



 **IGME**

53

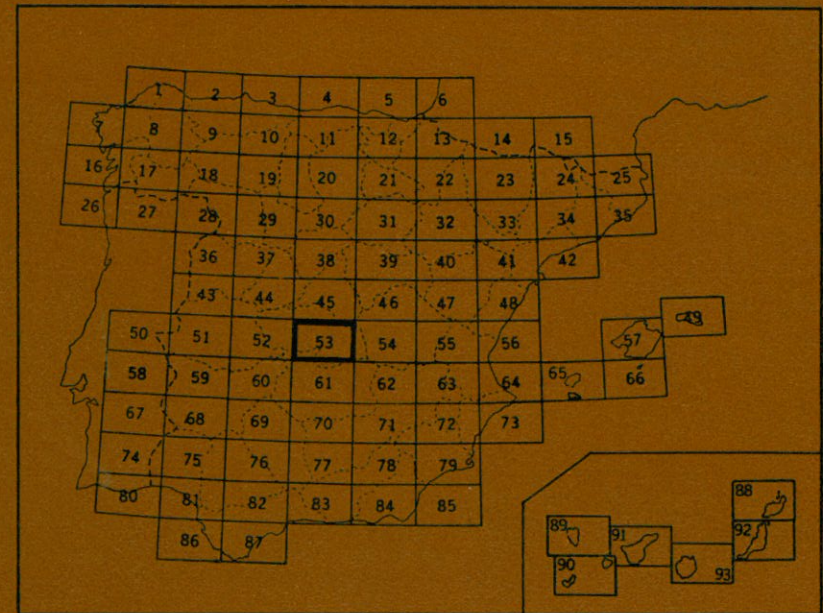
MAPA METALOGENETICO DE ESPAÑA

E. 1:200.000

TOLEDO

Primera edición

INSTITUTO GEOLOGICO
Y MINERO DE ESPAÑA
RIOS ROSAS, 23 - MADRID-3



SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA METALOGENETICO DE ESPAÑA
E. 1:200.000

TOLEDO

Primera edición

1. Introducción

2. Objetivos y finalidad

3. Características

3.1. Fichero de ficheros

3.2. Simbología

3.2.1. Fondo Geológico

3.2.2. Yacimientos minerales

3.2.3. Metalotectos

3.2.4. Bibliografía

4. Bibliografía

SERVICIO DE PUBLICACIONES

IGN MINISTERIO DE INDUSTRIA

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA METALOGENETICO DE ESPAÑA
E. 1:200.000

TOLEDO

Primera edición

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA

MAPA METALOGÉNICO DE ESPAÑA
E. 1:500.000

TORREDO
SERVICIO DE PUBLICACIONES

Servicio de Publicaciones - Claudio Coello, 44 - Madrid-1

Depósito Legal: M - 31.158 - 1973

Imprenta IDEAL - Chile, 27 - Madrid-16

INDICE

	Págs.
1. Introducción	5
2. Objetivos y fundamentos	6
3. Características fundamentales del Mapa	9
3.1. Fichero de indicios	9
3.2. Simbología	11
3.2.1. Fondo Geológico	11
3.2.2. Yacimientos minerales e indicios	12
3.2.3. Metalotectos	17
3.2.4. Codificación	18
4. Bibliografía	19

EL MAPA METALOGENETICO DE ESPAÑA 1:200.000

1. INTRODUCCION

El Mapa Metalogenético de España a escala de 1 : 200.000 constituye uno de los capítulos del Programa Nacional de Investigación Minera (PNIM) y, por tanto, se integra en los trabajos relativos al Plan Nacional de Minería.

El Mapa completo, a esta escala, consta de 93 Hojas, de las que 87 corresponden a España peninsular y Baleares, mientras que las seis restantes se refieren al archipiélago Canario.

Cada Hoja completa cubre una superficie aproximada de unos 10.000 kilómetros cuadrados.

La Empresa Nacional Adaro de Investigaciones Mineras, Sociedad Anónima (ENAD:MSA), a requerimiento del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), ha sido la encargada de llevar a cabo este proyecto, durante los años 1969 a 1971. Para realizarlo, formó un equipo que, dirigido por JOSE SIERRA LO-

PEZ, ANTONIO ORTIZ RAMOS y JOAQUIN BURKHALTER ANEL, se ocupó de (V. PNIM, tomo 7):

- Dotar de filosofía al proyecto.
- Organizar una metodología de trabajo.
- Coordinar y participar en la toma de datos.
- Transmitir éstos a los mapas mediante una simbología original.
- Adaptar el fondo geológico procedente del «Mapa Geológico a escala 1 : 200.000. Síntesis de la Cartografía Existente».
- Seleccionar los metalotectos representables.

El mapa resultante debe considerarse como mapa geológico de yacimientos minerales (m. metalogenético s. l.), ya que, en general, se ha enfatizado más la morfología y mineralogía de los yacimientos que sus aspectos genéticos. No obstante, se ha dedicado especial atención a la definición de metalotectos, que se representan junto con los 8.000 yacimientos e indicios minerales que aproximadamente recoge el Mapa.

Con la publicación de este documento se pretende proporcionar un instrumento que permita precisar las áreas más favorables para la investigación minera, a la vez que orientar sobre los criterios a seguir. En este sentido es recomendable complementarlo con la información contenida en los «Mapas previsores de mineralizaciones, 1 : 1.500.000» y que ya se encuentran publicados para veinte sustancias fundamentales.

2. OBJETIVOS Y FUNDAMENTOS

Siendo el objetivo fundamental de estos mapas el planteamiento de investigaciones mineras, cabía concebirlos como mapas metalogenéticos s. s. o como mapas geológicos de yacimientos minerales (metalogenéticos s. l.).

Los primeros exigían disponer de mapas geológicos muy detallados y de conocimientos metalogénicos profundos de los

yacimientos españoles. Desafortunadamente, ésta no es la situación nacional en ninguno de los dos aspectos.

Por lo que se refiere a la base geológica utilizada, la 1 : 200.000, «síntesis de los conocimientos actuales», constituye una toma de conciencia indispensable que pone muy claramente de manifiesto cuán heterogéneo, desigual e incompleto es ese conocimiento geológico del país. Muy inferior, como término medio, al mínimo requerido para acometer la confección de un mapa metalogenético s. s. a escala nacional.

En consecuencia, resulta obvio que, puesto que la investigación metódica de nuestro subsuelo no puede ni debe esperar a que se alcance un nivel adecuado de conocimientos de la infraestructura geológica y minera, era imprescindible adoptar un enfoque absolutamente realista, en consonancia con el concepto mismo de prospección, confeccionando mapas metalogenéticos, en sentido amplio, de los que se pudieran deducir criterios y guías, por pequeños que fueran.

A estas limitaciones de partida habrá que añadir las propias de la ejecución del trabajo: desigual investigación de las fuentes, insuficiente comprobación en el campo, limitación en el tiempo, heterogeneidad de la experiencia personal... Indudablemente que estos mapas nacen afectados de un especial carácter de provisionalidad; pero ello no es en realidad una circunstancia, sino más bien un reflejo de su inmanente perfectibilidad, que se acentúa en las etapas más tempranas de desarrollo. Por esta razón, y aunque se hubiera partido de un nivel superior de conocimientos, la simbología siempre se habría concebido dentro de un sistema aditivo.

Paralelamente al cumplimiento del objetivo primordial, es de interés destacar otros logros que se esperan alcanzar:

- Ofrecer, por primera vez en España, una síntesis de los conocimientos actuales, publicados o que se han podido obtener, sobre nuestros indicios y yacimientos minerales. Esfuerzo que es primer paso hacia una metalogenia española.

Las fuentes utilizadas fueron fundamentalmente las siguientes:

- En primer lugar, las documentales. Se consultaron, aparte de numerosos informes y documentos de carácter confidencial, unas 3.000 publicaciones, que quedaron registradas en fichas perforadas para facilitar su uso cotidiano y también almacenadas en el ordenador.
- La realización, por parte de los equipos del Instituto Geológico y Minero de España, en colaboración con las Secciones de Minas, del análisis de los permisos de investigación y concesiones de explotación, que constituye otro capítulo importante del PNIM.
- Especialistas en sustancias, como la Junta de Energía Nuclear (JEN) en el Uranio, o el Departamento de Mineralogía de la Universidad de Madrid en las arcillas industriales, y gran número de personas y Empresas con experiencia en determinadas zonas.
- Finalmente, una de las fuentes más importantes la constituyeron los equipos de investigación que tienen desplazados el IGME y ADARO por el país. De acuerdo a sus zonas naturales de influencia se establecieron 23 sectores, en los cuales los equipos correspondientes no solamente facilitaron una información viva, sino que explotaron por su cuenta de forma descentralizada las diversas fuentes y comprobaron muchos datos dudosos. Estos equipos regionales recibieron el auxilio final en su labor de equipos volantes de la central.

Toda la información regional fue registrada en fichas-cuestionario. En una ficha A de «datos generales» se agrupan los administrativos, geográficos, de concesiones y de fuentes de información. Otra ficha B de «datos metalogénicos» reúne los referentes a la mineralización, sus condiciones de yacimiento, contexto geológico, guías específicas de prospección e interpretaciones genéticas. Existen otras fichas C para las concesiones

y D para los permisos de investigación. Finalmente, una ficha R resume los datos correspondientes a indicios agrupados en unidades geológicas fácilmente individualizables. Se han fichado así un total del orden de 8.000 indicios y yacimientos en nuestro país.

La información registrada en estas fichas, dada la diversa fiabilidad de las fuentes de que proviene, es examinada, filtrada por así decirlo, antes de pasar a otra ficha preparada para el ordenador, codificándose, mediante un interesante sistema puesto a punto por los equipos de geoestadística del IGME y la E. T. S. de Ingenieros de Minas de Madrid, en tres tarjetas IBM de 80 columnas.

3.2. SIMBOLOGIA

3.2.1. Fondo Geológico

Se conservan todos los contactos y rasgos estructurales de la Hoja 1 : 200.000, suprimiendo ciertas formaciones mediante la uniformización de color, y destacando especialmente otras por medio de sobrepresiones litológicas clásicas.

La simplificación estratigráfica general se ha conseguido mediante el empleo de seis colores que diferencian las formaciones pertenecientes al Precámbrico, Paleozoico, Trías, resto del Mesozoico, Terciario y Cuaternario. El no poder disponer de más colores, por los condicionamientos de la impresión, ha hecho que se prefiera separar al Trías, con una especial significación metalogénica en España, en lugar de cualquier otro de los sistemas componentes del Paleozoico. En los casos necesarios, también se puede realizar por sobrecargas adecuadas.

La litología ígnea se ha resuelto por un sistema mixto de colores y sobrecargas. Los colores se han empleado para marcar una gran división de estas rocas en dos grupos principales, basados fundamentalmente en su nivel de consolidación. De este modo, las plutónicas llevan siempre un fondo de color rojo, mientras que las volcánicas lo llevan verde.

Se utilizan 14 colores distintos, lo que con el relleno parcial del módulo supone 28 posibilidades, cubriéndose las asociaciones de elementos más frecuentes en España.

Los símbolos químicos de los elementos principales se ponen al lado del módulo, por orden decreciente, según su importancia económica en el yacimiento.

Una letra antepuesta al correspondiente símbolo químico indica la mineralogía de la mena de acuerdo a la codificación siguiente:

- n*: nativos.
- z*: sulfuros y combinaciones afines.
- h*: sales haloideas.
- o*: óxidos, hidróxidos (con tantalatos, niobatos, titanatos, antimoniatos).
- c*: carbonatos, boratos, nitratos, yodatos.
- t*: sulfatos, cromatos, molibdatos, wolframatos.
- f*: fosfatos, arseniados, vanadatos.
- s*: silicatos.

QUIMISMO

M E N A			G A N G A	
<i>n</i>	nativos	1	—————	A
<i>z</i>	sulfuros y combinaciones afines	2	—————	A
<i>h</i>	sales haloideas	3	—————	B
<i>o</i>	óxidos, hidróxidos (tantalatos, niobatos, titanatos, antimoniad.)	4	—————	B
<i>c</i>	carbonatos, boratos, nitratos, yodatos	5	—————	C
<i>t</i>	sulfatos, cromatos, molibdatos, wolframatos	6	—————	C
<i>f</i>	fosfatos, arseniados, vanadatos	7	—————	D
<i>s</i>	silicatos	8	—————	D

Según la forma del subrayado del conjunto de elementos de menas se señala la mineralogía dominante de la ganga.

- Silicatada
- Carbonatada
- Sulfatada
- Otras

Cuando, como es el caso más frecuente a la escala utilizada, la roca encajante está representada en la geología base, no se utilizará este símbolo. En caso contrario podrá variar de una Hoja a otra y acomodarse así a los detalles locales.

ROCA ENCAJANTE (en el caso de no estar implícita en la base geológica)

6	2	1-	7	2-	2	3-	3
5	3	4-	4	5-	5	6-	6

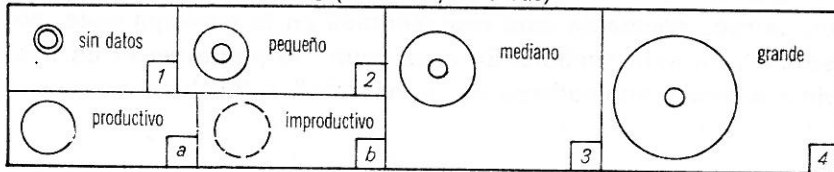
Para representar el proceso genético se ha utilizado prácticamente la misma simbología que el Mapa Metalogénico de Europa 1 : 2.500.000, en la que los procesos endógenos se representan con flechas verticales en sentido ascendente y los exógenos con flechas descendentes.

PROCESO GENETICO

alteración superficial	<i>a</i>	aluvionar	<i>b</i>	sedimentario	<i>c</i>		
vulcano-sedimentario	<i>d</i>	volcánico	<i>e</i>	hidrotermal sin diferenciar	<i>f</i>	epitermal	<i>g</i>
mesotermal	<i>h</i>	catatermal	<i>i</i>	cata-neumatolit.	<i>j</i>	neumatolítico	<i>k</i>
pegmatítico	<i>l</i>	intramagmático	<i>m</i>	metasomático	<i>n</i>	metamórfico metamorizado	<i>p</i>

La circunferencia externa únicamente aparecerá en los yacimientos que han sido o son objeto de explotación, y no en los indicios; si es de trazos querrá decir que el yacimiento está inactivo, y si es continua, que está activo. Según su diámetro se indica sucesivamente: la falta de datos y la importancia económica, pequeña, excepcional y grande. La separación entre estas categorías se ha establecido de forma orientativa, según el valor del volumen de metal explotado más las reservas conocidas, apoyándose en las cifras de los Mapas Europeo y Americano.

DATOS ECONOMICOS (Laboreo y reservas)



Se ha aprovechado también la circunferencia externa para representar características geológicas que generalmente sólo hay posibilidad de conocer en yacimientos explotados; la distribución interna de la mineralización, su control estructural de detalle y su edad.

OTRAS CARACTERISTICAS

	1-Masivo	7	2-Enriquecimientos o bonanzas	2	3-	3
	4-Diseminado	4	5-	5	6-	6

Así, para la distribución interna de la mineralización, su control estructural de detalle y otras características, se cuenta con seis posiciones de reloj disponibles; unas fijas, como la 1 (masivo), 4 (diseminado) y 2 (en enriquecimiento o bonanzas), y otras que pueden ser variables.

La edad de la mineralización se expresa por posiciones de reloj, externas a la circunferencia y que se refieren a los distintos períodos geológicos y orogénicos; este sistema, tomado del americano, tiene la ventaja de que con un trazo complemen-

EDAD

	CAMBRIANO	A	OLIGOCENO	I	edad señalada	
	SILURIANO	B	MIOCENO	J		
	DEVONIANO	C	CUATERNARIO	K	posterior a	a
	CARBONIFERO	D	HURONIANA	L	anterior a	b
	TRIASICO	E	CALEDONIANA	M	entre las edades señaladas	
	JURASICO	F	HERCINIANA	N		
	CRETACEO INF.	G	CIMERICA	P	en la orogenia señalada	
	CRETACEO SUP.	H	ALPINA	Q		

tario se puede señalar si no se conoce el período exacto, si es posterior a uno, anterior a otro, comprendido entre dos o perteneciente a una orogenia.

3.2.3. Metalotectos

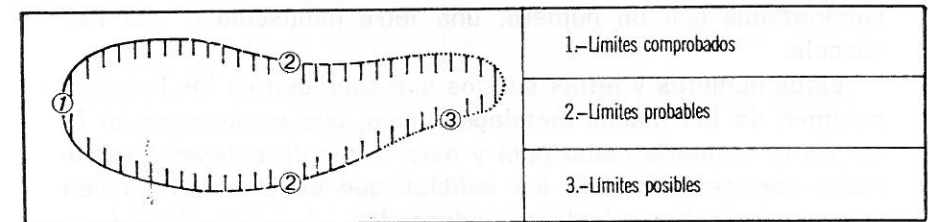
Metalotecto comprobado. Corresponde al caso en que tanto los yacimientos e indicios como su contexto geológico están claramente definidos y relacionados. Se representan por líneas continuas, del mismo color que el de la mena correspondiente, que contornean los rasgos geológicos y siguen a los estructurales.

Metalotecto probable. Se define por analogía de contexto geológico, continuidad espacial con un metalotecto visto y existencia de indicios. Su representación es análoga al del anterior, con líneas de trazos.

Metalotecto posible. Se define por analogía de contexto geológico, rareza o ausencia de indicios, y no necesaria continuidad espacial.

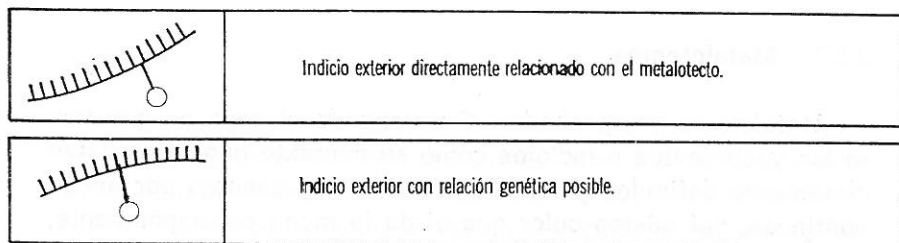
Su representación es análoga a las anteriores, pero con líneas de puntos.

METALOTECTOS



Metalotecto no aflorante. Si el yacimiento se encuentra incluido físicamente en un metalotecto, pero en el mapa geológico no cae sobre él, por ejemplo, porque en superficie aflora

una formación y el yacimiento se encuentra en otra, en profundidad, se le puede relacionar con el afloramiento con una flecha continua.



Metalotecto y yacimiento distanciados. Si el yacimiento no se encuentra incluido físicamente en el metalotecto, pero puede tener una relación con él (por ejemplo, filones de Sn en pizarras y existencia de un granito próximo), ésta se puede sugerir mediante una flecha de trazos uniendo el indicio con el metalotecto probable.

3.2.4. Codificación

Como puede observarse en la leyenda, a la derecha de la parte dedicada a cada una de las características representadas existe una columna que identifica cada una de las posibilidades simbolizadas con un número, una letra minúscula o una mayúscula.

Estos números y letras son los que aparecen en los listados-resumen de los mapas metalogenéticos, que se incluyen al final de la Memoria como guía y para tratar de aclarar determinadas características de los indicios que en el mapa pueden aparecer confusas o incluso equivocadas.

4. BIBLIOGRAFIA

- ALIA MEDINA, M. (1944).—«Datos morfológicos y estratigráficos de los alrededores de Toledo.» *Bol. Re. Soc. Esp. Hist. Nat.*, tomo 42.
- (1954).—«Observaciones sobre las formaciones gneísicas y graníticas del Sur de Toledo.» *Not. y Com.*, n.º 34.
- ALONSO LUZURIAGA, I. (1969).—«Estratigrafía y sedimentología del cretácico del borde norte de la meseta de Toledo (Cerro de la Rosa).» *Cuad. Geol. Ibérica*, vol. 1.
- AMAR DE LA TORRE, R. (1869).—«Extracto de las memorias estadísticas de 1866 (Toledo).» *Rev. Min.*, tomo 20.
- APARICIO YAGÜE, A. (1970).—«Nota previa sobre la geología del macizo cristalino de Toledo.» *Est. Geol.*, vol. 26.
- (1971).—«Estudio geológico del macizo cristalino de Toledo.» *Est. Geol.*, vol. 27.
- EDES (EMPRESA DE ESTUDIO Y PROYECTOS TECNICOS) (1966).—«Estudio hidrogeológico de la cuenca alta del Guadiana. Primera fase.» *Min. Ag. I. N. C.*
- GOMEZ DE LLARENA, J. (1914).—«Un ejemplo de metamorfismo en los Montes de Toledo.» *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, tomo 14.
- IBERGESA (1970).—«Hoja 684. Navahermosa.» Particular.
- (1970).—«Hoja 685. Orgaz.» Particular.
- «Hoja 710. Retuerta de Bullaque.» Particular.
- «Hoja 711. Las Guadalerzas.» Particular.
- I. N. C. EDES. MINISTERIO DE AGRICULTURA.—«Estudio hidrogeológico de la cuenca alta del Guadiana. Hoja n.º 713. Alcázar de San Juan.» EDES.
- «Estudio hidrogeológico de la cuenca alta del Guadiana. Hoja n.º 687. Villacañas.» EDES.
- KINDELAN DUANY, J. A., y CANTOS FIGUEROLA, J. (1950).—«Hoja n.º 631. Ocaña (Toledo).» *I. G. M. E.*
- (1951).—«Hoja n.º 656. Gálvez (Toledo).» *I. G. M. E.*
- (1951).—«Hoja n.º 658. Mora de Toledo (Toledo).» *I. G. M. E.*
- (1951).—«Hoja n.º 659. Lillo (Toledo).» *I. G. M. E.*
- KINDELAN DUANY, J. A. (1952).—«Hoja n.º 687. Villacañas (Toledo).» *I. G. M. E.*
- (1952).—«Hoja n.º 686. Turleque (Toledo).» *I. G. M. E.*

- KINDELAN DUANY, J. A. (1952).—«Hoja n.º 713 Alcázar de San Juan (Toledo).» *I. G. M. E.*
- (1953).—«Notas sobre el límite inferior del Pontense en Castilla la Nueva.» *Not. y Com.*, n.º 31.
- LLOPIS, N., y SANCHEZ DE LA TORRE, L. (1965).—«Sur les caracteres morphotectoniques de la discordance precambrienne du Sud de Toledo (Espagne).» *Comp. Red. Soc. Geol. Fr.*, Fasc. 7.
- MALLADA, L., y DUPUY DE LOME, E. (1913).—«Criaderos de sal común y de thenardita de Villarrubia de Santiago (Toledo).» *Bol. Com. Map. Geol. Esp.*, tomo 23.
- MERTEN, R. (1969).—«Geologische spezialkarte zum porfil durch die nordöstlichen Montes de Toledo.» Particular.
- (1969).—«Geologische ubergischtskarte der Nortostlichen Montes de Toledo.» Particular.
- (1969).—«Mapa geológico de la Hoja n.º 5-7. Toledo. Particular.
- PAN, I. del (1922).—«Nueva localidad de magnetita en la provincia de Toledo.» *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, tomo 22.
- P. N. I. M.—«Hoja geológica n.º 53. Toledo.» Síntesis. Particular.
- (1970).—«Mapa geológico de los alrededores de San Pablo de los Montes.» *Cuad. Geol. Ibérica.*
- PRADO, C. (1855).—«Memoire sur la geologie d'Almaden, d'une partie de la Sierra Morena et des Montaignes de Toledo.» *Bull. Soc. Geol. de France, Serie 2*, vol. 12.
- SAN JOSE LANCHA, M. A. (1970).—«Hoja n.º 710 Retuerta.» Inédito.
- SERVICIO AGRONOMICO NACIONAL.—«Provincia de Ciudad Real.» *Minis. Agricultura.*
- TEMPLADO, E.; HERNANDEZ PACHECO, F., y MESEGUER PARDO, J. (1944).—«Hoja n.º 629. Toledo.» *I. G. M. E.*
- TEMPLADO MARTINEZ, D.; MESEGUER PARDO, J., y CANTOS FIGUEROLA, J. (1945).—«Hoja n.º 628, Torrijos (Toledo).»
- (1949).—«Hoja n.º 630, Yepes (Toledo).» *I. G. M. E.*

