

AVANCES EN LA ELABORACIÓN DE LA CARTA GRAVIMÉTRICA PARA LA PORCIÓN MERIDIONAL DE LA REPÚBLICA MEXICANA

M. MENA*
J. MONGES*
T. GONZÁLEZ*
M. MARTÍNEZ*

Desde mediados del siglo pasado a la fecha, los estudios de gravimetría han ocupado un lugar relevante en las investigaciones geofísicas y geodésicas, así como en la búsqueda de recursos naturales no renovables.

Las determinaciones puntuales del valor de gravedad o estaciones gravimétricas, no han obedecido a normas generales, sino que al ser realizadas para satisfacer propósitos bien establecidos de acuerdo a las necesidades y facilidades del grupo que las produce, se han utilizado instrumentos diferentes y controles horizontales y verticales arbitrarios; encontrándose en la actualidad toda la información gravimétrica distribuida en diferentes instituciones nacionales o extranjeras. La falta de una compilación de esa información y su reducción a un marco de referencia, origina que en muchas ocasiones exista duplicidad de trabajos con la consiguiente pérdida de tiempo y esfuerzo.

En el proyecto de elaboración de la Carta Gravimétrica de la República Mexicana, iniciado a principios del presente año, se plantean los siguientes objetivos:

- a) Realizar un análisis del estado que guarda la información gravimétrica, existente en las diferentes dependencias que la producen y utilizan.
- b) Paralelamente evaluar el estado actual de la red de bases gravimétricas de primero y segundo orden, con el fin de extenderla hasta cubrir la totalidad del territorio nacional.
- c) Procesar, almacenar, automatizar y reducir al *Datum* IGSN 71, la información gravimétrica producida y recopilada.
- d) Elaborar con la información procesada planos escala 1:1 000 000 y 1:2 000 000 de las isoanómalas de Bouguer para una $\sigma = 2.67 \text{ gr/cm}^3$ para la porción Sur-sureste de la República Mexicana.

*Instituto de Geofísica, UNAM.

ESTADO ACTUAL

Actualmente el avance logrado en el desarrollo de los objetivos antes expuestos es el siguiente:

Diagnóstico de la información gravimétrica.

Se ha obtenido de las dependencias involucradas en el Comité para la elaboración de la Carta Gravimétrica de la República Mexicana, una relación de las áreas cubiertas por levantamientos gravimétricos que comprenden alrededor de un 60% del territorio propuesto para ser analizado en esta etapa, el desglose de esta relación y los problemas detectados para la utilización de los datos gravimétricos se enumeran a continuación:

Petróleos Mexicanos (PEMEX)

Petróleos Mexicanos constituye el principal productor de información gravimétrica en el país, sus levantamientos cubren más del 45% del territorio nacional abarcando en la porción meridional de la república, sectores muy extensos del Eje Neovolcánico Transmexicano, toda la vertiente del Golfo de México, la península de Yucatán, más de la mitad del estado de Chiapas y la zona de Tlaxiaco en Oaxaca, además de los trabajos marinos en la plataforma continental del Golfo frente a la Península de Yucatán y en el Golfo de Tehuantepec (fig. 1).

Mucha de esta información, sin embargo, requiere en su mayor parte ser reprocesada por no encontrarse disponible de una manera uniforme debido a que presenta uno o más de los siguientes problemas:

- a) El levantamiento fue referido a un *datum* gravimétrico arbitrario.
- b) El control vertical se estableció a partir de una cota arbitraria.
- c) El control horizontal parte de mapas con coordenadas locales.
- d) Se cuenta solamente con los planos de anomalías de Bouguer.
- e) Se trata de información proveniente de levantamientos aereogravimétricos que requieren de un procesamiento especial para ser incorporados a la carta.

Consejo de Recursos Minerales (CRM)

Los trabajos gravimétricos realizados por el CRM no adolecen en su mayor parte de los problemas detectados en la información antigua de PEMEX, y su incorporación a los datos básicos para la construcción de la Carta no representa un problema mayor, aunque desgraciadamente las áreas cubiertas en trabajos de prospección minera son la mayoría de las veces demasiado pequeñas para la escala a la que se planea construir el mapa.



Figura 1.

UNAM. Instituto de Geofísica (IG)

El Instituto de Geofísica se ha abocado principalmente a levantamientos gravimétricos regionales. Entre su acervo de datos sobresalen los obtenidos en el campo para elaborar el mapa gravimétrico del Eje Neovolcánico Transmexicano, así como los realizados a través de las principales carreteras del país. En general las observaciones han sido referidas a la red nacional de Bases de Gravimetría y el control horizontal a los planos topográficos realizados por la Secretaría de la Defensa Nacional, la actual Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas y a los de la Dirección General de Geografía del Territorio Nacional con un control vertical establecido por medio de bancos de nivel preestablecido o bien por medio de observaciones barométricas con altímetro.

Es importante hacer notar que dentro de los datos con los que cuenta el IG se encuentran los recopilados en PEMEX, por el grupo de trabajo dirigido por el Dr. Woollard para la elaboración de la Carta Gravimétrica publicada en 1969 (fig. 2).

Otras Instituciones Nacionales y Extranjeras

Aparte de las Instituciones ya enumeradas, el Instituto de Oceanografía de Manzanillo ha publicado las cartas gravimétricas de anomalías de Aire Libre en la zona marítima que comprende la parte mexicana de la Trincherá Mesoamericana. Esta información una vez digitalizada y reprocesada para obtener la anomalía de Bouguer puede constituir la base para continuar las configuraciones en la zona marítima mexicana del océano Pacífico.

Por otro lado, instituciones extranjeras como el Servicio Geodésico Interamericano y las Universidades de Texas y Hawai, poseen información gravimétrica que eventualmente puede ser incorporada a la construcción de la Carta Gravimétrica de México.

NUEVAS OBSERVACIONES

La relación de los levantamientos realizados en la parte meridional de México (figs. 1 y 2), muestra una amplia zona (Oaxaca, Guerrero, parte de Michoacán y parte de Chiapas) que se encuentra inexplorada desde el punto de vista gravimétrico; en la figura 3 se muestra el avance logrado en el trabajo de

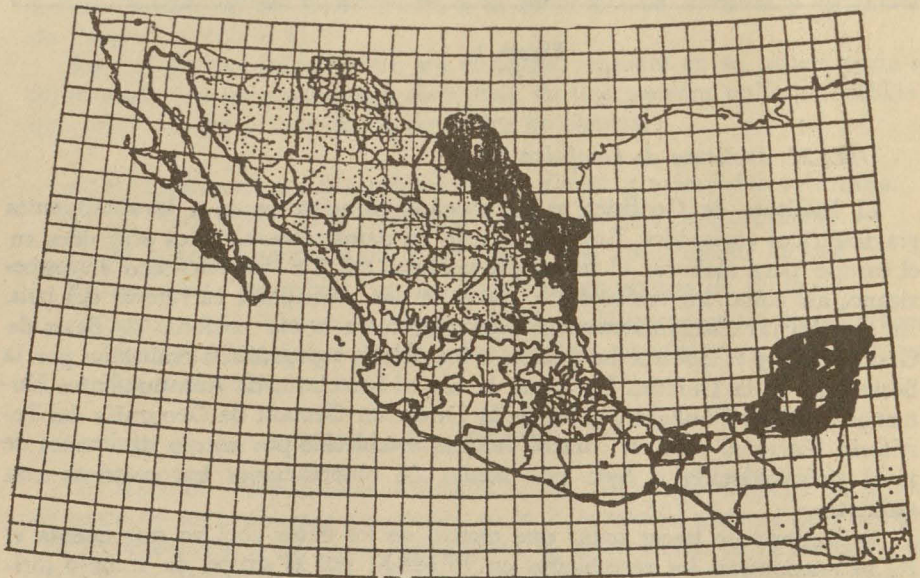


Figura 2.

campo durante el período que comprende este informe, en él, se han señalado con círculos las nuevas estaciones gravimétricas con excepción de las observadas sobre la línea de nivelación establecida por el IGF en la carretera México-Tehuantepec, donde la cercanía de los círculos (≈ 2 Km) obligó a que fueran sustituidos por una línea continua. Todas estas observaciones fueron hechas utilizando los gravímetros Lacoste y Romberg números 93 y 247 sobre bancos de nivel o bien estableciendo las cotas a partir de mediciones con altímetro en las zonas más agrestes.

RED DE BASES GRAVIMÉTRICAS DE 1º Y 2º ORDEN

Aunque el establecimiento de una red de bases no queda comprendido en el proyecto, la normalización de la información gravimétrica requiere de una evaluación de la red nacional de bases gravimétricas ya que ésta constituye el marco de referencia general.

La figura 4 muestra el estado actual de la red de bases gravimétricas en la que se hace patente la baja densidad de las mismas en la parte meridional de México, esta deficiencia comenzó a subsanarse a finales de 1980 con el auxilio del Consejo de Recursos Minerales estableciéndose polígonos ligados por vía aérea a la red de estaciones básicas para el norte de la República realizada en 1969.

Consideramos que un proyecto paralelo que contemple cubrir con bases gravimétricas de primer orden la totalidad del territorio nacional, proporciona una excelente herramienta para investigaciones geodésicas, además de constituir la base para la normalización de todo trabajo gravimétrico.

PROCESAMIENTO Y AUTOMATIZACIÓN

Este objetivo contempla el registro de datos históricos, datos actuales y datos que se obtendrán en el futuro, por lo tanto la flexibilidad del sistema es fundamental, tanto en su forma operativa como en su uso o empleo. Asimismo se debe entender que el sistema debe permitir la inclusión de datos gravimétricos que se obtienen en registros continuos en trabajos oceanográficos y aéreos cuya aplicación pueda ser la investigación, la prospección de minerales u otros.

Actualmente se está trabajando en diferentes aspectos del sistema (fig. 5).

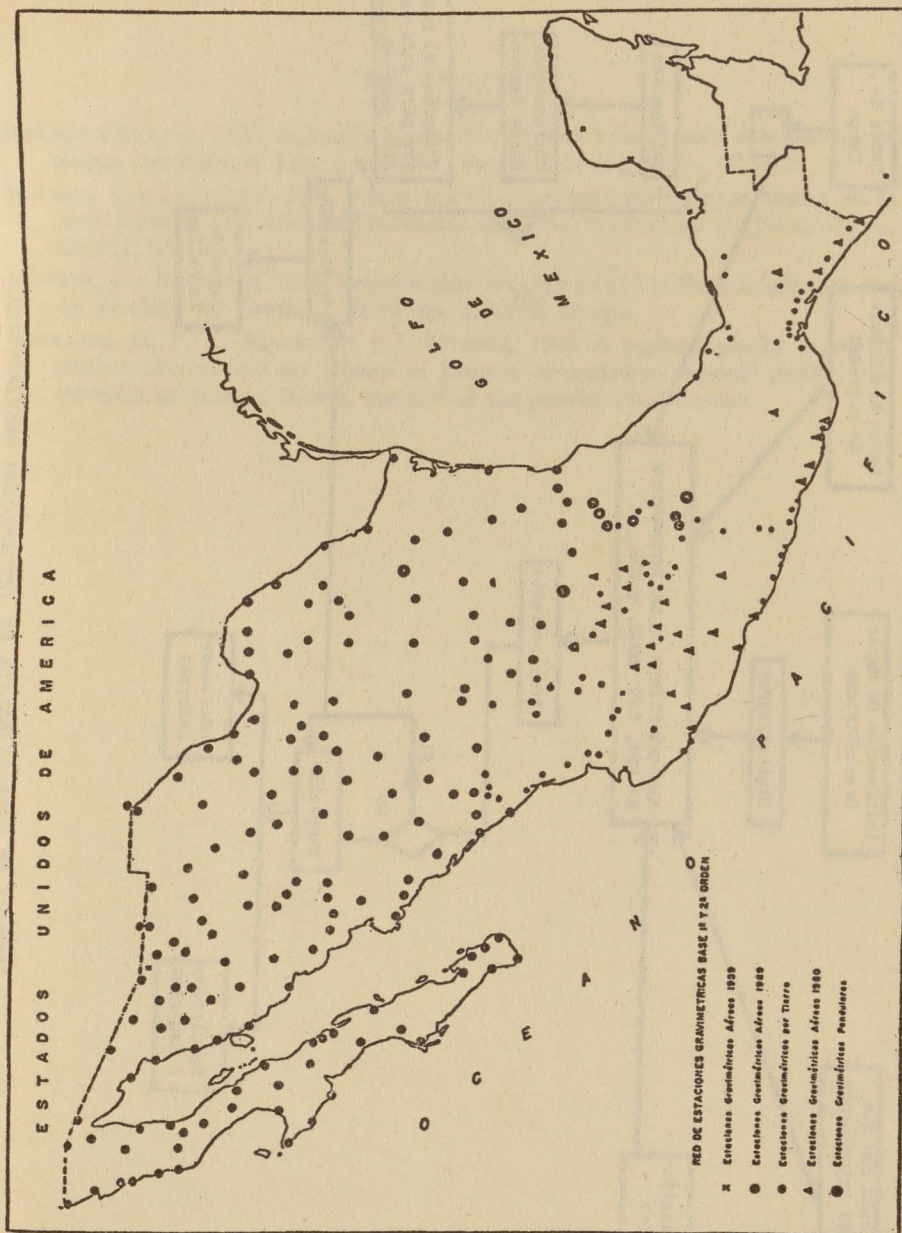
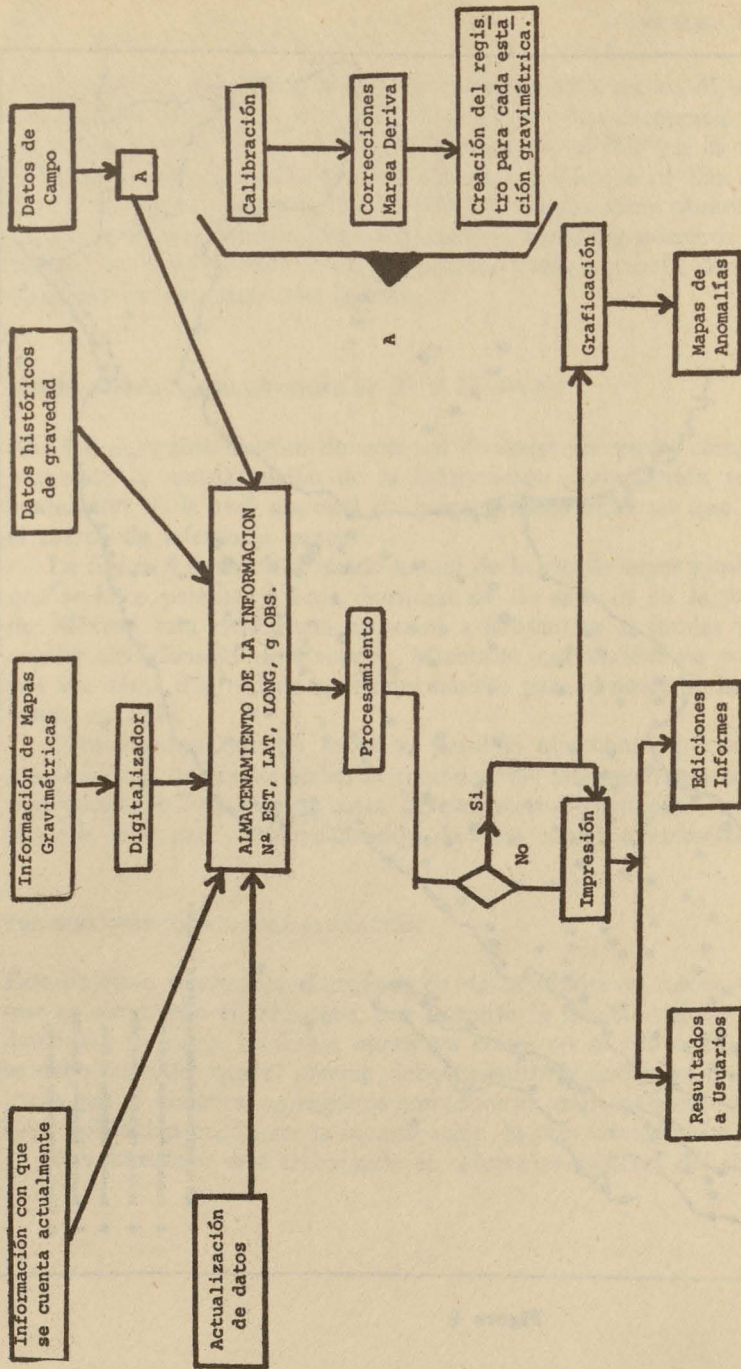


Figura 4.



SISTEMA DE ENTRADA/SALIDA DE INFORMACION GRAVIMETRICA.

BIBLIOGRAFÍA

- JIMÉNEZ CRUZ, C., 1980. Aplicación de la computadora a la solución de algunos problemas catográficos, Tesis profesional, Facultad de Ingeniería, UNAM.
- MONGES, J. y M. MENA, 1971. Nueva red de estaciones gravimétricas básicas en la parte norte de la República Mexicana, *Anales del Instituto de Geofísica*, 17, pp. 135-141, México.
- MONGES, J. y M. MENA, 1973. Trabajos gravimétricos en el Eje Neovolcánico, *Anales del Instituto de Geofísica*, 18-19, pp. 195-208, México.
- WOOLLARD, G. P., L. MACHESKY y J. MONGES, 1969. A regional gravity survey of northern Mexico and the relation of Bouguer anomalies to regional geology and elevation in Mexico, Hawaii Institute of Geophysics. Final Report.