

2cj 7

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO FACULTAD DE INGENIERIA

MODELADO GRAVIMETRICO BIDIMENSIONAL PARA RELIEVES TOPOGRAFICOS ABRUPTOS

QUE PARA OBIENER EL TITULO DE INGENIERO GEOFISICO

TESIS

P. R. E. S. E. N. T. A

JOSE GUTIERREZ Y ACOSTA

México. D. F.



Universidad Nacional Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

pag.

1

2

3

14

21

30

49

51

RESUMEN

INTRODUCCION

CAPITULO I

TEORIA DE LA ANOMALIA DE BOUGUER

CAPITULO II

ANALISIS DE CORRECCIONES GRAVIMETRICAS

Correction de Aire Libre

Correccion de Bouguer

Correction Topografica

CAPITULO III

DESARROLLO DEL HETODO PARA TOPOGRAFIA ABRUPTA

CAPITULO IV

MODELOS Y APLICACION

CAPITULO V

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

En los trabajos de prospección gravimétrica se aplica una serie de correcciones a los datos de gravedad recopilados en el campo. En el presente trabajo se hará un análisis de algunas de las correcciones más importantes, como son la corrección de aire libre, la corrección de Bouguer y la correc-ción topográfica. Tales correcciones se efectúan con la finalidad de reducir los datos de gravedad observados a un valor de gravedad llamado Anomalía de Bouguer, que es de gran importancia pues a partir de este valor es que se ha cen las interpretaciones gravimátrica, y por lo tanto, dichas correcciones deben hacerse entendiendo realmente su significado.

RESUMEN

En los lugares en donde se tiene un relieve topográfico demasiado abrupto se complican los trabajos gravimétricos desde su recopilación hasta sus correcciones e interpretación por medio de modelos bidimensionales. Nue<u>s</u> tro caso es llegar a proponer un método por medio del cual se resuelva el pr<u>o</u> blema de la topografía en el modelado de estructuras bidimensionales para la interpretación. La solución propuesta debe ser flexible pues ha de utilizarse en perfiles suaves, abruptos, o en superficies que se encuentren en cualquier elevación sobre el nivel de referencia. INTRODUCCION

2.

En la interpretación gravimétrica por medio de modelado normalmente se hacen los cálculos del efecto gravitacional de los cuerpos del modelo so--bre un nivel horizontal como nivel de referencia, este tipo de cálculo es a--ceptable para lugares planos o con relieve topográfico suave, los cuales no -siempre es posible encontrarlos pues hay lugares en donde el relieve topográfico es de variación considerable en toda el área del levantamiento gravimé--trico, o se encuentran combinadas la topografía abrupta con la topografía pl<u>a</u> na dentro de la misma área. En las condiciones anteriormente mencionadas es -errôneo proponer un modelo geológico y calcular su efecto gravimétrico sobre una superficie plana, pues esto traería como consecuencia errores considera-bles en la interpretación, pues no sería correcto hacer una comparación de la curva calculada del modelo con la curva observada en el campo ya que ambos r<u>a</u> sultados son obtenidos en diferentes condiciones.

Por tal motivo proponemos una solución a este problema, por madio de la cual podemos llevar a cabo la comparación de la curva gravimátrica calculada con la curva gravimátrica observada. Esta solución nos permite obtener el efecto gravimátrico calculado del modelo sobre el relieve topográfico, por lo tanto, nos proporciona resultados más reales para nuestros modelos.

I .- TEORIA DE LA ANOMALIA DE BOUGUER

3.

Dentro del campo de la Gravimetría, el valor más utilizado para la investigación de problemas geológicos sobre la tierra es el valor de la Anomalía de Bouguer; debido a esto se hará un análisis del verdadero significado de esta anomalía, así también como de las correcciones de Aire Libre, Boy guer y topográfica que frecuentamente son mal interpretadas. Estas correccio nes serán analizadas en el capítulo siguiente, por el momento sólo nos ocupe remos de la Anomalía de Bouguer.

La confusión surge de la regla establecida de describir la Anomalfa de Bouguer teniendo que ser reducida a un plano de referencia, suponiendo que los valores de gravedad son aquéllos que podrfan observarse si las mediciones se hubieran hecho sobre el plano de referencia.

La mala concepción es causada aparentemente por la práctica común de aplicar las correcciones a los datos observados en vez que a los valores teóricos, aunque las diferentes correcciones son también en naturaleza teóricas. Por lo tanto, las correcciones de Aire Libre y Bouguer son cantidades -idealizadas cuyo propósito es ajustar el valor calculado de gravedad en el n<u>i</u> vel del mar para determinar el valor teórico en el punto de observación. En consecuencia, los valores de la Anomalía de Bouguer no están colocados sobre un plano común, sino que están localizados en las diferentes elevaciones de sus respectivos puntos de medición. Estrictamente hablando, la Anomalía de Bouguer es la diferencia e<u>n</u> tre la gravedad observada en algún punto y la gravedad esperada en el mismo punto para una tierra normal correspondiendo al mismo nivel.

La fórmula calculada para la Anomalía de Bouguer, agrupando los té<u>r</u> minos de una manera que la notación de un modelo teórico de la tierra apa-rezca agrupado:

 $\Delta g = g - (Y_0 - Y_{-}h + 2\pi GP_{c}h - Cr)$

donde:

g representa la gravedad medida en una estación localizada a la elevación h sobre la topografía dela tierra.

4.

(1.1)

 γ_0 la atracción ejercida en la superficie del elipsoide de referencia por las masas consideradas homogéneas dentro de ella (el campo normal).

Y, el gradiente vertical del campo normal.

 $h = X_0 - Y_0 h$ el compo normal a la altura h.

2TT GPch - Cr

el efecto gravimátrico a la altura h de las masas comprendidas entre la superficie topográfica terrestre y la superficie del ellosoide de referencia, masas a las cuales atr<u>i</u>bulmos una densidad constante (P_c).

El término (Yh + 2TT G C_c h = C_r) representa precisamente la atracción ejercida en el punto de elevación h por una tierra teórica teniendo la forma de la real, homogénea desde el punto de vista de la densidad.

La diferencia entre la atracción medida y la calculada para el modelo teórico se llama Anomalfa de Bouguer, que representa exactamente el efecto gravimótrico de todas las inhomogeneidades del interior de la tierra, El pun to de aplicación de esta magnitud es la estación donde la medición fue hecha y no su proyección sobre la superficie de referencia.

5.

Esta nueva concepción de la Anomalfa de Bouguer es un poco difícil lograr entenderia, pues generalmente la gente relacionada con la Geofísica tiene el concepto equivocado, por lo tanto, se presentarán dos ejemplos con los cuales quedará más ciaro el concepto de la Anomalfa de Bouguer,

Los dos ejemplos que presentaremos son casos ideales, pues nuestros modelos no tienen problemas de topografía, lo cual quiere decir que las mediciones fueron hechas sobre una superficie plana y paralela a la superficie de referencia, otra de las consideraciones hechas fue que la densidad del cuerpo anômelo y la del cuerpo encajonente son constantes en todas las direcciones, esto nos llevó a simplificar bastante los cálculos y poder tener así un resultado más simple que es nuestro principal objetivo para poder -comprender el significado de la Anomelía de Bouguer.

En este primer ejemplo se hará el análisis de un cuerpo anômalo de forma esférica comprendido entre el nivel de observación y el nivel de ref<u>e</u> rencia como se indica en la Figura 1, la densidad propuesta para la placa – comprendida entre los dos niveles será e_1 y la densidad del cuerpo anômalo será una densidad e_2 .

Primeramente obtendremos la Anomalía de Bouguer con el concepto ---errôneo que se tendría aplicando a la gravedad observada la corrección de -Aire Libre y la corrección de Bouguer ($g + J_zh = 2\Pi G P_ah$). Lo que nos harfa



N.R. . NIVEL DE REFERENCIA

PERFIL EN EL QUE SE MUESTRA UN CUERPO ANOMALO ENTRE EL NIVEL DE REFERENCIA Y EL NIVEL DE OBSERVACION.

FIG. 1

suponer que al corregir la gravedad observada bajariamos al nivel de referencia nuestras observaciones para obtener finalmente la Anomalía de Bou--guer ($\Delta g_{BOU} = g_{CORREGIDA} - Y_0$), cosa que no sucede así, porque tendríamos una anomalía negativa que nos indicaría una deficiencia de masa (aparente) con profundidad negativa a partir del nivel de referencia. La anomalía resultante en esta posición sería como se muestra en la Figura 2.b.

7.

Ahora si consideramos la Anomalía de Bouguer con las correcciones debidamente aplicadas.

Partiendo de la gravedad observada

$$g = Y_0 + 2\pi G P_1 h + \frac{4\pi G P_2 r^3}{3 r^2} - Y_2 h \qquad (1,2)$$

y agrupando el primero y cuarto tárminos del lado izquierdo, tenemos

$$\mathbf{\hat{Y}_{h}} = \mathbf{\hat{Y}_{o}} = \mathbf{\hat{Y}_{z}^{h}}$$

que es la gravedad normal a una altura h.

Por lo tanto, la gravedad observada sobre el centro del cuerpo an $\underline{\delta}$ malo guedarfa

$$g = Y_h + 2\pi G \ell_1 h + \frac{4\pi G \ell_2 r^3}{3z^2}$$
(1.4)

Si aplicamos las correcciones a la gravedad teórica como debe de ser tenemos que,

$$Y_0 = Y_2 h + 2 \Pi G P_1 h = g_{\text{TEORICA CORREGIDA}}$$
(1.5)





(.) ANOMALIA CALCULADA SOBRE EL NIVEL DE OBSERVACION

() ANOMALIA CALCULADA SOBRE ELNIVEL DE REFERENCIA.

FIG. 2

 $\delta_h + 2\pi G R_1 h = g_{T.C.}$ (a la altura h)

Asī, finalmente obtenemos la Anomalía de Bouguer como:

Δ9BOU = 9 - 9T.C.

 $\Delta g_{BOU} = 8h + 2\pi GP_1h + \frac{4\pi GP_2r^3}{3r^2} - (8h + 2\pi GP_1h)$

$$\Delta g_{BOU} = \frac{4\pi \ G \theta_2 r^3}{3 \ z^2}$$
(1.8)

que es la anomalía provocada por la esfera sobre el plano de observación.

En esta forma se pudo observar más claro que los valores teóricos son llevados a los niveles de observación para ser restados a la gravedad observada, dando como resultado la Anomalía de Bouguer como se muestra en ~ la figura 2.a. Quedando estos valores en los puntos de observación y no sobre el plano de referencia.

En este segundo ejemplo se hará el análisis de un cuerpo anômalo de forma esfárica situado por debajo del nivel de referencia como se indica en la Figura 3, la densidad propuesta para el cuerpo encajonante será R_1 y la densidad del cuerpo anômalo será una densidad R_2 .

Efectuando las mismas operaciones que en el ejemplo anterior, y corrigiendo la g por Aire Libre y Bouguer, podemos pensar que los valores de

(1.6)

(1.7)

9.



7777777777777 N.O.

mmm

Z = 2 Km. *P* = 0.30 gr/cm³

mm

1

2

Z

r = 0.50 Km.

N.O. + NIVEL DE OBSERVACION

N.R. = NIVEL DE REFERENCIA

PERFIL EN EL QUE SE MUESTRA UN CUERPO ANOMALO DE-

BAJO DEL NIVEL DE REFERENCIA

FIG. 3

gravedad observada los estarfamos reduciendo al nivel de referencia para po der restar la gravedad teórica y así obtener la Anomalía de Bouguer que serían todos aquellos cambios de densidad lateral que se encuentran por debajo del nivel de referencia, como si hubieran sido hechas las observaciones sobre el plano de referencia, siendo esto falso pues todas las anomalías se enfatizarían, lo cual equivaldría que al hecer las correcciones gravimétricas se haría una continuación de campo hacia abajo. La anomalía gravimétrica sobre el nivel de referencia sería como se muestra en la Figura 4.b.

11.

Ahora trataremos el problema debidamente, haciendo las correcci<u>o</u> nes teóricas a la gravedad teórica.

Muevamente partiendo de la ecuación (1.2) que es la gravedad observada, y aplicando las correcciones teóricas a la gravedad teórica obteng mos la ecuación (1.5), que es la gravedad teórica sobre el punto de observ<u>a</u> ción que en este caso está sobre el centro de la esfera.

Al obtener la Anomalía de Bouguer que es la ecuación (1.7), y ha ciendo las sustituciones de la gravedad teórica corregida y la gravedad observada, vemos nuevamente que el valor de la Anomalía de Bouguer es el efec to gravimátrico de la esfera sobre el plano de observación, dicha anomalía tiene la forme como se muestra en la Figura 4.a.

En los dos ejemplos anteriores podemos ver que la Anomalía de Boy guer es igual al efecto gravimétrico de la esfera taly como intervino en el efecto gravimétrico observado, sin alterarse este valor en ningún momento del cáj



ANOMALIAS GRAVIMETRICAS CALCULADAS SOBRE DIFERENTES NIVELES (a) ANOMALIA CALCULADA SOBRE EL NIVEL DE OBSERVACION

(b) ANOMALIA CALCULADA SOBRE EL NIVEL DE REFERENCIA

FIG. 4

culo o sea que la curva no se invirtió y tampoco se enfatizó sino que conservó sus valores y su forma sobre el plano de observación, lo cual nos l<u>n</u> dica que en ningún momento nos hemos movido de los puntos de observación.

13.

Por lo tanto, es falso que los valores de la Anomalfa da Bouguer se reducen al plano de referencia como se indica en gran parte de la literatura geofísica.

11 - ANALISIS DE CORRECCIONES GRAVIMETRICAS

14 .

(11.1)

En el presente capítulo se hará un análisis de las correcciones de Aire Libre, Bouguer y por Topografía, que son empleadas en la prospección gravimétrica.

En cada una de las correcciones se analizará su significado y la -forma de emplearse en la información gravimátrica recopilada.

a) CORRECCION DE AIRE LIBRE.

Las lecturas de gravedad hechas sobre los continentes raramente son hechas al nivel del mar, por lo tanto, dichas lecturas requieren que se les aplique una cierta corrección por la elevación de la estación, pues la gravedad observada al nivel de mar es diferente a la gravedad observada a una cierta elevación. La proporción de esta variación vertical, o el gradiente vertical de gravedad, puede ser calculada con bastante aproximación de la fórmula de la atracción gravimátrica.

SI asumimos que la tierra es esférica de masa M y radio R. La grav<u>e</u> ded en un punto sobre la superficie dela tierra esférica es

$$g = G - \frac{M}{R^2}$$

El gradiente vertical es

$$\frac{dg}{dz} = \frac{dg}{dR} = -\frac{2G}{R^3} = -\frac{2g}{R}$$
(11.2)

Si tomamos como radio medio de la tierra a R = $6,367 \times 10^6$ m_{*}, y para el valor teórico de gravedad en el nivel del mar a 45° de latitud g = 980629 mgæls, sustituyendo estos valores en la ecuación (11,2) tenemos:

$$\frac{dg}{dR} = -\frac{2(980629)}{6,367 \times 10^6} = -0.3086 \text{ mgals/m}.$$
 (11.3)

Esta ecuación da la proporción en la cual g decrece cuando se incrementa la distancia del centro de la tierra, esta corrección es llamada corre<u>c</u> ción de Aire Libre por que es calculada como si el punto elevado de medición estuviera suspendido libremente en el aire sin considerar los efectos de a-tracción de la mesa de la materia entre la elevación del punto de observación y la elevación de referencia.

Esta corrección se hace multiplicando la ecuación (11.3) por la elevación en metros del punto observado, considerando las elevaciones positivas sobre el nivel de referencia y las negativas en el caso contrario, por lo --tanto, esta corrección de tipo teórico es añadida con su respectivo signo a la gravedad ejercida sobre el elipsoide de referencia.

El significado de esta corrección es la translación de la gravedad normal a la altura del punto de observación.

15.

CORRECCION DE BOUGUER.

b)

En la corrección de Aire Libre no se tomó en cuenta el material que se encuentra entre los niveles de observación y de referencia.

En esta corrección se toma en cuenta el material que fue omitido en la corrección de Aire Libre. La corrección de Bouguer se basa en que el mat<u>e</u> rial que se encuentra entre el nivel de observación y el de la superficie de referencia, como se muestra en la Figura 5, ejerce una atracción gravimétrica adicional sobre las observaciones hechas por encima de la superficie de referencia. Esta corrección considera al material colocado entre los niveles de referencia y de observación como una loza de gran extensión lateral y de espesor h igual a la diferencia *l*e cotas, siendo la atracción gravimétrica de la loza igual a

∆9_{BOU} = 2TT G€h

Δ9_{BOU} = 0.04193 e h mgals/m.

donde $\mathcal C$ es la densidad del material.





16.

(11,4)

Las montañas que sobresalen (A y C) à esta superficie horizontal -imaginaria, y los valles (8 y D) que quedan por debajo falsean esta hipôtesis; esta error se compensará con la corrección topográfica.

Como podemos observar, el valor de la ecuación (11.4) es positivo y sólo dependerá del valor que tome h, ya sea positivo o negativo. Al decir -que h adquiere valores negativos nos referimos a que los puntos de observa-ción se encuentren por debajo del nivel de referencia, y como hacia abajo -consideramos las cotas negativas, h estará afectada por un signo (-).

El significado de esta corrección es que toma en cuenta la atracción gravimátrica de la placa teórica que hay entre la observación y la superficie de referencia. Esta corrección es también de tipo teórico por lo tento se adj cionará con su respectivo signo a la gravedad normal que tenemos en el punto de observación, teniendo en esta forma la gravedad normal sobre los puntos de observación con errores de tipo topográfico que se corregirán más adelante.

c) CORRECCION POR TOPOGRAFIA,

La corrección topográfica también puede considerarse como una corrección de tipo teórico, pues es una corrección a la corrección de Bouguer, el error cometido en la corrección de Bouguer al no considerar las masas que se encuentran sobre la placa o rellenando las depresiones, son tomadas en cuenta en la corrección topográfica.

Refiriéndonos a la Figura 5, la cual representa una estación situada por encima del nivel de referencia, se deduce de ella que al aplicar la co-- 活法の意思に

rrección de Bouguer por la loza infinita situada entre el nivel de observación y el nivel de referencia, las depresiones tales como (B y D) fueron r<u>e</u> llenadas por roca. Al mismo tiempo suponemos que las partes altas como (A y C) no producen efecto gravitatorio.

El objeto de las correcciones topográficas, como ya se mencionó, es el de compensar ambas suposiciones. Hemos de hacer notar que resulta evidente que una estructura por encima del nivel del punto de observación, como -las parte (A y C) de la Figura 5, no ha sido tomada en cuenta en el valor de la gravedad normal en P, por lo tanto, estas partes altas ejercerán una fue<u>r</u> za de atracción hacía arriba sobre la estación, y tenderán a reducir la gravedad normal en el punto P, de modo que la corrección que representa la a- tracción de los cerros debe restarse a la gravedad normal en P.

En lo que respecta a las depresiones como las partes (8 y D) de la Figura 5, hay que recordar que al aplicar la corrección de Bouguer que repr<u>a</u> senta el efecto de la loza, hemos incluido el material rocoso que contendrian las depresiones, por lo tanto, el valor de la gravedad normal en P es mayor debido a este exceso de masa, por lo tanto, para obtener el valor correcto de la gravedad normal en P, hay que restar esta atracción a la gravedad normal.

La corrección topográfica, como ya vimos, es siempre negativa inde-pendientemente de que el accidente topográfico próximo a la estación sea un montículo o una depresión. Estas correcciones que hemos analizado son de tipo teórico, y la f<u>i</u> nalidad de aplicarias es transladar la gravedad normal de su posición orig<u>i</u> nal a una posición de altura h en que fueron hechas las observaciones.

Decimos que estas correcciones son de carácter teórico porque nosotros podemos suponer valores de gravedad en cualquier punto sólo suponiendo elevaciones y densidades arbitrarias logrando con esto crear un modelo teórico de una tierra que ejercería esos valores de gravedad sobre su superficie siendo una tierra normal y homogénea.

d) ANONALIA DE BOUGUER.

La finalidad de los trabajos gravimátricos es llegar a obtener un cierto valor de gravedad que represente las variaciones del campo gravitato rio sobre la superficie del terreno en que fueron hechas las observaciones, a este valor de gravedad se le conoce con el nombre de Anomalía de Bouguer; a los valores de esta anomalía se les correlaciona en la interpretación gr<u>a</u> vimétrica con los cambios de densidad lateral, representándolos por medio de estructuras geológicas.

La Anomalía de Bouguer se obtiene haciendo la diferencia de la gravedad observada con la gravedad normal corregida, como se indica:

$$\Delta g = g - g_{T,C}, \qquad (11.5)$$

En el caso de que el término de la corrección de Bouguer y la corre<u>c</u> ción topográfica representen adecuadamente la atracción de la parte de terr<u>e</u>

19.

no que se encuentra entre la estación y el nivel de referencia, las variaciones de la Anomalía de Bouguer sobre una región reflejarán los cambios de densidad que existen por debajo del nivel de referencia. Si éste no es el caso, al menos algunas de las variaciones pueden deberse a masas anômalas, las cuales pueden corresponder incluso a cuerpos anômalos situados --por encima del nivel de referencia. Por lo tanto, las variaciones de Ág no deben atribuirse estrictamente a masas anômalas ubicadas debajo del nivel de referencia.

111 .- DESARROLLO DEL METODO

21

En la interpretación gravimétrica ha sido necesario trabajar con cuerpos geométricos cuyas fórmulas de la atracción gravitacional sean cong cidas, como por ejemplo una esfera, cilindro vertical, cilindro horizontal, loza finita, semi-infinita e infinita.

Al conocer las fórmulas de cada uno de estos cuerpos, podemos -celcular sus diferentes anomalfas gravitacionales variando sus parâmetros, como la densidad, dimensiones del cuerpo y la profundidad, así en esta for ma conociendo las anomalfas gravitacionales de los diferentes cuerpos geomátricos, podemos comparar cualquiera de las anomalfas de estos cuerpos -con las anomalfas observadas en el campo, y en esta forma tener una idea del tipo de estructura que se encuentra en el subsuelo.

Como en la naturaleza no existen estructuras geológicas que se esemejen a los cuerpos geométricos, fue necesario hallar la forma de calc<u>u</u> lar los efectos gravitacionales de cuerpos de forma irregular, y así, en esta forma conoceremos la anomalía gravitacional de cualquier cuerpo por complicado que éste sea.

Este método de cálculo de la atracción gravitacional de cuerpos Irregulares ha sido estudiado por M. King Hubbert, M. Talwani, Morgan y F. S. Grant y otros. El método que desarrollaremos en el presente capítulo es el est<u>u</u> diado por Morgan y F.S. Grant, en el que obtienen la fórmula de la atrac-ción gravitacional vertical de un cuerpo bidimensional de forma irregular aproximado por un polígono cerrado de K lados.

DESARROLLO.

El potencial gravitacional V es una función escalar que se defina operacionalmente como

$$J(r) = -6\frac{m}{r}$$
 (111.1)

que tiene un valor definido en cada punto P del espacio.

Puesto que los potenciales en el espacio libre son aditivos, el potencial gravitacional debido a una distribución contínua de materia puede ser calculado por medio de una integración.

Si tenemos una masa distribuida continuamente con una densidad - $\mathcal{C}(r_0)$ a través del volumen V, como se indica en la Figura 6, el potencial gravitacional en un punto exterior P es

$$U_{p}(r) = -\int_{v}^{0} \frac{dm}{1r-r_{0}!} = -G \int_{v}^{0} \frac{l^{2}(r_{0})}{1r-r_{0}!} d^{3}r_{0}$$
 (111.2)

donde

$$|r-r_0| = \sqrt{r^2 + r_0^2 - 2rr_0 \cos \theta}$$



23

FIGURA 6

Si asumimos que la densidad 🤗 es independiente de la coordenada Y, ademãs que el cuerpo es infinitamente alargado en la misma dirección --sin cambios en su sección transversal, entonces tenemos que

$$u_{p}(x,z) = -G \int_{C} P(x_{o},z_{o}) dx_{o} dz_{o} \int_{C} \left[(x-x_{o})^{2} + (y-y_{o})^{2} + (z-z_{o})^{2} \right]^{-V_{2}} dy_{o}$$

Simplificando aún más el problema consideremos que el punto ---P(0,0,0) se encuentra en el origen del sistema, quedando la ecuación

$$U_{p}(0) = -G \int_{0}^{\infty} (X_{0}, Z_{0}) dX_{0} dZ_{0} \int_{0}^{\infty} (X_{0}^{2} + Y_{0}^{2} + Z_{0}^{2})^{-1/2} dY_{0}$$
(111.3)
$$U_{p}(0) = -G \int_{0}^{\infty} (Y_{0}, Z_{0}) dX_{0} dZ_{0} (2 \int_{0}^{\infty} (X_{0}^{2} + Y_{0}^{2} + Z_{0}^{2})^{-1/2} dY_{0})$$
(111.4)

$$2 \int_{0}^{\infty} (X_{0}^{2} + Y_{0}^{2} + Z_{0}^{2})^{-1/2} dY_{0} = 2 \lim_{a \to \infty} \int_{0}^{a} (X_{0}^{2} + Y_{0}^{2} + Z_{0}^{2})^{-1/2} dY_{0}$$

$$= 2 \lim_{a \to \infty} \int_{0}^{a} \frac{dY_{0}}{\sqrt{Y_{0}^{2} + X_{0}^{2} + Z_{0}^{2}}} = 2 \lim_{a \to \infty} \left(\log(Y_{0} + \sqrt{Y_{0}^{2} + X_{0}^{2} + Z_{0}^{2}}) \right) \Big|_{0}^{a}$$

$$= 2 \lim_{a \to \infty} \left[\log(a + \sqrt{a^{2} + X_{0}^{2} + Z_{0}^{2}} - \log(\sqrt{X_{0}^{2} + Z_{0}^{2}}) \right]$$

$$= 2 \lim_{a \to \infty} \log(a + \sqrt{a^{2} + X_{0}^{2} + Z_{0}^{2}}) - 2 \log\sqrt{X_{0}^{2} + Z_{0}^{2}}$$

tomando por separado el factor que se va a integrar, tenemos

derivando el primer término, para obtener el límite

$$= 2 \lim_{a \to \infty} \frac{1 + \sqrt{a^2 + X_0^2 + Z_0^2}}{a + \sqrt{a^2 + X_0^2 + Z_0^2}} - 2 \log \sqrt{X_0^2 + Z_0^2}$$

obteniendo el límite nos queda

$$0 - 2 \log \sqrt{X_0^2 + Z_0^2} = -2 \log \sqrt{X_0^2 + Z_0^2}$$

el resultado de la integración lo sustituiremos en la ecuación (111.4), qu<u>e</u> dando en la siguiente forma

$$U_{p}(0) = 2 G \int_{0}^{\infty} P(X_{0}, Z_{0}) \log R dX_{0} dY_{0}$$
 (111.5)

donde
$$R = \sqrt{X_0^2 + Z_0^2}$$

que es el potencial logarítmico en el punto P, quedando pendiente la integración sobre la sección transversal S del cuerpo.

25

Además, como sabemos que la atracción gravitacional es igual al gradiente de U

Calcularemos la fuerza de atracción gravitacional en el origen del sistema suponiendo que la densidad (? del cuerpo es constante en cua<u>)</u> quier dirección de la superficie S.

Derivando la ecuación (III.5) con respecto a Z, tenemos

$$\frac{\partial U}{\partial z} = 2G \Delta P \int_{0}^{0} (x_{0}^{2} + z_{0}^{2})^{-1/2} \log e^{(\frac{1}{2} (x_{0}^{2} + z_{0}^{2})^{-1/2} 2z_{0})} dx_{0} dz_{0}$$

$$\frac{\partial U}{\partial z} = \Delta g_Z(0) = 2G \Delta P \int_{1}^{\infty} \frac{Z_0}{x_0^2 + Z_0^2} dX_0 dZ_0 \qquad (111.6)$$

que es la atracción gravitacional vertical calculada en el origen del sism tema.

Como el mátodo está basado en la obtención de la fórmula de atrag ción gravitacional para cuerpos de forma irregular que se aproximaran por - medio de polígonos compuestos por rectas como se muestra en la Figura 7, cuya ecuación general será

donde





FIGURA

Como tenemos la sección transversal del cuerpo aproximada por medio de un polígono cuyos vértices son conocidos, conocemos la curva que encierra

dicha región por consiguiente, podemos calcular su área haciendo uso dei -teorema de Green,

$$\int (\mathbf{P}_{\mathbf{X}} + \mathbf{Q}_{\mathbf{Y}}) \, d\mathbf{A} = \int \mathbf{P} d\mathbf{Y} - \mathbf{Q} d\mathbf{X}$$

En la ecuación (III.6) cambiamos a las variables mudas Fy J,

quedando

$$g(0) = 2G \Delta P \int \frac{5}{F^2 + 5^2} dF dY$$

$$2G \Delta P \int_{S} \frac{F}{F^{2} + \zeta^{2}} dF d\zeta = \int_{A} (P_{X} + Q_{Y}) d$$

tenemos que

$$x = \frac{F}{F^2 + 5^2}$$

Integrando con respecto a F para obtener la función P

$$=\int \frac{\Gamma}{F^2 + \Gamma^2} dF = \Gamma \int \frac{dF}{F^2 + \Gamma^2}$$

$$F = \int \left[\frac{1}{5} \tan^{-1} \frac{F}{5} \right] = \tan^{-1} \frac{F}{5}$$

Por lo tanto, la función P es igual e $P = ten^{-1} \frac{F}{5}$

Regresando nuevamente a la ecuación (III.6) y haciendo uso del teorema de Green, tenemos

$$\Delta g(0) = 2G \Delta R \int_{S} \frac{Z_{o}}{X_{o}^{2} + Z_{o}^{2}} dX_{o} dZ_{o} = 2G \Delta R \oint_{C} \tan^{-1} \frac{F}{S} dS$$

Sustituyendo en el miembro del lado derecho a Ę por el valor de la ecuación (III.7)

$$\Delta g(0) = 2G \Delta P \oint tan^{-1} (a_{K} + \frac{b_{K}}{5}) d_{5}$$

Haciendo la integración de línea por el contorno cerrado, tenemos

$$\Delta g(0) \doteq 2G\Delta P \sum_{K=1}^{n} \int_{z}^{z_{W+1}} (a_{K} + \frac{b_{K}}{5}) d\zeta$$

Resolviendo la integral y sustituyendo los límites

$$\Delta g(0) = 2G\Delta P \sum_{K=1}^{n} \frac{b_{K}}{1+a_{K}^{2}} \left[\frac{1}{2} L_{n} \left(\frac{X_{K+1}^{2} + Z_{K+1}^{2}}{X_{K}^{2} + Z_{K}^{2}} \right) + a_{K} \left(\tan^{-1} \frac{X_{K+1}}{Z_{K+1}} - \tan^{-1} \frac{X_{K}}{Z_{K}} \right) \right]$$

(111.8)

Esta fórmula es la que empleamos en el câlculo del efecto gravitaci<u>o</u> nal de cuerpos de forma irregular aproximados por polígonos en donde:

G es la constante de gravitación universal.

 $\Delta \varrho$ es el contraste de densidad.

 b_{K} es la constante de cada una de las rectas del polígono.

 a_K es la pendiente de cada una de las rectas del polígono. (X_K, Z_K) son las coordenadas de cada uno de los vértices del polígono.

El polígono debe ser recorrido en el sentido de las manecillas del reloj.

Como el propósito de este estudio es obtener el efecto gravita-cional de cuerpos irregulares a diferentes niveles de posición, pues las observaciones gravimétricas que se realizan en el campo no son hechas a un mismo nivel, porque las posiciones de observación son de acuerdo al relieve topográfico. Por consiguiente se propone un método de cálculo en el que se obtenga el efecto gravitacionel sobre el cual se trazó la sección gravi mátrica.

Como en el desarrollo de las fórmulas se partió de la obtención del potencial gravitacional en el origen del sistema de coordenadas, el --punto de observación siempre será el origen del sistema, por lo tanto, para cada cálculo se hará una translación de ejes en el que el punto de ob--servación siempre conserve su posición en el origen del sistema, de esta forma podemos ir siguiendo perfectamente el relieve topográfico por compl<u>i</u> cado que éste sea tal y como fueron hechas las observaciones de campo.

IV .- MODELOS Y APLICACION

30

Antes de utilizar el programa con la fórmula (111.8) en datos -reales, haremos una serie de pruebas con algunos cuerpos geométricos suponiendo situaciones ideales, únicamente con la finalidad de comprobar que la fórmula con el algoritmo que se elaboró funcione como se desea.

Como una primera prueba calcularemos el efecto gravimátrico de un prisma que se encuentra colocado en el cuarto cuadrante como se muestra en la figura 8, por consiguiente todas las ordenadas de los várticas serán del mismo signo que es en la posición en que normalmente se hacen los cálculos, a este resultado lo compararemos con el efecto gravimátrico calcula do de un prisma de las mismas dimensiones y con el mismo contraste de densidad y a la misma profundidad, sólo que este prisma se encuentra colocado entre el primero y el cuarto cuadrante, como se muestra en la figura 9, ta niendo sus várticas positivos y negativos en la dirección Z, siendo el nivel de cálculo horizontal en ambos cesos, los puntos que aparacen en las gráficas son los lugares en donde se calculó el efecto gravimátrico.

Como podemos apreciar ambas anomalfas son idénticas, lo que sigmifica que no importa el cuadrante en donde se esté trabajando siempre y cuando respetemos el signo convencional de las ordenadas, hacia abajo la Z es positiva y hacia arriba es negativas





Fig. 9

Esta primera prueba que resultó satisfactoria fue hecha con la finalidad de verificar que el algoritmo funcione para modelos que sean ref<u>e</u> ridos a un nivel en especial, como el nivel del mar o cualquier otro punto de referencia que no sea precisamente el nivel de cálculo.

Como una segunda prueba calcularemos el efecto gravimétrico de dos prismas cuyas posiciones se encuentran a igual distancia del nivel de cálculo como se presenta en la Figura 10, siendo sus dimensiones y los co<u>n</u> trastes de densidad iguales.

El nivel de câlculo nuevamente es horizontal en Z=O, sobre los puntos se calcula el efecto gravimétrico de los prismas, graficando los efectos parciales podemos apreciar que dichos efectos son simétricos respe<u>c</u> to del valor cero, ambas curvas tienen sus valores iguales pero de signo contrario, que al sumerse nos dan un efecto total igual a cero, que es real mente lo que esperábamos.

Esta segunda prueba se realizó con la finalidad de comprobar que efectivamente se obtiene el efecto gravimátrico vertical de cuerpos que se encuentran a mayor altura que los puntos de observación, pues en este caso la componente vertical del cuerpo (1) será hacia arriba y como es obvio, la componente vertical del cuerpo (2) será hacia abajo, por consiguiente, al sumarse los efectos gravimátricos se anulan quedando un efecto total ce ro.

El resultado de esta segunda prueba nos da la seguridad de que -cuendo se tengan uno o varios cuerpos a mayor altura que los puntos de ----



Conference.

いて同語になる。「などのないなどのない」であった。



câlculo efectivamente se tenga su componente vertical en la dirección co-rrecta, como un ejemplo de este caso tendríamos la lectura de un gravíme-tro hecha en la falda de un cerro o una montaña cuya componente vertical será hacia arriba.

Como una tercera prueba se propone un modelo que se puede considerar como una mezcia de las dos pruebas anteriore, pues en este caso primeramente calcularemos el efecto de un prisma que se encuentra colocado en el cuarto cuadrante y el nivel de cálculo será en Z=0 como se muestra en la Figura 12, y en seguida calcularemos el efecto del mismo prisma pero en esta ocasión el prisma se encuentra colocado sobre el nivel Z=0, en el pr<u>i</u> mer cuadrante como se muestra en la Figura 11, en este caso los puntos de cálculo serán en tres diferentes niveles; los primeros sels puntos de cálculo serán en Z=0, los siguientes sels puntos serán sobre el prisma en ---Z=2.5, y los últimos seis puntos nuevamente serán en el nivel Z=0.

Al observar cada una de las anomalías de estos dos modelos vemos que sus partes que se encuentran exactamente sobre el prisma y que corresponden a las estaciones de la 6 a la 11 tienen la misma forma; esto es ev<u>i</u> dente, pues los puntos en donde fueron hechos los cálculos de ambos mode-los corresponden a las mismas posiciones. Si observamos las colas de ambas anomalías vemos que las colas de la Figura 12 continúan la misma tendencia de la anomalía, sin embargo, las colas de la anomalía de la Figura 11 in-vierten su tendencia con respecto a la parte central de la anomalía. Obse<u>r</u> vando los valores de las colas de ambas anomalías vemos que los resultados en las estaciones laterales a los prismas tienen exactamente los mismos v<u>a</u>





Fig. 12

Nores pero de signo contrario, pues mientras los valores de las colas de La Figura 12 son negativos, los valores de las colas de la Figura 11 son positivos, esto es correcto pues en las estaciones de la Figura 12 la componente vertical del efecto gravimétrico es hacia abajo, mientras que en las estaciones laterales al prisma de la Figura 11 la componente vertical será hacia arriba, y en ambos casos los puntos de cálculo se encuentran a las mismas distancias del prisma.

Esta tercera prueba fue con el objetivo de verificar que el algo ritmo funcione en los casos en que hayan cambios en el nivel de cálculo y resultó satisfactoria en el análisis anterjormente hecho.

Finalmente haremos una cuarta prueba en la que calcularemos el efecto gravitacional ocasionado por un cilindro horizontal cuyo eje es per pendicular al rumbo de la sección como se muestra en la Figura 13, los diferentes puntos en que se calculará el efecto gravimátrico estarán en función del relieve topográfico. En este modelo proponemos un relieve topográ fico demasiado quebrado, por lo tanto cada estación de cálculo estará suja ta constantemente a cambios de nivel de acuerdo a la topografía, ya sea po sitivo o negativo el incremento.

A continuación presentaremos dos listas de valores calculados, la primera fue calculada con el mátodo presentado en este trabajo y la segunda lista fue calculada con la fórmula exacta del cilindro horizontal.



X

Fig. 13

ESTACION	VALORES OBTENIDOS Con el metodo	VALORES OBTENIDOS Con la formula exacta
	(u.c.)	(U.G.)
	38.8	39.0
2	43.2	43.5
3	48.7	49.1
4	55.7	56.1
5	63.9	64.3
6	73.8	74.3
7	81.1	81.6
8	99.0	99.7
9	91.9	92.4
10	102.1	102.9
11	86.6	87.3
12	95.7	96.6
13	109.3	110,4
	93.9	94.8
15	82,2	83.1
16	68.9	69.6
17	62.7	63.4
18	55.3	56.0
19	48.1	48.7
20	42.6	43.1
21	36.5	36.9

Como podemos observar, ambas columnas de valores son bastante semajantes lo que significa nuevamente que el algoritmo de cálculo de los afe<u>c</u> Ŷ

11.10

理論は新知道の意思の意思でいた

tos gravimétricos sobre los relieves topográficos quebrados funciona tal y como se desea.

41

Como se puede apreciar, la anomalfa gravimétrica del cilindro horizontal de la Figura 13 se encuentra totalmente distorsionada en comparación con la anomalfa que estamos acostumbrados a ver en la literatura geofísica, esta deformación se debe principalmente al relieve topográfico sobre el cual se hicieron los cálculos. Esto nos hace ver la importancia de considerar el relieve topográfico en los cálculos y no considerarlo como una superficie plana.

Con los análisis hachos en las pruebas que anteriormente se presentaron tenemos la seguridad de que el algoritmo funciona correctamente, por lo tanto, a continuación aplicaremos el método a datos reales.

Para la aplicación del método se eligió una área en la que se -cuenta con la siguiente información:

a) Plano de Anomalfas de Bouquer,

b) Plano Topográfico.

c) Plano de Geología Superficial.

d) Columna geológica y registro de densidad del pozo No. 1.

Primeramente trazamos el perfil GGª sobre el plano de Bouguer --aproximadamente parelelo al gradiente de la anomalía regional, haciéndolo pasar por el pozo No. 1, como se muestra en el Plano 1. Posteriormente, el



ANOMALIAS DE BOUGUER Intervete de Configuración 50 LG

mismo perfil lo trazamos sobre el plano topográfico, como se muestra en el Plano 2, con la finalidad de tener control sobre el relieve topográfico -que se hará intervenir en el cálculo, esta sección cruza del SW al NE la -Sierra del Capulín, la Sierra de Los Borregos y la Sierra Malpaís de la L<u>a</u> guna.

43

Topográficamente hay un desnivel de la parte más alta a la parte más baja de 500 m. a lo largo de la sección. Se hará una descripción del relieve topográfico del SW al NE de la sección; comienza con la Sierra del Capulín, que tiene una elevación de 1700 m. sobre el nivel del mar, continuando con una depresiónque tiene una elevación de 1200 m. sobre el nivel del mar, apareciendo a continuación dos sierras que no son muy elevadas, la Sierra Borregos y la Sierra Malpaís de la Laguna que sólamente alcanzan elevaciones de 1300 m. sobre el nivel del mar continuando con una planicie de 1200 m. sobre el nivel del mar que hacia el final de la sección aumenta su elevación hesta 1260 m. sobre el nivel del mar.

Como se pudo observar, el relieve topográfico es en general de tendencia suave, lo cual tiene como consecuencia que la recopliación de d<u>a</u> tos para el cálculo no se complique.

Con la finalidad de apoyar el modelo que proponemos en la interpretación del perfil gravimétrico, trazamos la misma sección sobre el plano de geología superficial como se muestra en el Plano 3 para controlar --los contactos de los afloramientos que se encuentran en las sierras.



Intervalo de Configuración IOm

R. 19.



٩.,

J

Otra información que es de gran importancia es la información de pozo; que en este caso conocemos la columna geológica del pozo No. 1, perforado hasta una profundidad de 4943.0 m. atravesando rocas cenozoicas cuyo espesor es de 700.0 m., rocas mesozoicas cuyo espesor es de 2720.0 m. y rocas paleozoicas de 1440.0 m. de espesor, como se presenta en la Figura -14; dicho pozo alcanzó a tocar rocas del Basamento a la profundidad de ----4860.0 m. continuando hasta su profundidad total, adicionalmente a esta i<u>n</u> formación se posee del mismo pozo sus registros de densidad y susceptibil<u>i</u> dad. Las densidades propuestas para las rocas cenozoicas, mesozoicas, pa--leozoicas y basamentales son 2.46, 2.68, 2.84 y 2.90 (grs./cm³) respectiv<u>a</u> mente. Una vez ya recopilada toda esta información procedemos e integrarla para proponer un modelo cuya anomalía gravimátrica tenga la misma varia---ción que la anomalía gravimátrica observada.

46

Va teniendo el modelo ajustado como lo presentamos en la Sección 1 podemos observar la estructura del modelo gravimátrico que en general --presenta una serie de fallas normales que contruyen un sistema de estruct<u>u</u> ras en Gravens y Horst que corresponden a la Neotectónica Terciaria de Máxico, iniciada en el Miocano (según H. Tardy) y finalizada en el Pleistoc<u>e</u> no.

El resultado, como se puede ver, es bastante aceptable pues se trató de representar las condiciones en que fueron hechas las observacio-nes de campo, tales condiciones corresponden al relieve topográfico y a -tos afloramientos que cruza la sección, complementándose con la información de pozo,



and the second of the second 그는 물건에서 가지 않는다. and the second state of the second second

. . $\left| \hat{g}, \hat{g} \right| = \left| \hat{g} \right|$

والمجمع والمعادية

Sheeping the Color States States in the states and

~ DENSIDAD DEL P020



.- RESULTADOS Y CONCLUSIONES

49

En el modelo presentado, el relieve topográfico no es muy acci-dentado relativamente en comparación con las dimensiones del estudio que es de carácter regional, por lo tanto, si hiciáramos el cálculo del efecto gravimátrico del modelo sobre una superficie horizontal, el error que se cometería en la profundidad de cada uno de los cuerpos sería en forma apro ximada directamente proporcional a la diferencia de elevaciones de la topo grafía real con el plano de cálculo, debido a esto entre más grande sea la variación topográfica mayor será el error cometido sobre una superficie de cálculo horizontal.

Como en el cálculo se trata de obtener resultados más exactos --hasta donde sea posible, siempre utilizaremos la información topográfica -por menos accidentada que ésta sea, pues en el algoritmo empleado se da c<u>o</u> mo dato la posición de cada uno de los puntos de cálculo tardando el mismo tiempo en el cálculo ya sea sobre una topografía constante o variable.

Es recomendable tomar en cuenta el relleve topográfico para trabajos de gran detalle sobre todo para el caso de la exploración minera que se lleva a cabo en zonas montañosas.

Otra recomendación que se sugiere es desarrollar un método para Tos casos en que cuando se haga un levantamiento gravimétrico a diferentes niveles podamos referir todas las observaciones a un mismo nivel pues en esta forma las anomalfas no se deformarfan debido a la topografía como sucedió en la figura 13, con esto se quiere decir que el máximo de la anomalía se pueda situar exactamente sobre el cuerpo anómalo y poder fácilmente identificar qué clase de cuerpo produce esa anomalía, este sería un proceso equivalente a la reducción al polo que se usa en magnetometría.

Rootean an	S LEVEL 23	4AIN	DATE = 78356	00/35/22	PAGE 0005	
42.24	CALL SYNOD	L{2. T, ~9. 77, . 07, * 3*, 0.	0,11		en e	
1 2 2 س	CALL PLOTE	6.9,-0.02.31			그는 그 전문 방법을 가 한 부분을 받으며.	신청 영영 방법을 다 가지 않는 것을 알 수 있다.
22.12	EALL PLUTE	0-0-0-42.2)			이 같은 것을 같은 것을 알았다.	
2233	CALL PLUII	3436*¥**********************************	0.0.41		그 같은 것 안 나는 말을 물었다.	
223 -	EAL STOC	All-2	1		승규가는 물질을 다 가락을 받았는 것	그는 그는 것이 같은 것이 같은 것이 같은 것이 없다.
52.96	2+5=-1-32				아이지는 물건을 물질렀다. 신문사	
0227	QC 351 371	=1,XC				수민의 것 못 다 가지 않는 것 것 같은 것 같은
62.56	0C3+351					
\$2.5¥	265+2664351)			지수는 것이 많이 많이 많이 많이 많이 했다.	그렇게 걸었는 것 같이 많이 있는 것을 알려.
3200	したし おび物子	410.7.070.1.065.6.0.	-1 97 - 20 - 25 - 24 - 55 - 5	그 같은 것 같은 것 같이 같이 같이 같이 같이 같이 같이 많이		그는 것 같아. 그렇게 눈물을 빌렸다.
C2+1	CALL NUMSE	#{ 2-2- 0¥5+0+ L +3 E5+0+ 0+	4)			거에 성격 방송에서 가격 가지가 가지 않는 것 같아요.
44 * •	351 3454345-44	6. 			그는 것 같은 것 그렇게 가지 않는 것 같은 것이다.	
		()_{2}+1-1+4-3+2-34,2+3;			그는 것이 안 같은 것을 많이 많다.	
5244 3244	5 ALG PLUIS CASE DICTE	0.0.1.1.1.4-0.20521.21			이 아파는 것은 것은 성장을 하는 것이다.	아이가 아이들이 가지는 것 것을 가지 않는 것이다.
	LALL SYMOL		EFECTE SPAVITAGIONAL TO	AL*+.0,201	이 같은 것은 것 같은 것을 물었다.	
52.1	CALL STASU	L12.8.1-1.7-3.2*NC1.0.	1+0+0-0+-13		이는 영상의 관계 관계를 통하는 것은 것이 없다.	
5264	EALL PLOTE	9. J. 1-2. 4-J. 244E 1 31				
0246	المرعدان المعالمة	C ISEC, ARCA, 2HONI, CHON	FECHA)			
022.2	. <u>CALL</u> <u>st</u> ru	L41.C50-1.159-10*PE#F1	L TRAVINETRICE CALCULAD	***J*Z*1	이 것 이 것 같은 것 같은 것 같아요. 같이 것	
34 51	7. 232 4.4	1. 1		2010 - 14 - 18 A		물건은 바람이 아파 아파를 잡는 것이 같았는
	≓لىلى 15 لىكى ⊀ى. ئەرسۇنىت 16 ئىس ئەت	115 - 1156 - 1777 - 35				있는 것은 것은 말 것 같은 것을 가 있는 것을 것 같아. 같은 것은 것은 것은 것은 것은 것을 것 같아. 같은 것은 것은 것은 것은 것은 것은 것을 것 같아. 것은 것은 것은 것은 것은 것은 것은 것을 것 같아. 것은 것은 것은 것은 것은 것을 것 같아. 또 한 것을 것 같아. 것은 것은 것은 것은 것
444 4 5 4 5 4 5	the states and the st	(1[1]])*(3[)[1]])				같은 그 것이 아니는 방법은 것이라고 말했다.
	76 FAZ 100	LAWNE				승규는 것 같은 것 같은 것 같은 것을 많을 것 같아.
10.27 27 14	1+122112.1	MELECICIE 36 TE 202			· 이상에 가장에 여러 가지만 그 것을 통하는 것 같아. 	홍머 아파 아이는 것 같은 것 같은 것 같은 것
Sec. 7.	C211L.1*1*	12112+1-1-12			이 것 같은 것 같은 것 않는 것 같은 것	승규는 것 같은 것 같은 것 같은 것을 많을 것 같이 없다.
20 · ·	202 CONTRACT				그는 가장 중 것을 알았는 것을 하는 것을 했다.	한 일을 가지 않는 것이 아파 이가 가지 않는 것이 없다.
14 i M	433 UK 97 END-				이 그 집에서 한 것을 수 있었다. 한 것	والمرجع والمرجع والمحمد المحمد والمحمد والمحمد والمحمد والمحمد
-1	\$1.\$C+#\$C1#1.	.//.55x,*, & T L S 5	E N E * A L E S*##//#A	A	그는 그 사람이 바라가 잘 주말 수 없는 것이 없다.	
	LinesAwelly	1284*58661686*+384884+	//.el, tensate mumeru.t.	X+13+//+L3	이가 안 안요? 영화 승규가 가지?	다시 방법이 많은 것 같은 것이 같은 것을 가지 않았다.
	2 × 5 × 7 × 10 × 10 × 10 × 10 × 10 × 10 × 10	**************************************	NUMPER OF CLEARCS. 9-77-	14 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
	2 * * * * * * * * * * * * * * * * * * *	1 1 1 1 A A C T A C T A C T A C T A C T A C T A C T A C T A C T A C T A C T A C T A C T A C T A C T A C T A C T	. I.L. BR. THEPENG. DE NIVEL	S OF REFER		
		45 (3)=3103236 (FF)1438 417841333849604696 (CE)	RILINETPUS DE LA ESCALA	VERTILAL.		동일 모든 가슴이 많은 것 같은 것을 정하겠습
	Calla178413	ASE TINCH-MENTO DE LA	ESCALA HOFI/UNTAL. \$4//+	78+13+34+		승규는 그는 것 그런 것이라 잘 알 것 같아요.
	Zinfine de alu	JE LA COLALS VERTICAL	.+,//,10X,F10.3,3X,*JESI	LAZAMIENTO		유민이 나는 것이 가지가 잘 물건을 가 눈 없는 것을 했다.
	2 L 1 1 J	ALILAN*+//+13#+Flind+3	XUTINTERVALL ENTRE LUS P	IVELES DE		요즘 여기를 하는 것이 가지 않는 것을 많이 못 통합
	18	***//*ZJX++ZJ=3*38**DE	LSIDAT LASE.",//+LOR+F1	1.3.31, "ESC		그렇게 한 것은 것도 한 것은 것, 방법 것 같아.
	1414 47174	NTAL.*+//+136+13.3+3K	ATCSCALA VENTILAL DE PER	FUNJIULUAT	- 2011년 1월 19일 - 1월 18일	승규는 것은 것은 것이 손님께서 집에 가지 않는 것을 수요.
	245754233443	EL NUMERO DEL COLMPLE	ARACKE OF ALALIES A DE	STORD DE C	가는 것 같아요. 정말 것 같아요. 가지 않는 것 것 같아요. 가지 같아요. 같이 같아요. 것 같아요. ~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	올랐다. 가는 것이 말 들었는 물건 방법이 잘 들었다.
	54.4 JA 45	- 2,43 - 6,47 4 7 4 3 4 - 66 4 4 7 8 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 -		. 1 X. FA.J.		같은 같은 것은 것을 물고 한 것을 많았는데?
14. T.A.	+2421	tottot de trat de tra			그는 그는 것은 것이 같은 것은 것이 같은 것이 같은 것이 같이	생산님께 감독하는 것은 것은 것을 알고 있다.
1	A., 1 .423(777	. كَعْتْسَة التَّاليات الالتَّام الأَجْرِ	DE LLS TPES PURTOS DE TO	EATIFICALI	신 - 이 이 등 수 있는 것을 가장하는 것	
	1. + 2 L L3K	₩₩₽₽₽₽₽₽₽₽₽₽₽₽₽₽₽₽₽₽₽₽₽₽₽₽₽₽₽₽₽₽₽₽₽₽₽	/,7x,319x,***,4x,****	1JX+0F10+3		철물님이는 그 것 것 같아? 전 것이야?
	2.111.224.4	LAS COMUNICATION DE CAU	a that is the vehilles of	L CULHPO"+	이 같은 것은 말을 감독하는 것이 같이 많이 않는 것이 같이 않는 것이 없다. 말을 감독하는 것이 없는 것이 않는 것이 없는 것이 없 않는 것이 없는 것이 없 않는 것이 없는 것이 않는 것이 없는 것이 없는 것이 않는 것이 않이	
	\$1*#Ed#1##**	5544943347444632498846	x,*V*1,7,110X,11+10-3+1		김 아파는 것이라는 것은 것이라. 것이다.	
3	** * ********	**************************************	(CCIUNA *+CA++TX+*ENJAY)	- 14344		
	1114 4 4 7 1 4	1966 7913198898980897666789 1996 8. 316 80 80 86 86 86 47	LINERIE VERTILAL DEL EV - Le Vielens Artematic 95 -	LE PRAVILA	그는 것으로 가슴에 관람을 들었다.	
		ATTICKS STATICK / CONTRACT	P 11.12.1310.//1		그는 아님은 지금 말을 수 있는 것이다.	물질 같은 것은 것이 안 같은 것을 했다.
	·	.134.11-1			아들은 한 것은 물건을 가지 않는 것으로 했다.	그는 것은 것을 가지 않는 것을 하는 것을 수가 있다. 말하는 것을 하는 것을 하는 것을 하는 것을 수가 있는 것을 하는 것을 하는 것을 하는 것을 수가 있는 것을 수가 있는 것을 수가 있는 것을 수가 있는 것을 수가 있다. 말하는 것을 수가 있는 것을 수가 있다. 말하는 것을 수가 있는 것을 수가 있다. 않는 것을 수가 있는 것을 수가 있다. 않는 것을 수가 있는 것을 것을 수가 있는 것을 수가 있는 것을 수가 않았다. 것을 것을 것을 것을 것을 수가 있는 것을 수가 않았다. 않는 것을 것 같이 않는 것을 수가 있는 것을 수가 않았다. 그것을 것 같이 같이 않았다. 것을 것 같이 않았다. 것을 것 같이 않았다. 이 같이 않았다. 것 같이 않았다. 아니 것 같이 않았다. 것 같이 않았다. 않았다. 것 같이 않았다. 것 같이 않았다. 아니 것 같이 않았다. 아니 것 같이 않았다. 것 같이 않았다. 아니 것 같이 않았다. 않았다. 것 같이 않았다. 것 같이 않았다. 않았다. 것 같이 않았다. 않았다. 것 것 같이 않았다. 것 같이 않았다. 것 같이 않았다. 않았다. 않았다. 않았다. 않았다. 않았다. 않았 않았다. 않았다.
	CALL PLUTS	augusta frank			이 같은 것은 것은 것을 것을 같아요.	승규는 것은 것이 집에 가지 않는 것이 같아요.
ai 1	LAG LALT					
古きた書	• 4		建自己合同 计数据工作编码			이는 그렇게 눈을 빼내는 것 같았는 것 같을 수요.
			and the second secon		가지 않는 것 같은 것 사람은 정말 바람이 가지 않을 수 있었다. 이 것 같은 것은 것 같은 것은 것은 것은 것 같은 것 같이 있다.	
			같이 아님께서는 아들의 동물을 다.	and a start of the second s Second second s		승규가 영화 가장 아이들은 것을 알았다.
						양성 영상은 영상을 가지 않는 것이다.
		the second second	a she an		이 것 같은 것 같은 것 같은 것 같은 것 같이 없다.	바람은 요즘 이 사람들을 위한 것을 했다.
					"你们的这个时候,我们就能知道了。"	신 방법에 가지 않는 것은 것이 가지 않는다.
		 A set of the set of the set 	教育的 化二氟化化化化	and the particular states of the	요즘 물건 없는 것을 것 같은 것을 했다.	
				아이지 말을 줄 수 있는 것을 하는 것을 수 있다.		

,	ماجره	1916 - 1914	- - - - -	6 46	23	神水星語	QATE	* 78356	08/	35/22	PAGE O	004			lan i ta i	
					TRESTERATOR		u dente									ż
	- 5173			531	1+12-11-311-51	.VMARE VMAX-EGTEJS.	u i			i se desta						en.
	81 Z.	•			IF IVAALLT.Q.O	1 ECMa=3										
					1+14M28.01.0.0	3 1684#1399 -		이 아이 아이는 것이다.							한 성격 승규는 것을	Ċ,
		,			MARXIMARPIGS	Υ		영상은 영상 전화	ha in the second							ť
	311.				IF CHARALT. VALA	3 M&X=NAX+1E4A										2
	.17.				IFERMENLET.D.J	1 10#1++100			计分子分子							2
					1fly#1%_5%.u.u	1 1:41=0			54 L C -		이 가슴 옷을 가 있었는					
	21-1				1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 1 1 1 0 1 1 1 1 0 1 1 1 1 0 1 1 1 1 0 1 1 1 0 0 1 1 1 0	4						물 옷 옷 등 것이				. 3
	1.				IFERIN. IT.VAIN	I PIN+PIN+IEMI		이나나는 생각하는 것. 이번 지난 분간이 있는 것								Ĵ
	21 < 4	•			18.21448-9143/	10					2011년 1843			at a la set		Ĵ
	11-1				- 3°4 * 3 € 4 - 1 - 2 - 4 € 4											1
	1) -: -: + 31++1+1	1										Ð
					CALL NUMPER 4-	1.0.0.44.3.1.4.424.0	.3,-11									.e
	41 L 1	•			w: W#¥z.W+Idu			가 있는 것 같은 것이 있었다. 같은 것은 것은 것은 것이 같은 것이 같이 있다.						des de la seco		÷,
					175,942,597% ### 1924-00-00-51-007	** **					그는 방법에 관계들었다.					÷,
	- 4 i - 1				the survey of the second s	TL 15						고 말 못 걸어서 옷		a stand		di,
	- UL -			17	وواخلا داد عد						이 사람은 것이 왜 들어요.					- de
	S1 -	•			4#21 #41 318 J15 -	11		승규는 관람은 가지?			an a			1944 - S. A.		j,
	- 1 - -					a. 1 14 142101 10 10	a di subser				인 전 방법에 관심하는 것은 것을 가지 않는다. 이 같은 방법에 가격하게 있는					чġ
		,			N. Yu sir				لى قوالى ب ە تورى			한 방법은 일부가 전 2017년 - 1월 21일 - 1일 2017년 - 1일 21일 - 1일				Â.
	- 11			2 :	LANDARS LITERA	1161					가 있는 것이다. 같은 것이 같은 것이 같은 것이 같은 것이다. 같은 것이 같은 것이 같				말 가 가 가 봐.	10
	49	•			N=2-316		a de la serviç									j,
	ب بينية ا	•		14	C. Mithae		이 나는 유럽이	아이 가슴 아이 망구를								1
					12044764 12644764		/1VE1.51						이번 이외에 가지 않는다. 이 경제한 기억에 가지 않는다.			ł
					S. 117 217=2+5	*		방송 영화 관계를							성공 이 있을까?	Ę
		•			2 4] #J. 4] #FEH#	€ #				그는 바람을 하지?	문화 같은 것을 물었다.			에는 이번 가슴을 가지 않는다. 같은 것은 것을 같은 것을 하는 것을 하 같은 것은 것은 것을 하는 것		抢;
	- చిలి			11.1	2221 ALUTIONSI 1.75-7547-114		X1/1VC1141			이 동네 한 동안			Star et al.			ŝ
		,			N-315			्रिके स्ट्रीस्ट्रॉन्स्ट्रीय व		2014년 2014년	소한 동안 관육		이 아이는 것이 같아.	and the second		á
	1. C			11%	سا 1937 مى خواكى .	aulmodfielfalldlfalbda	1-MAX1/1V2	1++14+214+2+2+	-11							ď
		-		14	(22,04 × 240) 2000 - 400 - 400 - 500		1. 11					2 전 문화 같이 많이				ł.
2	- 20 Å.		÷		ante ficteries States de la companya	\$14031114-3481114C	/			가 같은 것 같은 것을 가 있다. 같은 것 같은 것 같은 것 같은 것		I Maria Carlo a sa s		이 같은 것이다.		é.
	221				1. 1. 1. 1. 38 44 MM	. I.				2013년 11월 12일 - 12일 - 12일 - 12일 - 12g - 12 - 12일 - 12g - 12		Sec. at the second second	경영과관소 공급			ã
	2.21				WALL HEATERST	#111#111191-MAX1/1	V£3+23								소문 것 같은 것을	ş,
	v?.	•			ge a≹n 3∎ 1		2 H (11 -					(사람학자)는 수영사람은 것 이라 1994년 - 전자 1997년 - 1997년 - 1997년 - 1				Š.
	- 42 ° 1	*			-9 (22) acator 1222 - 597-583	6 17.16 1763703-4188	/1¥81	1.1.0.1.				은 이 가격에 가장 가장 가장 가장 가장 가장 이 화가 나온 것이 있는 것이 가 있다.				÷.
		1			30 . To at at the left						가지 같은 것을 위해 가장 않는 사람들은 것을 다 많이 많이 많이 많이 없다.					
	÷.	•			and the second											Â.
	1.1				دی ادا کار ایلام ایلام ا را با هم از اکتران	411 JULI- 4881/146	1 4 3 1	and the second	veret de			an an tha tha an tao an ta		김 정말 승규		1
	3.1				موجود با مربق می ازد. ۱۰ مربق می از این مربق می از این از می				$\delta = \frac{1}{2} \left[\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right]$							ł.
	÷			÷.,	CARL PERMIT	-11 - 132-3-MARI/1	V1. F+21								한 김 아이는 것을 통	ć.
						A+」」23年に、194年一次に44日 	•2*745.3•-33 24:5:7:51				이 사람들이 같은 것을 받는 것을 가지 않는 것을 하는 것을 수가 있다. 이 가슴에 있는 것을 하는 것을 하는 것을 하는 것을 하는 것을 수가 있는 것을 수가 있는 것을 수가 있다. 이 가슴에서 있는 것을 수가 있다. 이 가슴에서 있는 것을 수가 있다. 이 가는 것을 수가 있는 것을 수가 있다. 이 가는 것을 수가 있는 것을 수가 있다. 이 가는 것을 것을 수가 있는 것을 수가 있다. 이 가는 것을 것을 수가 있는 것을 수가 있다. 이 가 가 있는 것을 것을 것을 수가 있는 것을 것을 수가 있는 것을 것을 수가 있는 것을 것을 수가 있는 것을 수가 있는 것을 것을 수가 있는 것을 것을 수가 있다. 이 가 가 있는 것을 수가 있는 것을 수가 있는 것을 수가 있는 것을 것을 수가 않는 것을 것을 것을 수가 있는 것을					1
	<u></u>	•			and attended the	. 100 m 2 4 2 1 4 4 1 1 1 4 4 1 1 1 4 4 1 1 3 4 4 7 4 3 8	3.8907434		8. A.A.A.A.A.A.A.A.A.A.A.A.A.A.A.A.A.A.A	이번 비행을 수요.						í.
			•		1 115 PL 14 14 14	- +++6+ 13			영화 문화		이 같은 것을 가지?	- EFGLESS				
	, 1	7			with the 18 way is	-3.4/4.3						신청 성장 문화				
			1		1.1.1.1. 194 - 141 Ja	₩₩243799229724249 ₩₩242972424297242	TH 39 attait-	uz=31uAU*#3=0 61	****							÷
	3 4 -2							 Constants Constants Constants 		가 가지, 2월 14년 1999년 1월 1999년 1월 1999년 1월 1999년 1월 1999년 1월 1991년 1월 1991년 1월 1991년 1월 1991년 1월 1991년 1월 1991년 1월					이 같은 것을 같은	
			÷											1		
			1.11		and the second	and the second second	and the second					한 일이 같은 것을 했다.				
			1		and the state of		$(1,2) \in \mathbb{R}^{n} \times \mathbb{R}^{n}$	e li patrice la	n Na Talan S							
										स्वर्थितीय हुनुसंस्व अन्य । जनसङ्ख्या	전에서는 것같은 동안이다. 1997년 - 1997년 - 1997년 1997년 - 1997년 - 1		a de Angle (C. 1943) Angle Charles (C. 1943)	a series de la compañía de la compañí La compañía de la comp		
			64 D		and the second second	and a state of parts of a		States and States			and a state of the second s Second second					

÷ *

\$	CALL STABOLE DL+3.30,3.5,.28, CALL STABOLE DL+1.55,3.0,.28,	AREA, 0.0, 241 *SECCICN *, 0.0, 83		1월 일 1일 1일 2일 2일 1일 1월 2일 1일 - 일종 일 1일 1일 1월 2일 1일	
*	LALL STHBOLT 01+4.23.3.01.28.	SEC.0.0.241	이 것을 많이 되는 것으로 있었다. 관리		
,	CALL ESCALA EIXMAISPEMSIEMSDE		한 전에 관계 것 같아요. 아파	1919년 - 1919년 - 1949년 - 1949년 - 1919년 - 1919년 - 1919년 - 1919년 - 1919년 - 1919년	
,	DE VED - D		아님님의 눈물 집에 앉아 가지 않는다.		
	144 #= 146 + 3			황영 가슴 같은 것이다.	
4	DC 30+ J++1,NKV	이 이 같은 것 같은 것 같은 것 같은 것 같이 없다.			
4	DLY#DLY-FEW			중 감사 문제가 나는 것이다.	
1	CALL PLOT 10.0, DLY, 2)	그는 것 같아요. 이 영향 알려졌는 것은	아이지는 사람이 있는 것을 같아요.		
	CALL PLCT 1-0.1.0LV.21	- 「「「「」」、「「「「」」」、「」、「」、「」、「」、「」、「」、「」、「」、「			
		1 AALEN	이 아이는 것은 가장 같은 것을 알았다.		
, 7	CALL STRACK (+3.0.30.30.38.4880)	UNDIDAD EXTLONETROSIT.00.0.241			
ŝ	344.3.3		이 그는 이 옷을 잘 물었다.		
,	·加爾加州父父+了			물건 물건이 있는 것이 같아요.	
•	20 306 J6=1+N4+IEV				
	¥F¥#[J6-4]#[-1.0] fill number fil (.D.M.) []k.	w. 6 0	그 같은 것 것 같은 것을 수 없는		
: •	LALL AUGULA (TINIFURIFIALOSUL) 234 ALVADUALENAIIM	Towers and the second second second			
•	47=3_3#Fe¥	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			
5	CALL PLOT 10.0,-4131	이 같은 사람은 사람을 가지 않는다.	이 그는 것이 지나 것 같아? 영상을 줄을		
;	DC 321 J21+1+NC		사고 문화 문화가 가지 않는 것 같은 것을 했다.		an and the second second
<u>,</u>	AVC=NV(J21)	이 같이 잘 전철 방법을 가지?			
1	コン ことと ほどどやなが外生し 1979 (1985年3月、1973年1月1日)	그는 동네는 것이 집에 잘 잘 못 들었다.			
	X 337 31+1.46		김 것은 그는 것 같은 것을 물질했다.	수학 수 있는 것은 것 같아요.	
	5N+47	그는 바이에 이 가지 않는 것이 같이 봐.			
1	IFICX(J7.1).LT.0.03 CXLJ7.13=	S.J. COME STATISTICS			
1	IFELX137,13.GT.XMAX3 CX137.13	······································			
•	CALL PLUT ICREATALISEONACZEATA	+11+(-FEVI+31 of the state of t			
, 	10 633 384247690.			and the second secon	
7	1+12 #147+341+11-0-01 -x127+38	1-3.0			
a	1F 10 x E 17, 383 . GT . x 44x3 Cx E 37, 31	BINGHAS OF A DEPENDENCE OF	그는 그는 것을 가 수가 있다.		
+	307 CALL PLET ECREATABLEFAMAGEEA	7,JH1=(-FEV1,21			
	CALL PLUT SCYLIT, 13#FEM.CZEJT	+1]+T-FEV+,2}	한 동안 이 같은 것이 있는 것이 같은 것이 없다.		
ł	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	17. 13.0301-6-141- 151- AT			
	- 2004 CALL HOMOCHELD(4113)- CHALES Fin-loude3_04FdV	31997-1-1-1-1-1-1119-D19319109-T	이 같은 것 같은 것 같은 것 같이 없었다.		
•	CALL PECT 10.0.FL33	and the growth to the second second			
2	CALL ESCALA ETEMAX,FEM,TEM,UL	 A state of the state of the state of the state 			
<u>.</u>	CALL PLET 13.5.3.0.31				
,	J1 #* 3.3			2012년 1월 2012년 1월 2012년 1월 28일 - 1월 28일 1월 28일 - 1월 2	
	Ju 314 413*1410 Di Vent V-1.0	and the second secon		한 사람이 가지 않는 것은 것이 가지 않는 것이다. 그렇게 있는 것은 아파가지 않는 것으로 있는 것이다.	
	CALL PLOT (C. C. D. J. Y. J.				
-		and the second		같은 요리가 생각한 것이다.	
.	LALL PLAT 1-0.1.DLY, C)				이 가슴에서 물건 가슴이
- * •	LALL PLUT (-0.1.0LV).) 214 DALL PLUT (0.0.0LV).)				
- 	LALL PLUX 1-0.1004923 216 0442 PLUX 80.00024013 2242 3995681-2-3.3+66.00002200*64	RAVEJAJ RELATIVA (U.U.)*. 70.0,2-			
- 	LALL PLLY (-D.L.D.KY.) 230 DALL PLLY (-D.L.D.KY.) CALL SPHENC(-c.), -b.sb,.24,40 yMars+3033.0 unturnet: 0	RAVEJAJ RELATIVA (U.u.)*,90.0,2+			
- 	LALL PLIT (-0.140494) 210 DALL PLIT (0.370494) CALL SPECIAL C.399444 WMARK-530320 WF (NA SUGJEC D. 122 212 41-90	*AVCJAJ RELATIVA (U.J.)*.90.0,2*			
- 	LALL PLIT (-0.140494) 210 0444 PLIT (0.094494) CALL SPECIAL-2009-06000200 WMAXX-5000000 00000000 00000000 00000000 000000	*145J83 RELATIVA (U.G.)*,90.0,2*			
	LALL PLIT (-3.1.5174.5) 210 -410 (3.3.524.4.5) CALL SYMSUL(-2.3.+5.50.5.25.6.5 ymax=15333.5 ymax=15333.5 ymax=15333.5 ymax=15353.5 ymax=15353.5 ymax=15353.5 ymax=15353.5 2532.5 25	*145JAJ RELATIVA (U.G.)*,90.0,2*			
- 	LALL PLCY (-0.1.0249.2) 210 0444 9227 (0.10049244) CALL SYMSUL(-203,-0.004.20.*G y#A22-53332.0 0-122 117-1.00 Y62=991322 DC 312 313-1.00 Y62=991322 DC 312 313-1.00 CALL SYMSUL 14(-2)1312-1233.00 14(-2)1312-1233.00 14(-2)1312-1233.00 14(-2)1312-1233.00 14(-2)1312-1233.00 14(-2)1312-1233.00 14(-2)1312-1233.00 14(-2)1312-1233.00 14(-2)1312-1233.00 14(-2)1312-1233.00 14(-2)1312-1233.00 14(-2)1312-1233.00 14(-2)1312-1233.00 14(-2)132-1233.00 14(-2)132-1233.00 14(-2)132-1233.00 14(-2)132-1233.00 14(-2)132-1233.00 14(-2)132-1233.00 14(-2)132-1233.00 14(-2)132-1233.00 14(-2)132-1233.00 14(-2)132-1233.00 14(-2)132-1233.00 14(-2)132-1233.00 14(-2)132-1233.00 14(-2)132-1233.00 14(-2)12-1233.00 14	*145J&J RLLATIVA (U.G.)*,90.0,2+ +			
7 6 8 8 8 8 8 9 8 9 9 9 9	LALL PLIT (-D.L.D.L.Y.L) 21. DALL PLIT (D.J.D.L.Y.L) CALL SPESUL(-L.JE.J.M.20.404 WMARS-13332.0 0. DI2 117-1.70 V02-9913121 DC 312 3393690 141:2113223131.67.84441 VMAR 342 141:21431223131.67.84441 VMAR	*146JAJ RELATIVA (U.J.)*,90.0,2* *146JA/,J153 =EJ1(JL/,J153	•		
- 	LALL PLCT (-0.100.80.00) 210 0444 PLCT (0.000.80.00) CALL SPESULT-200.000.200.00 wMAR-500000 0.0000000 0.0000000 0.0000000 0.0000000 0.0000000 0.0000000 0.00000000	*146JAJ RELATIVA (U.J.)*,90.0,2* *1J[J][/y]] *1J[J][/y]]			
	LALL PLUY 1-0.1.019.1 210	*146JAJ RELATIVA (U.J.)*,90.0,2* =:J(JL2,JL3) =EJT(JL2,JL3)	•		
7 2 7 8 8 8 8 8 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9	LALL PLCY (-0.1.0.0.9.0) 210 Dett 9207 (0.0.00490) CALL STMSUL(-2.0.9.00.000.000.00 94823-53333.0 0.012 117-1.00 V02-001312 02 012 117-1.00 141:012312.0100.00 141:012312.0100.00 07 151 00000 07 151 00000	*146323 RELATIVA (U.S.)*,90.0,2* =131(327,31,3 =Eat(312,313)			
	LALL PLOT 1-0.1.0.0.9.03 210 04.0 PLOT 40.3.0.0.0.9.03 CALL 5945.0.1-0.3.40.0.40.0 94 14.0.0.0.0 0.0.000 0.0.00 0.0.000 0.0.000 0.0.000 0.0.000 0.0.	*146343 RELATIVA (U.J.)*,90.0,2× *14648/,3133 *536412,3133			
	LALL PLCY (-3.3.524%) 210 - 544 (3.3.524%) CALL 59%5041~2.3.565500.225.63 97823-13333.3 07145502320 3.312 317-1.56 3.512 312-1.56 141-312322335447 141-31232335447 21 534 3337495	*Avejaj Relativa (U.J.)*,90.0,2~ =iji(j}/,j); =iji(j)/,j);			

MAIN

	1967999933 17 334 H-1 AUF		그가 잘 집에 걸 것 같아요. 관계를 가 물었다.	
	12 2 34 R+1: 446	이 걸었던 것이 나는 물질 눈 화친을 관람이 가지?	다는 것이 못한 것을 안 걸려져 주면 가락을 가 봐.	
	ClJ+K]#CZ(J+K)-ZQ8113		말했다. 그는 것과 말했다. 귀엽했다. 요즘 한 것입니다	
	ALJ, KINCLELJEKJ	이 같이 물건을 잘 잘 들었다. 생각을 많은 것이	것은 소리가 안에서, 전상을 위해 전상을 얻는 것, 것을 수 있는 것, 것을 수 있는 것을 것을 것을 것을 것을 것 같이 않는 것을 것 같이 않는 것을 수 있는 것을 것 같이 않는 것을 것 같이 않았다. 것 같이 같이 않았다. 것 같이 않았다. 것 같이 않았다. 것 않았다. 것 않았다. 것 않았다. 것 않았다. 않았다. 것 않았다. 너 않았다. 것 않았다. 것 않았다. 않았다. 너 않았다. 않았	
1000	L LUS LELENE	이 물이 있는 것을 가지 않는 것 같은 것 같	그는 그는 것 같아요. 그는 것 같은 것이라. 것 같아요. 그는 것이 같아.	
1501 0	AT4, NV(J)+1]+CI(J+1)		그는 것이 하는 것이 있는 것이 같았다. 물건은 방법에 방법 것이 없는 것이 같이 있는 것이다.	이는 것을 가장하는 것이 같아.
1995 1	C(J+NV(J)+1)+2C(J+1)		이 물건에서 한 것이라. 흔들어, 감정적 것으로 사망하는 것 같은 것을 물었다.	
1003 1	U=3.6	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	그는 그는 것이 같이 아파 같은 것의 감독에 가지 않는 것이 있다.	
1.04	A 206 ##1.5VC			
1005	N=C_X(J,#}+ZC(J,#+1}=CX(J,#+1)#Z(·《···································	그는 것이 같은 것이 같은 것이 같은 것이 없는 것이 같이 없다.	
1	FIANLERIJI GC TC 206	그는 그는 그는 것 같은 것 같아요. 말했다. 말하는 것 같아요.		
1907	=#+/{{{{{{{}}}	J+#+13-C#[3+#1]+#2]	이 가지 않는 것 같아요. 아이는 것이 같은 것 같은 것 같아. 가지 않는 것 같아. 가지 않는 것이 같아. 이 같아. 같은 것 같아. 같은 것은 것은 것은 것이 같아. 아이는 것이 같아. 같아. 같아. 것이 같아.	
1204 1	+ ATANZECALJ+M3+ZCLJ+M33		김 사람은 일을 가슴을 가슴을 수 없다. 영화 방법에 가지 않는 것을 하는 것이다.	
1005 6	* ATAN2{CAUJ+#+1},2U{J+#+1}}		그는 것 같은 것 같은 것 같은 것 같은 것 같은 것 같은 것 같이 없다.	
1212 0	=C#1J+#+13=C#1J+#3	그는 것 같아. 이는 것 같은 것 같은 것은 것을 가셨는지?	지수는 것은 것은 것은 것을 수 없는 것을 것을 수 있는 것을 수 있다.	
1211 0	= AL UGEECKEI;H+134+2+26Ei;H+134+2	2)/(CxtJ+M)##2+2CtJ+M)##2}}		
1012	*12013+#+13+2013+#3372+3		그는 옷이는 것 같은 것 같은 것 같은 것 같아? 것 같아? 것 것 같아?	~ 동안 관람은 말을 물
1213 1	L#=5U#+A#[8#E+3#[E=#33	计自己分子 医神经神经神经 化合金管	그는 것 같은 것 같은 것을 하는 것을 가지 않는 것을 하는 것을 하는 것을 하는 것을 수 있다.	
23e 0	CNT INJE			
•	516Jabl=133aa+CJ+Su#		그 동안 다. 사람은 위한 성격은 형태에 들었다. 것	
	C LUD N=1+NVC		이는 것 것 같은 사람 관심에 있는 것 같은 것 같	
1	FILLELLIEFGO TO 203	그는 것 같은 친구로 관생이 안 된다.	- NG 전 <u>1</u>	
1	LEJ##F#C2EJ##F#26366#8#	그 그는 것은 것은 것을 수 있는 것을 하는 것이다.		
233 0	#13,53=L#13,33=3#	an an an a' Sherring Ale British Sherring Sher	승규는 모양을 다 같은 것을 알았다. 것은 것이 같은 것이 없는 것이 없 않는 것이 없는 것이 없는 것이 없는 것이 없는 것이 없는 것이 않는 것이 않는 것이 없는 것이 않는 것이 없는 것이 없는 것이 없는 것이 없는 것이 않는 것이 없는 것이 없는 것이 없는 것이 않는 것이 없는 것이 없는 것이 없는 것이 없는 것이 않는 것이 없는 것이 않는 것이 않는 것이 않는 것이 않는 것이 않는 것이 없는 것이 않는 것이 않이 않이 않이 않이 않 않는 않이	
:	L ZOE SINIARE		같아 이야지 않는 이번 것 때 2013년 한 전체가 한 것이다.	나는 물건이 걸려 주셨다.
1	FST#Ju9 Contraction Contractions			
1	i 218 la-1,40	이 집 것 이 것 이 것 같은 바람에서 생각한 것 것 같은 것	같은 것은 것이 같은 것이 많은 것이 없을까? 것이 많이 많이 했다.	
	FST#SEGT+BGILLGAILS	가 잘 내는 것 이 이야지 않을까? 이 이 사람이 있는 것 같아요.	여기가 집에서는 방법에서 전체되었다. 그는 것 않고 있는 것	
235 1	GTLIEI=azGT	이 같아요. 이 것 같아요. 김 화물감 아파는 물을	승규는 물건을 가장 가지 않는 것을 많은 것을 다 같다. 말을 것 같아요. 말 않는 것 않 ? 말 ? 않는 ? 말 ? 않는 ? 말 ? 말 ? 않 ? 말 ? 않 ? 말 ? 않 ? 말 ? 않 ? 않	
•	121=1		그는 것 이 것 같은	
•	44F=12		양금 이번 이상의 방법을 위한 감독 감독 감독하였다. 영상 가격	
-	r 213 JE3-MC1+5		그는 아이는 그는 것은 것은 것은 것을 것을 것을 것을 수 있는 것이다.	$(1,1) \in \{1,2\}$
1	FEICFISSIGGE NCFALL		같이 아이가 잘 하고 많은 훌륭한 것들과 동안을 하고 있다.	
1	F1=1	이 같이 있는 것이 없는 것이 같은 것이 같은 것이 같이 했다.	김 김 씨는 아파고 방송 관광 관람을 들었다. 승규는 것이 있는 것이 같은 것이 없다.	
	#2=53	그는 사람들이 가 없는 것이 없는 것이 다 물었다.		
	P /13 18#1+5	그 것 같은 아님은 생활을 즐길 수 있는 것 것 같아.	그는 것 같은 것 같은 것 같은 것이 많은 것이 없는 것 같은 것이 없는 것 같은 것이 없다.	
J	Filesterst IPzerse	그는 것은 것을 봐도 않았는 것 것을 봐.	그는 것 같은 것이 같은 것이 같은 것이 같은 것이 같은 것이 같이 많이	
ئو	*1.7 54,6486461,1=1,02,65866441,	J=LocloNIoFcuMAsilisiL=HCIoNUF1	그는 것 같은 것 같	
	2 214 1P=1P1,1-2		그는 사람이 가지 않는 일까지 않을 것을 가 없는 것을 많을 것 같아요.	
£ 14 - 1	-E.T. 94.EP.LESEEMS.LP3.MN=NEISNE	.+]sE4T(17)	이 제 그는 그 것 같아? 승규가 망망하는 것이 나왔다. 것은	
1	+11Persione) (L. T. 213			
1	Fl=191+>3		는 그는 그 같은 것을 안 잘 물질을 알 것을 받는다.	
212.1	+c=1P2+33			
215 1	FARTHER THAT ALL THE ZER		~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	والمرتج والمراجع والمحاور المراجع والمحاور
•	/1=%CI+12		같은 모든 것 못 한 것은 선명의 중화권 방송 전쟁을 보였다.	
•	1+++1++13		10년 문화님은 이 화가 있는 것에서 가지 않는 것이 같다.	
21.5	* ExCFLORINGE TACENNO			
?1e /	*242", * 6 JA	그는 아이는 것이 작품을 취직할 것 같은 것 같아?	~ 21 - 21 - 22 - 22 - 22 - 22 - 22 - 22	
1	其何志第五是何之中是多中正第一人,人,人	그는 것은 것은 것은 것이 없는 것이 없었다.	2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2	
•	Hall+, 73+35.0		는 것도 있는 것 같아? 것이 아무렇게 가지 않는 것을 것이 것이다.	신 나는 영화 관계를 즐기며 있다.
	か発行なかなどは必須がご取		그는 그는 물건 결정을 한 방법에서 전문했다. 동네는 것은 것을 다 나는 것을 다 있다. 것은 것을 다 나는 것을 다. 나는 것을 다 나는 것을 다 나는 것을 다. 나는 것을 다 나는 것을 다 나는 것을 다. 나는 것을 다 나는 것을 다 나는 것을 다. 나는 것을 다 나는 것을 다 나는 것을 다. 나는 것을 다 나는 것을 다. 나는 것을 다 나는 것을 수 있다. 나는 것을 다 나는 것을 다. 나는 것을 다 나는 것을 수 있다. 나는 것을 것을 수 있다. 나는 것을 수 있다. 나는 것을 수 있다. 나는 것을 것을 수 있다. 나는 것을 것을 수 있다. 나는 것을 수 있다. 나는 것을 것을 것을 수 있다. 나는 것을 것을 것을 수 있다. 나는 것을 것을 수 있다. 나는 것을 것을 수 있다. 나는 것을 것을 것을 수 있다. 나는 것을 것을 것을 수 있다. 나는 것을 것을 것을 수 있다. 나는 것을 것을 수 있다. 나는 것을 것을 것을 것을 수 있다. 나는 것을 것을 것을 것을 수 있다. 나는 것을 것을 것을 수 있다. 나는 것을 것을 것을 수 있다. 나는 것을 것을 것을 것을 수 있다. 것을	
	2=22=4=5===2=3=3=3=3=3=3=3=3=3=3=3=3=3=3=3=3=3		이 같은 도너의 감정 것이 집에서 관계에 들었다.	
1	+ E Low Towney - Set Jow		그는 그는 모양 관광 가슴을 가려면 잘 들었는 것이다.	
	ე <u>გგ</u> , Թում, Հյությ <i>նն</i> ոնե−ն≱		요즘 이 것이 같은 것 같은 것 같은 것 같이 많이 많이 많이 했다.	
1.1.1	なんし みんです まえろんしゅうちんしきちゅうき	이 이 아파 아파 가지 않는 것 같아.	요즘 그는 것은 것은 것은 것은 것을 가지 않는 것을 것을 했다.	물건 소리 집안 .
	NEE - 18 10 - LEBENZO PERMODENZA - 240 PPENF	IL GFAVENERAICL CALUDLADL*0.201		
L,	all standet dealersessesseder	A +++++++5	그는 것이 잘 만난 감독했지? 강성적 소장 소송	
			11. 人名布拉尔德 的复数电路空中电路 化合金合金	
		그는 것은 지원에 관심하게 가지 않는 것을		
		같은 것에 많이 많이 물질을 얻는 것을 하는 것이 없었다.	~	
		그는 것은 아파 가지 않는 것이 같은 것이 같이 같이 같이 않는 것이 같이 많이 많이 했다.	는 것 같은 것 같아요. 한 것 같은 것 같은 것 같은 것 같은 것 같이 있는 것 같이 있다. 가지 않는 것 같은 것 같은 것 같은 것 같은 것 같이 있다. 가지 않는 것 같은 것 같은 것 같이 있다 같은 것 같은 것	, 제품 문화 영화 문화
				(a) (a) (b) (b) (c) (c) (c) (c) (c) (c) (c) (c) (c) (c
			그는 것 그 것 가지는 것 같아? 이렇는 것 같아? 가지 않는 것 같아요? 가 모양한 것이	이 아이에 가지 않는다.

.41							
	FTAL## FECHA			an an an tha an tha Tha an tha an t			
Już	SIMENSION IS	UP181961,NV(50),DE(101.CON150.2001.C2150.20	031.CX(50,20	사용은 학교는 것은 동안에 있다. 1999년 - 전화 가지 등 것은 1999년 19		
	131461159,23	0) stof [203] sAKEA(6)	55C(0)+X(30+3)+V(34+3)	-URU10105001			
1	CALL PLOTS I	1:000.4164.53					
3.4	4140 193.MMC			이는 이 가슴이 속에 쓴 이는 바람이다. 이 아이			
125	IOS FERMAT (11)			11 - 21 - 21 전 21 - 21 - 21 - 21 - 22 - 22			
i Ge	25. 493 J40=1	• NM2	e na ser a la grada para de la serie	그는 아이에는 지원을 가지 않는 것이 없을까? 것이 같이 했다.			
-ŭ₹	nrAJEL,103N	2			상태 전체 등 것이 같은 것이다. 이 같은 것은 것은 것은 것이 같은 것이다.		
2	S-2011,1391X	#AX+++Ax+XF4C++F4C+(JONST DE LA PRESE PRESE	이 이 같은 것 같은 것 같은 것	회사 이번 이 정말한 편이		
2	139 FC##AT(5F10.)	31			방법을 즐고 있는 것이다.		
213 311	* ALE=1=AE/20 5 15 V + VHE 2/VE	AT.	 The second s second second seco	그는 그는 것은 것을 물었다.	전에는 전문에 관심하는 것이다.	· 영양 전에 가지 않는 것이 가지 않는 것이 가지 않는다. 같은 것이 같은 것이 같은 것이 같은 것이 같이	
112	PEA1 131.148	Faill.1=1.01-(SECTA)		이 승규는 영향을 통해 주말을 가려면	승규는 것 같아요? 가 있는 것?	방법 전 전 전 소리	이 같은 것이 같다.
21.5	IUL F. HATICANS	44.5443	1			상태학 영상 등 감정 등 문	
14-	Read 102+41+	hushkeNCshKeNEsIEnsI	EX+3X+4L+BB+EH+EX	나는 것 왜 나라 물건을 받았다.	, 영화, 영화, 영화, 영화, 영화, 영화, 영화, 영화, 영화, 영화	· 영향 영양 영양 영양 이 영양	2013년 111년
115	SEA761+outfd	OBTICALIGATIONES	a a shi tare hteraisi	이 집 것을 모두 것을 가지?		승규가 관계하는 것 같아.	
4.2	86 FC374786672,	Fe=31+2X1				이번에는 영화가 가슴 옷이 가지 않는	
17	1+AL DCC- 1	+ 5 [en al constant and a second		2012년 28년 28년 18년 18년 18년 18년 18년 18년 18년 18년 18년 1		같이 있어야 한다.
17	6903 200134146464			a beneral de entre a la companya de la companya de National de la companya de la company			
	101 75341 1813. 1813 183.188	111.0.111.101.0001			والمتحافظ والمحافظ وا		
r 1	131 PCEMATELDEEN	+F - 313					
ð.	CALL LATE EF	26-14)					
	2-157 91.1AM	=4111,1=1,61,15EC141	.J=1,01,MI,LUBDILI,L=1,	+o) +FECHA, NC		and the second second	
	- I a he a fine latt y E bi	M_I=V+JX+BZ+J8+EM+E1)				
4 *	12(3+1	-					민준이 옷을 보고.
4 ¹	NCF+13				에 가지 않았는데, 가장한 것은 것이 있다. 같은 것이 같은 것이 같은 것이 같이	가지 전환적 전에 속도 있는 것이 있는 것이 있는다. 같은 것이 있는 것이 같은 것이 같은 것이 있는 것이 있는 것이 없다.	
4 C.	1* 8 - 6 7 9 10 6 9 10 6 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	1 WL + = ML		그는 것을 물고 물을 받았다.		그는 것 같은 것은 것이 있는 것이 있는 것이다. 이 가지만 하는 것은 것은 것이 있는 가 같은 것이 같은 것이 같은 것이 같은 것이 있는 것이 있는 것이 있는 것이 있는 것이 없는 것이 없는 것이 같은 것이 있는 것이 없는 것	그는 것 같은 것 같이 같이 같이 많이 했다.
<i>.</i>	· 24 LUI JJ#14 24 Lu7 - 14	7	- Area and the second and	化二乙酰基乙酸 网络雷尔	성장은 것은 영상은 입지가?	· 이 동생님께 영화되었다. 이 이번에는 영상하는 것이다. 이 사람은 것 같은 것이 있는 것이 있는 것이다.	
.9 .4	77895 9491 791846 948 - 4491	3 50 7. 17	 A state of the sta	지수는 것 않는 것 것 같아요? 한 것 같아?	실험 사람은 성격 관람이 없다.	슬랫 소풍을 가지 않는 것 것	
	401-401-10	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	一、"你说你,你不知道你说?"		동네 가장 관련하는 것이 같다.	전철 방법은 전자 전자 전자	
: 1	32F+4C++13			요즘 이는 것을 가지 않는 것을 했다.			그는 아이에는 영감을
Г.	cuid at theFraikataC	1 1.6+ ===	이 아이 머니는 사람이다.	化二氟 建立的 化超热效应		아랫다 같은 것은 것이 나	방법은 영화 같은
• 2 .	17 CENTINE						
:*	2 31 1+1+54	4		a second and a second second		슬랫동안 이 것을 가 같다.	
	- A: 136.111	1.#1.#ff.#1.M#1.#1				يعج والمناجرة ويتكر أستحده المؤادية	
.7	P. A. Sitestinu	ALI-3]-2[[]+3]+3+1+3	AVC 1 CONTRACTOR OF THE PARTY OF		والمراجعة والمتحد والمتحد والمتحد والمسارية		일, 관광, 양양, 영상, 영상, 영상, 영상, 영상, 영상, 영상, 영상, 영상, 영상
4.4	LOW FORMATLEELEN	216.31.41					
	>: 1 ##I.5						
• *	**************************************	#t1.#?		· 이상 사람은 이상 가지 않는 것이 있는 것이 있다. 같은 사람은 것이 있는 것이 있는 것이 같은 것이 있는 것이 같은 것이 같이 있다.			
• 2	*************	T(1+4)				أرجلوا وتنابك أبتكافئ أور	
**	E SUMPLINGE						
	سا¥1,21% مر 2 د. اهلما در 1,52 د.	##F #11.15	(1) 1. 水、水油、水油、水油、水油、水油、水油、水油、水油、水油、水油、水油、水油、水油	(1) 1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1			
1. 1.	: 731 - 43=+ 4C 73	*2713.33					
	2 CENTINGS		an an an tha an tha Tha an tha an				
- 7	242	******************	I.T.ICCAIL, JJ.CZIL.J.J.J	*1.IVC)	병원 영향과 소송했는	문제 문제 문제 전에 있는 것 있는 것 같아요. 같은 것 같은 것 같은 것 같은 것 같아요.	
• * 1	1 みりを見るたちまます。	GLELUSJALUB=LANUA	Sultan quantitan a		가 많은 것을 많이 있는 것이 없다.	· 김 영상 : 2017년 - 2017년 - 2017년 - 2017년 - 2017년 - 2017년	1997년 1997년 1997년 1997년 199 1997년 1997년 199
÷ * .	38 844337 + Las	34322 10 5000	a de la presenta a presenta en la composición de la composición de la composición de la composición de la comp	그는 일에 도시한 문화로?	성 잘 말씀할 것 같은 것 같아.	아랫같은 모든 말에 가지?	
	30 0 331 141 4	• • • • • • • • • • • • • • • • • • •					
4	844 11 14 44 44 14 14 14 14 14 14 14 14 1	3-00623	المراجع فالمهمية بمتواجع المحاج والمحاج	그는 것 같은 것 같은 것 같이 없다.	이 같이 많다. 영향 사람들 것		승규는 관광하는 것을 것을 수 있다.
	1 013 1 11 133 A.T Constant				이 이제 같은 것은 것 같은 것이다.		
•			Same Strange Barthar Strate State		12. SHE 6 1993		
	ن ی≉ ± ± غ اری بین سرخانی				北京日初福祉書店	en de la constante por la constante por la constante por la constante por la constante de la constante de la co	
	1	•		지수는 영향을 감각하는 것이야 했어?		المراجع المراجع المراجع المراجع	
· • ·		网络马克德尔 网络拉马			·····································		
				いっしん あいてい しんてきしゃ じんためんしして	化化油 计分析 法法保证的保证的 法保证书	الأسابيان الباقية الأسبيقية يعقر والاربي والروان	見えんけい せびひけたら
		ページン マンゴン 読ん				일을 물러 집에 가지 않는다.	
	n de la construcción de la constru La construcción de la construcción d						s (<u>19</u>

BIBLIOGRAFIA

C. PATRICK ERVIN

D.S.PARASNIS

THEORY OF THE BOUGUER ANOMALY Geophysics Vol.42 No.7 1977 pag.1468 GEOFISICA MINERA.

51

THE EARTH'S SHAPE AND GRAVITY.

PECTING, and the set of the set of the set

L. L. NETTLETON

G. D. GARLAND

MANIK TALWANI, J. LAMAR WORZEL AND MARK LANDISMAN RAPID GRAVILY COMPULA IONS FOR TWO-DIMENSIONAL BODIES WITH APPLICATION TO THE MENDOCINO SUBMARINE FRACTURE ZONE.

GRAVITY AND MAGNETICS IN OIL PROS--

Journal Geophysical Research Vol.64 No.1 January 1959.

INTRODUCCION A LA PROSPECCION GEOFI SICA.

A LINE-INTEGRAL METHOD OF COMPUTING THE GRAVIMETRIC EFFECTS OF TWO-DI--MENSIONAL MASSES.

Geophysics Vol.12 No.2 1948 p.215-

225.

N. B. DOBRIN

N. KING HUBBERT

N. A. MORGAN AND F. S. GRANT

HIGH SPEED CALCULATION OF GRAVITY AND MAGNETICS PROFILES ACROSS TWO-DIMEN -SIONAL BODIES HAVING AN ARBITRARY --CROSS SECTION. Geophysical Prospecting Vol.9 No.1

pag. 10-15.