	45.12	45.15	45.18	45.22	45.25	45.28	45.31	45.35
290	25.59	25.64	25.69	25.74	25.79	25.84	25.89	25.94	25.99	26.04	790	45.38	45.41	45.45	45.48	45.51	45.54	45.58	45.61	45.64	45.67
300	26.09	26.14	26.19	26.24	26.28	26.33	26.38	26.43	26.48	26.53	800	45.71	45.74	45.77	45.81	45.84	45.87	45.90	45.94	45.97	46.00
310	26.58	26.63	26.68	26.73	26.78	26.82	26.87	26.92	26.97	27.02	810	46.03	46.07	46.10	46.13	46.16	46.20	46.23	46.26	46.29	46.33
320	27.07	27.12	27.16	27.21	27.26	27.31	27.36	27.40	27.45	27.50	820	46.36	46.39	46.42	46.45	46.49	46.52	46.55	46.58	46.62	46.65
330	27.55	27.60	27.64	27.69	27.74	27.79	27.83	27.88	27.93	27.97	830	46.68	46.71	46.74	46.78	46.81	46.84	46.87	46.90	46.94	46.97
340	28.02	28.07	28.12	28.16	28.21	28.26	28.30	28.35	28.40	28.44	840	47.00	47.03	47.06	47.10	47.13	47.16	47.19	47.22	47.26	47.29
350	28.49	28.54	28.58	28.63	28.68	28.72	28.77	28.81	28.86	28.91	850	47.32	47.35	47.38	47.42	47.45	47.48	47.51	47.54	47.57	47.61
360	28.95	29.00	29.04	29.09	29.14	29.18	29.23	29.27	29.32	29.36	860	47.64	47.67	47.70	47.73	47.76	47.80	47.83	47.86	47.89	47.92
370	29.41	29.46	29.50	29.55	29.59	29.64	29.68	29.73	29.77	29.82	870	47.95	47.98	48.02	48.05	48.08	48.11	48.14	48.17	48.20	48.24
380	29.86	29.91	29.95	30.00	30.04	30.09	30.13	30.18	30.22	30.26	880	48.27	48.30	48.33	48.36	48.39	48.42	48.46	48.49	48.52	48.55
390	30.31	30.35	30.40	30.44	30.49	30.53	30.57	30.62	30.66	30.71	890	48.58	48.61	48.64	48.67	48.71	48.74	48.77	48.80	48.83	48.86
400	30.75	30.79	30.84	30.88	30.93	30.97	31.01	31.06	31.10	31.14	900	48.89	48.92	48.95	48.98	49.02	49.05	49.08	49.11	49.14	49.17
410	31.19	31.23	31.28	31.32	31.36	31.41	31.45	31.49	31.53	31.58	910	49.20	49.23	49.26	49.29	49.33	49.36	49.39	49.42	49.45	49.48
420	31.62	31.66	31.71	31.75	31.79	31.84	31.88	31.92	31.96	32.01	920	49.51	49.54	49.57	49.60	49.63	49.66	49.69	49.73	49.76	49.79
430	32.05	32.09	32.13	32.18	32.22	32.26	32.30	32.35	32.39	32.43	930	49.82	49.85	49.88	49.91	49.94	49.97	50.00	50.03	50.06	50.09
440	32.47	32.52	32.56	32.60	32.64	32.68	32.73	32.77	32.81	32.85	940	50.12	50.15	50.18	50.21	50.24	50.27	50.31	50.34	50.37	50.40
450	32.89	32.94	32.98	33.02	33.06	33.10	33.14	33.18	33.23	33.27	950	50.43	50.46	50.49	50.52	50.55	50.58	50.61	50.64	50.67	50.70
460	33.31	33.35	33.39	33.43	33.47	33.52	33.56	33.60	33.64	33.68	960	50.73	50.76	50.79	50.82	50.85	50.88	50.91	50.94	50.97	51.00
470	33.72	33.76	33.80	33.84	33.89	33.93	34.01	34.05	34.09		970	51.03	51.06	51.09	51.12	51.15	51.18	51.21	51.24	51.27	51.30
480	34.13	34.17	34.21	34.25	34.29	34.33	34.37	34.41	34.45	34.49	980	51.33	51.36	51.39	51.42	51.45	51.48	51.51	51.54	51.57	51.60
490	34.53	34.57	34.62	34.66	34.70	34.74	34.78	34.82	34.86	34.90	990	51.63	51.66	51.69	51.72	51.75	51.78	51.81	51.84	51.87	51.90

N 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 N 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

general un perfil vertical de una serrana

un perfil longitudinal de una...

PREGUNTAS Y PROBLEMAS:

1. Copie y explique en forma breve la figura en que se indica las diferentes formas de emplear el punto como símbolo en un mapa.
2. Copie y explique brevemente la figura en que se muestran las diferentes formas en que una línea puede usarse como símbolo en un mapa.
3. Copie y explique en forma breve la figura en que se muestran las diferentes formas en que se puede utilizar el área como símbolo en un mapa.
4. Utilizando los siguientes datos de precipitación obtenga el promedio general, el máximo y el mínimo:

E	--	F	--	M	--	A	--	M	--	J	--	J	--	A	--	S	--	O	--	N	--	D	
0		0		0		0		180		290		100		190		480		520		310		50	cm.

5. En una zona rural hay 15 personas que trabajan en la ciudad y 300 en el campo. ¿Cuál será la razón entre trabajadores de la ciudad y del campo?
6. ¿Cuál será la proporción de terreno de repasto en una finca de 500 manzanas, si un 10% de la propiedad está dedicada a repastos?
7. ¿Cuál es el porcentaje de ganado caballar en una finca de 1.800 animales, de los cuales 35 son caballos?
8. ¿Cuál es la densidad de una área rural de 4.672 km^2 , si la población es de 984 habitantes?
9. Con base en los datos de procedencia de los estudiantes que viajan al Centro Universitario de Occidente, confeccione un diagrama de radios, que muestre el número y lugar de procedencia de estos alumnos.
10. Elabore usted mismo un ejemplo de obtención de clases variando los datos del ejemplo de los 40 alumnos.
11. Elabore un gráfico de barras con las clases y frecuencias obtenidas en el ejemplo anterior.
12. Elabore un gráfico de curva con los mismos datos del ejemplo anterior.
13. Con base en los censos nacionales de 1973, elabore un mapa de población del cantón de San Ramón.
14. Elabore un mapa donde muestre la población escolar del cantón central de Naranjo.
15. ¿Cuál es la diferencia entre una isaritma y una isopleta?
16. Interpole el dato 20, entre los siguientes datos: 18, 25, 16 y 29.
17. ¿Por qué se dice que la isopleta no es un instrumento muy exacto de investigación?
18. Trace en una forma muy general un perfil vertical de una sección de nuestro Valle Central Occidental.
19. Trace en forma general, un perfil longitudinal de nuestra cordillera Volcánica Central.

20. Trace con los datos de exportación de café y con los datos de importación de automóviles, un mapa de líneas de flujo de nuestro país.
21. Trace un perfil del Cerro Grande de Piedra, hasta el Alto de la Cima, visto desde la intersección a Palmares, en la autopista.
22. Trace un perfil de una sección del tajo de la Cima, indicando el tipo de material y el respectivo espesor de éste.
23. Elabore un mapa de líneas de flujo de exportación de café, en donde se muestre los tres principales países compradores de café de Costa Rica. Utilice los datos más recientes en kilos.
24. Elabore un mapa de líneas de flujo de importación de leche condensada y evaporada, en donde se muestre los tres principales países vendedores de ese producto a Costa Rica. Utilice los datos más recientes en kilos.
25. Elabore un mapa de población del cantón de Palmares usando círculos graduados. Utilice los dos métodos que se indican y, de acuerdo a los resultados, señale cuál de los métodos le parece mejor y explique por qué.

ALGUNOS ASPECTOS DE FOTOINTERPRETACION

La fotografía aérea es un valioso registro de información de diferentes aspectos de un área. Esta evaluación se puede realizar a través de la interpretación, lo que permite una verdadera investigación en un mínimo de tiempo.

La fotografía aérea muestra detalles cualitativos y cuantitativos del terreno, y utilizando algunas técnicas se puede obtener múltiple información. En ocasiones, un simple detalle está sugiriendo una serie de aspectos más que se pueden deducir con base en el análisis racional.

La fotointerpretación depende en gran parte de la experiencia personal, lo que unido a una buena preparación pueden hacer del individuo un experto en este campo.

Algunos autores consideran que existen tres fases del proceso de fotointerpretación:

PRIMERA FASE:

Fotolectura, que consiste en reconocer en forma general las actividades humanas y aspectos de la naturaleza. Esta simple evaluación no requiere gran experiencia y se puede hacer directamente sobre una sola fotografía, un mosaico fotográfico o con los pares estereoscópicos. Esta fase incluye la separación en la fotografía de zonas boscosas, zonas urbanas, zonas agrícolas, etc.

SEGUNDA FASE:

Fotoanálisis, trata de definir una gran variedad de características del terreno en forma cualitativa y cuantitativa. Puede incluir la clasificación de un bosque, la definición de un drenaje, la separación de cultivos, etc.

TERCERA FASE:

Fotointerpretación, incluye los criterios anteriores, fotolectura y fotoanálisis, pero se complementa con el uso de la estereoscopia y el trabajo de campo. (Vásquez M. Luis 1970: 51).

ELEMENTOS QUE AYUDAN A IDENTIFICAR OBJETOS

Y DETALLES DEL TERRENO

Durante el proceso de las tres etapas citadas, los elementos que sirven de base para la identificación son los siguientes:

FORMA:

De acuerdo a ciertas características se puede distinguir entre una carretera y una vía férrea; por ejemplo, el ferrocarril es más alargado y amplio en las curvas y la carretera es menos alargada y menos amplia en las curvas.

Un camino secundario es irregular con cambios de dirección bruscos, no así una carretera principal.

Las coníferas son más oscuras y más reducidas de copa que los árboles latifoliados que son más claros y más amplios de follaje. Se distinguen bien las palmas y los mangles.

DIMENSIONES:

La dimensión horizontal de los objetos permite diferenciar entre caminos principales y secundarios, bifurcaciones y puentes, etc.

La dimensión vertical permite distinguir una colina de una montaña, un edificio de una casa, un árbol de un arbusto, etc.

TONALIDAD:

Debido a la propiedad de los cuerpos de absorber y reflejar la luz solar, la fotografía aérea presenta imágenes en una zona de tonalidades que son producto de su mayor o menor reflectividad.

En la película blanco y negro, los objetos de mayor reflectividad se imprimen en tonos claros y, por el contrario, aquéllos de baja reflectividad se imprimen en tonos oscuros. Así, por ejemplo, las rocas ígneas, gravas y arenas son de alta reflectividad por lo que aparecen en tonos claros. Por otra parte, el agua: ríos, lagos, mares, son de menor reflectividad y dan tonos oscuros. Los bosques de latifoliadas son más claros que los bosques de coníferas, debido a que las hojas grandes de los primeros tienen mayor reflectividad que las pequeñas de las coníferas.

TEXTURA:

Es la repetición en agrupamiento del detalle de tono. Textura fina presentan el agua, los pastos, los cultivos de maíz de hoja verde. Textura media tienen los cultivos de caña, los bosques ligeros. Textura gruesa tienen los bosques pesados, cultivos de palmeras.

LOCALIZACION:

Para localizar un fenómeno debe haber varios criterios que apoyen su existencia. Cuando dos cultivos tienen tonos y textura semejantes, debe buscarse otro criterio que ayude a la identificación. Por ejemplo, en cierto momento del crecimiento es difícil distinguir un cultivo de maíz de un sembrado de caña de azúcar; sin embargo, los cultivos de caña se pueden reconocer por los callejones y por la uniformidad de las áreas cultivadas.

SUELOS:

Las características geomorfológicas del área ayudan a correlacionar el tipo de suelo: Mesetas, planicies, valles, vegas, montañas, colinas, terrazas, laderas, lomerío suave, lomerío abrupta, etc.

El tipo de pendiente y el drenaje tienen relación con el tipo de suelo. La fotointerpretación y el trabajo de campo deben estar muy relacionados para la identificación del tipo de suelo.

USO DEL SUELO:

La fotografía puede mostrar un uso agrícola, pecuario, forestal, urbano, rural, etc.

En cada caso el análisis específico debe ser detallado, por ejemplo: agrícola, permanente, anual, clase I, clase II, etc.; o puede ser bosque pesado, medio, ligero, etc.

Cada cultivo se presenta con diferentes tonalidades en la foto. El maíz de tonalidades grises claras con pequeñas líneas que lo separan. La caña de azúcar de tonalidades más oscuras, el área es más uniforme, de tamaño regular y compacto, cruzada por anchas líneas y callejones.

Los cultivos de frutales dan tonos oscuros y se distinguen las copas redondeadas de los arbustos.

Los bosques se definen por el tamaño, espesor, textura y área que cubren. El bosque pesado presenta una textura tosca, el tamaño de los árboles es grande. El bosque mediano puede ser de menor altura, la textura es media y la tonalidad es menos clara que el bosque pesado. Los bosques ligeros aparecen más oscuros con textura más fina y más compactos; además, el tamaño de los árboles es menor que en los otros casos.

Las áreas pecuarias presentan cultivos de pastos con textura muy fina, áreas limpias, grandes árboles aislados, cercas pequeñas y depósitos de agua.

USO POTENCIAL:

Cuando se obtiene una serie de criterios de una fotografía aérea es muy posible indicar el uso potencial de esa área. La correlación de los trabajos de campo con la fotointerpretación, permite obtener planos del uso potencial y sugerir de acuerdo a los criterios utilizados, un mejor uso de ese suelo. (Vázquez Morera 1970: 56 a 63).

LISTA DE ALGUNOS ASPECTOS QUE PUEDEN IDENTIFICARSE
MEDIANTE LA FOTINTERPRETACION

Algunos de los aspectos que pueden identificarse mediante los procesos de fotointerpretación y trabajo de campo son:

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| 1. BOSQUES | 5. HECHOS GEOLOGICOS |
| 2. AGRICULTURA | 6. URBANISMO |
| 3. MINAS | 7. ASPECTOS MILITARES |
| 4. COSTAS Y OTRAS AGUAS | |

Cada uno de estos aspectos se divide en diferentes temas que a su vez se pueden subdividir, según el propósito del estudio. Se indica como ejemplo los seis primeros aspectos.

1. BOSQUES:

- a. Páramo
- b. Coníferas
- c. Madera dura
- d. Combinación de ambas
- e. Plantaciones forestales
- f. Herbáceas
- g. Bosque tropical seco
- h. Bosque tropical húmedo
- i. Bosque Sub-tropical húmedo
- j. Bosque Sub-tropical muy húmedo
- k. Bosque montano
- l. Bosque montano alto, etc.

2. AGRICULTURA:

- a. Areas de cultivo
- b. Tipo de cultivo
- c. Cultivo de ladera
- d. Cultivo de irrigación
- e. Cultivos anuales
- f. Cultivos perennes
- g. Pastos
- h. Cercas, etc.

3. MINAS:

- a. Areas de minas
- b. Tipo de minas
- c. Explotación de piedra, grava, arena, etc.

4. COSTAS Y OTRAS AGUAS:

- a. Formas de costas
- b. Golfos, bahías, islas
- c. Pantanos
- d. Lagos
- e. Tipo de red fluvial
- f. Estuarios, deltas, etc.

5. HECHOS GEOLOGICOS:

- a. Formas de modelado glaciario
- b. Taludes
- c. Acción de la erosión
- d. Terrazas
- e. Cono de deyección
- f. Cono volcánico
- g. Corriente de lava

6. URBANISMO:

- a. Localización de calles y avenidas
- b. Iglesias, parques, mercados, etc.
- c. Area comercial
- d. Gasolineras
- e. Hospital
- f. Estadio y otros campos deportivos
- g. Hoteles
- h. Clubes campestres y moteles, etc.

(Avery Thomas 1977: 23, 24).

Cada persona de acuerdo con su criterio, con la región y el tema de investigación, podrá utilizar otros aspectos que le ayuden a una mejor identificación y análisis del problema.

LA ESCALA Y EL USO DE LA FOTOGRAFIA AEREA

La escala de la fotografía aérea está determinada en general por el tipo de investigación que se ha planeado. Si la escala es grande, los costos de las fotos son altos, pero se obtendrán mayores detalles y se podrán construir mapas más exactos y calcular alturas de objetos, edificios, árboles, etc.

Se pueden clasificar las fotografías aéreas de acuerdo con la escala y su función, en la siguiente forma:

- | | |
|------------------|--|
| ESCALA: 1:40.000 | y más pequeña se usa para hacer mapas de escala pequeña para fines geológicos y de planeamiento de carreteras. |
| ESCALA: 1:30.000 | mapas de escala pequeña y media, interpretación geológica. |
| ESCALA: 1:25.000 | mapas de escala media y para interpretación geológica, forestal y de suelos. |
| ESCALA: 1:20.000 | son usados para estudios agrícolas, forestales, geológicos, de suelos y planificación de ciudades. |
| ESCALA: 1:15.000 | son utilizados para mapas de escala media y grande y para interpretación detallada de bosques, suelos, agricultura y para la planificación de ciudades. |
| ESCALA: 1:10.000 | se usan para confeccionar mapas de escala grande, interpretación detallada de bosques, suelos, uso del suelo, agricultura, localización detallada de carreteras, proyectos hidroeléctricos, etc. |

(Schrender 1964: 18).

MEDICION DE OBJETOS EN LA FOTOGRAFIA AEREA

La medida de una distancia, el tamaño y la altura de un objeto en la fotografía aérea, pueden ser criterios de valor en un trabajo de investigación.

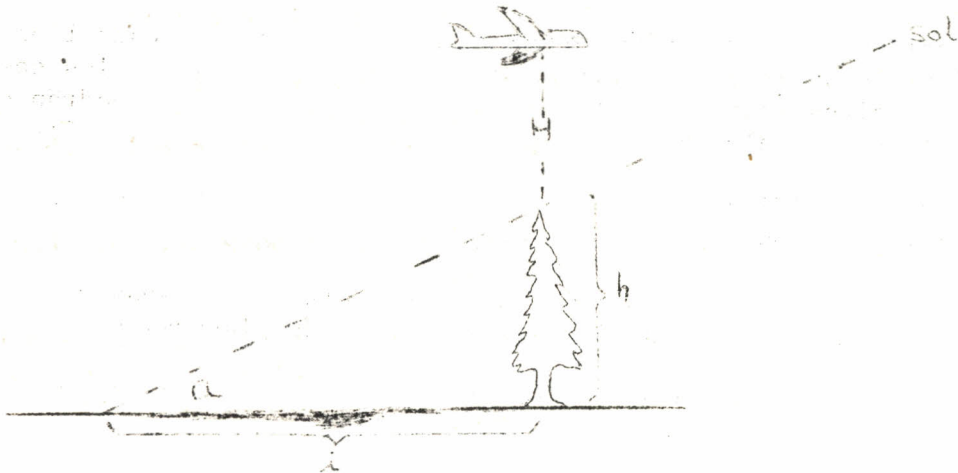
Las medidas longitudinales en áreas planas de la fotografía se pueden calcular midiendo con una regla la distancia y su equivalente sobre el mapa topográfico.

Otro método consiste en aplicar la fórmula $E = \frac{d}{D}$

Para las mediciones de altura de objetos es necesario el uso de los pares estereoscópicos. En forma aproximada se pueden calcular alturas relacionando los objetos con la altura de un objeto conocido. En forma general se puede hacer esto con cierto tipo de árboles y edificios.

Otros métodos más precisos para el cálculo de alturas en la fotografía aérea son los siguientes:

- a. Utilizar la longitud de la sombra que proyecta el objeto en la fotografía. Para esto se emplea la siguiente fórmula: $h = \frac{HL (\text{Tg } a)}{f}$, donde h es la altura del objeto, H es la altura del vuelo, L es la longitud de la sombra, a es la altitud del sol, ángulo, y f la distancia focal de la cámara.



(Strandberg 1975: 59).

- b. Otro método para determinar altitudes en la fotografía aérea es utilizando la fórmula siguiente: $h = \frac{H \cdot dp}{(p + dp)}$

h = altura del objeto en pies

H = altura del vuelo del avión en pies

p = paralaje en pulgadas

dp = diferencia de paralaje en pulgadas

El paralaje es el desplazamiento aparente de un objeto respecto a otro, o respecto al fondo provocado por un cambio en la posición de observación.

El manejo de la barra de paralaje y la aplicación de esta fórmula se puede lograr con una breve práctica.

(Strandberg 1975: 59 a 61), (Robinson y Sale 1969: 75, 76).

ALGUNOS EJEMPLOS DE UTILIZACION DE LA FOTOGRAFIA AEREA

Se pretende con estos ejemplos dejar algunas ideas de las diferentes formas de utilizar la fotografía aérea. Los ejemplos pretenden dar algunas ideas de los diferentes aspectos que pueden obtenerse con base: en una sola fotografía, usando un mosaico fotográfico y con los pares estereoscópicos.

ALGUNAS INFORMACIONES QUE SE PUEDEN OBTENER USANDO UNA SOLA FOTO

Toda fotografía aérea tiene un enmarcado color negro. Una de estas márgenes es más ancha, y sobre ésta aparecen importantes informaciones tales como: nombre y número de la foto, número del rollo, número de la línea de vuelo, escala, altitud del vuelo, hora de la toma, nombre del fotógrafo, etc.

En el caso de nuestro país las fotografías aéreas tienen el gran auxilio del mapa topográfico de escala 1:50.000, que facilita una variada información si se utilizan tanto los datos de la fotografía aérea como los obtenidos en el trabajo de campo.

El nombre de la fotografía permite ubicar la hoja del mapa básico de Costa Rica en donde está el área, y viceversa.

Como ejemplo se toma la fotografía denominada Parrita, número 159, escala 1:20.000. La parte central superior de la hoja del mapa básico denominada Tárcoles, entre las coordenadas 4.65 a 4.73, y 1.93 a 2.01 encierra el área de la foto.

Es conveniente subrayar estas coordenadas para definir bien el área y separarla del resto de la hoja (Ver en páginas siguientes la fotografía y las coordenadas trazadas sobre el mapa).

Para ubicar la fotografía en el mapa fue necesario identificar algunos aspectos sobresalientes de la fotografía, por ejemplo: forma de la costa, desembocadura del río, curso del río, camino principal. (Ver fotografía y mapa).

Algunas fotografías presentan más dificultades para ubicarlas en el mapa topográfico. Esta dificultad depende de algunos factores tales como: escala de la foto y del mapa, edad de la foto y del mapa, conocimiento personal del área, etc.



TARCOLES



COYOLAR 8.8 KM.

465 466 467 468 469 470 471 472 473

95 96 97 98 99 00 01

Carrizal de Bajarzar

Arena y lodo

Playa Azul

Arena y lodo

Playa Tarcoles

Tarcoles

Camaronal

Punta Mala

Pogeres

Hda Capotin

LAGUNA MADRE VIEJA

Quebrada

QUEBRADA BONITA

PROVINCIA DE PUNTA

4 65 66 67 68 69 70 71 72 73

93 94 95 96 97 98 99 00

En forma breve se hará un análisis del área de la fotografía, tomando los aspectos de: relieve, geología, suelos, clima, vegetación, costas, ríos, vías de comunicación, uso del suelo y distribución de la población.

ASPECTOS DEL RELIEVE, GEOLOGIA, SUELOS Y CLIMA:

La fotografía muestra el relieve del terreno, pero los datos topográficos del mapa dan una mayor información de ese relieve. Por ejemplo, las menores altitudes del terreno se localizan hacia la esquina superior derecha de la fotografía, mientras las mayores altitudes están ubicadas hacia la esquina inferior izquierda.

El mapa facilita los cálculos de distancias, da las altitudes y los nombres.

Las tierras planas se ubican a ambos lados del curso del río, pero a partir de unos 3 km antes de la desembocadura, las tierras planas van predominando hacia el sector superior derecho del área. Estas tierras son formadas por la sedimentación de los aluviones transportados por los ríos, las quebradas y el mismo estero Guacalillo. En este mismo sector del mapa se aprecian curvas de nivel que van desde los 10 m. hasta los 145 m. en el nacimiento de la quebrada Cacao. (Ver mapa). Esta área, de topografía más irregular, presenta rocas ígneas caracterizadas por gnimbritas andesíticas (Dondoli, Dengo 1968).

Algunas de las formaciones cercanas al río Grande de Tárcoles son antiguas terrazas y diques formados por conglomerados donde predomina el canto rodado.

Los cerritos muy deforestados que se aprecian muy bien en la fotografía es posible que sean de material arenoso, modelado por la lluvia. En esta sección no se aprecian cárcavas, a pesar de la deforestación; la razón puede estar en lo moderado del relieve montañoso y en la estructura ígnea de la roca. (Ver líneas de nivel de esta sección en el mapa).

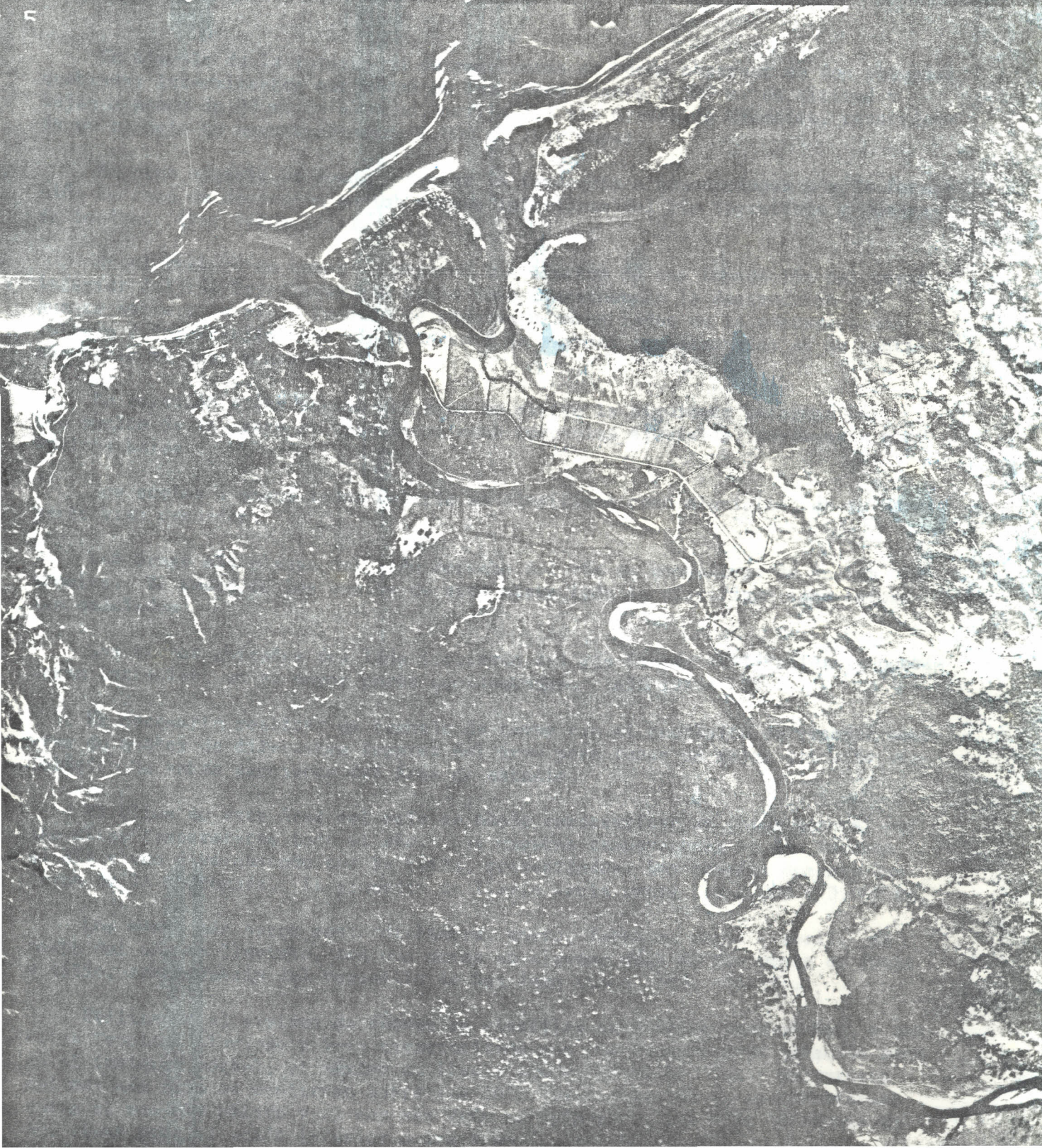
La sección de la fotografía que se extiende a partir de la margen izquierda del río, presenta tierras planas de material sedimentario hacia los cursos inferiores de los ríos y quebradas que riegan esta área.

Geológicamente, esta sección de la fotografía difiere de la anterior, ya que "depósitos marinos parálisis con facies locales de caliza" (Dondoli, Dengo 1968) están formando los altos cerros del área. De manera que el mismo material de deposición de las tierras bajas es diferente al material depositado en la otra sección de la fotografía.

En esta sección predominan las tierras altas montañosas con un relieve muy accidentado que se aprecia muy bien en la intensidad y secuencia de las líneas de nivel.

Un bosque primario está cubriendo la mayor parte de esta área montañosa. La inconveniencia de la deforestación de este bosque se puede deducir tanto de la estructura geológica de fácil remoción, como de la intensidad de pendientes que facilitan una rápida erosión y formación de cárcavas y conos de deyección. (Ver fotografía y croquis)

Pur. Parrita A-69 L-198 1:20,000



Un ejemplo de la intensidad de pendientes se puede observar en dos pequeñas quebradas intermitentes que nacen en las lomas Pizote a 300 m. de altitud y bajan a menos de 20 m. de altitud, orilla del río Grande de Tárcoles, recorriendo un espacio de aproximadamente 1.000 m. (Ver mapa).

En otro ejemplo se puede apreciar la tendencia a inundaciones y a la formación de cono de deyección en los cursos inferiores del río Tarcolitos y Quebrada Bonita. (Ver fotografía).

En el trabajo de campo se observó los efectos de una inundación del curso inferior del río Tarcolitos que trajo como consecuencia la destrucción del puente sobre este río. También se observó a ambos lados de la costanera una intensa deforestación, que sin duda será de mayores consecuencias si se continúa hacia el área montañosa.

En relación a los suelos del área se obtuvo la siguiente información: Los suelos de la costa se clasifican como regosoles aluviales, turbosos y gley húmicos bajos.

Los suelos a ambos lados del río se clasifican como aluviales, en su mayor parte bien drenados.

Las áreas más planas del lado derecho del río se consideran de suelos planosoles. El resto de los suelos de este mismo lado se clasifican como latosoles ondulados.

Los cerros ubicados del lado izquierdo del río Grande de Tárcoles se consideran latosoles, en su mayor parte accidentados. (AID 1965: 2).

Es necesario realizar un trabajo de campo con el propósito de recoger muestras de suelos de diferentes lugares del área para tener un mejor criterio edafológico de ambas secciones del área de estudio.

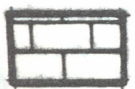
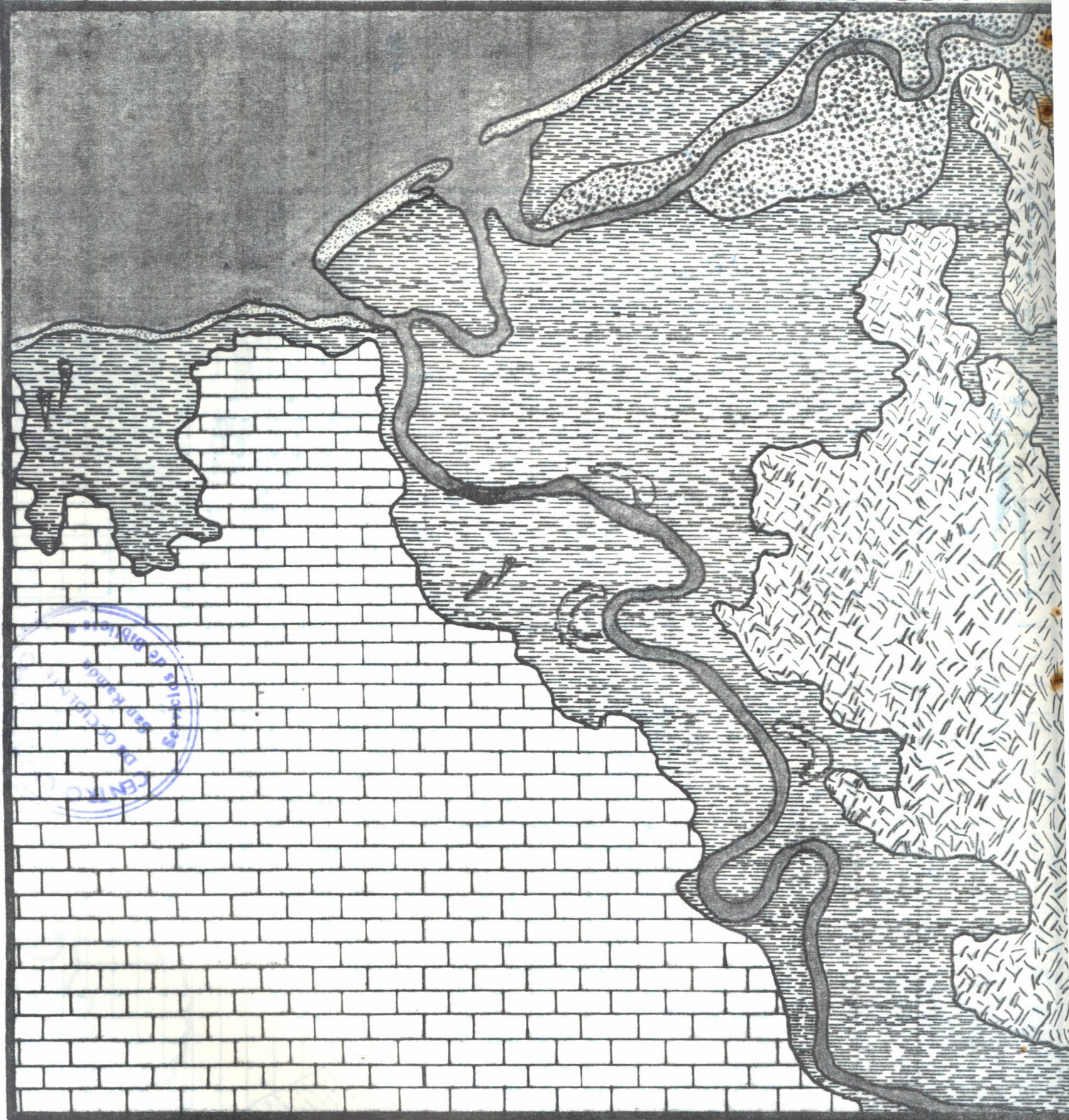
El clima de esta área del país se puede caracterizar en forma general por las altas temperaturas todo el año. Las mayores temperaturas se dan durante el día y van disminuyendo por la tarde, presentándose las menores durante las horas de la madrugada. El promedio de lluvia varía entre los 2.000 y 3.000 mm.

Los meses más secos son: diciembre, enero, febrero, marzo y abril. El resto del año es lluvioso, con una merma en algunos días de los meses de junio y julio, consecuencia del Veranillo de San Juan (Coen 1953: 34,35).

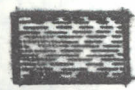
Utilizando el sistema de Köppen se clasifica este clima como un Aw1, o sea, Clima Tropical Lluvioso y Seco caracterizado por una "pronunciada estación seca en el invierno boreal, el máximo de lluvia ocurre en otoño; las temperaturas del mes más frío se mantienen sobre los 18°C; la oscilación de la temperatura entre el mes más cálido y el mes más frío es inferior a los 5°C. Al menos un mes tiene precipitación inferior a los 6 cm." (AID 1965: 7).

El clima seco de esta área varía del clima de otros lugares del Pacífico Seco por la cercanía al mar, la influencia monzónica y por la ubicación del área al final de la depresión del río Grande de Tárcoles, por donde se desplazan importantes masas de aire que modifican en alguna forma las condiciones climáticas de este lugar. (Sandner 1960: 19).

CROQUIS GEOLÓGICO DEL ÁREA DE ESTUDIO



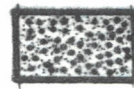
ROCA SEDIMENTARIA CALIZA



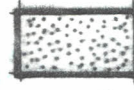
ROCA SEDIMENTARIA ARCILLA



ROCA ÍGNEA



ROCA SEDIMENTARIA LIMO Y ARCILLA



ROCA SEDIMENTARIA ARENA



MEANDROS ABANDONADOS

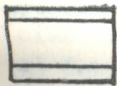


CONOS DE DEYECCIÓN

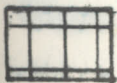
Esc. 1:20000



CROQUIS DE SUELOS DEL ÁREA



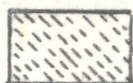
LATOSILES ACCIDENTADOS



LATOSILES ONDULADOS



ALUVIALES



REGOSILES ALUVIALES



Esc. 1:20.000

ALGUNOS ASPECTOS DE LA VEGETACION

La vegetación típica de esta área es la del Bosque Tropical Seco según el sistema de Holdridge.

En el trabajo de campo se pudo observar en forma general los siguientes aspectos: en las arenas de la playa aparece una vegetación rastrera, tipo churristate (Pes caprea) muy característico de Playa Azul. Las formaciones de mangle (Rhizophora mangle) han sido muy taladas, detalle que no se puede observar en la foto, pero que se muestra en el mapa. (Ver mapa del uso del suelo). Los almendros (Terminalia catappa) crecen incluso en las arenas de la playa y se siembran mucho cerca de las casas en especial casas de turismo.

Otras especies de árboles que caracterizan la vegetación del área son: el Hoja de Sen, también llamado Malinche y Clavellina (Caesalpinia pulcherrima), los higueros o Chilamates (Ficus), el Guanacaste (Enterolobium cyclocarpum), el Cenízaro (Pithecolobium saman), el mango (Mangifera indica), el Tamarindo (Tamarindus indica). Las palmas más comunes son la palma del Cocotero (Cocos nucifera), la Palma Real o Corozo (Scheelea rostrata) y la Palma Coyol (Acrocomia vinifera).

Las cercas de cetos vivos que se aprecian muy bien en la fotografía por la simetría y el color negro son de Poró Gigante o Extranjero (Erythrina poeppigiana). En algunos sectores de las cercas se aprecia el Madero Negro (Gliricidia sepium) y el Jiñocuave o Indio Desnudo (Busera simaruba) y algún Jocote (Spondia purpurea).

Estos son en forma general algunos de los árboles que se pueden apreciar a lo largo de un recorrido por el camino que va del río Tarcolitos al Río Grande de Tárcoles.

Otros árboles que se distinguen en la fotografía y se identificaron en el recorrido por las fincas son: los Ceibas (Ceiba pentandra), que se distinguen por el color claro en la fotografía; este mismo color lo da el Guanacaste y el Cenízaro. Los espaveles (Anacardium excelsa) se localizan en la fotografía por estar ubicados cerca de los cursos de agua, además se distinguen por su altura y el color oscuro de su follaje.

Otros árboles que se pueden localizar fácilmente mediante el trabajo de campo son: El Roble de Sabana (Tabebuia pentaphylla) que bota sus hojas en la época seca y se cubre de flores rosadas. El Ojoche (Brosimum terrabanum) de gran altura. El Pochote (Bombacopsis fendleri), valioso por calidad de su madera, también se distingue porque en la época seca pierde sus hojas y se cubre de flores blancas. El Carao (Casia grandis).

A lo largo de la carretera Costanera se pueden apreciar algunas otras especies de árboles tales como el Balsa (Ochroma lagopus), el Guarumo (Cecropia), el Capulín (Muntingia calabura) y el Guácimo (Guazuma ulmifolia). También crece cerca de la vía un arbustillo de hojas aterciopeladas llamado Santa María (Miconia Aeruginosa).

En las tierras bajas cercanas al río Grande de Tárcoles se aprecian los bijaguales, formaciones de bijagua (Calatea insignis). También se encuentran algunos arbustillos de Saragundi (Cassia reticulata) que se distingue por sus flores amarillas.

Esta descripción se hace con base en la experiencia de campo y la consulta de (Pittier: 1957), (Holdridge 1955: 33), (Holdridge y Poveda: 1975), (León: 1968).

Comparando la fotografía con el mapa se puede notar que la foto fue tomada antes de la elaboración del mapa. La reducción del área de manglares es muy notable en el mapa. Los manglares han desaparecido desde más o menos un kilómetro antes de la desembocadura del estero, y en el resto del curso del estero la anchura del manglar varía entre medio y un kilómetro. Hacia el lado derecho del curso del estero también se ha reducido el área del manglar.

En la sección montañosa del área se puede observar una fuerte deforestación.

La nueva carretera costanera ha favorecido un fuerte proceso de deforestación que no aparece mostrado en el mapa y que se puede observar fácilmente con el simple recorrido por la costanera.

ASPECTOS DE LA COSTA, LOS RIOS Y LAS VIAS DE COMUNICACION

La sección litoral del área en estudio es en gran parte producto de la deposición que a lo largo de siglos ha hecho el río Grande de Tárcoles y en un pequeño sector el Tarcolitos. Materiales de arena y lodo forman la playa que tiene mayores dimensiones en Playa Azul y hacia el norte, que en Playa Tárcoles y hacia la desembocadura del Tarcolitos.

La isla de Playa Azul está ubicada en el delta del río Grande de Tárcoles, y ha sido un centro de turismo. En varias ocasiones el río se ha desbordado destruyendo muchas de estas casas. Los vecinos de Playa Azul han logrado rellenar una parte del brazo izquierdo del río, formando un puente que une esta isla a tierra firme. Este detalle se realizó posterior a la confección del mapa.

El mayor peligro que presentan estas playas es el alto índice de contaminación, pues el río Grande de Tárcoles es el más contaminado del país.

Los ríos que bañan el área son: Tarcolitos, Quebrada Bonita, dos quebradas intermitentes y una pequeña sección del curso inferior del río Carara, el río Grande de Tárcoles, Quebrada Cacao y cinco quebradas que desaguan en el estero de Guacalillo.

El río Tarcolitos se distingue porque su acción erosiva se puede apreciar a lo largo del curso, especialmente hacia los meandros y los cambios de curso en la sección inferior del río. (Ver fotografía).

La quebrada Bonita muestra también la tendencia al desbordamiento y a la formación de conos de deyección. (Ver fotografía).

El río Grande de Tárcoles es, sin duda, el aspecto físico más sobresaliente del área en estudio. La acción de deposición se puede observar a lo largo del curso, en las islas, los playones y los meandros.

La intensa acción del río se puede observar en restos de antiguos meandros y las terrazas que se aprecian a ambos lados del curso (ver croquis geológico).

El estero de Guacalillo es otro accidente hidrográfico notable del área. Cuatro quebradas le vierten sus aguas por la margen izquierda y una pequeña por la margen derecha. Tanto el estero como las quebradas se distinguen en el mapa y la foto, por la formación de meandros en los cursos inferiores, al igual que lo hace el río Grande de Tárcoles. Esta intensa actividad de deposición explica en gran parte el origen sedimentario de estas áreas.

Las vías de comunicación se identifican a simple vista o utilizando una lupa sobre el mapa. El camino cercano a la margen derecha del río es el más notable en la fotografía. Varios caminos, veredas y trillos parten de esta vía, dando acceso a las fincas, por lo que la mayoría son caminos privados. (Ver croquis de caminos).

Este camino principal cercano a la margen derecha del río, llega hasta el sitio denominado La Barca, en donde había un ferry que comunicaba a la otra orilla del río. La actividad de este ferry cesó al construirse el puente de la nueva vía que es parte de la costanera del sur. (Ver mapa).

Este camino principal es la única vía terrestre para comunicarse con Playa Azul y la población de Tárcoles, y hoy solamente tiene salida a la costanera sur. (Ver mapa y croquis de ríos y vías de comunicación; comparar la hoja de Tárcoles edición 1961).

USO DEL SUELO

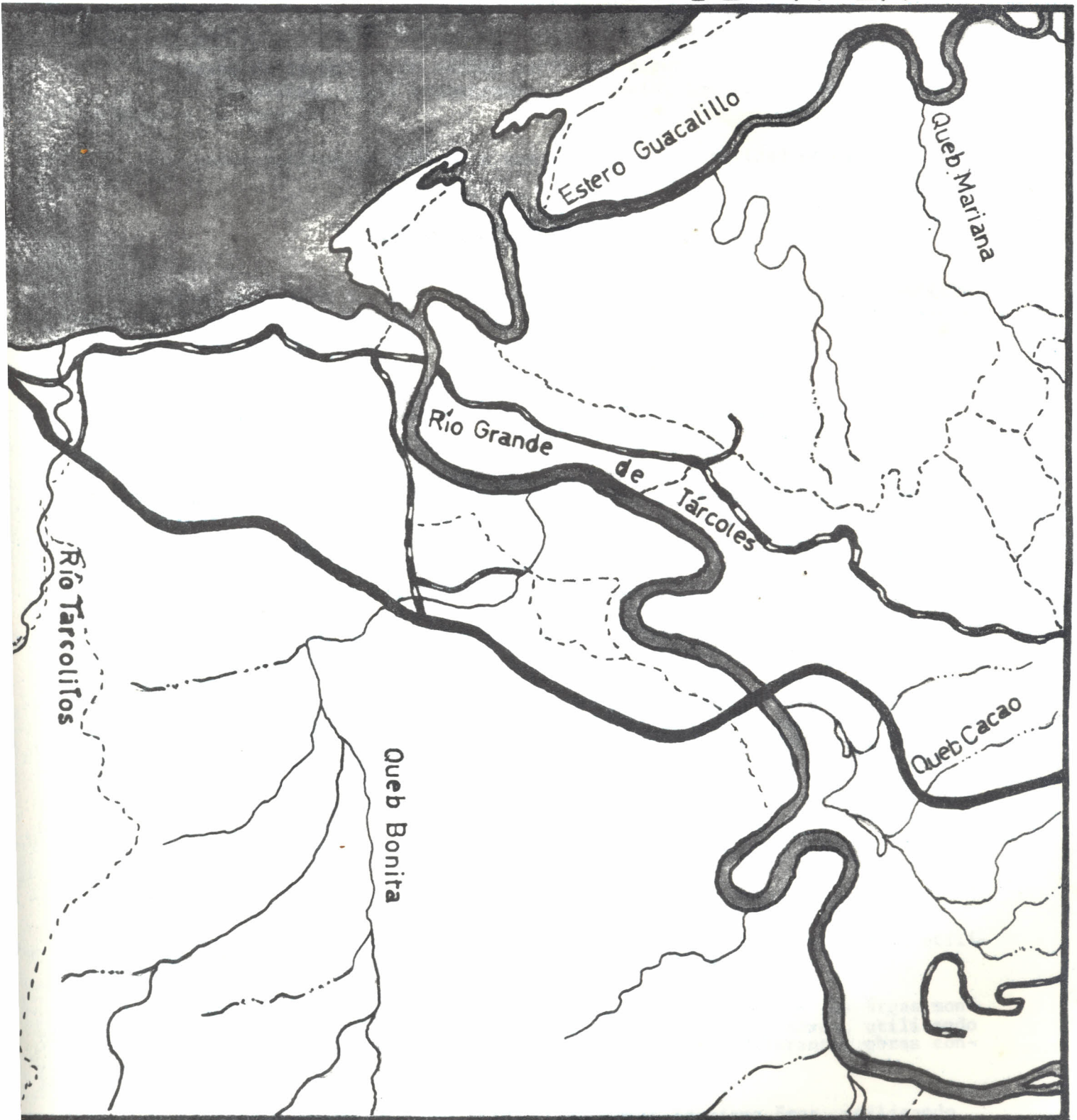
El uso del suelo que muestra la fotografía es el de pastos, predominantemente. Los pastos más comunes son el Jaragua (*Hyparrhenia rufa*) que es el más común, el Jengibrillo (*Paspalum notatum*), Pitilla (*Sporobolus indicus*) y el pasto introducido llamado Estrella Africana (*Cynodon plectostachyus*) que se ha extendido rápidamente por gran parte del área. (Maroto 1955) y (Ilroy 1973).




Otro tipo de uso del suelo es el bosque, que se ha mantenido en los altos cerros como protector de los ríos, pero que a partir de la construcción de la costanera del sur, sobre todo en ciertas áreas, se ha deforestado con el propósito de sembrar pastos, arroz y unas pocas milpas. (Ver croquis del uso del suelo).



Las áreas de mangle deforestadas se han convertido en repastos.

Otra actividad del área es la turística. Los sitios principales de turismo son Playa Azul y la playa que se extiende al sur del brazo izquierdo de la desembocadura del Grande de Tárcoles. A lo largo de estas playas están ubicadas casas de verano y hoteles.

CROQUIS DE CAMINOS Y RÍOS DEL ÁREA



-  Costanera Sur
-  Camino de grava
-  Caminos de tierra y trillos

-  Río o Quebrada
 -  Queb. intermitente
- Esc. 1:20.000



Las casas de la población nativa están más agrupadas hacia la desembocadura del río Tarcolitos. Allí encontramos la Iglesia, las pulberías-cantinas, la plaza y la escuela.

Unos pocos nativos se dedican a una muy modesta actividad pesquera.

DISTRIBUCION DE LA POBLACION

La poca población del área está ubicada a lo largo de la costa, especialmente de Playa Azul, costa de Tárcoles y hasta unos 800 m. al sur de la desembocadura del río Tarcolitos.

No es posible considerar la población de acuerdo al número de casas ya que muchas de éstas son propiedad de turistas que sólo llegan por un corto tiempo cada año.

Unas pocas casas se pueden apreciar en las fincas de Pigres, Nambí, Trojas, Intermedios y hacienda Capulín. Estas casas son, con excepción de la gran casa del propietario, pequeñas casitas de los trabajadores o galerones.

Una poca población se puede apreciar cerca del curso del río Tarcolitos y el camino que va por los Altos Pochotes. (Ver mapa).

La población real del área de estudio se puede considerar en unas doscientas personas.

Existen dos fenómenos que indirectamente están afectando la población de esta área. El primero es el relativo aislamiento en que ha quedado esta población al construirse la nueva carretera de la costanera. El otro es la contaminación de sus playas que cada día aumenta y pone en peligro la salud de los turistas. Este hecho estará reduciendo la actividad turística que es una fuente económica importante para algunos vecinos del área.

UN BREVE COMENTARIO

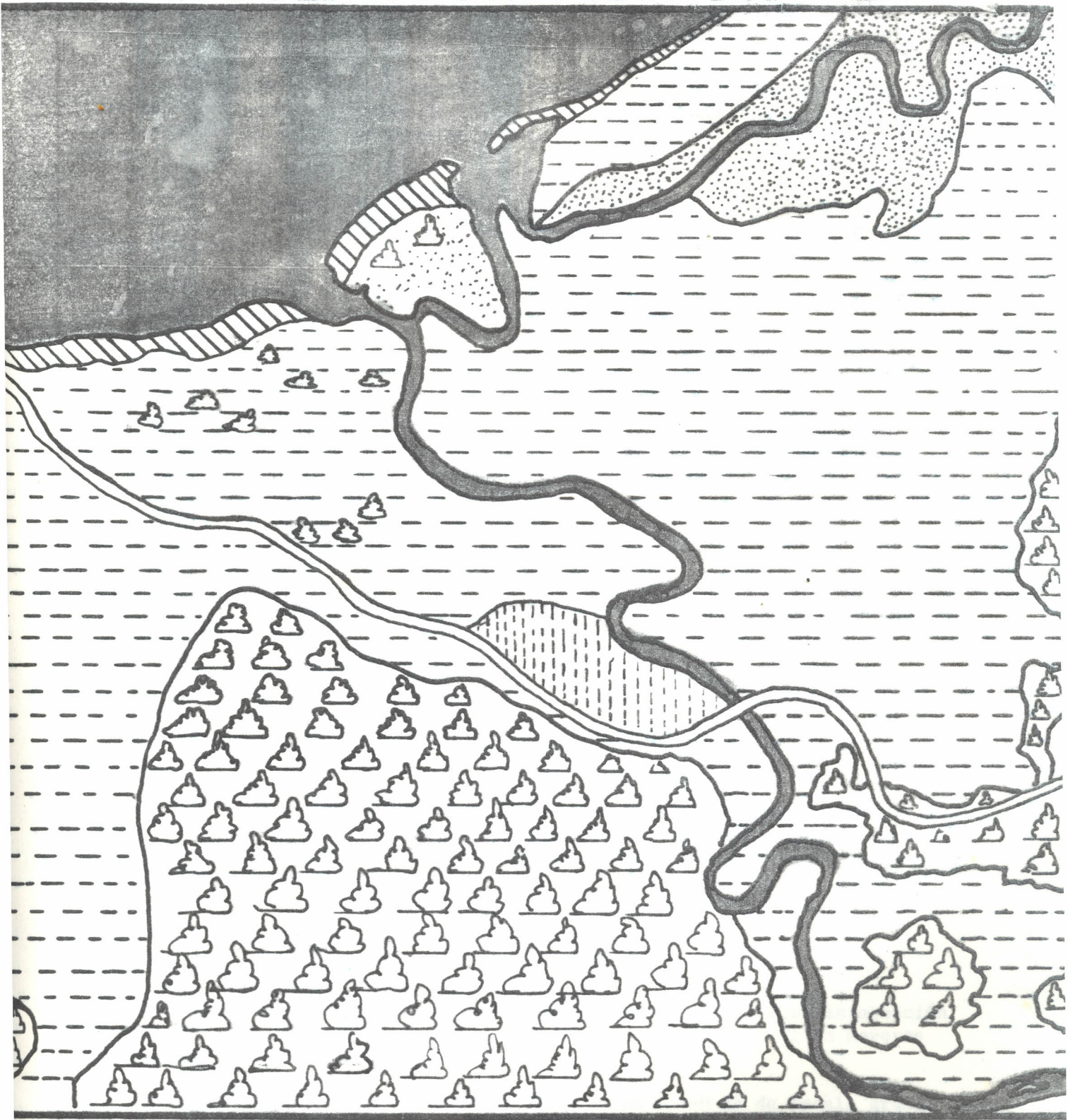
Las observaciones anteriores se consideran un ejercicio previo a la utilización del mosaico fotográfico o los pares estereoscópicos.

Los croquis elaborados tienen sus errores especialmente en las áreas montañosas, pero son un tipo de interpretación de la fotografía aérea, utilizando el mapa topográfico, una lupa, el trabajo de campo y las diferentes obras consultadas.

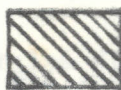
Es necesario realizar algún trabajo más sobre la misma área, utilizando los pares estereoscópicos, y un trabajo de campo bien organizado con los estudiantes. En este trabajo es conveniente obtener muestras de geología, suelos, plantas, tipos de zacates, identificar los árboles más característicos, rectificar el mapa de uso del suelo, hacer un mejor estudio de la población y el problema de contaminación.

Los mapas de clima, contaminación, distribución de la población, etc, serán elaborados por los estudiantes.

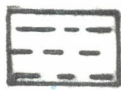
CROQUIS DEL USO DEL SUELO DEL ÁREA



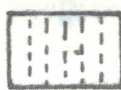
BOSQUE



POBLACION Y TURISMO



PASTOS



ARROZ



MANGLAR

Esc. 1:20.000



Los ejemplos que a continuación se presentan, tienen como propósito plantear en forma general algunos de los principales aspectos que se pueden enfocar tanto con el uso de un mosaico fotográfico, como con los pares estereoscópicos.

Se deja al estudiante ante los distintos ejemplos con el propósito de que con base en la observación y la propia realización, sea capaz de lograr un mejor aprendizaje.

Las preguntas y problemas se consideran en gran parte la mejor forma de comprender si se ha logrado un verdadero aprendizaje.

EL MOSAICO FOTOGRAFICO

Cuando es necesario el estudio de un área mayor a la que abarca una sola fotografía, se confecciona un mosaico acoplando las fotografías que sean necesarias para dicho estudio.

Un ejemplo es el acople de las fotografías 015 y 017 del rollo número 68 Coco-San Ramón, escala 1:40,000.

Para realizar el acople se revisan ambas fotografías con el propósito de que este acople quede en la mejor forma posible.

Revisadas las fotos se decide hacer un corte a lo largo de la margen inferior de la foto 015. De esta manera se ha formado un mosaico fotográfico.

La elaboración de un mosaico de mayores dimensiones es un trabajo más laborioso y de gran cuidado.

El propósito de este mosaico que se podría llamar San Ramón-Palmares es, además de mostrar la forma simple de acoplar las fotografías, sugerir a los estudiantes algunos trabajos de campo que se podrían realizar con base en este mosaico. (Ver fotocopia del mosaico).

LOS PARES ESTEREOSCOPICOS

La visión estereoscópica es la que permite una mayor y mejor información del terreno. La dimensión tridimensional de los fenómenos facilita mayores criterios para el análisis de una región.

Por ejemplo, las fotografías 028 y 029, rollo L 2-M 28 de escala grande facilitan la visión estereoscópica del área de Puntarenas en donde está situada la fábrica de Fertica.

Con la visión estereoscópica se puede apreciar las diferentes alturas de los edificios, la columna de humo, las casas y los árboles. Además, se aprecia mejor la dimensión y la intensidad de la mancha de desechos químicos que cae al canal que desagua al estero.

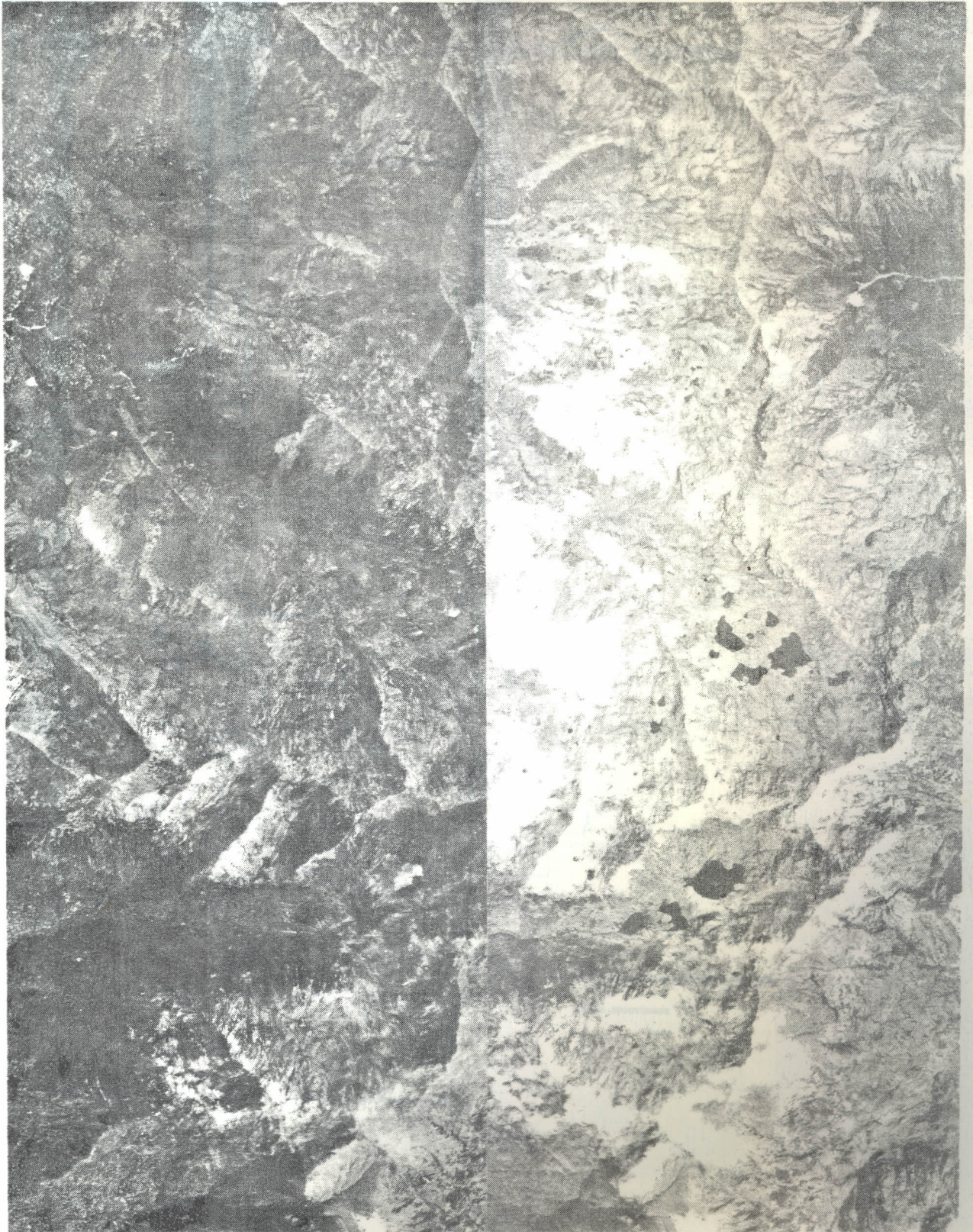
La escala de estas fotografías facilita un estudio de las especies de árboles y su altura, de las cercas y en general del uso del suelo.

Además se podría realizar un estudio de la tenencia de la tierra, tipo de vivienda, ya que las fotografías muestran grandes diferencias entre la vivienda localizada entre el aeropuerto y el canal de Fertica, y la vivienda cerca de la playa.

A manera de práctica de estereoscopia, ejemplo en el uso de algunos tipos de tramas, y como ejercicio de dibujo, se presentan los siguientes estereogramas y croquis, tomados de las obras del Dr. Jean Pierr Bergoeing y Francis Ruellan.



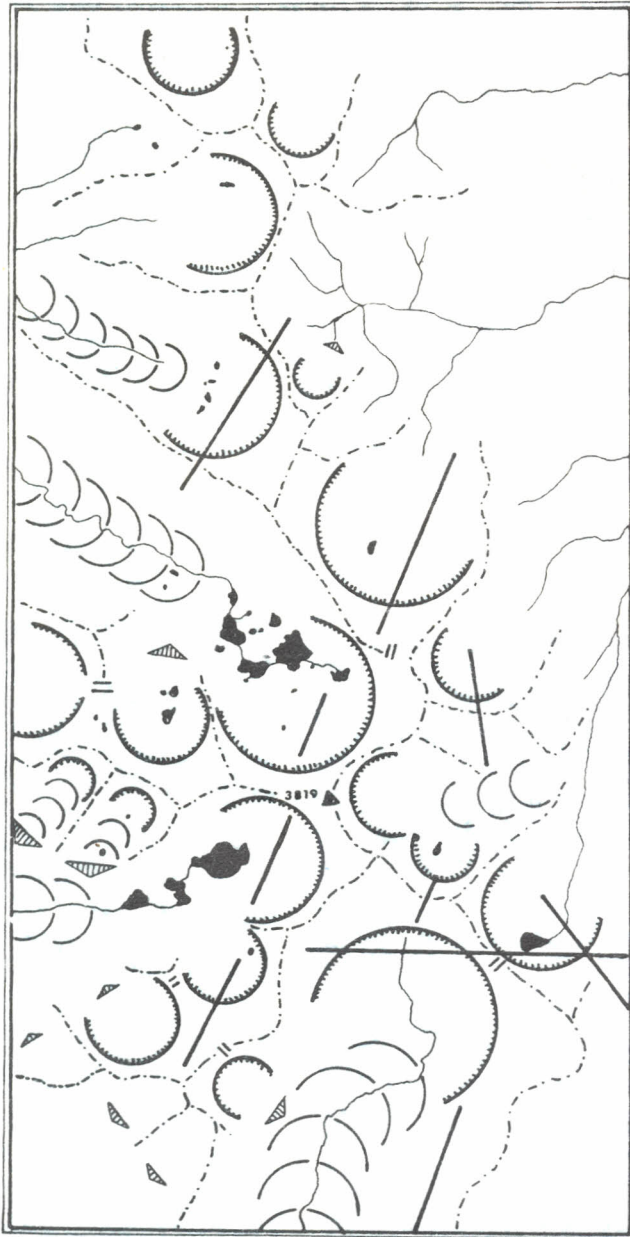













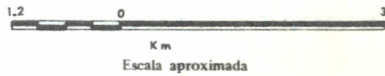
CUMBRES DEL CHIRRIPO, CORDILLERA DE TALAMANCA
(3.819 m.s.n.m)

Fotografías aéreas del Instituto Geográfico Nacional No. 7234-7235 del 23 de enero de 1956.
Departamento de Geografía, Universidad de Costa Rica. 1977.

ESQUICIO GEOMORFOLOGICO DE LAS CUMBRES DEL CHIRRIPO.



-  Area estructural principalmente granodiorita
-  Fallas tectónicas
-  Circos glaciares
-  Valles glaciares en forma de U
-  Valles glaciares suspendidos
-  Filas de Horns y de col o pasos
-  Lagunas glaciares o Tarns
-  Drenajes
-  Trigonométrico del Cerro Chirripó de 3.819 m.s.n.m.



Croquis
de
localisation

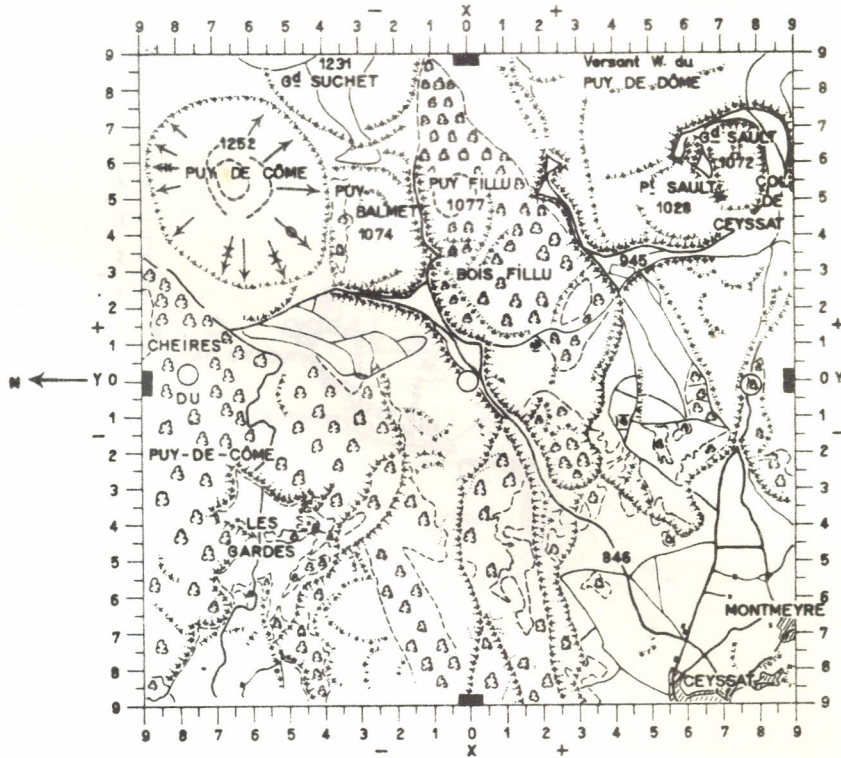


Planche 6

LE PUY
DE CÔME
ET SES CHEIRES

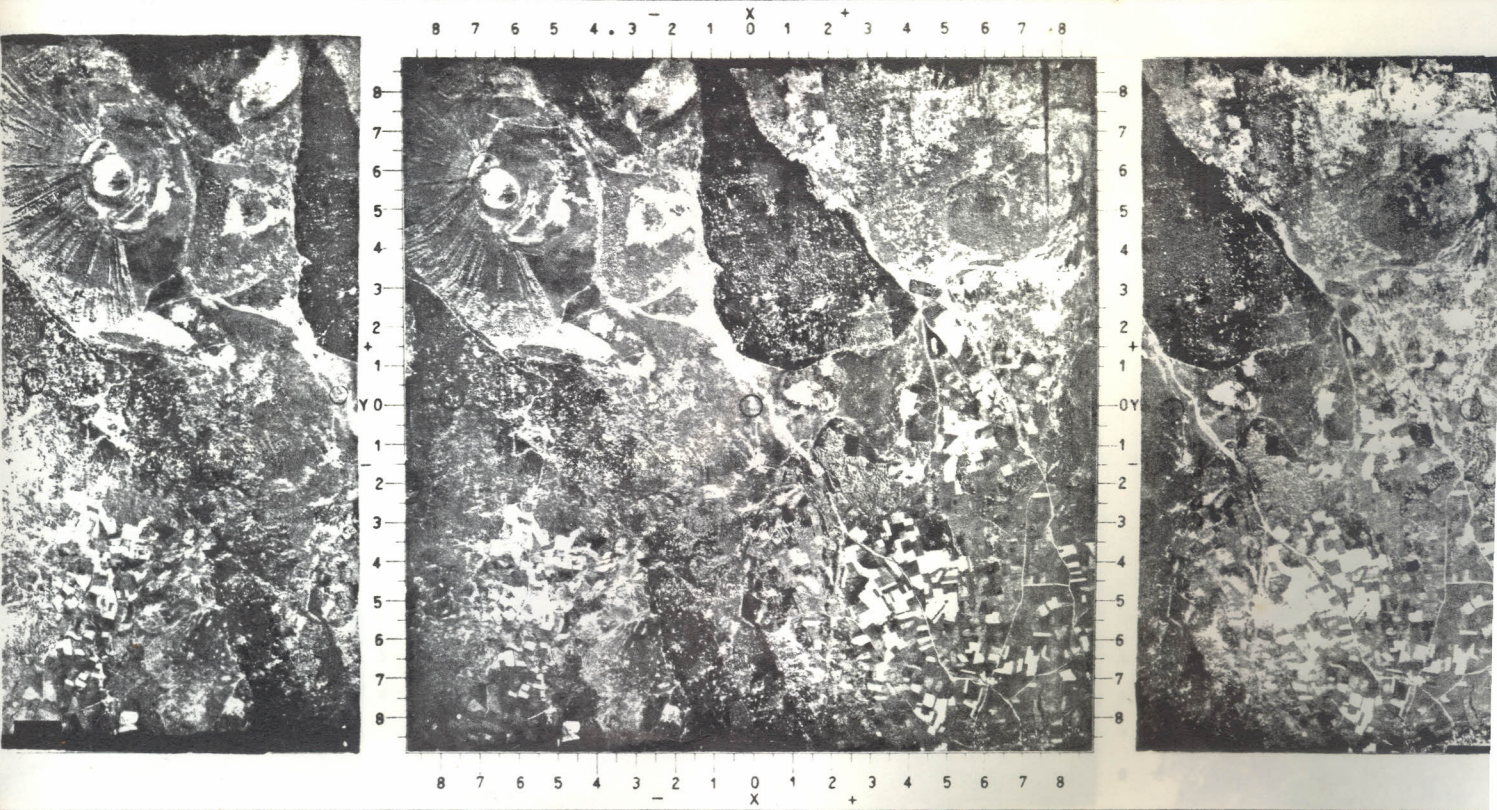
Mission I.G.N.
(2530-2532)

Echelle
approximative
des photographies
originales :

1 : 25.000

N

S



Croquis
de
localisation

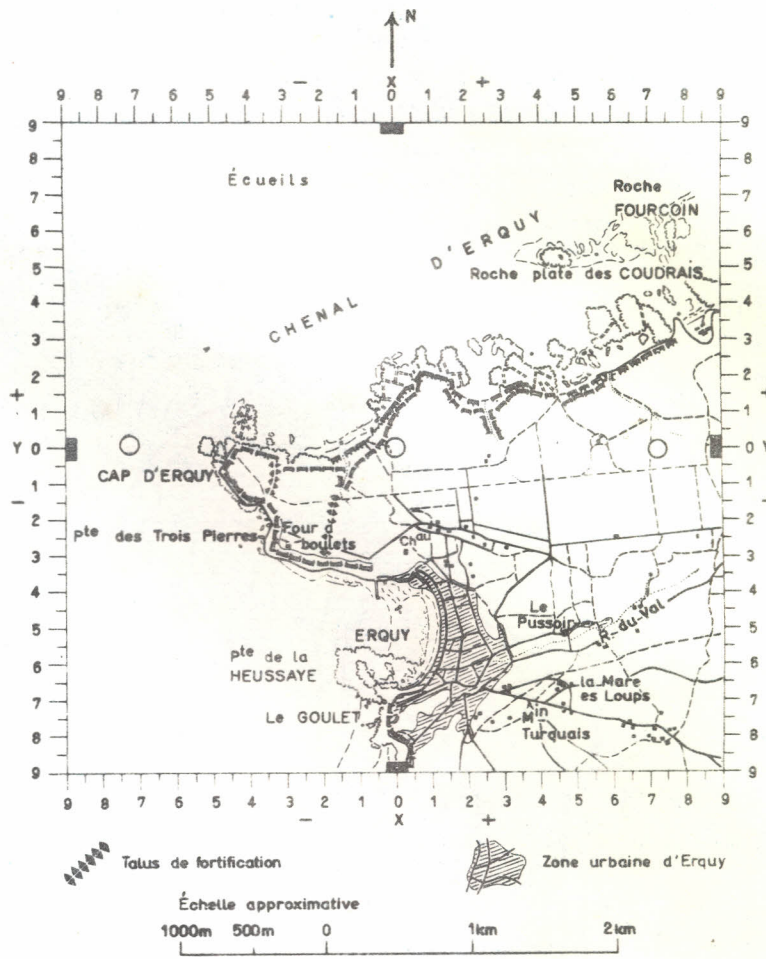


Planche 3

ERQUY

Mission I.G.N.
(0915-1215; 5/1952)

Echelle
approximative
des photographies
originales :
1 : 25.000

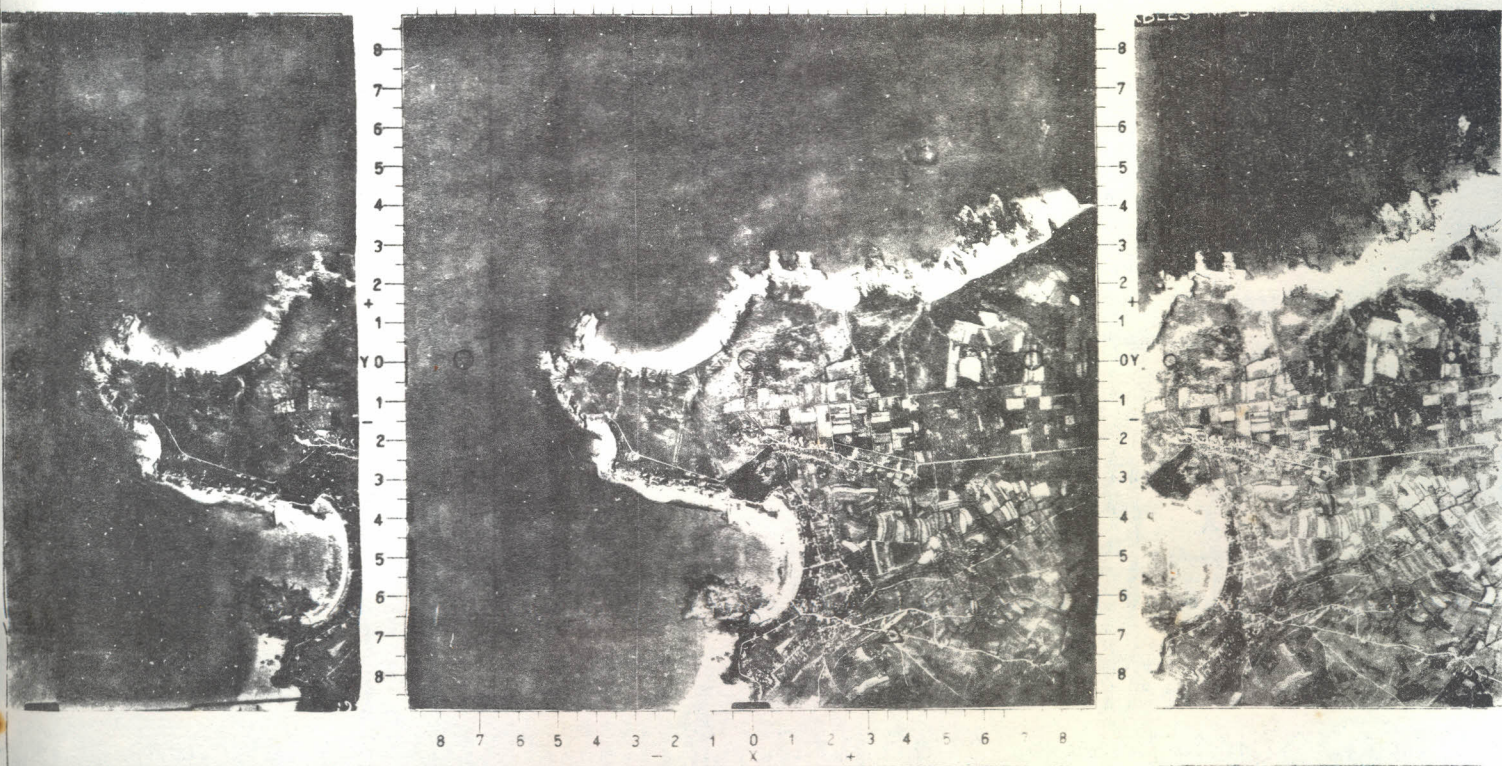



















Fig. 19.- Esquema de la estructura del bosque en el sitio de muestreo de Palmar de Pital, dentro de la Transición de Bosque Tropical y Premontano.

 Cortés amarillo	 Guarumo	 Chaberno	 Cocora
 Desconocido (leguminosa)	 Yema de Huevo	 Titor	 Ojoche
 Gavilán	 Palmilera	 Naranjito	 Cedro amargo
 Manú	 Corozo	 Fósforo	

GUIA PARA TRABAJO DE CAMPO EN UNA CIUDAD

1. Elabore un estudio de algunos aspectos importantes de esa ciudad.
2. Consiga el último mapa de esa ciudad y la última fotografía aérea. El mapa se puede conseguir en el Instituto Geográfico, o en Estadística y Censos. Tanto el mapa como la foto deben ser de escala grande.
3. Compare ambos documentos y compruebe qué aspectos le faltan al documento más completo. Ejemplo: nuevas casas, urbanizaciones, calles, etc. Agregue en ese documento todo lo nuevo, es decir, actualícelo.
4. Separe por zonas la ciudad. Ejemplo: 1. Zona Central, parque, iglesia, tiendas, almacenes, paradas de buses, mercado, cines, etc. 2. Zona Norte, indique los criterios que caracterizan a esta zona. 3. Zona Sur, indique los criterios que utilizó para esta separación, características de esta zona. Lo mismo se hará con las demás zonas en que se divida la ciudad.
5. Haga un conteo de las casas de habitación de cada zona, y un muestreo de la población, así podrá estimar la cantidad de casas y población de la zona. Divida la zona por tipos de casa: bloque, madera, etc.
6. Controle el movimiento de carros en las calles de la ciudad y elabore con esos datos un mapa de flujo de tránsito.
7. ¿Qué tendencia de expansión muestra la ciudad? Explique por qué razón muestra esa tendencia. Haga un mapa en donde se muestren las áreas más convenientes de expansión.
8. Elabore un mapa de flujo en donde se muestre la cantidad de personas de otros cantones o distritos que llegan a la ciudad. Esto se puede lograr con un control del movimiento de los buses en la parada.
9. Elabore un mapa de flujo peatonal de la ciudad.
10. Elabore un mapa en que se muestre los centros de educación, iglesias, plazas de deportes, parques, cines y centros de recreo.

. GUIA PARA TRABAJO DE CAMPO, AREA DE FERTICA

1. Elabore un estudio del uso del suelo, haga un croquis con base en el estereograma de esa área.
2. Identifique los tipos de árboles del área, los de las cercas y los de los patios de las casas.
3. Realice un estudio de la tenencia de la tierra, relacionando el tipo de vivienda y el número de personas por casa.
4. Realice un estudio del canal de Fertica y su contaminación. Obtenga muestras de las aguas y el lodo de las orillas del canal, tanto a la salida de las aguas por la tubería de las instalaciones, como a los 500 m., y a la salida de estas aguas al estero.
5. Realice un estudio de la planta de Fertica, materiales usados, procedencia de éstos, número de trabajadores, cantidad de producción, etc. y elabore un croquis con base en el estereograma en donde se indique la función de cada edificio.

GUIA PARA TRABAJO DE CAMPO, AREA DE TARCOLES

1. Obtenga muestras de suelos y rocas de las lomitas ubicadas a ambos lados del camino a la antigua barca. Compárelas con muestras obtenidas en áreas montañosas cercanas a la costanera. Estos lugares deben estar bien ubicados en el croquis.
2. Obtenga muestras de las arenas de la orilla del río Tárcoles a la altura del puente, y muestras de las arenas de Playa Azul. Analice estas muestras en su casa con una lupa y haga el respectivo comentario en su reporte.
3. Recoja muestras de los zacates del área, y visite el potrero en donde aparecen árboles agrupados, tome muestras de ese suelo y compruebe los tipos de árboles.
4. Localice antiguas terrazas y diques del río Tárcoles e indíquelas en su croquis.
5. Realice un estudio de un área de 10 por 20 metros, en un manglar, cuente el número de árboles y compruebe si todos son idénticamente iguales.
6. Realice un estudio de un área de bosque de 20 por 10 m., y haga un conteo del número de árboles y trate de identificarlos. Con base en los datos obtenidos trace un perfil de este bosque. No olvide ubicar el área en el croquis.
7. Haga un mapeo de las casas de esta área, lado de la costa, y distinga en el croquis cuáles no son casas de turistas.
8. Haga un conteo de la población y controle los tipos de actividades a que se dedican.
9. Haga un mapa del uso del suelo de una de las fincas del área. Utilice la estereoscopia en este trabajo.

PREGUNTAS Y PROBLEMAS:

1. ¿Cuáles son las fases que son de gran ayuda en un proceso de fotointerpretación?
2. ¿Qué elementos pueden ayudar a identificar objetos en la foto aérea?
3. Comente tres de los elementos que ayudan a identificar objetos en una foto aérea.
4. Elabore una lista de aspectos que se pueden identificar en fotografías aéreas.
5. Elabore una escala gráfica del mosaico que se ha denominado San Ramón-Palmares.
6. ¿Por qué razón se clasifican las fotografías aéreas de acuerdo al uso?. Ponga cuatro ejemplos.
7. Utilice el sistema de barras de paralaje para obtener algunas alturas de árboles y edificios, utilizando el estereograma del área de Fertica.
8. ¿Cuál es la escala del estereograma del área de Fertica?

9. Identifique los ríos del croquis geomorfológico de las cumbres del Chirripó, utilizando la hoja respectiva del mapa básico de Costa Rica.
10. ¿Qué problemas presenta un mosaico de escala 1:5.000 para utilizarlo con un mapa escala 1:350.000?
11. ¿Qué problemas se presentarán con una fotografía aérea de San Ramón tomada hace 20 años, si pretendemos hacer un estudio del área urbana?
12. Elabore un cartograma de la sección del lado derecho del río Grande de Tárcoles, área de estudio.
13. Entre la margen derecha del curso inferior del Tarcolitos, y un área de bosque, lado derecho, se observa en la fotografía un potrero, y hacia el centro de éste se aprecia una agrupación de árboles, que se enfilan hacia el área de la población. ¿Por qué cree usted que estos árboles están allí y por qué no se enfilan hacia otra dirección?
14. Obtenga la pendiente de una de las quebradas intermitentes ubicadas en la sección izquierda del río Tárcoles.
15. Haga un croquis del mosaico San Ramón-Palmares, exclusivo de ciudades, pueblos, ríos y vías de comunicación.
16. Haga un croquis del mosaico San Ramón-Palmares, exclusivo para mostrar los principales cerros del área.
17. Copie 20 tipos de tramas que se usan en la elaboración de croquis y preséntelos en dos láminas o más.
18. Copie el croquis Le Puy De Come Et Ses Cheires y utilice la estereoscopia para dar una descripción del área de estudio.
19. Copie el croquis del área de Erquy, haga una descripción y explique la importancia de la numeración que tiene el marco del croquis.
20. Calque el croquis geomorfológico de las cumbres del Chirripó y haga una descripción de éste. Ayúdese con los pares estereoscópicos respectivos.
21. Calque el esquema de la estructura del bosque de Transición Tropical-Premontano, sitio Palmar de Pital, y haga un comentario escrito de ese esquema.

BIBLIOGRAFIA

- AID: Costa Rica. Análisis Regional de Recursos Físicos. Washington D.C., 20315, 1965.
- AVERY, Thomas: Interpretación of Aerial Photographs. Library of Congress Catalog Card. Number 76925, U.S.A., 1977.
- BARRANTES, Mario: Introducción a la Cartografía. Instituto Geográfico de Costa Rica, San José, Costa Rica. 1954.
- BERGOERING, J.P.: La fotografía aérea y su aplicación a la geomorfología de Costa Rica. Instituto Geográfico Nacional, San José, Costa Rica. 1978.
- BONETTI y otros: Centralidade Regionalizacão. Instituto Panamericano de Geografía e Historia. Río de Janeiro - Junio de 1968.
- BROEK, Jan: Geografía. Su ámbito y su trascendencia. Manuales UTEHA, N°350, sección 9 Geografía. Primera edición en español. México, 1967.
- CEVO, Juan: Análisis cartográfico aplicado a Geografía. Editorial UNED, San José, Costa Rica. 1979.
- COEN, P. Elliot: Climas de Costa Rica. En Atlas Estadístico de Costa Rica. Dirección General de Estadística y Censos, Casa Gráfica. San José, Costa Rica. 1953.
- COMPTON, Robert: Geología de Campo. Editorial Pax, México. 1970.
- CHAVERRI, Shephen: Evaluación a Recursos Ecológicos Determinantes Institucionalizados. Municipalidad de Heredia -UNA- Heredia, Costa Rica. 1980.
- DONDOLI y Dengo: Mapa Geológico de Costa Rica. Dirección General de Geología, Minas y Petróleo. San José, Costa Rica. 1968.
- ECKERT, Max: Cartografía. Manuales UTEHA, N°22, sección 9 Geografía. Primera edición en español. México, 1961.
- GOMEZ BARRANTES, Miguel: Temas de Estadística General. Publicaciones de la Universidad de Costa Rica. Ciudad Universitaria Rodrigo Facio. 1972.
- GUERRA PEÑA, Felipe: Reglas de Interpretación Fotogeológica. En: Anuario de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México, año 1, México. 1961.
- MARRERO, Leví: La Tierra y sus Recursos. Editorial Mediterráneo, Madrid. 1973.
- MONKHOUSE y Wilkinson: Mapas y Diagramas. Primera edición española. Oikos - Tau S.A., Barcelona. 1968.

- HOLDRIDGE, Leslie: En: "Atlas Estadístico de Costa Rica." Dirección General de Estadística y Censos, Ministerio de Economía y Hacienda, San José, Costa Rica. 1953.
- HOLDRIDGE y Poveda: Arboles de Costa Rica. Vol. I., Centro Científico Tropical, San José, Costa Rica, 1975.
- INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL: Foto Parrita, N°159. Rollo 69 - L - 198, escala 1:20.000.
Fotos Coco-San Ramón N°015 - 017. Rollo 68.
Fotos Puntarenas 023 - 029 L 2, M 28.
Hoja Tárcoles, Costa Rica 3245, escala 1:50.000. Edición 2 IGNCR. 1976.
- ILROY, Mac: Introducción al Cultivo de Pastos Tropicales. Editorial Limusa, México, 1973.
- LEON, Jorge: Fundamentos Botánicos de los Cultivos Tropicales. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. San José, Costa Rica. 1968.
- LUNA, Aníbal: Apuntes de Cartografía Forestal. Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales, Oficina de Publicaciones Mérida, Venezuela. 1978.
- PITTIER, Henri: Ensayo sobre plantas usuales de Costa Rica. Segunda edición revisada. Editorial Universitaria, San José, Costa Rica. 1957.
- RAISZ, Erwin: Principles of Cartography. Mc. Graw - Hill Book Company. New York, San Francisco, Toronto, London, 1962.
- ROBINSON y Sale: Elements of Cartography. Third ed. Copyright by John Wiley and Sons. Inc. New York, 1969.
- RUELLAN, Francis: Photogrammètrie et Interpretation de Photographies Stereoscopiques Terrestres et Aériennes. Masson et Cie Editeurs. Paris, 1967.
- SAENZ, Maroto: Los forrajes de Costa Rica. Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía. Editorial Universitaria, 1955.
- SANDNER, Gerard: Turrubares. Estudio de Geografía Regional. Problemas Sociales y Económicos de la Expansión Agrícola de Costa Rica. Instituto Geográfico de Costa Rica. San José, Costa Rica, 1960.
- SANDNER, NUHN y OTROS. Estudio Geográfico Zona Norte de C.R. ITCO 1966
- SCHRENDER, Gerard: Manual de Fotogrametría Forestal. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, San José, Costa Rica. 1964.
- STRANDBERG, Carl: Manual de Fotografía Aérea. Ediciones Omega S.A., Barcelona, 1975.
- STRAHALES, Arthur: Geografía Física. Ediciones Omega S.A., Barcelona. 1975.

UNESCO: Métodos para la Enseñanza de la Geografía. Colecciones Unesco, TEIDE, Barcelona. 1966.

VAZQUEZ MORERA, Luis: Notas sobre Fotogrametría y Fotointerpretación. Fotocopia 526.982, Universidad de Costa Rica. 1970.