



ABRIR CAPÍTULO 4

Modelización gravimétrica.

5.- Modelización gravimétrica.

5.1.- Introducción.

La interpretación cuantitativa de las anomalías gravimétricas se ha realizado a lo largo de perfiles, obteniéndose una solución a partir de un proceso iterativo que comprende los siguientes pasos:

- 1.- Suposición de un modelo inicial basado en la información geológica.
- 2.- Cálculo de la anomalía teórica del modelo propuesto y comparación con los valores de la anomalía observada.
- 3.- Modificación del modelo inicial y vuelta al paso anterior hasta conseguir el ajuste a la anomalía observada.

La contribución de los diferentes materiales al campo gravitatorio ha sido analizada según la modelización de varios perfiles regionales en 2 1/2D mediante el programa de ordenador GM-SYS (Versión 1.6). El método utilizado para el cálculo de la respuesta gravimétrica está basada en el método de Talwani et al., 1959, el cual calcula en 2D, la contribución punto a punto de cada uno de los lados de los polígonos que simulan las características a modelizar, utilizando el algoritmo descrito en Won y Bevis, 1987. Los cálculos en 2 1/2D están basados en Rasmussen y Pedersen, 1979. GM-SYS utiliza un modelo terrestre plano en donde cada unidad estructural o bloque se extiende una cantidad determinada de forma perpendicular al perfil, asumiendo que existe topografía pero no curvatura de la tierra.

Para la modelización por lo tanto, se han asimilado los cuerpos geológicos a estructuras poligonales con un contraste de densidad determinado con respecto a su encajante, y se ha calculado la contribución de cada lado del polígono a cada punto del perfil. La anomalía calculada para cada punto es por tanto, la suma de la contribución de cada lado del polígono de cada uno de los polígonos definidos.

5.2.- Modelos gravimétricos.

Teniendo en cuenta los objetivos planteados en esta Tesis, así como la geología de la zona y el análisis realizado del mapa de anomalías residuales de Bouguer, se ha planteado la modelización de una serie de perfiles gravimétricos (Figura 5.1). Éstos se sitúan sobre los principales cuerpos intrusivos, con el fin de estudiar su geometría en profundidad de forma individualizada, sin perder de vista la escala regional la cual aporta una visión de conjunto que permite estudiar por una parte, las relaciones entre los diferentes cuerpos intrusivos dentro del Batolito Central de Extremadura, y por otra, la relación de éstos con la estructura general de la zona y por último, su relación con las principales zonas mineralizadas.

Se plantearon en principio dos perfiles de carácter general PR1 y PR2, que atraviesan la zona de estudio de SO a NE y de NO a SE respectivamente y que se sitúan sobre los cuerpos intrusivos aflorantes más importantes. Estos dos perfiles han sido complementados con otros cinco perfiles gravimétricos de diferentes orientaciones y longitud, en cuya elección han prevalecido diferentes factores como son:

- La obtención de una visión tridimensional de las intrusiones graníticas.
- La modelización de zonas en donde se tenían sospechas o evidencias de posibles granitos no aflorantes, generalmente éstos con grandes posibilidades metalogénicas.
- La modelización de determinadas relaciones geométricas entre masas plutónicas como son la conexión o desconexión entre ellas.
- La relación entre algunos cuerpos graníticos y la estructura general de la zona de estudio.

Esta modelización, por tanto, ha pretendido aportar una visión de conjunto de la zona de estudio sin perder la escala de detalle de algunos fenómenos, lo cual sin duda será de gran utilidad para la comprensión de algunos de los mecanismos de intrusión, y complementará la posible aplicación de este trabajo a la exploración de yacimientos minerales.

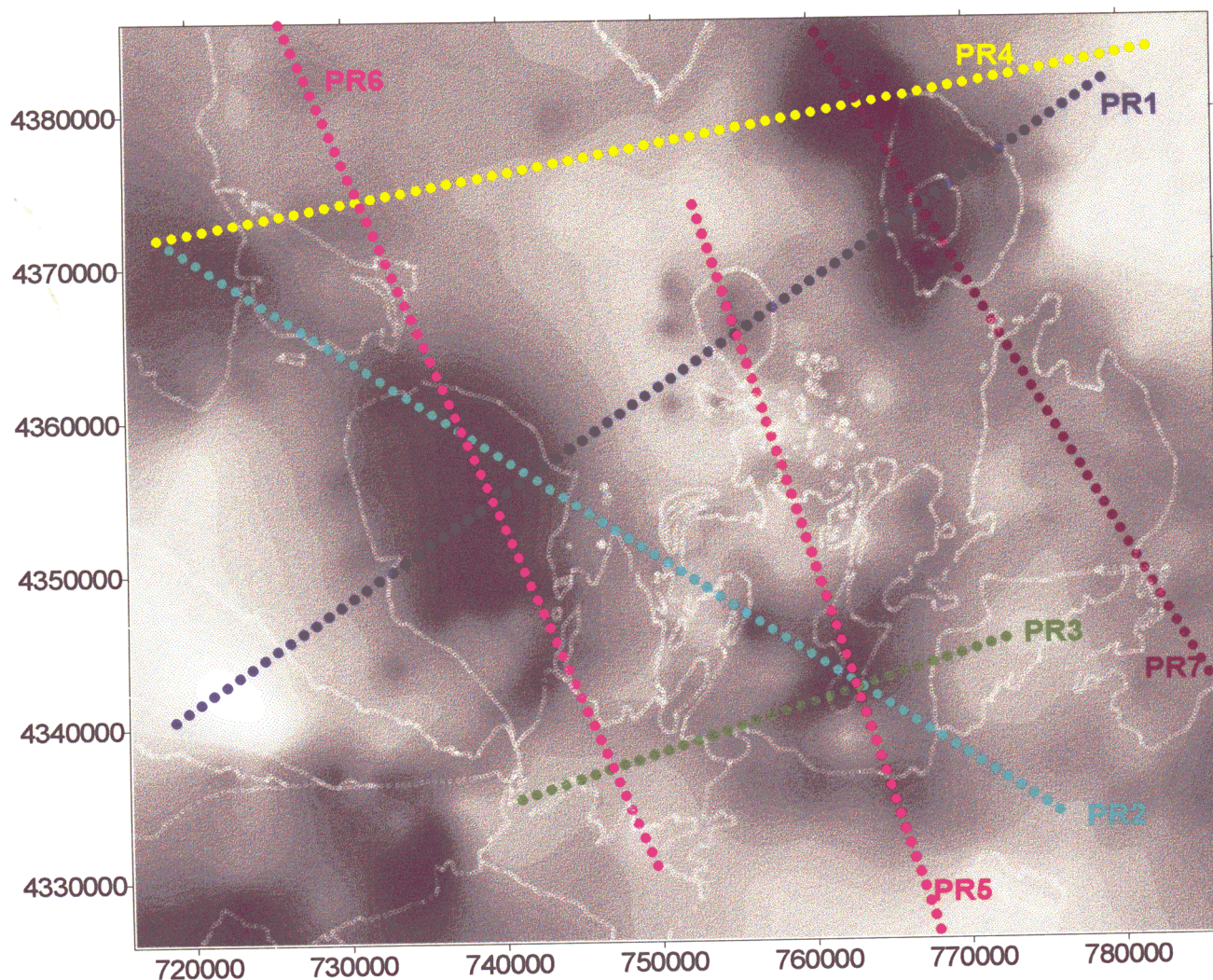
A continuación, se describen los perfiles gravimétricos modelizados uno por uno. El cálculo de los perfiles gravimétricos se ha realizado utilizando el programa de ordenador "Cálculo de perfiles", realizado por Gómez (inédito), de la Facultad de Ciencias Geológicas de la U.C.M. Este programa calcula el valor de la anomalía en los puntos especificados del perfil, indicando la coordenada origen y la distancia entre estaciones, como un media de los puntos próximos, es decir tiene en cuenta no sólo los puntos del perfil, sino una anchura determinada que se especifica mediante el radio de búsqueda. En nuestro caso el número de estaciones de cada perfil, así como la coordenada origen, se especifica en la figura 5.1. La distancia entre estaciones (1000 m) y el radio de búsqueda (5000 m) ha sido el mismo para todos los perfiles.

En la modelización gravimétrica se ha tenido en cuenta la topografía de los diferentes perfiles, y en todos ellos se ha realizado un corte geológico interpretativo a partir de la cartografía geológica (Mapa 1), en donde se deducen las primeras aproximaciones al modelo correspondiente, asignando una densidad global (Tabla 4.3 y Anexo III) a cada polígono definido. En segundo lugar, se ha hecho en algunos casos, una diferenciación de facies en función de la densidad de las mismas dentro de cada polígono, representando así posibles variaciones de las mismas y obteniendo un mejor ajuste de las anomalías observada y calculada a través del modelo.

5.2.1.- Perfil 1 (PR1).

Se trata de un perfil de dirección SO-NE, por tanto, perpendicular a la principal directriz hercínica (NO-SE), marcada por la disposición de los materiales paleozoicos aflorantes de la Sierra de San Pedro. El Perfil tiene una longitud de 73 km con estaciones separadas 1000 m siendo su coordenada origen el punto X=718824; Y=4340567 (UTM m).

En este perfil gravimétrico se puede establecer la presencia de dos máximos laterales que lo delimitan al SO y al NE, con valores próximos a +15 y +8 mGal respectivamente, dos máximos centrales en torno a los +7



Perfil	km	Origen (UTM- m)
PR1	73	718824, 4340567
PR2	68	718836, 4371452
PR3	33	740951, 4335308
PR4	65	718000, 4372000
PR5	50	752500, 4374000
PR6	60	726000, 4386000
PR7	49	760508, 4385139

Figura 5.1 .- Posición y definición de los perfiles gravimétricos interpretados sobre el mapa de anomalías residuales de Bouguer y los contactos geológicos.

y +2 mGal y tres mínimos centrales que de SO a NE presentan valores de -10, -0.5 y -11 mGal respectivamente.

De la comparación con su corte geológico correspondiente, podemos observar que el máximo lateral más suroccidental se sitúa sobre los materiales paleozoicos de la Sierra de San Pedro. El perfil PR1 corta en su origen de forma aproximadamente perpendicular al sinclinal paleozoico, formado por materiales a los cuales se les ha asignado una densidad global de 2.72 g/cm^3 , igual a la de los materiales del GEG encajantes por lo que no debería presentar anomalía ninguna. El hecho de presentar una clara anomalía relativa positiva, se interpreta geológicamente, como la influencia de las rocas básicas interestratificadas en la serie paleozoica, que van a producir un considerable aumento de la densidad del conjunto (2.78 g/cm^3) con respecto a los materiales del CEG. Por el contrario, los máximos centrales y el máximo nororiental se sitúan sobre materiales aflorantes del CEG.

Por otra parte, los mínimos gravimétricos presentes en el perfil, se sitúan sobre las diferentes intrusiones graníticas, así los dos mínimos mayores laterales se localizan sobre los cuerpos de Albalá al SO, y Trujillo al NE, mientras que el mínimo central de menor intensidad esta marcando la posición del stock de Plasenzuela. A estos cuerpos se les ha atribuido una densidad media global de 2.64 g/cm^3 .

El modelo que se presenta en la figura 5.2, corresponde a la interpretación gravimétrica y geológica conjunta, de la geometría en profundidad de los diferentes cuerpos que justifican la anomalía observada con un error calculado de 0.4%. Se puede deducir que:

- Los materiales paleozoicos del sinclinal de la Sierra de San Pedro presentan un contraste de densidad suficientemente alto con las rocas encajantes del CEG, como para poder ser individualizados, debido a la presencia de rocas básicas interestratificadas en la serie, que producen un considerable aumento del contraste de densidad. Este sinclinal paleozoico se ha modelizado como un polígono asimétrico que podría alcanzar una profundidad de 1800 m.

- El granito de Albalá presenta una forma cónica con los contactos divergentes en la zona superficial y convergentes en profundidad, hasta que alcanza una profundidad máxima de 13 km, que justifica la anomalía observada. En detalle, se puede diferenciar una facies granítica, ligeramente más densa que las facies centrales (2.66 y 2.64 g/cm³ respectivamente – véase Tabla 4.3), que correspondería a la facies de granitos moscovíticos, la cual se dispone según el modelo, a modo de “facies de borde” del plutón.
- La zona que queda comprendida entre el margen SO de Albalá y el sinclinal paleozoico de la Sierra de San Pedro presenta un mínimo gravimétrico relativo, la cual sólo se puede justificar con la presencia de un cuerpo de baja densidad en profundidad. Después de múltiples interpretaciones se ha optado por añadir al modelo un cuerpo no aflorante, con la misma densidad que el plutón de Albalá (2.64 g/cm³), situado en su margen SO, y que hemos interpretado que puede estar situado a una profundidad comprendida entre 2 y 10 km, y su anchura en este corte es de 8-9 km. Geográficamente se localiza al SO de la localidad de Casas de Don Antonio, y geológicamente corresponde a una zona en la que se ha comprobado la existencia de numerosos diques de cuarzo con indicios de mineralización de Sn y W.

Aunque ésta no es la única interpretación posible, si parece la más lógica, partiendo de los datos geológicos que disponemos en superficie, como son la presencia de un ligero metamorfismo de contacto en la zona, así como la presencia de numerosos diques de cuarzo cartografiados en el área. De la importancia metalogénica de estas cúpulas graníticas no aflorantes ya se ha hecho referencia en la sección 4.4.

- El mínimo central del perfil, de menor intensidad, ha sido modelizado en el contexto de este perfil regional, como generado por un cuerpo de pequeñas dimensiones con una densidad media global de 2.64 g/cm³ y se corresponde con el stock granítico de Plasenzuela. Según la interpretación gravimétrica ambos límites SO y NE buzan hacia el NE en la parte alta del plutón curvándose a una profundidad de 1.5 km el borde NE hacia el interior, alcanzando una profundidad máxima de 5 km.

Perfil PR1

Generado con GM-SYS

Dirección SO-NE

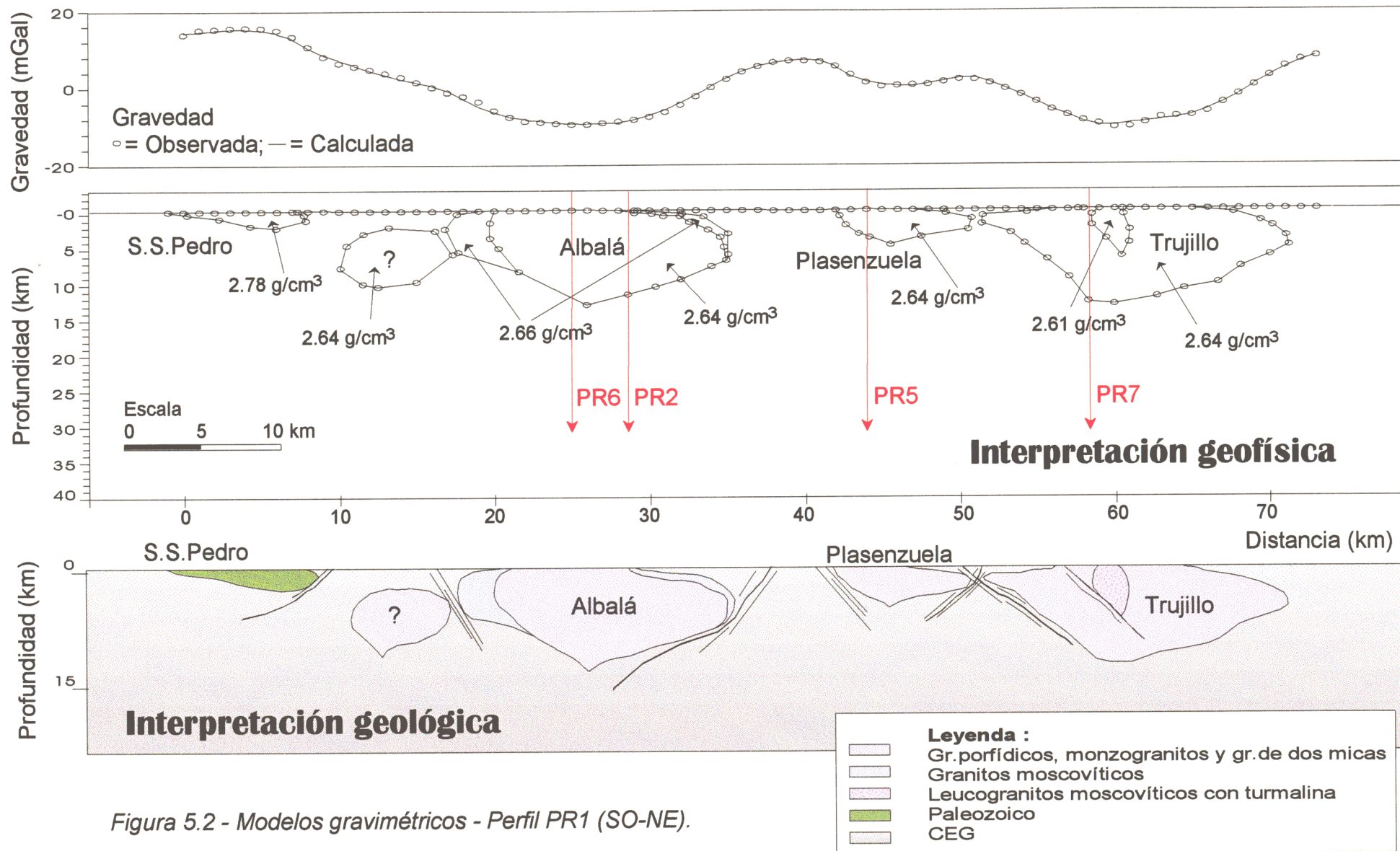


Figura 5.2 - Modelos gravimétricos - Perfil PR1 (SO-NE).

El plutón de Plasenzuela se trata de un stock de gran interés metalogénico y su forma sesgada en el margen SO podría estar relacionada con una gran zona de fractura de dirección aproximada N-S situada al O del plutón y relacionada directamente con los indicios de Pb y Ag que en esa zona se sitúan.

- Por último, se ha modelizado el plutón granítico de Trujillo que es el responsable del mínimo gravimétrico situado en el margen nororiental del perfil. La anomalía que genera se encuentra desplazada hacia el O con respecto al afloramiento en superficie, como ya indicamos en el capítulo de interpretación, lo cual se confirma en la modelización.
- La masa granítica de Trujillo con una densidad media global de 2.64 g/cm^3 presenta unos contactos muy tendidos y divergentes en la parte alta (se prolonga no aflorante a lo largo de 4 y 8 km hacia el SO y NE respectivamente) llegándose a unir prácticamente hacia el SO con el plutón de Plasenzuela. Estos bordes pasan a ser convergentes a una profundidad media de 2 km, igual que en el caso del plutón de Albalá, alcanzando en este caso, una profundidad máxima de 14 km.
- En detalle, el perfil de ésta anomalía presenta una inflexión en la zona de mínimo que se correlaciona posicionalmente con la aparición en cartografía de las facies más leucocráticas del plutón (Facies 9 - véase Mapa 1) Esta facies se ha muestreado y medido su densidad en laboratorio arrojando una densidad media de 2.61 g/cm^3 , por lo que presenta un contraste suficientemente alto, como para ser tomada en consideración en la modelización gravimétrica. De esta forma, se ha introducido un nuevo polígono que la representa, con una forma de cono invertido semejante al polígono que la engloba y una profundidad máxima de 6.5 km.
- Algunos contactos entre los diferentes cuerpos graníticos, se interpretan como zonas de fractura, como puede verse en la figura 5.2.

5.2.2.- Perfil 2 (PR2).

Se trata de un perfil de dirección NO-SE, paralelo aproximadamente a la principal directriz hercínica (NO-SE). El Perfil tiene una longitud de 68 km con estaciones separadas 1000 m siendo su coordenada origen el punto $X=718836$; $Y=4371452$ (UTM m). Se plantea este perfil como complementario al PR1, para la interpretación regional de la geometría en profundidad de los cuerpos intrusivos. Ambos perfiles PR1 y PR2 se cruzan sobre el plutón de Albalá a una distancia de 29 km sobre el inicio de ambos perfiles.

En este perfil gravimétrico se puede establecer un máximo central en torno a los +4 mGal que separa los dos mínimos centro-laterales al NO y al SE representados por valores de -10 y -8 mGal respectivamente. Además, se observa otro mínimo situado entre el máximo central y el mínimo más noroccidental del perfil de -2 mGal.

De la comparación con su corte geológico podemos observar que, los mínimos gravimétricos presentes en el perfil se sitúan sobre las diferentes intrusiones graníticas, así los dos mínimos mayores laterales se localizan sobre los cuerpos de Albalá al NO y Alijares al SE, mientras que el mínimo central de menor intensidad está marcando la posición del plutón de Montánchez, no aflorante en el corte geológico correspondiente, pero si muy próximo a la situación del perfil.

El modelo de la figura 5.3 es el resultado de la interpretación geométrica en profundidad de los diferentes cuerpos que justifican la anomalía observada, el cual se ajusta bien (error 0.4%) a los datos observados. Se puede deducir lo siguiente:

- En primer lugar, se observa como el inicio del perfil en su extremo NO, está claramente bajo la influencia de la anomalía negativa que genera el batolito de Cabeza de Araya de modo que, se ha introducido un polígono con densidad 2.65 g/cm^3 , que lo representa, simulando así este efecto.

Perfil PR2

Generado con GM-SYS

Dirección NO-SE

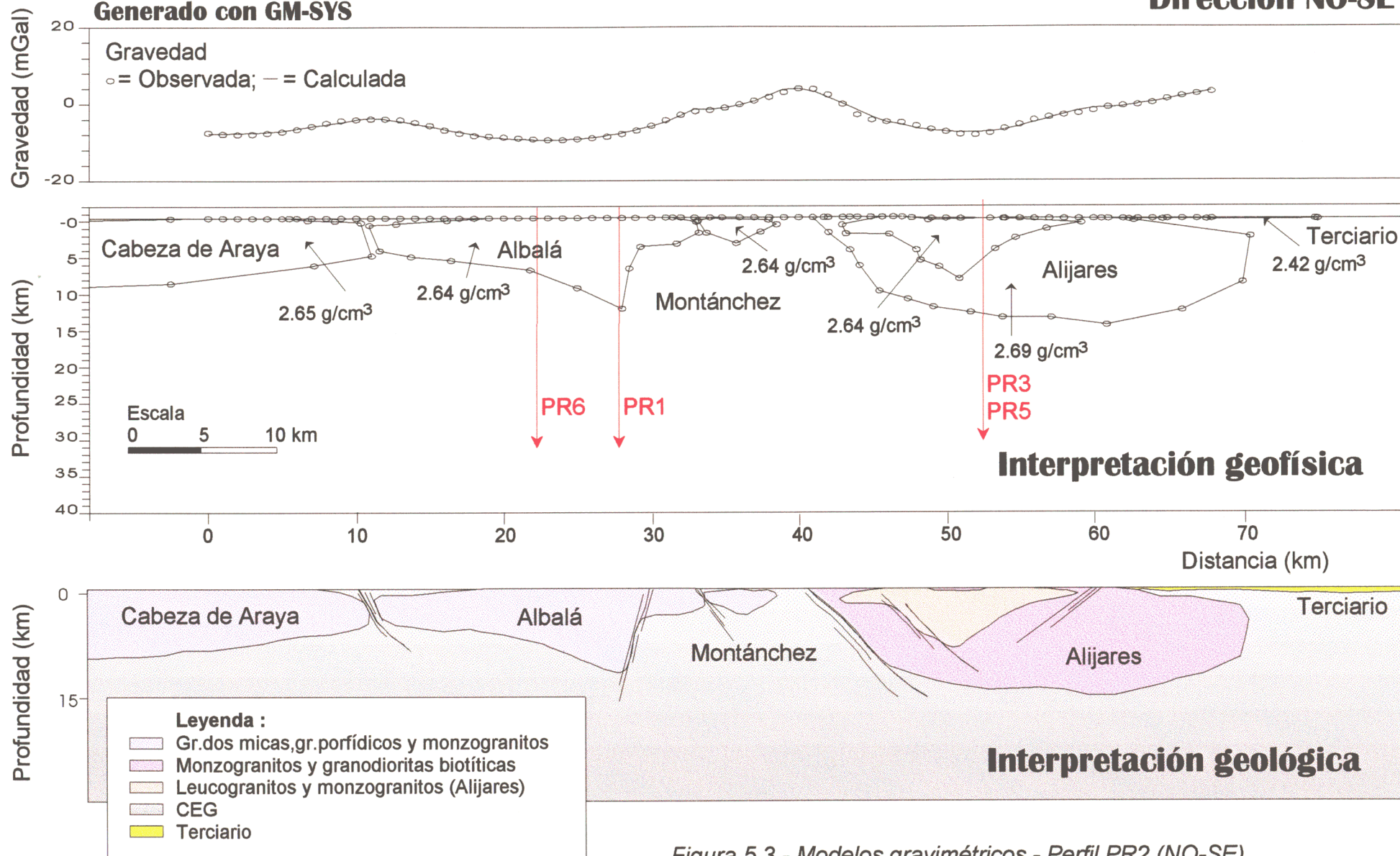


Figura 5.3 - Modelos gravimétricos - Perfil PR2 (NO-SE).

- El plutón de Albalá, según este corte NO-SE presenta una forma asimétrica con respecto a su afloramiento, que se prolonga de manera subaflorante hacia el NO a través de un contacto muy tumbado. El plutón de Albalá queda prácticamente unido al batolito de Cabeza de Araya, separado por un corredor de aproximadamente 1-2 km, de ancho que simula una zona de fractura entre ambos cuerpos. Por el contrario, el contacto SE se encuentra verticalizado y ambos contactos son convergentes en profundidad alcanzando un máximo de 12 km. En este caso se ha optado por no diferenciar la facies más densa que en el PR1 formaba una facies de borde, ya que en este perfil esta facies no aflora, y por lo tanto no se representa en el corte geológico.
- A continuación, se encuentra el mínimo gravimétrico relativo que hemos interpretado como la prolongación del plutón de Montánchez de forma subsuperficial hacia el NNO. Este perfil no corta al afloramiento granítico de Montánchez, pero se sitúa a escasos metros de su afloramiento, por lo que se ha optado en la interpretación por introducir un nuevo polígono con una densidad de 2.64 g/cm^3 que lo representa, muy próximo a la superficie y con una forma de los contactos convergentes en profundidad, hasta alcanzar un máximo de 3 km. Estos dos plutones Albalá y Montánchez, parecen estar separados por una zona de fractura de dirección NE-SO a NNE-SSO de la que se tiene constancia, tanto en la cartografía geológica, como en el análisis de lineamientos realizado sobre la Imágen Landsat TM.
- Por último, se ha modelizado la geometría del plutón granítico de Alijares que es el responsable del mínimo gravimétrico situado en el margen suroriental del perfil. Se han diferenciado en la masa granítica, dos facies de distinta densidad, las facies centrales que incluyen los monzogranitos biotíticos (facies 13 – Véase Mapa 1) y los leucogranitos (facies 9) con una densidad media global de 2.64 g/cm^3 , y por otra parte las granodioritas biotíticas (facies 16) con una densidad de 2.69 g/cm^3 . El contraste de densidad (0.05 g/cm^3) entre ambas es suficientemente alto como para poder ser diferenciadas en la modelización gravimétrica.

- La masa granítica es de grandes dimensiones, con el contacto NO convergente hacia el interior del plutón mientras que el contacto SE se dispone tumbado y de forma subsuperficial se extiende aproximadamente 8 km en esta dirección. Este mismo contacto a una profundidad de 2 km converge hacia el centro del plutón, confiriéndole un aspecto redondeado con una profundidad máxima de 14.5 km.
- En detalle, esta anomalía y en la zona más baja de la curva, presenta una inflexión, que igual que en el caso del plutón de Trujillo, se correlaciona posicionalmente con la aparición de las facies más leucocráticas del plutón (Facies 9 y 13 - véase Mapa 1). De esta forma, en la modelización gravimétrica se ha introducido un nuevo polígono que las representa con forma cónica y con contactos divergentes en la zona más superficial y convergentes en profundidad hasta un máximo de 8.5 km.

5.2.3.- Perfil 3 (PR3).

Se trata de un perfil de dirección OSO-ENE, con una longitud de 33 km y estaciones separadas 1000 m, siendo su coordenada origen el punto X=740951; Y=4335308 (UTM m). Se plantea este perfil como complementario al PR2 para la obtención de una visión tridimensional del plutón de Alijares. El perfil PR3 corta al perfil PR2, a una distancia de 53.3 km sobre este último.

En el perfil gravimétrico se puede observar un único mínimo relativo con un valor de -10 mGal limitado en sus extremos SO y NE por dos máximos relativos situados próximos a +4 mGal.

La comparación con su corte geológico indica que el mínimo gravimétrico se localiza sobre la intrusión de Alijares, mientras que los máximos laterales se apoyan sobre materiales del CEG. El modelo de la figura 5.4 es el resultado de la interpretación de la geometría en profundidad de este plutón, cuya anomalía se ajusta a la anomalía observada con un error de 0.4%.

Perfil PR3

Generado con GM-SYS

Dirección OSO-ENE

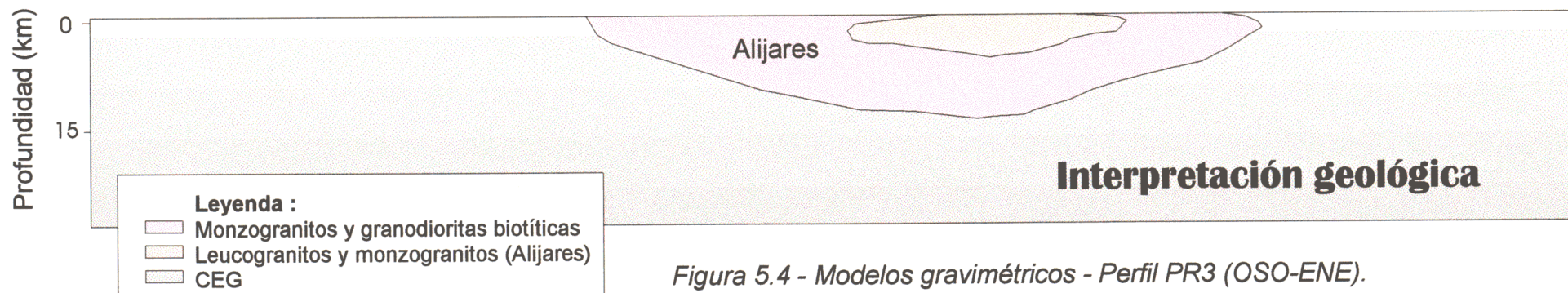
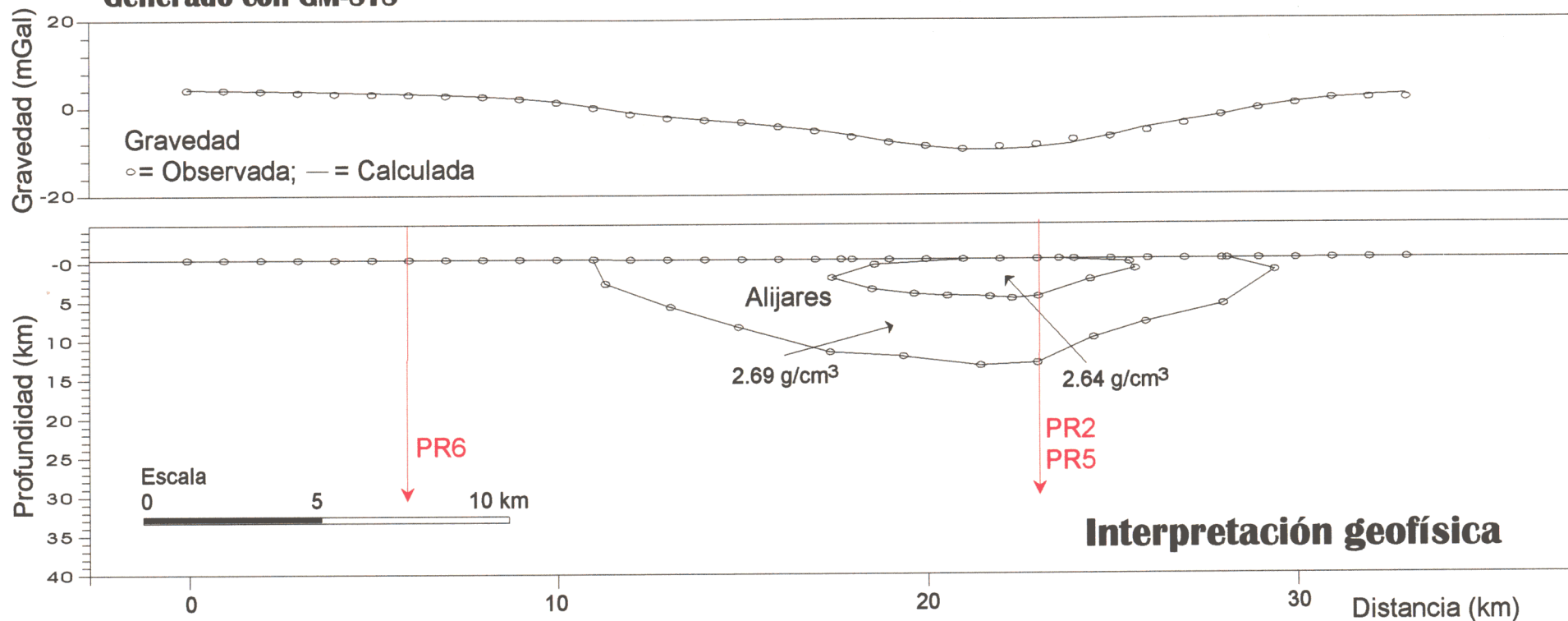


Figura 5.4 - Modelos gravimétricos - Perfil PR3 (OSO-ENE).

- El plutón de Alijares presenta una forma como la que se puede observar en la figura 5.4, que se prolonga de forma subaflorante ligeramente hacia el ENE, mediante un contacto tumbado y divergente. Por el contrario, el contacto OSO se trata de un límite convergente y verticalizado en superficie, ambos son convergentes en profundidad alcanzando un máximo de 13 km.
- En este caso igual que en el perfil PR2, se ha optado por diferenciar una facies menos densa que forma el centro del plutón, e incluyen los monzogranitos biotíticos (facies 13 – Véase Mapa 1) y leucogranitos (facies 9) con una densidad media global de 2.64 g/cm^3 . Esta zona central del plutón se ha modelizado con una forma semejante a la facies de granodioritas biotíticas (facies 16) y hasta una profundidad máxima de 6 km.

5.2.4.- Perfil 4 (PR4).

Se trata de un perfil de dirección OSO-ENE, subparalelo al perfil PR3, situado al norte de la zona de estudio. Tiene una longitud de 65 km y estaciones separadas 1000 m, siendo su coordenada origen el punto $X=718000$; $Y=4372000$ (UTM m). Se plantea este perfil con el objetivo de obtener por una parte, una visión tridimensional del plutón de Trujillo complementando así la interpretación del perfil PR1 y por otra, para modelizar las posibles apófisis graníticas situadas al norte de la zona de estudio, en relación con el granito de Cabeza de Araya. Estas posibles apófisis están evidenciadas por pequeñas anomalías de carácter aislado que se sitúan en esta zona. El PR4, comienza muy próximo al inicio del PR2 y termina muy próximo al final del PR1, de modo que se apoya en estos dos puntos y a su vez es cortado por los perfiles PR6 y PR7 (Figura 5.1).

El perfil comienza con un pequeño mínimo gravimétrico seguido de una sucesión de máximos y mínimos relativos menores, para dar paso al final del perfil, a un mínimo gravimétrico mayor situado en torno a los -14 mGal.

El modelo de la figura 5.5 es el resultado de la interpretación de la geometría en profundidad, de una serie de polígonos que justifican la anomalía observada, siendo el error de ajuste de 0.7% a los datos observados. El mínimo gravimétrico mayor, situado al final del perfil, se corresponde con la anomalía que genera el plutón de Trujillo, mientras que la sucesión de máximos y mínimos precedentes en el perfil, corresponden según la modelización realizada, con una serie de apófisis graníticas subaflorantes separadas del batolito de Cabeza de Araya, probablemente a través de una serie de zonas de fracturación subparalelas y de dirección norteadas.

- El plutón de Trujillo se ha modelizado a partir de dos polígonos igual que el perfil PR1. La masa granítica con una densidad media global de 2.64 g/cm^3 presenta unos contactos muy tendidos y divergentes en la parte alta, prolongándose de forma no aflorante a lo largo de 6 km hacia el O y 8 km hacia el E. Estos bordes pasan a ser convergentes a una profundidad media de 2 km, alcanzando una profundidad máxima de 12 km.
- La zona más baja dentro de este mínimo, se ha correlacionado con la presencia de las facies centrales más leucocráticas del plutón en el perfil PR1, aunque en este caso no son aflorantes y se sitúan en esta zona, por comparación de los resultados obtenidos para el perfil PR1. A estas facies centrales (Facies 9 - véase Mapa 1) se les ha asignado una densidad de 2.61 g/cm^3 , introduciendo un nuevo polígono que la representa, con una forma de cónica invertida, semejante al polígono que la engloba, en este caso con una profundidad máxima de 11 km.
- La zona oeste del perfil gravimétrico está caracterizada por una sucesión de mínimos y máximos relativos los cuales son de difícil interpretación. En la modelización se ha optado en primer lugar, por la introducción de un polígono de grandes dimensiones en la zona más occidental del perfil que simule la influencia del batolito de Cabeza de Araya, con una densidad de 2.65 g/cm^3 y una profundidad de unos 10 km. De esta forma estamos en disposición de poder modelizar las anomalías menores dispuestas en torno a esta mayor.

Perfil PR4

Generado con GM-SYS

Dirección OSO-ENE

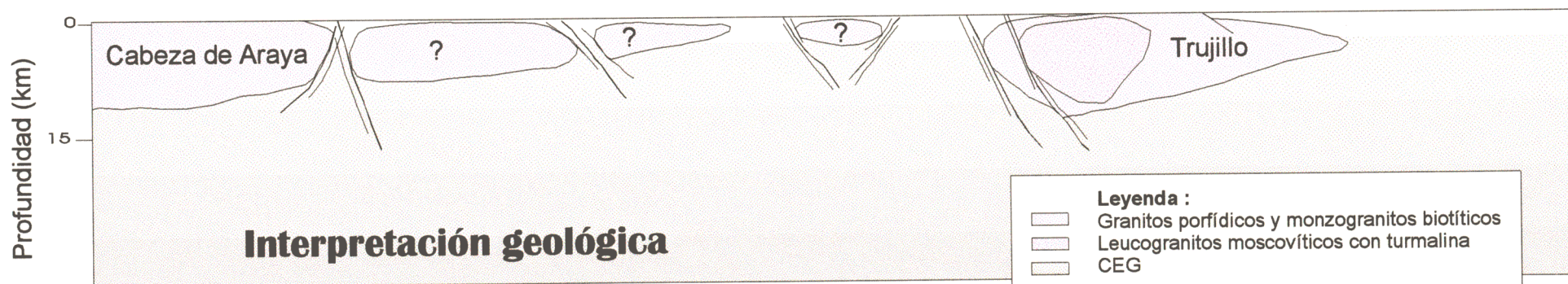
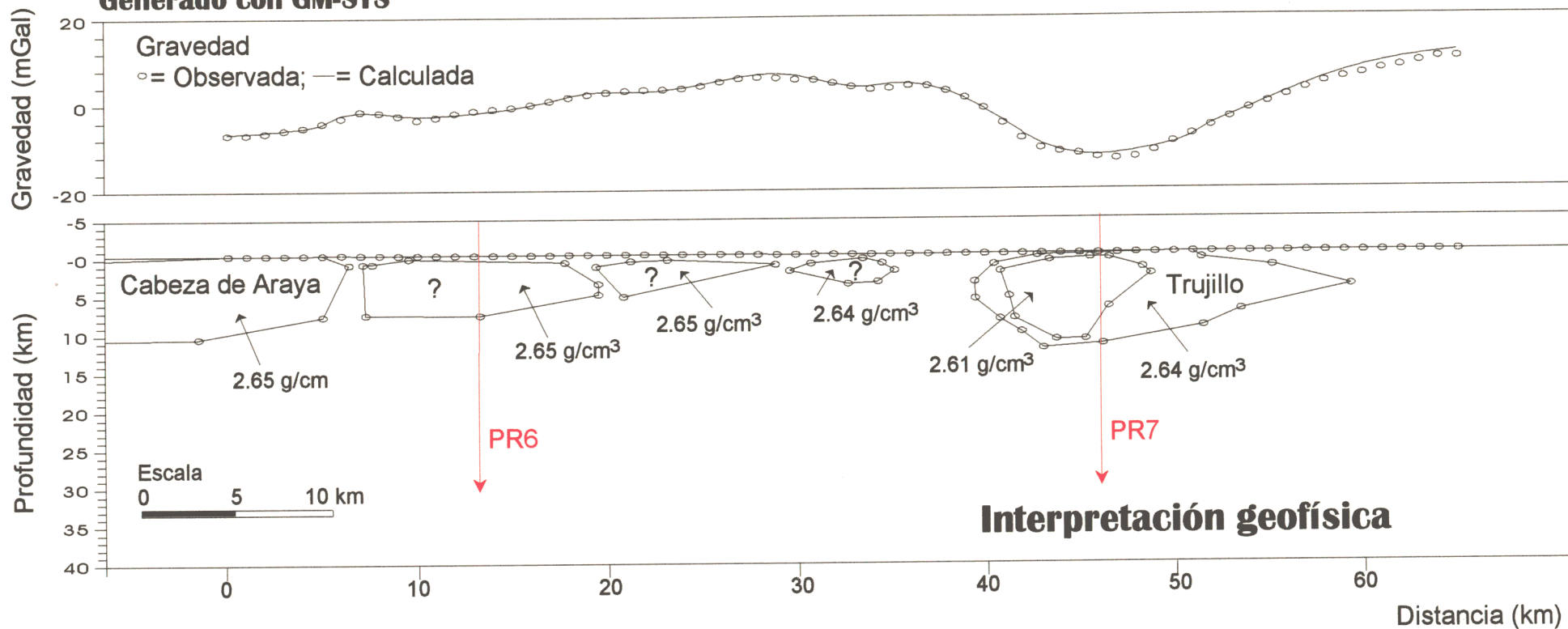


Figura 5.5 - Modelos gravimétricos - Perfil PR4 (OSO-ENE).

- En la interpretación de las anomalías menores caben dos posibilidades; en primer lugar, optar por una prolongación del batolito de Cabeza de Araya de forma subsuperficial hacia el este, a modo de apuntamiento subhorizontal del batolito a lo largo de unos 20 km. En segundo lugar, cabe modelizar estas pequeñas anomalías, como cuerpos aislados separados por corredores de fractura de dirección norteada, y es por esta última opción por la que nos hemos inclinado debido fundamentalmente, al aspecto aislado que presentan estas anomalías en el mapa de anomalías residuales de Bouguer, así como por los datos geológicos superficiales.
- De esta forma, se han introducido tres polígonos de densidad 2.65, 2.65 y 2.64 g/cm³ respectivamente, subaflorantes y muy próximos a la superficie con una profundidad máxima de 7.5 km, 5.5 km y 4 km respectivamente y con la forma que se observa en el perfil de la figura 5.5. Debido a que no se puede descartar ninguna de las dos interpretaciones citadas anteriormente, se ha realizado la modelización del perfil PR6 como apoyo, que como se verá más adelante, corrobora, junto con los datos geológicos, esta última interpretación.
- Los apuntamientos graníticos situados en el centro del perfil estarían relacionados en superficie, con los diques de pórfidos graníticos en forma de "v" que se sitúan en la zona norte-central del mapa geológico (Mapa 1). Este es otro argumento a favor de esta modelización, ya que este dique en superficie puede sugerir la existencia de un granito en profundidad con el que podría estar relacionado.

La importancia de la modelización de este perfil se desprende precisamente de la existencia de una serie de apuntamientos en profundidad, los cuales en general, y como ya hemos apuntado, son de gran importancia metalogénica. Además la detección y posible modelización de éstos constituye uno de los objetivos parciales de esta Tesis como pauta en la futura exploración de yacimientos minerales del área.

5.2.5.- Perfil 5 (PR5).

Se trata de un perfil de dirección NNO-SSE, con una longitud de 50 km y estaciones separadas 1000 m, siendo su coordenada origen el punto X=752500; Y=4374000 (UTM m).

Este perfil se plantea con el objetivo de obtener una visión tridimensional de los plutones de Alijares y Plasenzuela, complementando así la información generada por la interpretación de los perfiles PR2 y PR3 en el caso del plutón de Alijares, y del PR1 en el caso del plutón de Plasenzuela. Con la modelización de este perfil, se ha pretendido también arrojar algún dato sobre la zona comprendida entre ambos plutones, correspondiente a lo que Castro (1984) definió como el "Plutón Ciego de Ruanes". Esta zona está caracterizada en la cartografía geológica, como una zona de apuntamientos graníticos de composición granodiorítica, la cual se refleja en el mapa de anomalías residuales de Bouguer, como un área de características "intermedias" y de difícil interpretación.

En este perfil gravimétrico se puede establecer una sucesión de máximos y mínimos relativos, que de norte a sur y fruto de la comparación con su corte geológico correspondiente, podemos asignar a los plutones graníticos de Plasenzuela, Ruanes (supuestamente) y Alijares. Los máximos laterales al N y al S, con valores próximos a +7 y +5 mGal respectivamente, se sitúan sobre materiales del CEG al norte y sobre materiales Terciarios al Sur.

La interpretación de la geometría en profundidad de los cuerpos intrusivos que justifican la anomalía observada (error 0.7%) es la que se presenta en el modelo de la figura 5.6 y se puede deducir que:

- El mínimo situado en la zona norte del perfil, que a su vez se ha analizado ya en el perfil PR1, se sitúa sobre el plutón de Plasenzuela. Éste se ha modelizado como generado por un cuerpo de pequeñas dimensiones con una densidad media global de 2.64 g/cm^3 . Según la interpretación gravimétrica y de acuerdo con las observaciones geológicas, el contacto sur se encuentra verticalizado, mientras que el

Perfil PR5

Generado con GM-SYS

Dirección NNO-SSE

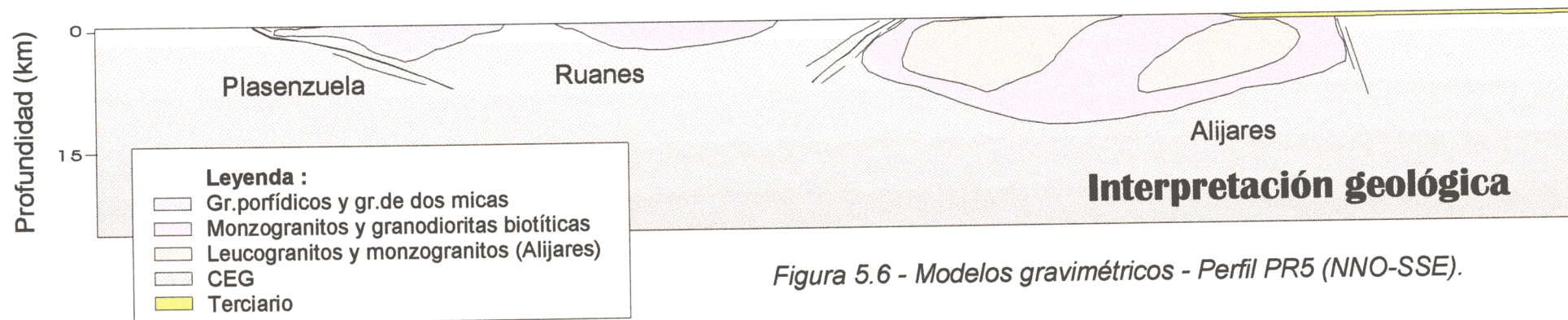
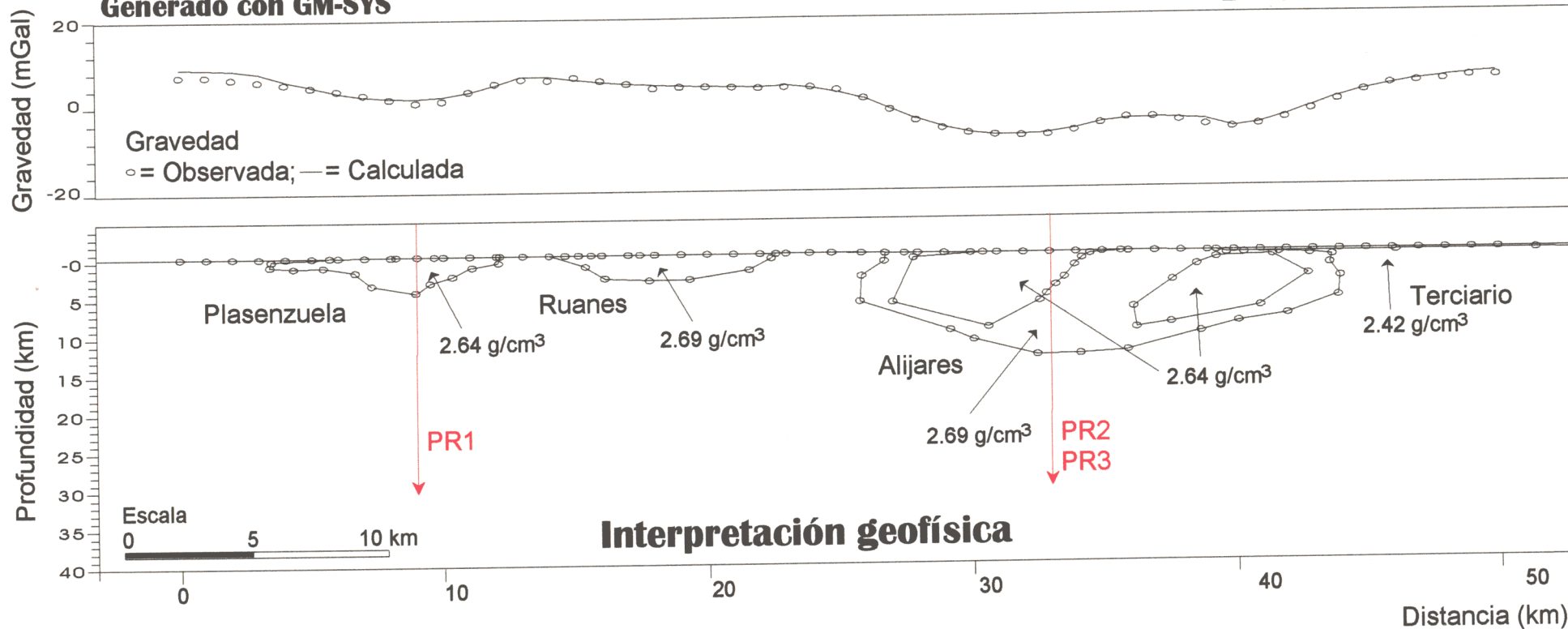


Figura 5.6 - Modelos gravimétricos - Perfil PR5 (NNO-SSE).

contacto norte buza más suavemente. Por esta razón que el cuerpo se extiende de forma subsuperficial en esta dirección sobre una longitud de 1.5 km. En profundidad (1 km) el contacto norte se curva hacia el interior del plutón y alcanza una profundidad máxima de 4 km.

- La zona de carácter intermedio que produce únicamente una pequeña inflexión en la zona central-norte (alrededor de los 20 km) en el perfil gravimétrico, se ha modelizado como producido por un cuerpo de pequeñas dimensiones y bajo contraste de densidad (densidad = 2.69 g/cm^3) con el encajante, lo que justifica el “carácter intermedio” de la anomalía que presenta. Los contactos del polígono modelizado son convergentes en profundidad y alcanza una profundidad máxima de 3 km.
- Por último, se ha modelizado el plutón granítico de Alijares que es el responsable del mínimo gravimétrico situado en el margen sur del perfil. Se han diferenciado en la masa granítica dos facies de diferente densidad, como ya hemos señalado en la interpretación de los perfiles PR2 y PR3. Las facies centrales que incluyen monzogranitos biotíticos (facies 13) y leucogranitos (facies 9) con una densidad media global de 2.64 g/cm^3 , y contrastan con la facies externa (granodioritas biotíticas - facies 16), que tienen una densidad de 2.69 g/cm^3 .
- La masa granítica restante es de grandes dimensiones, con el contacto norte verticalizado en superficie y convergente en profundidad, mientras que el contacto sur se dispone tumbado y de forma subsuperficial se extiende aproximadamente 5 km en esta dirección, por debajo de los materiales terciarios aflorantes al sur del perfil. Este mismo contacto a una profundidad de aproximadamente 6 km converge hacia el centro del plutón el cual alcanza una profundidad máxima de 13.5 km.
- En detalle, esta anomalía y en la zona mas baja de la curva, presenta una inflexión que da lugar a un máximo relativo central con dos mínimos laterales, uno de los cuales (el situado más al norte), se correlaciona posicionalmente con la aparición en cartografía de las

facies más leucocráticas del plutón (Facies 9 y 13 - véase Mapa 1). El otro mínimo lateral, por extrapolación, también se ha correlacionado con estas facies que estarían según el modelo, ocultas por los materiales terciarios anteriormente mencionados. De esta forma, en la modelización se han introducido dos nuevos polígonos, que representan estas facies más leucocráticas y que se disponen de forma aproximadamente simétrica con respecto al centro del plutón, y con una tendencia a converger hacia los 10 km de profundidad.

5.2.6.- Perfil 6 (PR6).

Se trata de un perfil de dirección NNO-SSE, con una longitud de 60 km y estaciones separadas 1000 m, siendo su coordenada origen el punto X=726000; Y=4386000 (UTM m).

Este perfil se ha elegido para la modelización completa y tridimensional del plutón de Albalá, complementando así a los perfiles PR1 y PR2. Además, para complementar y apoyar la hipótesis generada en la modelización del perfil PR4 sobre las apófisis graníticas situadas al noroeste de la zona de estudio, en relación con el granito de Cabeza de Araya, y evidenciadas por pequeñas anomalías de carácter aislado que se sitúan en esta zona.

Se puede observar (Figura 5.7) que este perfil comienza con una sucesión de dos mínimos de -2 y -4 mGal respectivamente y dos máximos gravimétricos de $+2$ y $+1$ mGal que dan paso a un gran mínimo de -10 mGal situado en la parte sur del perfil. En la figura 5.7 se presenta la interpretación de la geometría en profundidad de los cuerpos que justifican la anomalía observada (error 2.1%) y se puede deducir que:

- En la interpretación de este perfil se ha optado, igual que en el PR4, por la opción de modelizar esta sucesión de mínimos como cuerpos aislados separados por corredores de fractura de dirección nortada. Se han introducido dos polígonos de densidad 2.65 g/cm^3 , subaflorantes y muy próximos a la superficie, con una profundidad de

Perfil PR6

Generado con GM-SYS

Dirección NNO-SSE

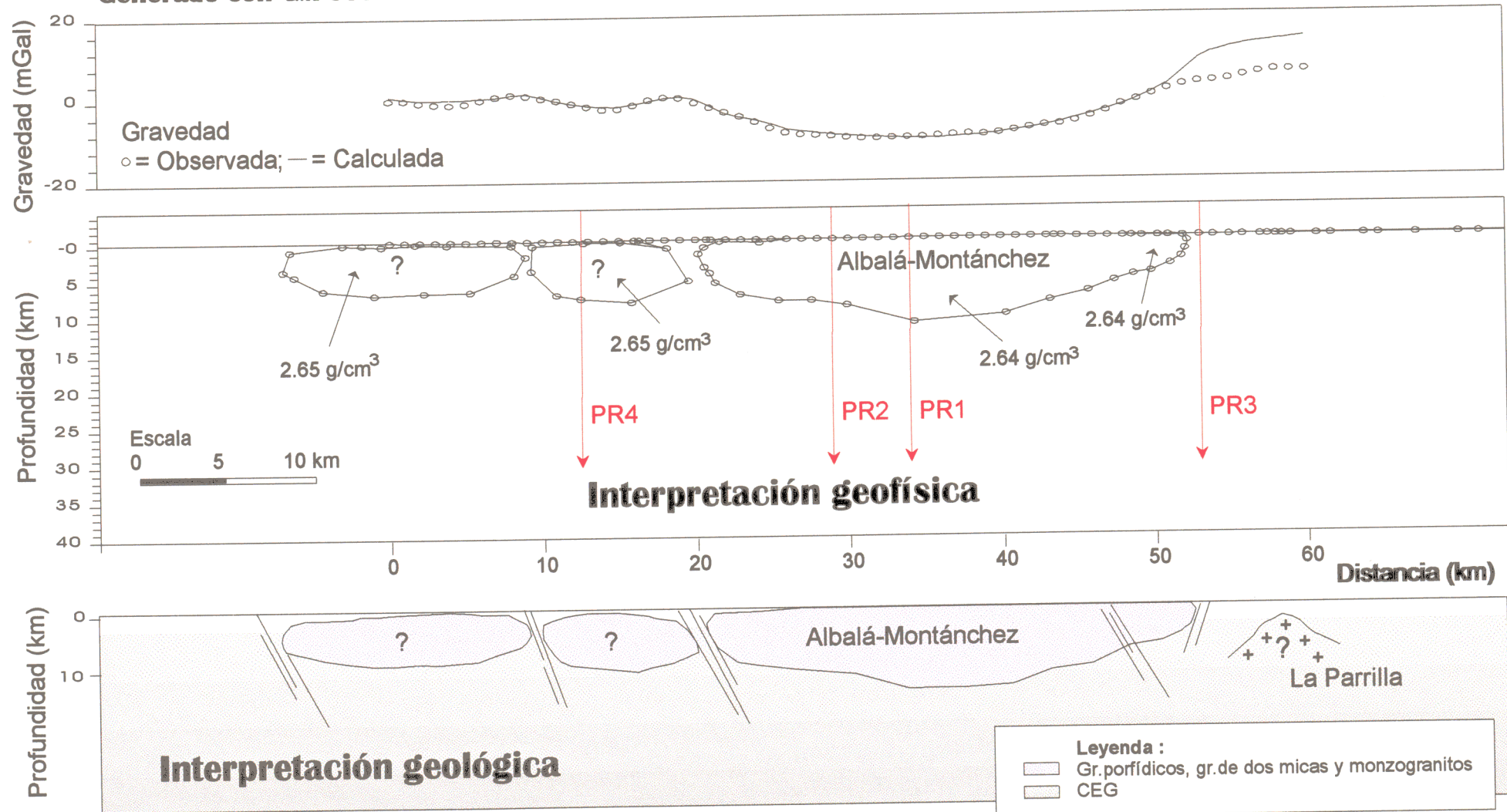


Figura 5.7 - Modelos gravimétricos - Perfil PR6 (NNO-SSE).

6.5 km y 8 km respectivamente. El segundo de los polígonos del perfil PR6, corresponde con la apófisis más próxima al batolito de Cabeza de Araya modelizada en el perfil PR4, y se confirma la separación de estos cuerpos, por la extensión lateral introducida al polígono (3 km).

- El mínimo generado por el plutón de Albalá, que ya se ha analizado en los perfiles PR1 y PR2, presenta según este corte NNO-SSE, una forma con contactos divergentes en superficie y convergentes en profundidad, con una profundidad máxima de 8.5 km que justifica la anomalía observada. En este caso, igual que en el perfil PR2, se ha optado por no diferenciar la facies mas densa que en el PR1 formaba una facies de borde ya que en este perfil tampoco aflora.
- La parte sur del mínimo gravimétrico se sitúa sobre el plutón de Montánchez, por lo que se ha optado en la interpretación, por introducir un nuevo polígono con una densidad de 2.64 g/cm^3 que lo representa, en este caso aflorante y con una forma de los contactos, al igual que en el perfil PR2, convergentes en profundidad hasta alcanzar un máximo de 4 km.
- Por último hay que mencionar el desajuste del modelo hacia la zona sur del perfil, el cual se puede justificar, bien por la influencia en esta zona del plutón de Alijares, muy próximo al perfil, o bien por la existencia de materiales menos densos en esta zona desligados del plutón de Alijares. Por una parte el polígono correspondiente al plutón de Alijares no se ha querido introducir en el modelo (como hemos hecho en el caso de Cabeza de Araya en los perfiles PR2 y PR4), debido a la falta de datos respecto a su afloramiento ya que esta falta de datos, podría introducir un grado alto de subjetividad al modelo final. Por otra parte, la posibilidad de que el desajuste del modelo se justificara por la existencia de materiales menos densos desligados del plutón de Alijares, que estuviesen en relación con alguna cúpula granítica no aflorante, podría confirmar la hipótesis, de que la mineralización de Sn-W de la mina de La Parrilla, estuviera relacionada con un granito en profundidad (Gumiel, 1984), ya que el extremo SSE del perfil se sitúa sobre esta zona minera. No obstante,

la confirmación de ésta hipótesis requeriría un trabajo de exploración de más detalle, con la realización de una gravimetría minera en dicha zona.

5.2.7.- Perfil 7 (PR7).

Se trata de un perfil de dirección NNO-SSE, con una longitud de 49 km y estaciones separadas 1000 m, siendo su coordenada origen el punto X=760508; Y=4385139 (UTM m).

El objetivo de la modelización de este perfil es doble; por una parte, se modeliza para dar una visión completa del plutón de Trujillo, apoyándose en los resultados de la interpretación de los perfiles PR1 y PR4. Por otra parte, la modelización de este perfil está encaminada a resolver la compleja geometría del intrusivo de Santa Cruz – Zorita, que se refleja en el mapa de anomalías residuales de Bouguer, como una zona anómala de “carácter intermedio”, producto de su compleja disposición de facies y composición de las mismas (monzogranitos, granodioritas, leucogranitos migmatitas y facies graníticas con abundantes restitas).

En este perfil gravimétrico se puede establecer, la presencia de un mínimo al norte, con valor próximo a -12 mGal y, una sucesión de máximos y mínimos en la parte central y sur del perfil, que de norte a sur presentan valores de -2.5 , -0.5 , -2 y -2.5 mGal respectivamente. De la comparación con su corte geológico correspondiente, podemos observar que el mínimo más noroccidental se sitúa sobre los materiales graníticos del plutón de Trujillo, mientras que la sucesión de máximos y mínimos situados en la zona central y sur del perfil corresponden a la compleja geología descrita para el plutón de Santa Cruz-Zorita (véase - capítulo 2).

El modelo de la figura 5.8 refleja el resultado de la modelización de la geometría en profundidad de los cuerpos, que justifican la anomalía observada con un error de (0.8%) y se puede deducir que:

Perfil PR7

Generado con GM-SYS

Dirección NNO-SSE

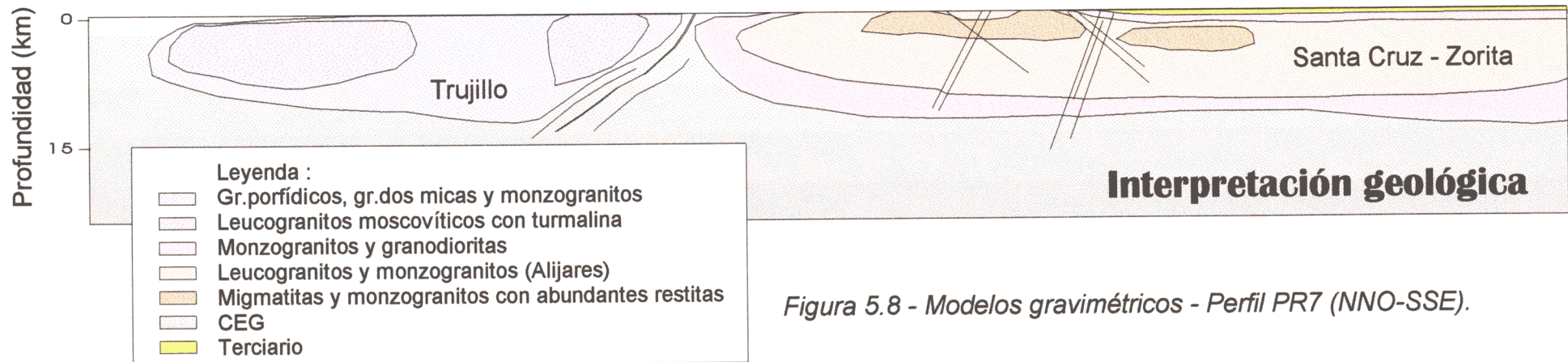
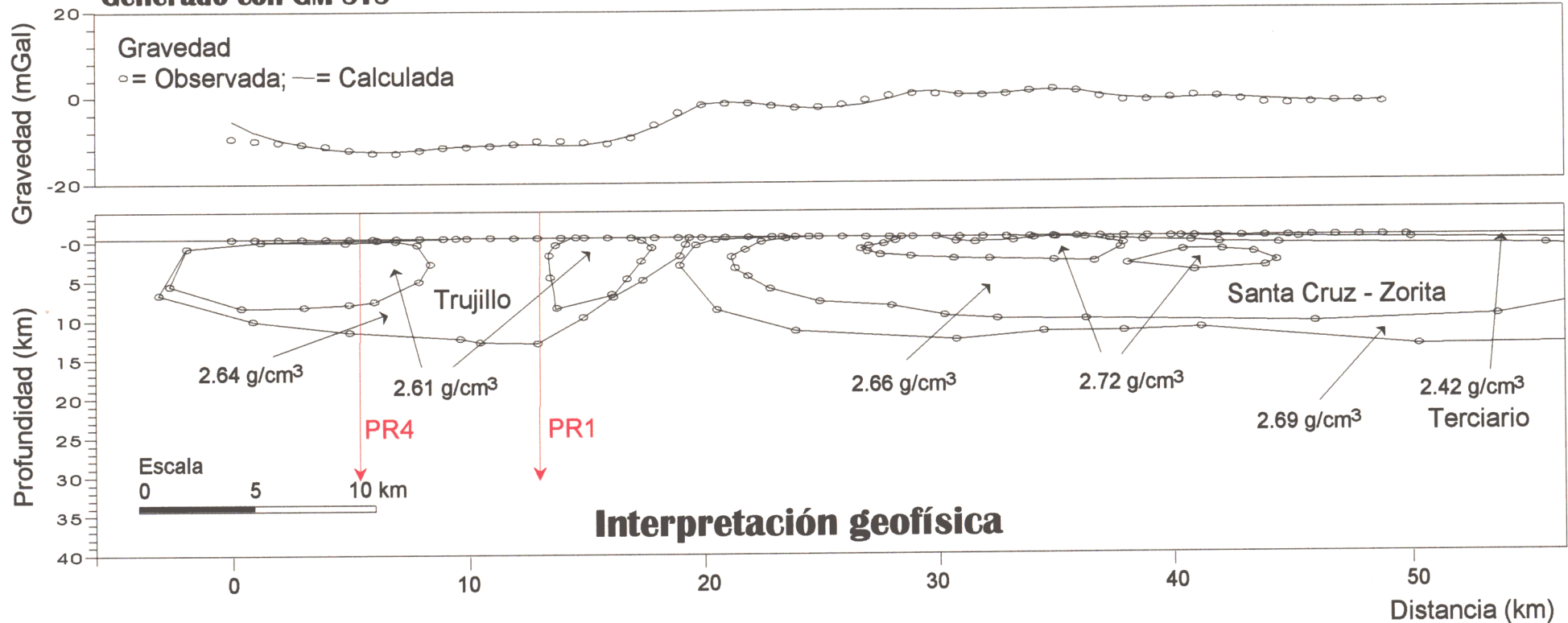


Figura 5.8 - Modelos gravimétricos - Perfil PR7 (NNO-SSE).

- El polígono situado al norte representa el plutón granítico de Trujillo. Se le ha asignado una densidad media global de 2.64 g/cm^3 y presenta unos contactos muy tendidos y divergentes en la zona norte y en la parte mas superficial, de forma que se prolonga de forma no aflorante a lo largo de 7-8 km hacia el norte. Este contacto se verticaliza a una profundidad de aproximadamente 1 km, pasando a ser convergente a los 6.5 km de profundidad. Por el contrario, el contacto sur del plutón está muy verticalizado pasando a ser convergente en profundidad hasta un máximo de 13 km.
- En detalle, esta anomalía igual que en el perfil PR1, presenta una inflexión en la zona de mínimo que define dos mínimos relativos menores, uno de los cuales se correlaciona posicionalmente con las facies menos densas y aflorantes del plutón (Facies 9 - véase Mapa 1). El otro mínimo relativo definido, por extrapolación ha sido correlacionado con esta misma facies. Así, se han introducido dos polígonos que definen la forma y posición de estas facies, a los que se ha asignado una densidad media de 2.61 g/cm^3 . Esta interpretación está apoyada por los resultados obtenidos de la modelización de los perfiles PR1 y PR4, los cuales cortan al perfil PR7 a una distancia de 14 km y 6 km respectivamente.
- La zona SSE del perfil, se sitúa sobre el complejo plutónico de Santa Cruz-Zorita, el cual se define por una serie de máximos y mínimos en sucesión, que pueden ser modelizados como un cuerpo plutónico de grandes dimensiones con una disposición grosso modo concéntrica de facies. La facies externa se puede definir como un polígono que alcanza una profundidad media de 13 km y densidad 2.69 g/cm^3 , representa la facies de granodioritas biotíticas (facies 16 – véase Mapa 1), y se extiende hacia el sur por debajo de los materiales terciarios hasta una distancia no definida por el perfil gravimétrico. Sin embargo, hacia el norte presenta un contacto ligeramente divergente en superficie y convergente en profundidad.
- El polígono intermedio al cual se ha asignado una densidad de 2.66 g/cm^3 , y se ha representado con una forma semejante al anterior, con

una profundidad media de 10.5 km, representa la facies de monzogranitos de dos micas (facies 13 – véase Mapa 1). Por último, en su interior y en la parte central-norte del plutón, se han representado las facies de monzogranitos con abundantes restitas (facies 14) y las facies migmatíticas (facies 7) en un único polígono con una densidad media de 2.72 g/cm^3 . Estas facies afloran en dos puntos del perfil, y parecen estar justificando la presencia de los máximos presentes en él. El polígono que las representa se extiende hacia el sur de forma subaflorante probablemente condicionado y desplazado posiblemente por una serie de fallas en relevo, que en la cartografía geológica, así como en el mapa de lineamientos interpretado a partir de la Imagen Landsat, están representadas por una zona de fracturación de dirección N30-40E.

Integración de datos: conclusiones.

6.- Integración de datos: conclusiones.

6.1.- Integración de datos.

Esta sección de integración de datos se ha realizado con el propósito de tener una visión de conjunto, y sobre todo, resaltar la utilidad de la interpretación combinada de los datos geofísicos y geológicos, incluyendo los obtenidos a partir de la imagen Landsat TM.

En primer lugar, la cartografía geológica a escala 1/100.000, además de suponer un avance en el conocimiento de la geología y de los recursos minerales del área, ha servido como base, para la interpretación estructural de la zona de estudio, así como para la interpretación gravimétrica y posterior modelización de los cuerpos intrusivos.

En la síntesis petrológica, se ha enfatizado en la relación de los tipos de granitoides con las mineralizaciones de la zona, y ésta ha servido para optimizar la cartografía de los cuerpos intrusivos. Las rocas ígneas cubren un amplio espectro, desde términos más básicos de afinidad diorítica a cuarzodiorítica, a términos más ácidos de afinidad leucogranítica los cuales, están metalogénicamente especializados y son de gran interés por las mineralizaciones que llevan asociadas. Además en base a esta síntesis, se ha llevado a cabo un estudio de la densidad sobre 293 muestras, el cual ha sido imprescindible para la posterior modelización gravimétrica.

A partir del análisis de lineamientos, y de las observaciones de campo, el modelo evolutivo propuesto de la fracturación, indica que el área fué estructurada en dos etapas principales. Esta deformación tiene como resultado la compartimentación en bloques de la zona. El conocimiento de

la cinemática de determinadas fracturas ha servido para discriminar aquellas que preferentemente van a ser utilizadas como canales de circulación de fluidos hidrotermales, dando lugar a los diferentes grupos filonianos mineralizados. Por esta razón en la clasificación tipológica de yacimientos minerales, la cual se ha realizado en base a la sustancia mineral, se resaltan los aspectos geométricos de los yacimientos, así como su situación con relación a las estructuras y con la deformación.

El modelo evolutivo de la fracturación, además da lugar a dos consideraciones de interés de cara a la exploración minera: a escala local, se deben buscar estructuras de extensión de orientación principal NE-SO, donde pueda existir drenaje de fluidos y a escala regional, hay que considerar factores estructurales de mayor orden, como por ejemplo, zonas de intersecciones de fallas con creación de espacios abiertos, idóneos para la concentración mineral. Hay que considerar las conexiones de las redes de fracturas que puedan existir entre zonas de fractura de orientaciones ONO-ESE y ENE-OSO.

La geometría definida por la fracturación, no sólo ha sido corroborada por el análisis de lineamientos sobre la imagen Landsat TM, sino también por el estudio gravimétrico realizado. El levantamiento gravimétrico constituido por la observación en 776 estaciones, ha generado dos documentos; el mapa de anomalías de Bouguer y el mapa de anomalías residuales de Bouguer. El primero, muestra la distribución de los máximos y mínimos relativos, y su comparación con la cartografía, permite atribuir un significado geológico a las fuentes que los generan. Con el mapa de anomalías residuales se ha profundizado en la interpretación cualitativa de las anomalías mediante en análisis combinado de los datos aportados por el mapa de lineamientos, la cartografía geológica y las anomalías residuales de Bouguer.

Se han establecido unidades delimitadas por alineaciones gravimétricas, en donde las curvas isoanómalas presentan una forma, intensidad y longitud de onda características. Se ha confirmado que hay una estructuración del área en bloques, cuyos límites, aunque irregulares, están marcados por zonas de alta densidad de fractura, de orientación principal NO-SE y NE-SO, cuya confluencia puede tener gran interés,

tanto desde un punto de vista estructural, como metalogénico. Se ha resaltado la existencia de mínimos relativos de menor intensidad y longitud de onda, que pueden estar marcando la posición de cúpulas graníticas no aflorantes y metalogénicamente fértiles, relacionadas también con la situación de zonas de alta densidad de fracturas. Todo ello señala el importante papel que puede desempeñar el método gravimétrico, en la búsqueda y localización de este tipo de yacimientos, en áreas específicas y utilizando una malla adecuada.

Por último, la modelización geométrica y geológica de varios perfiles gravimétricos que se intersectan entre sí, ha mostrado la geometría de los cuerpos graníticos estudiados. Así mismo ha aportado una visión de conjunto de los granitoides de la zona, sin perder la escala de detalle, lo que es de gran utilidad como herramienta en la exploración de cuerpos graníticos no aflorantes, que son difícilmente localizables mediante otras técnicas, resaltándose la aplicación de este trabajo a la exploración de yacimientos minerales.

Finalmente, la mayor parte de la información obtenida, ha sido integrada en un mapa de síntesis (Figura 6.1), que corrobora que la exploración minera futura, debe realizarse mediante una investigación multidisciplinar, combinando técnicas geológicas como cartografía, petrología y análisis estructural, con técnicas geofísicas.

En la figura 6.1 se han representado cinco capas de información; éstas son:

- ➡ Las referencias geográficas son la primera capa de información, consistiendo únicamente en las coordenadas UTM (m) de la zona de estudio (en negro – Figura 6.1), junto con las poblaciones más importantes (en naranja).
- ➡ Los indicios y yacimientos minerales están representados en una segunda capa de información (cruz amarilla – Figura 6.1). Son los mismos que los que aparecen en el Mapa 1, en el cual está implícito la sustancia y el tipo de yacimiento, junto con su número de referencia correspondiente al de las tablas 2.2 y 2.3 expuestas en el

capítulo 2.

- ➡ La capa que representa la geología (en trazo verde) se ha simplificado al máximo, para obtener una visión clara de relación con el resto de la información. Sólo se muestran los contornos de los cuerpos intrusivos aflorantes y los contornos de los materiales terciarios y paleozoicos.
- ➡ El mapa de anomalías residuales de Bouguer, constituye la siguiente capa, obtenida a partir de la observación y cálculo de un total de 776 estaciones, y de la residualización de los valores de la anomalía de Bouguer resultante. Para su interpretación se ha resaltado la isoanómala de 0 mGal en trazo más grueso.
- ➡ La última capa de información, está constituida por los datos derivados del análisis de lineamientos sobre la imagen Landsat TM. La información representada en la figura 6.1, consiste en un mapa de contornos en el que se han combinado la frecuencia, densidad y número de intersecciones de lineamientos observados, mediante una trama que depende de la intensidad.

El mapa de anomalías residuales de Bouguer, muestra una buena correlación a escala regional con la geología conocida del área de estudio. Se observan una serie de mínimos relativos, que por su forma y posición, coinciden e individualizan los diferentes cuerpos graníticos, y una serie de máximos relativos, claramente relacionados con los materiales metasedimentarios, (CEG y/o Paleozoico). Existen también zonas de carácter intermedio o mixto, situadas sobre cuerpos graníticos, lo que ha sido explicado por un menor contraste de densidad de éstos con los materiales encajantes y/o con cuerpos desenraizados. Por otra parte, conocemos a partir del estudio desarrollado sobre la imagen Landsat TM, que las trazas de lineamientos principales de dirección NO-SE y NE-SO, - los cuales no han sido representados en esta figura-, tienen una buena correspondencia con las alineaciones de gradientes gravimétricos principales. Éstos confieren a la zona una estructuración en bloques irregulares, de forma aproximadamente romboidal. En el mapa de contornos de la figura 6.1, se definen una serie de máximos de

fracturación, que se sitúan principalmente en una zona que ocupa una banda de dirección NNO-SSE (A – Figura 6.1), y que comprende desde la parte oriental del batolito de Cabeza de Araya, el sur del sinclinal de Cáceres, la zona de la cúpula granítica de El Trasquilón, e incluye los bordes norte y oeste del plutón de Albalá. Otra zona de máximo (B), es la que se localiza en los alrededores (noroeste y oeste) del stock de Plasenzuela (B), y otras áreas de menor extensión se sitúan sobre los plutones de Zarza- Alijares (C), Alijares-Santa Cruz (D), y al este de Madroñera (E), entre los intrusivos de Trujillo y Santa Cruz.

En la interpretación de los datos integrados, hay que tener en cuenta que las mineralizaciones de la zona (Figura 6.1), son en su mayor parte representantes de una metalogenia ígnea, y su distribución espacial está relacionada con los granitos. Las zonas de mínimos gravimétricos por tanto, ya están definiendo áreas de posible interés metalogénico y consiguientemente minero. Pero además éstas, unidas a zonas de alta densidad de fracturación (máximos en el análisis de lineamientos), tienen gran incidencia en la localización de algunos yacimientos minerales. De hecho, gran parte de los indicios del área de estudio, se sitúan en estas zonas de mayor densidad de fractura.

Por ejemplo, los numerosos indicios de Zn-Pb-Ag-Cu, que se sitúan al oeste del plutón de Plasenzuela asociados a venas irregulares desarrolladas en zonas de cizalla, están relacionados espacialmente con el mínimo gravimétrico que genera este cuerpo, y con zonas de alta densidad de fracturación. También son de destacar los indicios de Sn y W de tipo filoniano, situados en las proximidades de Casas de Don Antonio, al SO del plutón de Albalá. De igual forma citar los indicios de Sn, W y P, situados en la banda de alta densidad de fracturación que se define al S-SE del plutón de Cabeza de Araya.

En relación con lo anterior, la figura 6.1 es un documento de gran utilidad, porque ofrece la posibilidad de profundizar en el conocimiento del control tectónico en la distribución de determinados yacimientos minerales relacionados con cuerpos graníticos. Además, muestra otro aspecto de su utilidad, que es la localización de cúpulas graníticas no aflorantes, cuya

importancia metalogénica ya ha sido puesta de manifiesto, y en general, en la localización de áreas favorables para una exploración minera futura.

Con respecto a la localización de cúpulas graníticas, el mejor ejemplo lo constituye la posición que ocupa la de El Tráquilón. Ésta se sitúa en la intersección de dos zonas de fractura. El hecho de que su aparición sea precisamente en esta zona de confluencia entre lineamientos que delimitan unidades gravimétricas, supone una herramienta muy útil de cara a la exploración minera, de otros cuerpos subaflorantes de características similares. Se resalta así, el papel que puede desempeñar el método gravimétrico, en la búsqueda y localización de este tipo de yacimientos.

En este sentido hay que destacar varias zonas con posible interés de cara a la exploración de cúpulas graníticas. La primera es la zona que se localiza al este del batolito de Cabeza de Araya (NO y N de la zona de estudio), está caracterizada por unos mínimos gravimétricos relativos de carácter aislado (1, 2 y 3 – Figura 6.1). En esta zona el mínimo 1 además está relacionado con una alta densidad de fractura y podría representar una zona con alto potencial minero, ya que conjuga la existencia de las condiciones favorables de fracturación, con la posible existencia de un cuerpo granítico no aflorante. Una posible manifestación de la relación del mínimo situado en la zona norte del área de estudio (3) con una cúpula no aflorante, es la existencia de un dique de pórfidos graníticos situado en las proximidades. Estos mínimos han sido modelizados en los perfiles gravimétricos PR4 y PR6 como cuerpos aislados subaflorantes, muy próximos a la superficie con una profundidad máxima comprendida entre 4 km y 8 km.

También hay que hacer referencia al mínimo gravimétrico situado al SO del plutón de Albalá, próximo a la localidad de Casas de Don Antonio (4) y cercano a los indicios de Sn y W de la zona. Este mínimo se ha modelizado en el perfil gravimétrico PR1, como un cuerpo de baja densidad con 8-9 km de ancho y situado a una profundidad comprendida entre 2 y 10 km. Probablemente en este caso también se conjugan la existencia de un mínimo gravimétrico junto con un máximo en el análisis de lineamientos. Por último hacer referencia al mínimo (5), situado sobre

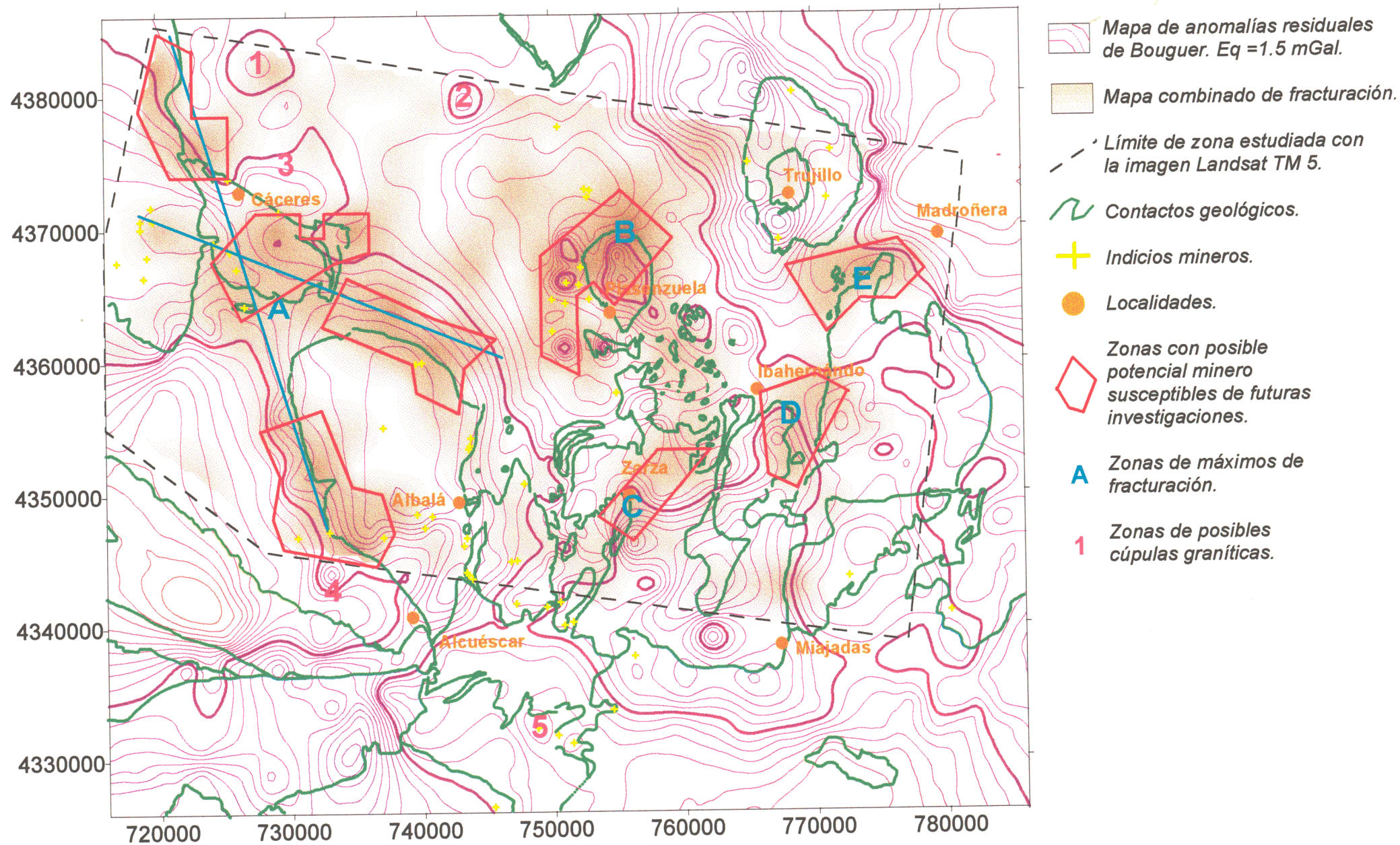


Figura 6.1.- Mapa de integración de datos.

la mina de Sn y W de La Parrilla, cuya mineralización podría estar relacionada genéticamente con un granito en profundidad.

De la interpretación de la figura 6.1, se resaltan también otras posibles zonas a prospectar (trazo rojo), que se han seleccionado en base a la conjunción de los criterios ya expuestos anteriormente y aunque la localización de áreas favorables donde se pueda concentrar una determinada mineralización, se sale de los objetivos de esta Tesis, esta metodología de trabajo puede tener una importante aplicación futura en la exploración de la región.

6.2.- Conclusiones.

Las conclusiones obtenidas del desarrollo del trabajo son las siguientes:

- Se ha realizado un **mapa geológico a escala 1:100.000**, mediante la consulta y actualización de las cartografías y datos geológicos existentes y datos propios. Ésta ha supuesto un avance en el conocimiento geológico regional del área, además de servir como documento base para el estudio estructural y geofísico..
- Se ha realizado la **síntesis petrológica** de los granitoides hercínicos. Éstos cubren un amplio espectro, desde términos más básicos de afinidad diorítica o cuarzodiorítica, hasta más ácidos de afinidad leucogranítica. Esta síntesis ha sido de gran utilidad para optimizar las facies graníticas que se han representado en la cartografía geológica a escala 1/100.000.
- De el estudio de la **fracturación** a partir de las medidas de filones, diques y fracturas en campo, y a partir del análisis de lineamientos sobre la imagen Landsat TM 5, se desprende que las orientaciones preferentes de fallas y fracturas, - que coinciden con las direcciones principales de la fracturación tardihercínica en el Macizo Hespérico -, son las siguientes:
 - ➡ NE-SO, principal en el análisis de lineamientos y de gran importancia metalogénica, ya que es mayoritaria en todos los grupos filonianos del sector y también sirve como canales preferentes para el emplazamiento de diques de pórfidos felsíticos.
 - ➡ ENE-OSO, reconocida en el análisis de lineamientos y en campo con movimiento de sentido sinistral, además de dar lugar a grupos de venas mineralizadas, también favorece el emplazamiento de diques de pórfidos.
 - ➡ N-S, mejor representada en campo, se presentan como fracturas asociadas al grupo de fallas NE-SO, dando lugar a venas pinnadas y

ramificaciones.

- ➔ NO-SE, reconocida en el análisis de lineamientos como una dirección minoritaria, y en campo con movimiento de sentido dextral, en cuyas intersecciones con las del grupo NE-SO sinistral, se originan también zonas de dilatación con abundante desarrollo de venas de cuarzo.
 - ➔ E-O, reconocida principalmente en el análisis de lineamientos como una dirección de carácter minoritario.
- En el análisis de lineamientos se reconocen así mismo, zonas de **máximos de frecuencia, densidad y número de intersecciones**, relacionadas con la localización de algunos yacimientos minerales. De hecho, gran parte de los indicios del área de estudio, se sitúan en estas zonas de mayor densidad de fractura y consiguiente conectividad, que debieron favorecer el drenaje de los fluidos mineralizados.
 - Se propone un **modelo evolutivo para la fracturación** que contempla dos etapas; una etapa de cizallamiento dúctil bajo una compresión máxima de orientación E-O (3ª fase de deformación hercínica), seguida de una reactivación de las estructuras generadas con movimiento contrario, bajo una compresión máxima próxima a N-S en un régimen de transpresión prolongada que afectó a la zona. La extensión, de orientación aproximada E-O, favorece la intrusión de diques de pórfidos, y la removilización de los fluidos hidrotermales que van a dar lugar a los principales grupos filonianos. Los filones mineralizados de la zona (Sn, W, P, U, Ba, Pb y Zn) de orientación principal NE-SO (N45°E), ocuparían la posición de grietas tensionales entre segmentos de fallas NO-SE con movimiento dextral y NE-SO sinistral.
 - Las **implicaciones del modelo de fracturación en la exploración de yacimientos minerales**, se pueden reflejar a escala local y regional. A escala local, las estructuras de extensión de orientación NE-SO, son las que favorecen el drenaje de fluidos, y por tanto son las idóneas

para que se desarrolle una zona mineralizada. A escala regional, hay que considerar zonas de intersecciones de fallas con creación de espacios abiertos, teniendo en cuenta las conexiones de las redes de fracturas entre bandas de cizalla de orientaciones ONO-ESE y fallas NO-SE dextrales con las ENE-OSO sinistralas.

- Se ha establecido una **clasificación tipológica** de los yacimientos minerales basada en la sustancia y en los minerales que constituyen las paragénesis. Se han diferenciado subtipos que se han descrito por sus características comunes más importantes, resaltándose los aspectos geométricos-estructurales y su relación con los mecanismos de deformación.
- Se ha elaborado el **mapa de anomalías de Bouguer** a partir de un levantamiento gravimétrico que ha contemplado el establecimiento de una red de siete bases gravimétricas lo que ha permitido trabajar con valores absolutos de la gravedad, seguido de la observación y el cálculo en 776 estaciones de medida. El mapa de anomalías de Bouguer ha constituido un documento del que se ha obtenido una primera aproximación del significado geológico de las anomalías gravimétricas más importantes de la zona. En la interpretación conjunta del mapa geológico y del mapa de anomalías de Bouguer, se delimitan una serie de mínimos gravimétricos relativos que individualizan los plutones graníticos existentes, mientras que los máximos relativos están relacionados con los materiales metasedimentarios del CEG y con los materiales paleozoicos. Se diferencian áreas anómalas de carácter intermedio, relacionadas con cuerpos intrusivos de mayor densidad, y/o con cuerpos intrusivos desenraizados.
- Se ha llevado a cabo la separación de las **tendencias regional y residual** de la anomalía de Bouguer, con el objetivo de obtener un mapa idóneo para definir la geometría de todas las unidades geológicas aflorantes o subaflorantes. El método matemático seleccionado para la separación ha sido el de ajuste de superficies polinómicas. Entre las superficies ajustadas se ha seleccionado la superficie de 3^{er} grado como tendencia regional más idónea, apoyándose esta elección en criterios geológicos.

- La medición y análisis de la **densidad** de 293 muestras, arrojan unas densidades medias globales de 2.72 g/cm^3 para los materiales del CEG, 2.72 g/cm^3 para los materiales paleozoicos, 2.82 g/cm^3 para las rocas básicas y 2.64 g/cm^3 para los materiales graníticos, dentro de éstos últimos se han diferenciado facies de diferente densidad que posteriormente se han utilizado en la modelización gravimétrica.
- El **mapa de anomalías residuales de Bouguer**, ha servido para incrementar el conocimiento geológico del área de estudio, mediante la interpretación combinada con el mapa de lineamientos sobre la imagen Landsat TM, y la base geológica a escala 1:100.000. Las trazas de lineamientos observados en la imagen Landsat TM, tienen una buena correspondencia con las alineaciones de gradientes gravimétricos principales NO-SE y NE-SO, y éstos confieren a la zona una estructuración en unidades de forma aproximadamente romboidal, cuyos límites, aunque irregulares, están marcados por zonas de alta densidad de fractura y cuya confluencia es de gran interés estructural y metalogénico.
- El levantamiento gravimétrico, junto con la cartografía de los diferentes cuerpos intrusivos y la medida de las densidades de las diferentes facies, ha permitido la **modelización de siete perfiles gravimétricos**, que han servido para establecer la geometría de los cuerpos graníticos en profundidad. Los parámetros más importantes obtenidos en la modelización, se presentan en la tabla 6.1, que resume las características principales de cada intrusivo aflorante modelizado.
 - ➔ Existen unos intrusivos de grandes dimensiones (Albalá, Trujillo, Alijares y Santa Cruz - Zorita) que presentan una profundidad máxima comprendida entre 13 y 14.5 km, con contactos tumbados, divergentes y convergentes lo que les confiere una forma ligeramente asimétrica. Algunos presentan una disposición zonal facies, con las menos densas ocupando la parte central (Trujillo y Alijares), o intermedia (Santa Cruz). Estas facies se evidencian en el mapa de anomalías residuales por zonas de mínimos relativos,

incluidos en la anomalía relativa mayor que genera el cuerpo intrusivo.

➡ Existen cuerpos intrusivos aflorantes de pequeñas dimensiones que alcanzan una profundidad máxima de 3 km - 5 km. En general, presentan contactos convergentes lo que les confiere una forma bastante simétrica, aunque el plutón de Plasenzuela presenta en la zona norte contactos divergentes, mientras que los contactos de la zona sur están verticalizados y son convergentes. Esta forma podría estar relacionada con una zona de fractura de dirección aproximada N-S situada al O del plutón y a su vez relacionada con los indicios minerales de Pb y Ag que se localizan en esa zona.

➡ La modelización gravimétrica de los cuerpos graníticos no aflorantes pone de manifiesto la existencia, al SO del plutón de Albalá, de un cuerpo de baja densidad, de 8 km – 9 km de ancho, no aflorante, situado a una profundidad comprendida entre 2 y 10 km. Su posición es muy próxima a la de numerosos diques de cuarzo asociados a indicios minerales de Sn y W. La modelización de las anomalías menores situadas al este del batolito de Cabeza de Araya pone de manifiesto la existencia de varios cuerpos aislados subaflorantes, muy próximos a la superficie con una profundidad máxima comprendida entre 4 km y 8 km. Por último, se destaca que la mineralización de Sn-W de la mina de La Parrilla, está probablemente relacionada genéticamente con un granito en profundidad, no obstante la confirmación de ésta hipótesis requeriría un trabajo de exploración de más detalle.

- Por último queremos hacer constar que la **integración de la geología y la gravimetría**, es el método más adecuado para investigar la geometría de los cuerpos plutónicos, en áreas donde éstos muestran un marcado contraste de densidad con las rocas encajantes. También se ha demostrado, - y este es el caso, en parte, de la zona central de Extremadura -, que un control exhaustivo en la toma de datos, y en los cálculos que conllevan a la obtención de la anomalía de Bouguer, unido a un profundo conocimiento de la geología del sector y de las densidades características de los materiales, aporta la información

necesaria para entender y modelizar las áreas graníticas caracterizadas por un menor contraste de densidad con el encajante. Por consiguiente, el mapa de anomalías de Bouguer constituye un documento imprescindible en el estudio de la localización y extensión de los plutones graníticos y por ende en el conocimiento de la distribución de los indicios minerales asociados a ellos.

- Los resultados obtenidos mediante la **combinación de técnicas multidisciplinarias** de investigación, partiendo de la geología del terreno, el análisis estructural y geométrico de la fracturación, el estudio petrológico de los granitoides y la gravimetría regional, resulta ser una herramienta clave en la selección de áreas potenciales para la futura exploración minera del sector.

Intrusivo	Perfil	Densidad g/cm ³	Forma transversal y tamaño comparativo.	Prof.máx. (km)	Contactos.	Observaciones.
Albalá	PR1 PR2 PR6	2.64  2.66 		13	Hacia el N, NO y NE son tumbados y divergentes hasta una profundidad de 3-5 km, donde pasan a ser convergentes. Hacia el SE y SO son algo verticalizados.	En cartografía presenta una disposición concéntrica de facies aunque en la modelización únicamente se puede diferenciar una facies de borde de mayor densidad.
Trujillo	PR1 PR4 PR7	2.64  2.61 		14	Hacia el NNO, ENE, NE, OSO y SO son tumbados y divergentes hasta una profundidad media de 2-7 km, donde pasan a ser convergentes. Hacia el SSE son verticalizados y convergentes.	Se puede diferenciar una facies central de menor densidad que representa a las facies leucograníticas y alcanza una profundidad máxima de 6.5-11 km. Las facies leucograníticas situadas al NNO se interpretan como no aflorantes.
Aljares	PR2 PR3 PR5	2.69  2.64 		13-14.5	Hacia el NO y OSO son verticalizados y convergentes, mientras que al SE y ENE y son tumbados y divergentes hasta una profundidad media de 2-4 km, donde pasan a ser convergentes, sólo se extienden en la dirección SE.	Se diferencian dos facies de diferente densidad en la modelización; las facies internas más leucocráticas y de menor densidad del PR5 tienden a converger a una profundidad de 10 km.
Stª Cruz Zorita	PR7	2.69  2.64  2.72 		13	Hacia el N, divergentes hasta una profundidad de 3 km y convergentes en profundidad. Hacia el S, divergentes bajo el Terciario (?)	Disposición concéntrica de facies. Las intermedias alcanzan una profundidad máxima de 10.5 km, mientras que las facies internas 2-4 km.
Montánchez	PR2 PR6	2.64 		3-4	Verticalizados y convergentes en profundidad.	Separado del plutón de Albalá por un corredor de fractura.
Plasenzuela	PR1 PR5	2.64 		4-5	Hacia el NNO, y NE son tendidos y divergentes, convergentes a partir de 1-2 km de profundidad. Hacia el SO y SSE son verticalizados y convergentes.	Su forma sesgada en la zona SO, podría estar relacionada con una zona de fracturación de dirección aproximada N-S relacionada a su vez con las mineralizaciones.
Ruanes	PR5	2.69 		3	Convergentes, posiblemente el contacto S se encuentra verticalizado en la zona superficial.	En la cartografía geológica se presenta únicamente como una serie de apuntamientos.

Tabla 6.1 .- Resumen de las características principales y geometría en profundidad de los intrusivos aflorantes del área. Datos obtenidos mediante la modelización gravimétrica de siete perfiles.

Bibliografía.



Bibliografía.

- AGARWAL, B.N.P. (1971a): Direct gravity interpretation of sedimentary basin using digital computer: Part I.1 *Pure and Applied Geophysics*, 86: 5-12.
- AGARWAL, B.N.P. (1971b): Direct gravity interpretation of sedimentary basin using digital computer: Part II. *Pure and Applied Geophysics*, 86: 13-17.
- AIZPURUA, J; GUMIEL, P & PINEDA, A. (1982): Introducción a los yacimientos de fosfato del Macizo Ibérico Meridional. *Bol. Geol. Min.*, XCIII-V: 390-414.
- ALVAREZ NAVA, H; GARCIA CASQUERO, J.L; GIL TOJA, A; HERNANDEZ URROZ, J; LORENZO ALVAREZ, S; LOPEZ DIAZ, F; MIRA LOPEZ, M; MONTESERIN, V; NOZAL, F; PARDO, M.V; PICART, J; ROBLES, R; SANTAMARIA, J; & SOLE, F.J. (1988): Unidades litoestratigráficas de los materiales Precámbrico-Cámbricos en la mitad suroriental de la Zona Centroibérica. *II Congreso Geol. de España, Vol I: 19-22.*
- ANTON PACHECO, C; ROWAN, L.C; PAYAS, A; GUMIEL, P; BEL-LAN, A. & KINGSTON. M.J. (1985): Detección de aureolas de metamorfismo de contacto mediante imágenes Landsat Thematic Mapper y Daedalus Airbone Thematic Mapper. Casos de aplicación en dos áreas de Extremadura Trujillo - Plasenzuela (Cáceres) y San Nicolás, Valle de la Serena (Badajoz). *Bol. Soc. Española de Mineralogía*, 10-1: 49-50.
- ANTON PACHECO, C; ROWAN, L.C; PAYAS, A; BEL-LAN, A; KINGSTON. M.J; RIAZA, A & BIRCKEY, D.W. (1988): The use of supervised Bayesian classification on Landsat Thematic Mapper data to map contact metamorphic rocks around the Trujillo and Plasenzuela plutons, Extremadura, Spain. II European Workshop on Remote Sensing in Mineral Exploration. CEE, publication EUR, 11317, EN-FR: 469-492.
- ARDIZONE, J; MEZCUA, J; SOCIAS, I. (1989): *Mapa aeromagnético de España Peninsular*. IGN, pp:27.
- ARRIBAS, A (1962): Mineralogía y metalogénia de los yacimientos españoles de uranio. Los Ratones, Albalá, Cáceres. *Est. Geol*, 18: 117-131.
- ARRIBAS, A. (1975): Caracteres geológicos de los yacimientos españoles de uranio. *Stvd.Geol.*, 9: 7-63.
- ARRIBAS, A. (1979): Mineral paragenesis in the variscian metallogeny of Spain. *Studia Geol.*, 14: 223-260.

- ARRIBAS, A; ARIBAS ROSADO, A; GUMIEL, P; MARTIN IZARD, A; & REGUILON, R. (1987): Carácteres metalogénicos de los yacimientos minerales asociados a los granitoides del Macizo Hespérico. *Bea et al., Eds.(1988). En: Geología de los granitoides y rocas asociadas del Macizo Hespérico: 233-263, Libro homenaje a L.C.García de Figuerola. Ed Rueda.*
- ARTHAUD, F. & MATTE, Ph. (1975):. Les décrochements tardihercyniens du Sud-Ouest de l'Europe. Geometrie et essai de reconstitution des conditions de la déformation. *Tectonophysics, 25: 139-171.*
- ATHY, L.F. (1930): Density, porosity and compaction of sedimentary rocks. *Bull. Am. Ass. Petr. Geol., 14: 1-24.*
- AUDRAIN, J; AMICE, M. VIGNERESSE, J.L. & BOUCHEZ, J.L.(1989): Gravimétrie et géométrie tri-dimensionnelle du pluton granitique de Cabeza de Araya (Extrémadure, Espagne). *C.R.Acad. Sci. Paris, 309, II: 1757-1764.*
- AYALA, C; SÁBAT, F; CASAS, A; RIBERO, L. & GELABERT, B. (1994): Modelización gravimétrica de la Isla de Mallorca. *Rev. Soc. Geol. España, 7(3-4).*
- BANDA, E; SURIÑACH, E; APARICIO, A; SIERRA, J & RUIZ DE LA PARTE, E. (1981): Crust and upper mantle structure of the central Iberian Meseta (Spain). *Geophys. J. R. Astr. Soc., 67: 779-789.*
- BATES, C.C; GASKELL, T.F & PRICE, R.B. (1982): *Geophysics in the affairs of man. Pergamon Press, Oxford.*
- BEA, F. (1975): *Caracterización geoquímica y esquema petrogenético de los granitoides hercínicos del área Salamanca - Cáceres.* Tesis Doctoral. Univ. Salamanca, pp:193.
- BEA, F; SANCHEZ, J.G & SERRANO PINTO, M. (1987): Una compilación geoquímica (Elementos mayores) para los granitoides del Macizo Hespérico. *Bea et al., Eds. (1988). En: Geología de los granitoides y rocas asociadas del Macizo Hespérico: 87-194, Libro homenaje a L.C.García de Figuerola. Ed Rueda.*
- BERGAMÍN, J.F. (1986): *Interpretación geotectónica del área del Campo de Calatrava (Ciudad Real), basada en determinaciones gravimétricas.* Tesis Doctoral U.C.M.
- BERGAMÍN, J.F. & DE VICENTE, G. (1985): Estructura en profundidad del granito Pozo de la Sema (Ciudad Real) en base a datos gravimétricos. *Est. Geol., 41: 5-6.*
- BERGAMÍN, J.F. & CARBÓ, A. (1986): Discusión de modelos para la Corteza y Manto Superior en la zona sur del área Centroibérica, basados en anomalías gravimétricas. *Estudios Geol., 42: 146-146.*
- BERGAMÍN, J.F. & GONZALEZ CASADO, J.M. (1987): Geometría interna del plutón granítico de Madridejos (Toledo), basado en determinaciones gravimétricas. *Bol. Geol. Min., 98-2: 217-225.*

- BERGAMÍN, J.F; CARBO, A; CAPOTE, R & SANTA TERESA, I. (1984): Avance de interpretación de una transversal gravimétrica entre los Montes de Toledo y Sierra Morena. *1er Congreso español de Geología, III*: 303-309.
- BERGAMÍN, J.F; TEJERO, R & PINTO, V. (1985): Modelización gravimétrica en 2 1/2D y 3D en la zona nororiental de la cuenca de Madrid. *Rev. Soc. Geol. Españ.*, 8(3): 251-259.
- BERGAMÍN, J.F; CASQUET, C; FUSTER, J.M; GONZALEZ CASADO, J.M. & PEINADO, M. (1989): La falla de Santa M^a la Real de Nieva. Un accidente extensional hercínico en el Sistema Central. Interpretación geofísica y geológica. *Stvd. Geol. Salmant.*, 4: 27-40.
- BERGAMÍN, J.F.; TEJERO, R; y PINTO, V. (1995): Modelización gravimétrica en 2 1/2D y 3D de la zona nororiental de la cuenca de Madrid. *Rev. Soc. Geol. España*, 8(3): 251-260.
- BERTHE, D; CHOUKROUNE, P; & JEGOUZO, P. (1979): Orthogneiss, mylonite and non-coaxial deformation of granites; the example of the South Armorican Shear Zone. *J. Struct. Geol.*, 1: 31-42.
- BHASKARA RAO, D. (1986): Modelling of sedimentary basins from gravity anomalies with variable density contrast. *Geophysical Journal of the Royal Astronomical Soc.*, 84: 207-212.
- BHATTACHARYYA, B.K. & NAVOLIO, M.E. (1975): Digital convolution for computing gravity and magnetic anomalies due to arbitrary bodies. *Geophysics*, 40(6): 981-992.
- BHATTACHARYYA, B.K. & NAVOLIO, M.E. (1976): A fast Fourier transform method for rapid computation of gravity and magnetic anomalies due to arbitrary bodies. *Geophysical Prospecting*, XXIV(4): 633-649.
- BIALAS, V. (1982): *Erdgestalt, kosmologie und weltanschauung*. K.wittwer, Stuttgart.
- BOSSIERE, G & BAUCHEZ, A., (1978): Déformation naturelle par cisaillement ductile d'un granite de Grande Kabylie Occidentale (Algérie). *Tectonophysics*, 51: 57-81.
- BOTT, M.P.H. (1960): The use of rapid digital computing methods for direct gravity interpretation of sedimentary basins. *Geophys. J.R.Astr.Soc.*, 3: 63-67.
- BOUGUER, P. (1749): *La figure de la terre déterminée par les observations environs de l'équateur*. Paris, 1749.
- BOUYX, E. (1970): Contribution à l'étude des formations Ante-Ordoviciennes de la Meseta Meridionale (Ciudad Real et Badajoz). *Mem. IGME*, t3, pp: 63.
- BOWIE, W. (1917): Investigations of gravity and isostasy. U.S. Coast and geodetic survey. *Spec. Publ.*, 40, Washington.
- BULLARD, E.C. (1936): Gravity measurements in East Africa. *Phil. Trans. Roy. Soc.*, 235: 445-531.

- CADAVID, S. (1977): Avance del mapa de Isopacas de una "Corteza Normal" para la Península Ibérica y principales accidentes de posible alcance cortical. *Bol. Geol. Espñ.*, 5: 171-210.
- CALVO, J.P; DE VICENTE, G & ALONSO ZARZA, A.M. (1991): Correlación entre las deformaciones alpinas y la evolución del relleno sedimentario de la Cuenca de Madrid durante el Mioceno. *I Cong. del Grupo Español del Terciario. Vic, 1991, Com: 55-58.*
- CAMPOS, R; & GUMIEL, P. (1990): Estudio gravimétrico en Extremadura (Zona de La Codosera-Alburquerque y Albalá) y su aplicación a la exploración de yacimientos minerales. *Bol. Geol. Min. Esp.*, 101(1): 122-134.
- CAMPOS, R; BERGAMIN, J.F; & GUMIEL, P. (1993): Avance del estudio gravimétrico del batolito central de Extremadura (España). *Geogaceta*, 13: 22-25.
- CAPOTE, R; DE VICENTE, G & GONZALEZ CASADO, J.M. (1990): Evolución de las deformaciones alpinas en el Sistema Central Español. *Geogaceta*, 7: 20-22.
- CAPOTE, R; VILLAMOR, P & TSIGE, M. (1996): La tectónica alpina de la falla de Alentejo-Plasencia (Macizo Hespérico). *Geogaceta*, 20(4): 921-924.
- CARBO, A; BERGAMIN, J.F; CAPOTE, R; GONZALEZ CASADO, J.M; SANTA TERESA, I; DE VICENTE, G & ZORITA, M.C. (1988): Estudio comparativo de la geometría en profundidad de los cuerpos graníticos de un sector de la zona Centro-Ibérica. *En: Geología de los granitoides y rocas asociadas del Macizo Hespérico, Libro Homenaje a L.C.García de Figuerola: 439-446. Bea et al., Eds.*
- CARRINGTON DA COSTA, J. (1950): Os movimentos Caledonicos e preliminares Hercinicos na Peninsula Iberica. *Bol. Soc. Geol. Portugal*, 10(1-3): 1-12.
- CASTRO, A. (1984): Los granitos y la estructura hercínica en Extremadura Central. Tesis Doctoral. Univ. Salamanca. pp:208.
- CORDELL, L. (1973): Gravity analysis using an exponential density depth function - San Jacinto graben, California. *Geophysics*, 38: 684-690.
- CORRETGE, L.G. (1971): *Estudio petrológico del Batolito de Cabeza de Araya (Cáceres)*. Tesis Doctoral Univ. Salamanca. pp: 453.
- CORRETGE, L.G. & MARTINEZ, F.J. (1978): Problemas sobre la estructura y emplazamiento de los granitoides: aplicación a los batolitos hercínicos del Centro - Oeste de la Meseta Ibérica. *Cuad. Sem. Est. Cerámicos Sargadelos*. 27, Tomo Homenaje a Parga Pondal: 113-137.
- CRESPO, V. & REY DE LA ROSA, J. (1971): Contribución al estudio del Valle de Alcudia. *Bol. Geol. Min. Espñ.*, 82: 512-515.
- DAVIS, J. (1973): *Statistics and data analysis in geology*. Wiley and Sons, New York, pp: 550.
- DE VICENTE, G. (1988): *Análisis poblacional de fallas. El sector de enlace Sistema Central-Cordillera Ibérica*. Tesis Univ. Complut. Madrid. Pp: 317.

- DE VICENTE, G; GONZALEZ CASADO, J.M; CALVO, J.P; MUÑOZ MARTÍN, A; GINER, J; RODRIGUEZ PASCUA, M. (1994): Evolución y estructuras alpinas en la zona del centro peninsular. *Cuad. Lab. Xeol. Laxe*, 19: 175-190.
- DIAVO (INÉDITO) – Programa BASIC, modificado. UCM.
- DIEZ BALDA, M.A. (1986): El complejo esquistó-grauváquico, las series paleozoicas y la estructura hercínica al sur de Salamanca. *Acta Salmanticensia, Ciencias* 52. pp: 162.
- DIEZ BALDA, M.A; VEGAS, R & GONZALEZ LODEIRO, F. (1990): Structure of Central Iberian Zone. En: *Pre-Mesozoic Geology of Iberia*. Dallmeyer y Martínez García Eds. Springer-Verlag: 172-188.
- DOBRIN, M.B. (1981): *Introduction to geophysical prospecting*. McGraw-Hill, New York. (1976 1ª edición).
- EGOZCUE, J. & MALLADA, L. (1876): Memoria geológico-minera de la provincia de Cáceres. *Mem. Com. Mapa Geol. España*: 304.
- EOTVOS, R. VON. (1896): Untersuchungen über gravitation und erdmagnetismus. *Ann.D.Physik*, 59: 354-400.
- EOTVOS, R. VON. (1908): Bestimmung der gradienten der schwerkraft und ihrer niveaumessung. *B.d, I*: 337-395.
- GALLEGO, M. (1992): *Las mineralizaciones de litio asociadas al magmatismo ácido en Extremadura y su encuadre en la Zona Centro-Ibérica*. Tesis Doctoral Univ. Compl. Madrid. pp: 323.
- GARCIA DE FIGUEROLA, L.C; CORRETGE, L.G & SUAREZ, O. (1971): Estudio petrológico de la formación plutónica de Zarza la Mayor (Provincia de Cáceres). *Bol. Geol. Min. España*, 82 (3-4): 217-233.
- GIL SERRANO, G; PEREZ ROJAS, A. & PINEDA, A. (1980): *Mapa geológico de España 1:50.000. 2ª serie MAGNA. Memoria explicativa de la hoja nº 730 (Montánchez)*. ITGE.
- GM-SYS (1988): *GM-SYS reference manual V.1.6*, Geosoft Inc, Toronto, Ont.
- GOGUEL, J. (1954): A universal table for the prediction of the lunar-solar correction in gravimetry. *Geoph. Prospecting*, 2: 1-6.
- GONZALEZ AGUADO, M.T. & GUMIEL, P. (1984): El yacimiento de estaño de El Trasquilón (Cáceres): una mineralización asociada a una cúpula granítica. *Bol. Geol. Min.*, 95(4): 354-373.
- GONZALO, J.C. (1987): *Petrología y estructura del basamento en el área de Mérida (Extremadura central)*. Tesis Doctoral Univ. Salamanca. pp: 327.
- GONZALO, & TARIN, J. (1879): Reseña físico - geológica de la provincia de Badajoz. *Bol. Com. Mapa Geol. España*, VI: 389-412.

- GRS-67. (1967): Geodetic Reference System 1967. *Publication spéciales du Bulletin géodésique. As. Int. De Géodésie. International Union of Geodesy and Geophysics.*
- GUIJARRO, J. (1982): *Mineralizaciones de W-Sn ligadas a los plutones graníticos de Trujillo y Logrosan (Cáceres-España)*, Tesis Doct. Univ. Autónoma de Madrid.
- GUIJARRO, J; ASTUDILLO, J; MORENO, A & GUTIERREZ, A. (1985): Distribución del uranio y torio en el plutón de Trujillo, (Cáceres, España). *Bol. Geol. Min., XCVI(II): 186-196.*
- GUMIEL, P. (1981): Essai sur la classification typologique des principaux gisements de Sn-W d'Extremadure (Espagne). *Chron. Rech. Min., 463: 5-26.*
- GUMIEL, P. (1983): Metalogenia de los yacimientos de antimonio de la península Ibérica. *Tecniterrae, 53: 1-120.*
- GUMIEL, P. (1984): Tipología de los yacimientos de estaño y wolframio del Macizo Ibérico. I Congreso Español de Geología, TV: 183-216.
- GUMIEL, P. (1997): Analogías y diferencias entre yacimientos minerales canadienses y españoles. Extremadura y la Gaspésie. *L'Erable, Centro de Estudios Canadienses, Univ. de Extremadura Apuntes de Civilización y Cultura Canadiense, 1: 23-38.*
- GUMIEL, P. & PINEDA, A. (1981): Estudio del yacimiento de scheelita de La Parrilla (Cáceres-Badajoz). *Tecniterrae, 39: 16-38.*
- GUMIEL, P. & ARRIBAS, A. (1990): Metallogeny of Central Iberian Zone. En: *Pre-Mesozoic Geology of Iberia: 212-219.* Dallmeyer y Martinez Garcia, Eds. Springer-Verlag.
- GUMIEL, P. & CAMPOS, R. (1993): Contribución al conocimiento geológico y geoquímico de los granitos de Albalá y Montánchez (Extremadura Central), y su relación con las mineralizaciones de Sn y W. *Geogaceta, 13: 57-61.*
- GUMIEL, P. & CAMPOS, R. (1998): *Mapa Geológico y de Recursos Minerales del Sector Central de Extremadura.* Consejería de Economía Industria y Hacienda, Dirección General de Ordenación Industrial, Energía y Minas. Junta de Extremadura 1998.
- GUMIEL, P; ANTÓN PACHECO, C; CAMPOS, R; PEREZ ZERDAN, F; NESBITT, R.W; ROBERTS, S; & SANDERSON, D.J. (1991): *Development of new multi-disciplinary techniques for mineral exploration in several areas of the Western Iberian Peninsula.* EEC Report, Contract MA1M-0032-C(A).
- GUMIEL, P; SANDERSON, D.J; ROBERTS, S & CAMPOS, R. (1992): El uso del análisis fractal como discriminación de sistemas filonianos auríferos en el área de La Codosera - Extremadura (España). *Geogaceta, 12: 3-7.*

- GUMIEL, P; CAMPOS, R; SANDERSON, D.J; & ROBERTS, S. (1995): Geometría y fractalidad de los sistemas filonianos de la mina de La Parrilla (Cáceres): conectividad y percolación. *Bol. Geol. Min. España*, 106(4): 316-337.
- GUMIEL, P; CAMPOS, R; HERNÁNDEZ, J.R. & PAREDES, C. (1996): Características de la geometría fractal de varios sistemas filonianos mineralizados en Au, W, Sn U y P del Macizo Hespérico. IV Congr. Geol. Espñ. Alcalá de Henares 1996. *Geogaceta*, 20(6): 1397-1404.
- GUSPI, F. (1990): General 2D gravity inversion with density contrast varying with depth. *Geoexploration*, 26: 253-265.
- GUTIERREZ MARCO, J.C; SAN JOSE, M.A & PIEREN, A.P. (1990): Post-Cambrian Palaeozoic Stratigraphy of Central Iberian Zone: 160-171. Dallmeyer y Martinez Garcia Eds *En: Pre-Mesozoic Geology of Iberia..* Springer-Verlag.
- HALL, D.H. (1976): *History of the Earth Sciences during the Scientific and Industrial Revolutions*. Elsevier Scient. Publ. Comp. New York.
- HAALCK, H. (1953): *Lehrbuch der angewandten Geophysik*. Gebr. Borntraeger, Berlin-Nikolassee.
- HAMMANN, W; ROBARDET, M; ROMANO, M; GIL CID, M.D; GUTIERREZ MARCO, J.C; HERRANZ, P; MARCOS, A; MARTIN, J; PELAEZ, J.R; PEREZ ESTAUN, A; PRIETO, M; RABANO, I; SAN JOSE, M.A; DE TRUYOLS, J; VEGAS, R; VILAS, L; VILLAS, E. & VILLENA, J. (1982): The Ordovician System in southwestern Europe (France, Spain and Portugal). *IUGS*, 11: 1-47.
- HAMMER, S. (1939): Terrain corrections for gravimeter stations. *Geophysics*, 4: 184-194.
- HAMMER, S. (1945): Estimating ore masses in gravity prospecting. *Geophysics*, 10: 50-62.
- HAYFORD, J.F. (1909): *The figure of the earth and isostasy fro measurements in the United States*. U.S.Coast and Geod.Survey, Washington.
- HEISKANEN, W.A. (1924): Untersuchungen über Schwerkraft und Isostasie. *Veröff. Finn. Geod. Inst.*, Nº 4, Helsinki.
- HEISKANEN, W.A. (1928): Ist die Erde ein dreiachsiges Ellipsoid?. *Gerlands Beitr.z. Geophysik*, 19: 356-377.
- HERNANDEZ PACHECO, F. (1902): Los filones estanníferos de Cáceres y su comparación con los de otras regiones. *Bol. Soc. Espñ. de Hist. Nat.*, II.
- HERNANDEZ PACHECO, F. (1908): Nota descriptiva del yacimiento del mineral radioactivo en el granito de Albalá (Cáceres). *Bol. Soc. Espñ. de Hist. Nat.*, VIII.
- HERNANDEZ PACHECO, F. (1929): Datos geológicos de la meseta toledano-cacereña y de la fosa del Tajo. *Mem. R. Soc. Espñ. de Hist. Nat.*.
- HERNANDEZ PACHECO, F. (1933): Bosquejo preliminar de las comarcas geográficas de Extremadura (Cáceres, Badajoz y Huelva) *Public. Inst. Ref. Agraria Madrid*.

- HERNANDEZ PACHECO, F. (1949): Las rañas de las sierras centrales de Extremadura. *Compte Rendu du XVI^o Congres International de Geographie*. Lisbonne: 87-109.
- HERNANDEZ PACHECO, F. (1957): El Terciario continental de Extremadura. *Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat.*, 58(2): 241-274.
- HODGSON, R.A. (INÉDITO): *Precisión altimeter survey procedures. A comprehensive and authoritative treatise on modern altimeter surveys*. Am. Paulin Systems. 4^a ed. Pp: 59.
- HUYGENS, Chr. (1690): *Traité de la lumière ... Avec un discours de la cause de la pesanteur*. Leide.
- IGME (1972): *Mapa Previsor de Mineralizaciones de fosfatos*. IGME
- IGME – AITEMIN. (1982): *Norma Gravimétrica Española*. Inédito, IGME PNE 22-611.
- ILIH-DSS GROUP (1993): A deep seismic sounding investigation of lithospheric heterogeneity and anisotropy beneath the Iberian Peninsula. *Tectonophysics*, 221: 35-51.
- INAMDAR, A.B; MALLICK, K; VENKATARAMAN, G; & VISWANATHAN, S. (1982). Interpretation of Landsat MSS data for identification of geological features and their correlation with Bouguer gravity data in Goa and parts of Karnataka. India. *Paper presented at the Second Thematic Conference. Remote Sensing for Exploration Geology. Fort Worth. Texas December 6-10.*
- JULIVERT, M; FONTBOTE, J.M; RIBEIRO, A & CONDE, L.E. (1972): *Mapa tectónico de la Península Ibérica y Baleares. E, 1/1.000.000*. Memoria explicativa, pp: 113, (1974) IGME.
- JUNG, K. (1961): *Schwerkraftverfahren in der angewandten Geophysik*. Akad.Verlagsgesellschaft. Geest u. Porting KG. Leipzig.
- JUNTA DE EXTREMADURA. (1987): *Mapa geológico y minero de Extremadura escala 1:300.000*. Consejería de Industria y Energía, Dirección General de Industria, Energía y Minas.
- JUNTA DE EXTREMADURA, (1992): *Atlas de rocas ornamentales de Extremadura*. Consejería de Industria y Turismo de la Junta de Extremadura. pp: 163.
- LEGGE. (1944): A proposed least square method for the determination of the elevation factor. *Geophysics*, 9: 165-175.
- LEYVA, F; MATAS, J & MORENO, F. (IN LITT): *Mapa geológico de España 1:50.000. 2^a serie MAGNA. Memoria explicativa de la hoja nº 754 (Madrigalejo)*. ITGE
- LITINSKY, V.A. (1989): Concept of effective density: key to gravity depth determinations for sedimentary basins. *Geophysics*, 54-11: 1474-1482.
- LOPEZ DIAZ, F. (1991): Características de la primera fase (distensiva) hercínica en la sierra de San Pedro (Cáceres - Badajoz). *Cuad. Lab. Laxe*, 16: 53-63.

- LOPEZ DIAZ, F. (1993): La estructura del anticlinal de Navalpino (Zona Centroibérica). *Soc. Geol. España*.
- LOTZE, F. (1945): Einige problem der Iberischen Meseta. *Geotekt. Forsch*, 6: 1-12.
- LOTZE, F. (1956): Über sarsische beivegungen in Spanien und ihre Beziechingen zur assyntischen faltung. *Geoteck Sympos.zn Ehren von H. Stille*. 128-139. *Stuttgart*.
- LUJAN, F. (1854): Estudios y observaciones relativos a terrenos que comprenden parte de la provincia de Badajoz y de las de Sevilla y Ciudad Real y cortes geológicos de éstos terrenos. *Mem. R. Acad. Cienc. Madrid. Serie C. Bat, T 1, 2ª parte*.
- MALLICK, K. & MURTHY, Y.V.S. (1983). Interpretation of geological structures by analysis of Landsat MSS and regional Bouguer gravity data. *First Break*, 263: 9-11.
- MARTIN SERRANO, A. & NOZAL, F. (1989): *Mapa geológico de España 1:50.000, 2ª serie MAGNA. Memoria explicativa de la Hoja nº 710 (Retuerta del Bullaque)*. ITGE, pp: 39.
- MARTINEZ CATALÁN, J.R; HACAR, M; VILLAR ALONSO, P; PEREZ ESTAUN, A & GONZALEZ LODEIRO, F. (1992): Lower paleozoic extensional tectonics in the limit between the West-Asturian-Leonesa and Central Iberian Zones of the Variscan Fold Belt in NW Spain. *Geologische Rundschau*, 81(2): 545-560.
- MATAS, J; MORENO, F. & LEYVA, F. (In Litt.): *Mapa Geológico de España a escala 1/50.000. Memoria explicativa Hoja nº 731 (Zorita)*. ITGE.
- MATHER, P. (1976): *Computational methods of multivariate analysis in physical geography*. Wiley and Sons. New York. Pp: 532.
- MAXANT, J. (1980): Variation of density with rock type, depth, and formation in the western Canada basin from density logs. *Geophysics*, 45: 1061-1076.
- McINTYRE, D.B; WELDAY, E.E & BAIRD, A.K. (1965): Geologic application of the air pycnometer: a study of the precision of measurement. *Geol. Soc. of Am. Bull.*, 76: 1055-1060.
- MESSERSCHMITT, B.J. (1908): *Die schwerebestimmung an der Erdoberfläche*. F.Vieweg U.Sohn, Braunschweig.
- MILITZER, H. & WEBER, F. (1984): *Angewandte Geophysik*. Springer, Wien - New York.
- MOLINA CAMARA, J.M; VERGES MASIP, J; MARTINEZ RIUS, A; VIDAL FUNES, A & FERNANDEZ CARRASCO, J. (1987): *Mapa geológico de España 1:50.000. 2ª serie MAGNA. Memoria explicativa de la hoja nº 782 (Valdemando de Esteras)*. IGME.
- MOLINA, E. (1975):. Estudio del Terciario Superior y del Cuaternario del Campo de Calatrava (Ciudad Real). *Trabajos sobre Neógeno y Cuaternario*, 3: 106.

- MONTESERÍN, V. & PÉREZ ROJAS, A. (1980): *Mapa geológico de España 1:50.000. 2ª serie MAGNA. Memoria explicativa de la hoja nº 705 (Trujillo)*. IGME.
- MORELLI, C; GANTAR, C; HONKASALO, T; McCONNELL, R.K; TANNER, J.G; SZABO, B; UOTILA, U & WHALEN, C.T. (1974): *The International Standardization Net 1971 (ISGN71)*. I.U.G.G.-I.A.G.- *Publ. Spec*, 4, Paris.
- MORENO, F. (1977): *Estudio geológico de los Montes de Toledo occidentales*. Tesis Doctoral Univ. Complutense Madrid.
- MUÑOZ, J. (1976): *Los Montes de Toledo. Tesis Doctoral*. Dto de Geografía de la Universidad de Oviedo. Inst. de Geogr. Juan Sebastian Elcano (CSIC). Pp: 500.
- MURTHY, I.V.R. & RAO, D.B. (1979): Gravity anomalies of two dimensional bodies of irregular cross-section with density contrast varying with depth. *Geophysics*, 44: 1525-1530.
- MUTTI, E. (1985): Turbidite system and relations to depositional sequences in: Prevalence of arenites (Zuffa editors) *NATD ASI Series. Serie C, Mathem. and Physical Sciences*, 158: 65-93.
- NETTLETON, L.L. (1939): Determination of density for the reduction of gravimeter observations. *Geophysics*, 4(3): 176-183.
- NETTLETON, L.L. (1940): *Geophysical prospecting for oil*. McGraw Hill, New York.
- NETTLETON, L.L. (1976): *Gravity and magnetism in oil prospecting*. McGraw Hill, New York.
- NEUMAN, R. (1963): Contribution au calcul simplifié des corrections de relief a grande distance a gravimétrie. *Geoph. Prosp.*, XI(4): 523-534.
- NEWTON, I. (1687): *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*. London 1687.
- NORTON, I.J. (1973): Lithium, Cesium and Rubidium, The rare alkali metals. *U.S.G.S. Prof. Papers*, 820: 365-378.
- NOZAL, F; GARCIA CASQUERO, J.L & PICART BOIRA, J. (1988): Discordancia intraprecámbrica y series sedimentarias en el sector sur-oriental de los montes de Toledo. *Bol. Geol. Min.*, 94(4): 473-489.
- ORTEGA, E. & GONZALEZ LODEIRO, F. (1986): La discordancia intraalculense en el dominio meridional de la Zona Centroibérica. *Brev. Geol. Astúrica*, 3(4): 27-32.
- ORTEGA, E; HERNANDEZ, J. & GONZALEZ LODEIRO, F. (1988): Distribución paleogeográfica y control estructural de los materiales anteordovícicos en la parte suroccidental del autóctono de la Zona Centro-Ibérica. 2º Congr. Geol. Españ. Granada: 85-99.
- PALADINI, A. (Inédito): *El Sistema Geodésico de Referencia 1980*.

- PALERO, F.J. (1993): Tectónica prehercínica de las series infraordovícicas del Anticlinal de Alcudia y la discordancia intraprecámbrica en su parte oriental (Sector Meridional de la Zona Centro-Ibérica). *Bol. Geol. Min.*, 104(3): 227-242.
- PALERO, F; GUMIEL, P & FERNANDEZ CARRASCO, J. (1985): Ensayo de tipología de las mineralizaciones BPGC de la Alta Extremadura. *Bol. Geol. Min.*, XCVI(4): 381-412.
- PARDO, M.V. & GARCIA ALCALDE, J.L. (1984): Bioestratigrafía del Devónico de la región de Almadén (Ciudad Real, España). *Trab. Geol. Univ. Oviedo*, 14: 79-120.
- PENHA, M.H. (1973): *Caracteres metalogenicos de los yacimientos intragraníticos españoles de Uranio*. Tesis Doctoral. Univ. Salamanca.
- PENHA, M.H. & ARRIBAS, A. (1974): Datación geocronológica de algunos granitos uraníferos españoles. *Bol. Geol. Min. España*, LXXXV: 271-273.
- PIEREN PIDAL, A. & NOZAL MARTIN, F. (1989): *Mapa geológico de España 1:50.000. 2ª serie MAGNA. Memoria explicativa de la hoja nº756 (Herrera del Duque)*. IGME
- PILES, E; ANCOCHEA, E; OLIVE, A; & PORTERO, J.M. (1989): *Mapa geológico de España 1:50.000. 2ª serie MAGNA. Memoria explicativa de la hoja nº758 (Casas del Rio)*. IGME.
- PILLOLA, G.L. & GUTIERREZ MARCO, J.C. (1988): Graptolites du Tremadoc du sud-ouest de la Sardaigne (Italie). *Geobios*, 21(5): 553-565.
- PINEDA, A; GIL SERRANO, G. & MONTESERÍN, V. (1980): Nota sobre las formaciones carboníferas de las Sierras de San Pedro y del Saltillo (Cáceres - Badajoz). *Tecniterrae* 33: 10-16.
- PLANT, J. & WATSON, J.V. (1983): Metalliferous and mineralized granites in relation to regional metamorphism and fracture systems in northern Scotland. *Trans. Inst. Min. Metall.*, 92: 33-42.
- PLANT, J; BROWN, G.C; SIMPSON, P.R & SMITH, R.R. (1980): Signatures of metalliferous granites in the Scottish Caledonides. *Trans. Inst. Min. Metall.*, 89: 198-210.
- PLATA, J.L. (1983): Nuevo método de cálculo de la densidad de reducción en gravimetría. *Bol. Geol. Min.*, XCIV(6): 510-520.
- QUESADA, C. (1991): Geological constraints on the paleozoic tectonic evolution of the tectonostratigraphic terranes in the Iberian Massif. *Tectonophysics*, 185: 225-245.
- RAMIREZ, E. (1971): *Mapa geológico de España, 1/200.000, Hoja nº51, Cáceres*. Serv. Publicaciones del IGME.

- RAMIREZ RAMIREZ, E. (1952): Descripción geológica de la provincia de Cáceres (datos inéditos). Notas para el estudio de la metalogenia extremeña. *Not. y Com. del Inst. Geol. y Min. de España*, 28.
- RAMIREZ RAMIREZ, E. (1953): Sobre una mayor extensión de los macizos graníticos de la Extermadura Central. *Est. Geol.*, 9: 369-387.
- RASMUSSEN, R. & PEDERSEN, L.R. (1979): End corrections in potential field modelling. *Geophys. Prospecting*, 27: 749-760.
- REGUILON, R. (1988): Geoquímica y carácter metalífero en U y Sn del granito de Plasenzuela (Cáceres). *Bol. Soc. Espñ. Min.*, II(1): 101-112.
- REGUILON, R. & ARRIBAS, A. (1989): Geología y geoquímica del granito de Montánchez (Cáceres). *Bol. Soc. Espñ. Mineralogía*, 12: 68-69.
- RGFE – 73. (1975): *Informe sobre trabajos geodésicos 1971-1975*. XVI Asamblea de la As. De Geodesia de la Unión Geodésica y Geofísica Internacional. Sección III, Grenoble 1975. Ministerio de Planificación y Desarrollo.
- ROCKWARE 7.0 (1991): *Earth Scientific Software*. Rockware Inc.
- ROSALES, F; CARBO, A. & CADAVID, S.1977: Transversal gravimétrica sobre el Sistema Central e implicaciones corticales. *Bol. Geol. Min.*, LXXXVIII(6): 567-573.
- ROSO DE LUNA, I. & HERNANDEZ PACHECO, F. (1957): *Hoja nº 705 (Trujillo - Cáceres)*. Mapa geológico de España 1/50.000, IGME.
- ROWAN, LC; ANTON PACHECO, C; BRICKLEY. D.W; KINGSTON, M.J; PAYAS, A; VERGO, N & CROWLEY. J.K. (1987): Digital classification of contact metamorphic rocks in Extremadura, Spain using Landsat thematic mapper data. *Geophysics*, 52(7): 885-897.
- SAAVEDRA, J; BLANCO, C.A; GARCIA, A & RODRIGUEZ, S. (INEDITO): Estudio del granito de Trujillo (Cáceres).
- SAAVEDRA, J & ARRIBAS, A. (1974): Características y probable génesis de una estructura típica en granitos mineralizados de la provincia de Cáceres (España). *Stvdia Geol.*, VIII: 125-132.
- SAAVEDRA, J & GARCIA SANCHEZ, A. (1976): Geología del granito de Albalá (Extremadura Central, España) *Tecniterrae*, 14: 10-23.
- SABINE, E. (1825): *An account of experiments to determine the figure of the earth by means of the pendulum vibrating seconds in different latitudes*. London.
- SAN JOSE, M.A. (1983): El complejo sedimentario pelítico-grauváquico. IGME. En: *El libro Jubilar a J.M.Rios, Tomo I, Geología de España, Sección II*: 91-100.
- SANCHEZ, N; BERGAMIN, J.F; FERNANDEZ, C. & CASTRO, A. (1996): Modelización gravimétrica en el SW de la Península Ibérica. *Geogaceta*, 20(4): 951-954.

- SANDERSON, D.J; ROBERTS, S.R; MCGOWAN, J. & GUMIEL, P. (1991): Hercynian transpressive tectonics at the southern margin of the Central Iberian Zone. West Spain. *Journal Geol. Soc. London*, 148: 893-898.
- SANTA TERESA, I. (1982): Estudio en profundidad del granito de Orgaz, en base a datos gravimétricos. Tesis de Licenciatura U.C.M.
- SANTA TERESA, I; CARBO, A; CAPOTE, R & CASQUET, C. (1983): Geometría en profundidad del granito de Orgaz en base a datos gravimétricos. *Studia Geol. Salmanticensia*, XVIII: 237-250.
- SANTOS, J.A. & MEDINA, E (1978): Emplazamiento geológico y características de los filones mineralizados en ambligonita - casiterita de Valdeflorez (Cáceres). *Tecniterrae*, 21: 1-7.
- SEGUIN, M.K. & FRYDECKI, J. (1989): Densites et anomalies gravimetriques de l'intrusif du Mont Megantic. *Geoexploration*, 26: 33-46.
- SIEGERT. (1942): Determination of the Bouguer correction constant. *Geophysics*, VII: 29.
- SISSONS, B.A. (1981): Densities determined from surface and subsurface gravity measurements. *Geophysics*, 46 (11): 1568-1571.
- STERNECK, R.VON. (1887): Der neue pendelapparat des K.U.K. *Militar Geographischen Institutes. Milit. Geogr. Inst.*, VII.
- SURIÑACH, E. & VEGAS, R. (1988): Lateral inhomogeneities of the Hercynian crust in central Spain. *Phys. Earth. Plant. Interiors*, 51: 226-234.
- SURFER (1994): *Surfer for Windows (v.6.00)*. Golden Software Inc. Colorado USA.
- TALWANI, M. & EWING, M. (1960): Rapid computation of gravitational attraction of three dimensional bodies of arbitrary shape. *Geophysics*, 25: 203-225.
- TAMAIN, G. (1972): *Recherches géologiques et minières dans Sierra Morena Oriental. Espagne*. These 3^{eme} cycle Univ. d'Orsay, Paris. Pp: 870.
- TARIN, G. (1879): Reseña física y geológica de la provincia de Badajoz. *Bol. Com. Mapa Geol. España. T, VI. Madrid*.
- TEXEIRA, C. (1954): Os conglomerados do complexo xisto-grauvaquico ante-silurico. Sua importancia geologica e paleogeografica. *Com.Serv.Geol. Portugal*, 35: 5-19.
- TEIXEIRA, C. (1955): *Notas sobre la geología de Portugal. O Complexo Xisto-Grauvaquico Ante-Ordoviciano*. (Ed.Autor). Empreenta Lit Flumiense. Lisboa. Pp: 50.
- TEJERO, R; PERUCH, M.A; RIVAS, A. & BERGAMIN, J.F. (1996): Modelos gravimétrico y estructural del Sistema Central. *Geogaceta*, 20(4): 947-950.

- TODHUNTER, I. (1873): *A history of the mathematical theories of attraction and the figure of the Earth*. MacMillan and C.O. 1873, Dover Publ. Inc, New York 1962.
- TORGE, W. (1989): *Gravimetry*. 465pp. W. de Gruyter. Berlin, New York.
- TORNOS, F. & GUMIEL, P. (1992): El wolframio y estaño. En: *Recursos minerales de España*, J. García, y J. Martínez Frias Eds. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid, Col, Textos Univ., 15: 379-394.
- TSUBOI, Ch. & FUCHIDA, T. (1937-1939): Relations between gravity values and corresponding subterranean mass distribution. *Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo Univ.*, 15: 636-649; 16: 273-284 y 17: 351-384.
- UGIDOS, J.M. & BEA, F. (1976): Análisis comparativo de los granitos del área de Bejar-Plasencia con otros granitos "Younger" centro peninsulares: precisiones sobre la serie mixta. *Stud. Geol.*, X: 45-59.
- VAJK, R. (1951): Regional correction of gravity data. *Geofis Pura Appl. Vol.*, 19: 219-243.
- VENING-MEINESZ, F.A. (1931): Une nouvelle méthode pour la réduction isostatique régionale de l'intensité de la pesanteur. *Bull. Géod.*, 29: 33-51.
- VERHEIJEN, P.J.T. & AJAKAIYE, D.E. (1980): Analysis of errors in barometric elevations in northern Nigeria. *Geophysics*, 45(7): 1144-1152.
- VIDAL BOX, C. (1944): La edad de la superficie de erosión de Toledo y el problema de sus Montes-Islands. *Las Ciencias*, 9: 82-111.
- VIGNERESSE, J.L. (1983): Enracinement des granites armoricains estime d'après la gravimétrie. *Bull. Soc. Geol. Mineral Bretagne*, 15: 1-15.
- VIGNERESSE, J.L. (1990): Forme en profondeur du massif granitique de Flamanville (Cotentin). *C.R.Acad. Sci. Paris*, 311(2): 87-93.
- VIGNERESSE, J.L. (1995a): Control of granite emplacement by regional deformation. *Tectonophysics*, 249: 173-186.
- VIGNERESSE, J.L. (1995b): Crustal regime of deformation and ascent of granitic magma. *Tectonophysics*, 249: 187-202.
- VIGNERESSE, J.L. (1995c): Far and near field deformation and granite emplacement. *Geodinamica Acta*, 8(4): 211-227.
- VILAS, L. & SAN JOSE, M.A. (1990): Stratigraphy of Autochthonous Sequences, Central Iberian Zone. En: *Pre-Mesozoic Geology of Iberia*. Dallmeyer y Martínez García Eds. Springer-Verlag. Pp: 145-146.
- VILLALOBOS, M; JORQUERA, A; APALATEGUI, O & RODRIGUEZ, J. (1985): El Terciario continental y Cuaternario del sector meridional de la cuenca del Guadiana. VII Reun. GOM. Preprint.

- VILLAMOR, P; CAPOTE, R & TSIGE, M. (1996): Actividad neotectónica de la falla de Alentejo-Plasencia en Extremadura (Macizo Hespérico). *Geogaceta*, 20(4): 925-928.
- WILLIAMS, D.L. & FINN, C. (1985): *Analysis og gravity data in volcanic terrain and gravity anomalies and subvolcanic intrusions in the Casada Range, USA., and other selected volcanoes*: 361-374. In: W.J.Hinze (Ed).
- WON, I.J. & BEVIS, M. (1987): Computing the gravitational and magnetic anomalies due to a polygon: Algoritms and Fotran souboutines. *Geophysics*, 52: 232-238.
- WOLLARD, G.P. (1950): The gravity meter as a geodetic instrument. *Geophysics*, 15: 1-29.
- YENES, M; GUTIERREZ ALONSO, G; ALVAREZ, F; DIEZ BALDA, M.A & VIGNERESSE, J.L. (1995): Aproximación a un modelo gravimétrico en tres dimensiones (3D) de los granitoides del área de La Alberca-Béjar (Zona Centroibérica). *Rev.Soc.Geol. Espñ.*, 8 (1-2): 51-59.

Anexo I : Bases gravimétricas.

NOMBRE CÁCERES BF-16

PROVINCIA CÁCERES

HOJA MTN E=1/50.000 704

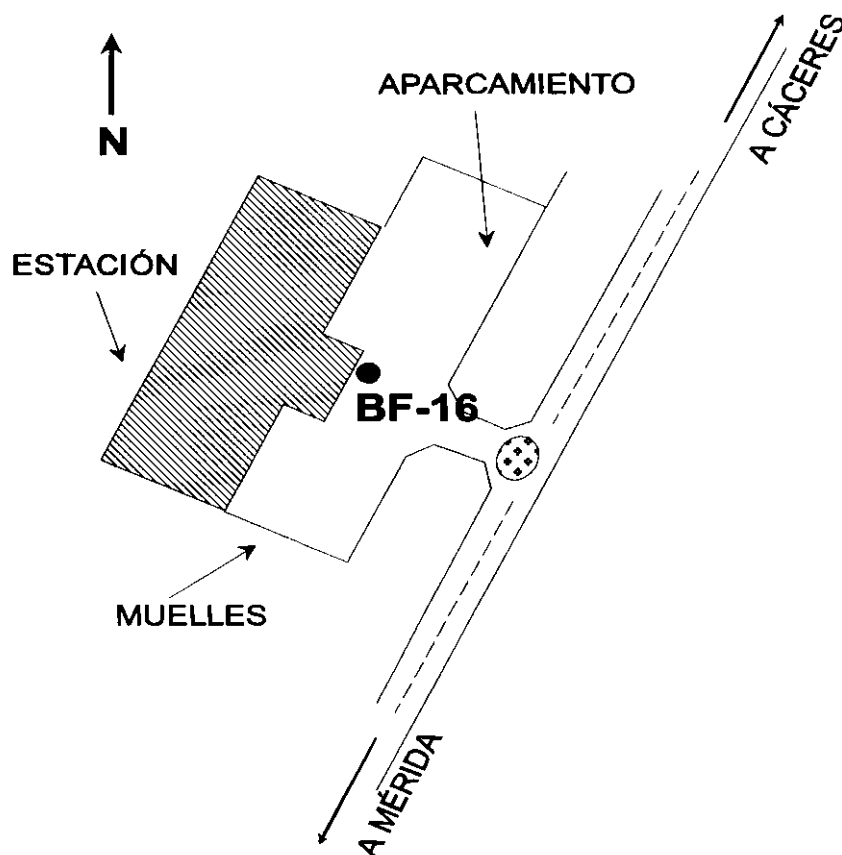
COORDENADAS 39°27'70 ; -6°23'00 ALTITUD = 490.0 m

VALOR DE G (mGal) = 979999.79

DESCRIPCIÓN

CÁCERES, ESTACIÓN DE FERROCARRIL, SE OBSERVÓ EN EL EJE DE LA VENTANA SITUADA AL LADO DERECHO DE LA PUERTA DE ENTRADA DE VIAJEROS.

CROQUIS



NOMBRE BADAJOZ BF-11

PROVINCIA BADAJOZ

HOJA MTN E=1/50.000 872

COORDENADAS 38°53'50 ; -6°58'90

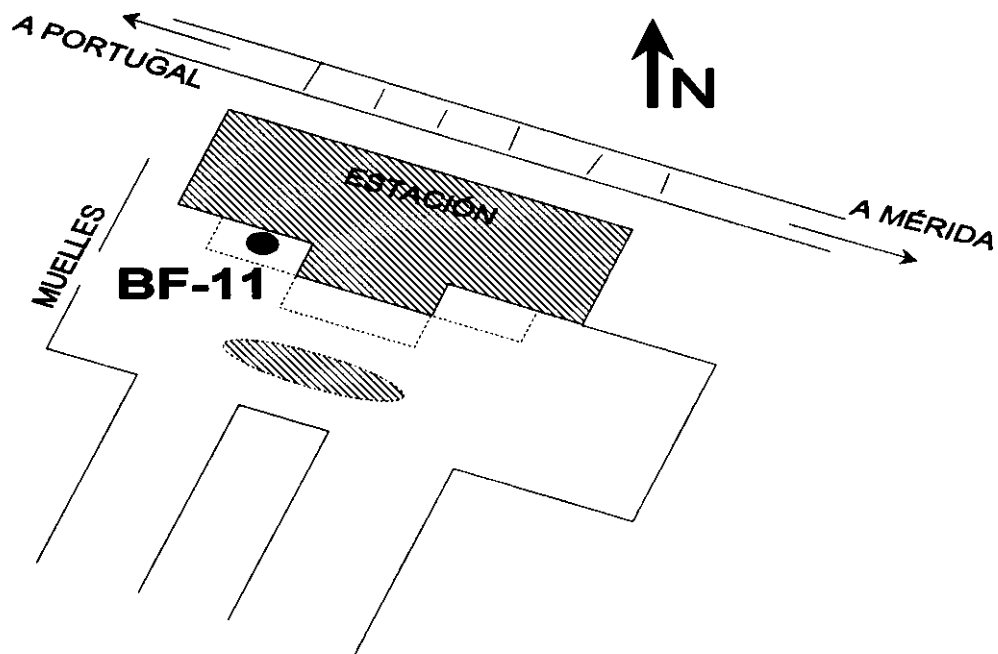
ALTITUD = 460.0 m

VALOR DE G (mGal) = 980037.69

DESCRIPCIÓN

ESTACIÓN DE FERROCARRIL DE BADAJOZ, LA BASE SE SITÚA ENTRE LA CUARTA Y QUINTA PUERTA A CONTAR DESDE LA ESQUINA SUR-OESTE.

CROQUIS



NOMBRE CRUCE DE PLASENZUELA B1

PROVINCIA CÁCERES

HOJA MTN E=1/50.000 705

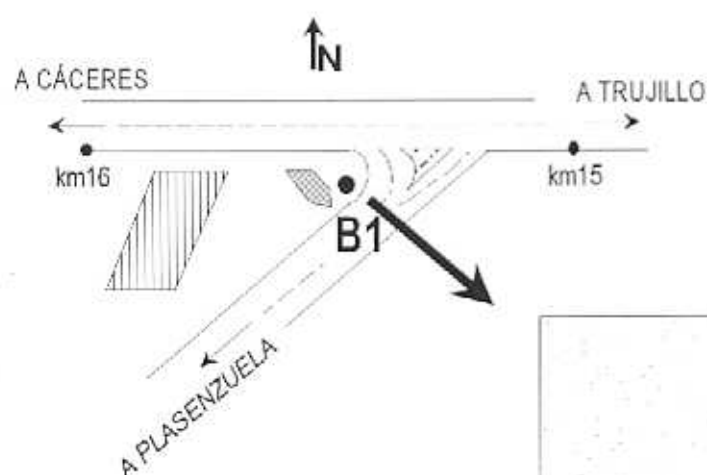
COORDENADAS UTM (m) 753650 ; 4370350

VALOR DE G (mGal) = 980035.45

DESCRIPCIÓN

Situados en la carretera Nacional N521 (Trujillo- Cáceres), en el cruce que lleva a Plasenzuela (Km 15.4). La base se sitúa en el pie derecho de la señal indicativa de dicha población.

CROQUIS Y FOTOGRAFÍA



NOMBRE TORREMOCHA B3

PROVINCIA CÁCERES

HOJA MTN E=1/50.000 705

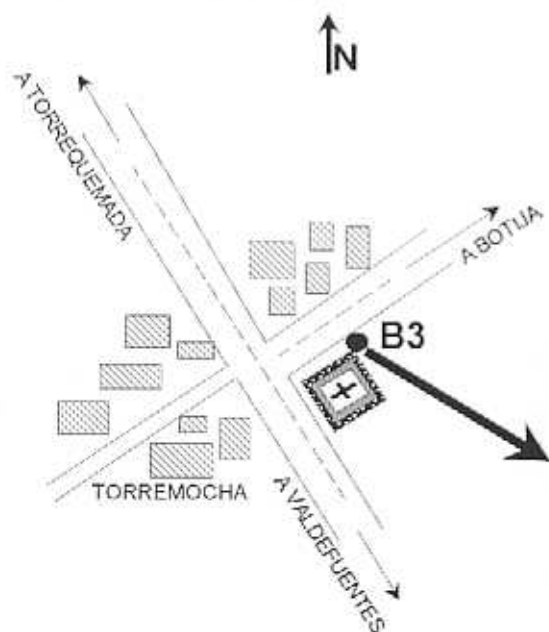
COORDENADAS UTM (m) 744100 ; 4359500

VALOR DE G (mGal) = 979992.65

DESCRIPCIÓN

En la población de Torremocha, en el cruce con la carretera que conduce a Botija, la base se sitúa en la esquina izquierda de la Cruz de los Caidos.

CROQUIS Y FOTOGRAFÍA



NOMBRE PLASENZUELA B4

PROVINCIA CÁCERES

HOJA MTN E=1/50.000 705

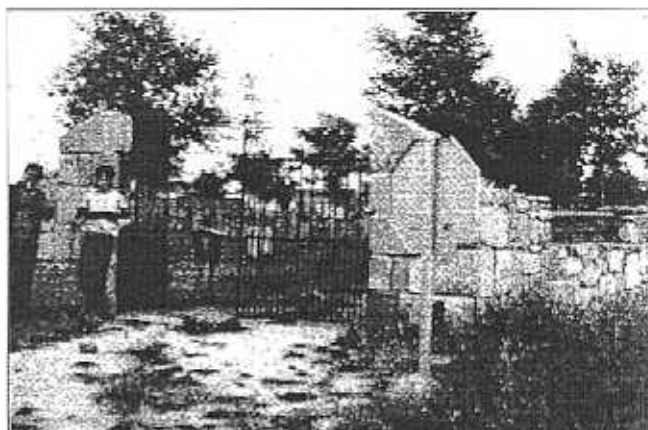
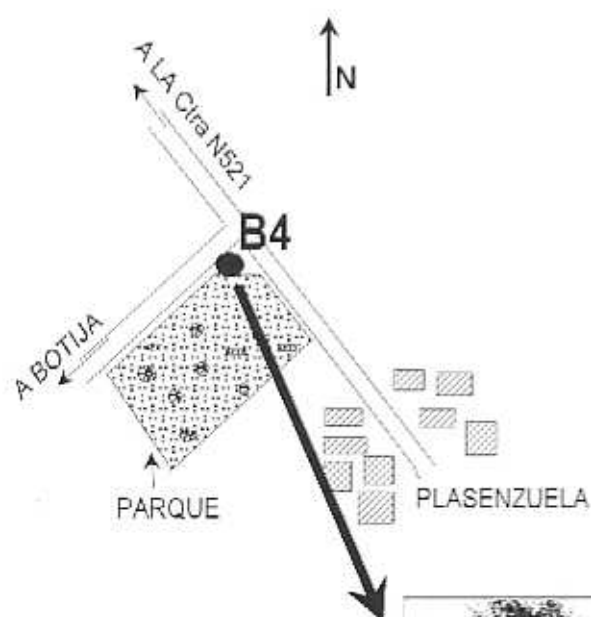
COORDENADAS UTM (m) 754150 ; 4363750

VALOR DE G (mGal) = 980007.15

DESCRIPCIÓN

Entrando en la población de Plaszuela y en el cruce con la carretera que conduce a Botija se encuentra un parque infantil, la base se sitúa al pie de la columna derecha de la puerta de entrada al parque.

CROQUIS Y FOTOGRAFÍA



NOMBRE IBAHERNÁNDO B5

PROVINCIA CÁCERES

HOJA MTN E=1/50.000 730

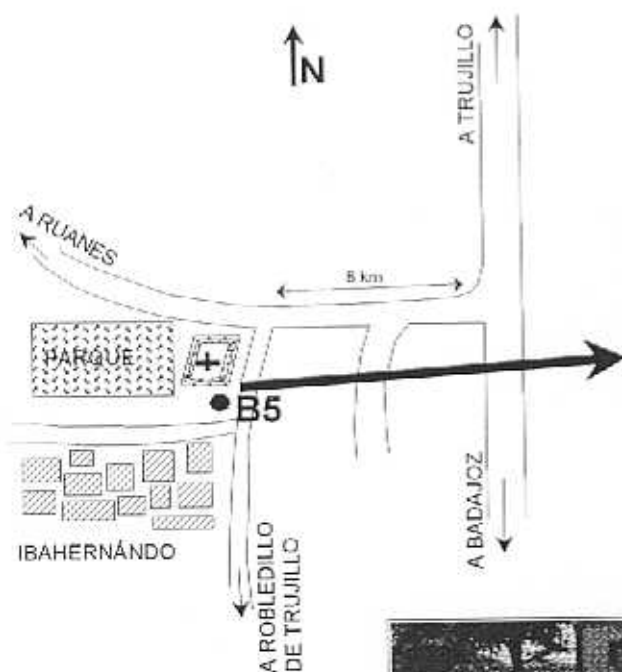
COORDENADAS UTM (m) 765850 ; 4357550

VALOR DE G (mGal) = 979973.62

DESCRIPCIÓN

En la Cruz de los Caídos de la población de Ibahe Hernández, la base se sitúa en la esquina izquierda del monumento, según se mira de frente.

CROQUIS Y FOTOGRAFÍA



NOMBRE ZARZA DE MONTÁNCHEZ B6

PROVINCIA CÁCERES

HOJA MTN E=1/50.000 730

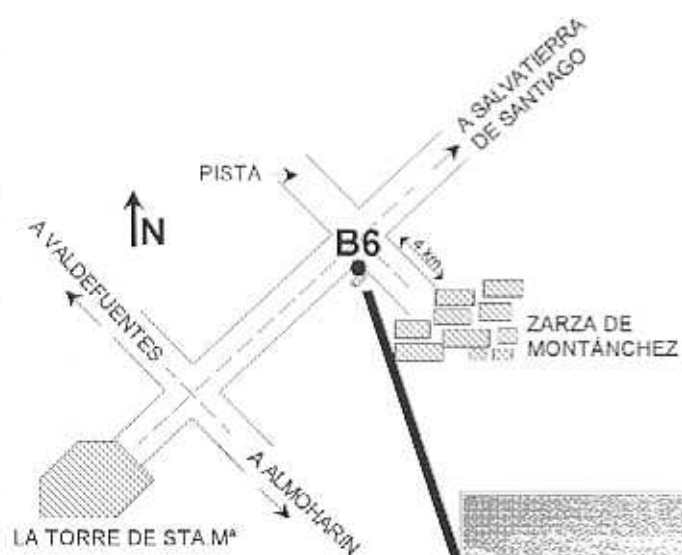
COORDENADAS UTM (m) 753375 ;4352750

VALOR DE G (mGal) = 979992.51

DESCRIPCIÓN

En la carretera que une la población de Torre de Santa María con la población de Salvatierra de Santiago y, en el cruce que conduce a Zarza de Montánchez, la base se sitúa en el suelo, en la parte derecha del mojón que indica el nombre de la población.

CROQUIS Y FOTOGRAFÍA



NOMBRE ALMOHARIN B7

PROVINCIA CÁCERES

HOJA MTN E=1/50.000 730

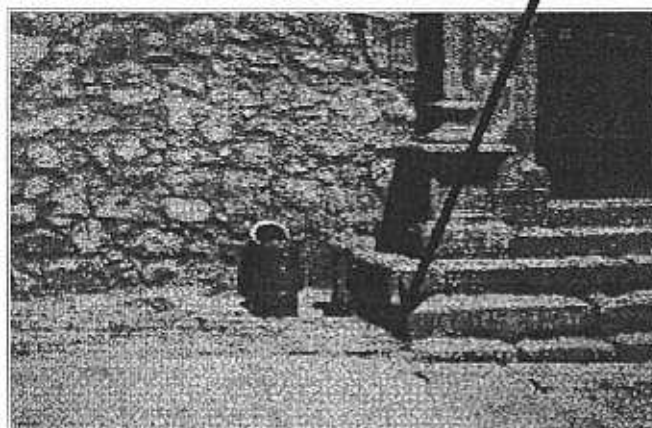
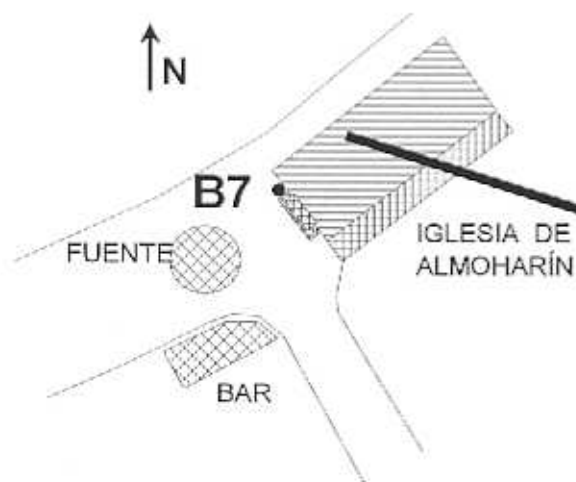
COORDENADAS UTM (m) 755480 ; 4340750

VALOR DE G (mGal) = 979997.59

DESCRIPCIÓN

La base se encuentra en la puerta principal de la iglesia del pueblo de Almocharín y coincide con el eje de la columna izquierda a nivel del suelo.

CROQUIS Y FOTOGRAFÍA



NOMBRE CRUCE DE MONTÁNCHEZ B8

PROVINCIA CÁCERES

HOJA MTN E=1/50.000 730

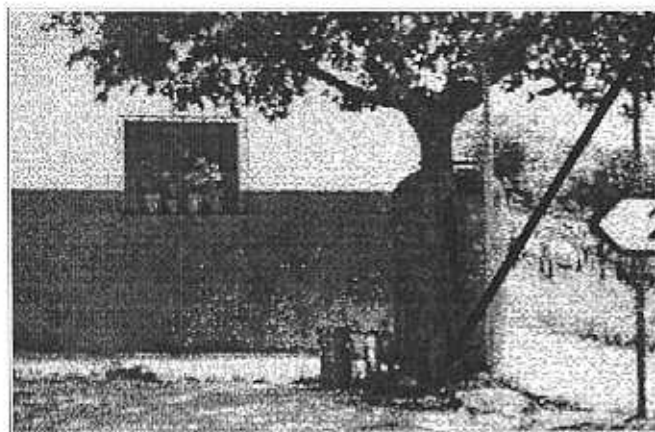
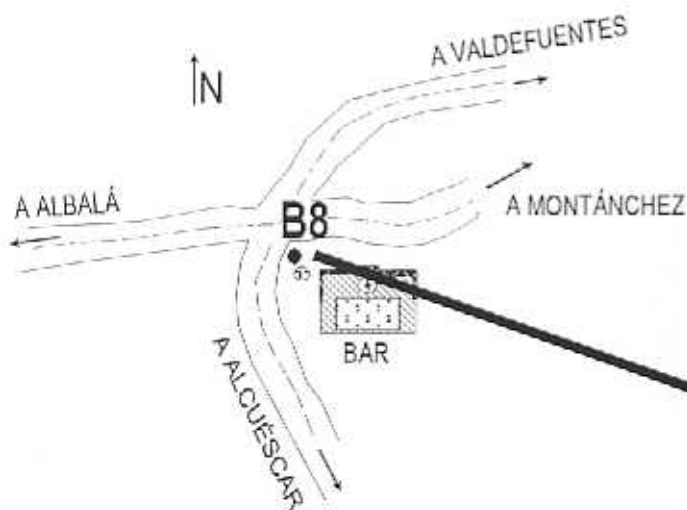
COORDENADAS UTM (m) 745200 ; 4346500

VALOR DE G (mGal) = 979948.82

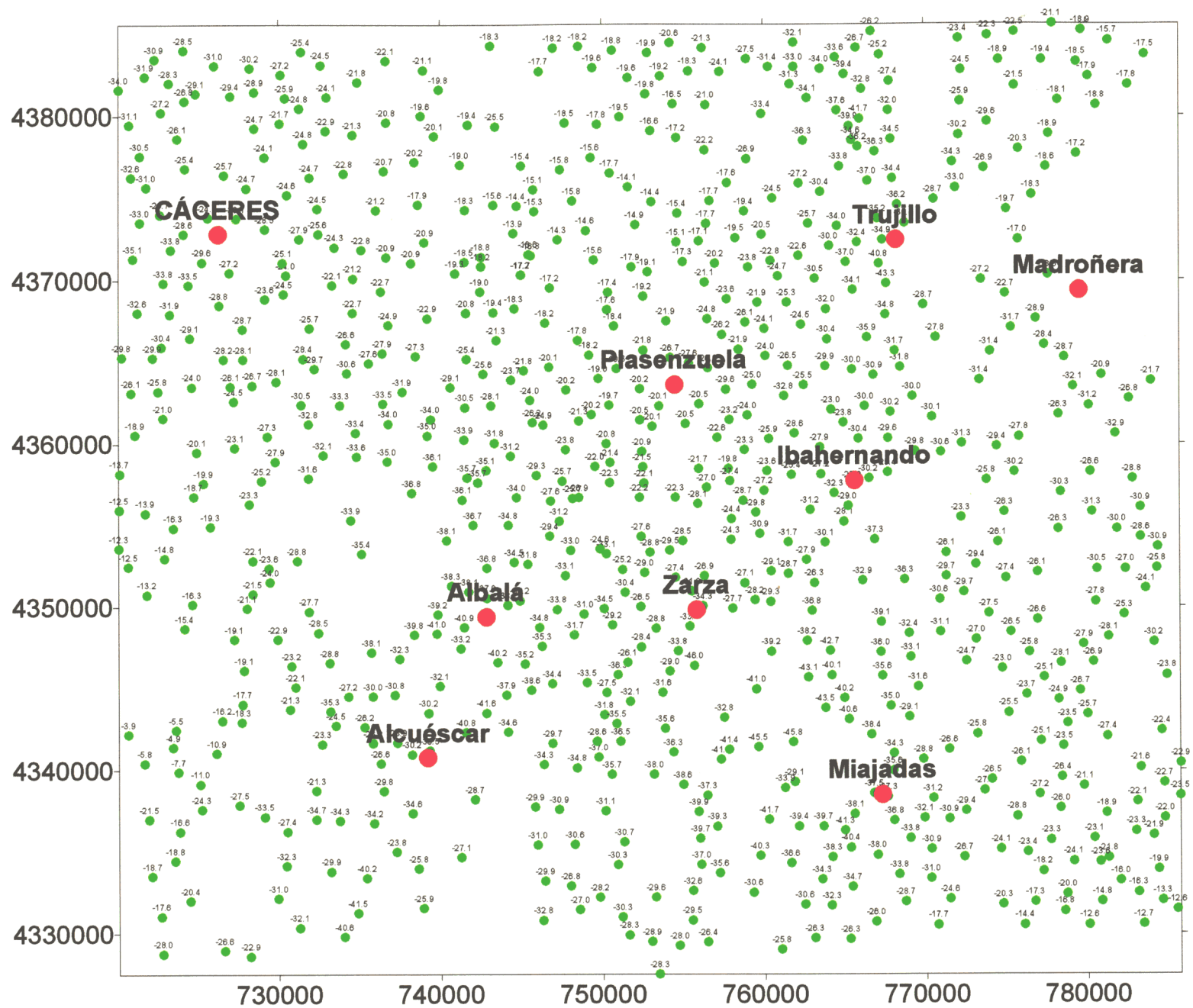
DESCRIPCIÓN

En la carretera que une las poblaciones de Alcuéscar y Valdefuentes, se sitúa el cruce que conduce a Montánchez. La base se sitúa al pie de una tinaja que se encuentra a la derecha de la puerta de entrada al bar.

CROQUIS Y FOTOGRAFÍA



Anexo II : Cálculo de la anomalía de Bouguer.



Mapa de posición de estaciones de medida.

FICHERO DE RESULTADOS

HOJA	EST.	X(UTM)	Y(UTM)	COTA	G	GN	CTP	CTT	A1	C	A2
678	12	720100	4381600	383.5	1019.9	1129.405	0	0.077	-23.3	32.073	-34.0
678	13	721700	4382400	355.0	1028.2	1130.008	0	0.094	-21.9	29.673	-31.9
678	14	722300	4383450	337.1	1033.5	1130.833	0.001	0.117	-21.5	28.141	-30.9
678	15	723200	4382000	361.2	1030.3	1129.653	0.002	0.031	-18.2	30.254	-28.3
678	16	724850	4381350	352.8	1030.5	1129.095	0.053	0.109	-19.2	29.47	-29.1
678	17	727000	4381200	309.2	1038.6	1128.925	0.048	0.136	-20.7	25.785	-29.4
678	18	728500	4381450	272.1	1046.2	1129.09	0.093	0.349	-21.4	22.46	-28.9
678	19	730400	4381100	343.5	1035.2	1128.765	0.046	0.12	-16.3	28.678	-25.9
678	20	730100	4382500	355.0	1032.7	1129.891	0.022	0.119	-17.3	29.643	-27.2
678	21	731400	4383900	325.0	1041.5	1130.979	0.033	0.123	-16.3	27.124	-25.4
678	22	732600	4383100	350.1	1036.9	1130.311	0	0.071	-14.7	29.277	-24.5
678	23	731250	4380450	372.2	1030.2	1128.225	0	0.039	-14.4	31.164	-24.8
678	24	732900	4379100	394.9	1026.5	1127.107	0	0.044	-11.8	33.067	-22.9
678	25	734550	4378850	406.8	1025.5	1126.867	0	0.052	-9.9	34.05	-21.3
678	26	736650	4379600	359.4	1035.7	1127.415	0.064	0.194	-10.8	29.938	-20.8
678	27	738800	4380000	370.8	1035	1127.682	0.061	0.124	-9.2	30.965	-19.6
678	28	739900	4381600	367.3	1036.7	1128.934	0.025	0.12	-9.6	30.678	-19.8
678	29	741700	4379450	386.7	1031.6	1127.17	0	0.069	-8.6	32.351	-19.4
678	30	741200	4377000	418.4	1023.9	1125.225	0	0.072	-7.2	35.005	-19.0
678	31	730050	4379550	341.5	1038.6	1127.534	0.001	0.071	-12.1	28.564	-21.7
678	32	729100	4377500	314.5	1039.7	1125.919	0.048	0.18	-15.4	26.19	-24.1
678	33	724200	4376800	362.4	1028.7	1125.474	0	0.066	-15.3	30.315	-25.4
678	34	723700	4378600	349.4	1031.9	1126.924	0.058	0.148	-16.4	29.146	-26.1
678	35	722700	4380200	372.3	1027.8	1128.226	0	0.034	-16.7	31.181	-27.2
678	36	720750	4379450	408.6	1016.2	1127.671	0	0.037	-19.6	34.221	-31.1
678	37	721400	4377550	406.8	1015.6	1126.138	0	0.058	-19.1	34.047	-30.5
678	38	724100	4384000	331.9	1037.4	1131.231	0.03	0.096	-19.2	27.729	-28.5
678	39	726000	4383050	319.0	1036.5	1130.427	0.064	0.168	-22.1	26.573	-31.0
678	40	728200	4382900	307.7	1038.9	1130.256	0.377	0.529	-21.7	25.269	-30.2

678	41	732950	4381150	350.9	1035.5	1128.744	0	0.126	-14.3	29.295	-24.1
678	42	734850	4382050	373.3	1034.1	1129.417	0.008	0.086	-11.3	31.212	-21.8
678	43	736600	4383350	298.9	1049.2	1130.414	0.072	0.237	-13.8	24.824	-22.1
678	44	738950	4382800	362.7	1037.3	1129.916	0	0.161	-11.0	30.244	-21.1
678	45	739600	4378750	374.2	1032.9	1126.664	0	0.047	-9.6	31.326	-20.1
678	46	738400	4377200	400.7	1026.3	1125.455	0.003	0.106	-9.0	33.49	-20.2
678	47	736500	4376650	399.0	1025.8	1125.062	0.002	0.11	-9.5	33.344	-20.7
678	48	734000	4376500	389.6	1025.5	1125.003	0.002	0.048	-11.9	32.616	-22.8
678	49	731900	4376250	386.8	1024	1124.853	0	0.061	-13.9	32.369	-24.7
678	50	731500	4378300	356.9	1031.5	1126.501	0	0.05	-14.8	29.872	-24.8
678	51	726600	4376400	345.9	1031.3	1125.099	0	0.084	-16.0	28.913	-25.7
678	52	728500	4379250	369.7	1029.6	1127.332	0	0.239	-14.4	30.759	-24.7
678	53	724150	4380900	397.9	1023.5	1128.752	0	0.169	-15.7	33.194	-26.8
678	54	720850	4376250	421.3	1009.6	1125.112	0	0.039	-20.8	35.286	-32.6
679	10	743400	4379350	345.8	1033.3	1127.048	0.05	0.195	-15.8	28.801	-25.5
679	11	747700	4379550	369.0	1035.9	1127.099	0	0.124	-8.2	30.812	-18.5
679	12	751100	4379900	319.2	1044.5	1127.291	0.102	0.365	-10.7	26.396	-19.5
679	13	752700	4381300	394.9	1030.8	1128.368	0	0.121	-8.7	32.99	-19.8
679	14	751600	4382300	380.9	1034.4	1129.196	0.052	0.24	-9.0	31.691	-19.6
679	15	749450	4382900	359.4	1039.3	1129.731	0.028	0.114	-9.6	30.016	-19.6
679	16	743100	4384250	358.3	1041.9	1130.971	0.052	0.276	-8.3	29.76	-18.3
679	17	746100	4382700	361.8	1040.5	1129.657	0.062	0.231	-7.6	30.099	-17.7
679	18	745000	4376950	381.4	1034.5	1125.09	0.05	0.146	-4.7	31.831	-15.4
679	19	747400	4376700	313.0	1047.1	1124.829	0.079	0.3	-7.1	25.945	-15.8
679	20	749300	4377450	380.2	1034.9	1125.38	0	0.073	-5.0	31.801	-15.6
679	21	749700	4379450	310.7	1047.7	1126.967	0.14	0.318	-9.1	25.728	-17.8
679	22	753600	4382400	417.5	1027.7	1129.223	0.02	0.175	-7.5	34.831	-19.2
679	23	752800	4383800	404.6	1030.7	1130.363	0.047	0.165	-8.6	33.756	-19.9
679	24	750650	4383950	405.3	1032	1130.539	0	0.074	-7.4	33.902	-18.8
679	25	748550	4384200	382.7	1037.2	1130.793	0.049	0.116	-7.5	31.971	-18.2
679	26	747000	4384100	389.3	1035.9	1130.753	0	0.088	-7.3	32.554	-18.2
679	27	755350	4382700	427.5	1026.9	1129.417	0	0.151	-6.3	35.691	-18.3
679	28	757300	4382650	410.9	1024.3	1129.325	0	0.071	-12.6	34.38	-24.1
679	29	758950	4383450	408.6	1022	1129.92	0	0.076	-16.0	34.179	-27.5
679	30	760300	4382950	382.1	1022.9	1129.485	0.025	0.071	-20.7	31.963	-31.4

679	31	762700	4381050	370.9	1020.8	1127.902	0.002	0.063	-23.7	31.029	-34.1
679	32	764550	4380300	372.9	1016.1	1127.252	0.067	0.188	-27.2	31.079	-37.6
679	33	765300	4379350	379.5	1011.7	1126.473	0.046	0.231	-29.3	31.583	-39.9
679	34	765450	4378500	438.2	1004.7	1125.789	0	0.242	-22.4	36.492	-34.6
679	35	765850	4378100	460.7	998.2	1125.459	0.075	0.334	-23.4	38.295	-36.2
679	36	766900	4377800	475.0	995.3	1125.19	0.041	0.179	-23.0	39.646	-36.3
679	37	767900	4378550	518.6	988.7	1125.762	0.054	0.474	-20.1	43.008	-34.5
679	38	767750	4380300	504.1	995.5	1127.164	0.077	0.404	-18.0	41.857	-32.0
679	39	767800	4382100	438.1	1014.9	1128.601	0.044	0.098	-15.2	36.629	-27.4
679	40	767200	4383700	434.6	1019.1	1129.895	0	0.079	-13.1	36.356	-25.2
679	41	766700	4385100	418.8	1022.3	1131.028	0.04	0.111	-14.5	35.004	-26.2
679	42	765750	4384100	435.6	1017.8	1130.255	0	0.065	-14.5	36.459	-26.7
679	43	764450	4383550	416.5	1014.3	1129.851	0	0.073	-21.9	34.843	-33.6
679	44	763500	4382850	411.3	1014.3	1129.318	0.046	0.103	-22.5	34.383	-34.0
679	45	761900	4382950	400.1	1017.7	1129.441	0	0.038	-21.8	33.505	-33.0
679	46	761650	4381900	392.4	1020.1	1128.609	0	0.069	-20.3	32.827	-31.3
679	47	754200	4384400	387.7	1033.9	1130.806	0.026	0.074	-9.7	32.428	-20.6
679	48	756200	4384100	410.3	1028.4	1130.513	0	0.075	-9.8	34.326	-21.3
679	49	761900	4384450	389.7	1021.8	1130.64	0.01	0.052	-21.2	32.621	-32.1
679	50	765000	4382500	384.8	1013.8	1128.997	0.043	0.126	-28.6	32.133	-39.4
679	51	766100	4381600	412.7	1014.1	1128.248	0.044	0.153	-21.3	34.445	-32.8
679	52	765950	4379800	419.9	1002.2	1126.814	0.076	0.246	-30.0	34.957	-41.7
679	53	758950	4377350	363.1	1026.6	1125.047	0.024	0.108	-16.7	30.335	-26.9
679	54	756350	4377900	392.1	1026.1	1125.555	0	0.103	-11.3	32.769	-22.2
679	55	754400	4380700	410.7	1030.3	1127.844	0.001	0.195	-5.1	34.24	-16.5
679	56	754600	4378650	339.6	1042	1126.201	0.067	0.188	-7.7	28.285	-17.2
679	57	753000	4379050	326.7	1045.5	1126.562	0.041	0.168	-7.5	27.225	-16.6
679	58	762450	4378450	347.2	1021.1	1125.831	0.049	0.131	-26.6	28.976	-36.3
679	59	759900	4380100	369.3	1021.1	1127.218	0.042	0.105	-23.0	30.86	-33.4
679	60	756400	4380650	371.7	1033.4	1127.751	0.089	0.162	-10.7	31.004	-21.0
680	12	774600	4383350	507.8	1010	1129.408	0.024	0.507	-4.8	42.07	-18.9
680	13	777250	4383350	498.2	1011.8	1129.333	0.026	0.169	-5.4	41.6	-19.4
680	14	775550	4381800	522.3	1003.7	1128.143	0	0.219	-6.9	43.571	-21.5
680	15	773850	4379600	478.2	1002.7	1126.434	0.001	0.093	-16.2	39.995	-29.6
680	16	780100	4382350	538.2	1004.5	1128.452	0	0.187	-2.8	44.938	-17.9

680	17	779400	4383250	517.9	1008.7	1129.191	0.022	0.131	-4.0	43.292	-18.5
680	18	778250	4380900	536.7	1003.4	1127.347	0	0.21	-3.1	44.79	-18.1
680	19	779400	4377650	563.4	996.4	1124.718	0.039	0.289	-1.4	46.943	-17.2
680	20	772100	4378800	473.0	1002.6	1125.844	0	0.058	-16.9	39.598	-30.2
680	21	772200	4380850	485.1	1005.9	1127.479	0.029	0.196	-12.4	40.478	-25.9
680	22	772250	4382750	473.3	1011.3	1128.996	0.023	0.107	-11.2	39.577	-24.5
680	23	772100	4384650	479.1	1012.7	1130.518	0.004	0.156	-10.0	40.01	-23.4
680	24	773900	4384850	462.5	1017.1	1130.627	0	0.188	-9.4	38.589	-22.3
680	25	775550	4385050	481.6	1013.3	1130.74	0	0.208	-9.0	40.172	-22.5
680	26	777900	4385550	488.5	1013.7	1131.072	0.024	0.165	-7.4	40.787	-21.1
680	27	779700	4385150	525.3	1008.2	1130.7	0.001	0.202	-4.3	43.841	-18.9
680	28	781350	4384550	546.7	1006.8	1130.173	0	0.15	-0.4	45.684	-15.7
680	29	783600	4383700	571.8	999.3	1129.428	0	0.131	-1.5	47.808	-17.5
680	30	782550	4381850	552.3	1001.3	1127.981	0.078	0.194	-2.4	46.114	-17.8
680	31	780600	4380600	528.0	1004.2	1127.04	0.052	0.195	-4.0	44.074	-18.8
680	32	777650	4378850	554.2	997.7	1125.727	0	0.135	-3.4	46.333	-18.9
680	33	775800	4377950	538.0	998.7	1125.061	0.051	0.18	-5.3	44.925	-20.3
704	19	741500	4374250	434.1	1019.3	1123.021	0	0.05	-6.1	36.346	-18.3
704	20	735100	4371850	392.7	1021.2	1121.261	0	0.051	-11.8	32.876	-22.8
704	21	733450	4372000	393.6	1019.6	1121.421	0	0.099	-13.3	32.898	-24.3
704	22	732400	4374350	357.3	1028.3	1123.323	0.13	0.203	-14.5	29.751	-24.5
704	23	732450	4372800	375.6	1022.5	1122.084	0	0.096	-15.1	31.395	-25.6
704	24	731250	4372500	377.0	1019.5	1121.873	0	0.226	-17.4	31.38	-27.9
704	25	729150	4373100	365.1	1021.6	1122.402	0.065	0.347	-18.4	30.265	-28.5
704	26	727350	4373750	370.4	1019.7	1122.964	0.043	0.247	-19.8	30.805	-30.1
704	27	728000	4375600	348.3	1031.1	1124.427	0.023	0.106	-15.0	29.097	-24.7
704	28	725600	4373800	397.9	1019.7	1123.045	0.083	0.29	-13.6	33.07	-24.7
704	29	721800	4375650	429.2	1009.1	1124.611	0.001	0.073	-19.0	35.911	-31.0
704	30	722650	4374000	434.2	1008.1	1123.273	0	0.091	-17.5	36.311	-29.7
704	31	724100	4372800	472.0	1000.5	1122.28	0.151	0.315	-15.4	39.257	-28.6
704	32	721000	4371300	410.1	1005.3	1121.153	0.027	0.055	-23.6	34.328	-35.1
704	33	723300	4371850	423.6	1004.3	1121.54	0.005	0.08	-22.0	35.438	-33.8
704	34	722750	4365900	378.0	1011.9	1116.8	0.069	0.114	-19.9	31.576	-30.4
704	35	723250	4367900	395.7	1008.6	1118.386	0.046	0.094	-20.8	33.078	-31.9
704	36	724400	4369700	440.5	999.5	1119.797	0.096	0.156	-21.2	36.774	-33.5

704	37	727800	4365150	440.4	1001.1	1116.084	0.057	0.181	-15.8	36.745	-28.1
704	38	727750	4367000	484.1	993.5	1117.563	0.047	0.173	-15.1	40.414	-28.7
704	39	726300	4368450	477.2	995.9	1118.755	0.005	0.162	-15.5	39.846	-28.8
704	40	725250	4371100	449.3	1002.9	1120.896	0.001	0.067	-17.0	37.602	-29.6
704	41	735550	4364900	430.8	1003.3	1115.7	0.048	0.09	-15.5	36.026	-27.6
704	42	734150	4366100	446.1	1002.2	1116.692	0.042	0.137	-14.1	37.26	-26.6
704	43	731900	4367050	441.4	1004.9	1117.504	0	0.131	-13.3	36.872	-25.7
704	44	731500	4365200	405.9	1007.6	1116.037	0.001	0.157	-17.1	33.87	-28.4
704	45	730300	4369150	476.1	1001	1119.22	0	0.115	-11.1	39.799	-24.5
704	46	730450	4370300	535.8	990	1120.135	0.01	0.552	-9.2	44.372	-24.0
704	47	730250	4371050	525.0	991	1120.738	0.195	1.064	-10.7	42.953	-25.1
704	49	730500	4375200	345.6	1031.3	1124.048	0.051	0.117	-15.0	28.855	-24.7
704	50	736000	4374250	375.8	1028	1123.157	0	0.077	-10.6	31.425	-21.2
704	51	738600	4374600	433.6	1020	1123.372	0.081	0.172	-5.8	36.179	-17.9
704	52	739000	4372300	385.5	1024.8	1121.525	0	0.039	-10.1	32.284	-20.9
704	53	721250	4368000	389.0	1009.3	1118.512	0.045	0.075	-21.7	32.538	-32.6
704	54	722850	4369800	395.1	1008.2	1119.913	0.024	0.202	-22.7	32.923	-33.8
704	55	721400	4373500	411.2	1009	1122.902	0	0.048	-21.5	34.423	-33.0
704	56	726950	4370450	448.6	1004.8	1120.337	0.001	0.085	-14.7	37.523	-27.2
704	57	729150	4368850	495.2	997.8	1119.007	0	0.205	-9.7	41.313	-23.6
704	58	734550	4368000	455.7	1005.5	1118.2	0.044	0.32	-10.0	37.889	-22.7
704	59	734600	4370100	438.9	1011.8	1119.876	0.07	0.42	-9.0	36.377	-21.2
704	60	733300	4369700	465.0	1005.4	1119.587	0.071	0.488	-9.2	38.501	-22.1
704	2206	741482	4371090	412.5	1020.9	1120.498	0.002	0.036	-6.9	34.545	-18.5
704	2207	740895	4370387	400.1	1021.9	1119.951	0.001	0.032	-8.1	33.514	-19.3
704	2209	741583	4367977	436.7	1011.1	1118.009	0	0.194	-8.6	36.419	-20.8
704	2212	741609	4365151	433.6	1005.1	1115.752	0	0.033	-13.2	36.318	-25.4
704	2215	741502	4362208	427.7	998.8	1113.405	0.002	0.044	-18.5	35.81	-30.5
704	2217	741447	4360232	439.1	991.5	1111.829	0.003	0.059	-21.6	36.752	-33.9
704	2219	741640	4357893	460.5	983.6	1109.958	0.013	0.113	-22.8	38.496	-35.7
704	2236	740601	4363426	420.5	1002.6	1114.4	0.004	0.041	-17.3	35.209	-29.1
704	2254	739184	4367650	407.5	1014.8	1117.807	0	0.027	-11.4	34.137	-22.9
704	2260	739386	4361486	432.9	993.7	1112.881	0.003	0.041	-21.9	36.249	-34.0
704	2261	739189	4360490	431.3	992.1	1112.091	0.059	0.113	-23.0	36.047	-35.0
704	2263	739515	4358600	424.4	990.9	1110.575	0.011	0.083	-24.2	35.495	-36.1

704	2272	738177	4371035	393.2	1022.3	1120.535	0	0.039	-9.9	32.924	-20.9
704	2278	738476	4365346	429.1	1004.3	1115.985	0.006	0.041	-15.2	35.936	-27.3
704	2302	737629	4363156	440.5	995.7	1114.257	0	0.039	-19.5	36.892	-31.9
704	2319	736639	4371393	386.3	1023.9	1120.859	0.01	0.054	-10.1	32.332	-20.9
704	2321	736314	4369302	395.5	1018.7	1119.197	0.002	0.056	-11.6	33.106	-22.7
704	2323	736777	4367239	421.3	1009.7	1117.538	0.004	0.053	-13.1	35.271	-24.9
704	2325	736416	4365518	438.6	1002	1116.172	0.002	0.034	-15.6	36.74	-27.9
704	2328	736429	4362426	421.4	997.2	1113.704	0.032	0.087	-21.7	35.244	-33.5
704	2329	736779	4361216	435.1	993.1	1112.729	0.025	0.072	-21.8	36.406	-34.0
704	2331	736694	4358893	422.5	992.7	1110.877	0.026	0.073	-23.2	35.349	-35.0
704	2370	734195	4364303	412.8	1003.4	1115.256	0.012	0.058	-19.1	34.547	-30.6
704	2372	733766	4362348	392.9	1003.1	1113.706	0.015	0.085	-22.2	32.852	-33.3
704	2374	734726	4360637	424.0	995.5	1112.317	0.013	0.055	-21.5	35.495	-33.4
704	2375	734802	4359200	404.1	998	1111.168	0.046	0.083	-22.3	33.799	-33.6
704	2424	732186	4364574	418.6	1003.2	1115.521	0.004	0.271	-18.0	34.822	-29.7
704	2429	732728	4359291	401.4	1000.1	1111.29	0.038	0.096	-20.9	33.558	-32.1
704	2450	731385	4362372	386.6	1007.1	1113.782	0.078	0.116	-19.7	32.298	-30.5
704	2452	731849	4361199	386.6	1003.8	1112.834	0.119	0.165	-22.0	32.249	-32.8
704	2455	731822	4357869	427.9	994.4	1110.177	0.014	0.051	-19.6	35.826	-31.6
704	2494	729850	4363807	407.7	1006.6	1114.964	0.006	0.079	-16.7	34.103	-28.1
704	2497	729285	4360450	388.0	1008.6	1112.297	0.007	0.042	-16.5	32.491	-27.3
704	2498	729780	4358887	400.4	1004.3	1111.038	0.005	0.064	-16.7	33.508	-27.9
704	2517	728353	4363568	402.4	1008.9	1114.808	0.031	0.076	-15.4	33.659	-26.7
704	2523	728941	4357727	409.4	1004.4	1110.132	0.001	0.047	-13.7	34.273	-25.2
704	2541	727212	4362589	383.1	1014.2	1114.053	0.004	0.052	-13.7	32.068	-24.5
704	2544	727277	4359738	392.9	1011.4	1111.776	0	0.029	-12.1	32.913	-23.1
704	2565	726595	4365164	415.6	1006.1	1116.124	0	0.1	-16.5	34.743	-28.2
704	2567	727011	4363497	400.3	1009.9	1114.783	0	0.046	-14.9	33.517	-26.1
704	2600	725341	4357566	373.0	1016.7	1110.087	0.034	0.084	-9.5	31.188	-19.9
704	2615	724495	4366445	414.9	1006.3	1117.195	0.006	0.161	-17.5	34.622	-29.1
704	2618	724610	4363480	381.8	1015.7	1114.825	0.005	0.051	-13.3	31.955	-24.0
704	2622	724920	4359459	389.0	1015	1111.608	0.001	0.045	-9.2	32.565	-20.1
704	2662	722184	4365245	370.4	1013.5	1116.29	0.024	0.079	-19.5	30.978	-29.9
704	2664	722516	4363209	361.3	1017.7	1114.657	0.007	0.057	-15.7	30.233	-25.8
704	2666	722823	4361548	379.7	1017.6	1113.324	0.004	0.049	-10.3	31.788	-21.0

704	2688	721114	4360520	380.2	1018.8	1112.542	0.008	0.047	-8.3	31.827	-18.9
704	2704	720288	4365272	361.7	1015.3	1116.355	0.022	0.074	-19.7	30.249	-29.8
704	2706	720882	4363100	352.2	1019.2	1114.607	0.011	0.073	-16.2	29.453	-26.1
704	2711	720158	4358161	378.0	1022.6	1110.68	0.022	0.079	-3.1	31.611	-13.7
705	15	769350	4359500	523.9	977.5	1110.514	0.002	0.15	-15.1	43.772	-29.8
705	16	770950	4359450	464.0	988.2	1110.43	0.008	0.273	-17.7	38.631	-30.6
705	17	770400	4361600	517.7	980	1112.161	0.054	0.189	-15.6	43.216	-30.1
705	18	769200	4362850	485.5	987.6	1113.191	0.005	0.085	-16.4	40.619	-30.0
705	19	768450	4364650	479.0	988.6	1114.648	0.001	0.082	-18.3	40.078	-31.8
705	20	766800	4364150	465.6	991.6	1114.295	0.068	0.17	-17.9	38.863	-30.9
705	21	766250	4362250	499.2	984.5	1112.794	0	0.1	-16.0	41.753	-30.0
705	22	765850	4360250	520.0	978.4	1111.209	0	0.095	-15.9	43.501	-30.4
705	23	742500	4371400	413.7	1020.4	1120.72	0.045	0.125	-7.2	34.559	-18.8
705	24	745000	4370300	435.7	1016.3	1119.778	0	0.069	-5.5	36.461	-17.7
705	25	745450	4371550	431.5	1019.2	1120.765	0.003	0.11	-4.5	36.065	-16.6
705	26	744500	4372850	445.0	1020.3	1121.828	0	0.099	-1.4	37.213	-13.9
705	27	744700	4374500	429.8	1024.1	1123.14	0	0.102	-2.4	35.931	-14.4
705	28	743250	4374550	382.1	1032.2	1123.217	0.068	0.227	-4.9	31.811	-15.6
705	29	745750	4375500	399.1	1030.2	1123.913	0.024	0.117	-3.9	33.342	-15.1
705	30	755000	4371100	371.2	1029.7	1120.16	0.074	0.154	-6.9	30.969	-17.3
705	31	757000	4371000	403.1	1020.4	1120.027	0.041	0.088	-9.0	33.71	-20.2
705	32	759050	4370750	424.6	1012.3	1119.773	0.105	0.137	-11.9	35.458	-23.8
705	33	758250	4372550	428.9	1017.3	1121.232	0	0.052	-7.5	35.905	-19.5
705	34	756450	4373400	432.1	1019.2	1121.958	0	0.079	-5.6	36.146	-17.7
705	35	754650	4374050	408.0	1026.8	1122.525	0.021	0.069	-4.0	34.134	-15.4
705	36	753050	4374750	396.7	1030.6	1123.126	0	0.117	-3.3	33.138	-14.4
705	37	751600	4375650	392.0	1032.6	1123.883	0.025	0.088	-3.1	32.779	-14.1
705	38	750500	4376500	381.8	1031.7	1124.59	0.003	0.081	-7.0	31.93	-17.7
705	39	768000	4376150	508.0	989.2	1123.842	0.054	0.243	-20.3	42.347	-34.4
705	40	768300	4374550	511.0	985.7	1122.556	0.011	0.154	-21.9	42.684	-36.2
705	41	768750	4373450	539.3	980.3	1121.665	0.011	0.233	-20.0	44.98	-35.0
705	42	767350	4372400	523.2	982.6	1120.866	0.044	0.352	-20.3	43.514	-34.9
705	43	767050	4373700	477.6	992.6	1121.912	0.046	0.176	-21.8	39.864	-35.2
705	44	765800	4372250	460.9	997.5	1120.788	0.043	0.207	-19.5	38.436	-32.4
705	45	764050	4372050	415.6	1008.8	1120.676	0.021	0.102	-18.4	34.744	-30.0

705	46	762150	4371450	434.7	1012.1	1120.249	0	0.071	-10.4	36.374	-22.6
705	47	760450	4371150	426.7	1013.3	1120.055	0	0.034	-10.8	35.742	-22.8
705	48	759600	4368600	448.3	1007.9	1118.042	0	0.073	-9.3	37.511	-21.9
705	49	760050	4367000	468.7	1000.4	1116.753	0	0.082	-11.0	39.212	-24.1
705	50	762300	4367250	456.1	1002.6	1116.892	0.02	0.087	-11.7	38.155	-24.5
705	51	763850	4368200	430.0	1000.9	1117.608	0.034	0.094	-20.0	35.953	-32.0
705	52	765500	4369350	403.4	1004.8	1118.481	0.115	0.196	-22.9	33.622	-34.1
705	53	767150	4370950	469.5	986.3	1119.713	0.088	0.209	-27.7	39.151	-40.8
705	54	767600	4369750	449.7	986.8	1118.743	0.077	0.164	-30.7	37.541	-43.3
705	55	767550	4367850	437.8	996.2	1117.227	0.045	0.116	-22.5	36.589	-34.8
705	56	768100	4365650	464.5	992.3	1115.456	0.001	0.072	-18.7	38.873	-31.7
705	57	764900	4361250	526.9	984.4	1112.033	0	0.19	-9.1	43.982	-23.8
705	58	764150	4362050	512.7	988.7	1112.691	0	0.161	-8.6	42.823	-23.0
705	59	762450	4363550	490.9	991.8	1113.934	0	0.067	-11.8	41.091	-25.5
705	60	761500	4364750	482.4	993.5	1114.918	0	0.055	-13.0	40.386	-26.5
705	61	766450	4376000	509.8	985.8	1123.765	0.043	0.512	-22.9	42.229	-37.1
705	62	764550	4373250	393.7	1010	1121.621	0.037	0.145	-23.0	32.865	-34.0
705	63	762750	4373400	451.1	1007	1121.79	0	0.298	-13.1	37.523	-25.7
705	64	763500	4375350	399.3	1014.2	1123.327	0.033	0.179	-19.2	33.297	-30.4
705	65	762200	4375850	398.4	1018.1	1123.761	0.001	0.118	-16.0	33.285	-27.2
705	66	760550	4374950	398.7	1020.1	1123.087	0	0.089	-13.3	33.34	-24.5
705	67	759900	4372750	418.7	1018.4	1121.347	0.01	0.1	-8.8	35.005	-20.5
705	68	758800	4374150	421.1	1020	1122.495	0.011	0.237	-7.6	35.067	-19.4
705	69	756000	4372350	401.9	1024.9	1121.132	0.034	0.101	-5.8	33.592	-17.1
705	70	756650	4374800	413.6	1024	1123.071	0.004	0.043	-6.1	34.637	-17.7
705	71	757750	4375900	442.5	1019	1123.92	0.001	0.278	-5.2	36.818	-17.6
705	72	764700	4376900	411.2	1009.5	1124.532	0.006	0.328	-22.3	34.143	-33.8
705	73	748150	4374800	336.9	1041	1123.292	0.064	0.184	-6.4	28.058	-15.8
705	74	745800	4374150	395.4	1029.6	1122.833	0.049	0.162	-4.2	32.986	-15.3
705	75	747250	4372450	405.4	1027.3	1121.438	0.001	0.089	-3.0	33.897	-14.3
705	76	749000	4373000	369.1	1034.5	1121.833	0.052	0.137	-4.3	30.806	-14.6
705	77	749500	4371200	358.4	1034.1	1120.383	0.073	0.145	-5.6	29.9	-15.6
705	78	752050	4373350	401.0	1028.1	1122.034	0.006	0.122	-3.7	33.493	-14.9
705	79	754600	4372300	393.0	1028.6	1121.129	0.065	0.14	-4.1	32.812	-15.1
705	80	756350	4369850	372.6	1024.5	1119.126	0.091	0.204	-10.7	31.035	-21.1

705	81	757650	4363300	472.3	991.2	1113.863	0.05	0.122	-16.4	39.476	-29.6
705	82	756550	4364600	490.7	991.4	1114.929	0	0.1	-13.2	41.041	-26.9
705	83	755350	4364900	485.3	992	1115.201	0.033	0.135	-14.0	40.548	-27.6
705	84	753950	4367500	464.1	1003.9	1117.313	0.048	0.23	-8.9	38.681	-21.9
705	85	754200	4365250	460.8	998	1115.51	0.024	0.127	-13.8	38.508	-26.7
705	86	758450	4365750	449.2	1005.1	1115.797	0.222	0.34	-9.4	37.318	-21.9
705	87	756500	4367600	453.1	1003.2	1117.326	0.048	0.179	-12.1	37.808	-24.8
705	88	757400	4366650	457.8	1000.1	1116.544	0.032	0.151	-13.4	38.234	-26.2
705	89	757700	4368800	416.2	1012.6	1118.252	0.002	0.15	-12.0	34.748	-23.6
705	90	758850	4367400	441.2	1004.2	1117.104	0	0.065	-13.7	36.925	-26.1
705	91	760900	4370200	415.1	1012.9	1119.284	0	0.036	-13.1	34.766	-24.7
705	92	761450	4368600	430.4	1008	1117.992	0.043	0.081	-13.2	36	-25.3
705	93	763150	4370050	426.3	1004.7	1119.104	0	0.038	-18.6	35.705	-30.5
705	94	765100	4371050	399.8	1004.1	1119.849	0.003	0.126	-25.8	33.389	-37.0
705	95	763900	4366350	461.7	994.9	1116.13	0	0.055	-17.4	38.658	-30.4
705	96	766400	4366450	423.5	996.7	1116.141	0.047	0.172	-24.1	35.336	-35.9
705	97	765450	4364500	493.9	987.4	1114.611	0	0.073	-16.2	41.337	-30.0
705	98	763800	4364700	476.4	991.1	1114.816	0.046	0.1	-16.6	39.838	-29.9
705	99	761250	4362900	452.0	991.7	1113.448	0	0.052	-20.1	37.842	-32.8
705	100	761900	4360600	456.6	993.1	1111.595	0	0.1	-15.8	38.177	-28.6
705	101	767700	4360300	525.9	978	1111.198	0.033	0.14	-14.9	43.951	-29.6
705	102	767850	4361900	517.6	980.3	1112.471	0.026	0.127	-15.8	43.265	-30.2
705	103	763450	4359750	483.6	987.8	1110.875	0	0.095	-14.3	40.447	-27.9
705	104	760300	4360250	471.6	992.7	1111.358	0	0.066	-12.6	39.47	-25.9
705	105	757100	4360350	467.1	996.9	1111.523	0.044	0.124	-9.6	39.034	-22.6
705	106	755150	4361200	430.1	1007	1112.253	0.048	0.155	-8.4	35.908	-20.5
705	107	760100	4365350	477.6	997.4	1115.434	0	0.062	-10.6	39.983	-24.0
705	108	759300	4363600	449.1	1000.6	1114.059	0.052	0.115	-12.4	37.538	-25.0
705	109	759000	4361700	449.6	1000	1112.55	0	0.087	-11.4	37.606	-24.0
705	110	758800	4359600	475.2	994	1110.88	0.066	0.137	-10.0	39.702	-23.3
705	111	757800	4358450	487.5	994.1	1109.989	0.072	0.163	-6.2	40.705	-19.8
705	112	755950	4358450	462.1	997.3	1110.037	0.055	0.148	-8.8	38.592	-21.7
705	114	753100	4361050	415.6	1010.2	1112.187	0.047	0.145	-8.5	34.695	-20.1
705	115	753500	4362300	424.1	1009.5	1113.174	0.062	0.172	-8.2	35.388	-20.1
705	116	756000	4362400	493.2	995.5	1113.188	0.025	0.172	-6.7	41.181	-20.5

705	117	757850	4361450	472.4	996.2	1112.381	0	0.071	-10.0	39.532	-23.2
705	118	770650	4366450	468.9	995.9	1116.024	0	0.087	-14.7	39.229	-27.8
705	119	769900	4368450	470.3	996.3	1117.641	0	0.143	-15.5	39.285	-28.7
705	120	770550	4374900	543.5	987.1	1122.773	0	0.11	-13.4	45.459	-28.7
705	2165	743258	4368012	432.6	1013.5	1117.995	0.006	0.056	-7.2	36.209	-19.4
705	2167	743435	4366320	455.0	1005.8	1116.64	0	0.065	-8.5	38.082	-21.3
705	2171	743103	4362326	436.8	999.4	1113.46	0.008	0.059	-15.9	36.561	-28.1
705	2173	743318	4360032	462.1	988.9	1111.623	0.006	0.078	-18.8	38.666	-31.8
705	2191	742642	4364262	439.4	1003	1115.017	0.004	0.034	-13.3	36.804	-25.6
705	2197	742799	4358360	439.8	988.6	1110.302	0.043	0.094	-22.8	36.779	-35.1
705	2001	752798	4370486	331.9	1035.1	1119.727	0.011	0.173	-9.9	27.656	-19.1
705	2002	752530	4368990	343.0	1031.6	1118.539	0.042	0.211	-9.7	28.548	-19.2
705	2008	752329	4363334	393.4	1016.3	1114.029	0.006	0.124	-9.2	32.854	-20.2
705	2006	752530	4365715	381.0	1018.9	1115.925	0.027	0.204	-11.2	31.742	-21.8
705	2010	752330	4361426	414.6	1010.3	1112.507	0.006	0.107	-8.9	34.655	-20.5
705	2012	752471	4359513	425.8	1006.2	1110.976	0.002	0.116	-9.0	35.585	-20.9
705	2013	752501	4358572	409.7	1008	1110.225	0.005	0.159	-10.0	34.194	-21.5
705	2031	751805	4370781	368.6	1029.4	1119.988	0.004	0.147	-7.6	30.755	-17.9
705	2032	750367	4369244	330.5	1036.2	1118.798	0.02	0.14	-8.2	27.571	-17.4
705	2033	750296	4368186	365.9	1028.1	1117.955	0.01	0.239	-7.4	30.435	-17.6
705	2035	750712	4367176	381.0	1023.4	1117.138	0.021	0.3	-7.8	31.642	-18.4
705	2037	750892	4364578	376.2	1021.6	1115.059	0	0.145	-8.8	31.393	-19.3
705	2039	750420	4362343	394.8	1015.8	1113.288	0.006	0.117	-8.7	32.986	-19.7
705	2041	750256	4359980	389.3	1013.8	1111.406	0	0.172	-10.0	32.464	-20.8
705	2043	750480	4358834	407.6	1008.7	1110.486	0.01	0.169	-10.0	34.003	-21.4
705	2066	748487	4366320	397.1	1020.3	1116.512	0.021	0.265	-6.7	33.026	-17.8
705	2051	749199	4365416	410.2	1016.7	1115.772	0.007	0.14	-6.8	34.247	-18.2
705	2053	749767	4363984	401.9	1016.4	1114.614	0.006	0.156	-7.8	33.538	-19.0
705	2055	749335	4361762	422.9	1009.3	1112.852	0.007	0.122	-8.4	35.331	-20.2
705	2058	749567	4358612	414.6	1006.6	1110.332	0	0.149	-10.4	34.612	-22.0
705	2098	746778	4369500	426.3	1018	1119.095	0.012	0.091	-5.2	35.647	-17.2
705	2100	746467	4367356	418.7	1016.8	1117.391	0.007	0.068	-6.4	35.034	-18.2
705	2103	746717	4364668	435.7	1009.3	1115.238	0.001	0.107	-7.9	36.419	-20.1
705	2083	747761	4363273	449.6	1005.3	1114.098	0.006	0.127	-7.6	37.568	-20.2
705	2070	748551	4361381	427.5	1007.1	1112.568	0.006	0.111	-9.3	35.733	-21.3

705	2087	747730	4359626	454.6	997.9	1111.188	0.006	0.097	-11.0	38.015	-23.8
705	2106	746334	4361142	461.3	996.7	1112.433	0.005	0.095	-12.0	38.581	-24.9
705	2118	745594	4371477	425.3	1020.2	1120.703	0.006	0.093	-4.8	35.567	-16.8
705	2141	744970	4370299	435.1	1016.9	1119.778	0.002	0.084	-5.0	36.391	-17.2
705	2143	744567	4368233	443.3	1012.6	1118.139	0	0.075	-5.9	37.092	-18.3
705	2125	745125	4364446	444.1	1005.8	1115.101	0.017	0.12	-9.4	37.11	-21.8
705	2147	744369	4363881	446.1	1003.2	1114.669	0	0.044	-11.2	37.36	-23.7
705	2127	745535	4362653	462.1	998.7	1113.659	0	0.078	-11.1	38.664	-24.0
705	2128	745682	4361294	472.4	993.4	1112.571	0	0.075	-13.0	39.528	-26.2
705	2152	744328	4359226	451.2	990.9	1110.955	0.008	0.072	-18.6	37.76	-31.2
705	2131	745933	4358064	445.5	993	1109.987	0.005	0.069	-16.8	37.281	-29.3
705	2184	742518	4370795	433.1	1016.8	1120.236	0.006	0.066	-6.1	36.246	-18.2
705	2186	742436	4369258	409.1	1019.5	1119.011	0.011	0.042	-7.6	34.254	-19.0
706	10	774400	4359800	434.2	995.7	1110.613	0.001	0.125	-17.2	36.281	-29.4
706	11	772250	4360000	424.6	995.7	1110.833	0.002	0.282	-19.4	35.318	-31.3
706	12	773350	4363850	504.2	983.2	1113.874	0	0.116	-17.3	42.16	-31.4
706	13	774000	4365600	515.3	982.3	1115.252	0.036	0.145	-17.0	43.056	-31.4
706	14	775300	4367050	499.4	986	1116.372	0.02	0.373	-17.8	41.496	-31.7
706	15	776850	4367600	557.1	978	1116.768	0.045	0.224	-13.4	46.481	-28.9
706	16	777350	4366000	582.3	972.1	1115.476	0.003	0.332	-12.2	48.488	-28.4
706	17	778600	4365250	571.9	972.5	1114.842	0.328	0.871	-13.0	47.078	-28.7
706	18	779150	4363450	456.0	990.9	1113.39	0	0.524	-19.5	37.709	-32.1
706	19	781750	4360550	435.4	991.9	1111.002	0.004	0.468	-20.8	36.032	-32.9
706	20	782600	4362700	521.3	982.5	1112.692	0.058	0.698	-12.4	43.005	-26.8
706	21	783950	4363800	584.6	975.2	1113.531	0.286	1.251	-5.7	47.759	-21.7
706	22	780100	4362300	444.6	993.5	1112.445	0.002	0.281	-18.8	36.994	-31.2
706	23	778250	4361750	469.0	993.1	1112.06	0.065	0.307	-13.3	39.015	-26.3
706	24	775800	4360400	447.1	995.2	1111.052	0.02	0.142	-15.2	37.344	-27.8
706	25	777500	4376850	560.7	995.1	1124.134	0	0.171	-2.9	46.838	-18.6
706	26	776600	4375150	544.6	997.2	1122.802	0	0.159	-3.1	45.497	-18.3
706	27	775050	4374300	543.5	995.5	1122.167	0	0.089	-4.5	45.476	-19.7
706	28	775750	4372450	564.1	992.6	1120.671	0.024	0.133	-1.2	47.157	-17.0
706	29	777600	4370300	566.8	988.8	1118.901	0.05	0.289	-2.4	47.235	-18.3
706	30	780900	4364150	526.5	988.6	1113.898	0.112	0.675	-6.3	43.464	-20.9
706	32	771700	4377150	489.5	993.8	1124.538	0.036	0.169	-20.6	40.869	-34.3

706	33	773650	4376800	489.9	1000.9	1124.203	0	0.1	-13.1	40.97	-26.9
706	34	771900	4375600	516.1	988.6	1123.294	0.012	0.16	-18.6	43.111	-33.0
706	38	773450	4370000	494.5	994.1	1118.78	0	0.17	-13.4	41.291	-27.2
706	39	774950	4369150	525.9	991.8	1118.059	0.044	0.153	-7.9	43.934	-22.7
729	11	739250	4343500	465.1	976.7	1098.536	0.011	0.156	-17.2	38.84	-30.2
729	12	739950	4345150	458.4	977.4	1099.835	0.024	0.129	-19.3	38.303	-32.1
729	13	737450	4346800	456.2	979	1101.211	0.005	0.143	-19.6	38.108	-32.3
729	14	741250	4347450	494.5	971.1	1101.637	0.022	0.113	-19.3	41.342	-33.2
729	15	737150	4344600	436.3	982.6	1099.464	0.048	0.171	-18.6	36.412	-30.8
729	16	735700	4347200	419.8	980.8	1101.572	0.017	0.129	-26.3	35.067	-38.1
729	17	738350	4348300	447.0	974.4	1102.386	0.064	0.241	-27.3	37.239	-39.8
729	18	739750	4348350	478.5	967.1	1102.391	0.063	0.176	-27.6	39.941	-41.0
729	19	741450	4348750	501.4	963.1	1102.668	0.002	0.081	-26.8	41.958	-40.9
729	20	742800	4343500	390.7	979.3	1098.449	0.068	0.53	-30.8	32.224	-41.6
729	21	741550	4342300	418.6	974.1	1097.523	0.093	0.265	-29.1	34.833	-40.8
729	22	739300	4341200	441.7	973.2	1096.701	0.008	0.139	-24.1	36.889	-36.5
729	2198	742300	4357614	443.3	986.8	1109.719	0.028	0.082	-23.2	37.083	-35.7
729	2221	741327	4356556	447.9	984.6	1108.899	0.013	0.075	-23.6	37.477	-36.1
729	2223	741982	4354989	465.0	979.4	1107.632	0.025	0.088	-23.7	38.898	-36.7
729	2226	741732	4350916	489.8	969.9	1104.389	0.012	0.092	-24.3	40.976	-38.1
729	2245	740364	4354070	488.2	972.7	1106.939	0.017	0.117	-24.4	40.812	-38.1
729	2247	740655	4351291	492.7	969.4	1104.715	0.026	0.129	-24.5	41.178	-38.3
729	2271	739809	4349534	500.8	965.6	1103.334	0.008	0.081	-25.1	41.908	-39.2
729	2287	738224	4356969	452.3	983.4	1109.305	0.041	0.138	-24.1	37.782	-36.8
729	2316	737305	4341692	421.4	985.2	1097.142	0.025	0.113	-17.1	35.214	-28.9
729	2317	738227	4340966	435.1	980.6	1096.541	0.021	0.152	-18.0	36.327	-30.2
729	2342	735798	4344517	402.4	990.2	1099.43	0.026	0.089	-18.7	33.647	-30.0
729	2346	736264	4340396	444.3	981.9	1096.134	0.047	0.211	-14.2	37.04	-26.6
729	2359	735097	4353245	438.6	984.7	1106.409	0.026	0.088	-23.1	36.682	-35.4
729	2365	734273	4344525	395.1	994.4	1099.474	0.067	0.137	-16.2	32.987	-27.2
729	2366	735301	4342636	411.4	990.7	1097.942	0.013	0.089	-14.7	34.401	-26.2
729	2368	735803	4341636	427.0	986.8	1097.133	0.037	0.151	-14.2	35.646	-26.2
729	2379	734449	4355321	442.3	987.1	1108.081	0.017	0.068	-21.5	37.018	-33.9
729	2422	733513	4342732	429.7	988.9	1098.062	0.006	0.133	-12.5	35.893	-24.5
729	2441	732453	4348430	383.0	998.7	1102.631	0.024	0.126	-17.8	31.981	-28.5

729	2442	733129	4346567	380.9	997.2	1101.129	0.054	0.168	-18.2	31.77	-28.8
729	2445	733167	4343615	409.3	982.8	1098.774	0.059	0.177	-23.8	34.142	-35.3
729	2447	732667	4341596	475.4	979.8	1097.176	0.081	0.49	-10.1	39.369	-23.3
729	2460	731132	4352813	392.4	1000.1	1106.159	0.011	0.11	-17.8	32.785	-28.8
729	2463	731867	4349727	375.5	1001.9	1103.68	0.063	0.191	-17.2	31.292	-27.7
729	2488	729926	4348005	391.9	1002.3	1102.352	0	0.062	-11.9	32.798	-22.9
729	2489	730793	4346385	399.1	999.3	1101.039	0.002	0.067	-12.0	33.393	-23.2
729	2491	731011	4345089	409.3	997.3	1100.001	0.003	0.086	-10.7	34.225	-22.1
729	2492	730687	4343720	425.6	993.8	1098.917	0.007	0.127	-9.4	35.558	-21.3
729	2505	729396	4352360	377.4	1008	1105.838	0.003	0.065	-13.0	31.574	-23.6
729	2524	728165	4356304	405.0	1006	1109.014	0	0.052	-12.0	33.905	-23.3
729	2527	728380	4352839	385.7	1008.2	1106.244	0	0.062	-11.3	32.274	-22.1
729	2529	729439	4351519	366.4	1009	1105.166	0	0.08	-13.8	30.635	-24.0
729	2530	728378	4350811	368.9	1010.5	1104.626	0	0.082	-11.2	30.842	-21.5
729	2553	728026	4349930	373.8	1009.3	1103.932	0.004	0.063	-10.6	31.277	-21.1
729	2556	727234	4348014	376.0	1009.3	1102.422	0	0.086	-8.6	31.433	-19.1
729	2558	727856	4346113	389.9	1005	1100.891	0.004	0.108	-8.2	32.58	-19.1
729	2560	727751	4344042	416.3	999.3	1099.242	0.001	0.276	-6.1	34.628	-17.7
729	2561	727687	4342934	474.2	986.3	1098.36	0.099	0.392	-5.1	39.362	-18.3
729	2587	726486	4343043	452.4	992.9	1098.474	0.06	0.31	-3.6	37.62	-16.2
729	2590	726140	4341041	391.4	1008.8	1096.886	0	0.16	0.0	32.656	-10.9
729	2603	725749	4354913	362.7	1017.2	1107.96	0	0.079	-9.2	30.327	-19.3
729	2614	725112	4339147	349.4	1015.6	1095.4	0.004	0.061	-1.2	29.228	-11.0
729	2625	724731	4356769	383.0	1015.3	1109.465	0	0.096	-8.0	32.017	-18.7
729	2631	724628	4350160	391.1	1010.9	1104.194	0.003	0.087	-5.3	32.7	-16.3
729	2650	723470	4354832	366.1	1019.6	1107.948	0.002	0.067	-6.0	30.629	-16.3
729	2652	722925	4352969	372.9	1018.2	1106.474	0.001	0.082	-4.4	31.182	-14.8
729	2656	724150	4348700	396.4	1009.5	1103.04	0.007	0.128	-4.3	33.109	-15.4
729	2657	723618	4342467	372.1	1019.2	1098.081	0.005	0.143	4.9	31.053	-5.5
729	2658	723436	4341387	366.3	1020	1097.224	0.049	0.234	5.3	30.478	-4.9
729	2660	723758	4339900	352.9	1018.8	1096.031	0.02	0.108	2.2	29.475	-7.7
729	2698	721825	4350759	399.3	1012.7	1104.736	0	0.263	-2.1	33.214	-13.2
729	2714	721747	4355743	344.5	1027	1108.714	0	0.073	-4.2	28.81	-13.9
729	2716	720111	4353587	371.0	1021.7	1107.031	0.002	0.105	-1.9	30.997	-12.3
729	2717	720681	4352463	380.2	1018.7	1106.121	0.001	0.155	-1.8	31.72	-12.5

729	2718	720675	4342187	360.5	1022.9	1097.925	0.019	0.15	6.1	30.078	-3.9
729	2721	721687	4340418	324.9	1026.7	1096.491	0.005	0.087	3.3	27.148	-5.8
729	2732	720152	4355937	340.6	1029.3	1108.905	0.004	0.065	-3.0	28.494	-12.5
730	19	757300	4340650	310.0	993.1	1095.807	0	0.246	-32.8	25.744	-41.4
730	20	757800	4341250	317.3	992.1	1096.272	0	0.297	-32.6	26.308	-41.4
730	23	762700	4345650	334.1	990.7	1099.65	0.002	0.146	-33.7	27.863	-43.1
730	24	763750	4343800	292.8	996.9	1098.147	0.002	0.131	-35.3	24.42	-43.5
730	25	765200	4343100	316.1	994.7	1097.55	0	0.104	-31.7	26.394	-40.6
730	26	766600	4342150	322.9	994.8	1096.755	0.026	0.089	-29.3	26.981	-38.4
730	27	768000	4341000	351.3	992.2	1095.8	0.047	0.177	-24.5	29.279	-34.3
730	28	753150	4339750	298.1	998.3	1095.198	0.006	0.192	-29.7	24.798	-38.0
730	29	750550	4339750	383.2	984	1095.265	0	0.153	-25.0	31.973	-35.7
730	30	748400	4340150	387.7	984.2	1095.638	0	0.322	-24.0	32.182	-34.8
730	31	746350	4340350	378.0	986.8	1095.849	0	0.344	-23.8	31.346	-34.3
730	32	744150	4342350	403.7	982.9	1097.498	0.002	0.436	-23.5	33.41	-34.6
730	33	744050	4344600	442.3	973.4	1099.295	0.084	0.759	-25.8	36.322	-37.9
730	34	745200	4346500	585.8	949.1	1100.781	0.019	0.971	-19.1	48.138	-35.2
730	35	751100	4341750	439.3	973.4	1096.845	0	0.413	-24.3	36.42	-36.5
730	36	750100	4343400	485.1	969.6	1098.186	0.026	1.032	-18.6	39.638	-31.8
730	37	750250	4344750	578.6	955	1099.258	0.497	2.278	-12.0	46.232	-27.5
730	38	750950	4345850	609.9	941.8	1100.117	0.446	1.55	-19.7	49.582	-36.3
730	39	749050	4345350	761.7	912.3	1099.767	0.659	3.162	-13.2	60.695	-33.5
730	40	746900	4345300	800.3	905.1	1099.781	0.025	2.174	-12.7	64.922	-34.4
730	42	746250	4347600	527.1	961.5	1101.632	0.001	0.874	-20.8	43.314	-35.3
730	43	746100	4348750	496.2	969.6	1102.553	0.039	0.468	-21.0	41.132	-34.8
730	44	747200	4349850	506.1	969.7	1103.402	0.006	0.289	-19.7	42.14	-33.8
730	45	748850	4349550	504.0	972.7	1103.121	0	0.259	-16.9	41.994	-31.0
730	46	750600	4348900	500.8	974.6	1102.558	0	0.232	-15.2	41.754	-29.2
730	47	752400	4347550	527.8	968.8	1101.435	0.001	0.319	-13.7	43.93	-28.4
730	48	754150	4346050	558.5	960.5	1100.194	0.017	0.694	-13.5	46.13	-29.0
730	49	753700	4344750	509.1	966.2	1099.169	0.149	0.94	-17.6	41.741	-31.6
730	50	753850	4342550	375.5	987	1097.412	0.015	0.713	-25.3	30.766	-35.6
730	51	754350	4341100	321.8	996.2	1096.243	0.014	0.381	-27.3	26.601	-36.3
730	53	755650	4346400	604.2	933.2	1100.434	0.454	1.858	-29.6	48.796	-46.0
730	55	758050	4349900	561.6	963.9	1103.162	0.003	0.863	-12.2	46.22	-27.7

730	56	759450	4350400	528.9	970.7	1103.524	0.05	0.458	-13.5	43.882	-28.2
730	57	760400	4350300	554.2	964.2	1103.419	0.028	0.696	-14.0	45.764	-29.3
730	58	761500	4352000	522.0	972.9	1104.745	0	0.388	-14.2	43.372	-28.7
730	59	762600	4352850	519.8	974.7	1105.394	0	0.407	-13.5	43.176	-27.9
730	60	763100	4351450	487.2	980.8	1104.264	0.258	1.023	-13.0	39.826	-26.3
730	61	762950	4349750	385.5	989.8	1102.912	0.003	0.424	-26.1	31.892	-36.8
730	62	746900	4341650	422.8	982.6	1096.872	0.002	1.094	-18.2	34.354	-29.7
730	63	749750	4340800	381.3	983.7	1096.122	0.002	0.356	-26.4	31.615	-37.0
730	64	749650	4341750	425.8	983.4	1096.882	0.003	0.858	-16.9	34.842	-28.6
730	65	750850	4342850	436.4	975.6	1097.728	0	0.654	-23.4	35.933	-35.5
730	66	751700	4344200	482.9	971	1098.782	0.085	0.542	-18.7	39.947	-32.1
730	68	745600	4344900	704.9	919.8	1099.495	0.116	1.887	-19.4	57.212	-38.6
730	69	752600	4352100	454.9	986.5	1105.059	0.003	0.118	-16.2	38.017	-29.0
730	70	751400	4350900	477.3	979.7	1104.133	0.006	0.129	-17.1	39.887	-30.4
730	71	750100	4349900	479.4	974.4	1103.368	0	0.165	-21.1	40.031	-34.5
730	72	748050	4353450	473.0	980.1	1106.252	0.01	0.091	-19.8	39.567	-33.0
730	73	747350	4355250	454.3	987.1	1107.706	0	0.007	-18.5	38.016	-31.2
730	74	748550	4356700	462.9	990.8	1108.832	0.021	0.099	-13.9	38.708	-26.9
730	76	752400	4354300	416.1	996.9	1106.819	0.064	0.344	-16.1	34.544	-27.6
730	77	752950	4353350	426.9	993	1106.047	0.055	0.26	-16.9	35.532	-28.8
730	78	754950	4354050	423.1	994.6	1106.553	0.001	0.192	-16.7	35.281	-28.5
730	79	756450	4357300	498.0	983.9	1109.107	0.047	0.223	-13.1	41.53	-27.0
730	80	755900	4356300	451.9	991.1	1108.324	0.031	0.234	-15.4	37.653	-28.1
730	81	754150	4353450	421.5	993.5	1106.096	0	0.206	-17.7	35.128	-29.5
730	82	754650	4347300	531.3	962.3	1101.178	0.058	0.49	-19.0	44.054	-33.8
730	83	755400	4348800	524.2	965.5	1102.354	0.034	0.403	-18.7	43.546	-33.3
730	84	756200	4350050	447.3	980.7	1103.33	0.007	0.284	-21.8	37.218	-34.3
730	85	755500	4350950	446.3	984.3	1104.066	0.007	0.175	-19.3	37.24	-31.8
730	86	754500	4351800	425.5	993.4	1104.77	0.026	0.232	-15.5	35.442	-27.4
730	87	757900	4357700	493.4	984.8	1109.388	0	0.098	-13.6	41.27	-27.4
730	88	758700	4356500	504.1	980.4	1108.409	0	0.135	-14.6	42.131	-28.7
730	89	759500	4355750	501.7	979.2	1107.789	0.004	0.11	-15.7	41.953	-29.8
730	90	759750	4354450	503.1	976.8	1106.746	0	0.122	-16.8	42.061	-30.9
730	91	750250	4353250	495.1	975.4	1106.037	0	0.112	-19.3	41.399	-33.1
730	92	760450	4352150	509.2	975.4	1104.893	0.004	0.217	-14.9	42.471	-29.1

730	93	763750	4353900	524.5	972.6	1106.2	0.006	0.26	-15.5	43.712	-30.1
730	94	764950	4355200	546.1	971.3	1107.204	0.006	0.328	-12.9	45.457	-28.1
730	95	765200	4356150	537.1	973.1	1107.956	0.021	0.224	-13.9	44.807	-29.0
730	96	765450	4357450	533.0	976.9	1108.986	0.008	0.185	-12.1	44.502	-27.0
730	97	763500	4358100	504.5	982.9	1109.557	0.022	0.202	-13.1	42.098	-27.2
730	98	761700	4358050	475.7	990.5	1109.566	0.035	0.115	-12.1	39.764	-25.4
730	99	760200	4358300	492.6	989.2	1109.805	0.008	0.12	-9.8	41.178	-23.6
730	100	762650	4347900	352.9	993.3	1101.445	0.065	0.399	-28.4	29.191	-38.2
730	101	764150	4345800	327.4	995	1099.731	0.132	0.201	-31.0	27.248	-40.1
730	102	767200	4347200	332.6	999.2	1100.764	0.06	0.118	-26.7	27.767	-36.0
730	103	768950	4348350	371.2	996	1101.633	0.069	0.185	-22.0	30.938	-32.4
730	104	769050	4346900	367.6	994.9	1100.474	0.065	0.157	-22.8	30.663	-33.1
730	105	769500	4345100	351.3	998.1	1099.027	0.094	0.184	-21.8	29.266	-31.6
730	106	768950	4343250	383.6	992.6	1097.567	0.055	0.361	-18.4	31.801	-29.1
730	107	769800	4340650	314.3	1004.8	1095.472	0.068	0.098	-20.0	26.25	-28.8
730	108	771400	4341250	321.1	1006	1095.906	0.061	0.135	-17.6	26.786	-26.6
730	109	771250	4351850	393.0	997.2	1104.36	0.05	0.141	-18.7	32.807	-29.7
730	110	770850	4350450	388.9	996	1103.255	0.058	0.133	-19.7	32.469	-30.6
730	111	770900	4348450	372.7	997.1	1101.659	0.055	0.114	-20.7	31.129	-31.1
730	112	766500	4357850	545.0	971.7	1109.276	0.002	0.188	-14.9	45.507	-30.2
730	113	767650	4358200	539.0	973.9	1109.524	0.04	0.206	-14.3	44.986	-29.4
730	114	764350	4356950	495.2	978.6	1108.617	0.071	0.256	-18.5	41.264	-32.3
730	115	762850	4355900	475.9	982.8	1107.82	0.037	0.16	-17.9	39.736	-31.2
730	116	761500	4353950	483.7	979.3	1106.3	0.04	0.169	-18.1	40.388	-31.7
730	117	760000	4357100	487.8	985.6	1108.853	0	0.083	-13.6	40.81	-27.2
730	118	751250	4352300	452.7	990.8	1105.253	0.044	0.189	-12.5	37.765	-25.2
730	119	749850	4353550	460.2	991.1	1106.286	0.024	0.121	-11.7	38.458	-24.6
730	120	754500	4356700	451.3	997.4	1108.679	0.043	0.158	-9.7	37.676	-22.3
730	121	758000	4355350	514.4	981.7	1107.51	0.089	0.23	-10.0	42.895	-24.4
730	122	757950	4354100	522.6	978.7	1106.514	0.311	0.554	-9.8	43.263	-24.3
730	123	758800	4351450	537.0	970.9	1104.378	0.325	0.64	-12.2	44.379	-27.1
730	124	756300	4351900	452.3	988.6	1104.803	0.062	0.246	-14.3	37.678	-26.9
730	125	753300	4348700	485.3	977.8	1102.329	0.024	0.233	-15.3	40.451	-28.8
730	126	751550	4346600	556.8	964.4	1100.7	0.067	0.554	-10.6	46.127	-26.1
730	128	748250	4348300	534.3	964.4	1102.14	0.05	0.772	-16.9	44.022	-31.7

730	129	752350	4350000	459.9	986.2	1103.39	0.059	0.207	-13.6	38.351	-26.5
730	130	757500	4343200	388.9	986.7	1097.835	0.047	1.402	-22.4	31.199	-32.8
730	131	759600	4341400	274.8	996.4	1096.345	0.021	0.315	-37.9	22.725	-45.5
730	132	759500	4344950	360.2	986.2	1099.177	0	0.869	-31.2	29.328	-41.0
730	133	761750	4341700	277.0	996	1096.527	0.052	0.205	-38.1	23.016	-45.8
730	134	760450	4347250	406.8	980.4	1100.985	0.029	1.028	-28.2	33.076	-39.2
730	135	764050	4347300	337.2	991.6	1100.929	0.078	0.223	-33.3	28.047	-42.7
730	136	767250	4349050	346.0	994.9	1102.238	0.09	0.188	-29.4	28.822	-39.1
730	137	766100	4351600	392.7	993.6	1104.302	0.087	0.469	-22.0	32.458	-32.9
730	138	768700	4351650	381.2	992.8	1104.271	0.029	0.134	-25.7	31.823	-36.3
730	139	766850	4354100	403.7	988.8	1106.275	0.021	0.603	-26.2	33.243	-37.3
730	141	767300	4345750	328.7	999.3	1099.605	0	0.053	-26.4	27.501	-35.6
730	142	767800	4343900	336.3	996.9	1098.117	0	0.066	-25.6	28.13	-35.0
730	143	764950	4344400	307.9	997.8	1098.593	0	0.059	-31.6	25.754	-40.2
730	144	771250	4353300	415.7	997.4	1105.516	0	0.218	-14.5	34.633	-26.1
730	146	744150	4350100	482.3	969.9	1103.678	0	0.175	-25.2	40.265	-38.7
730	147	743500	4346600	515.8	958.9	1100.903	0.092	0.302	-25.8	42.942	-40.2
730	2014	752581	4357577	411.6	1006.2	1109.429	0.006	0.166	-10.6	34.346	-22.1
730	2015	752312	4356688	403.0	1006.9	1108.726	0.012	0.264	-11.0	33.521	-22.2
730	2044	750461	4357610	419.4	1004.6	1109.51	0.01	0.138	-10.5	35.026	-22.3
730	2075	748153	4356625	461.7	992.2	1108.783	0.002	0.071	-12.8	38.636	-25.7
730	2089	747518	4357707	459.6	993.5	1109.662	0.008	0.073	-12.8	38.459	-25.7
730	2111	746810	4356496	459.2	990.7	1108.714	0.014	0.068	-14.8	38.427	-27.6
730	2113	746744	4354327	452.9	988.4	1106.985	0.007	0.088	-16.7	37.882	-29.4
730	2115	747692	4351915	480.7	977.2	1105.037	0.057	0.181	-19.6	40.121	-33.1
730	2137	745384	4352611	466.5	982	1105.65	0.008	0.09	-18.7	39.023	-31.8
730	2155	744686	4356691	469.2	982.6	1108.923	0	0.065	-20.8	39.27	-34.0
730	2156	744188	4354997	459.4	982.4	1107.584	0.012	0.074	-21.9	38.444	-34.8
730	2160	744524	4352723	477.0	977.4	1105.761	0	0.073	-21.1	39.92	-34.5
730	2161	744905	4350389	471.0	976.8	1103.89	0	0.216	-21.0	39.272	-34.2
730	2203	742845	4352367	483.8	973.5	1105.519	0.012	0.087	-23.2	40.478	-36.8
730	2205	742833	4350543	490.4	970.5	1104.064	0.01	0.099	-23.3	41.017	-37.0
731	11	773150	4342200	302.1	1011.3	1096.615	0.036	0.093	-17.3	25.234	-25.8
731	12	775100	4343500	328.5	1007.4	1097.596	0.035	0.115	-16.3	27.424	-25.5
731	13	776200	4344600	318.3	1012	1098.442	0.005	0.091	-14.8	26.592	-23.7

731	14	777300	4345650	307.5	1013.6	1099.248	0	0.084	-16.5	25.697	-25.1
731	15	776400	4347200	369.8	1001.8	1100.509	0.084	0.181	-15.4	30.823	-25.8
731	16	775250	4348450	401.8	995.9	1101.538	0.022	0.1	-15.3	33.588	-26.5
731	17	773900	4349600	407.4	994.8	1102.492	0.003	0.099	-16.1	34.056	-27.5
731	18	772350	4350900	376.3	999.8	1103.572	0.011	0.065	-19.2	31.485	-29.7
731	19	773100	4348000	417.9	991.8	1101.239	0	0.171	-15.4	34.864	-27.1
731	20	775850	4340500	282.6	1013.3	1095.184	0.104	0.128	-18.3	23.567	-26.1
731	21	777100	4341750	281.7	1015.5	1096.146	0.059	0.09	-17.3	23.525	-25.1
731	22	778500	4341450	289.7	1014.8	1095.867	0.439	0.465	-15.5	23.821	-23.5
731	23	778750	4342850	299.6	1014.5	1096.975	0.043	0.059	-15.1	25.058	-23.5
731	24	778200	4344300	288.2	1016.4	1098.146	0.099	0.17	-16.8	23.993	-24.9
731	26	780000	4343400	297.0	1013.2	1097.378	0.035	0.054	-17.4	24.845	-25.7
731	27	779550	4344850	293.7	1014	1098.546	0	0.036	-18.5	24.59	-26.7
731	28	780350	4346600	300.0	1014	1099.918	0	0.043	-18.5	25.107	-26.9
731	29	781300	4348150	304.6	1013	1101.127	0.038	0.115	-19.6	25.419	-28.1
731	30	779750	4347700	318.5	1010.2	1100.812	0	0.06	-19.0	26.646	-27.9
731	31	778350	4346550	302.9	1012.1	1099.935	0	0.111	-19.7	25.282	-28.1
731	32	775500	4358250	400.8	1000	1109.345	0.062	0.239	-19.0	33.364	-30.2
731	33	778350	4357000	391.2	1000.9	1108.267	0.033	0.119	-19.4	32.677	-30.3
731	34	780300	4355800	393.0	998.4	1107.255	0.104	0.204	-20.3	32.747	-31.3
731	35	781850	4354750	404.3	996.6	1106.373	0.054	0.18	-18.7	33.719	-30.0
731	36	783300	4354250	421.8	994.1	1105.932	0.026	0.256	-16.8	35.106	-28.6
731	37	784300	4352350	412.7	997.1	1104.388	0.131	0.27	-14.3	34.329	-25.8
731	38	783600	4351100	402.5	999.8	1103.412	0.047	0.27	-12.9	33.474	-24.1
731	39	782250	4349500	344.3	1009	1102.175	0.05	0.133	-15.7	28.736	-25.3
731	40	784350	4353650	410.0	993.7	1105.423	0.048	0.193	-19.4	34.177	-30.9
731	41	783300	4356050	464.5	984.3	1107.368	0.047	0.616	-18.1	38.33	-30.9
731	42	782800	4357800	465.8	987.7	1108.778	0.033	0.529	-15.9	38.521	-28.8
731	43	781200	4342050	312.4	1007.4	1096.268	0.03	0.074	-18.6	26.116	-27.4
731	44	784550	4342400	367.1	1001.6	1096.45	0.066	0.165	-12.2	30.616	-22.4
731	45	784900	4345800	363.9	1003.7	1099.15	0	0.048	-13.6	30.463	-23.8
731	46	784100	4347800	334.5	1004.6	1100.767	0.067	0.134	-20.9	27.907	-30.2
731	47	780200	4358250	420.3	999.7	1109.211	0.048	0.183	-14.9	35.052	-26.6
731	48	778200	4354750	374.9	1006.2	1106.477	0.16	0.217	-15.8	31.213	-26.3
731	49	774950	4351750	397.4	998.4	1104.177	0.057	0.151	-16.3	33.166	-27.4

731	50	776900	4352100	407.5	998.1	1104.401	0	0.08	-14.7	34.086	-26.1
731	51	773100	4352600	384.3	999.8	1104.907	0.049	0.12	-18.6	32.101	-29.4
731	52	772200	4355450	480.9	988.3	1107.205	0.102	0.777	-10.1	39.541	-23.3
731	53	774450	4353950	410.9	998.9	1105.945	0.014	0.106	-14.6	34.346	-26.1
731	54	774850	4355800	411.1	1000.1	1107.409	0.05	0.157	-14.8	34.306	-26.3
731	55	773750	4357750	429.5	998.3	1108.996	0.067	0.328	-13.9	35.681	-25.8
731	56	782350	4352300	355.6	1007.3	1104.405	0.035	0.157	-17.0	29.659	-27.0
731	57	780600	4352300	374.4	1000.2	1104.455	0.036	0.141	-20.0	31.25	-30.5
731	58	780500	4350300	328.7	1010.3	1102.863	0.026	0.099	-18.6	27.456	-27.8
731	59	776900	4349200	362.1	1004.2	1102.089	0.024	0.071	-16.5	30.284	-26.6
731	60	774700	4346200	415.8	994.7	1099.759	0.026	0.22	-11.4	34.64	-23.0
731	61	772500	4346650	406.1	995.5	1100.179	0.021	0.117	-13.3	33.934	-24.7
752	11	723850	4336250	379.1	1001.6	1093.119	0.059	0.276	-6.1	31.508	-16.6
752	12	723550	4334450	355.4	1002.3	1091.691	0.02	0.538	-9.0	29.258	-18.8
752	13	722150	4333500	283.0	1015.1	1090.966	0.003	1.166	-11.1	22.564	-18.7
752	14	722700	4331050	275.5	1013.6	1089.001	0	2.753	-10.8	20.343	-17.6
752	15	724500	4332000	345.5	998.2	1089.717	0.022	2.378	-11.5	26.592	-20.4
752	16	722800	4328750	263.1	1004	1087.167	0	2.611	-21.4	19.447	-28.0
752	17	728200	4328600	275.7	1006.4	1086.924	0.055	2.557	-16.0	20.554	-22.9
752	18	726600	4328950	296.4	998.7	1087.239	0.001	2.739	-19.2	22.111	-26.6
752	19	731250	4330350	307.7	991.4	1088.247	0	3.199	-24.5	22.6	-32.1
752	20	729950	4332150	356.8	985.5	1089.711	0	2.272	-21.8	27.643	-31.0
752	21	730450	4334150	372.1	984.9	1091.293	0	0.699	-22.1	30.496	-32.3
752	22	730500	4336250	408.6	984.9	1092.966	0.027	0.251	-16.0	34.005	-27.4
752	23	732300	4338750	451.9	984.4	1094.916	0.051	0.281	-8.7	37.603	-21.3
752	24	733200	4333800	399.0	980.9	1090.95	0.006	1.245	-19.2	32.206	-29.9
752	25	738250	4337350	479.6	964.3	1093.658	0.088	0.358	-21.2	39.854	-34.6
752	26	738600	4333950	388.9	987.3	1090.94	0.11	1.005	-15.3	31.598	-25.8
752	27	738900	4331550	319.8	996.9	1089.02	0.006	2.477	-17.8	24.338	-25.9
752	28	737250	4335000	435.4	982.1	1091.809	0	0.268	-11.6	36.231	-23.8
752	29	741250	4334650	375.8	990	1091.433	0	0.354	-16.6	31.151	-27.1
752	30	742100	4338200	429.7	980.1	1094.241	0.068	0.707	-16.9	35.322	-28.7
752	31	736450	4338700	463.7	973.4	1094.777	0.047	0.268	-16.9	38.611	-29.8
752	32	734000	4329800	338.1	976.2	1087.744	0	3.377	-32.2	24.973	-40.6
752	33	734850	4331250	350.9	974.9	1088.879	0	2.626	-32.5	26.793	-41.5

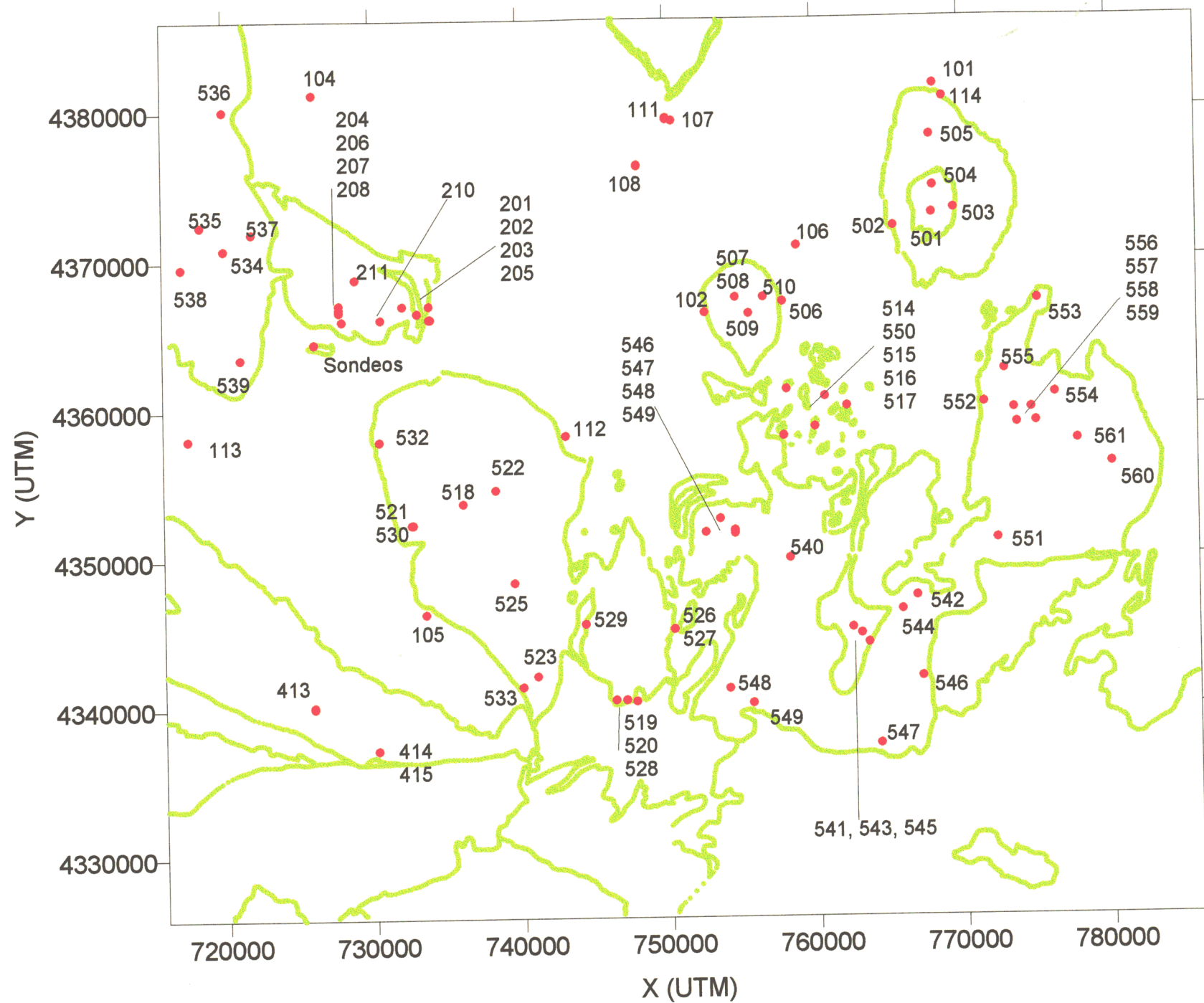
752	34	735400	4333400	375.5	975	1090.579	0	1.159	-30.0	30.321	-40.2
752	35	735850	4336750	432.8	973.8	1093.237	0	0.137	-22.1	36.148	-34.2
752	36	733750	4336900	411.8	977.7	1093.407	0.045	0.311	-22.9	34.212	-34.3
752	37	732300	4337000	408.8	978.2	1093.521	0.04	0.172	-23.3	34.097	-34.7
752	38	729100	4337150	331.5	994.7	1093.716	0	0.296	-24.2	27.494	-33.5
752	39	727550	4337850	348.3	998.2	1094.31	0	0.106	-17.7	29.097	-27.5
752	40	725200	4337600	314.1	1007.8	1094.165	0.084	0.206	-15.6	26.129	-24.3
752	41	721950	4337000	305.4	1011.7	1093.76	0.26	0.371	-13.1	25.23	-21.5
753	7	767950	4339950	315.0	997.3	1094.965	0.056	0.122	-26.8	26.29	-35.6
753	8	766750	4338550	300.3	997.3	1093.882	0	0.038	-29.1	25.143	-37.5
753	9	765550	4337300	294.6	996.8	1092.919	0	0.035	-29.9	24.665	-38.1
753	10	763600	4336550	278.2	997.9	1092.373	0.027	0.074	-31.9	23.252	-39.7
753	11	762100	4336550	283.0	997.3	1092.413	0.002	0.045	-31.5	23.677	-39.4
753	12	760250	4336950	278.7	996.2	1092.781	0	0.073	-33.9	23.294	-41.7
753	13	756450	4338450	289.3	999.8	1094.076	0	0.055	-29.2	24.199	-37.3
753	14	755900	4337450	276.0	999	1093.294	0	0.07	-32.2	23.068	-39.9
753	15	756000	4335800	270.5	999	1091.976	0	0.078	-32.1	22.603	-39.7
753	16	756050	4334200	275.7	998.6	1090.701	0	0.651	-29.5	22.465	-37.0
753	17	755550	4332600	274.0	1000.5	1089.439	0.006	1.876	-25.5	21.093	-32.6
753	18	755500	4330800	272.8	1000.6	1088.007	0	3.207	-22.9	19.661	-29.5
753	19	754700	4329250	273.1	1000.7	1086.793	0.054	3.276	-21.4	19.622	-28.0
753	20	753450	4327500	270.2	1001.3	1085.431	0.003	2.017	-21.4	20.632	-28.3
753	21	756450	4329450	263.5	1004.2	1086.907	0	3.361	-20.1	18.732	-26.4
753	22	759300	4332500	262.8	1004.4	1089.261	0	1.908	-23.9	20.124	-30.6
753	23	761600	4334300	272.9	999.6	1090.634	0	0.557	-29.2	22.321	-36.6
753	24	761000	4329000	253.9	1006.6	1086.429	0.003	3.083	-19.7	18.201	-25.8
753	25	762450	4331750	257.1	1004	1088.58	0	2.547	-24.3	19.008	-30.6
753	26	763500	4333300	260.9	1002.4	1089.787	0	1.365	-27.4	20.508	-34.3
753	27	764150	4334650	271.8	998.7	1090.845	0.002	0.305	-30.8	22.484	-38.3
753	28	764950	4336300	275.6	996.5	1092.138	0.044	0.101	-33.6	23.008	-41.3
753	29	765300	4335250	273.4	997	1091.292	0.042	0.069	-32.8	22.853	-40.4
753	30	766950	4334800	280.0	997.5	1090.889	0.053	0.223	-30.3	23.251	-38.0
753	31	765400	4332850	278.9	997.5	1089.378	0	1.718	-27.5	21.669	-34.7
753	32	764100	4331700	270.6	999.5	1088.497	0	2.605	-25.6	20.079	-32.3
753	33	763050	4329700	269.5	1002.7	1086.932	0	3.665	-20.0	18.931	-26.3

753	34	765250	4329650	269.5	1002.6	1086.833	0	3.703	-20.0	18.891	-26.3
753	35	766850	4330700	277.3	1002.5	1087.626	0	3.473	-19.4	19.772	-26.0
753	36	768700	4331950	272.2	1002.9	1088.571	0.09	2.581	-21.9	20.239	-28.7
753	37	768300	4333600	274.8	1000.5	1089.897	0.066	1.21	-26.4	21.828	-33.8
753	38	768000	4336900	287.4	999.1	1092.533	0.046	0.065	-28.8	24.029	-36.8
753	39	767600	4338350	285.7	1000.2	1093.7	0	0.042	-29.3	23.911	-37.3
753	40	771450	4332100	274.8	1006.7	1088.616	0	2.436	-17.7	20.607	-24.6
753	41	770700	4330500	275.5	1010.4	1087.362	0.05	3.805	-11.3	19.291	-17.7
753	42	770250	4333350	270.1	1003.7	1089.644	0	1.373	-23.9	21.271	-31.0
753	43	770300	4335150	284.4	1004.2	1091.076	0.022	0.031	-22.9	23.815	-30.9
753	44	769000	4335800	282.0	1002.1	1091.63	0.216	0.224	-25.9	23.417	-33.8
753	45	769850	4337050	283.4	1004.7	1092.602	0.091	0.103	-24.1	23.653	-32.1
753	46	770400	4338250	282.9	1006.4	1093.543	0.193	0.232	-23.3	23.49	-31.2
753	47	771400	4337000	272.4	1008	1092.52	0	0.027	-23.3	22.812	-30.9
753	49	759700	4334750	269.0	997.6	1091.043	0	0.221	-32.8	22.334	-40.3
753	50	761850	4339250	365.3	993.4	1094.571	0.085	0.208	-18.9	30.422	-29.1
753	51	757050	4336550	278.6	998.4	1092.547	0	0.041	-31.5	23.318	-39.3
753	52	757200	4333700	262.5	1001.7	1090.272	0	1.032	-28.6	20.972	-35.6
753	53	753250	4332200	318.9	993.9	1089.18	0.077	2.235	-21.4	24.499	-29.6
753	54	753000	4329500	284.0	997.7	1087.035	0.019	3.416	-22.1	20.392	-28.9
753	55	751600	4329900	311.6	992.8	1087.39	0.041	3.76	-20.8	22.368	-28.3
753	56	751200	4331000	332.7	988.4	1088.276	0.109	3.152	-22.0	24.737	-30.3
753	57	748550	4331450	408.6	977.8	1088.702	0.049	2.704	-16.4	31.552	-27.0
753	58	749800	4332200	398.8	979.6	1089.268	0.007	2.272	-17.8	31.161	-28.2
753	59	748000	4332900	441.1	973.7	1089.871	0.105	1.993	-15.1	34.986	-26.8
753	60	748250	4335450	356.1	991.1	1091.896	0.043	0.109	-20.7	29.749	-30.6
753	61	746400	4333200	368.6	985.9	1090.15	0.003	1.382	-20.1	29.517	-29.9
753	62	746300	4330800	372.6	978.1	1088.241	0	3.08	-23.3	28.159	-32.8
753	63	750150	4337500	381.9	987.2	1093.482	0.002	0.107	-20.4	31.912	-31.1
753	64	751300	4335600	354.8	991.3	1091.938	0.041	0.108	-20.8	29.64	-30.7
753	65	750900	4334200	328.3	994.8	1090.833	0.028	0.883	-21.4	26.643	-30.3
753	66	761250	4338900	343.2	992.7	1094.309	0.046	0.161	-24.3	28.615	-33.9
753	67	747300	4337600	360.6	991.7	1093.634	0.052	0.096	-20.8	30.139	-30.9
753	68	745950	4335400	345.7	992.8	1091.914	0.028	0.091	-21.3	28.891	-31.0
753	69	745800	4337750	363.2	992.4	1093.79	0	0.042	-19.7	30.409	-29.9

753	70	754950	4339100	285.1	999.7	1094.633	0.058	0.208	-30.7	23.691	-38.6
754	1	772450	4337500	284.8	1007.4	1092.889	0.055	0.068	-21.4	23.809	-29.4
754	2	773600	4338750	280.2	1010.9	1093.853	0.19	0.211	-19.8	23.277	-27.6
754	3	774050	4339400	282.5	1012.2	1094.358	0.108	0.122	-18.6	23.561	-26.5
754	4	772300	4334650	279.7	1008.5	1090.623	0	0.3	-19.0	23.148	-26.7
754	5	774600	4335150	279.0	1012	1090.957	0	0.001	-16.3	23.383	-24.1
754	6	776250	4334950	269.5	1014.3	1090.752	0	0.051	-15.8	22.543	-23.4
754	7	777200	4333800	276.6	1015.7	1089.809	0	1.101	-10.8	22.092	-18.2
754	8	776700	4331900	264.3	1015.3	1088.31	0	2.789	-10.8	19.372	-17.3
754	9	776050	4330500	263.7	1015.4	1087.214	0.129	4.162	-8.4	17.946	-14.4
754	10	778550	4331350	264.1	1014.5	1087.82	0.05	3.425	-10.5	18.721	-16.8
754	11	780050	4330500	274.6	1014.8	1087.101	0	4.243	-6.4	18.78	-12.6
754	12	780850	4331950	278.4	1014.8	1088.233	0	2.922	-8.0	20.417	-14.8
754	13	782000	4333200	287.7	1014.3	1089.195	0	1.759	-8.5	22.362	-16.0
754	14	783400	4330550	284.8	1012.5	1087.045	0	4.391	-6.2	19.483	-12.7
754	15	785500	4331450	296.2	1012.5	1087.701	0.061	3.293	-5.3	21.542	-12.6
754	16	784600	4332000	296.1	1012.5	1088.165	0.06	3.078	-6.1	21.746	-13.3
754	17	784350	4333900	282.7	1012.7	1089.685	0	1.118	-12.3	22.582	-19.9
754	18	781250	4334600	284.8	1012	1090.332	0	0.393	-13.9	23.486	-21.8
754	19	784050	4336000	285.8	1012.6	1091.366	0.454	0.485	-14.1	23.479	-21.9
754	20	784750	4337050	286.3	1013.7	1092.182	0.123	0.164	-14.0	23.841	-22.0
754	21	785700	4338400	286.8	1013.2	1093.23	0.078	0.131	-15.5	23.911	-23.5
754	22	785750	4340400	290.5	1014.6	1094.822	0.093	0.133	-14.8	24.223	-22.9
754	23	784700	4339200	290.9	1013.9	1093.896	0.067	0.098	-14.5	24.292	-22.7
754	24	783050	4338050	292.5	1013.3	1093.028	0.055	0.094	-13.9	24.428	-22.1
754	25	781150	4337350	292.9	1015.9	1092.525	0.078	0.114	-10.7	24.445	-18.9
754	26	779750	4339000	289.0	1015.8	1093.879	0.078	0.116	-13.0	24.112	-21.1
754	27	783100	4332500	275.4	1014.8	1088.606	0	2.484	-9.4	20.604	-16.3
754	28	780750	4334350	267.8	1013	1090.147	0	0.628	-16.3	21.827	-23.6
754	29	779100	4334400	268.1	1012.7	1090.233	0	0.564	-16.7	21.915	-24.1
754	30	777700	4335700	276.6	1013.6	1091.308	0	0.015	-15.5	23.174	-23.3
754	31	778300	4337650	268.7	1014	1092.845	0	0.022	-18.5	22.503	-26.0
754	32	777000	4338500	274.4	1012.4	1093.559	0	0.014	-19.5	22.995	-27.2
754	33	778400	4339550	274.2	1014	1094.356	0	0.03	-18.7	22.958	-26.4
754	34	774700	4331750	265.8	1011.9	1088.247	0	2.865	-13.8	19.415	-20.3

754	35	778700	4332400	266.0	1013.1	1088.652	0	2.407	-13.4	19.893	-20.0
754	36	782950	4336250	279.5	1013.3	1091.597	0	0.013	-15.5	23.423	-23.3
754	37	780400	4335800	275.3	1014.1	1091.312	0	0.007	-15.3	23.076	-23.1
754	38	783250	4340150	348.3	1004.3	1094.695	0.13	0.253	-11.9	28.95	-21.6
754	39	775600	4337150	270.3	1010.6	1092.523	0	0.01	-21.2	22.648	-28.8

Anexo III : Medida de densidades.



Mapa de posición de muestras tomadas para la medida de densidades

COMPLEJO ESQUISTO-GRAUVAQUICO					
Muestra	Densidad	Descripción	Localidad	X (UTM)	Y (UTM)
M 101	2.71	Pizarras	Trujillo	768300	4381500
M 102	2.69	Pizarras	Plasenzuela	752600	4366400
M 103	2.74	Corneanas	Plasenzuela	752600	4366400
M 104	2.81	Pizarra	C.Araya	726100	4381150
M 105	2.73	Corneana	Albalá	733500	4346300
M 106	2.70	Pizarra	La Cumbre	758900	4370800
M 107	2.71	Grauvaca	Stª.Marta	750500	4379200
M 108	2.72	Grauvaca	Rio Tamuja	748100	4376200
M 109	2.71	Pizarra	Rio Tamuja	748100	4376250
M 110	2.70	Pizarra	Stª.Marta	750100	4379300
M 111	2.75	Pizarra	Stª.Marta	750100	4379400
M 112	2.73	Corneana	Torremocha	743100	4358200
M 113	2.76	Pizarra	Cáceres	717500	4358100
M 114	2.68	Grauvaca	Trujillo	768900	4380600

PALEOZOICO – SINCLINAL DE CÁCERES					
Muestra	Densidad	Descripción	Localidad	X (UTM)	Y (UTM)
M 201-1	2.65	Cuarcita Armoricana	Sinclinal de Cáceres	734000 727900	4366100 4365800
M 201-2	2.67				
M 201-3	2.64				
M 201-4	2.66				
M 202-1	2.78	Pizarras Inferiores	Sinclinal de Cáceres	733900	4366100
M 202-2	2.78				
M 202-3	2.77				
M 202-4	2.78				
M 203-1	2.67	Cuarcitas	Sinclinal de Cáceres	733900	4367000
M 203-2	2.68				
M 203-3	2.67				
M 203-4	2.66				
M 204-1	2.68	Areniscas	Sinclinal de Cáceres	728000	4366000
M 204-2	2.70				
M 204-3	2.68				
M 204-4	2.69				
M 205-1	2.78	Pizarras	Sinclinal de Cáceres	733100	4366500
M 205-2	2.78				
M 205-3	2.79				
M 205-4	2.79				
M 206-1	2.69	Cuarcitas	Sinclinal de Cáceres	727800	4366600
M 206-2	2.67				
M 206-3	2.67				
M 206-4	2.68				
M 207-1	2.78	Pizarras	Sinclinal de Cáceres	727800	4366800
M 207-2	2.75				
M 207-3	2.78				
M 207-4	2.77				
M 208-1	2.68	Cuarcitas	Sinclinal de Cáceres	727800	4367100
M 208-2	2.69				
M 208-3	2.67				
M 208-4	2.68				
M 209-1	2.76	Pizarras	Sinclinal de Cáceres	732100	4367000
M 209-2	2.76				
M 209-3	2.77				
M 209-4	2.77				
M 210-1	2.70	Calizas	Sinclinal de Cáceres	730600	4366100
M 210-2	2.70				
M 210-3	2.71				
M 210-4	2.70				
M 211-1	2.77	Pizarras	Sinclinal de Cáceres	728900	4368800
M 211-2	2.78				
M 211-3	2.75				
M 211-4	2.76				

PALEOZOICO - SIERRA DE SAN PEDRO					
Muestra	Densidad	Descripción	Localidad	X (UTM)	Y (UTM)
M 301-1	2.65	Cuarcita Armoricana	Aliseda	699050	4366400
M 301-2	2.66				
M 301-3	2.65				
M 301-4	2.65				
M 302-1	2.75	Pizarras	Aliseda	699100	4366000
M 302-2	2.75				
M 302-3	2.75				
M 302-4	2.75				
M 303-1	2.69	Cuarcitas	Aliseda	699150	4365800
M 303-2	2.68				
M 303-3	2.69				
M 303-4	2.68				
M 304-1	2.68	Cuarcitas	Aliseda	698900	4365500
M 304-2	2.69				
M 304-3	2.67				
M 304-4	2.66				
M 305-1	2.66	Cuarcitas	Aliseda	699000	4364900
M 305-2	2.67				
M 305-3	2.67				
M 305-4	2.66				
M 306-1	2.74	Pizarras	Aliseda	699000	4364600
M 306-2	2.74				
M 306-3	2.75				
M 306-4	2.76				
M 307-1	2.73	Calizas	Aliseda	699000	4364500
M 307-2	2.71				
M 308-1	2.78	Pizarras	Aliseda	698850	4364200
M 308-2	2.78				

PALEOZOICO - SINCLINAL DE LA CODOSERA					
Muestra	Densidad	Descripción	Localidad	X (UTM)	Y (UTM)
M 401-1	2.69	Cuarcita Devónica	Chandavilla	657900	4349100
M 401-2	2.69				
M 401-3	2.69				
M 401-4	2.69				
M 402-1	2.64	Cuarcita Criadero	Chandavilla	657500	4339800
M 402-2	2.62				
M 402-3	2.63				
M 402-4	2.63				
M 403-1	2.65	Pizarras Alternancias Inf.	Chandavilla	658000	4340100
M 403-2	2.63				
M 403-3	2.63				
M 403-4	2.65				
M 404-1	2.66	Cuarcita Cantera	Chandavilla	657700	4340700
M 404-2	2.68				
M 404-3	2.66				
M 404-4	2.63				
M 405-1	2.71	Cuarcita Armoricana	Chandavilla	666600	4334300
M 405-2	2.74				
M 405-3	2.73				
M 405-4	2.68				
M 406-1	2.68	Cuarcita Armoricana	Chandavilla	661200	4346700
M 406-2	2.69				
M 406-3	2.68				
M 406-4	2.68				
M 407-1	2.77	Pizarras Capas Pochico	Chandavilla	661000	4346600
M 407-2	2.78				
M 407-3	2.79				
M 408-1	2.75	Pizarras Alternancias Sup.	Chandavilla	659800	4344400
M 408-2	2.78				
M 408-3	2.77				
M 408-4	2.78				
M 409-1	2.81	Pizarras negras Silúricas	Chandavilla	656000	4346800
M 409-2	2.80				
M 409-3	2.76				
M 409-4	2.81				
M 410-1	2.69	Serie carbonatada Devónica	Chandavilla	676900	4340300
M 410-2	2.69				
M 410-3	2.68				
M 410-4	2.69				
M 411-1	2.78	Pizarras Devónicas	Chandavilla	654500	4362200
M 411-2	2.77				
M 411-3	2.77				

PALEOZOICO – ROCAS BASICAS					
Muestra	Densidad	Descripción	Localidad	X (UTM)	Y (UTM)
M 412-1	2.82	Diabasa	Chandavilla	667000	4338700
M 412-2	2.83	Diabasa	Chandavilla	667000	4338700
M 412-3	2.82	Diabasa	Chandavilla	667000	4338700
M 412-4	2.81	Diabasa	Chandavilla	667000	4338700
M 413-1	2.80	Diabasa	S.San Pedro	725900	4340050
M 413-2	2.80	Diabasa	S.San Pedro	725900	4340050
M 414-1	2.83	Diabasa	S.San Pedro	725900	4340150
M 414-2	2.84	Diabasa	S.San Pedro	730160	4337200
M 415-1	2.82	Diabasa	S.San Pedro	730160	4337200

GRANITOS – SONDEOS - EL TRASQUILÓN			
X= 726100 ; Y= 4364500			
Muestra	Densidad	Profundidad	Descripción
SONDEO T1			
T1-M1	2.67	13.10	Leucogr.moscov. ox. Fe y Mn
T1-M2	2.65	18.00	Leucogranito moscovítico.
T1-M3	2.66	21.40	Leucogranito moscovítico..
T1-M4	2.66	24.60	Granito grisenzado.
T1-M5	2.66	27.40	Granito greisenizado
T1-M6	2.67	30.40	Leucogranito moscovítico.
T1-M7	2.67	33.40	Gr.Moscov. greisenizado.
T1-M8	2.66	36.40	Gr.Moscov. greisenizado
T1-M9	2.66	40.00	Gr.Moscov. greisenizado
T1-M10	2.67	44.00	Gr.Moscov. greisenizado
T1-M11	2.66	46.75	Pórfido Granít. greisenizado
T1-M12	2.65	50.00	Pórfido granítico
T1-M13	2.65	53.00	Pórfido granítico
T1-M14	2.66	56.00	Pórfido granítico
SONDEO T2			
T2-M1	2.67	07.30	Leucogranito moscovítico.
T2-M2	2.66	11.00	Leucogr.mosc. P.Silicificación
T2-M3	2.66	14.00	Leucogr.mosc. P.Silicificación
T2-M4	2.65	17.00	Leucogranito moscovítico.
T2-M5	2.64	19.50	Leucogranito aplítico.
T2-M6	2.66	21.00	Leucogranito porfídico.
T2-M7	2.65	22.80	Leucogranito porfídico.
T2-M8	2.66	24.00	Gr.grano medio. greisenizado
T2-M9	2.67	25.70	Gr.grano medio. greisenizado
T2-M10	2.66	27.00	Granito greisenizado
T2-M11	2.67	29.00	Granito greisenizado
T2-M12	2.66	32.00	Leucogr.mosc. P.Silicificación

SONDEO T5			
T5-M1	2.66	14.00	Granito greisenizado
T5-M2	2.67	17.00	Granito greisenizado. Ox Fe,Mn
T5-M3	2.66	20.00	Granito greisenizado
T5-M4	2.66	22.30	Granito greisenizado
T5-M5	2.66	26.15	Leucogranito moscovítico.
T5-M6	2.65	28.50	Leucogranito moscovítico.
T5-M7	2.66	31.00	Leucogranito grano medio.
T5-M8	2.67	33.50	Granito greisenizado
T5-M9	2.66	35.00	Granito greisenizado
T5-M10	2.63	37.00	Leucogr.alterado fracturado
T5-M11	2.64	39.00	Leucogranito Venas Q.
T5-M12	2.66	42.00	Leucogranito moscovítico.
T5-M13	2.66	45.20	Leucogr. moscv. Venas Q.
T5-M14	2.67	48.00	Leucogranito moscovítico.
T5-M15	2.67	51.00	Leucogranito moscovítico.
T5-M16	2.65	55.00	Granito aplítico greisenizado
T5-M17	2.66	58.20	Granito aplítico greisenizado
SONDEO T6			
T6-M1a	2.67	14.50	Gr.greisenizado de grano medio con felcespatos caolinizados.
T6-M1b	2.67		
T6-M2a	2.64	19.00	Gr. grisenizado de grano medio a fino
T6-M2b	2.65		
T6-M3a	2.62	21.00	Aplita greisenizada.
T6-M3b	2.64		
T6-M4a	2.67	25.00	Gr. greisenizado y hematizado.
T6-M4b	2.70		
T6-M5a	2.69	27.00	Gr. greisenizado y hematizado.
T6-M5b	2.70		
T6-M6a	2.71	30.00	Gr. greisenizado y hematizado.
T6-M6b	2.71		
T6-M7a	2.70	33.00	Gr. greisenizado y hematizado con bandas aplíticas.
T6-M7b	2.71		
T6-M8a	2.67	34.00	Gr. greisenizado y hematizado.
T6-M8b	2.68		
T6-M9a	2.67	37.50	Gr. greisenizado y hematizado.
T6-M9b	2.66		
T6-M10a	2.68	40.50	Gr. greisenizado y hematizado.
T6-M10b	2.68		

SONDEO T7			
T7-M1a	2.66	08.50	Greisen cuarzomicaceo de grano fino.
T7-M1b	2.68		
T7-M2a	2.67	12.40	Greisen cuarzomicaceo de grano fino, casiterita.
T7-M2b	2.67		
T7-M3a	2.67	16.40	Greisen cuarzomicaceo de tendencia porfídica.
T7-M3b	2.66		
T7-M4a	2.67	18.00	Greisen cuarzomicaceo con cuarzo, epidota y sulfuros.
T7-M4b	2.66		
T7-M4c	2.66		
T7-M5a	2.66	23.00	Greisen cuarzomicaceo.
T7-M5b	2.66		
T7-M6a	2.67	26.00	Greisen de tendencia porfídica.
T7-M6b	2.67		
T7-M7a	2.64	29.00	Granito greisenizado y Deformado.
T7-M7b	2.64		
T7-M8a	2.67	30.00	Granito greisenizado.
T7-M8b	2.67		

GRANITOS – TRUJILLO					
Muestra	Densidad	Descripción	Localidad	X (UTM)	Y (UTM)
M 501-1	2.60	F9	Trujillo	768100	4372900
M 501-2	2.61				
M 501-3	2.61				
M 502-1	2.64	F11	Trujillo	765500	4372050
M 502-2	2.64				
M 502-3	2.63				
M 503-1	2.65	F10	Trujillo	769600	4373200
M 503-2	2.63				
M 503-3	2.64				
M 504-1	2.61	F9	Trujillo	768200	4374700
M 504-2	2.62				
M 504-3	2.61				
M 505-1	2.64	F11	Trujillo	768000	4378100
M 505-2	2.63				
M 505-3	2.65				
M 505-4	2.63				

GRANITOS – PLASENZUELA					
Muestra	Densidad	Descripción	Localidad	X (UTM)	Y (UTM)
M 506	2.62	F9	Plasenzuela	757900	4367100
M 507	2.65	F15	Plasenzuela	754700	4367400
M 508	2.66	F15	Plasenzuela	754700	4367400
M 509	2.65	F10	Plasenzuela	755600	4366300
M 510	2.65	F10	Plasenzuela	756600	4367400
M 511	2.64	F11	Plasenzuela	755100	4376300
M 512	2.64	F11	Plasenzuela	755100	4376300
M 513	2.63	F11	Plasenzuela	755100	4376300

GRANITOS – RUÑES Y ZARZA					
Muestra	Densidad	Descripción	Localidad	X (UTM)	Y (UTM)
M 514	2.69	F16	Ruanes	758100	4361200
M 515	2.70	F16	Ruanes	757900	4358100
M 516	2.69	F16	Ruanes	760000	4358700
M 517	2.69	F16	Ruanes	762200	4360050
M 546	2.69	F16	Zarza	753500	4352600
M 547	2.68	F16	Zarza	754500	4351800
M 548	2.70	F16	Zarza	754500	4351700
M 549	2.68	F16	Zarza	754500	4351600
M 550	2.69	F16	Zarza	752500	4351700

GRANITO – MONTÁNCHEZ					
Muestra	Densidad	Descripción	Localidad	X (UTM)	Y (UTM)
M 519	2.65	F10	Montánchez	747000	4340500
M 520	2.63	F10	Montánchez	747700	4340400
M 526	2.64	F13	Montánchez	750300	4345200
M 527	2.63	F13	Montánchez	750300	4345200
M 528	2.66	F16	Montánchez	746300	4340500
M 529	2.62	F9	Montánchez	744300	4345600

GRANITOS – ALBALÁ					
Muestra	Densidad	Descripción	Localidad	X (UTM)	Y (UTM)
M 518	2.64	F12	Albalá	736100	4353700
M 521	2.66	F15	Albalá	732700	4352300
M 522	2.64	F12	Albalá	738300	4354600
M 523	2.64	F11	Albalá	741000	4342100
M 525	2.63	F13	Albalá	739500	4348400
M 530	2.67	F15	Albalá	732600	4352300
M 531	2.66	F15	Albalá	732600	4352300
M 532	2.63	F9	Albalá	730450	4357900
M 533	2.64	F11	Albalá	740000	4341400

GRANITOS – CABEZA ARAYA					
Muestra	Densidad	Descripción	Localidad	X (UTM)	Y (UTM)
M 534	2.66	F10	C.Araya	720000	4370800
M 535	2.65	F10	C.Araya	718400	4372400
M 536	2.66	F11	C.Araya	720000	4380100
M 537	2.66	F11	C.Araya	721900	4371900
M 538	2.63	F10	C.Araya	717100	4369600
M 539	2.64	F11	C.Araya	721100	4363500

GRANITOS – ALIJARES					
Muestra	Densidad	Descripción	Localidad	X (UTM)	Y (UTM)
M546	2.68	F16	Alijares	767100	4341900
M547	2.69	F16	Alijares	764200	4337400
M548	2.68	F16	Alijares	754000	4341200
M549	2.70	F16	Alijares	755600	4340200
M550	2.63	F12	Alijares	760700	4360700
M 540	2.65	F13	Alijares	758200	4349900
M 541	2.65	F9	Alijares	762400	4345200
M 542	2.70	F16	Alijares	766800	4347300
M 543	2.65	F9	Alijares	763000	4344800
M 544	2.69	F16	Alijares	765800	4346400
M 545	2.64	F9	Alijares	763500	4344200

GRANITOS – SANTA CRUZ Y ZORITA					
Muestra	Densidad	Descripción	Localidad	X (UTM)	Y (UTM)
M 551	2.65	F13	Santa Cruz	772300	4351100
M556	2.73	F7	Santa Cruz	773500	4359800
M557	2.72	F7	Santa Cruz	773700	4358800
M558	2.71	F14	Santa Cruz	774700	4359800
M559	2.72	F14	Santa Cruz	775000	4358900
M560	2.68	F16	Zorita	780100	4356100
M561	2.66	F13	Santa Cruz	777800	4357700
M 552	2.69	F16	Abertura	771500	4360200
M 553	2.70	F16	Madroñera	775200	4367100
M 554	2.66	F13	Santa Cruz	776300	4360800
M 555	2.72	F14	Santa Cruz	772900	4362400

CONTROLES DE LAS MEDICIONES

UNIDAD	Nº MUESTRAS	NOMBRE
Complejo Esquisto-grauvaquico	14	101-114
Paleozoico	118	201-412
Granitos Sondeos	80	T1M1-T6M8
Granitos	66	501-555
Muestras Totales	278	

MUESTRA	D1	D2	(D1-D2) ²
M 103	2.74	2.73	0.001
M 109	2.71	2.71	0
M 114	2.68	2.66	0.004
M 203-3	2.67	2.68	0.001
M 206-1	2.69	2.67	0.004
M 207-1	2.78	2.78	0
M 301-3	2.65	2.65	0
M 307-2	2.71	2.74	0.009
M 404-4	2.63	2.62	0.001
M 407-2	2.78	2.78	0
T1M12	2.65	2.66	0.001
T5M3	2.66	2.66	0
T6M8a	2.67	2.69	0.004
T7M5a	2.66	2.66	0
M 505-2	2.63	2.62	0.001
M 511	2.64	2.64	0
M 521	2.66	2.64	0.004
M 529	2.62	2.62	0
M 535	2.65	2.63	0.004
M 537	2.66	2.66	0
M 541	2.65	2.68	0.009
M 544	2.69	2.70	0.001
M 555	2.72	2.72	0
M 515	2.70	2.70	0
M 516	2.69	2.68	0.001
M 553	2.70	2.71	0.001
M 555	2.71	2.71	0

D1- densidad determinada en la primera medición,
D2- densidad determinada en la repetición.

El error medio cuadrático derivado de la repetición del 10% de las muestras y calculado según la ecuación:

$$Emc = \pm \sqrt{\sum D^2 / 2n} = \pm \sqrt{0.046 / 54} = \pm 0.029$$

siendo: d = diferencias en las mediciones y n = número de datos.

ABRIR ABRIR PLEGADA

