

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

EXPLICACIÓN

DE LA

HOJA N.º 370

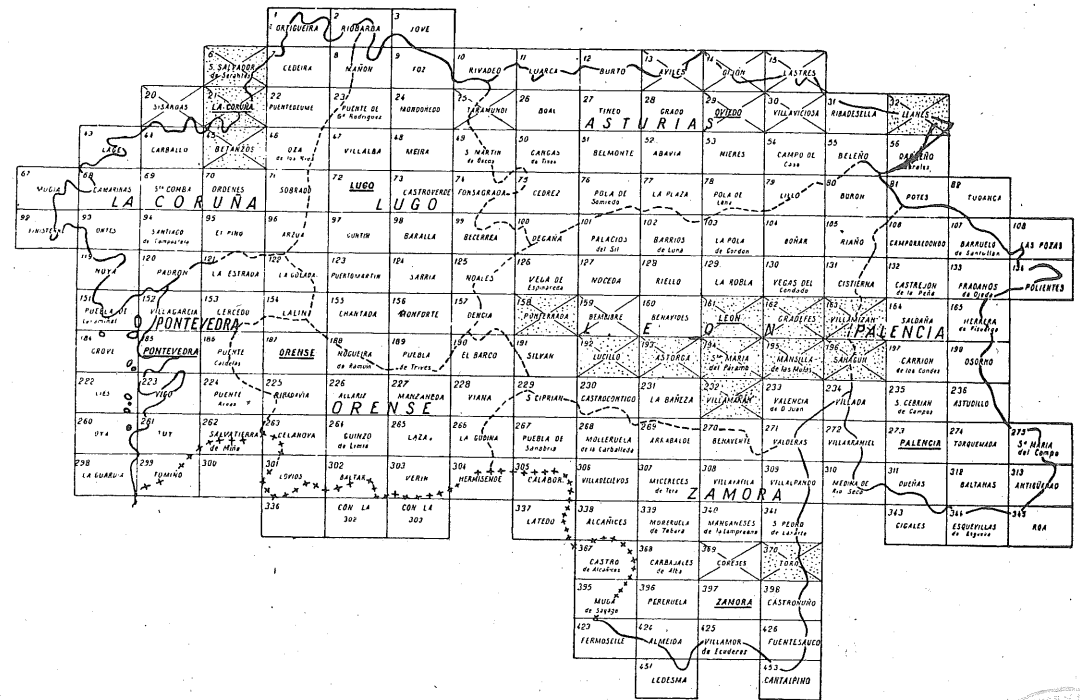
T O R O

(ZAMORA Y VALLADOLID)



MADRID
TIP.-LIT. COULLAUT
MANTUANO, 49
1951

PRIMERA REGIÓN
SITUACIÓN DE LA HOJA DE TORO, NÚM. 370



Esta Memoria explicativa ha sido estudiada y redactada por los Ingenieros de Minas D. PRIMITIVO y D. ALEJANDRO HERNÁNDEZ-SAMPELAYO.

El Instituto Geológico y Minero de España hace presente que las opiniones y hechos consignados en sus Publicaciones son de la exclusiva responsabilidad de los autores de los trabajos.

 Publicada  En prensa  En campo

PERSONAL DE LA PRIMERA REGIÓN GEOLÓGICA:

- | | |
|------------------|--------------------------------|
| Jefe | D. Alfonso de Alvarado. |
| Subjefe | D. Carlos Orti. |
| Ingeniero | D. Manuel Zalloña. |
| Ingeniero | D. Juan M. López de Azcona. |
| Secretario | D. Alejandro H.-Sampelayo |
| Ayudante | D. Enrique Rodríguez Martínez. |

ÍNDICE DE MATERIAS

	<u>Páginas</u>
I. Bibliografía.....	5
II. Datos geográficos	7
Situación.—Vías de comunicación.....	7
Orografía	8
Hidrografía	8
Climatología	11
III. Geología	13
Terreno terciario	13
Consideraciones de hidrología estratigráfica.....	16
Estratigrafía	18
Tectónica	20
IV. Hidrología subterránea.....	23
Datos locales de la Hoja de Toro	26
V. Canteras y arcilleras	35

I

BIBLIOGRAFÍA

1686. MIGUEL JOSEPH DE QUIRÓS: *Memorias históricas de la Santa Iglesia de Zamora*.—Página 3.
1790. FRANCISCO DE ANGULO: *Viaje de Madrid a Vevin*.—Tomo inédito, citado y consultado por el Sr. Puig y Larraz.
1792. EUGENIO LANUZA: *Memorias políticas y económicas*.—Tomos XXIII (1792), XXVI (1793) y XXXIV (1795).
1802. ANTONIO GÓMEZ DE LA TORRE: *Corografía de la provincia de Toro*.—Madrid, Sancha (se publicó sólo el tomo I).
1826. SEBASTIÁN DE MIÑANO: *Diccionario geográfico de España y Portugal*.
1844. JOAQUÍN EZQUERRA DEL BAYO: *Descripción geognóstica y minera de la provincia de Zamora*.—Bol. Oficial de Minas. Madrid.
1845. PASCUAL MADOZ: *Diccionario geográfico*.
1845. *Sobre los antiguos diques de la cuenca terciaria del Duero*.—Anales de Minas, p. 348.
1845. JOAQUÍN EZQUERRA DEL BAYO: *Antiguos diques de la cuenca terciaria del Duero*.—Anales de Minas.
1846. LUIS DE LA ESCOSURA: *Descripción de las minas de la provincia de Zamora*.—Madrid. Imprenta de Corrales y Compañía.
1851. REVENGA: *Reconocimiento del Pisuerga, afluente del Duero, para estudiar la navegación entre Valladolid y Zamora*.
1852. CASIANO DE PRADO: *Itinerario de Salamanca a Orense, por Zamora*.—Citado y consultado por el Sr. Puig y Larraz.
1853. JOSÉ LEDO DEL POXO: *Historia de la nobilísima villa de Benavente*.
1854. DANIEL DE CORTÁZAR: *Itinerario de Zamora a Orense*.—Tomo I del Boletín de la Comisión del Mapa Geológico.

1880. AMALIO GIL Y MAESTRE: *Descripción de la provincia de Salamanca*.
- 1882-83. CESÁREO FERNÁNDEZ DURO: *Memorias históricas de la ciudad de Zamora, su provincia y obispado*.—Madrid.
1883. GABRIEL PUIG Y LARRAZ, ingeniero del Cuerpo de Minas, miembro de la Com. del Mapa Geol. de España: *Descripción física y geológica de la provincia de Zamora*.—Madrid.
1906. CH. MIGUEL: *Restos fósiles de vertebrados, encontrados en San Morales (Salamanca)*.—B. R. S. E. H. N., Madrid.
1915. EDUARDO HERNÁNDEZ-PACHECO, con la colaboración de JUAN DANTÍN CERECEDA: *Geología y Paleontología del Mioceno de Palencia*.—Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas. Mem. n.º 5. Madrid.
1922. F. ROMAN y J. ROYO GÓMEZ: *Sur l'existence de mamifères lutaciens dans la bassin du Douro (Espagne)*.—Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Séance du 11 décembre 1922.
1922. J. ROYO Y GÓMEZ: *El mioceno continental ibérico y su fauna malacológica (acuidúlcidos)*.—C. T. P. y P. Junta para Ampliación de Estudios. Madrid.
1923. F. ROMAN, jefe de trabajos de geología en la Universidad de Lyon: *Algunos dientes de lofiodontidos descubiertos en España*. Junta para Ampliación de Estudios. Madrid.
1926. J. ROYO Y GÓMEZ: *Guía del Congreso Geológico Internacional de Madrid. El terciario continental de Burgos*.
1927. J. ROYO Y GÓMEZ: *Geología y paleontología del terciario situado al norte de Guadalajara*.—B. R. S. E. H. N. Madrid.
1929. J. ROYO Y GÓMEZ: *Moluscos del terciario continental de la provincia de Burgos*.—B. R. S. E. H. N. Madrid, junio 1929 (acuidúlcidos).

II

DATOS GEOGRÁFICOS

SITUACIÓN.—VÍAS DE COMUNICACIÓN

La Hoja de Toro pertenece a la gran planicie leonesa, subordinada a la cuenca del Duero en sus circunstancias geológicas y geográficas, y situada hacia la mitad del borde occidental de la gran mancha de terrenos modernos que integra la dilatada meseta de Castilla la Vieja y León, es decir, próxima al isleo paleozoico y arcaico que ya no se interrumpe hasta el final de Galicia, al NO.

La Hoja de Toro pertenece a dos provincias: próximamente el tercio oriental, apreciado de Norte a Sur, es territorio de la de Valladolid, mientras que la mayoría occidental (2/3) forma parte de la de Zamora. Está comprendida la Hoja entre los meridianos 1º50' y 1º30' de longitud Oeste (Madrid), y entre los paralelos 41º30' y 41º40' de latitud Norte, 587,64 Km. cuadrados.

Por el borde meridional de la Hoja, y comprendida en unos 16 kilómetros, en su parte occidental, pasa la línea férrea que desde Madrid viene a morir a la histórica ciudad de Zamora, y que es el único ferrocarril de la comarca. Próxima y casi paralela pasa la carretera de Tordesillas a Zamora, y de Sur a Norte, enlazando con ella, hay dos carreteras secundarias; una, de Fresno de la Ribera a Tiedra, y otra, desde Toro hasta unirse en la de Tiedra a Valdefuentes; hay otra pequeña carretera y algunos caminos vecinales, vías que en conjunto aseguran el acceso rodado completo a todos los pueblos de la Hoja, excepto a Matilla la Seca, al que, ni en buen tiempo, se puede llegar en automóvil; por lo demás, y dada su topografía muy suave, la comunicación es sencilla, y la salida de cereales y productos agrícolas se efectúa por carros del país.

En conjunto, geográficamente, la Hoja de Toro es un elemento de la gran llanura de formaciones modernas que, extendidas en las dos márgenes del Duero, forman la altiplanicie leonesa de Castilla la Vieja, en toda la cuenca del Duero, como motivo hidrográfico, y entre los montes de Gredos y Ávila, al Sur, y los de La Cabrera y de Asturias-León, al Norte.

OROGRAFÍA

La menor altura, 640 metros, se encuentra en el río Duero, casi en el límite de la hoja de Coreses. La mayor altura, 820, en la terraza o altiplanicie que domina a Tiedra, al NE. (provincia de Valladolid).

Entre las alturas están: la colina aislada, llamada Membrillas (vértice de 818 metros), entre Vezdemarbán y Abezames, y el castillo de Tiedra, 825, vértice también.

Esta Hoja, casi llana e inclinada al Sur, reparte los 200 metros de su desnivel máximo, en forma de tres terrazas, no igualmente conservadas como formas topográficas, que se escalonan de Sur a Norte subordinadas a la erosión y formaciones fluviales: la primera, al Sur, 640-660, comprende el primer escalón del río y llega hasta los acantilados de la ciudad de Toro (730); la segunda, muy erosionada, se extiende hacia el Norte en suaves ondulaciones, de 720 a 760 m., hasta el pie del escalón que se inicia al norte y nordeste de la Hoja y comprende, en alturas próximamente de 800 m., los pueblos de Tiedra, Pobladura de Sotiedra y Vezdemarbán; y la tercera sobre los rodales calizos.

La topografía es de líneas llanas y suavemente onduladas, que de un modo monótono y sin vegetación, fuera de los cultivos, alcanzan todo el horizonte, paisaje sólo interrumpido por algunas colinas que con perfil suave y tendencia a mesetas se levantan a medida que nos alejamos del río.

HIDROGRAFÍA

Toda esta suave tabla vierte sus aguas, al Sur y SE., a los ríos Duero y a sus afluentes de la derecha: Béjar y Hormiga, de la provincia de Valladolid.

La red hidrográfica está constituida por el Duero, que de Levante a Poniente y paralelamente al borde meridional de la Hoja, al menos

en su mitad occidental, recoge las aguas de dos pequeños afluentes: el Hornija y el Bajoz, que inciden casi juntos por su margen derecha, fuera de la Hoja y cerca de San Román de Hormiga; ambos son de escasa importancia, y lo mismo puede decirse del barranco que desde Abezames se incorpora al Duero frente a Peleagonzalo, secándose los tres en los estiajes fuertes, lo cual es natural, pues siendo impermeables estos terrenos sólo se alimentan sus líneas de depresión del agua de lluvia, que escasea en verano.

El río principal en nuestra Hoja es el Duero, al que se le han atribuido etimologías celtas, pero que, al menos por la fonética de la antigua habla, podría responder al genitivo D'Ouro o de oro, metal que frecuentemente se encuentra en los aluviones secos y húmedos de esta región paleozoica del NO. de la península.

El cambio histórico de dirección del Duero al llegar a Toro se deduce de la posición del puente romano, que ha quedado fuera del cauce actual.

Frente a Toro, unos ocho kilómetros al Oeste, afluyen encontradamente en el Duero el arroyo de Pasoantiguo, por la derecha, y el arroyo Adalias, por la izquierda, cerca de Peleagonzalo y del paso de Las Conticudas, donde se decidió la guerra de la Beltraneja (1476).

El río Bajoz, de largo recorrido, pero de escaso caudal hasta su unión con el arroyo de Tiedra, cruza la Hoja en su esquina SE., atravesando de la provincia de Valladolid a la de Zamora y continuando hacia el Duero, con su rumbo NE.-SO., como río de la primer red.

Todo el terreno que atraviesa es mioceno y holoceno (diluvial y aluvial) en su confluencia.

La porción inferior, con el agua del Tiedra, es la única que no se seca.

Publicados por la División Hidráulica, e insertos en los tomos de aforos del Ministerio de Obras Públicas, tenemos los aforos del río Duero durante los años 1918 y 1930, correspondientes a la estación de aforos de Toro (n.º 62), en el río Duero, o sea dentro de nuestra Hoja de estudio.

En el transcurso de 1918 las mayores avenidas registradas tuvieron lugar en el mes de enero, con 306 m.³ por segundo; después, a los meses de abril y mayo, de 303 a 306 m.³ por segundo, correspondientes al deshielo primaveral.

El aforo mínimo de ese año, 1918, se registra en los meses de julio y agosto, con 5 m.³ hasta 5,8 m.³ por segundo. En el año 1930 la máxima en la estación de Toro fué, durante los meses de febrero y marzo, 305 por segundo, mientras que la mínima oscila de 36,700 a 38 m.³ por segundo en septiembre, mínimos demasiado elevados en comparación con los del año 1918 (datos posteriores, Gándara).

En los estudios para los saltos del Duero se han considerado 5.000 m.³ por segundo para crecidas máximas extraordinarias.

El clima, en esta zona de la altiplanicie (700-800 metros sobre el

mar), es de tipo continental, con grandes oscilaciones por no llegar hasta el interior la suave influencia marítima, actuando la altura sobre la temperatura; la relativa proximidad de la cordillera, con sus nieves constantes, contribuye a extremar las condiciones de clima duro.

La lluvia anual que cae oscila de 300 a 500 mm. de agua en 70 ó 90 días, y la variación de temperatura desde una mínima de 10° C. bajo cero a 42° a la sombra en los mayores calores; el señor Puig y Larraz modifica algo estos datos y supone una media de 12° C., no pasando la oscilación máxima de 52° C., desde 38° en agosto a 14° en enero; la temperatura mínima conocida fué en el invierno de 1878 (—15° C.), helándose el Duero en Toro.

Esos datos explican cómo solamente en invierno es abundante el agua, y el estiaje, intenso y largo, se prolonga hasta agotar las fuentes. El coeficiente de escurrentía será de 0,55.

Las grandes sequías se presentan con períodos aproximados a 10 años, según parece desprenderse de las estadísticas, desde tiempos remotos. En un solo año (1793) se tuvieron que celebrar rogativas a los altos poderes celestes para evitar el exceso de lluvia. Como dato curioso citaremos que en 1852 (22-23 mayo) las piedras de la granizada sobre Toro pesaron seis onzas, unos 100 gramos.

Facilitados por el Ingeniero Director de la Estación de Viticultura y Enología, incluimos los interesantes datos siguientes:

En los terrenos comprendidos en la Hoja 370 pueden distinguirse, fundamentalmente, los siguientes tipos:

1. Terrenos arcillosos, en general de origen terciario, alguna vez calizos, pobres en materia orgánica y no muy homogéneos, cultivados de ordinario, en año y vez de trigo, en ocasiones otros cereales o legumbres diversas, siendo, a veces, buenas tierras de pan y rara vez adecuadas a otros cultivos.

2. Terrenos silíceo-arcillosos, profundos, muy homogéneos, aun cuando algo fuertes para labrar por elevadas dosis de arenas finas, generalmente algo rizosos, poco calizos, apropiados a casi todos los cultivos compatibles con el clima. Generalmente se cultivan también en año y vez de cereales, si bien alternan con bastante frecuencia trigo o cebada con leguminosas, especialmente algarroba, lentejas y aun guisantes o haba. Muy apropiados estos terrenos, especialmente por su fondo, para cultivos arbustivos o arbóreos, se hallan algunas partes dedicadas a viñedo y frutales, si bien estas plantas tienen su mayor extensión en terrenos similares fuera de esta Hoja, que sólo presenta dichos frutales en las exposiciones al Sur, resguardadas por la meseta de los fríos vientos del Norte.

3. Terrenos francamente arenosos o cascajosos, principalmente al SO. de la Hoja, dedicados, casi en general, a cultivos arbóreos, encina y pino principalmente, debido a su constitución física y pobreza, que los inutilizan para otros más intensivos que el monte.

4. Finalmente, aparece en esta Hoja pequeña parte de la vega del Duero, formada por aluviones de dicho río; aunque ordinariamente arenosos, tienen partes algo limosas o enmendadas, que constituyen espléndidas y abrigadas huertas, por poseer agua, destacando el gran número de instalaciones elevadoras, en tanto los canales proyectados no la proporcionan de pie. Los cultivos de esta parte son los propios de la huerta u otros menos intensivos, abundando actualmente la remolacha azucarera y forrajes (alfalfa, principalmente), presentando también árboles forestales las márgenes del río y algunos trozos de praderas, apenas dignos de mención.

CLIMATOLOGÍA

Aunque carezco de datos locales de garantía, por no hacerse determinaciones aquí desde hace varios años, sólo creo oportuno expresar que difiere poco el clima en esta Hoja de sus inmediatas, siendo típicamente continental, con las características fundamentales aproximadas que siguen:

Temperatura media anual	12°
Oscilación térmica anual	33°
Precipitación media anual	340 mm.

Debe hacerse notar, por lo que afecta a los cultivos, la anormal distribución de las lluvias, que generalmente se verifican en otoño y primavera; siendo frecuentes los años en que no se logra la cifra de 300 mm., y muy raros aquéllos, como el presente año agrícola, en que se superará en mucho la medida. También son dignas de mención las perturbaciones ocasionadas con excesiva frecuencia por las heladas primaverales o tardías, que desgraciadamente impiden aprovechar muchas veces las altas temperaturas de los veranos y comprometen seriamente algunos cultivos, como vid y frutales. Por último, es causa frecuente de graves daños agrícolas la inestabilidad de las primaveras y brusca entrada de altas temperaturas de verano, que ocasionan no pequeños daños a los cultivos de cereales.

GEOLOGÍA

Geológicamente, la Hoja de Toro se compone de formaciones modernas lacustres, todas sensiblemente horizontales, que van desde el eoceno u oligoceno hasta el cuaternario; como regla general los sedimentos son pleistocenos en las primeras terrazas, junto al río, y miocenos al separarnos hacia el Norte. Los depósitos cuaternarios dominan en las laderas, en forma de aluvión arcilloso, mientras que las areniscas miocenas se descubren, de preferencia, en los cantiles de las terrazas, así como en las depresiones y barrancos que las erosionan, descubriéndose tramos miocenos, en toda suave ondulación. Por fin, las calizas dominan las partes más altas, con disposición tableada (Villalonso, Tiedra, etc.). Trataremos por separado los dos tramos terciarios: areniscas y calizas.

Desde el punto de vista geológico se diferencian en la Hoja dos aspectos fáciles de apreciar, pues coinciden con dos presentaciones topográficas bien diferentes: las grandes llanuras subordinadas al río Duero, y las colinas y mesetas más elevadas y lejanas, con su remate plano y blanco de caliza, con frecuencia por su mayor elevación geológica y como restos de la terraza más alta, que es la más antigua.

Corresponden al terreno cuaternario el más próximo al río, y al terciario el más alejado.

TERRENO TERCIARIO

Su disposición es sensiblemente horizontal, y su espesor visto no pasa de los 200 metros, que van en altura, desde la orilla del Duero hasta las mesetas calizas que dominan a Villalonso y a Tiedra.

Se diferencian tres series de rocas de muy desigual ocurrencia que, de abajo arriba, son areniscas con tránsito a pudingas; areniscas alternadas con arcillas y calizas con arcillas rojizas. El primer tramo sólo se ve bien representado hacia la parte oeste de la Hoja, en los barrancos próximos a Fresno de la Ribera, en el monte de la Reina; el segundo tramo, de arenas abigarradas en rojo y arcillas más o menos alternadas, se extienden en los cortes y escarpes de toda la Hoja, y por fin las calizas dominan en las alturas del NE., entradas en la provincia de Valladolid.

Los terrenos geológicos proporcionan su sencillez a la del relieve y sólo encontramos el diluvial, de tierra laborable arcillosa con cantos cuarcitosos rodados, desde las márgenes del Duero hasta la falda de las colinas formadas por los depósitos miocenos. El pueblo de Valdefinjas asienta sobre estos estratos, sobrepuestos en las zonas llanas de cultivo, por la tierra vegetal.

El mioceno zamorano principia en su base por una arenisca, generalmente de elementos poligénicos gruesos, de uno a tres centímetros, y conservando su marcado aspecto detrítico a medida que se consideran las tongadas más altas, se afina la arenisca y se carga de sales de hierro de un modo bastante abigarrado y desigual, tono algo ladrillo, que hace distinguir de lejos estos depósitos aun estando cultivados. Esta arenisca toma consistencia de roca dura en las proximidades de la capital, y es la que ha dado lugar, por la facilidad de arranque y labra que ofrece, a la arquitectura admirable de Zamora (eoceno continental en su base de Zamora y Salamanca).

Para apreciar la potencia de este tramo arenoso, conviene examinar los depósitos terciarios en que se apoya la ciudad de Toro y el acantilado, de los cuales se levanta al pie del Duero, en unos 80 metros de altura, esculpido con las figuras de corrosión de las aguas de lluvia simuladoras de ruinas en sentido vertical.

Dentro de este tramo arenoso es frecuente la intercalación de lechos más duros con estratificación cruzada, y otros, arcillosos, repartidos a diferentes alturas, que son también variables y que pueden señalar tres series: una, a los 2 ó 3 metros de las calizas altas o separando las tongadas de esa roca; otra, a unos 40 m., y la tercera, de 80 a 90 de la superficie.

La roca más alta y próxima del mioceno es la caliza de Valdefinjas, que corona los sedimentos anteriores en los cerros de La Calera y Madrina, próximos y al SO. del pueblo.

La caliza se dispone, por lo general, en dos tongadas de uno a dos metros, separadas por una capa de arcilla.

Estas tres distintas clases que señalamos: areniscas, arcillas y calizas, no siempre están separadas claramente, sino que toda la arenisca es algo arcillosa, y por grados llega hasta verdaderas arcillas; también son frecuentes los casos de impregnación de la arenisca con la caliza, que las aguas de lluvia disuelven y depositan de los depó-

sitos superiores (Peleagonzalo, Salamanca, régimen desértico). Sin embargo, de un modo sintético y prescindiendo de estos tránsitos, puede decirse, abreviadamente, que el mioceno de la zona de Valdefinjas consta de calizas blancas, duras o blandas y algo careadas en la parte alta; arcillas, algo arenosas o muy macizas y hasta tableadas en tres desniveles, y areniscas en todo el conjunto, siendo las más finas las más duras y compactas.

El espesor de este mioceno varía, desde pocos centímetros en las orillas del Esla, 20 ó 30 m. en Montamarta (*) y hasta 150 a 200 metros, que suponemos tendrá en la zona de Toro y Valdefinjas. Los fósiles que hemos podido encontrar han sido: una radiola suelta, bastante abultada, de equínido, que no sabemos de donde procede, y varios colmillos que parecen de jabalí por su forma y sección; ambos corresponden a la parte superior caliza y arcillosa, y parecen confirmar aguas litorales con alternancias de depósitos terrígenos, supuesto que cuadra bien con el cambio paulatino de varias clases por otras dentro del mismo depósito.

La disposición de este mioceno es próximamente horizontal y poco trastornada, sin embargo, observando con detalle se aprecian algunas inclinaciones dominantes en cada sitio; así, en Valdefinjas, vemos cómo las capas o calizas de la cantera se inclinan suavemente hacia el NE.; y es de suponer les acompañen las infrayacentes en la misma disposición.

Al este de Fuentesecas, el tramo arcilloso se va cubriendo de margas blanquecinas, que en la parte alta llegan a calizas arcillosas; la potencia de este tramo superior varía, en general, de 8 a 15 metros.

En Villalonso son estas calizas muy fosilíferas, y lo mismo ocurre en Pobladura de Sotiedra. En Pinilla de Toro, con menor potencia y unidas a las arcillas y areniscas, han sido yacimiento donde, según referencias del Sr. Puig y Larraz, se extrajeron fragmentos de mastodontes y rinocerontes.

En los altos de Pobladura continúa la caliza con gasterópodos, y lo mismo que en la parte occidental de Tiedra, hay bastantes pequeñas canteras abandonadas con bancos calizos de 0,60 a 1,00 metro de potencia.

Al occidente de la Hoja, y con la altura de la meseta de Tiedra, se destacan dos montículos planos de la caliza, uno entre Villalonga y Casasola, y otro entre Casasola y Pedrosa, notándose notablemente el cambio al subir desde los terrenos arcillosos de Benafares a las tierras calíferas y calizas con arcillas, en bancos, de la meseta de Tiedra, sobre la cual vemos frecuentes manchas de toba.

Todos los bancos y calizas planas, de Pobladura a Pedrosa, tienen

(*) Los sedimentos de Montamarta ya parecen enlazar con los del paleogeno continental de Zamora, capital.

color blanco dominante, derivado de la descomposición de sus bancos arcilloso-calcareos, que alternan con otros más resistentes y contienen la fauna de gasterópodos, abundando en Pobladura, particularmente, los *limneidos* y *helix* (ver Royo y Gómez).

En toda la porción occidental del terreno estudiado, de Pobladura y Benazares a Pinillos, vuelven a dominar las arcillas, algo consistentes, por tener unas veces arena y otras nódulos calizos, pero ya tendiendo al predominio de la arcilla, como ocurre en el extremo de Matilla, Fuentesecas y Malva.

El clima de esta comarca es duro y extremoso, la lluvia que cae oscilará de 300 a 500 mm. de agua en 70 ó 90 días, y la variación de temperatura desde una mínima de 10 grados bajo cero, a la sombra, en los mayores fríos. Esos rasgos explican cómo sólo en invierno es el agua abundante, y el estiaje es largo y prolongado hasta agotar las fuentes. La necesidad de aumentar el agua de este castigado pueblo es absoluta, pues los manantiales que tiene, distanciados del pueblo, se secan en su mayoría, sin contar con que serían inútiles en casos de fuegos, más de temer en lugares secos.

CONSIDERACIONES DE HIDROLOGÍA ESTRATIGRÁFICA

Las fuentes que se acusan en invierno todas se localizan en la depresión o barranco suave que, formando una gran curva, rodea de Sur a Norte por detrás de las colinas que rodean Valdefinjas, lo cual, coincidiendo con la inclinación señalada por las calizas, hace sospechar la existencia de un nivel acuífero, siquiera sea muy escaso, o plano de separación de estratos, coincidiendo con la salida de fuentes invernales.

Como la investigación y captación de todas produciría un gasto grande y desproporcionado a los resultados que se puedan obtener, para proceder del modo más práctico y económico hay que limitar las obras de alumbramientos a las fuentes más próximas al pueblo y que aguantan más la sequía, son éstas: al SE. la de Pozas del Caño, y la del Caño propiamente dicho, separadas del pueblo por el ancho de 300 a 400 metros que tiene la colina de areniscas, bastante deleznable, y al NE. la de Valdebuey, también del otro lado del pueblo y al pie de la misma colina que se alarga hacia Oriente. Entre éstos dos centros seguramente se podrá llegar a servir, en los estiajes, gastos de cuatro a cinco litros por minuto.

Como el objeto es no solamente aumentar las escasas aguas que disponen, sino introducir las en el pueblo o aproximarlas lo más posible, entendemos que las obras de alumbramiento deben dirigir-

se según dos galerías, que arrancando de la parte norte de la colina que separa el pueblo del barranco, crucen hasta el emplazamiento del pueblo.

Entre ambas se podrían conducir al pueblo de cuatro a cinco litros por minuto, que es la cantidad necesaria de agua.

El alumbramiento de las aguas por galerías emboquilladas desde las laderas que van al pueblo, tienen la ventaja de ser más largas que la que habría que practicar por el barranco sur, pues hacia él parece inclinarse el nivel acuífero; la mayor longitud equivale a la mayor superficie filtrante, que se aumentaría también por pequeñas galerías divergentes, próximas y antes de salir a la ladera sur de la colina.

La galería de poniente captaría las dos fuentes de Las Pozas y del Caño, y con ella quedarían conducidas hasta las casas del pueblo, pues hay desnivel suficiente. La galería que captase el manantial de Valdebuey también podría recoger el de las Maestras, unos 40 metros al Oeste, y desde la salida de las Viñas (712) habría que hacer la conducción (unos 1.500 metros) hasta la capilla del Humilladero (710) (*).

Ambas galerías tienen una longitud de unos 350 m. cada una y han de excavar, en toda su longitud, dentro de la arenisca miocena, bastante suelta, que debe ir revestida en forma conveniente para que tanto sus paredes como el techo dejen filtrar libremente las aguas, que se recogerán en un reguero semicircular practicado en el piso, todo él revestido de cemento, por el cual discurrirían las aguas aproximándose al pueblo.

La solución que acabamos de indicar es la más práctica y económica para el caso de Valdefinjas, pero nos consideramos en la obligación de indicar la conveniencia de sondeos en esta zona, de unos 200 m., que cortasen todo el mioceno hasta el paleozoico discordante inferior.

Es cierto que las inflexiones poco acusadas del terciario zamorano no hacen suponer la existencia de sinclinales típicos de aguas artesianas, pero las probabilidades están en la frecuencia con que interfieren los horizontes arcillosos y los niveles acuíferos; esta coincidencia la hemos podido apreciar en el pueblo de Peleagonzalo con las arcillas superiores próximas a las calizas, y en Salamanca en los horizontes inferiores, elevándose el agua desde los 40 m. de profundidad hasta el nivel 14, a partir de la superior.

Un sondeo en Valdefinjas llevaría de ventaja casi todo el espesor del acantilado de Toro, y quizá, con 150 m., podría evidenciar lo que ocurriese en toda la zona, siendo inútil encarecer la importancia de cualquier resultado que se obtuviese: si positivo, como magnífica solución de estos desdichados pueblos y, si negativo, evitando los constantes anhelos de esta investigación.

(*) Hay que advertir que las cotas son barométricas y deben rectificarse por nivelación, antes de proyectar.

ESTRATIGRAFÍA

En nuestra Hoja, así como en todo el terciario del Duero en esta parte, hemos visto que se pueden distinguir varios tramos sin separación en su concordancia estratigráfica: areniscas arcillosas inferiores, que tienen aspecto de ser prolongación de las zamoranas, encima una potente formación arcillosa con impregnaciones meteóricas de caliza e intercalaciones de almendrones en su parte más baja y, por fin, estratos arcillosos calcáreos blanquecinos, que llegan hasta caliza completa; no existe la facies yesosa, ni se señalan fósiles.

El examen litológico de estos estratos, dentro de la uniformidad de los cuales no hay fundamento para separación de terrenos distintos, hace sospechar que las areniscas más bajas sean representación del paleogeno de Zamora, con representación fosilífera a unos 40-50 Km. (Corrales, Zamora); el tramo arcilloso parece abarcar todo el mioceno inferior y medio, pues particularmente en su base es donde se han encontrado unos restos de mamíferos de gran tamaño —Castrofuerte (Valencia), Sahagún, etc.—, y de los cuales los últimos de *Mastodon*, en Villaobispo (León); por último, suponemos que los estratos calcáreos superiores equivalgan predominantemente al pontiense (*), no sólo por su colocación sobre el mioceno, sino por encontrarse en ellos, con relativa frecuencia, alguna faunula de acuidúcidos, difícil siempre de especificar, pero buena como dato empírico. En cuanto al segundo piso del neogeno, el plioceno continental no se diferencia bien, y se supone que ha desaparecido por la erosión o que se confunde con las tongadas de pudingas arcillosas cuaternarias que, a veces, particularmente en las terrazas subordinadas a los ríos, llegan a tener varios metros de espesor de grueso canto rodado, con lo que se hacen bien discernibles, pero otras veces tienen alternancia de arcillas y pudingas y se encuentran como restos sobre las colinas miocenas.

Según el Sr. Royo, en la cuenca del Duero, las areniscas más o menos arcillosas, de colores claros y muy semejantes a los del Tajo, son las que forman casi todo el sistema. Supongo, que al generalizar de este modo en cuencas que ocupan extensiones tan considerables, se referirá para el Duero a los depósitos sabuloso-arcillosos que, en tonos rojo ladrillo y blanquecino, entremezcladas a manchas, ocupan los fondos de las depresiones más profundas, y sobre las cua-

(*) En Valdefinjas *Listriodon*.

les vienen a descansar las calizas de las tablas altas; pues bien, en esas arcillas arenosas he encontrado (Valdefinjas), a poca distancia de Zamora, unos colmillos de *Listriodon splendens*, y en las bancadas miocenas, más hacia Oriente, aparece la fauna de los *Mastodon* de León (Valderas, Mansilla, Villaobispo, etc.), confirmando el mioceno medio (vindoboniense) en ambos casos. Los estratos de la cuenca del Duero, donde se han encontrado los escasos restos considerados como paleogenos, son arkosas y pudingas, de aspecto litológico muy diferentes y sólo descubiertas en los bordes occidentales: Zamora, Corrales, Morales, Salamanca, etc., sin que haya razón alguna, ni litológica ni de orden paleontológico, que autorice a la generalización del paleogeno. Estos bordes del Oeste fueron ya señalados como eocenos y oligocenos, desde el año 1883, por el geólogo D. Gabriel Puig y Larraz, en su «Descripción física y geológica de la provincia de Zamora», y por el Sr. Gil y Maestre (1880) en la «Descripción física, geológica y minera de la provincia de Salamanca».

El diluvial o antiguo cuaternario, se compone de capas alternantes de arenas y tierras arcillo-sabulosas en la parte inferior, dominando en la parte alta los aluviones arcillosos (diluvium) con cantos poligénicos de cuarcita, silurianos en su mayoría.

Las diferentes épocas de los depósitos cuaternarios coinciden con los niveles de las terrazas, que parecen diferir entre sí unos 40 ó 50 metros, desde el Duero a Tiedra; la clase de cada uno de estos sedimentos de rasa, horizontales por la erosión fluvial de aguas libres, no parecen diferir gran cosa entre los tres niveles, pero en el inferior los conglomerados suelen ser de más volumen, aunque de la misma clase de cuarcitas. En cuanto al espesor del cuaternario en cada uno de los escalones es muy difícil de precisar, no solamente por la erosión que han sufrido, sino porque sus arcillas arenosas, con cascajo, se confunden muchísimo con las arcillas altas del terciario inferior (Toro), y esta semejanza se acentúa cuando las arcillas y aluviones del holoceno toman un teñido rojo de óxido de hierro, que a veces es bastante fuerte (*); el espesor más grande de cuaternario que hemos podido apreciar como seguro, en la Hoja, será de más de 8 a 20 metros, la mayor parte de las veces de dos a cuatro metros.

El Duero ha terminado la excavación de su cauce en los acarreos depositados y envasados por sus aguas en la época diluvial, y por estar próximo a su perfil de equilibrio, es río algo divagante, por lo que suele abandonar su cauce para abrir otro nuevo, dejando a veces islotes entre sus distintos brazos.

El aluvial de Toro está formado por el cauce actual y el antiguo,

(*) En otros parajes de la provincia, las coloraciones, muy rojas en las terrazas, coinciden con la máxima altura de las terrazas y un canto menudo, casi calibrado en los cantos poligénicos de las cuarcitas rodadas; estos depósitos los suponemos del plioceno lacustre.

Hano divagante en los desbordamientos y cuyo fondo es de gruesos cantos rodados de cuarcita siluriana y mucha arena, conjunto que justifica el nombre de cascual dado a esta llanura fluvial al pie del cantil de la ciudad; el escalón de arcillas y conglomerados del río a la Colegiata será de unos 40 metros, y ya toda la población, y el terreno suavemente ondulado hacia Tagarabuena y Villavendimio, puede decirse que descansan sobre una segunda terraza del Duero más o menos erosionada.

El cantil de Toro tendrá unos 40 metros de altura, y esencialmente se dividen sus hiladas, casi horizontales, en dos clases: la inferior, en que abundan los aluviones entre arcillas arenosas, que dan las formas ruiformes a los escarpes toresanos, y las arcillas más finas y de tonos más rojizos, quizá con alguna impregnación caliza del aspecto parecido al vindoboniense (?) inferior de toda la cuenca del Duero.

La línea de terraza que marca el escalón de Toro se hace más imprecisa hacia el Este por la erosión, comiéndose unos 150 a 200 m. al Norte. En realidad, al descender del acantilado de Toro, marchando hacia Zamora, no se encuentra bien señalada la línea de separación entre el mioceno y el cuaternario, porque la terraza segunda (de Toro) se ha destruído, suavizándose las líneas de los montículos que representan los testigos de la estructura holocena antigua, enlazándose paulatinamente las llanuras arenosas de los pinares y los detritus del cauce grande del Duero (primera terraza).

TECTÓNICA

Cualquiera que haya sido el régimen de sedimentaciones y erosiones en esta parte de la cuenca del Duero, durante parte de las eras secundaria y principio de la terciaria, puede afirmarse que cuando comenzó la gran ablación paleógena la cuenca del Ebro estaba socavada en los terrenos paleozoicos que hoy asoman por los bordes septentrional y occidental y comprueban los cantos de cuarzo y cuarcita de las pudingas terciarias inferiores.

Dos movimientos orogénicos se pueden apreciar en nuestra Hoja. Se refiere el primero a la gran discordancia entre los estratos paleozoicos y los terciarios, y el segundo a la emergencia, en masa, del mioceno continental. El movimiento del paleozoico, plegado en fajas que unidas al granito se arrumban al NO., parece corresponder al herciniano, que tuvo lugar hacia el carbonífero medio, pues así se deduce de las relaciones estratigráficas en los macizos de los montes de León y Asturias, donde el estefaniense es transgresivo y discor-

dante sobre el dinantiense. Ahora bien, por este solo movimiento el país pizarroso paleozoico habría llegado, por la prolongada erosión, al estado de penillanura con los ríos en su perfil de equilibrio; como esto no ocurre, sino que las aguas están rejuvenecidas y el terciario emergido en masa y casi horizontal, hay que admitir que toda la comarca, lo mismo en los terrenos antiguos que modernos, ha sufrido un levantamiento de impulso lento y en masa que no ha desarreglado los estratos horizontales; este movimiento, semejante al del resto de las mesetas castellanas, ha tenido lugar en dos partes: el primero produciría el resalto del paleozoico de la orilla derecha del Esla, con lo cual se limitaría la cuenca lacustre del Duero al principio del terciario, y el segundo, de emergencia, después de terminados los depósitos miocenos, el cual daría lugar, en oscilaciones epicontinentales, al ahondamiento de la angostura en los isleos graníticos y primarios del oeste de Zamora, hasta producir el desagüe regular de la cuenca del Duero.

Quizás, además de estos movimientos terciarios, debamos admitir alguna epirogenesis, ya de edad cuaternaria y hasta moderna, pues, según las antiguas publicaciones del Mapa Geológico, ya el Sr. Botella decía, en una noticia, que «en la provincia de Zamora se nota que desde Villar Don Diego (Villadondiego, Hoja de Toro) se descubría, en 1870, la mitad de la iglesia de Benaflores en la lindante de Valladolid, en tanto que en 1847 (23 años antes) apenas se veía la punta del citado campanario».

El Sr. Puig y Larraz cita también, en su memoria sobre la provincia de Zamora, estratos cuaternarios con inclinación apreciable, demostrativos de los movimientos orogénicos finales (eobertera).

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

En este país de cereales, seco, impermeable y llano, el agua escasea para las dos únicas necesidades del país: usos domésticos y abrevaderos, agravándose la consecuencia de la sequía porque las posibles soluciones que actualmente pueden aplicar al remedio, como son pozos de nivel freático y charcas sobre fondos arcillosos, producen con frecuencia alteraciones importantes de salud en forma de enfermedades intestinales, tifus y paludismo, que llegan a ser endémicos en algunas zonas o pueblos.

Estas consideraciones, así como el afán de aportar alguna indicación que alivie la triste condición de estos pueblos en ese aspecto, nos ha llevado a dar los datos locales separados por pueblos.

La impermeabilidad de los terrenos superiores a los valles impide la formación de niveles acuíferos en la parte de topografía ondulada, y aun cuando los acantilados de rocas terciarias aumentan de potencia y originan algunas fuentes por la mayor altura de roca entre las litoelasas o contactos de arcillas y areniscas, no cabe, dada la naturaleza de la roca, la acumulación de grandes cantidades de agua en el subsuelo, ni por tanto la permanencia de manantiales caudalosos.

En la zona de las colinas las aguas llovedizas se infiltran, primero, en los aluviones cuaternarios, y luego, en mayor o menor cantidad, según la proporción de arena que contienen las arcillas miocenas, por lo que es fácil se encuentren aquí las aguas freáticas seguras.

Los aluviones antiguos del Duero, con sus potentes mantos de gravas, más o menos consolidadas, ofrecen del mismo modo horizontes acuíferos importantes.

Otras veces, la penetración de las precipitaciones atmosféricas es por debajo del diluvión pleistoceno hasta las arcillas terciarias im-

penetrables, y siempre hay un fondo de nivel hidrostático próximo, de fondo arcilloso, sobre el que lentamente discurren las aguas hacia el fondo del valle, sumamente tendido, lo que equivale a suponer una especie de manto piezométrico en las partes bajas y planas de la superficie que estudiamos, y en efecto, los pueblos aprovechan esta circunstancia para abrir pocitos en muchas de sus casas, según la abundancia de agua y la profundidad a que se encuentra en cada sitio.

En general, las aguas hidrostáticas se ofrecen en mayor cantidad cuanto más próximo al Duero se encuentra el terreno, y entonces los pozos para encontrarla son menos profundos y atraviesan materiales porosos, de arena, guijos o acarros de tres a seis metros, mientras que en las zonas más altas alcanzan mayores profundidades, de 10 a 20 metros, cortando arcillas y a veces calizas hasta la tongada más permeable.

Estas aguas de manto superficial tienen el grave inconveniente, a veces, de esa misma fácil comunicación de unos a otros, con lo cual, cuando ocurre, se hacen más extensas las contaminaciones de las aguas, por ejemplo por las cuadras, y son mayores los males que de ellos se derivan.

La zona seca que se extiende de Norte a Sur, desde Malva a Fresno de la Ribera, pasando por Matilla, es probable que obedezca a una banda de nivel hidrostático más elevado que el medio de la llanura y correspondiente a la línea de separación o pequeña divisoria de aguas entre los barrancos o depresiones de Abezames y Gallegos del Pan, ambos paralelos y afluentes, cuando llevan agua, de la derecha del Duero, y la razón quizá pueda estar en que del alto de las Membrillas (818), hasta el río, agua arriba de Fresno, se marca la línea de máxima más elevada, y si a esto se agrega la condición arcillosa de todo el mioceno, hasta Matilla, se comprende la ausencia de agua en la superficie y el alejamiento en profundidad del nivel hidrostático; solamente se encuentra alguna fuente hacia las areniscas de Fresno, como más porosas.

En general, se aprecia, que las aguas de la Hoja de Toro se acumulan al NE., coincidiendo con las mayores alturas topográficas y dureza de las rocas. Por lo demás, su origen meteórico exclusivo es indudable.

Considerando la comarca desde el punto de vista de la hidrogeología subterránea, puede afirmarse que los horizontes prácticos más importantes se encuentran en el contacto de terrenos cuaternarios con las arcillas terciarias. En la vega se alcanzan fácilmente las aguas por medio de pozos, y suelen elevarse con norias, para el riego de algunas huertas; en la parte alta varía la profundidad de los pozos según los parques, y, por lo general, son de poco caudal.

No son frecuentes los manantiales en el término de Toro; casi todas las fuentes brotan en las laderas del Duero, nacen en el contac-

to de las capas arenosas con las arcillas y suelen ser de caudal muy reducido.

Por cuanto se refiere a las condiciones de la comarca para suministrar aguas artesianas, debe observarse que las arcillas terciarias, que como se ha indicado sirven de base al terreno cuaternario, corresponden al mismo horizonte geológico que el que en las provincias de Valladolid, León y también en la de Zamora, ha dado de poco tiempo a esta parte, en repetidos ensayos, aguas artesianas surgentes, sobre todo en Valladolid, donde se han obtenido caudales de importancia. Y como las arcillas en cuestión pertenecen a la misma formación lacustre, o sea a la gran mancha terciaria del Duero, hay fundamento para suponer que en el subsuelo del término de Toro podrán encontrarse alguna vez aguas artesianas.

En la vega de Toro, paraje denominado El Oro o Villavera, en una finca de D. Gregorio Sevillano, se practicó hace pocos meses un sondeo en busca de aguas artesianas, que alcanzó hasta 24 metros de profundidad, quedando interrumpido el trabajo a consecuencia de una avería, y cortándose las rocas siguientes:

Tierra vegetal con algo de cascajo y agua . . .	10,50 metros
Greda	10,50 =
Arena arcillosa acuífera	3,00 =
Piedra caliza blanca en el fondo.	

Tratóse de entubarlo con tubería de hierro de 10 centímetros de diámetro, mas no pudo terminarse la operación porque se rompía a los golpes necesarios para colocarla.

Se encontró el agua a los 5 metros de profundidad, y llegó a subir hasta 2,5 metros por debajo del suelo.

La región más apropiada para obtener aguas artesianas surgentes, dentro del término en estudio, es la vega del Duero. La zona de los terrenos altos sobre las escarpas resulta menos a propósito, no solamente porque es muy probable que en toda la profundidad correspondiente a la elevación de las escarpas no se encuentren las aguas en cuestión, sino porque sería necesario alcanzar horizontes artesianos más profundos, para que la altura piezométrica rebase el nivel del suelo.

De todas suertes conviene tener presente que los resultados obtenidos hasta ahora en la región meridional y en la occidental de la mancha terciaria del Duero, si bien muy estimables, sobre todo para las poblaciones donde las aguas escasean para el consumo, son de reducida aplicación para el riego, ya que por lo general los caudales conseguidos rara vez alcanzaron a un litro por segundo y, por consiguiente, no parece muy probable que mediante la apertura de pozos artesianos haya de resolverse el problema del riego del término de Toro.

Más indicado resulta, al efecto, el aprovechamiento del agua del Duero, derivándola por un canal para regar la vega, o elevándola a máquina a la manera como actualmente se ejecuta para el abastecimiento de la ciudad.

DATOS LOCALES DE LA HOJA DE TORO

La ciudad de Toro fué en otro tiempo capital de la provincia de su nombre (fin del siglo xvii), y alcanzaba a pueblos de las provincias de Salamanca y Valladolid: Tagarabuena, Villavendimio, Villalonso, Benafarces, Casasola, Pedrosa, Morales, Tiedra, Villarbarba, Pobladura de Sotiedra, Pinilla de Toro, Valdemorbián, Villardoniego, Malva, Fuentesecas, Abezames, Pozo Antiguo, Matilla la Seca.

El abastecimiento de Toro se logra con bombas que elevan el agua desde un pozo situado en la margen derecha, cerca del puente romano y muy antiguo (¿pozo de Andrés Manteca?); tendrá unos seis metros de profundidad en arcillas, y cascajo en el fondo, y aunque se supone que recoge agua que viene por fuentes, desde el Norte (Tiedra), no será extraño que tenga también alguna comunicación con el río desde el fondo filtrante en que se acumulan las aguas.

En este mismo lado derecho, en la depresión o amago de Valdevi, que es el drenaje natural de la penillanura de Toro y Villavendimio, se encuentra otro manantial, llamado El Piloín, con abrevadero. De este mismo lado caen las distintas fuentes del término de Toro, que parecen venir entre las tongadas de cascajo y canto rodado contenidas entre las arcillas, y sin duda en comunicación con aguas piezométricas del Norte.

En Toro se han realizado varios intentos de pozo artesiano (unos cinco o seis) habiendo llegado alguno a más de 100 metros, como el de los PP. Mercedarios (?), aunque con escaso o infructuoso resultado, todo el terreno perforado ha sido frecuentemente arenoso.

En la margen izquierda, en los llanos de la primera terraza, desde el cascajal del río, hay agua freática, de la corriente, que se encuentra con pocitos.

TAGARABUENA.—A dos kilómetros escasos de Toro, al extremo de la mancha cuaternaria e incluido en el mioceno arcilloso, sufre este pueblo de gran sequía, remediada con el agua de Toro, que le llega por cañería y venden por cántaros; dos céntimos (?) cada cántaro de 20 litros.

En las casas de la llanura hay algún pocito de agua escasa y potable.

VILLAVENDIMIO.—Sobre el mioceno ondulado que representa la segunda terraza destruída, o sea la de Toro, tiene una laguna en su proximidad y un estanque en donde se aprovecha agua y arcilla en la elaboración de adobes.

Se hizo un intento de pozo artesiano, hacia el 1925, llegando a 46 metros sin resultado.

El pueblo se abastece por dos pozos públicos: uno, de 13 metros, de arcilla y algún guijo, en el cual sube el agua hasta unos cinco metros de la superficie y estuvo casi agotado en 1907, y otro, hacia los baneros, de unos 15 metros de profundidad, tras cuatro de la superficie; por lo demás, y aunque más pequeños, habrá unos 20 pocitos en las casas del pueblo. El terreno atravesado ha sido siempre arcilla y alguna intercalación más arenosa y de cantos rodados pequeños. Las aguas son duras, pero no hay tifus endémico ni paludismo por las lagunas, que son muy necesarias dada la escasez de agua.

La mejor fuente de esta zona es la de Vallonga, al Sur, y otra peor, llamada del Calce, hacia Villadondiego.

VILLALONSO.—Pueblo de pintoresco castillo, al pie de la tercera terraza o meseta caliza; tiene dos pozos principales públicos: el de Valleno, en el que llega el agua casi hasta arriba, hecho en piedra arenoso-caliza, y otro, también de unos 15 ó 20 metros, por bajo del castillo (el Caño), ya en las arcillas y guijos, con agua a los tres metros y cuyo nivel desciende, pero no se agota.

De fuentes, las principales son las llamadas de la Tericia (ictericia) y del Hemeñalico.

El pozo de la plaza tendrá unos seis metros, y otro, que llaman Salso, que llegará a cinco, con 1,50, que se seca; de esta clase, y en las casas, hay unos 30 pocitos hechos en arcilla.

BENAFARCES.—Al pie del escalón calizo de Tiedra y Pobladura, este pueblo se abastece del arroyo que viene de la llamada fuente del Tallo, en Tiedra, y que da el agua mejor y más abundante de la zona, sin agotarse en las sequías.

Desde luego, y como general, podemos citar algunos pocitos para alcanzar el agua freática y de muchos grados hidrotimétricos, y cualquier laguna, que en estos pueblos producen o suprimen según las necesidades. En el pueblo hay un manantial con noria, que extrae el agua a los ocho metros. No hacen riego. Otro pozo cerca de la laguna.

CASASOLA DE ARIÓN.—En condiciones parecidas a Villalonso, es decir, empezando la llanura arcillosa, pero recibiendo las aguas de los estratos calizos de las canteras que, por estar más duros y fisurados, son los que sostienen más agua, produciendo fuentes. Casasola se surte principalmente de la llamada de la Ermita, que es abundante y buena.

También hay pocitos, como siempre, algunos con norias, para llegar a las aguas de nivel hidrostático, aquí más próximas, aunque sufriendo variaciones en la pequeña terraza del río Bajoz.

PEDROSA DEL REY.—Como todos estos pueblos de la parte oriental de la Hoja, más próximos a las alturas de niveles calizos y arenosos, tienen agua con relativa abundancia, dada la escasez de la comarca. En Pedrosa, y aparte de pozos y lagunas, se sirven de la fuente de la Fuentica, con un kilómetro de conducción.

Gracias a las aguas, en este pueblo hay más fertilidad de arbolado, dándose los frutales.

MORALES DE TORO.—Se encuentra sobre mioceno arcilloso, pero teniendo próximas a las areniscas inferiores, que se descubren desde Villaester a Morales, y las cuales, de tono rojo ladrillo, quizá sean las que produzcan, por su alteración, las llamativas coloraciones rojas del diluvial de los ríos Florua y Bajoz, en algunos sitios de las terrazas.

Quizás en ese contacto de las areniscas inferiores y arcillosas miocenas sea un camino apropiado para la marcha lenta del agua, porque es hacia la carretera, cerca de las bodegas, donde aparecen más manantiales; fuente de Morales tiene dos caños buenos, sale por su pie y no se seca.

TIEDRA.—Desde poco después de salir de Benafarces, tomando la subida del castillo, se empiezan a descubrir estratos blancos, calíferos, que van endureciendo a medida que subimos, hasta producir el acantilado de Tiedra, pueblo que desde su vasa blanquecina, que se puede llamar terraza tercera del Tajo, domina todo el territorio arcilloso y seco de la Hoja de Toro.

Tiedra es el pueblo de aguas más abundantes y mejores, y puede decirse que de las que le sobran, o al menos de las que pasan por su macizo, se nutre el nivel hidrostático, hacia el río Duero, fondo natural de los recorridos de las aguas subterráneas.

Las fuentes principales son las llamadas del Tallo, de la Repuesa y de Cifuentes, a poco más de un kilómetro, que es la que ha servido para la conducción y abastecimiento; hay otras varias fuentes (San Pedro del Val, etc.), y la salida de todas se divide en dos grupos: aguas, al este del macizo de Tiedra, que van directamente al Bajoz, y otras, como las de Cifuentes y Tallo, que dan origen al arroyo llamado del Valle Monte, que viene a dar también al Bajoz, cerca de Morales de Toro.

Los pocitos de las casas se practican a profundidades de 15 a 20 m., y hasta llegar a las areniscas y calizas más resistentes, que es donde suelen salir las últimas venas de líquido.

En Tiedra hay unos 150 pocitos en las casas, que varían, según los

sitios, de seis a ocho metros y hasta 14 y 20. Las aguas sobrantes de Tiedra van a Benafarces y Villalonso. En general las aguas son sosas.

VILLARBARBA.—Tiene una fuente abundante que no se seca; el terreno es todo de arcillas miocenas. En las casas hay pocitos para conseguir el agua freática, no habiendo alcanzado éxito ningún intento de pozo artesiano en esta zona.

POBLADURA DE SOTIEDRA.—Al pie de la tercer terraza caliza de Tiedra tiene mucha menos agua que ese pueblo, siendo sus principales manantiales dos pozos, para el servicio público, de unos ocho a diez metros de profundidad, con agua buena y que no se agota. También hay en Pobladura una fuente llamada del Peramol, que brota por su pie al norte, hacia el cementerio; también hay pocitos en las casas.

Por lo general en estos pueblos no hay muchas enfermedades derivadas de las aguas, mejorando la salubridad a medida que se van suprimiendo las lagunas; en los veranos casi siempre se da algún caso de tifus, endémico en la zona.

PINILLA DE TORO.—Los manantiales principales de este pueblo son tres pozos, dos de los cuales están situados en la plaza pública, con un brocal; profundidad total de unos cinco metros y cuatro de agua, que en verano merman casi a la mitad; el mayor agotamiento correspondió al año 1907. Además, en las casas, hay unos 20 pocitos, con profundidades de tres a ocho metros.

El de mayor importancia es el pocito conocido por el nombre de Cochigo, que se limpió en tres a cuatro metros hace pocos años, no siendo posible su agotamiento con los medios de que disponían.

VEZDEMARBÁN.—Pueblo situado en la terraza pizarrosa de Toro, pero lindando con los isleos calizos que se entazan con la terraza tercera de Tiedra. Sus aguas son más bien escasas; tiene dos fuentes al Sur, hacia Pinilla, una la de las Tapias, pero que son más bien pocitos, puesto que hay que extraer el agua con calderos; además, en el pueblo hay, y sin contar otros más pequeños en las casas, dos pozos principales, de unos cinco metros, que no se agotan en el estiaje.

VILLADONDIEGO.—Sin que sea regla absoluta podemos afirmar, de modo aproximado, que a partir del meridiano dado por los pueblos Vezdemarbán, Pinilla y Villadondiego, toda la banda occidental de la Hoja corresponde a las capas arcillosas que se superponen a las arenosas inferiores, más o menos semejantes a las de la ciudad de Zamora. Esta faja arcillosa, sobre la que descansa Villadondiego, es la más seca de la zona, quizás en razón de su composición uniforme e impermeable al paso de las aguas.

Al norte tiene este pueblo una fuente llamada de la Ermita, manantial que no corre fuera de su cuenca artificial, sino que hay que extraer el agua con recipientes.

Unos 300 metros al este del pueblo hay un pozo, que tendrá unos 10 a 12 metros de profundo, y ocho a nueve de agua, que no se agota en verano. En las casas del pueblo, como ocurre siempre en los de la región, hay unos 40 a 50 de cinco a ocho metros de profundidad, que sirven para usos domésticos y a los que, en cualquiera de estos pueblos, se pueden atribuir algunos contagios de infecciones cuando hay capa arenosa algo filtrante, que comunica las capas acuíferas, contaminadas fácilmente por cuadras o vertederos.

MALVA.—Situado en el extremo NO. de la Hoja y en la zona arcillosa, tiene, como manantial principal, un pozo bueno, con una profundidad de unos ocho metros, revestido de cascajo, con arcilla a la distancia de un metro del fondo, que es donde tiene el manantial o tramo principal de venidas; nunca merma mucho durante los estiajes. Como fuente, la única digna de mención es la llamada de Las Gabias, contenida en un hueco revestido, al borde del cual llega en invierno y baja bastante en verano. Pocitos en las casas hay cerca de 100, habiendo observado que los que menos sufren la disminución del verano son los que coinciden con la dirección del regazo, donde sin duda el nivel hidrostático se encuentra más cerca de la superficie; la profundidad de los pocitos será de cinco a siete metros, y siempre de arcilla los estratos atravesados.

En este pueblo se han hecho varios intentos de perforación de pozos artesianos, sin éxito.

Aunque raro en estos años, todavía se sufre algo de paludismo, que va desapareciendo.

FUENTES SECAS.—Correspondiendo bien con su nombre, tiene una sola fuente a un kilómetro al sur del pueblo, llamada Fuente del Caz. El número de pozos públicos es de cuatro, de los cuales puede citarse el de la Mavana, al sur de la iglesia. La profundidad mayor es de unos seis metros, atravesando arcillas y cascajo, secándose algunas veces.

Otra fuente se encuentra saliendo hacia Vezdemarbán, camino del teso calizo (La Fontana), que tendrá un espesor de unos 25 metros de potencia de estratos calizos y arcillosos subordinados.

ABEZAMES.—Las aguas de este pueblo tienen por origen el arroyo que, en invierno particularmente, se inicia entre los tesos de Las Palomeras y Los Membrillos, altura máxima de 818 metros en la Hoja; ese arroyo se seca en verano y sólo quedan los pozos públicos y privados, análogos a los señalados en los demás pueblos.

POZO ANTIGUO.—Situado en la banda arcillosa, tiene cuatro pozos públicos con cinco y seis metros de profundidad, descendiendo el agua unos dos metros en verano. Los demás pocitos de las casas han tenido profundidades variables desde 5 a 20 metros, atravesando arcillas y cascajo. Ni en Abezames ni en Pozo Antiguo hay lagunas ni paludismo.

No se ha intentado la perforación de pozo artesiano.

MATILLA LA SECA.—Es el pueblo más desgraciado de la Hoja en cuanto a escasez de agua, que en años no sólo seca las matas de su nombre, sino que les obliga a vivir malamente, teniendo, en cambio, la compensación relativa de suelo y clima apropiados para los cereales y viñas.

El agua potable la conducen en caballería desde el montículo conocido por Berzolema, a cerca de tres kilómetros al Oeste, y sólo quedan pequeños pocitos que se suelen secar con el calor.

Se intentó la perforación de pozo artesiano en dos épocas, sin resultado, llegando a unos 40 metros.

Según el triste dicho de los naturales, tienen más vino que agua.

FINCA SAN ANDRÉS, DE TORO, A 7 KM. DE TORO por la carretera de Zamora, a 632 m. de altitud. Parte alta de la finca, constituida por cerros de arcilla de la división inferior del terciario lacustre, dedicada a explotación forestal.

No se riega en la finca más terreno que el de una pequeña huerta situada en la parte baja o llana. El agua que se utiliza procede del contacto del terreno de aluvión con las arcillas terciarias, donde se forma un nivel freático poco profundo, fácilmente asequible por medio de pozos.

Pudiera, sin embargo, transformarse en terreno de regadío buena porción de vega en la finca, elevando el agua del Duero por medio de bombas.

El propósito de obtener aguas por medio de la sonda se justifica atendiendo a que el terreno terciario que forma el subsuelo de la comarca reúne las condiciones necesarias para suministrar aguas ascendentes artesianas, ya que está formado por alternaciones de capas de arcillas impermeables y arenas más o menos permeables, casi horizontales, continuación de otras semejantes que, en múltiples parajes de la provincia de Valladolid, y en otros de la de Zamora, han suministrado aguas artesianas. Y si, además, se tiene en cuenta que la parte llana de la finca de que se trata está inmediata al Duero, es decir, en la región más baja de la mancha terciaria, hay fundamento para admitir la posibilidad de obtener en ella aguas artesianas surgentes, a profundidad relativamente pequeña.

Mas no parece importuno el observar ahora que, aun cuando haya sido ya comprobada en diversas localidades de la provincia de

Zamora la existencia de varios niveles, los resultados obtenidos, si bien muy estimables en aquella región donde las aguas escasean hasta el punto de que apenas alcanzan a lo necesario para el consumo de los pueblos, no arrojan caudales de importancia suficiente para el riego a grandes extensiones de terreno.

En Fuentes de Ropel, un pozo artesiano de 34 metros arroja 0,22 litros por segundo; en Villaralbo, otro de 42,50 metros, da como un litro por segundo a siete metros por debajo del suelo; en Corese no pasa de 0,44 litros por segundo el caudal que da una capa situada a 74 metros de profundidad. En Villalpando, a los 62 metros se obtuvo poco más de un litro por segundo, y, por fin, en Tapides, a los 40 metros, el acopio obtenido es algo menor que el de Villalpando.

Resulta de lo expuesto, que el procedimiento más indicado para obtener el riego de la finca de San Andrés de Toro consiste en elevar el agua del río Duero por medio de máquinas; y que en el supuesto que se tratara de alumbrar aguas artesianas, cabe en lo posible que se obtengan por medio de la sonda antes de los 100 metros de profundidad, de suerte que si, rebasada esta cifra, no se consigue favorable resultado, cabría recurrir al auxilio material que se consigna en el Real Decreto de 5 de abril último.

EL TÉRMINO DE TORO.—Se compone de dos regiones topográficas de carácter geológico diferente; una baja, que forma la vega del Duero, a unos 630 metros de altitud media y está constituida por los depósitos de acarreo del mismo río, y otra alta, formada principalmente por arcillas y arenas más o menos arcillosas, en capas casi horizontales, correspondientes a la división inferior del terreno terciario lacustre. Descansando sobre estas capas aparecen en las dos vertientes del Duero los depósitos diluviales, formados por bancos alternantes de cantos rodados, arenas arcillosas y arcillas rojas, que en la de la derecha constituyen elevada escarpa, sobre la que se asienta la ciudad de Toro, a unos 90 metros de altura sobre el río.

En la comarca, los horizontes freáticos más importantes se encuentran en el contacto del terreno cuaternario con las arcillas terciarias. En la vega se alcanzan las aguas por medio de pozos y suelen elevarse con norias para el riego; en la parte alta varía la profundidad de los pozos según los parajes, y por lo general son de poco caudal; casi todas las fuentes brotan en las laderas del Duero, nacen en el contacto de las capas arenosas con las arcillas y suelen ser de caudal muy reducido.

En la vega de Toro, paraje denominado El Oro o Villaveza, en una finca de D. Gregorio Sevillano, se practicó un sondeo en busca de aguas artesianas, que alcanzó hasta 24 metros, quedando interrumpido el trabajo a consecuencia de una avería y cortándose las rocas siguientes:

Tierra vegetal con algo de cascajo y agua	10,50 metros.
Greda	10,50 —
Arena arcillosa acuifera	3,00 —
Piedra caliza blanca en el fondo.	

Se encontró el agua a los cinco metros de profundidad, y llegó a subir hasta dos y medio por debajo del suelo.

AYUNTAMIENTO DE MATILLA LA SECA.—Situado en el terciario lacustre de la cuenca del Duero y en el límite de la mancha cuaternaria.

Falta absoluta de aguas potables en su término municipal. Se intentó la profundización de tres pozos, de los cuales uno llegó hasta los 55 metros sin haber cortado ninguna vena líquida.

No encuentran que pueda alumbrarse agua más que practicando un sondeo, que profundizando tal vez los 150 metros cortase uno de los mantos surgentes que indudablemente existen en esa mancha terciaria y que ha sido la solución para otros numerosos pueblos. Siempre cabe la duda de no obtener el fin apetecido, puesto que no tienen noticias de que se haya ensayado con éxito en las proximidades.

Que sería conveniente la realización de un sondeo tipo por cuenta del Estado, en regiones en las que, como en ésta, el caso general es la falta de aguas potables, y en las que al mismo tiempo faltan datos ciertos y concretos que puedan servir de guía para aconsejar o no ese procedimiento de alumbramiento de aguas subterráneas, desconociéndose los niveles que se puedan cortar, su caudal y condiciones de potabilidad y profundidad a que deben llegar.



CANTERAS Y ARCILLERAS

Hay canteras de piedra caliza en los términos de Villalonso, Casasola y Pedrosa. En Villadondiego hay una fábrica de adobes.

La mejor cantera es la de Pedrosa, porque su piedra es la que tiene menos poros.

En Casasola se arranca de vez en cuando en el llamado Tesocuardado, en el cual la piedra es parecida a la de Villalonso, y sirve para hacer pilas, brocales de pozo y otras piezas para mampostería.

Las canteras de Villalonso y Benaforges se unen y queda sólo aislado el teso de los Corrales, hacia Tiedra.

Las canteras de Villalonso tienen aproximadamente la misma altura de las de Tiedra, lo cual es natural, puesto que corresponden al mismo nivel geológico, caracterizado por la fauna de gasterópodos de agua dulce en capas horizontales, las cuales, como más resistentes que las arcillas sobre que descansan, han aguantado la erosión y representan la tercera terraza fluvial del Duero (cota 800).

La caliza de Villalonso, en canteras situadas sobre la meseta que domina al pueblo y a Casasola, se encuentra a unos 0,80 metros de profundidad del aluvión y se ha explotado en numerosas pequeñas canteras.

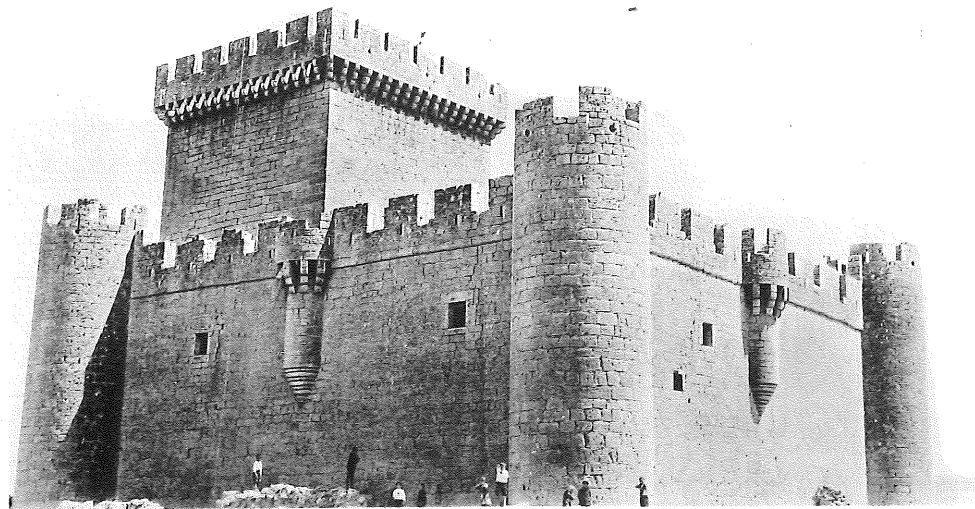
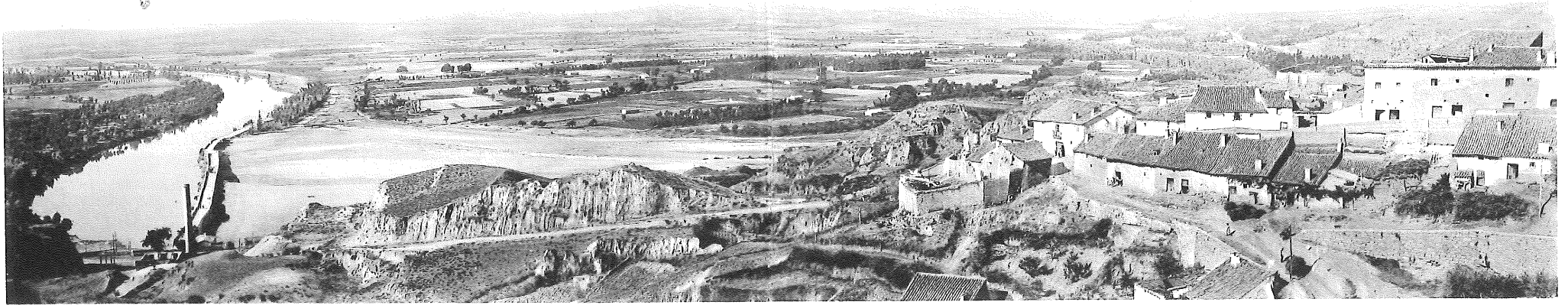
Con uno a dos metros de profundidad sobre los bancos horizontales y abandonados después, lo que produce una superficie muy irregular sobre la planicie. En la parte más superficial es blanca y algo terrosa, aumentando de dureza en los bancos más profundos y gruesos; el total de espesor de la formación caliza no excederá de unos 20 metros.

En las canteras de Casasola y Pedrosa la caliza es más dura, por lo cual las canteras contribuyen a la mayor prosperidad de estos

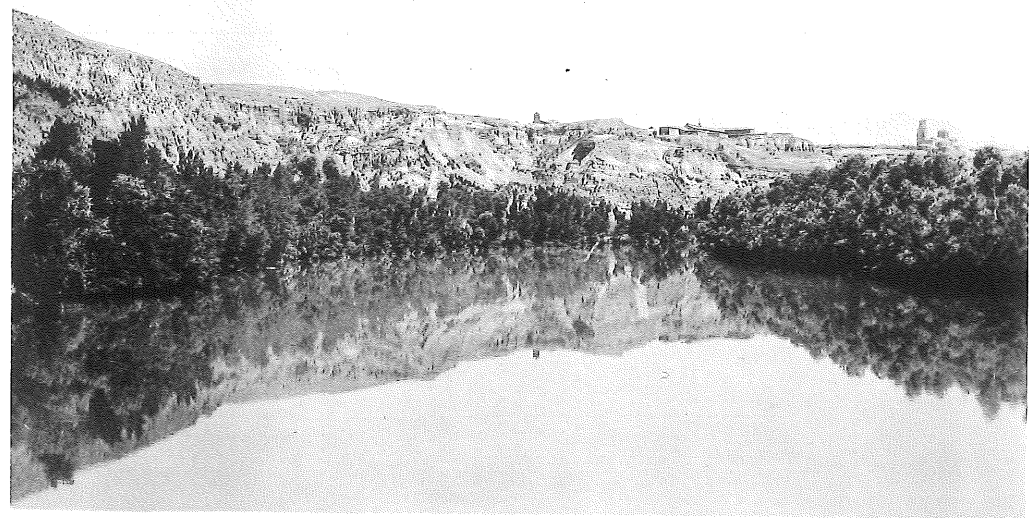
pueblos; muy laborioso Casasola, donde se fabrican máquinas agrícolas (aventadoras, etc.), y Pedrosa, con agua abundante para huerta y frutales.

El horizonte de las calizas lleva algunas veces nódulos de pedernal, oscuro o claro, pero muy duro y revestido con frecuencia de una cutícula de calcedonia; aunque el dato no corresponda a esta Hoja, podemos decir que en las canteras de Vega de Valdefranco (hoja de Tordesillas) se encuentran hasta niveles de pedernal oscuro y duro en las calizas, en los cuales hay a veces grabadas impresiones de gastrópodos acuidúceos, demostrando un reemplazamiento de la caliza por la sílice.

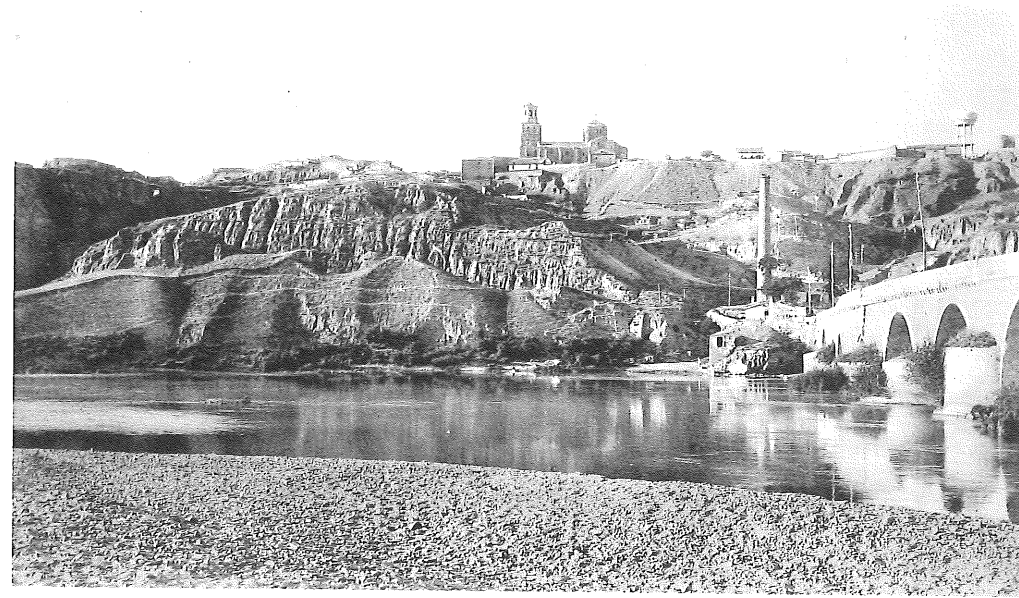
En diferentes puntos hay barreras que facilitan material para la elaboración de adobes y alfarería ordinaria.



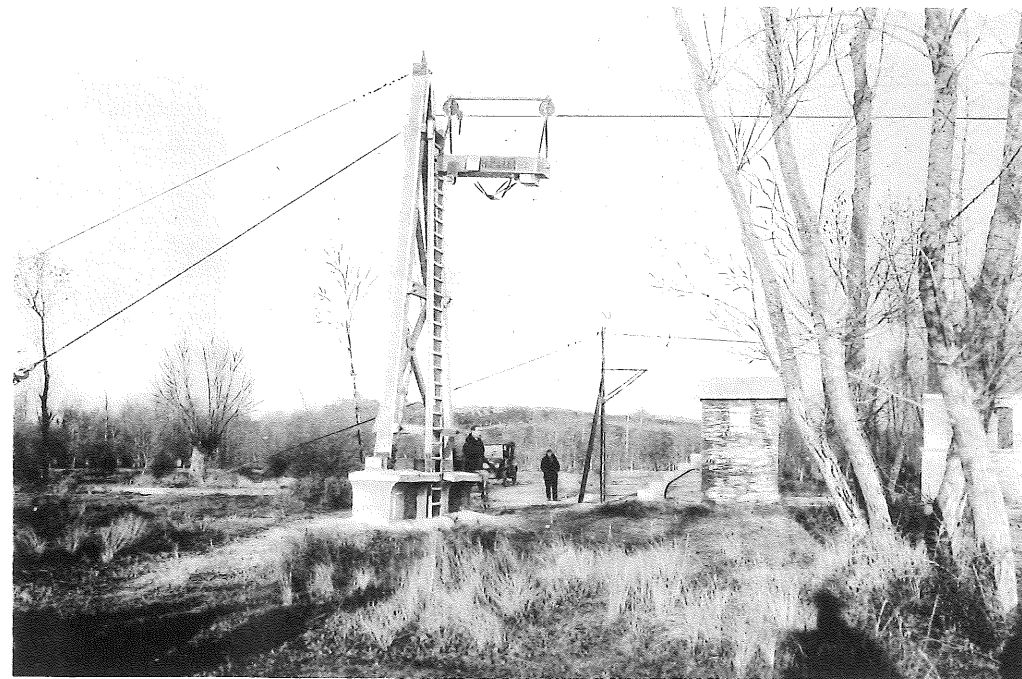
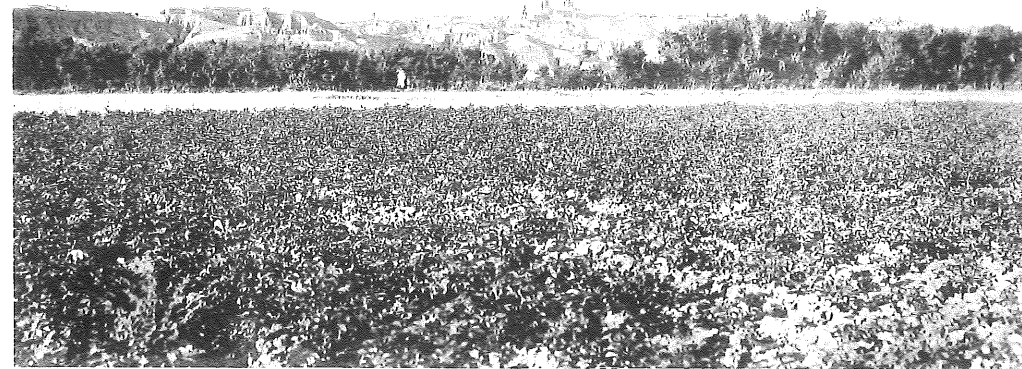
1. Vista panorámica de la vega y primera terraza (c. 680) del Duero desde la segunda (720), asiento de Toro sobre el cantil mioceno.
2. Castillo de Villafonso, de Caliza miocena.



1. Laugna endorreica de Villavendimio.
2. Cantil arcilloso de Toro desde el Puente Nuevo.



1. Terraza alta del Duero - Cantil y puente antiguo.
2. Terrazas baja y alta del río.



1. Toro desde el cascajal. Ambas rasas vistas mirando al norte.
2. Instalación de aforos para el estudio de los Saltos del Duero.