

BORRADOR DE TRADUCCION

INSTITUTO PANAMERICANO DE GEOGRAFIA E HISTORIA

(Conferencia técnica sobre mapas especiales)

Ottawa, 1965

MANUAL DE LAS TECNICAS PARA LA REPRODUCCION DE MAPAS

Traducción del inglés por Enrique Vera-Martínez^{*}

E. D. BALDOCK

* Cartógrafo de la OEA, Unidad de Recursos Naturales, Washington, D.C., U.S.A.

BORRADOR DE TRADUCCION

INSTITUTO PANAMERICANO DE GEOGRAFIA E HISTORIA

(Conferencia técnica sobre mapas especiales)

Ottawa, 1965

MANUAL DE LAS TECNICAS PARA LA REPRODUCCION DE MAPAS

Traducción del inglés por Enrique Vera-Martínez*

E. D. Baldock

Prólogo

"Desde los primeros intentos burdos del hombre para bosquejar, a vuelo de pájaro, las ciudades y ríos en arcilla codica, hasta los coloridos mapas decorativos de la Edad Media, hubo un largo paso. Fue también un largo paso alcanzar desde los laboriosos dibujos y coloreo de mapas individuales hasta las complicadas técnicas y altamente automáticas de la producción en masa.

El "Manual de las Técnicas para la Reproducción de Mapas" es la primera publicación que describe en forma metódica los detalles del procedimiento para hacer posible la producción de miles de millones de mapas, cada uno de ellos con líneas bien definidas y delicadamente coloreados.

El autor, E. D. Baldock ha pasado toda su vida en la confección de mapas y actualmente dirige la División de Compilación y Reproducción del Servicio de Levantamientos y Mapas del Departamento de Minas y Levantamientos Técnicos. El, por lo tanto, está eminentemente calificado para compilar, bajo una cubierta, las numerosas técnicas desarrolladas por especialistas en reproducción, tanto en su División como en otras partes.

El señor Baldock actuó como delegado canadiense ante la Asociación Cartográfica Internacional en 1959, 1960 y 1962 y fue delegado canadiense principal

* Cartógrafo de la OEA, Unidad de Recursos Naturales, Washington, D.C., U.S.A.

en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre las Especificaciones para el Mapa Internacional del Mundo, en Bonn, en 1962. Es también miembro del Congreso Norteamericano de Levantamientos y Mapeos y de otras asociaciones profesionales.

Introducción

Los mapas son instrumentos de comunicación que representan la superficie terrestre. La escala y el propósito de cada mapa determina la cantidad y tipo de información que va a contener. El conocimiento adquirido por el topógrafo, la experimentada vista del fotogrametrista y la habilidad y pericia del cartógrafo para interpretar y transferir la información requerida para la reproducción son algunos de los elementos esenciales en la confección de mapas. Siendo la historia de hacer mapas una materia extensa, se tratará solamente una descripción de las operaciones de reproducción del mapa base usado para verter los dibujos preliminares en blanco y negro sobre la hoja del mapa multicolor. Sin embargo, en el proceso de reproducción de mapa, estas operaciones están tan íntimamente ligadas que en las grandes y modernas organizaciones de mapeo no hay cabida para hacer una clara separación entre unas y otras.

En las varias etapas preliminares de la confección de mapas, que preceden al proceso de la reproducción, se usan ciertos términos técnicos que se describen brevemente a continuación.

Escala

La escala es la unidad de medida de un mapa representando una distancia real sobre el terreno. Se puede expresar en varias formas, siendo la más común la escala gráfica, que generalmente se muestra en el margen inferior del mapa, además, se puede expresar como 2 cm tantos kilómetros, o en forma de una

proporción o razón o una fracción tentativa. Una de las principales escalas en el sistema topográfico nacional se expresa como 1:50 000 y significa que una unidad de medida en mapa representa 50 000 de la misma unidad en el terreno.

La escala de 1:250 000 se puede mostrar como sigue:

Gráfica	Millas
	Kilómetros

Razón o preparación 1:250 000

Fracción representativa $\frac{1}{250,000}$

1" en el mapa = 250,000 pulgadas en el terreno

$$= \frac{250,000}{63,360} = 3.95 \text{ millas en el terreno}$$

2 cm en el mapa = 250,000 cm en el terreno

$$= \frac{250,000}{100,000} = 2.5 \text{ Km en el terreno}$$

Levantamiento de campo

Uno de los primeros pasos en la confección de mapas es tomar una serie de distancias y direcciones medidas entre puntos seleccionados en el área del terreno de mapeo por cubrir. El proceso de tomar medidas en el terreno se llama levantamiento. Estas medidas se tabulan y trazan como base para la ubicación de la información que aparecerá en el mapa.

Fotogrametría

En el mapeo moderno se hace un extenso uso de las fotografías aéreas. Al arte o ciencia de interpretar la información que aparece en las fotografías aéreas y transferir los detalles de las fotos en su correcta posición relativa sobre una hoja de material de dibujo se conoce como fotogrametría.

Proyección del mapa

Escogiendo una proyección de mapa disponible, la superficie curva de la tierra se puede representar sobre una superficie plana, generalmente un pedazo de papel. Esta es una representación geométrica para mostrar las posiciones geográficas y las distorsiones dependen de la proyección escogida y de la extensión del área cubierta.

La tierra se puede representar con exactitud sobre un globo, esto es, montañas, ríos, ciudades, etc., pudiéndose mostrar en propia proporción uno de otro, conociendo direcciones, distancias, tamaño y forma correctas. Es obvio que esto no puede hacerse cuando se usa una superficie plana para el mapa, por eso Ptolomeo, el fundador de la cartografía de los primeros tiempos, dijo en el segundo siglo después de Cristo que el verdadero mapa sólo se traza sobre una esfera. Nunca, por más que escojamos cualquiera de las proyecciones disponibles, podremos retener ciertas propiedades de la esfera terrestre sin sacrificar otras.

Los mapas a escala grande, tales como 1:50 000, retratan muy pequeñas posiciones de la superficie terrestre. Para tales pequeñas áreas se introducen muy poca distorsión por la proyección de la superficie curva de la tierra sobre la superficie plana y, para todos los propósitos prácticos, se puede decir que las cuatro propiedades espaciales se retienen. Sin embargo, como el área para ser retratada se alarga, como con un mapa de todo el Canadá, la distorsión se convierte mayor y el sacrificio de una o más de las propiedades espaciales es obvio. Un ejemplo sobresaliente de esta distorsión se ve en el mapa familiar de Mercator del Mundo el cual expande las regiones del norte, del Sur a muchas veces su tamaño real.

Manuscrito

Un compilador de mapa traza la información que va a aparecer en el mapa o en una hoja de material de dibujo (papel o alguna forma de plástico). Lo que él puede hacer es combinar el bosquejo suministrado por el topógrafo con la información suministrada por el fotogrametrista o lo uno u otro, o transferir los detalles de un mapa ya existente a uno de diferente escala, o de alguna otra manera. Pero, sin importar qué método use, él reproduce en forma de dibujo lineal el primer retrato completo con todos los detalles del terreno que aparecerá en el mapa. Este producto es el mapa manuscrito, y el resto del proceso para producir el mapa consiste en convertir la línea dibujada en una imagen más legible, generalmente en color, con la adición de nombres y otra información escrita.

Generalmente el manuscrito se dibuja en negro, un tercio más grande que el tamaño de la publicación, pero también puede ser dibujado con líneas de colores que puedan ser fotografiadas fácilmente. Los nombres no aparecen en el manuscrito porque podrían oscurecer algunos de los detalles, pero sí se suministran en una copia fotográfica del manuscrito. El compilador también proporciona una hoja clave de corrección que muestra la clasificación de las carreteras y otras informaciones pertinentes para ayudar al dibujante cartográfico.

Técnicas de dibujo

El proceso de dibujo con pluma y tinta para la reproducción final ha sido reemplazado por la técnica del grabado en plástico estable. Existen dos métodos de uso común, ambos emplean los mismos instrumentos pero diferente proceso para la obtención del material de reproducción final. Cada uno será tratado bajo los siguientes títulos:

(a) Grabado en negativo

(b) Grabado en positivo

Cada método tiene su uso particular y provee flexibilidad en la programación de la producción de un mapa en sus etapas de reproducción.

Material para grabar

Una hoja de plástico estable claro se registra con un material que puede ser raspado hacia fuera. Se ha llegado a la conclusión de que un plástico claro "mylar" es el más conveniente.

Para grabado en negativo el plástico se recubre con un revestimiento actinicamente opaco, cuyos colores varían; se ha encontrado que el anaranjado rojizo da excelentes resultados. Para grabado en positivo el plástico, se cubre con un revestimiento blanco semi-opaco.

Para evitar confusión en los términos usados el material para grabar será llamado "scribecoat".

Instrumentos para grabado

Las puntas para grabar se pueden hacer fácilmente de las agujas para fonógrafos afiladas con piedra hasta conseguir el ancho requerido, siendo el más pequeño de .003". Las puntas se encuentran disponibles comercialmente en acero o zafiro para líneas simples o dobles. Las puntas de zafiro se hacen para especificaciones rígidas y nunca requieren ser afiladas.

Durante los primeros días del desarrollo de los útiles de grabado hubo una tendencia a construir instrumentos pesados; la experiencia demostró que un instrumento liviano da al dibujante mayor libertad de movimiento y el trabajo no queda oscurecido por un instrumento curvo. Hay tres instrumentos básicos para grabar que se presentan en la mayor parte de las operaciones: El grabador rígido, el

grabador giratorio y el grabador de líneas rectas. Existen muchos otros instrumentos para operaciones especiales, como el grabador "constructor", el grabado de puntas, el subdivisor de líneas, etc. Parece no haber límite a la imaginación del dibujante para el desarrollo de nuevos útiles y moldes. El grabador rígido se usa para todas las líneas simples tales como las curvas a nivel, líneas costeras, drenaje, etc. La punta se sostiene en el portabrazo grabador por medio de un tornillo y es fácilmente intercambiable cuando se requiere una línea de diferente ancho. El grabador giratorio se usa para grabar líneas simples o dobles, siguiendo una curva. El brazo giratorio se puede asegurar y usarse como un grabador rígido. El grabador de líneas rectas se usa con una punta de filo recto, para el grabado de líneas dobles o pesadas.

Grabado

La primera grabada de una línea es naturalmente la mejor. Sin embargo, se debe tener cuidado para mantener al mínimo las alteraciones y correcciones. El secreto del éxito del grabado en negativo está en la habilidad del dibujante para ejercer suficiente presión sobre el instrumento, de tal modo se asegura que la punta desplace limpia y suavemente el fijo revestimiento sobre el plástico. Demasiada presión permitiría a la punta romper la superficie del plástico, haciendo que las pequeñas partículas del revestimiento se adhieran a la superficie arrugada. Una débil presión no removerá todo el revestimiento de la línea grabada. Es muy importante prestar atención y cuidado al filo de las puntas y cortadores, debiéndose usar las mejores piedras de afilar o "amolar". Las puntas para grabar se examinan por el ancho de las líneas con un microscopio de 40 x graduado en milésimas de pulgada, y después de afilar los x lados se limpia ligeramente con un fino esmeril de papel para remover cualquier filo mal recortado.

La experiencia ha demostrado que el mejor grabador se hace sobre un plano nivelado de tal manera que los cambios en posición y presión son reducidos al mínimo. La línea grabada debe ser repetidamente examinada para asegurar un corte limpio. Las líneas se limpian suavemente inmediatamente después de haberse grabado, con una suave almohadilla de algodón. Las correcciones pueden hacerse aplicando con un pincel el líquido corrector o, para pequeñas correcciones del grabado en negativo, es conveniente usar un lápiz de cera.

En el Sistema Topográfico Nacional se suministra a los dibujantes cartógrafos unas detalladas especificaciones de trabajo para todos los mapas en serie. La cantidad de exageración que recibe un rasgo particular en favor de la claridad puede solamente ser juzgado de acuerdo a la luz de la experiencia, así, por ejemplo, cuando un camino, un río y un ferrocarril corren juntos muy cerca, esto requeriría un cuidadoso planeamiento en la parte del dibujante para evitar de cubrir en parte un detalle.

Grabador rígido

Grabador Giratorio

Grabador Giratorio

Grabador de líneas rectas

Grabador de puntas

Subdivisor de líneas

Guía para bordes

Microscópicas

Instrumentos para grabado

Los mapas topográficos serían dificultosos de interpretar si todos los rasgos fueran impresos en un simple color. Colores diferentes, muchos de los cuales se reconocen internacionalmente, se usan para identificar los diversos rasgos - figuras - de tal manera que resaltan claramente. Los colores se dividen en dos grupos: línea y matiz. El dibujante graba los colores de líneas y se usan como marco para producir el matiz o colores sólidos.

- a) negro ... toda la información cultural; límites, referencias; notas, etc. (línea)
- b) azul oscuro ... Formas del agua; ríos, lagos, pantanos, etc. (línea)
- c) azul claro ... relleno del agua (matiz)
- d) marrón o sepia ... Formas del relieve, etc. (línea)
- e) verde ... Areas de bosque (matiz)
- f) rojo ... clasificaciones de carreteras; también tramado para diferentes símbolos de mapa (líneas)
- g) gris ... como un sobrepuesto sobre ciertos límites (matiz)

Grabado en negativo

Este método de reproducción de mapas tiene muchas ventajas. El cartógrafo graba un negativo a escala de reproducción, que puede ser expuesto en una placa impresa litográfica, eliminando la necesidad del uso fotográfico para la reproducción final y manteniendo así la calidad de la línea del grabado original. El grabado en negativo debe ser expuesto sobre una mesa de luz, equipada de preferencia con una placa de vidrio en el fondo para difundir la luz, con tubos de luz fría fluorescente como la fuente de luz.

Registro

Para reproducir un mapa a siete colores puede usarse hasta 16 piezas separadas de reproducción de material, incluyendo muchos sobre puestos y combinaciones. El grabado en negativo permite perforar todo el material de reproducción para registro antes de iniciar cualquier trabajo. Barras de registro con sujetadores que tienen la posición exacta de las perforaciones, facilitan la colocación de todos los materiales mientras se están usando. Este sistema de registro se usa al derecho en la confección de la placa para impresión.

Copias guías de líneas azules

Así como el cartógrafo puede grabar el detalle del mapa tal como aparece en el compendio manuscrito, las copias de líneas azules son producidas como sigue. El manuscrito es fotografiado en la escala de reproducción con extrema meticulosidad. Esta es la única oportunidad en que la cámara se usa en el ciclo de reproducción.

Una lámina de "scribecoat" se sujeta a una superficie plana y se recubre a mano con una solución de albúmina bicromatada a la que se ha agregado un matiz azul; cuando se expone a la luz la solución se hace insoluble.