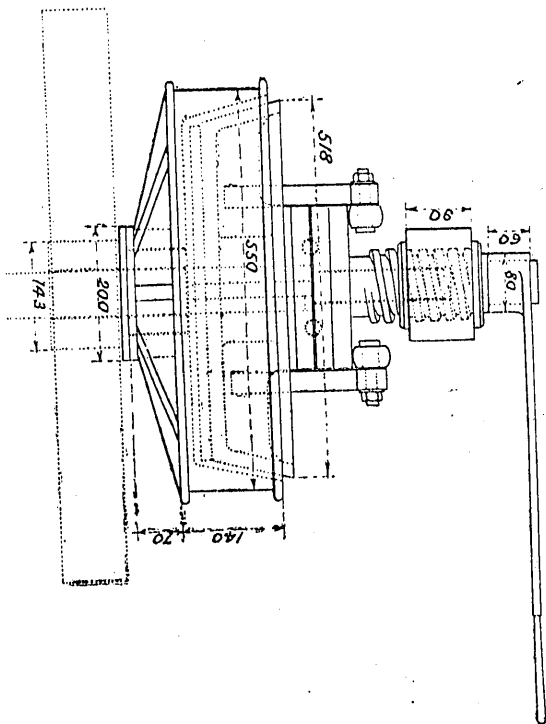


donde no se disponga de este elemento, es fácil y de poco coste instalar un grupo con un motor de gasolina y una dínamo que, además, se pueden utilizar para mover hormigoneras, elevadores de materiales, bombas centrifugas, alumbrado nocturno, muy conveniente en obras de fundaciones, y los diversos aparatos que los modernos procedimientos de construcción hacen indispensable en una obra bien organizada.

Para los pilotes de hormigón armado, de madera ó hierro, no se requieren más dispositivos que los ya expresados. Pero es también perfectamente utilizable para los pilotes de hormigón en masa, en cuyo procedimiento se hinca previamente un gran tubo de acero que se extrae mientras se verifica el hormigonado. Basta



Detalle del embrague.

con aplicar al gancho extremo del cable un polipasto de número suficiente de poleas para que el movimiento que antes era de elevación de la maza se convierta en movimiento extractor del tubo.

La índole de este trabajo no nos permite extendernos en más amplias descripciones y aplicaciones de la máquina, pero los Ingenieros y constructores, con cierto hábito de las grandes obras, apreciarán todo el partido que se puede sacar de un mecanismo como el que acabamos de describir, que contiene varias disposiciones originales, por lo que se ha patentado esta machina, imaginada y proyectada en todos sus detalles por el Ingeniero de nuestra casa D. Ramón Daza.

Únicamente debemos insistir sobre la gran facilidad y rapidez con que esta machina puede armarse, desarmarse y transportarse, circunstancia muy apreciable, en obras expuestas á la influencia de mareas ó de avenidas frecuentes y rápidas.

En nuestras oficinas tenemos un modelo de esta machina, construído á escala de $\frac{1}{3}$, á disposición de aquellos de nuestros compañeros á quienes pueda interesar su estudio más completo de este original mecanismo.

J. EUGENIO RIBERA.



Pantano del Ebro.

Informe acerca de la posibilidad del desarrollo de un ambiente palúdico á consecuencia de las obras.

POR EL

Dr. Gustavo Pittaluga.

Preocupan justamente á la opinión pública, y, por tanto, también, y muy principalmente, al autor del proyecto D. Manuel Lorenzo Pardo y á todas las personas y entidades interesadas en la ejecución de la importantísima obra, las condiciones sanitarias á que ésta pueda dar lugar, y, sobre todo, la posibilidad de que las localidades inmediatas á las márgenes del pantano puedan transformarse en sitios palúdicos.

Para averiguar cuánta parte de realidad pueda contener esta hipótesis, y, por tanto, cuál peligro efectivo se encierra en la transformación en pantano del páramo de la Virga y del valle del Proncio, así como de la parte baja de Campó de Yuso, y para indicar las medidas que eventualmente debieran adoptarse para evitar los perjuicios inherentes á esta posibilidad de creación de un ambiente palúdico, ha sido invitado el que suscribe, en su calidad de Jefe de Sección del *Instituto Nacional de Higiene de Alfonso XIII*, á inspeccionar *de visu* los terrenos destinados á constituir el embalse.

La visita de inspección se efectuó en los días 6 y 9 de Septiembre de 1918.

Este informe es consecuencia de esa inspección personal y de los datos recogidos por mediación de médicos de la población de Reinosa; del encargado de la Estación Meteorológica de Reinosa; D. Francisco Hernández, Maestro nacional; del Ingeniero don Manuel Lorenzo Pardo y de otras personas que han contribuído en varia medida al esclarecimiento de algunos puntos indispensables para fundamentar una opinión decisiva.

Nuestras conclusiones se fundan en el estudio de los siguientes factores:

- 1.º Condiciones hidrográficas actuales de la comarca.
- 2.º Patología y epidemiología actual de la comarca en relación principalmente con la infección palúdica.
- 3.º Condiciones climatológicas y principalmente condiciones de la temperatura durante los meses de verano en la comarca y en relación con las condiciones indispensables para el desarrollo de una infección palúdica.
- 4.º Existencia ó no existencia actual en la comarca de los tres factores indispensables para el desarrollo de una infección palúdica local.
- 5.º Modificaciones que en el conjunto de las circunstancias anteriores podrían acarrear los trabajos para la construcción del pantano ó el pantano mismo.

I

Condiciones hidrográficas actuales de la comarca.

La observación directa de las condiciones hidrográficas actuales en el embalse, confirma una inducción que se establece en modo indubitable al estudiar los mapas planimétricos con las curvas de nivel dibujados en una escala suficientemente grande para ser fácilmente apreciables.

En efecto, en todo el llano de la Virga, con una superficie de más de 30 kilómetros cuadrados, desde las inmediaciones de la

Cristalería Española hasta la carretera de Burgos y desde el balneario de Corconte hasta la población de Yuso, convergen las aguas de los pequeños arroyos que atraviesan los yermos hasta la confluencia de Lanchares con un desnivel medio de 2 á 5 por 1.000 metros.

De suyo la velocidad de las aguas en estas condiciones de pendiente media es tan escasa, que permite casi siempre un estancamiento relativo y la constitución, más ó menos permanente, de lo que se llama un «ambiente palúdico». Pero esta conclusión se afianza todavía cuando se consideran y se observan de cerca las condiciones del terreno y de la vegetación que constituyen la característica del páramo de la Virga.

Trátase de un terreno levemente ondulado en que los arbutos, los juncos y las pequeñas plantas que crecen desordenadamente en toda su extensión, acrecientan, formando una serie discontinua y uniforme de obstáculos naturales, la dificultad inherente al escaso declive para el curso de las aguas. Éstas, por tanto, pierden toda traza de los lechos naturales y se difunden á través de la maleza, reuniéndose de trecho en trecho en pequeñas balsas ó charcas, sólo en algunos puntos aprovechadas por el hombre para la alimentación de escasas y cortas acequias, y acaban por macerar poco á poco las raíces y la vegetación entera, como lo demuestra la formación, en el transcurso del tiempo, de capas de turba que los habitantes de los pequeños lugares que rodean el embalse aprovechan como combustible.

Estas condiciones hidrográficas, en proporción menos acentuada, se repiten en el embalse intermedio que comprende las aguas del río Nava en su confluencia con el Virga y de los arroyos que bajan de la Costana y de Villasuso.

Son algo más acentuadas las pendientes en el valle del río Proncio, principalmente entre Monegro, Soto, Orzales y La Magdalena. Trátase, sin embargo, de desniveles que no superan el 10 por 1.000, y desde luego La Magdalena, Quintanilla y Mediano se hallan emplazadas en el fondo del valle y, así como un buen trozo de la carretera provincial de Orzales á Valdearroyo, rodeadas de terrenos con aguas estancadas.

De ello se infiere que las condiciones hidrográficas actuales de la comarca destinada al embalse son ya de suyo condiciones de ambiente palúdico, y que, por tanto, si estas condiciones hidrográficas, que constituyen uno de los factores indispensables para el desarrollo de la endemia palúdica, coincidieran con los otros igualmente indispensables, existiría ya en la actualidad un paludismo endémico en todas las poblaciones indicadas.

II

Patología y epidemiología actual de la comarca, en relación, principalmente, con la infección palúdica.

Siendo las condiciones hidrográficas actuales de la comarca extremadamente propicias á la existencia de una endemia palúdica, lo primero que se nos ocurre investigar es si esta endemia existe efectivamente y, por tanto, cuál es la patología local, y si en las poblaciones que rodean las márgenes del proyectado embalse se han dado durante los meses de verano casos endémicos de infección palúdica.

Nuestras investigaciones á este propósito han sido totalmente infructuosas y, por tanto, hasta prueba contraria, debemos considerarlas como negativas.

Contribuyen á esta conclusión los datos siguientes:

a) La venta de las sales de quinina en las farmacias de la localidad, que se reducen en suma á las de Reinosa, ha sido en los últimos cinco años extremadamente reducida hasta un límite normal de la venta de quinina en todos los sitios no palúdicos,

en cuanto este medicamento es empleado por los médicos como tónico ó como febrífugo general, independientemente de su acción específica contra el parásito del paludismo.

b) Los obreros de las fábricas instaladas en algunos sitios inmediatos á las márgenes del embalse, como la Cristalería Española de Arijá, los de las minas de Las Rozas, los de Renedo, etcétera, no han acusado baja alguna por el paludismo, ni han consumido quinina en cantidad suficiente para hacer pensar en la existencia de un paludismo endémico.

c) El balneario de Corconte, situado en las inmediaciones mismas de las márgenes del proyectado embalse, se halla, desde el punto de vista de su situación hidrográfica, en pleno ambiente palúdico. Raras veces se puede ver un caserío expuesto en modo más evidente á los efectos de una endemia palúdica, si ésta realmente existiera en la localidad. Y, sin embargo, al balneario de Corconte acuden cada año muchos enfermos, sin que se haya dado el caso de lamentar entre ellos un brote de infecciones palúdicas agudas, ni siquiera casos individuales de paludismo. Las Memorias de los médicos que han dirigido el establecimiento, entre ellas una excelente del Dr. Saráchaga, constituyen garantías sobradas, á más de la experiencia de los médicos de Reinosa y de los bañistas mismos, de que no existen infecciones palúdicas locales.

d) De los informes y datos recogidos de boca de los médicos de Reinosa, entre ellos principalmente del Dr. Cautoya, que visita gran número de personas desde hace muchos años y que tiene de la patología local una larga experiencia personal—puesto que permanece en Reinosa casi todo el año—, se hallan conformes en afirmar que no se dan casos de infecciones palúdicas en el Campó de Yuso ni en las poblaciones comprendidas en el límite del proyectado embalse. Aparecen de tiempo en tiempo, como es natural, y como pasa en todas partes, algunos casos de paludismo entre la población obrera y los trabajadores del campo. Aun tratándose de casos extremadamente raros, cuya explicación, por tanto, se impone á toda persona de buena fe, podemos afirmar resueltamente que se trata de casos importados; es decir, de braceros ó trabajadores que proceden de otras partes de la Península adonde han ido á prestar su mano de obra y donde han contraído la infección palúdica, llegando luego á Reinosa ó á algunas de las poblaciones de la cuenca del embalse, con manifestaciones más ó menos tardías de la enfermedad.

Podemos, por tanto, sentar la conclusión, de que no existe una endemia palúdica ni se dan casos de paludismo local en los pueblos situados en los límites ó en las inmediaciones del embalse.

III

Condiciones climatológicas y, principalmente, condiciones de la temperatura durante los meses de verano en la comarca en relación con el desarrollo de una infección palúdica.

Si las condiciones hidrográficas, como hemos visto, coinciden en la actualidad con el ambiente palúdico propiamente dicho y si, á pesar de ello, no se ha desarrollado en la localidad una endemia palúdica, debemos pensar que otras condiciones locales impiden ó dificultan en extremo el desarrollo de esta endemia ó, con otras palabras, no consienten que se desenvuelva en su ciclo vital el agente parasitario específico que determina la infección palúdica en la especie humana.

Veamos cuáles son estas condiciones. La más importante entre todas es la de la temperatura ó, mejor dicho, las variaciones de la temperatura en los meses de primavera y verano en que se

desarrolla el ciclo evolutivo del parásito del paludismo en el intestino del mosquito del género «Anopheles». Durante ese período de tiempo, los parásitos del paludismo requieren una temperatura constante que no baje de 10 á 12 grados centígrados, cuando menos, en ningún momento durante las veinticuatro horas, y ello en un período de ocho, diez ó doce días, que son los necesarios para que se cumpla la evolución de la fase sexual del parásito en el intestino de los mosquitos encargados luego de transmitirlo al hombre.

Ahora bien, tenemos presentes las gráficas que corresponden á las temperaturas máximas y mínimas, en grados centígrados, de las estaciones meteorológicas de Reinosá, población de Yuso, Cabañas de Virtus y Abiada, á partir de los años 1913 hasta el año 1917. Se puede afirmar resueltamente, con pequeñas diferencias—que la observación detenida de las gráficas pone de relieve—, que en ninguna de los cuatro lugares indicados se han observado durante los meses de Junio á Septiembre, períodos que abarquen más de tres ó cuatro días seguidos en que la temperatura mínima no se acerque durante la noche á 9°.

He aquí, por ejemplo, las cifras de las temperaturas mínimas mensuales de Junio á Septiembre, durante los últimos cinco años, en uno de los sitios más interesantes para nuestro objeto, cual es la población de Yuso, enclavada en pleno embalse.

| MESES | AÑOS | | | | |
|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 1913 | 1914 | 1915 | 1916 | 1917 |
| | Grados. | Grados. | Grados. | Grados. | Grados. |
| Junio..... | 2 á 5 | 3 á 8 | 3 á 6 | 3 á 10 | 3 á 8 |
| Julio..... | 1 á 7 | 5 á 10 | 0 á 5 | 0 á 9 | 5 á 11 |
| Agosto..... | 3 á 7 | 5 á 12 | 0 á 7 | 3 á 10 | 5 á 10 |
| Septiembre..... | 3 á 6 | 5 á 8 | 2 á 6 | 4 á 10 | 4 á 11 |

En tales condiciones se puede afirmar que es imposible el desarrollo del parásito del paludismo en el intestino de los mosquitos transmisores. Son á este propósito terminantes las opiniones de los más experimentados investigadores. Los datos empíricos de la epidemiología del paludismo en Europa y en las comarcas intertropicales, coinciden totalmente con ello.

Por tanto, aun prescindiendo de otras razones que podrían alegarse, es forzoso aceptar esta conclusión: que á pesar de que las condiciones hidrográficas de la comarca son en extremo favorables á la existencia de una epidemia palúdica, sin embargo, ésta no existe actualmente en la localidad, porque otras condiciones naturales, y principalmente las de la temperatura, impiden que se cumpla el ciclo evolutivo, indispensable por parte de los agentes productores de la enfermedad, que constituye el único medio científicamente conocido de transmisión de las fiebres palúdicas.

IV

Existencia ó no existencia actual en la comarca de los tres factores indispensables para el desarrollo de una infección palúdica local.

Los tres factores indispensables para el desarrollo de una epidemia palúdica en una localidad, son:

- 1.° El hombre enfermo portador de gérmenes patógenos, es decir, de parásitos del paludismo.
- 2.° El mosquito transmisor (diferentes especies pertenecientes al género «Anopheles»).

3.° El terreno, en cuanto reúne condiciones hidrográficas de ambiente palúdico.

Si por circunstancias naturales, ó por la acción coordinada y eficaz del saneamiento, se rompe en algunos de estos puntos la cadena que consiente la vida y el desarrollo del parásito del paludismo, agente patógeno exclusivo de las infecciones palúdicas, éstas no pueden desenvolverse, ó cuando menos no adquieren nunca carácter endémico. Sólo se observarán casos aislados y esporádicos, procedentes de otras comarcas, en personas infectadas durante períodos más ó menos largos de emigración desde la comarca que nos interesa.

Debemos, pues, someter á un somero examen las condiciones de la comarca en cuanto á la existencia de los tres factores indicados.

1.° Ya hemos visto cuando hemos estudiado los caracteres de la patología local, que el hombre enfermo portador de gérmenes palúdicos no existe apenas en la comarca. Se dan sólo raros casos importados. Sin embargo, desde el punto de vista teórico, podría darse por demostrado que la presencia de uno solo ó de pocos portadores de gérmenes, basta para determinar la infección de gran número de mosquitos, y, por tauto, puede acarrear un estado endémico si existen las demás condiciones aptas para ello.

2.° ¿Existen en la comarca que corresponde á los límites del futuro embalse los insectos intermediarios, esto es, los dípteros de la familia de los anofelinos, indispensables en condiciones naturales para la transmisión del agente patógeno del paludismo?

No podemos dar en el estudio actual de nuestros conocimientos una contestación terminante á esta pregunta. La afirmación de la existencia de una determinada especie animal en un sitio, es fácil cuando se ha dado con ella, pero en cambio debemos proceder con extremado cuidado al afirmar resueltamente la no existencia de esa misma especie, cuando no se la ha encontrado durante un determinado período de investigaciones. Nosotros podemos por ahora afirmar que *no hemos encontrado* en la comarca que nos interesa mosquitos del género «Anopheles» ó de la subfamilia de los Anofelinos.

A este hallazgo negativo podemos añadir, además, datos empíricos que comprueban la dificultad del desarrollo de estos mosquitos en el ambiente climatológico propio de la cuenca del embalse. La principal de las razones á que nos referimos, consiste en la temperatura. En lo que atañe al desarrollo de los mosquitos de la familia de los Anofelinos, la temperatura influye particularmente sobre los estados larvales, es decir, sobre el desarrollo de los huevos en larvas, la transformación de las larvas en ninfas y las ninfas en insectos perfectos. Este ciclo de metamorfosis de los mosquitos, que se cumple en las aguas, comprende en los países mediterráneos, aproximadamente, de tres á cuatro semanas (veintiuno á veintiséis días), durante las cuales, en las aguas estancadas ó de lenta corriente mínima apenas apreciables, las larvas y las ninfas necesitan una temperatura media constante, que si baja de cierto grado centígrado, determina la muerte de estos insectos, ó por lo menos alarga considerablemente los períodos de su evolución. La afirmación resuelta de que las condiciones termométricas de la comarca durante los meses de verano y de otoño impiden el desarrollo de los Anofelinos en las aguas, no puede hacerse en modo alguno, pero sí puede afirmarse que las oscilaciones extremas de la temperatura, el predominio de las temperaturas bajas durante la noche, la altitud sobre el nivel del mar, etc., concurren á determinar un ambiente muy poco favorable al desarrollo de los Anofelinos en las aguas de esta comarca. Si este desarrollo es posible, debe tratarse sin duda de generaciones que nacen después de una lenta y tardía evolución en las aguas; puede calcularse en treinta y cinco ó cuarenta días los

necesarios para que en el ambiente térmico que corresponde al límite del embalse se desarrolle una generación de Anofelinos en las aguas, lo cual aminora extremadamente el peligro porque pone en contacto con el hombre muy raros insectos adultos (si es que éstos existen); y teniendo en cuenta que entre los habitantes de la comarca son escasísimos los portadores de gérmenes, se hace extremadamente difícil la infección de los mosquitos por parásitos del paludismo.

No se olvide que todo esto se dice partiendo del supuesto puramente teórico de la existencia posible de mosquitos del género «Anopheles» en la comarca, sin que hasta ahora tengamos nosotros prueba objetiva de ninguna clase para afirmar que existen.

3.º El ambiente palúdico, desde el punto de vista puramente hidrográfico, existe sin duda en la localidad. Pero las condiciones hidrográficas, como se ha dicho anteriormente, tienen importancia máxima tan sólo en cuanto permiten el desarrollo de los mosquitos; en cambio tienen mucha mayor importancia desde el punto de vista del ciclo evolutivo del parásito del paludismo dentro de los mosquitos las condiciones climatológicas y propiamente las de la temperatura constante. Por consiguiente, aun admitiendo que existieran portadores de gérmenes (hombres enfermos del paludismo adquirido en otras partes) en cantidad suficiente, y además mosquitos desarrollados en la localidad y en cantidad también suficiente, siempre quedaría el último y más importante de todos los obstáculos para el desarrollo de una endemia local, que consiste en la imposibilidad de la evolución sexual del parásito dentro del organismo de los mosquitos, evolución que requiere una temperatura constante que no baje de 10º, cuando menos, durante la noche y en un período de tiempo que no sea inferior á los ocho ó diez días.

Como se ve, las dificultades que se oponen, aun desde el punto de vista teórico, á la existencia de una endemia palúdica en la comarca, son extraordinarias; y esta concurrencia de condiciones desfavorables, acompañadas por los datos empíricos que demuestran que esta endemia no existe en la localidad, constituye una prueba definitiva de que efectivamente las condiciones hidrográficas no son más que un factor de suyo insuficiente para hacer pensar en el peligro del paludismo en la localidad.

V

Modificaciones que en el conjunto de las circunstancias anteriores podrían acarrear los trabajos para la construcción del pantano ó el pantano mismo.

Todo lo anteriormente expuesto se refiere á las condiciones actuales de la comarca. Ahora debemos plantearnos el siguiente problema: como consecuencia de las obras que se proyectan para la construcción del pantano, ¿cuáles modificaciones sufriría la comarca desde el punto de vista hidrográfico y, en general, desde el punto de vista del ambiente palúdico? ¿Serían acaso estas modificaciones capaces de engendrar una endemia palúdica, aunque actualmente no exista?

La contestación es, á nuestro entender, mucho más sencilla de lo que podría á primera vista suponerse. Si se tratara de un país en que coincidieran todas las demás condiciones indispensables para la existencia de una endemia palúdica, y faltaran en la actualidad únicamente las condiciones hidrográficas, podríamos lógicamente suponer que al construirse el pantano vinieran á establecerse estas condiciones hidrográficas y, por tanto, á introducirse en el sistema de los factores indispensables para la endemia palúdica, ese único factor que actualmente faltaba.

Mas el caso de que se trata es precisamente el inverso. Existe en la actualidad la condición óptima para el desarrollo del paludismo y, sin embargo, no existe el paludismo porque faltan en la localidad todas las demás condiciones; ó por lo menos, el conjunto de estas otras condiciones — principalmente la temperatura —, es tan desfavorable, que la endemia palúdica no ha podido establecerse en la localidad. Luego la construcción del pantano no vendrá á añadir en modo alguno ningún factor nuevo capaz de modificar el ambiente local transformándolo en un ambiente palúdico propiamente dicho, puesto que el pantano (aun teniendo en cuenta las pequeñas variaciones de la humedad atmosférica y otras acarreadas por la reunión de grandes masas de aguas en el embalse) no podría en modo alguno modificar, por ejemplo, la condición esencial y fundamental de la temperatura de la región que ya hoy día impide el desarrollo de una endemia palúdica.

Esto no obsta para que al practicarse las obras del pantano se lleve á cabo una vigilancia técnica cuidadosa para determinar en primer lugar la presencia ó no de las especies de mosquitos de la familia «Anofelinos», presencia que ahora no determinada todavía y que podría exigir, si se comprobara, cierto cuidado, principalmente en aquellas zonas de los terrenos destinados al embalse que han de permanecer durante algunos períodos del año al descubierto, por estar situados entre los límites del máximo y del mínimo caudal de las aguas del embalse. Entre estos límites será quizá prudente de trecho en trecho, en distancias de autemano estudiadas y determinadas, establecer acequias ó fosos, con paredes de mampostería ó de ladrillo, capaces de persistir durante el período de máxima crecida del embalse y luego destinados á acarrear las aguas durante el período de decrecimiento ó de máximo estiaje, de tal suerte que en las márgenes del pantano no se establezca charcas ó remansos pequeños de agua que, de existir las demás condiciones climatológicas ó zoológicas, etcétera (cosa improbable), podrían determinar el desarrollo de una endemia palúdica.

En conclusión, el embalse no empeorará en modo alguno las condiciones hidrográficas del terreno, ya actualmente muy favorables al desarrollo de una endemia palúdica, y como el embalse, por otra parte, no modificará en modo alguno las demás condiciones que ya hoy día se oponen al desarrollo y á la existencia de una endemia palúdica, puede afirmarse resueltamente que el embalse no producirá el ambiente palúdico que tanto se teme.

Conclusiones.

De todo lo anteriormente expuesto, resulta:

1.º Que en la localidad destinada al embalse existen ya en la actualidad condiciones hidrográficas que corresponden á las del ambiente palúdico.

2.º Que este ambiente palúdico no determina, sin embargo, en la actualidad, una endemia palúdica propiamente dicha (es decir, la existencia de infecciones palúdicas) porque faltan las demás condiciones indispensables, junto con la hidrográfica, para que esa endemia se desarrolle.

3.º Que ni las obras para la construcción del pantano, ni el pantano en sí, pueden modificar estas últimas condiciones, de tal suerte, que pueda desarrollarse una endemia palúdica cuando ya ésta no existe de antemano y que, por tanto, ni las obras de construcción del pantano ni el pantano mismo constituirán para la comarca ninguna clase de peligros desde el punto de vista del paludismo.