

ZUBÍA	10	45-52	Logroño	1992
-------	----	-------	---------	------

UN GRUPO DE SAURÓPODOS EN EL YACIMIENTO SOTO 2. LA RIOJA (ESPAÑA)*

M.L. Casanovas**
R. Ezquerro***
A. Fernández***
F. Pérez-Lorente***
J.V. Santafé**
F. Torcida****

RESUMEN

Es la primera vez que se citan en La Rioja un conjunto de huellas hechas por un grupo de saurópodos. El estrato en el que están impresas las pisadas está oculto por una parte y roto por otra por lo que el estudio está limitado a una serie de huellas, aparentemente sin orden, de saurópodos que hollaron un suelo fangoso.

In this research, for the first time, reference is made in La Rioja to a number of footprints made by a group of sauropods. The layer where the ichnites are found is partly covered and partly broken. For this reason, the research has been limited to just a small number of apparently disordered sauropod footprints on soft mud ground.

* Recibido el 13 de abril de 1992. Aprobado el 11 de mayo de 1992.

** Instituto de Paleontología de Sabadell. C/ Escuela Industrial, 23. E-08201 Sabadell (Barcelona).

*** Laboratorio de Geología. Edificio Ciencias (Universidad de La Rioja). C/ Obispo Bustamante, 3. E-26001 Logroño.

**** Colectivo Arqueológico-Paleontológico Salense. Plaza Jesús Aparicio, s/n. E-09600 Salas de los Infantes.

0. INTRODUCCIÓN

Se trata de una nueva localidad con huellas de dinosaurio de la conocida zona de la Sierra de los Cameros.

Se discute entre los geólogos la edad de cada grupo de rocas de esta región, así como también su correlación y asignación a un grupo o a otro de aquellos en los que se ha dividido el Wealdico de La Rioja-Soria. Sea como fuere, está admitido por todos que son rocas de facies Weald, y que el punto en el que se encuentra el yacimiento es de edad Cretácico Inferior. Hasta ahora solamente habían citado huellas de saurópodos Casanovas et al. (1989). Moratalla et al. (1988) escriben sobre huellas que "probablemente" o "tal vez se trate" de saurópodos. Viera et al. (1979) finalmente citan dinosaurios cuadrúpedos, aunque tridáctilos.

1. LOCALIZACIÓN

1.1. Localización geográfica

Soto 2 se encuentra en la hoja 242 (Munilla) del Mapa Topográfico Nacional de escala 1:50.000. Las huellas salen en el camino que desde Soto de Cameros va a Zenzano, en el piso del mismo. Las coordenadas UTM del punto son WM484832.

1.2. Localización geológica

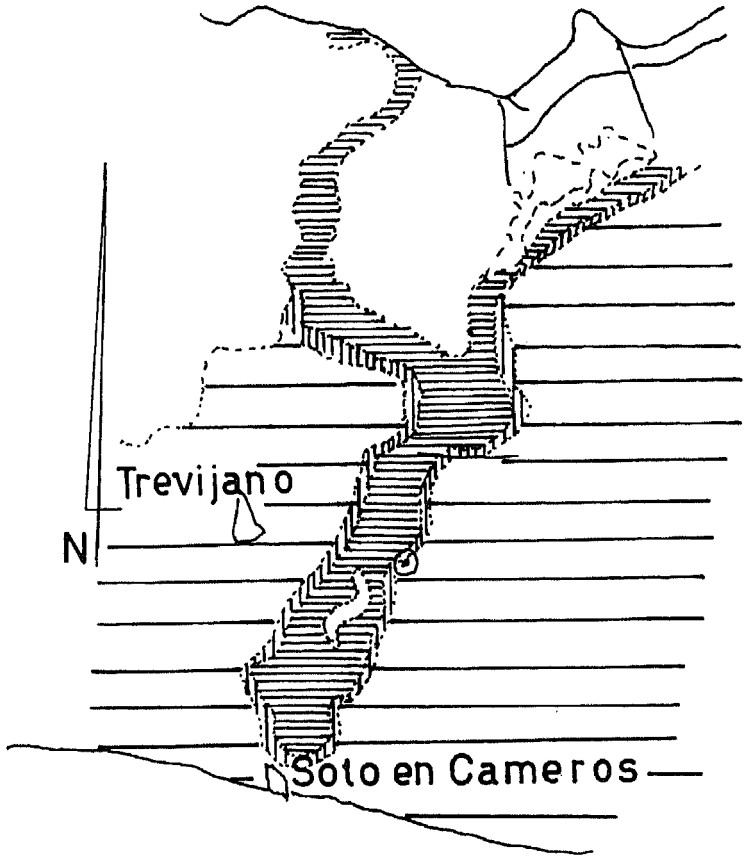
Las pisadas se encuentran sobre un estrato de dirección N160E y buzamiento 8E.

Hernández-Samaniego et al (1990) hicieron la cartografía geológica y la memoria de la hoja citada (n.º 242) del Plan Magna. Al situar el afloramiento, hay que hacerlo a caballo entre las unidades 12, 16 y 20 definidas por estos autores. Ello es así, porque por la proximidad de este punto pasa una pequeña falla, y por la dificultad teórica para separar por lo escrito algunos estratos o conjunto de ellos. Teóricamente, cualquiera de las tres puede ser la que contenga al estrato que contiene las pisadas.

La primera unidad (12) se define como "Calizas, calizas oncolíticas y margas. Unidad del Río Leza", que ... "corresponden a depósitos lacustres de escasa profundidad".

La segunda (16), "Calizas arenosas, areniscas, limolitas y arcillas rojas y verdes. Unidad de Larriba" ... "constituida por una alternancia de areniscas, limolitas y margas de tonalidades variadas, rojizas, verdosas, amarillentas, etc." ... "se interpretan como depósitos fluviales en la parte inferior del tramo, pasando a la superior a medios de transición fluvial a lagunar".

UN GRUPO DE SAURÓPODOS EN EL YACIMIENTO SOTO 2. LA RIOJA (ESPAÑA)



Localización geológica
(de Hernández Samaniego et al. 1990)

Unidad 12	
Unidad 16	
Unidad 20	
Soto 2	

Fig. 2:

La tercera (20) "Areniscas, limolitas, margas y calizas. Unidad de Valdeosera-Treguajantes" descansa en discordancia sobre la anterior, habiendo erosionado:

- Casi todas las unidades del ciclo II: miembros (18), (17) que con los (14), (15) y (16) son "los que en la bibliografía se les conoce como Grupo Urbión".
- La unidad (19) que ya pertenece al ciclo III o a lo que "en la bibliografía de la zona se denomina Grupo Enciso".

La unidad (20) "está constituida por areniscas gris amarillentas en capas de hasta 5 cm. de potencia, limos margosos gris negruzcos, margocalizas y calizas", "se atribuyen a ambientes distales dentro de un sistema fluvial con etapas de expansión de la sedimentación lacustre".

Por la situación del punto en la cartografía, se debería colocar en la unidad (20), pero por la continuidad litológica de tipo y composición de los estratos, se debe asociar con la unidad (12) y en continuidad estratigráfica con ella.

Estas rocas habría que colocarlas en la Formación Leza de Mas et al. (1991), que debe ser la que con el mismo nombre citan los autores de los apartados anteriores. Las rocas que la constituyen se depositaron en ambiente lacustre, interrumpido por intervalos de ambiente marino (Mas et al., 1991).

2. EDAD

A continuación se detalla la edad de estas rocas según los trabajos citados. Solamente se tienen en cuenta los más recientes.

Según Hernández-Samaniego et al. (1990):

- La unidad (12) tiene fósiles cuya asociación es de edad Malm-Berriasiense.
- La unidad (16) se atribuye al Valanginiense.
- La asociación de fósiles de la unidad (20) indica que son del Cretácico Inferior.

Para Mas et al. (1991), la Formación de Leza es el equivalente lateral de una parte del Grupo de Urbión cuya edad abarca el período Barremiense-Aptiense. Quizás, como el afloramiento está situado muy cerca del techo de la Formación, su edad sea más próxima al Aptiense que al Barremiense.

3. ESTUDIO ICNOLÓGICO

3.1. Antecedentes locales

Las primeras huellas descritas de saurópodos en La Rioja las dan Casanovas et al. (1989) que estudian las huellas de uno que atribuyen a un posible braquiosaurino. El afloramiento se encuentra en el Barranco de Valdecevilla, cerca de Enciso. Moratalla et al. (1988) citan dos yacimientos de los que solamente dicen que quizás fueran saurópodos los que las produjeron. Uno de los yacimientos es el nombrado

antes; el otro se encuentra en el término de Cornago. Viera et al. (1979) aluden a huellas de un animal plantígrado cuadrúpedo, existentes en el fondo del conocido Barranco de Valdecevillo. No hacen ninguna precisión taxonómica de las icnitas.

3.2. Estudio de las huellas

Se han cartografiado alrededor de 154 huellas de dinosaurio. Probablemente existan más porque, ni se han contabilizado algunos huecos, y porque también deben existir huellas obliteradas por el barro que empujan las patas sobre las manos.

3.2.1. *Huellas de las manos*

Cuando se ven bien marcadas tienen forma de una amplia y continua herradura, sin indicación alguna de separación o de alguna marca de los dedos o de otras irregularidades. Generalmente las manos están deformadas por la presión y el movimiento del barro que se desplaza cuando el animal pisa con la pata trasera. En este caso el barro empuja hacia adelante y a veces cae sobre el hueco de la mano cubriéndolo total o parcialmente.

La huella que queda marcada, es de contorno perfecto y de fondo plano y liso. Esto permite indicar que la produjo no una almohadilla blanda sino una pezuña relativamente dura, similar a la citada por Farlow et al. (1989) "... a horseshoe like shape, with relatively little development of a fibrous pad behind the metacarpals".

3.2.2. *Huellas de las patas*

Dejan huecos, muchas veces de paredes verticales, sin forma definida. Del examen de las medidas se deduce que son más largas que anchas.

No tienen marcas de uñas, ni de los dedos, a pesar de que algunas de ellas están muy hundidas en el barro (unos 20 cm.).

3.2.3. *Generalidades*

En las figuras 4 y 5 se han separado huellas que tienen dirección aproximadamente coherente para animales en marcha. En muchas de ellas se identifica sin dificultad la posición de la mano y del pie correspondiente. A pesar de esta separación y sangrado de marcas, no se aprecia ninguna rastrillada discernible.

Es claro que hay una serie de huellas que avanzan hacia el Sureste (figura 4) así como que otras van hacia el Sur o Suroeste (figura 5). Del resto de huellas no se obtiene información adecuada.

En algunos casos se ven huellas alunadas que deben corresponder a manos, aunque no hay en relación con ellas, las que debieran dejar los pies (figura 4). En otros casos hay huellas muy grandes y sin forma típica (figura 6) que deben ser de pie, sin impronta de la mano correspondiente. En el segundo de los casos se puede recurrir a la explicación de que la pata pisa encima del hueco dejado por la mano y lo borra; tal explicación no sirve para los dos casos, como es obvio.

Hemos medido la profundidad de las huellas, por si ello separara partes con el barro más duro y otras con el barro más blando. El resultado se muestra en la figura 7, en la que se indican las curvas de profundidad máxima de las huellas. Estas áreas de igual profundidad máxima coinciden con el alargamiento del afloramiento. Debido a que en los mismos entornos hay icnitas muy poco profundas, sin que el tamaño de la icnita guarde relación con su hondura, nos hace considerar estos datos con muchísimas reservas.

No existe un rastro claro de un animal en marcha, ni huellas que indiquen que los dinosaurios estuviesen en reposo (no hay marcas de cuatro patas separadas paralelas, ni tampoco de apoyo del cuerpo).

Aunque el número de huellas no es grande, se han buscado los máximos de concentración de marcas. Para ello:

- Primero, se ha encontrado el 1 % del área ocupada por las huellas.
- Segundo, se ha buscado el radio de un círculo que tuviese tal porcentaje de área.
- Tercero, con ese radio se han trazado circunferencias alrededor del punto medio de cada icnita.
- Cuarto, se han delineado los contornos que comprenden los intervalos de 0,65 %, 1,95 % y 3,25 % que se corresponden con los contornos con 1 ó 2 puntos, con 3 ó 4 puntos y con 5 puntos.

El máximo principal se encuentra en el lugar en donde se cruzan los rastros de las direcciones señaladas (Sureste y Suroeste). A pesar de lo dicho, no hay criterios que indiquen animales en marcha desde una parte a otra, y es posible que estemos ante un grupo que se mueve a la vez que pasta o bebe.

El estrato continúa aflorando algunos metros más hacia el Norte, pero por tal lugar no vuelven a salir otras marcas de pisadas. No se puede decir que los animales no pasaron por allí aunque no haya huellas, por dos razones.

a) No encontramos la explicación para justificar que no haya marcas en donde debíamos encontrarlas.

b) Parece que hay animales que vienen de allí.

Se podría admitir que el suelo era más duro hacia el Norte y que nos encontramos en el borde, con agua, de una charca o de un canal por donde el agua circulaba muy despacio o incluso estaba estancada.

UN GRUPO DE SAURÓPODOS EN EL YACIMIENTO SOTO 2. LA RIOJA (ESPAÑA)

Tabla 1
Medida de anchura (a) y longitud (l) de algunas pisadas del yacimiento Soto 2.

Mano		Pie		Huella (*)
a	l	a	l	l
		19		
		21	37,5	56
15	11	21	40	69
13	9	16	32,5	62,5
19	14	24	30	65
20	25	12,5	32,5	67,5
20	12,5	20	32,5	60
19	12,5	9	17,5	64
32	25	25	37,5	75
18	12,5	12,5	31	56
30	15	15	32,5	75
		20	34	
20	14	20	32,5	76
21	15	20	30	50
23	14	25	31	69
11	9	14	25	41
Media				
20	14,5	18,5	31,3	61,7

Las medidas son en centímetros.

(*) Medida de la longitud de la pisada de un sólo lado, es decir, desde la parte más adelantada de la mano hasta la más atrasada del pie más próximo por detrás.

4. AGRADECIMIENTOS

A los señores Alonso Espinosa, Beorlegui y Del Grado Sanz que nos enseñaron el afloramiento.

Este trabajo se inserta en el Plan de Investigación del Instituto de Estudios Riojanos "Geología de Cameros" y en el proyecto de la CICYT PB89-0512.

BIBLIOGRAFÍA

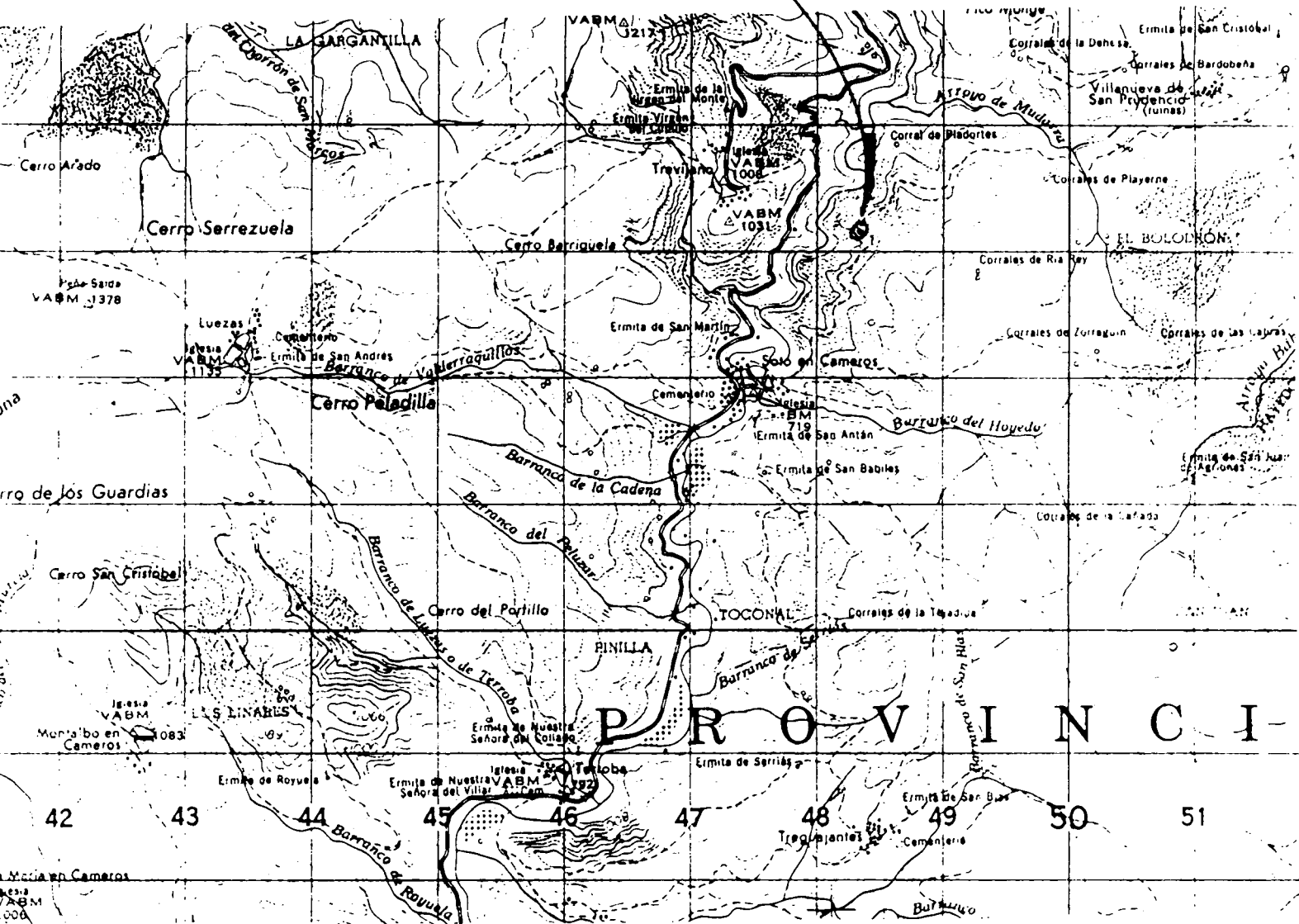
- Casanovas, M.L., Fernández, A., Pérez-Lorente, F. y Santafé, J.V., 1989. *Huellas fósiles de dinosaurios de La Rioja. Yacimientos de Valdecevilla, La Senoba y de la Virgen del Campo*. Ciencias de la Tierra, I.E.R. (12), 1-190.
- Farlow, J.O., Pittman, J.G. y Hawthorne, J.M., 1989. Sauropod footprints from the U.S. Gulf Coastal Plain. In "Dinosaurian Tracks and Traces" D.D. Gillette y M.G. Lockley eds. Cambridge Univ. Press. (), 371-384.

- Hernández-Samaniego, A., Ramírez, J.J., Olivé, A., Álvaro, M., Ramírez del Pozo, J., Aguilar, M.J. y Meléndez, A., 1990. *Mapa geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja n.º 242. MUNILLA I.T.G.E. Hoja y Memoria.*
- Más, J.R. y Alonso, A., 1991. Sistemas lacustres/costeros del Cretácico Inferior de la Cuenca de los Cameros: controles tectónico y eustático. *III Coloqu. Cretác. España. Resúmenes* (), 47.
- Moratalla, J., Sanz, J.L., Melero, I. y Jiménez, S., 1988. *Yacimientos paleoicnológicos de La Rioja.* Gobierno de La Rioja e Iberduero eds. (), 1-95.
- Viera, L.I. y Torres, J.A., 1979. El wealdico de la zona de Enciso (Sierra de Los Cameros) y su fauna de grandes reptiles. *Munibe* (1-2), 141-157.

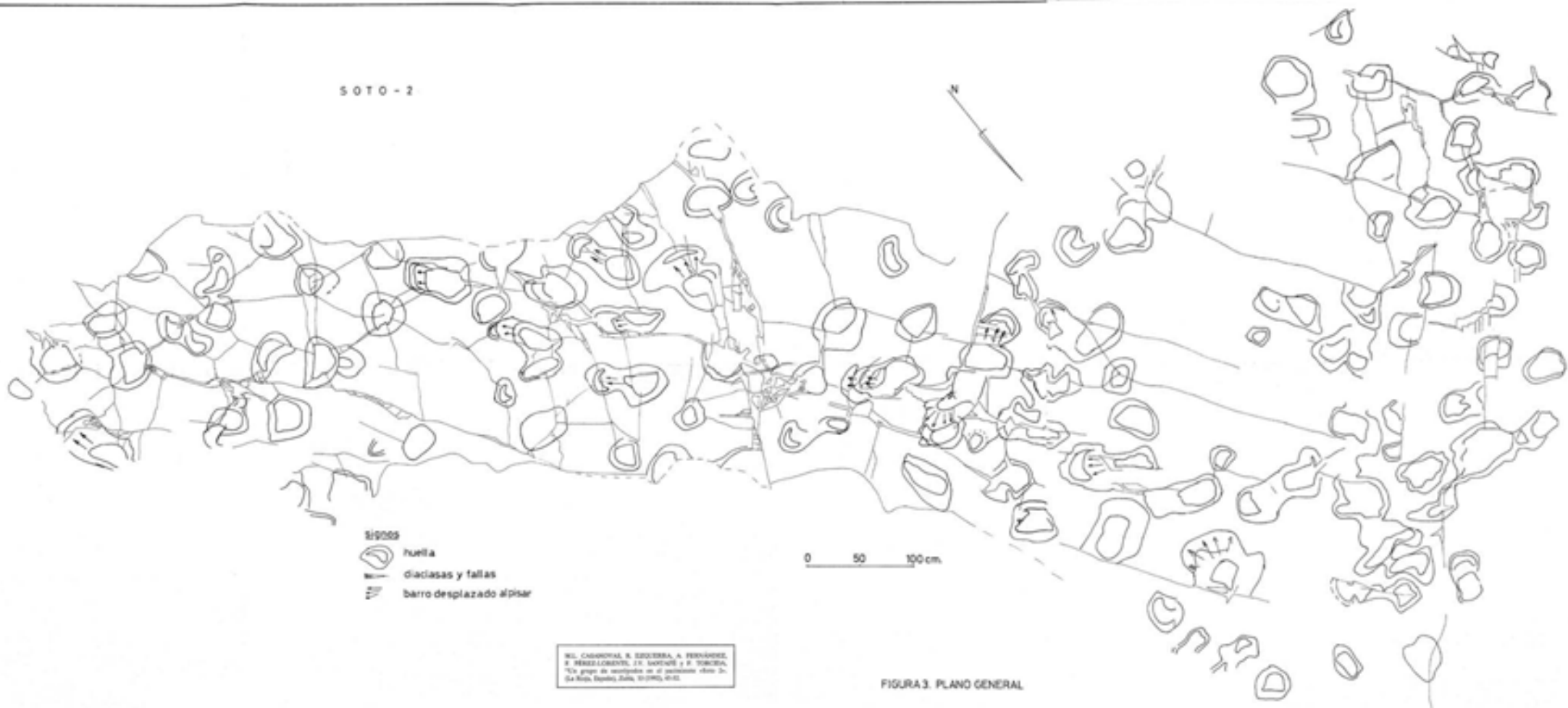
Soto 2

M.L. CASANOVAS, R. EZQUERRA, A. FERNÁNDEZ,
F. PÉREZ-LORENTE, J.V. SANTAFÉ y F. TORCIDA,
"Un grupo de saurópodos en el yacimiento «Soto 2»."
(La Rioja, España), *Zubia*, 10 (1992), 45-52.

FIGURA 1.



SOTO - 2



siglos

huella

diarcas y fallas

barro desplazado al pisar

0 50 100 cm.

ING. CARMONA, R. SERRERA, A. FERNÁNDEZ,
E. HERRERA, C. GARCÍA y R. TORRES,
"Un grupo de investigadores en el patrimonio etno-
arquitónico de la zona de Soto, 1998, 4-12."

FIGURA 3. PLANO GENERAL

M.L. CASANOVAS, R. EZQUERRA, A. FERNÁNDEZ,
F. PÉREZ-LORENTE, J.V. SANTAFÉ y F. TORCIDA,
"Un grupo de saurópodos en el yacimiento «Soto 2».
(La Rioja, España), *Zubia*, 10 (1992), 45-52.

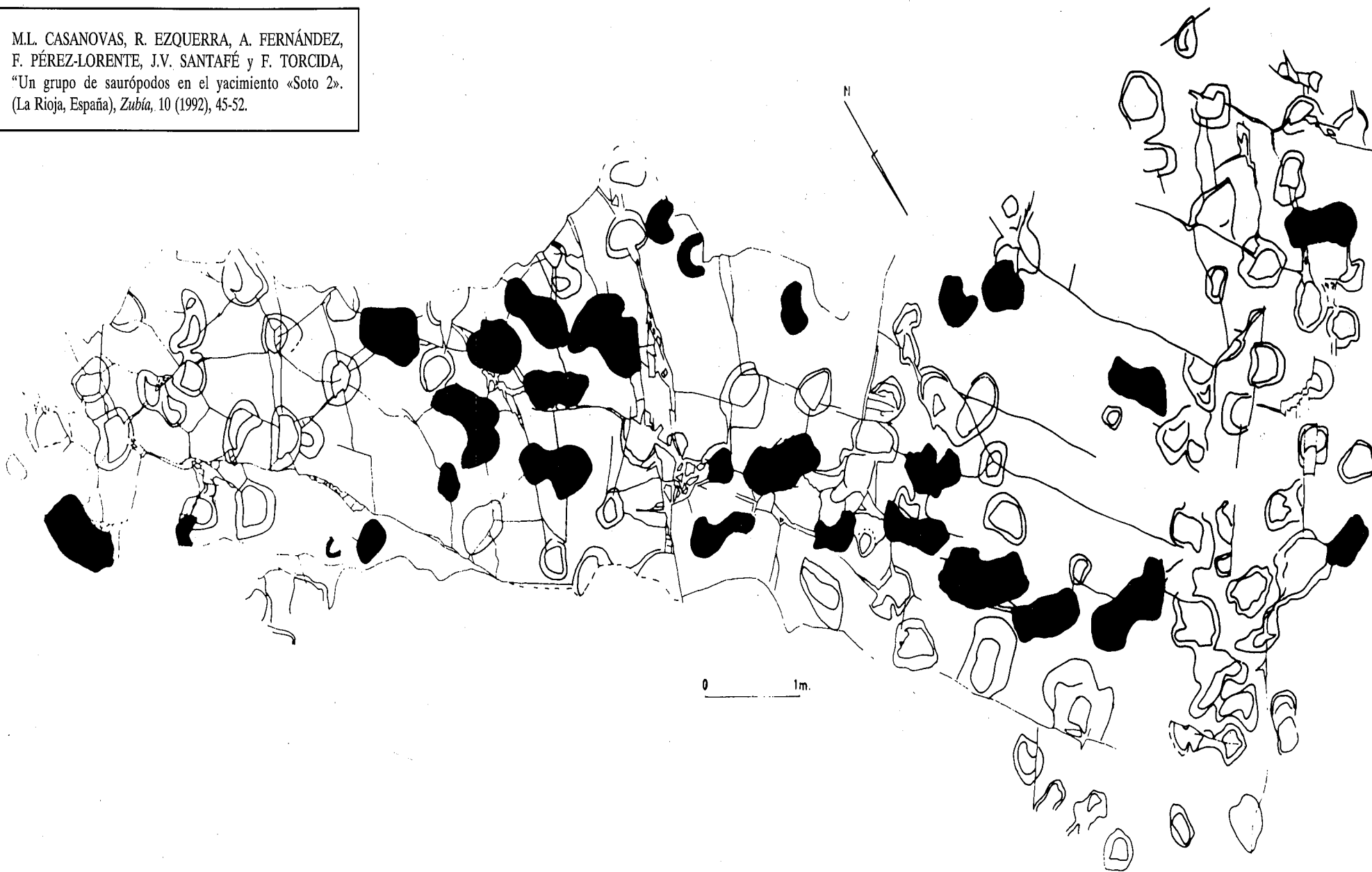


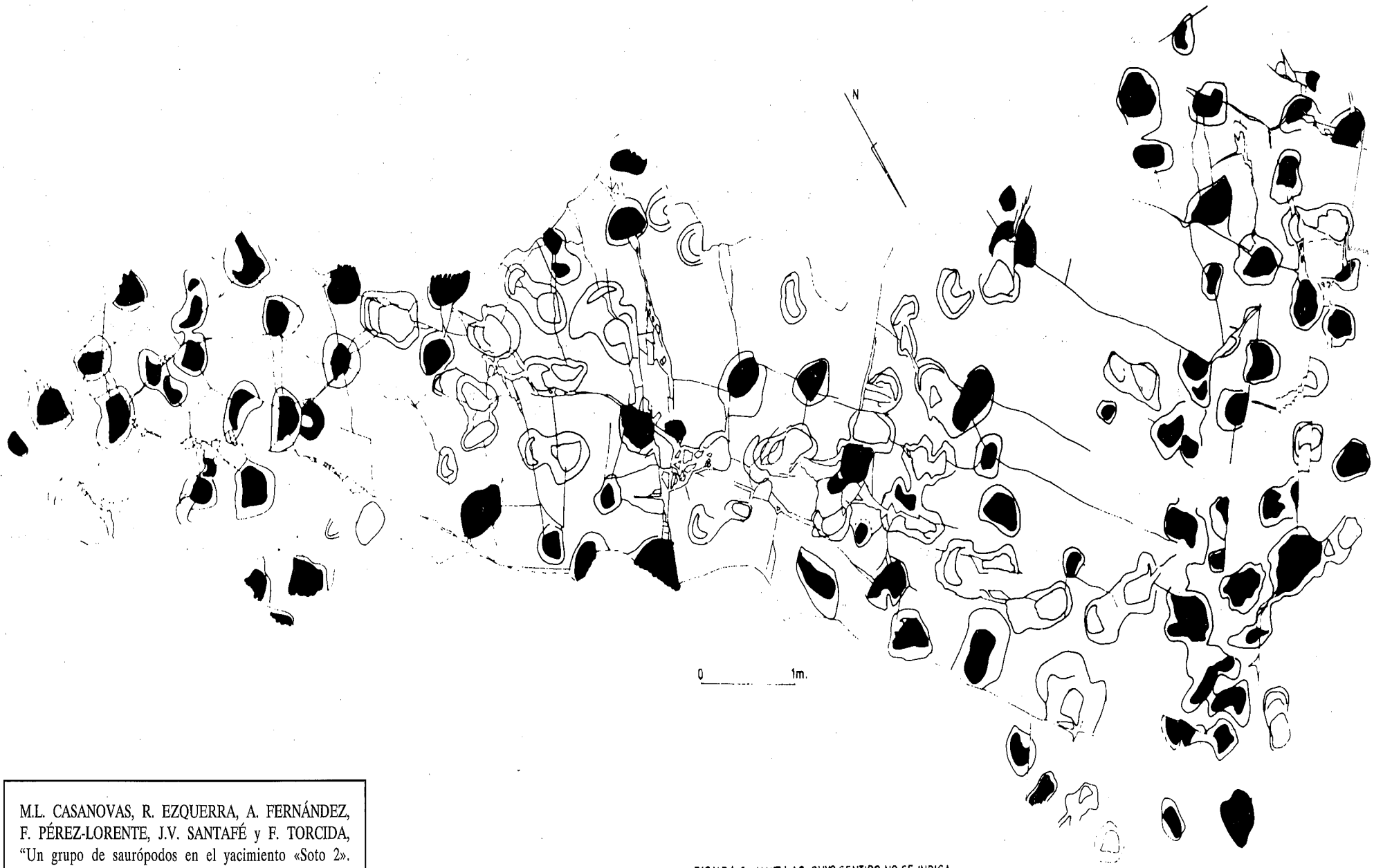
FIGURA 4. HUELLAS DE SENTIDO SURESTE



0 1m

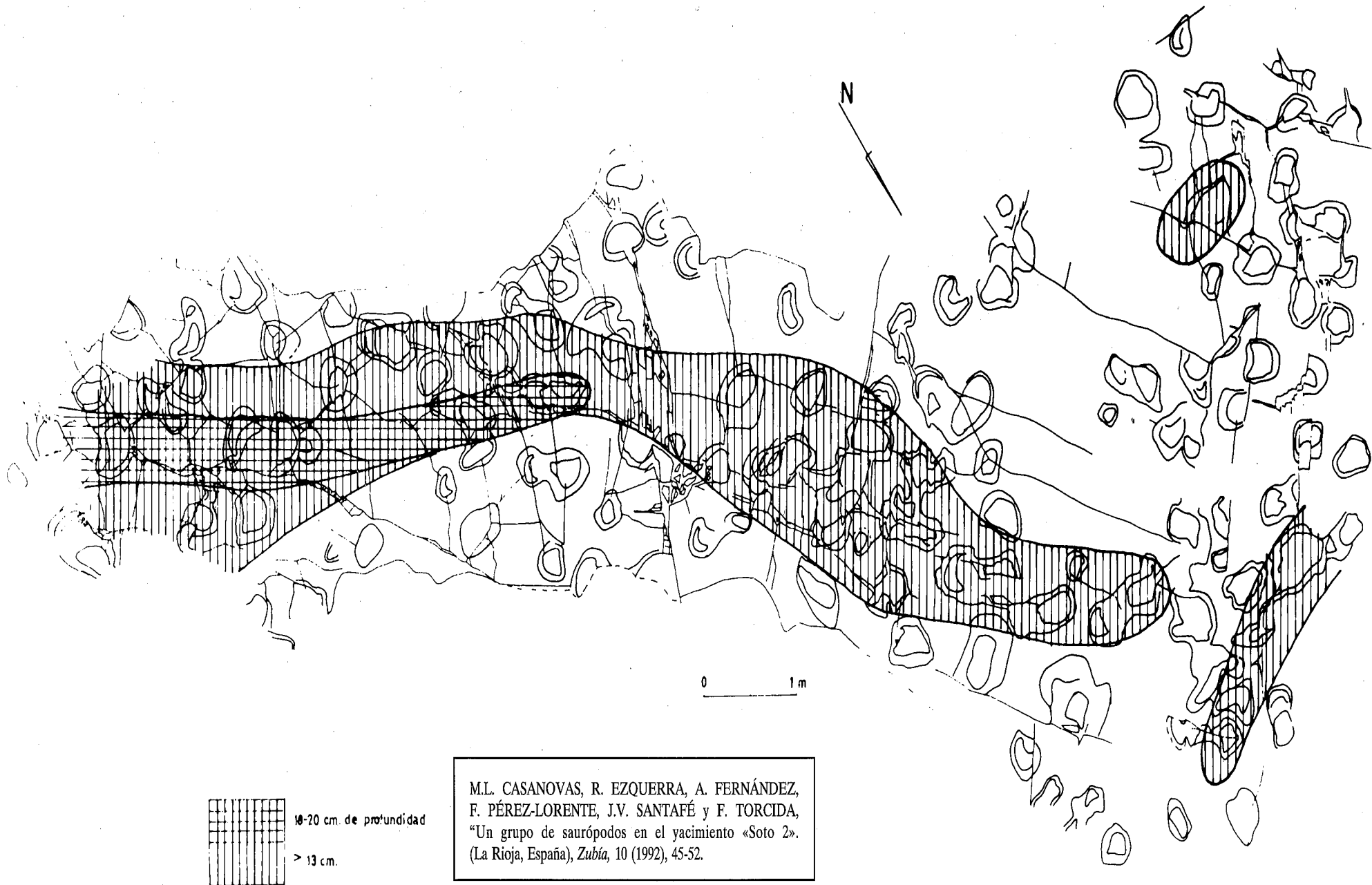
M.L. CASANOVAS, R. EZQUERRA, A. FERNÁNDEZ,
F. PÉREZ-LORENTE, J.V. SANTAFÉ y F. TORCIDA,
"Un grupo de saurópodos en el yacimiento «Soto 2».
(La Rioja, España), *Zubia*, 10 (1992), 45-52.

FIGURA 5. HUELLAS DE SENTIDO SUR-SUROESTE



M.L. CASANOVAS, R. EZQUERRA, A. FERNÁNDEZ,
F. PÉREZ-LORENTE, J.V. SANTAFÉ y F. TORCIDA,
"Un grupo de saurópodos en el yacimiento «Soto 2».
(La Rioja, España), *Zubia*, 10 (1992), 45-52.

FIGURA 6. HUELLAS CUYO SENTIDO NO SE INDICA
SOLAMENTE SE PINTA LA PARTE PROFUNDA DE LA HUELLA



M.L. CASANOVAS, R. EZQUERRA, A. FERNÁNDEZ,
 F. PÉREZ-LORENTE, J.V. SANTAFÉ y F. TORCIDA,
 "Un grupo de saurópodos en el yacimiento «Soto 2»."
 (La Rioja, España), *Zubia*, 10 (1992), 45-52.

FIGURA 7. PROFUNDIDAD DE LAS HUELLAS

M.L. CASANOVAS, R. EZQUERRA, A. FERNÁNDEZ,
F. PÉREZ-LORENTE, J.V. SANTAFÉ y F. TORCIDA,
"Un grupo de saurópodos en el yacimiento «Soto 2»."
(La Rioja, España), *Zubia*, 10 (1992), 45-52.



FIGURA 6. DISTRIBUCIÓN DE LAS ICNITAS