

Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

ESTUDIO DE LA SUBSIDENCIA MINERA  
RELACIONADA CON LA EXPLOTACION  
DE LA CAPA 30 (6ª A 7ª) DE MINAS  
DE FIGAREDO, S.A., EN LA ZONA  
DEL VALLE DEL RIO ALLER





## INDICE

1.- <u>INTRODUCCION</u> . . . . .	1
2.- <u>OBJETIVO DEL ESTUDIO</u> . . . . .	1
3.- <u>DOCUMENTACION</u> . . . . .	2
4.- <u>METODOLOGIA DE CALCULO</u> . . . . .	2
4.1. <u>Desarrollo del método</u> . . . . .	2
4.2. <u>Hipótesis de cálculo</u> . . . . .	3
5.- <u>ANALISIS DE RESULTADOS</u> . . . . .	5
5.1. <u>Perfil representativo comparativo de efectos entre las capas 23 (5ª a 6ª, 600 m de avance), 27 (4ª a 7ª) y 30 (5ª a 6ª), pre-cubeta de hundimiento, y las capas 23 (5ª a 6ª, 600 m de avance), 27 (4ª a 7ª) y 30 (5ª a 7ª)</u> . . . . .	5
5.2. <u>Deformaciones por movimientos verticales del terreno</u> . . . . .	6
5.3. <u>Deformaciones por movimientos horizontales del terreno</u> . . . . .	8
5.4. <u>Isolíneas de hundimiento e hitos tipográficos de control</u> . . . . .	11
6.- <u>CONCLUSIONES</u> . . . . .	11

## ANEJOS

### I.- FIGURAS

### II.- PLANOS



Fecha	24.03.92
Referencia	AOB/gta

## INFORME

### ESTUDIO DE LA SUBSIDENCIA MINERA RELACIONADA CON LA EXPLOTACION DE LA CAPA 30 (6ª A 7ª) DE MINAS DE FIGAREDO, S.A. EN LA ZONA DEL VALLE DEL RIO ALLER

#### 1.- INTRODUCCION

Por la Dirección Regional de Minería y Energía de la Comunidad Autónoma del Principado de Asturias fue solicitada la asistencia técnica del ITGE, en relación con los fenómenos de subsidencia que se pueden producir por la explotación de la capa 30 (6ª a 7ª), que MINAS DE FIGAREDO, S.A., se propone emprender, al objeto de que por parte del ITGE, Area de Seguridad Minera, sea realizado el estudio pertinente.

#### 2.- OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objetivo del presente trabajo es el estudio de las posibles repercusiones en superficie a que podría dar lugar la explotación de la capa 30 (panel entre 6ª y 7ª plantas) de MINAS DE FIGAREDO, S.A., teniendo en cuenta la pre-cubeta de hundimiento definida por la explotación de la capa 23 (5ª a 6ª), sólo en un avance de 600 m desde el recorte de 23 x 6ª, la capa 27 (4ª a 7ª) y la capa 30 (5ª a 6ª).



### 3.- DOCUMENTACION

La documentación disponible es la consignada en el "Estudio de la subsidencia minera relacionada con la explotación de la capa 23 de Minas de Figaredo, S.A., en la zona del Valle del río Aller", realizado el 17.10.90, complementada con la siguiente, proporcionada por el Servicio de Minas de la Dirección Regional de Minería y Energía:

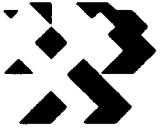
- \* "Pozo de San Inocencio. Plano de situación a escala 1:5.000. Año 1.991". MINAS DE FIGAREDO, S.A.

### 4.- METODOLOGIA DE CALCULO

#### 4.1. Desarrollo del método

El método de cálculo utilizado es el teórico-experimental, ya empleado en estudios anteriores y que está basado en las Funciones de Influencia, que modeliza la cubeta de hundimiento como resultante de la superposición de las cubetas asociadas a partes infinitesimales del área de extracción. Fijado un punto P de la superficie del terreno, su hundimiento S será la suma de los hundimientos individuales debidos a cada área elemental.

Esta contribución de un elemento de extracción al hundimiento de un punto de la superficie se expresa como el producto de su área,  $dA$ , por un valor  $p$  que indica la magnitud de la influencia de  $dA$  sobre P. El valor de  $p$  depende de la distancia horizontal  $r$ , entre el punto P y el elemento  $dA$ . La función  $f = f(r)$  se conoce como la "Función de Influencia", y la experiencia la concreta como una función de tipo paramétrico-exponencial, no entrando este estudio en



más detalles teóricos del método, desarrollados, por otra parte, en los textos especializados.

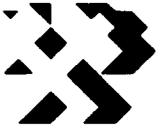
En base a ello, se ha dispuesto del mismo Programa de simulación de la subsidencia utilizado en estudios anteriores y que se fundamenta, efectivamente, en el método de las "Funciones de Influencia", generalizándolo al poder considerar modelos tridimensionales de paquetes carboníferos formados por múltiples capas de geometría cualesquiera.

En la metodología de este programa, descrita en uno de los primeros estudios realizados, se consideraron dos modelos de cubeta de hundimiento para condiciones extremas del estado del macizo rocoso encajante: el modelo de cubeta 1, en el que se consideró un macizo rocoso en estado sano que da lugar a una cubeta menos profunda y más cerrada, y el modelo de cubeta 2, en el que se consideró un macizo fracturado que da lugar a una cubeta de hundimiento más profunda y más abierta. En ambos casos, y para cada condición se estimó que los valores de los máximos hundimientos son los que se obtienen en los cálculos del modelo correspondiente, con la variabilidad enmarcada por ambos límites.

#### 4.2. Hipótesis de cálculo

A los efectos del funcionamiento del Programa, resultan indispensables los Planos de Labores y los topográficos, juntamente con los datos relativos a la potencia de las capas y los métodos de tratamiento post-taller.

Los datos estrictamente geológicos y geotécnicos sólo son útiles en lo referente a la interpretación de los resultados y, en particular, al análisis de la

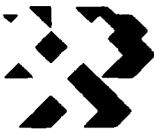


correspondencia entre los cálculos realizados y las observaciones y mediciones en superficie.

Para el estudio se ha hecho la simulación conjunta de la subsidencia que originaría la explotación de la capa 30 entre 6ª y 7ª plantas y la definida ahora como precubeta de hundimiento, producida por las capas ya explotadas o en curso de explotación: 23 (5ª a 6ª y 600 m de avance), 27 (4ª y 7ª) y 30 (5ª a 6ª) cuya simulación fue ya efectuada en su día. La simulación se ha efectuado con el modelo 2 a que se ha hecho referencia en el apartado anterior, por ser el más conservador, al dar lugar a resultados más desfavorables en cuanto a la cuantificación de los posibles daños en superficie.

A la capa 30 (6ª a 7ª) se le ha considerado un avance cuyo límite estimado se expresa en la figura nº 1, teniendo en cuenta que su explotación debe paralizarse al encuentro de una falla, cuya existencia ha sido reconocida en estas labores, aunque no de forma definida. A esta capa 30 (6ª a 7ª) se le ha asignado las mismas cotas para las guías de cabeza y de base que para la capa 27 (6ª a 7ª), es decir -173 y -241. En cuanto a su potencia se ha considerado de 1,50 m, constante a lo largo de la capa, si bien reducida en un 10% para tener en cuenta la convergencia en el caso de hundimiento post-taller.

Las salidas del Programa han sido planos de isolíneas de hundimiento, pendientes y curvaturas, con intervalos entre curvas, de 10 mm para las isolíneas de hundimiento, de 20 mm/m  $\times 10^{-2}$  para las de pendiente y de 20 m<sup>-1</sup>  $\times 10^{-7}$  para las de curvatura. En los planos nºs 1 a 3 pueden verse los resultados de estas isolíneas, correspondientes al conjunto de las capas 23



(5ª a 6ª y 600 m de avance), 27 (4ª a 7ª) y 30 (5ª a 7ª).

## 5.- ANALISIS DE RESULTADOS

### 5.1. Perfil representativo comparativo de efectos entre las capas 23 (5ª a 6ª, 600 m de avance), 27 (4ª a 7ª) y 30 (5ª a 6ª), pre-cubeta de hundimiento, y las capas 23 (5ª a 6ª, 600 m de avance), 27 (4ª a 7ª) y 30 (5ª a 7ª)

Con las hipótesis ya señaladas y partiendo de la simulación conjunta (modelo 2) correspondiente a la explotación de la capa 30 (6ª a 7ª) y de las capas 23 (5ª a 6ª, 600 m de avance), 27 (4ª a 7ª) y 30 (5ª a 6ª), para tener en cuenta la pre-cubeta de hundimiento, se ha efectuado la interpretación de los planos de isolíneas (ver planos nº 1 a 3) mediante el corte transversal AA' a dichas capas (figura nº 2), dibujando a escala ampliada los perfiles de hundimiento, pendientes, y deformaciones, estos últimos determinados por medio de sus valores medios proporcionales a los valores de la curvatura, que proporciona el gráfico de la N.C.B. (National Coal Board) que relaciona deformación/curvatura. En la figura los ángulos límites se han dibujado para hundimientos del terreno de 1 mm. Se trata de áreas de extracción subcrítica.

Tomado del Estudio a que se hace referencia en el apartado 3, se ha representado también en la figura nº 2 la pre-cubeta de hundimiento en el corte transversal AA', con la finalidad de poder ver y estudiarse cuál podría ser el sobreefecto de la explotación de la capa 30 (6ª a 7ª), en la zona.



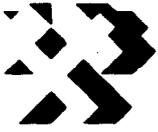
Se puede observar que la zona de influencia de esta capa abarca con gran relevancia a todo el tercio central del área de estudio, extendiéndose los efectos en ambos extremos. Se amplía la zona de tracciones quedando ahora sujetas antiguas zonas de compresión a los efectos de tracción (produciéndose apertura y removilización de grietas), unos 36 m, según perfil, en la zona NNO donde se halla la subestación de VIESGO y unos 20 en la zona SSE.

El valor del hundimiento máximo, 590 mm, se amplía en 230 mm, pasando a 820 mm. Las pendientes máximas sufren aumentos de  $0,85 \times 10^3$  en la rama positiva y  $0,13 \times 10^2$  en la rama negativa. En cuanto a las deformaciones máximas se producen también aumentos de  $0,00028=0,28$  mm/m y  $0,0002=0,2$  mm/m en la zona de tracciones de los extremos NNO y SSE, respectivamente.

Se deduce de todo ello que la explotación de la capa 30, panel entre 6ª y 7ª plantas, dejaría sentir sus desfavorables efectos en la zona, más acentuados en la parte central, por lo que seguidamente se estudiarán estos efectos para su necesario conocimiento.

## 5.2. Deformaciones por movimientos verticales del terreno

Para el conocimiento de los posibles daños que las deformaciones pueden producir en las estructuras, como consecuencia de los movimientos verticales del terreno (hundimientos) no uniformes que dan lugar a los asentamientos diferenciales, se parte para su estudio del análisis de las isolíneas que definen las pendientes en la zona correspondiente a la cubeta de hundimiento. Esta zona (zona de influencia de la explotación) ha sido delimitada por la isolínea de hundimiento correspondiente a 1 mm, en donde se han



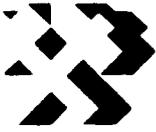
diferenciado las extensiones de terreno sujetas a tracciones de las acompresiones.

A la vista del corte AA' transversal a las capas 23, 27 y 30 (figura nº 2), se han considerado las pendientes  $0,002 = \frac{1}{500}$ ;  $0,003 = \frac{1}{333}$ ;  $0,004 = \frac{1}{250}$ ;  $0,005 = \frac{1}{200}$  y  $0,00535 = \frac{1}{187}$  (como valor máximo), efectuándose su

zonificación tal y como queda reflejada en la figura nº 3. En las edificaciones situadas en las zonas con pendiente superior a 0,002 podrían ser previsibles la aparición de pequeños agrietamientos, daños que serían más acentuados en la zona con pendiente comprendida entre 0,003 y 0,004. En las edificaciones situadas en la zona con pendientes superiores a 0,004 podrían aparecer daños estructurales, tanto más patentes si se hallan en la zona de pendientes comprendidas entre 0,005 y el máximo de 0,00535. Las edificaciones con orientación normal, a las isolíneas de pendiente son las más susceptibles a la producción de estos agrietamientos y daños estructurales, siendo menos desfavorables a la aparición de estos daños las situadas en disposición paralela a dichas isolíneas.

Sin llegar a daños estructurales, en el parque de intemperie de la subestación de VIESGO se agravarían, con respecto a situaciones anteriores, los agrietamientos por asentamientos diferenciales, al quedar los dos tercios septentrionales de la misma dentro de la zona de pendientes comprendidas entre 0,002 y 0,003 y el tercio meridional entre 0,003 y 0,004.

En cuanto a las localidades de Santa Cruz de Mieres (franja en el cuadrante SE) y Grillerero, varias edificaciones podrían sufrir daños estructurales (en la figura nº 3, zona de pendientes superiores a 0,004).



### 5.3. Deformaciones por movimientos horizontales del terreno

Para el conocimiento de los posibles daños que las deformaciones, bien a tracción o a compresión, pueden producir en las estructuras, como consecuencia de los movimientos horizontales del terreno, se parte para su estudio del análisis de las isolíneas que definen las curvaturas en la zona de influencia, indicada antes, con expresión de las partes de terreno sujetas a tracción o a compresión.

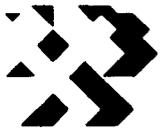
De las curvaturas se han obtenido las deformaciones, tal y como se ha indicado en el apartado 5.1. A la vista del corte AA' (figura nº 2), se han considerado los valores de la deformación  $0,0005=0,5$  mm/m;  $0,00075=0,75$  mm/m;  $0,001=1$  mm/m;  $0,00125=1,25$  mm/m y  $0,00136=1,36$  mm/m, efectuándose la zonificación indicada en la figura nº 4.

Haciendo uso de la clasificación de la N.C.B. (1.975) de daños por hundimiento y que relacionan estos daños con las deformaciones y longitudes de las estructuras se puede llegar a establecer de modo general:

#### a) Zona con deformaciones inferiores a 0,0005

Longitud total de la estructura, normal a isolíneas de deformación	Daños previsibles máximos, según la zona
Hasta 60 m.	Muy ligeros o des- preciables.

Los daños que podrían aparecer en los edificios de la zona serían como máximo muy ligeros o despreciables.



b) Zona con deformaciones comprendidas entre 0,0005 y 0,00075 (zona rayada en verde)

Longitud total de la estructura, normal a isolíneas de deformación	Daños previsibles máximos, según la zona
Hasta 48 m.	Muy ligeros o despreciables.
De 48 a 96 m.	Ligeros
De 96 a 192 m.	Apreciables.

En la subestación de VIESGO (edificio y parque de intemperie) los daños, por los esfuerzos de tracción, podrían alcanzar la clasificación de apreciables. En el resto de la zona los daños serían muy ligeros o despreciables.

c) Zona con deformaciones comprendidas entre 0,00075 y 0,001 (zona rayada en azul)

Longitud total de la estructura, normal a isolíneas de deformación	Daños previsibles máximos, según la zona
Hasta 34 m.	Muy ligeros o despreciables.
De 34 a 68 m.	Ligeros.
De 68 a 136 m.	Apreciables.

Los daños, por efectos de la compresión, que podrían aparecer en la barriada situada en la zona sur de la subestación, al otro lado del río, podrían alcanzar la clasificación de apreciables. En el resto de los edificios de la zona los daños que podrían aparecer serían ligeros a muy ligeros o despreciables.



**d) Zona con deformaciones comprendidas entre 0,001 y 0,00125 (zona rayada en rojo)**

Longitud total de la estructura, normal a isolíneas de deformación	Daños previsibles máximos, según la zona
---	---

---

Hasta 27 m.

---

Muy ligeros o des-  
preciables.

De 27 a 54 m.

Ligeros.

Los daños que podrían aparecer en los edificios de la zona serían como máximo muy ligeros o despreciables.

**e) Zona con deformaciones comprendidas entre 0,00125 y 0,00136 (zona rayada en negro)**

Longitud total de la estructura, normal a isolíneas de deformación	Daños previsibles máximos, según la zona
---	---

---

Hasta 23 m.

---

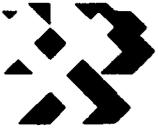
Muy ligeros o des-  
preciables.

De 23 a 46 m.

Ligeros.

Los daños que podrían aparecer en los edificios de la zona serían como máximo muy ligeros o despreciables.

Se recuerda que la N.C.B. describe en el caso de daños tipificados como muy ligeros o despreciables, a fisuras muy finas en la escayola y posibles grietas pequeñas y aisladas en el edificio, no visibles por fuera; como daños ligeros a varias grietas pequeñas visibles dentro del edificio, las puertas y las ventanas pueden trabarse ligeramente y probablemente sean necesarias reparaciones en la ornamentación y, por último, como daños apreciables a ligero agrietamiento visible en el exterior del edificio (o una grieta principal). Puertas



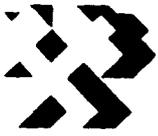
y ventanas se traban; las tuberías de servicio pueden agrietarse.

#### 5.4. Isolíneas de hundimiento e hitos topográficos de control

En la figura nº 5 se representan las isolíneas de hundimiento correspondientes a la zona, con dibujo de la red de los 28 hitos de control topográficos, que se siguen considerando como más idóneos a fin de poder efectuarse un seguimiento real de las posibles repercusiones en superficie de la explotación, mediante medidas de los movimientos subsidentes, tanto altimétricos como planimétricos.

#### 6.- CONCLUSIONES

- 1) Para el estudio de las posibles repercusiones en superficie que podrían ser originadas por la explotación de la capa 30 (panel entre 6ª y 7ª plantas), se han tenido en cuenta las explotaciones de esta misma capa entre 5ª y 6ª plantas, ya terminada, de la capa 27 entre 4ª y 6ª plantas, también terminadas, y entre 6ª y 7ª plantas, en curso de explotación, y de la capa 23 entre 5ª y 6ª plantas, con sólo un avance de 600 m (macizo de protección) desde el recorte de 23x6ª, y cuya pre-cubeta de hundimiento ha sido simulada conjuntamente con la de esta capa 30 entre 6ª y 7ª plantas.
- 2) Se ha estudiado el modelo 2 de simulación de subsidencia, que correspondería a un macizo fracturado, por ser el más conservador, al dar lugar a resultados más desfavorables en cuanto a la cuantificación de los posibles daños en superficie.



- 3) La explotación de la capa 30 entre 6ª y 7ª plantas con relación a las ya estudiadas, dejará sentir sus efectos desfavorables en la zona de estudio, tanto por el incremento de las deformaciones por movimientos verticales como por movimientos horizontales del terreno.
- 4) Los resultados obtenidos en cuanto a daños que podrían producirse como consecuencia de los movimientos verticales del terreno, no uniformes, con variaciones de la pendiente, indican que en las localidades de Santa Cruz de Mieres y de Grillerero, las edificaciones situadas en una franja de 100 m de espesor, de dirección la corrida de los paneles explotados y situada en el área centro-sureste de la zona de estudio, podrían sufrir daños estructurales (pendientes superiores a 0,004 en unos casos y a 0,005 en otros).
- 5) Siguiendo el contenido de la conclusión anterior, el parque de intemperie de la subestación de VIESGO, sin llegar a daños estructurales, podría sufrir un agravamiento, con respecto a la situación actual, de los agrietamientos por asentamientos diferenciales (pendientes comprendidas entre 0,002 y 0,004).
- 6) En cuanto a los resultados obtenidos en deformaciones horizontales, siempre según el criterio conservador del modelo 2 de cubeta, los esfuerzos de tracción abarcarían a toda la subestación (edificio y parque de intemperie incluidos) y los daños que pudieran aparecer podrían alcanzar la clasificación de apreciables (criterio de clasificación del National Coal Board, 1.975). Las deformaciones horizontales unitarias estarían comprendidas entre 0,0005 y



0,00075. La línea de tracciones máximas en esta zona atravesaría el edificio de la subcentral.

- 7) Siguiendo el contenido de la conclusión anterior, los daños que por efectos los esfuerzos de compresión podrían afectar a la barriada situada en la zona sur de la subestación, al otro lado del río, podrían también alcanzar la clasificación de apreciables, con el mismo criterio anterior. Las deformaciones horizontales unitarias quedarían comprendidas entre 0,00075 y 0,001.
- 8) En el resto de la zona de estudio, los daños que podrían aparecer en los edificios de la zona serían como máximo muy ligeros o despreciables.
- 9) El hundimiento máximo se incrementaría en unos 23 cm, pasando de 59 cm de estudios anteriores a 82 cm. La línea de hundimientos máximos se sitúa a unos 40 m al NO de la línea de los hitos 5 y 25.

Madrid, 24 de Marzo de 1.992.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO,

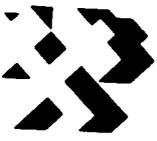
VO Bº

EL INGENIERO JEFE DEL AREA  
DE SEGURIDAD MINERA

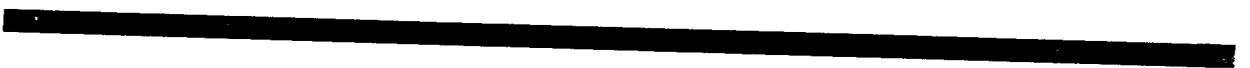


Fdo.: Arturo Ochoa Bretón.

Fdo.: Jesús Gómez de las Heras Gandullo.



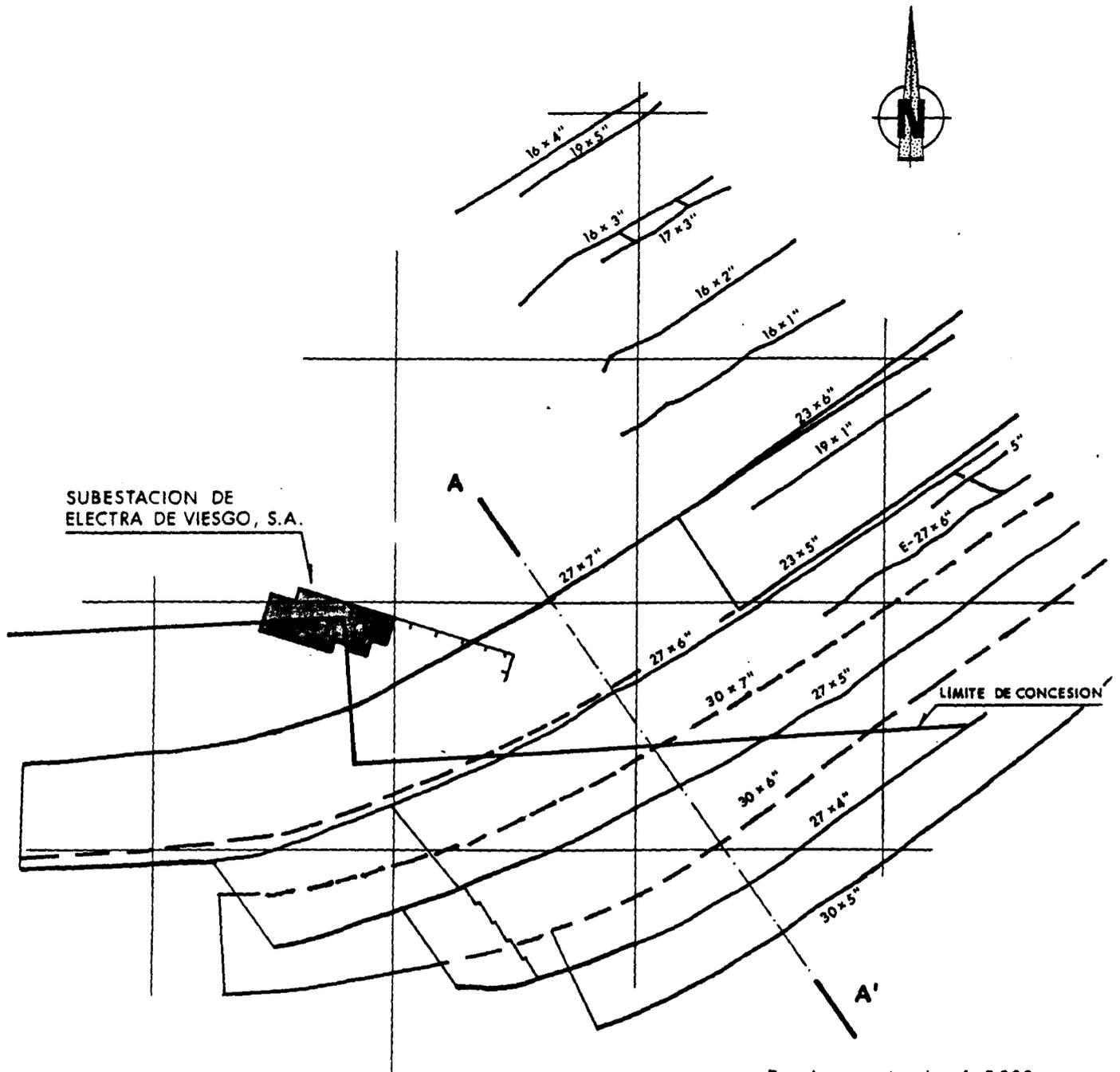
ANEJOS





I.- FIGURAS

FIGURA N° 1



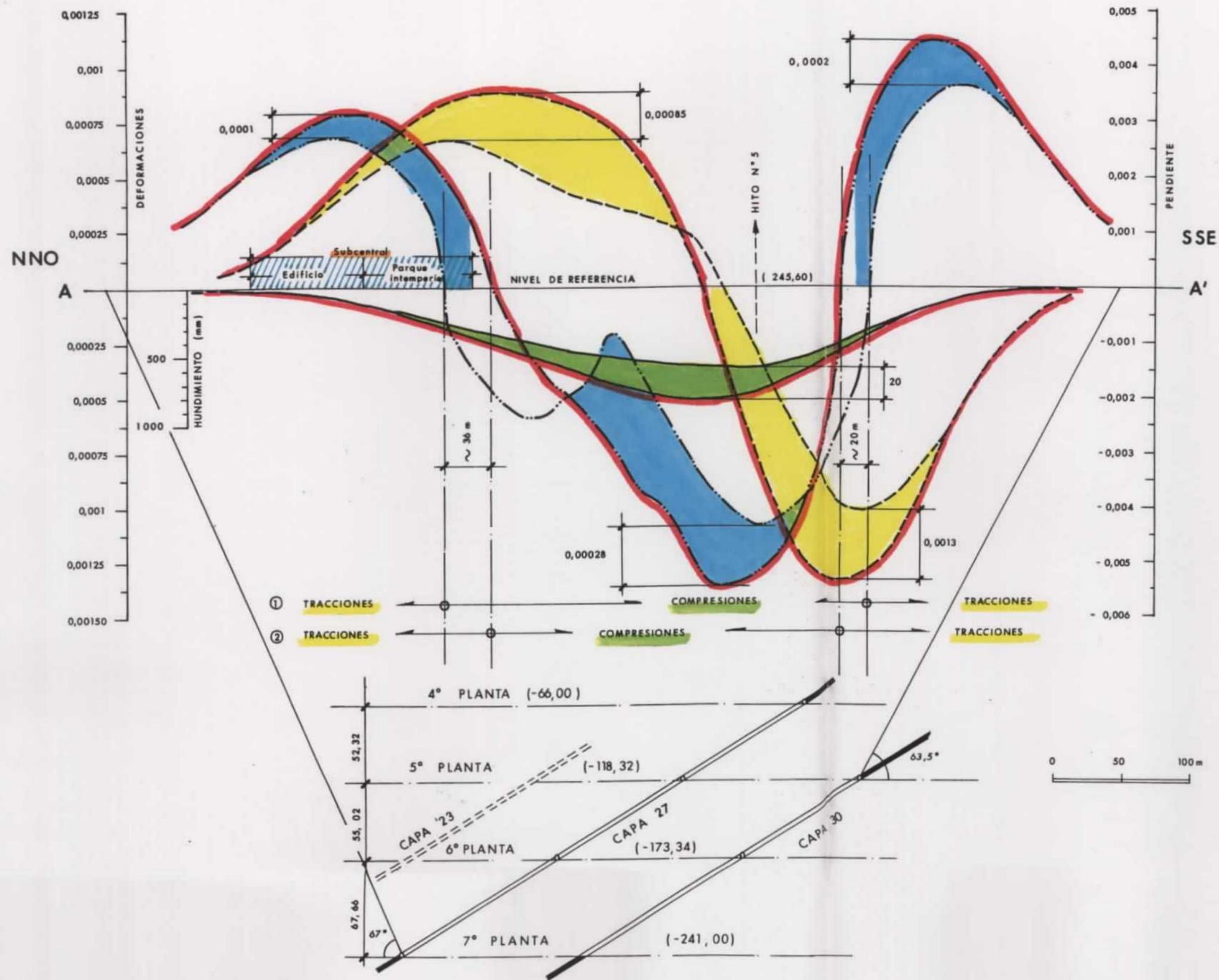
Escala aproximada 1:5.000

A ——— A'      PERFIL TRANSVERSAL

NOTA: PLANO REDUCIDO AL 40% DEL ORIGINAL A E. 1:2000

FUENTE: Minas de Figaredo, S. A.

PLANO DE LABORES EN ZONA CORRESPONDIENTE  
A LAS CAPAS 23, 27 y 30



PERFILES AA' COMPARATIVOS DE LAS CAPAS 23 (5ª a 6ª), 27 (4ª a 7ª) y 30 (5ª a 6ª) y DE LAS CAPAS 23 (5ª a 6ª), 27 (4ª a 7ª) y 30 (5ª a 7ª)

LEYENDA

①  
CAP/AS 23 (5ª a 6ª), 27 (4ª a 7ª) y 30 (5ª a 6ª)  
(PRE-CUBETA DE HUNDIMIENTO)

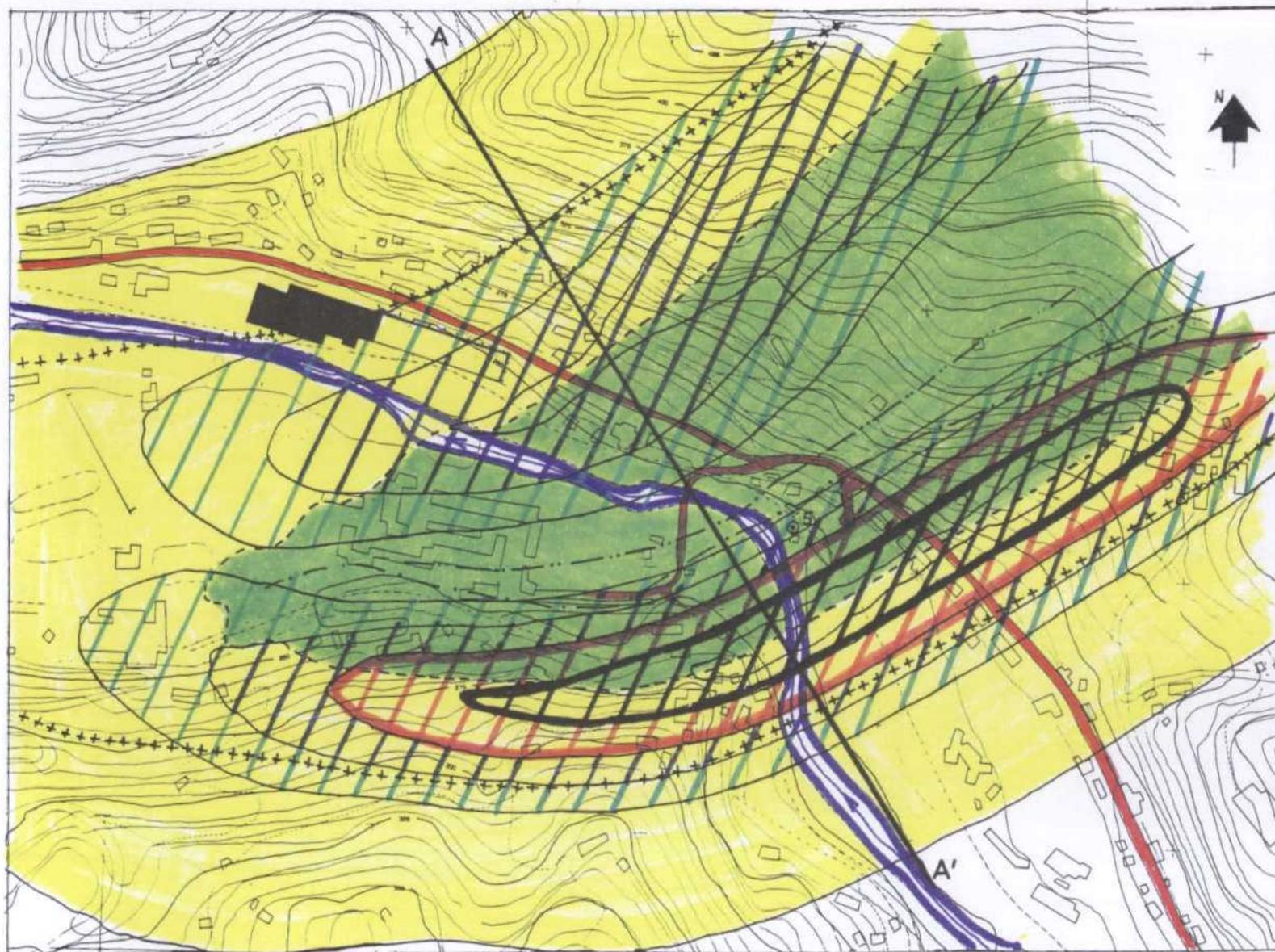
— PERFIL DE HUNDIMIENTO  
- - - " " PENDIENTE  
... " " DEFORMACIONES

②  
CAP/AS 23 (5ª a 6ª), 27 (4ª a 7ª) y 30 (5ª a 7ª)

— PERFIL DE HUNDIMIENTO  
- - - " " PENDIENTES  
... " " DEFORMACIONES

■ INCREMENTO VALOR PROFUNDIDAD  
■ " " PENDIENTE  
■ " " DEFORMACION

NOTA: La capa 23, simulada sólo en un avance de 600 m. desde el recorte de 23 x 6ª



LEYENDA

-  Contorno de hundimiento >
-  Zona de tracciones
-  Zona de compresiones

PENDIENTES

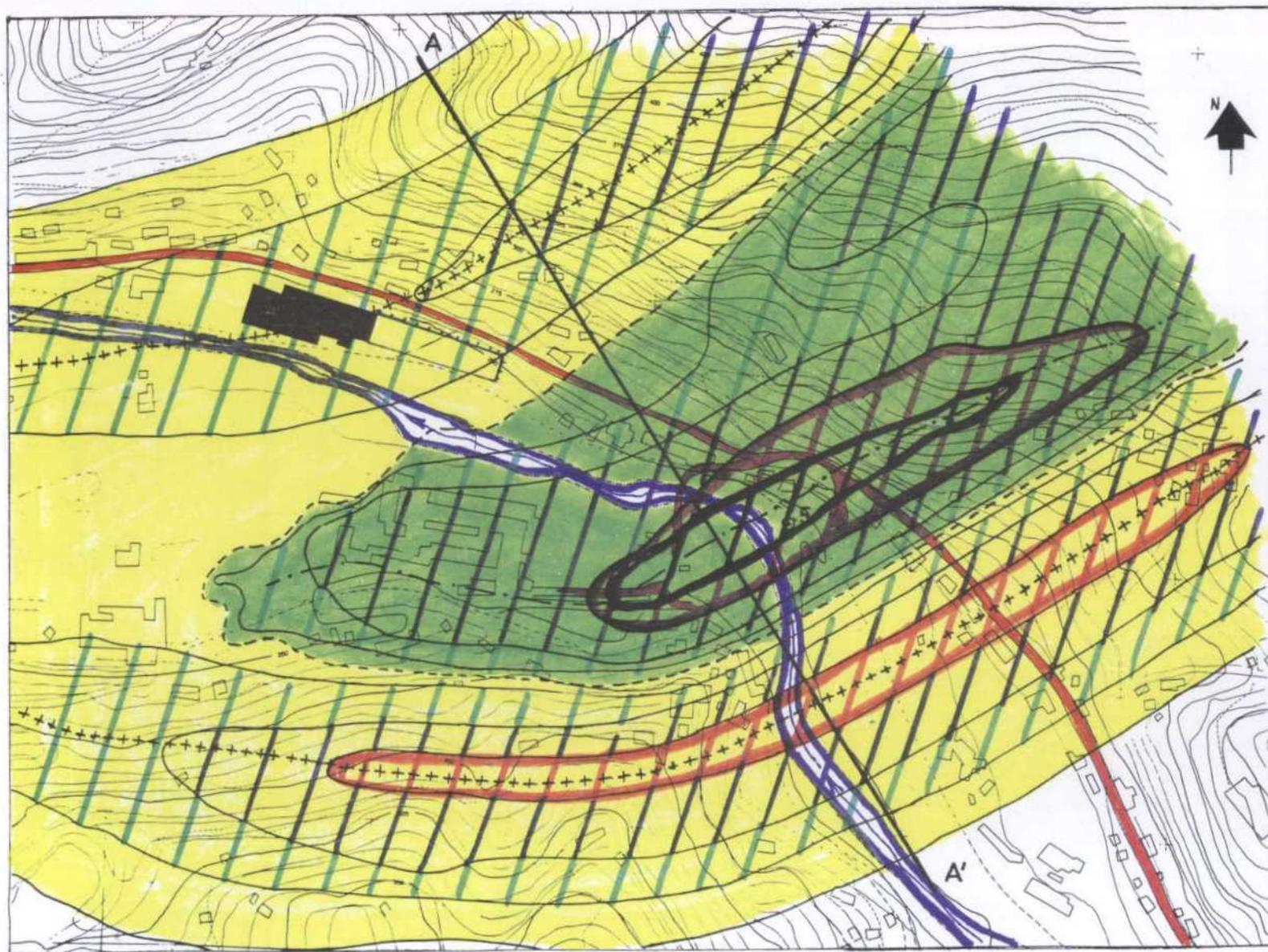
- 0,002 <  < 0,003
- 0,003 <  < 0,004
- 0,004 <  < 0,005
- 0,005 <  < 0,00535
- RESTO < 0,002

- +++++ Línea de tracciones máximas
- Línea de compresiones máximas
- Línea de hundimientos máximas
-  Hitos de control

0 50 100 m

OBSERVACIONES : Ver nota fig. 2

ZONA DE INFLUENCIA EN SUPERFICIE DE LA EXPLOTACION DE LAS CAPAS 23 (5ª a 6ª), 27 (4ª a 7ª) y 30 (5ª a 7ª). PENDIENTES



LEYENDA

-  Contorno de hundimiento >
-  Zona de tracciones
-  Zona de compresiones

DEFORMACIONES (mm/m)

0,50 <  < 0,75

0,75 <  < 1,00

1,00 <  < 1,25

1,25 <  < 1,36

RESTO < 0,50

+ + + + + Línea de tracciones máximas

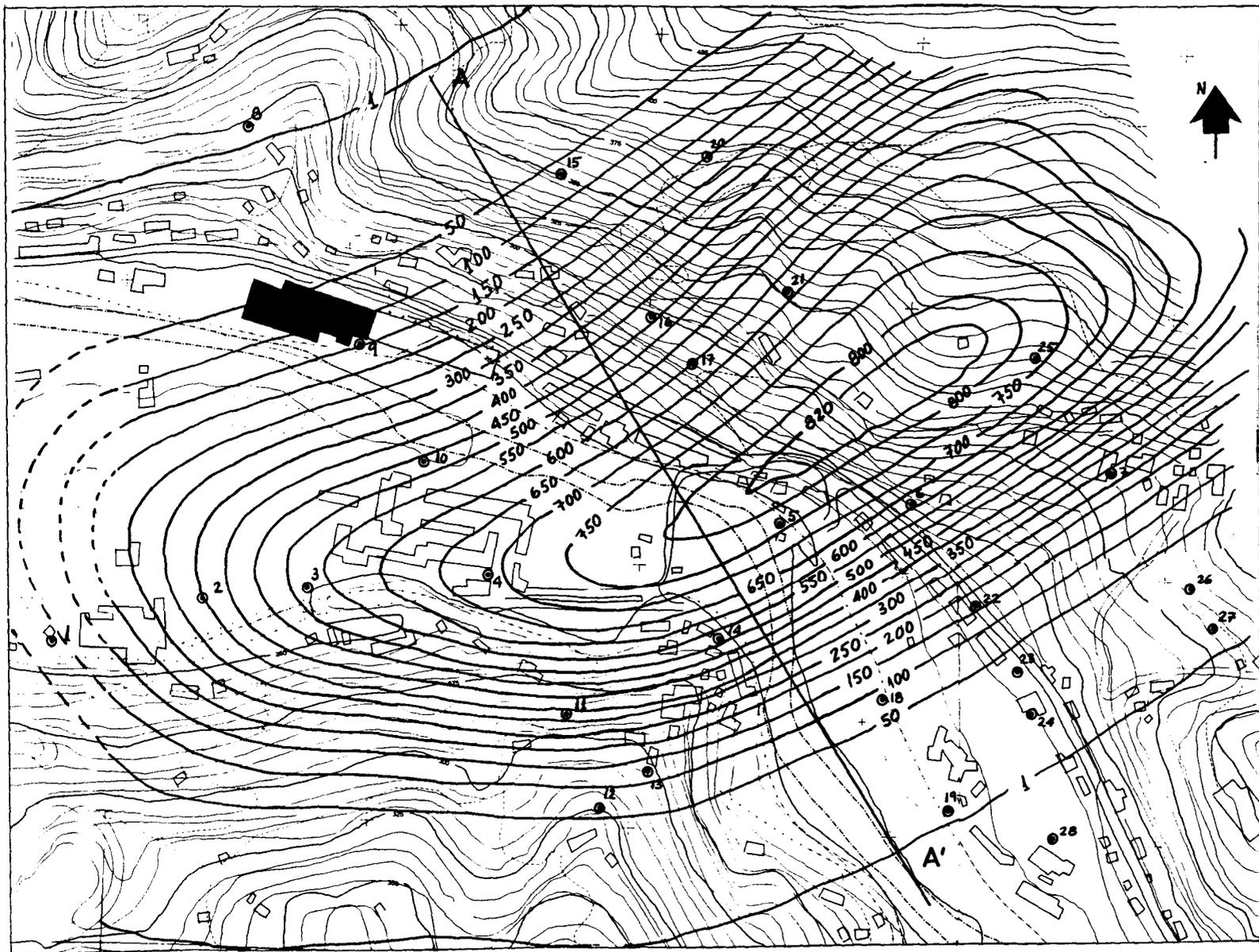
- - - - - Línea de compresiones máximas

 Hito de control

0 50 100 m

OBSERVACIONES : Ver nota fig. 2

ZONA DE INFLUENCIA EN SUPERFICIE DE LA EXPLOTACION DE LAS CAPAS 23 (5ª a 6ª), 27 (4ª a 7ª) y 30 (5ª a 7ª). DEFORMACIONES



LEYENDA

- 500 — Isolinea de hundimiento (mm)
- 5 ● Hito de control

0 50 100 m

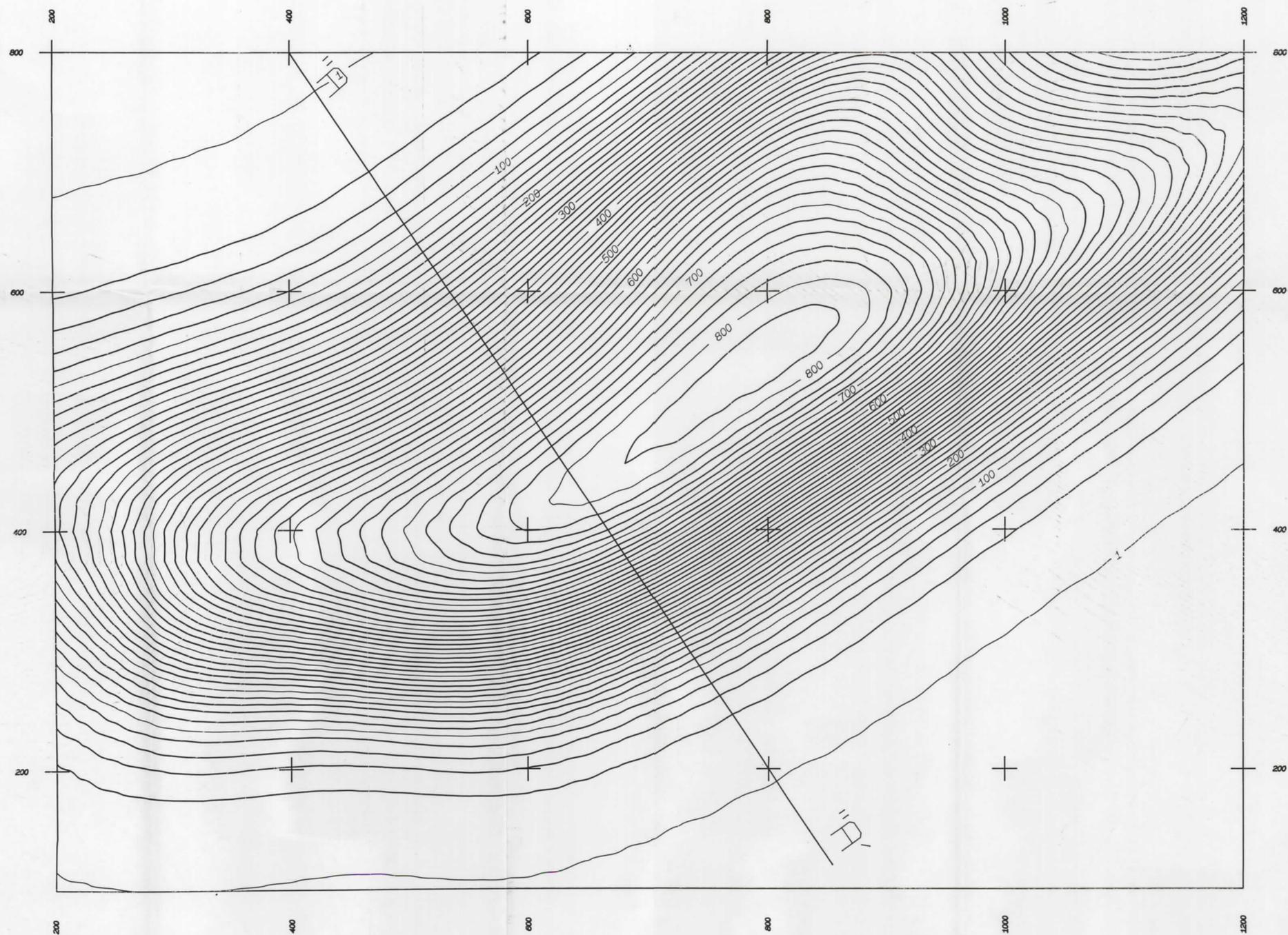
OBSERVACIONES: Ver nota fig. 2

ZONA DE INFLUENCIA EN SUPERFICIE DE LA EXPLOTACION DE LAS CAPAS 23 (5ª a 6ª), 27 (4ª a 7ª) y 30 (5ª a 7ª).  
SITUACION DE ISOLINEAS DE HUNDIMIENTO E HITOS DE CONTROL

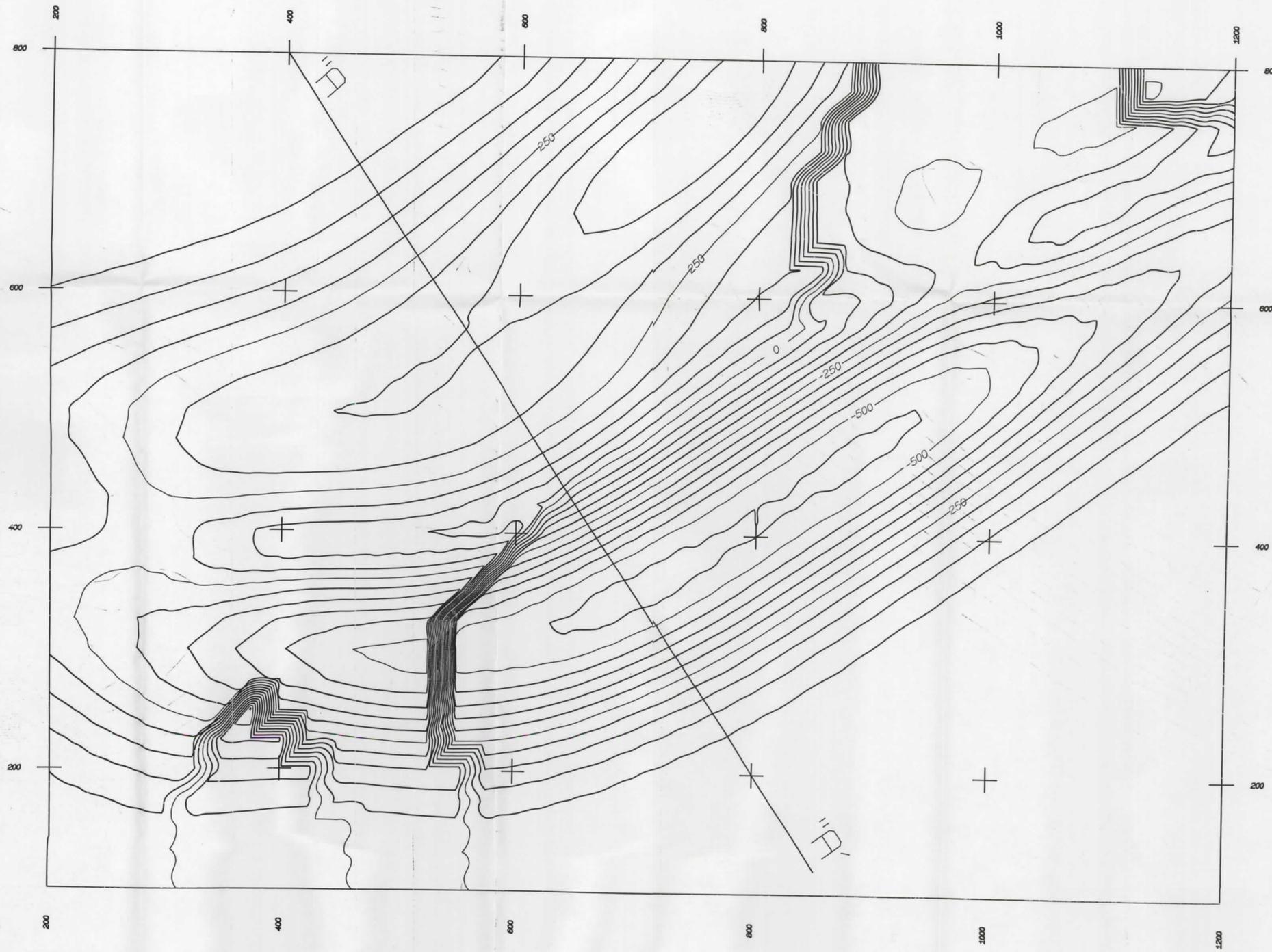


II.- PLANOS

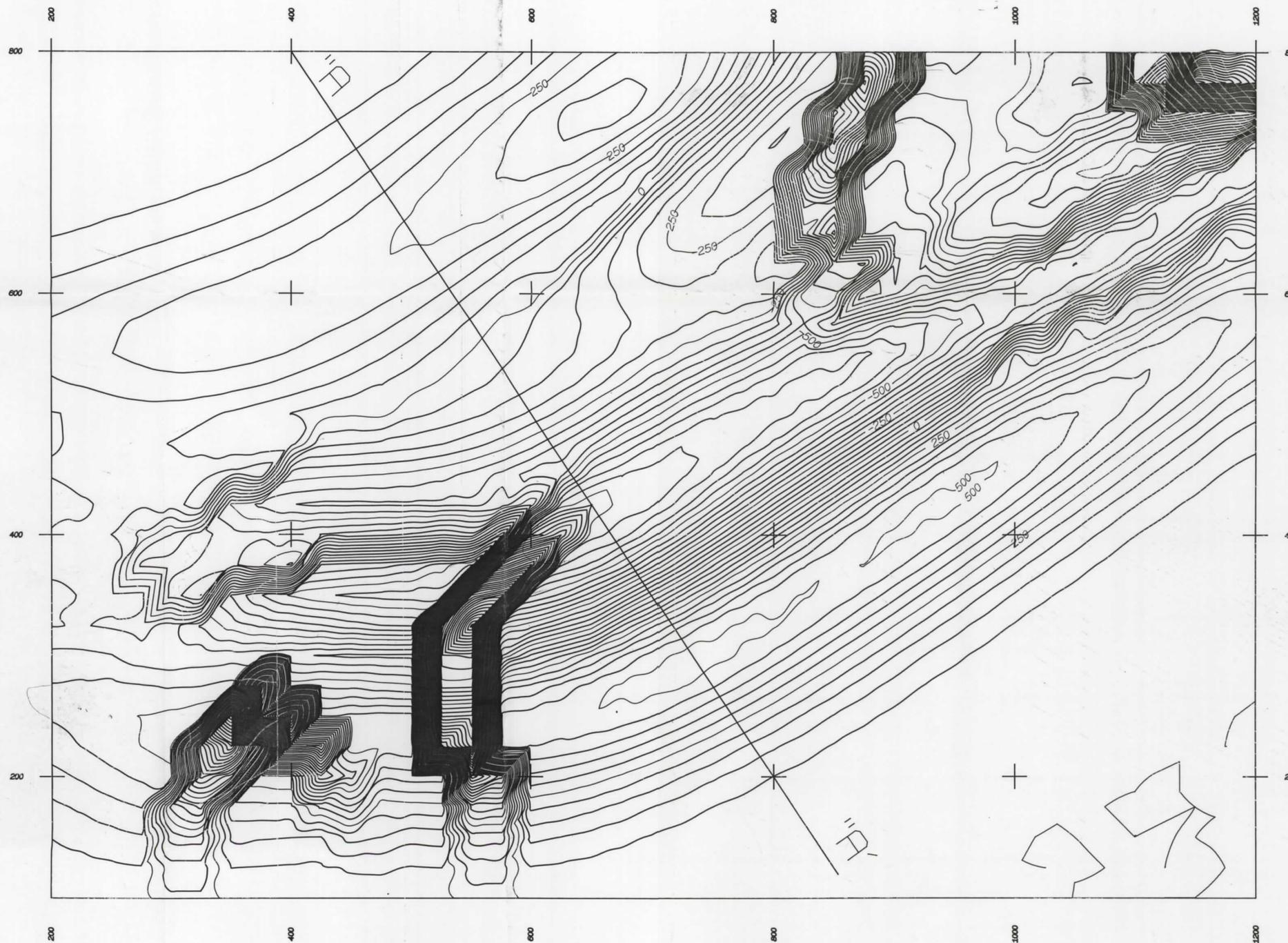




	PROYECTO : ESTUDIO DE LA SUBSIDIENCIA MINERA RELACIONADA CON LA EXPLOTACION DE LA CAPA 30 (5ª a 6ª) DE MINAS DE FIGARDO, S.A., EN LA ZONA DEL VALLE DEL RIO ALLER	FECHA : 24.03.92
	PROPIETARIO :	ESCALA : 1/2.000
LOCALIDAD :	DESTINACION PLANO : ISOLINEAS DE HUNDIMIENTO (mp), CAPAS 23 (5ª a 6ª, avance 600 m), 27 (4ª a 7ª) y 30 (5ª a 7ª)	N° PLANO : 1
MODELO DE CUBETA 2	AUTORIZADO POR :	



	PROYECTO: ESTUDIO DE LA SUBSIDENCIA MINERA RELACIONADA CON LA EXPLOTACION DE LA CAPA 30 (5ª a 6ª) DE MINAS DE FIGAREDO, S.A., EN LA ZONA DEL VALLE DEL RIO ALLER	FECHA: 24.05.92
	PROPIETARIO:	ESCALA: 1/2.000
LOCALIDAD:	DESTINACION PLANO: ISOLINEAS DE PENDIENTES (mm/m x 10 <sup>-2</sup> ), CAPAS 25 (5ª a 6ª, avance 600 m), 27 (4ª a 7ª) y 30 (5ª a 7ª)	Nº PLANO: 2
MODELO DE CUBETA 2	MATITIZADO A1	MATITIZADO J01



	PROYECTO: ESTUDIO DE LA SUBSIDENCIA MINERA RELACIONADA CON LA EXPLOTACION DE LA CAPA 30 (5ª a 6ª) DE MINAS DE FIGARDO, S.A., EN LA ZONA DEL VALLE DEL RIO ALLER	FECHA: 24.05.92
	PROPIETARIO:	ESCALA: 1/2.000
LOCALIDAD:	DESTINACION PLANO: ISOLINEAS DE CURVATURA (10 <sup>-2</sup> /m). CAPAS 23 (5ª a 6ª, avance 500 m), 27 (4ª a 7ª) y 30 (5ª a 7ª)	N° PLANO: 3
MODELO DE CUBETA 2	MATRIZ: A1	METODO: P31