

ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DE UCAREO, ESTADO DE MICHOACAN

Por el Ing. APOLINAR HERNANDEZ, M. S. G. M.

INTRODUCCION

La población de Ucareo, con 1125 habitantes, según el censo de 1930, está situada en la zona NE. del Estado de Michoacán, cerca del límite con Guanajuato, aproximadamente a los $19^{\circ} 56'$ de latitud N., y a los $100^{\circ} 39'$ de longitud al W. de Greenwich; su altitud es aproximadamente de 2500 metros. Políticamente, Ucareo es una Tenencia del Municipio de Zinapécuaro, con cuya población se comunica por camino de herradura. De Zinapécuaro a la estación de Huingo, se puede ir en automóvil. También está unido Ucareo con Acámbaro y Maravatío por caminos de herradura; la carretera que ligaba con Morelia a Zinapécuaro, Ucareo y Maravatío, se encuentra intransitable para los automóviles, sobre todo en los cruzamientos de algunas barrancas.

La región de Ucareo es agrícola, y por su clima frío prosperan admirablemente en ella los árboles frutales, practicándose ventajosamente los injertos sobre tejocote, el que se reproduce con abundancia y facilidad, alcanzando gran duración. Parece ser que la principal riqueza de esta zona estuvo fincada en la explotación de maderas; pero, esta fuente de riqueza desgraciadamente, fué arrasada en las cercanías y sólo quedan montes de la hacienda de Jaripeo hacia el S., en las alturas de la sierra, donde en partes están inexplorados y en otras aprovechados racionalmente, en cuanto a que sólo se cortan árboles bien desarrollados, como en los montes de la repetida hacienda de Jaripeo, de cuyos aserraderos se transporta la madera por ferrocarril de vía angosta, a la estación de Huingo.



1. Ucareo, desde el potrero o llano de Salazar.



2. Mesa del Bellotal.

FISIOGRAFIA

Ucareo está situado sobre una loma alargada aproximadamente en dirección 20° NW-SE. (Fots. 1 y 2), desprendiéndose

de esta loma algunos lomeríos transversales. Por el N. y NW. en las orillas del pueblo, la loma principal se transforma casi en terreno plano, o de muy poca pendiente, descendiendo unos 10 metros con relación a la plaza principal; más al N. de La Cruz del Molino, situado en dicha parte baja del pueblo, el terreno se eleva suavemente hasta una altura igual a la de Ucareo por el lugar llamado "Orilla del Monte", desde donde comienza una pendiente más fuerte, que conduce a la mesa del Bellotal. Al S. de Ucareo el terreno baja con pendiente moderada hasta el plan del rancho de La Faja, donde alcanza un desnivel aproximado de 70 metros (Fots. 3 y 4) con relación al centro de Ucareo, para volverse a elevar, primero lentamente y después con mayor pendiente, hasta las cumbres cercanas a 3000 metros de altitud de la sierra de Jaripeo, cuyas cimas se alcanzan después de atravesar algunos valles de erosión, transversales. Al SE. de Ucareo se encuentra, con un descenso de 90 metros, la planicie de Jeráhuaro y al E. de Ucareo se llega con desnivel aproximado de 100 metros a la depresión de El Salto, situado casi al N. de Jeráhuaro. Al SW. de Ucareo se encuentran el llano de La Venta y la laguna de Los Charcos, cuya depresión, 100 metros, más baja que Ucareo, queda más o menos al W. del rancho de La Faja. Por el NW. y W. de Ucareo el terreno baja al arroyo llamado de "Donde Nace el Agua", y a las barrancas del Puente de Tierra y de Las Toñitas, en cuyo último lugar el arroyo tiene un salto de unos 12 a 15 metros de altura; de esta manera, el terreno desciende más de 50 metros, a distancias de 1 a 1.5 kilómetros.

Precisando más en esta descripción las formas del terreno, diremos que a unos 4 kilómetros al S. de Ucareo comienza una gruesa serranía en la que las primeras crestas o cordilleras, tienen orientaciones cercanas a la dirección E-W. Penetrando un poco en esta serranía se encuentran valles elevados, como los de Laguna Larga, Los Ajolotes y del Agua Fría; al E. de este último valle la sierra se eleva todavía más hasta Cerro Grande. Del Agua Fría a Laguna Verde o sea de S. a N. se pasan, entre los puertos más elevados, los del Muerto y del Chino. Poco al N. de Laguna Verde, se inicia con pendiente



3. Desde cerca de Ucareo hacia Laguna Seca, rumbo N-S.



4. Desde cerca de Ucareo hacia Laguna Seca, rumbo N-S.

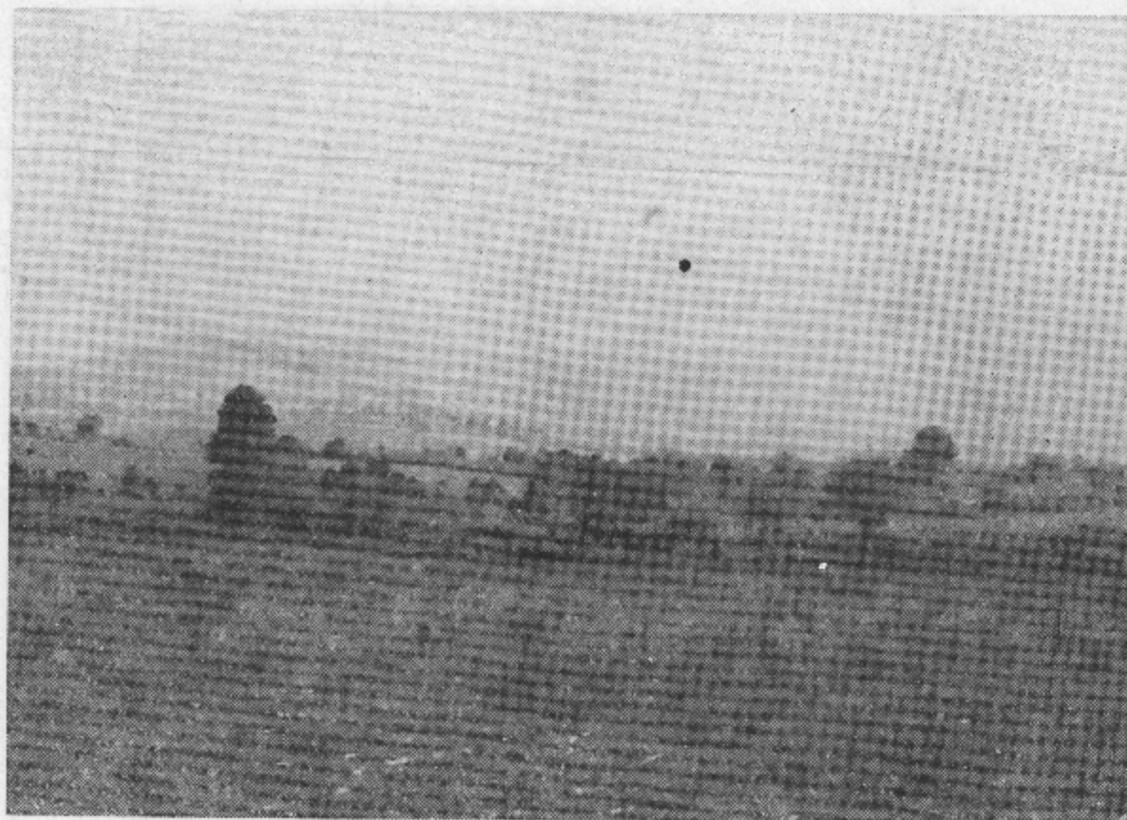
muy uniforme la bajada a la planicie que se extiende por La Faja y Los Charcos.

Al NW. de Ucareo, con distancia aproximada de 1.5 kiló-



5. Las Piedras Blancas.

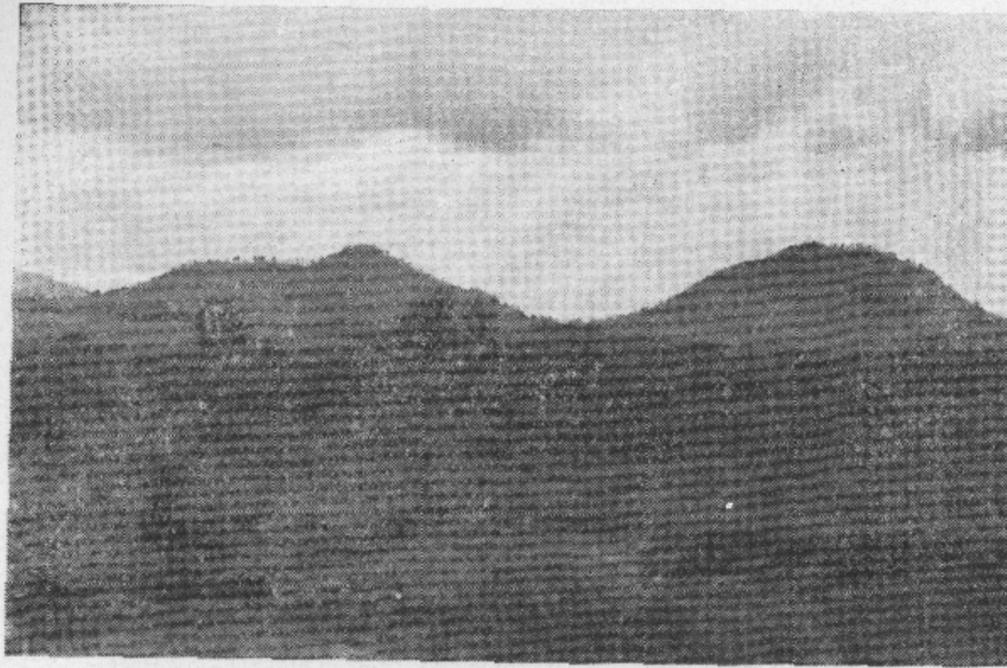
metros, se observan los acantilados de Las Peñas, en donde termina la mesa del Bellotal; de ésta para el W. se encuentra a continuación, el puerto del Reventón y el Cerro Viejo; y al E., con una entrante al N. se encuentran el cerro de Piedras Blancas (Fot. 5) y el puerto del Piloncillo, desde donde continúan elevándose los cerros en una cordillera de rumbo N. 70° E., encontrándose como eminencias principales los cerros de Las



6. Potrero del rancho del Pino; cerros del Mirador y Pelón.

Calleras, del Mirador y El Pelón. (Fot. 6). Desde la cima del Mirador, se crea la vista con un espléndido horizonte, abarcando el valle de Acámbaro, el lago de Cuitzeo y hacia el SW, casi toda la región que comprende este estudio. La sierrita que culmina en los cerros que acabamos de nombrar, forma la parteaguas entre las vertientes de Ucareo y de Acámbaro; pero, el límite entre Michoacán y Guanajuato, pasa con dirección casi de W. a E., al N. de la parteaguas dicha y como a 3 kilómetros al N. de Ucareo. Esta sierrita está cubierta de árboles jóvenes.

En resumen: entre la sierra de Jaripeo y la sierrita situada a corta distancia al N. de Ucareo, se encuentran los lomeríos de Ucareo, que descienden a los terrenos planos que ya se describieron por El Salto, Jeráhuaro, La Faja, Llano de la Venta, Los Charcos y Potrero del Pitayo. Estos terrenos llanos están en su mayor parte desprovistos de vegetación arborecente, siendo aprovechados como pastales y como terrenos de labranza; sólo en los ranchos cercanos a Ucareo se han dejado muy diseminados algunos árboles y matas de tejocote.



7. Cerros cercanos a Jaripeo, vistos desde La Faja.

sobre todo en la cercados. La destrucción de los bosques ha influido muy desfavorablemente en el régimen de los manantiales, a causa de las numerosas y profundas barrancas que la erosión ha labrado casi radialmente, a partir de Ucareo.

Sólamente en la proximidad de Jaripeo existen, bordeando a la planicie, algunos cerros cónicos, aislados, siendo el Cerro Mozo el principal por su magnitud y forma regular (Fot. 7).

Al W. de la mesa del Bellotal, entre ésta y Cerro Viejo, existen muy notables formas de erosión en anfiteatros, como la hoya del Reventón.

HIDROGRAFIA

Desde la loma de Ucareo hasta la planicie de La Faja, las aguas superficiales bajan hacia el E. encauzándose en diferentes arroyos de cauces abarrancados, siendo más profundos y estrechos en su proximidad a Ucareo, como el que nace por la Orilla del Monte al NW. del pueblo y que después se llama del Fresno, del Mastranto, (Fots. 8 y 9), etc., siguiendo la denominación de los ranchos en que se aloja el cauce; a este arroyo



8. Corte en el Arroyo del Mastranto.

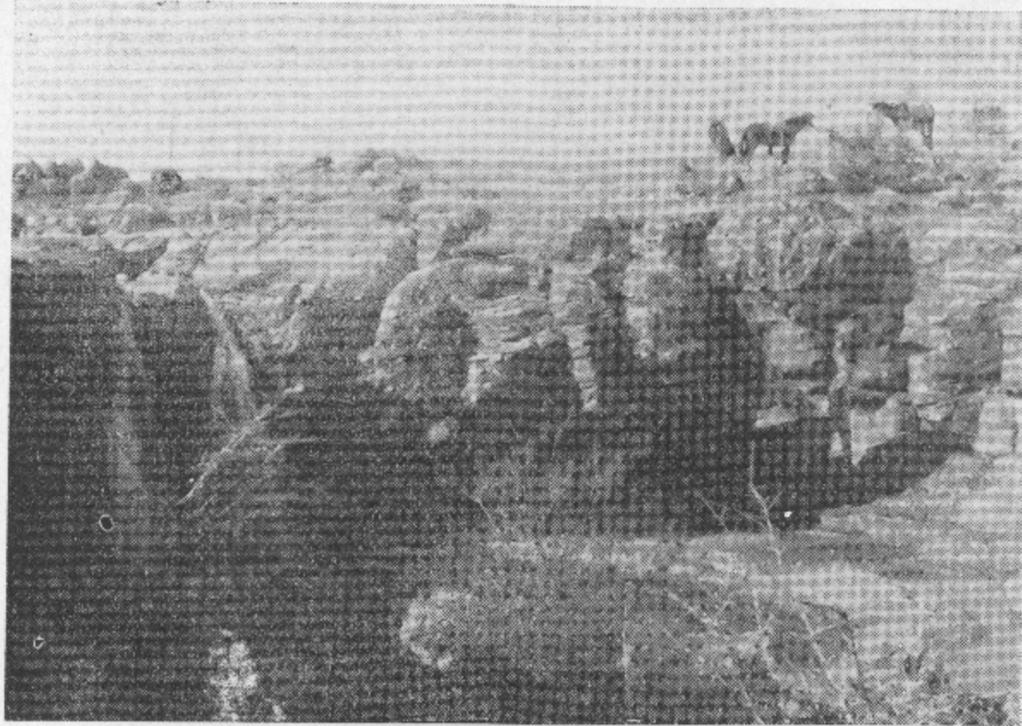
se unen el de Jacuarillo y el de Paso Hondo, que bajan por el N. dirigiéndose por el rancho del Potrero hacia El Salto (Fot. 10). Desde cerca de Ucareo hacia el E. bajan también dos arroyos muy encajonados que son el de La Bolsa (Fot. 9) y el del Pino; estos concurren también al Salto, uniéndose el del Pino al de Jeráhuaro, cuyas vertientes principales bajan de la sierra de Ucareo, la que hemos llamado también de Jaripeo.



9. Arroyo de La Bolsa.

Aguas abajo del Salto se reúnen al arroyo principal los de Buenavista o de La Haciendita (Fot. 11), y los de San Ildefonso y de La Presa. Entre los cerros de La Presa y de la Hacienda de Altamira, el arroyo atraviesa la zona montañosa que limita la planicie situada al E. de Ucareo, para dirigirse al río Lerma, del cual es afluente.

Por el SW. de Ucareo, se reúnen las barranquillas de Donde Nace el Agua, del Puente de Tierra, de Las Toñitas y Los



10. El Salto.



11. Arroyo de La Haciendita, (turba).

Paredones; al arroyo así formado se junta el de Las Navajas, y pasando por Las Peñas del Cerrito (Fot. 12), se dirige a la cuenca de Cuitzeo, lo mismo que otras de las vertientes de la



12. Corte en el Arroyo de Las Peñas del Cerrito.

sierra de Ucareo, como el arroyo de Las Fuentecillas y los que se forman a partir de las hoyas del Reventón y de Piniche, situadas al W. y SW, de la mesa del Bellotal, entre los cerros Viejo y de los Hoyancos.

De estos arroyos solamente tienen aguas permanentes los que bajan de la sierra, siendo los principales en este sentido, los de Jaripeo y de Las Fuentecillas. Los arroyos de las barranquillas cercanas a Ucareo, reciben filtraciones muy influencia-

das por las precipitaciones atmosféricas, llegando a secarse casi completamente en el estiaje.

En el llano de Agua Fría existe un manantial abundante, del que se hablará después.

La laguna de Los Charcos es una depresión sin importancia, que no tiene agua permanente.

En el Salto y en la confluencia del arroyo de Las Navajas, existen rocas efusivas que son relativamente más resistentes a la erosión, y han impedido la rápida profundización de los cauces de los arroyos, marcándoles niveles de base que han determinado la existencia y conservación de las planicies que hemos reseñado, con alturas cerca de 100 metros más bajas que la población de Ucareo.

LISTA DE ALTITUDES

Acámbaro, Gto...	1849	Mts.
Maravatío, Mich...	2013	„
Ucareo...	2500	„
Ucareo, parte baja...	2490	„
Ucareo manantial de San Ignacio...	2475	„
Manantiales de Jeráhuaro...	2410	„
San Ildefonso...	2435	„
Buenavista...	2450	„
Hacienda de Jaripeo...	2450	„
La Galera...	2400	„
Aserradero de Camébaro...	2300	„
Aserradero de La Yerbabuena...	2440	„
Aserradero de La Laguna Larga...	2690	„
Puerto de La Laguna Larga...	2750	„
Llano de Los Ajolotes...	2725	„
Puerto Ajolotes-Agua Fría...	2800	„
Llano del Agua Fría...	2780	„
Manantial del Agua Fría...	2804	„
Puerto del Muerto...	2950	„
Puerto del Chino...	2928	„

Laguna Verde...	2825	„
Manantial y socavón de La Peñita...	2570	„
Manantial "Donde Nace El Agua"...	2470	„
Manantial El Pino...	2440	„
Manantial Jacuarillo...	2445	„
Filtraciones arroyo de La Bolsa...	2460	„
Cantera de La Peñita...	2540	„
Cerro de Los Hoyancos...	2450	„
Mesa del Bellotal...	2600	„
Parte superior del cantil de Las Peñas...	2564	„
Parte inferior del cantil de Las Peñas...	2540	„
Cerro Piedras Blancas...	2500	„
Puerto del Piloncillo, camino a Acámbaro...	2510	„
Cerro de Las Galeras...	2560	„
Cerro del Mirador...	2700	„
Cerro del Chalchihuite. (Fot. 13)...	2435	„
El Salto...	2385	„
Bajío Salto-Buenvista...	2400	„
Potrero de Salazar...	2420	„
Rancho del Potrero...	2435	„
Rancho La Faja...	2430	„
Llano de La Venta...	2415	„
Laguna de Los Charcos...	2400	„
Hoya de Piniche...	2350	„
Arroyo rancho del Fresno...	2450	„
Arroyo rancho del Mastranto...	2455	„
Arroyo Jacuarillo, camino a San Hdefonso...	2410	„
Arroyo de La Haciendita. (turba)...	2410	„
Arroyo Los Paredones, cerca de Ucareo...	2485	„
Arroyo Las Navajas (confluencia)...	2390	„
Arroyo en las Peñas del Cerrito...	2360	„
Arroyo Las Peñas, roca lajeada...	2380	„
Arroyo en La Volante, cerca de Jaripeo...	2380	„
Arroyo Las Fuentecillas, camino a La Yerbabuena...	2400	„
Toba volcánica, Potrero del Pitayo...	2440	„
Toba volcánica, en Las Toñitas...	2435	„
Toba volcánica, en Puente de Tierra...	2465	„
Toba volcánica, al S. de Ucareo, camino a La Faja...	2470	„



13. Cerro de la piedra de "Chalchihuite".

GEOLOGIA

ROCAS.—Se encontraron rocas ígneas y rocas sedimentarias. Las primeras están representadas por rocas intrusivas, efusivas y piroclásticas. Las rocas sedimentarias son continentales.

Las rocas intrusivas forman un núcleo alargado en el corazón de la cordillera que separa las vertientes de Acámbaro y de Ucareo. Afloran en la bajada hacia Acámbaro y en el cerro de Piedras Blancas; están cubiertas por rocas efusivas en la mesa del Bellotal y en los cerros de Las Galleras, El Mirador y Cerro Pelón.

Las rocas efusivas son riolitas, basaltos andesíticos, basaltos porfídicos y de olivino; se muestran en corrientes gruesas en la sierra de Ucareo y en la mesa del Bellotal, donde tienen una inclinación muy marcada hacia el N., es decir, hacia el valle de Acámbaro. La andesita basáltica lajeada y muy subdividida por leptoclasas que afloran en el arroyo del Cerrito y en el lugar donde se le une el arroyo de Las Navajas, solamente se

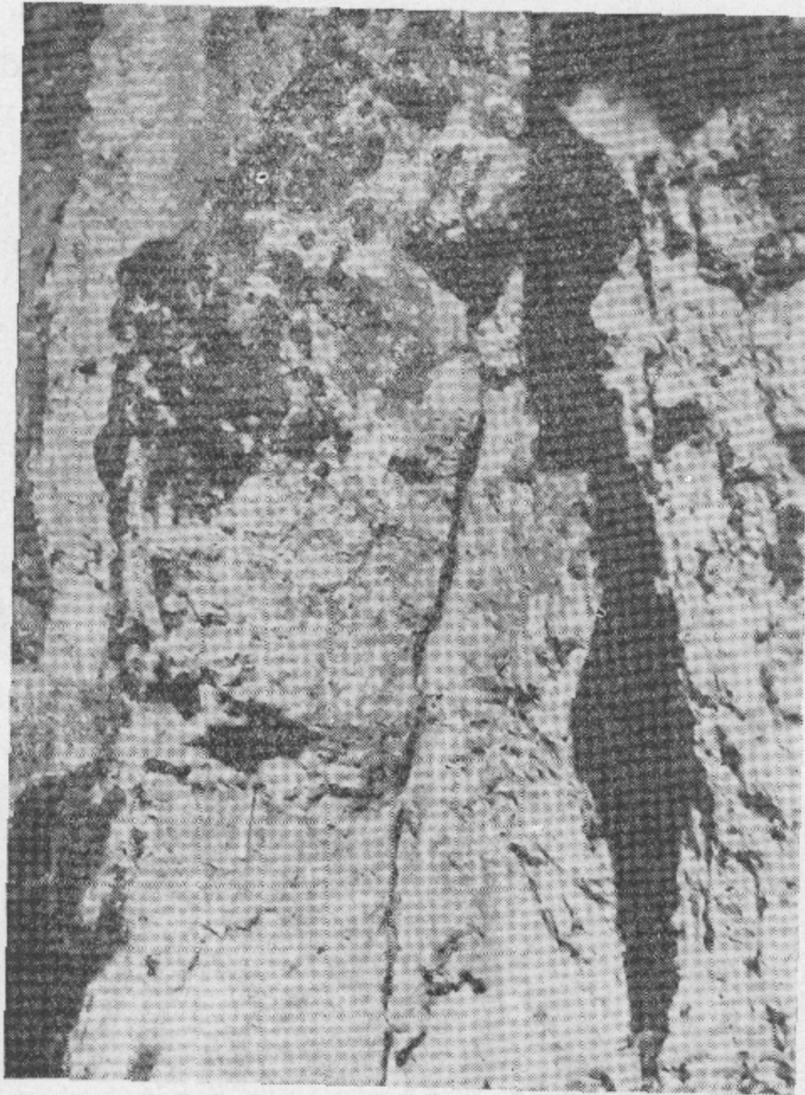
descubre en su parte superior. La corriente basáltica cortada por la erosión en El Salto, reposa sobre una brecha de escurrimiento y sobre tobas detríticas, calcinadas; parece provenir esta corriente de los derrames de Cerro Grande. La obsidiana de color negro brillante, enteramente vítrea y de fractura concoide es una roca muy abundante cerca de Ucareo: desde la base de la mesa del Bellotal se extienden corrientes bastante gruesas que llegan a Ucareo, rancho del Fresno, cerro de Los Hoyancos y hasta el arroyo de Las Peñas.

Las tobas volcánicas, piroclásticas, existen bajo la obsidiana y rocas detríticas de la loma de Ucareo; la erosión las ha descubierto en la barranquita del Puente de Tierra, en Las Toñitas, en el Potrero del Pitayo y en la bajada del rancho de la Faja; son porosas y se muestran muy divididas por leptoclasas.

Las rocas sedimentarias continentales son el resultado del proceso constructivo de los fenómenos de erosión, ejercidos sobre las rocas ígneas antes descritas, en las que reposan. Son por lo general, conglomerados arcillo-arenosos, de fragmentos pequeños y areniscas de color blanquizco, en bancos de moderada inclinación hacia las grandes depresiones situadas al E. y al W. de Ucareo. En estos depósitos se observan algunas superficies de erosión, cubiertas por capas semejantes (Fot. 8). Sobre las areniscas reposan arcillas rojizas cerca de Ucareo.

Existe una cuénea lacustre hoy erosionada, entre El Salto, Buenavista y San Idefonso, donde alternan otras areniscas suaves y arcillas, más modernas que las anteriores areniscas de que se habló, cuyas capas se ven en el corte del arroyo de Buenavista, por La Haciendita (Fot. 11); allí se observa a poca profundidad un banco de turba de un metro de espesor, y en el fondo del arroyo, sin descubrirse la base, hay otro banco de turba cuyo espesor es mayor de 1.5 metros; estas capas tienen pequeña inclinación hacia el W.

SUPERPOSICION.—Las parteaguas rocas graníticas de la sierrita en que se aloja la parte-aguas entre Acámbaro y Ucareo, son las más antiguas entre las observadas en esta zona. Estas rocas sufrieron una erosión bastante avanzada antes de



14. Banco de Obsidiana, base del cantil de Las Peñas.

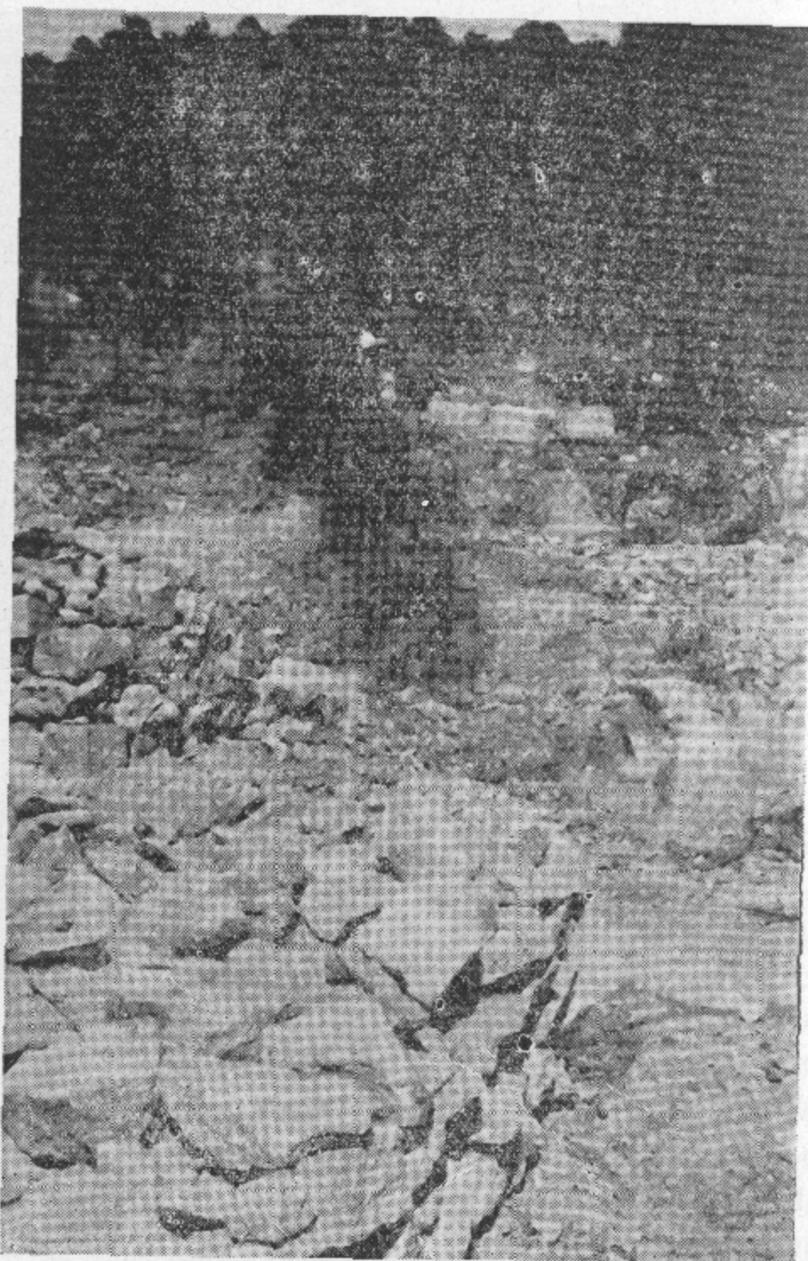
ser cubiertas por nuevas rocas ígneas: rocas riolíticas en la mesa del Bellotal y basalto porfídico en los cerros de Las Galleras, Mirador y Pelón. Como resultado de esa acción erosiva, parece ser que de Ucareo hacia el N. y NW., había un valle amplio y profundo que fué colmado con los materiales ígneos que se observan en el macizo de la mesa del Bellotal al puerto del Reventón, lo que se deduce por la inclinación hacia el N. que tienen las gruesas corrientes ígneas y porque parece abatirse en esos lugares la superficie erosionada de las rocas intrusivas.

Entre las nuevas rocas efusivas hay que incluir las andesitas basálticas, que afloran en forma de corrientes en los cortes



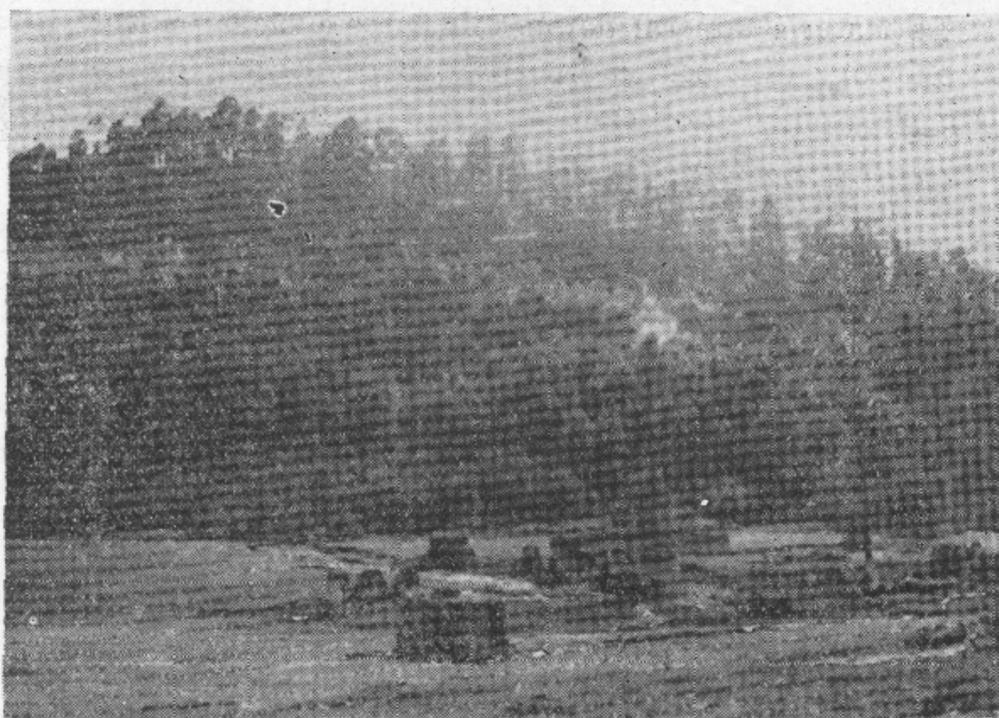
15. Externo de la corriente de obsidiana del cerro de Los Hoyancos.

de los arroyos de Las Navajas y del Cerrito, y en los alrededores de Jaripeo, en la base de la sierra de Ucareo; después vinieron las tobas riolíticas que también ha descubierto la erosión, cerca de Ucareo, en el Puente de Tierra, Las Toñitas, etc. Entre estos afloramientos es interesante el de Las Toñitas, por la fuerte inclinación que muestran las tobas y riolitas tufáceas, cuya inclinación parece demostrar su proximidad a un antiguo aparato volcánico. Estas tobas y riolitas son abundantes en la sierra de Ucareo. Después de un período de reposo, con la correspondiente erosión, vinieron las gruesas corrientes de rocas vítreas: obsidiana de colores café, gris y negro, que se observan en los acantilados de Las Peñas en la base de la mesa del Bellotal (Fot. 14), donde los bancos pasan a veces de 15 metros de espesor, en los cortes naturales, existiendo areniscas volcánicas y lavas arriñonadas de color café, con mucho material vítreo, y encima el grueso banco de obsidiana negra, cuyas corrientes se extienden como antes se expresó, por el rancho del Fresno, loma de Ucareo, cerro de Los Hoyancos (Fot. 15), etc., llegando también hasta el arroyo de Las Peñas del Cerrito, donde la erosión las ha cortado aunque no en todo su espesor. So-



16. Cantera al NW de Ucareo, cerca de La Peñita.

bre la obsidiana negra siguen hacia arriba, las gruesas corrientes de riolita, con inclinación hacia el N., que forman la mesa del Bellotal. La erosión nuevamente modeló estos materiales, formándose los acantilados de Las Peñas, al anfiteatro de la hoya del Reventón, etc., y se depositaron nuevas capas detríticas en las que ya se observan inclusiones de pedernal, en forma de fragmentos transportados, cuyas capas aparecen en la loma de Ucareo, en varios cortes naturales.



17. Hacienda del Agua Fría y Cerro de Las Humaredas.

La corriente basáltica del Salto parece corresponder a la más moderna de las rocas ígneas de la comarca.

Como últimas manifestaciones del volcanismo, existen en la sierra de Ucareo muchas solfataras y manantiales hirvientes, entre los que se observaron los de la Laguna y del cerro de Las Humaredas, este último situado a corta distancia al S. de la antigua hacienda del Agua Fría. (Fots. 17, 18, 19 y 20). (1).

MINERALES.—Se encontraron dos minerales no-metálicos que pueden ser de interés: las capas turbosas del arroyo de La Haciendita, cerca de Buenavista y el caolín llamado “piedra de Chalchihuite”, que se encuentra cerca de San Ildefonso, al principio de la vertiente hacia Acámbaro.

El análisis de la capa turbosa, hecho en el Instituto de Geología, dió los siguientes resultados:

Poder calorífico...	1620 calorías.
Materias combustibles...	32.2% en peso.
Materia mineral...	66.8% en peso.

(1) Santiago Ramírez y V. Reyes.—Informe sobre los Temblores y Volcanes del Aguafría y Jaripeo. Sec. de Geogr. y Est. Tomo I págs 67-68.

La materia mineral después de la calcinación, queda de color blanco y está compuesta en gran proporción por restos de diatomeas, pudiéndose emplear dicho residuo como una tierra diatomífera según los experimentos hechos por el petrógrafo del Instituto de Geología, Sr. E. Schmitter.

El caolín es también muy puro; el yacimiento tiene valor comercial por su magnitud, pero hay que estudiar, muy especialmente en este caso, el problema del transporte hasta alguna estación del ferrocarril.

HIDROLOGIA SUBTERRANEA

DATOS METEOROLOGICOS.—Los correspondientes a Ucareo, deben definir un poco de los registrados en los Observatorios Meteorológicos más cercanos, a causa de la mayor altitud del pueblo que nos ocupa; la precipitación debe ser un poco mayor y menor la temperatura media ambiente, que será como de 16° C.

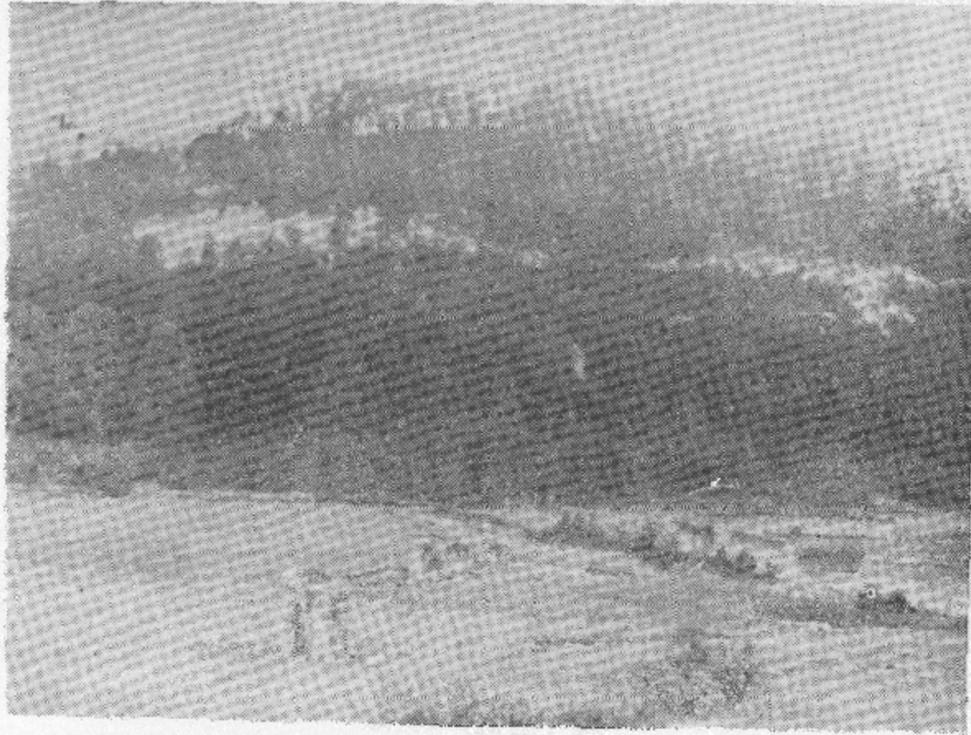
Lugar	Precip. media anual	Temp. media anual
Morelia	822 mm.	17.5 gr. Cent.
Zinapécuaro	744 mm.	17.7 „ „
Maravatío	899 mm.	18.3 „ „
Acámbaro Gto.	725 mm.	17.06 „ „

PERMEABILIDAD.—Son impermeables las corrientes gruesas de rocas ígneas, cuando no están fracturadas; en el caso contrario son de permeabilidad localizada. Las corrientes delgadas de estas mismas rocas y sus zonas superficiales divididas por leptoclasas o juntas, son permeables; pero estas fracturas no se prolongan a la profundidad y no pueden permitir la circulación profunda de las aguas subterráneas.

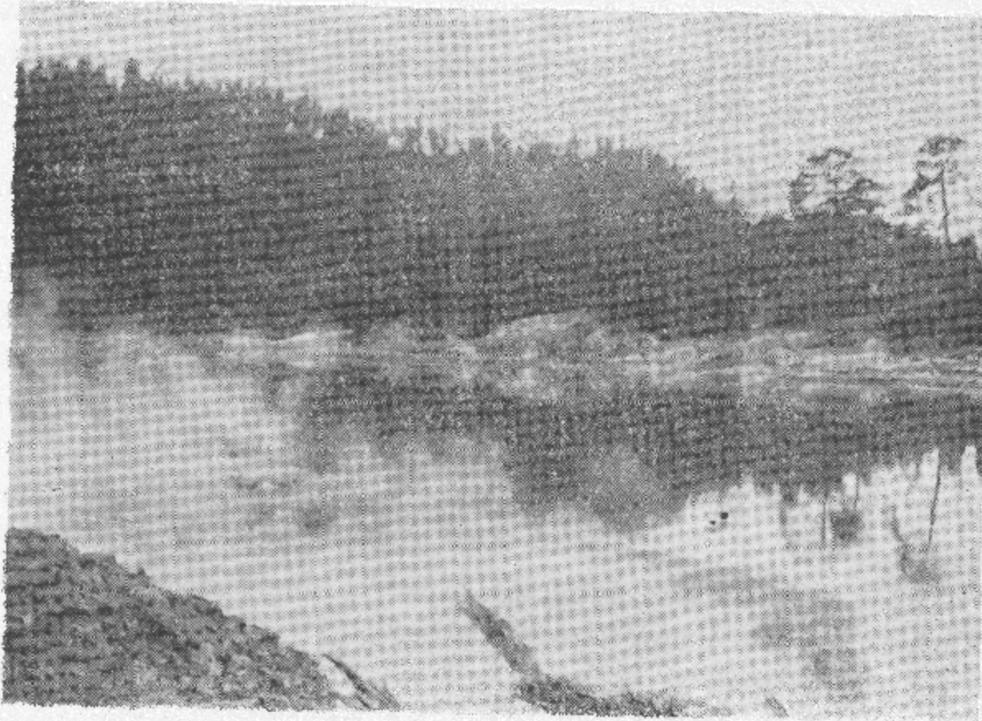
Existen zonas de contacto entre las rocas ígneas o entre éstas y las sedimentarias, que pueden permitir la circulación de las aguas subterráneas.

La toba volcánica del subsuelo de Ucareo, es permeable por estar muy agrietada.

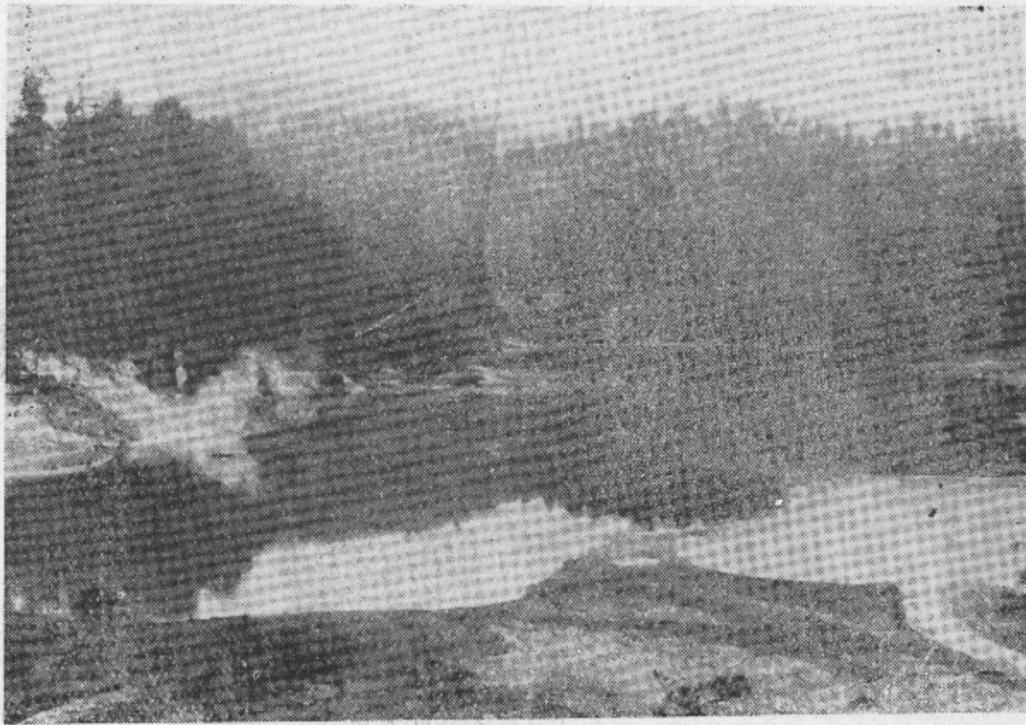
Los bancos de conglomerados y areniscas detríticas de las



18. Hacienda del Agua Fría y Cerro de las Hamaredas.



19. Laguna Verde.



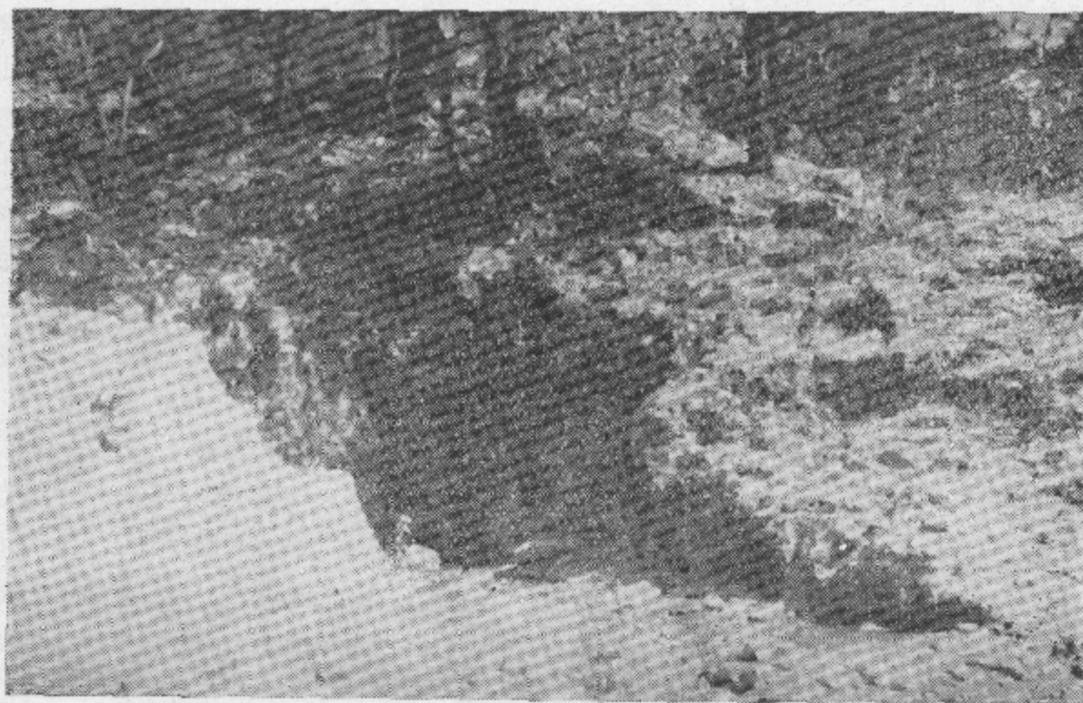
20. Laguna Verde.

lomas de Ucareo, por la gran cantidad de arenas finas que contienen son capilares o relativamente impermeables, y el agua solamente circula por grietas estrechas, o a favor de las superficies de estratificación de las mismas formaciones; en estos mismos bancos existen arenas sueltas que contienen acumulaciones no muy importantes de aguas subterráneas.

En el subsuelo de las depresiones principales como por Los Charcos, Jeráhuaro y la cuenca lacustre situada entre San Ildefonso, Buenavista y El Salto, sí pueden existir estratos acuíferos importantes en aluviones, gravas y arenas no consolidadas, cuyas capas alternarán con areniscas arcillosas y con arcillas en bancos gruesos e impermeables.

MANANTIALES.—Son de aguas freáticas y de muy pequeña producción los que se encuentran en las inmediaciones de Ucareo.

Manantial de San Ignacio.—Aparece en el costado N. de la loma de Ucareo, con desnivel de unos 25 metros más bajo que la plaza principal, en el lado N. de una barranquilla y en capas arenosas con inclinación de 10° al N. En este pequeño manantial han hecho una excavación de forma aproximadamente rec-



21. Socavón de La Peñita.

tangular, con el objeto de aumentar la producción, o cuando menos de almacenar el agua, la que se estanca en dicha excavación. El agua es zarca y el manantial de afloramiento, variando mucho su gasto con las precipitaciones, pues el nivel del agua varía unos tres metros, llegando a secarse casi, pues la gente tiene que formarse para sacar en el estiaje, un cántaro de agua; en esas condiciones el líquido se rebota y se ensucia, pero no hay otra fuente cercana de abastecimiento para el pueblo

Manantial de La Peñita.—En el borde S. de la mesa del Bellotal se forma un pequeño manantial en las leptoclasas de la riolita, cuyas filtraciones trataron de aumentar por medio de un socavón (Fot. 21) de unos 12 metros de cuele. El agua se estanca en el piso de la obra: se le observó una temperatura de 13° C., mientras la del ambiente era de 18° C. Este manantial, aunque cercano y más alto que Ucareo, es insignificante y no amerita captación, en virtud de su pequeña superficie de alimentación.

Manantial de "Donde Nace el Agua".—Aparece a una distancia aproximada de 2 Kms. al NW. de Ucareo, a una altura de 30 metros más baja que la población; el agua es zarca, "gruesa" y no pasa de medio litro por segundo; mana en el corte E.

del arroyo, en capas areno-arcillosas, con inclinación de 8° al NE. Es manantial de afloramiento e insignificante, pero aun así los habitantes de Ucareo hacen uso de sus aguas cuando estas escasean en el pueblo.

Manantial del Pino.—Se encuentra en el fondo de un arroyo estrecho, de unos 15 metros de profundidad, labrado en las capas arenosas blanquizas, más o menos a 2 Kms. al S. 60° E. de Ucareo, siendo 60 metros más baja la altura del manantial; la gente acude también aquí a lavar, a bañarse y aun a llevar agua, la que es casi transparente y de 16° C. de temperatura.

Manantiales del Arroyo de La Bolsa.—En el fondo de otra barranca profunda (Fot. 6) y a una altura de 50 metros más baja que Ucareo, rumbo al E. existen filtraciones en las capas arenosas del corte.

Manantial de Jacuarillo.—Al NE. de Ucareo, a unos 4 Kms. de distancia y 55 metros más bajo que el pueblo, aparece un manantial de afloramiento en capas arcillo-arenosas; el agua es zarca y de pequeño gasto, tuvo 19° C. de temperatura, mientras la del ambiente era de 23° . De ella hacen uso los habitantes de los ranchitos cercanos y se utiliza también como abrevadero.

Manantiales de Jeráhuaro.—Nacen en el corte del arroyo de Jeráhuaro, en una capa de aluviones con grava y arenas no consolidadas, cubiertas por capas arcillo-arenosas; el manantial es de producción mediana; la temperatura ambiente fué de 17° C., igual que la del agua, la que es ligeramente zarca. La altura absoluta del manantial es 2410 metros, 90 metros menor que la de Ucareo.

Manantiales del Agua Fría.—Surgen casi juntos tres manantiales de una capa de aluviones gruesos, en el límite oriental de la planicie del vallecito de la hacienda de Agua Fría. El agua es de 16° C. de temperatura. Todo el terreno de los alrededores es boscoso y se levanta por el E. hacia Cerro Grande, de la sierra de Ucareo. El agua de los manantiales corre por un arroyo y después sigue por un canal hasta el puerto de La Laguna Larga; de allí hasta arriba de Laguna Seca, existe un canal azolvado, que llevaba el líquido para utilizarse en los



22. Iglesia y Antiguo Sementerio de Ucareo.

regadíos de la hacienda de Jaripeo. Esta agua es potable y abundante.

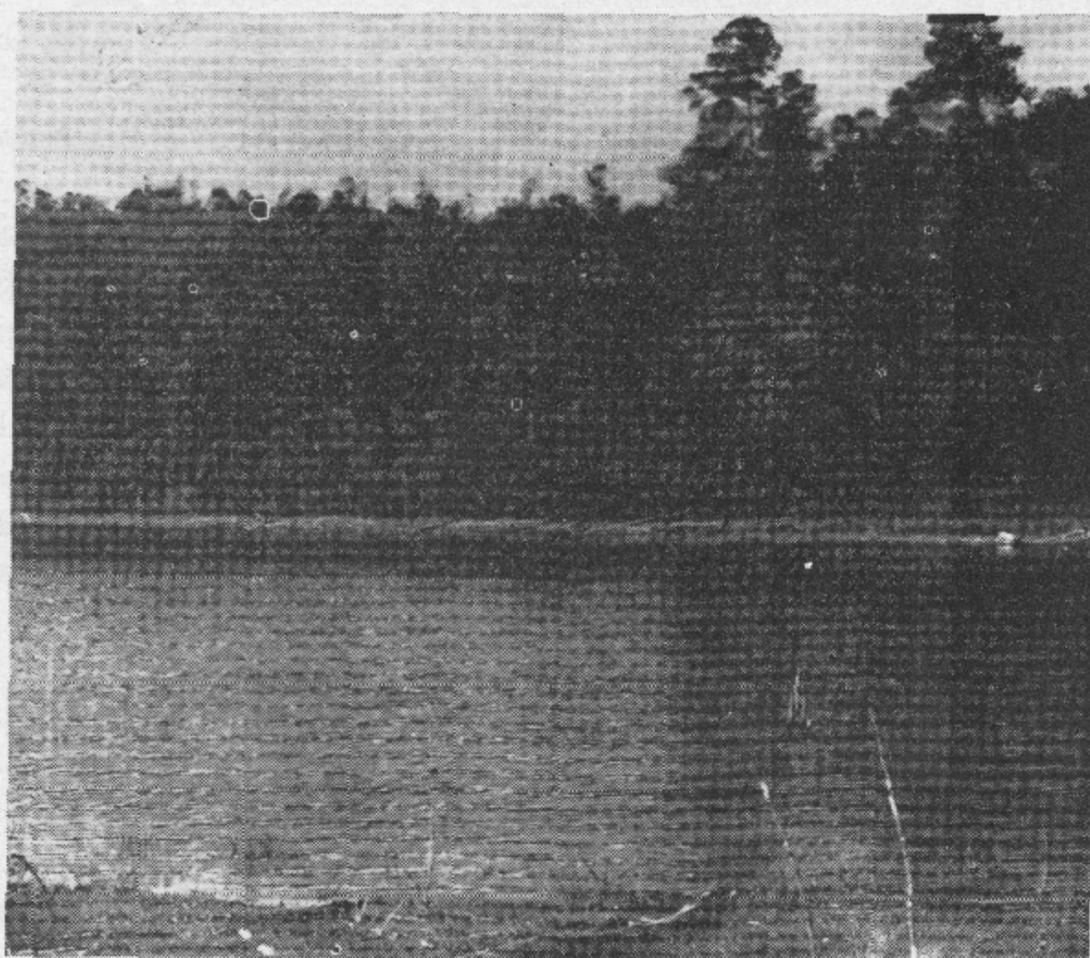
Manantiales Calientes.—Asociados con las solfataras de la sierra de Ucareo existen numerosos manantiales de aguas termo minerales, que brotan por la presión del vapor y de los gases, siendo el agua im potable por contener mucho sulfato de hierro y otras sales.

POZOS.—En el barrio de La Cruz del Molino, correspondiente a la orilla NW. de Ucareo, se visitaron dos pozos excavados, cuya agua disminuye en las sequías; se les midió hasta el nivel del agua una profundidad de 5 metros, siendo las temperaturas de 16.5° C. y 17° C., las que se observaron en las aguas. Existen otros pozos casi abandonados; estas obras tienen el inconveniente de encontrarse las aguas en una capa de arenas finas que se derrumban fácilmente, por lo que las excavaciones no se conservan sin ademación.

RECURSOS ACUIFEROS.—Por lo dicho hasta aquí se comprenderá que en el subsuelo de Ucareo, las condiciones son desfavorables para la existencia de aguas subterráneas abundantes y explotables económicamente; en efecto las capas detríticas arenosas son permeables en cortos tramos, y los receptáculos acuíferos correspondientes no tienen una superficie extensa de alimentación. Además, las capas tienen inclinación hacia las hondonadas situadas al E. y al W. de Ucareo, donde las aguas afloran en los manantiales antes descritos, que parecen marcar el nivel máximo de la capa freática principal, la que es profunda en Ucareo. Las aguas que se almacenan arriba de ese nivel general (aguas epifreáticas), tienen grandes oscilaciones en el nivel hidrostático y reciben las infiltraciones de las aguas muy contaminadas superficialmente en Ucareo, donde no existen obras de drenaje, pudiéndose también considerar esas aguas como escasas.

Las capas de toba volcánica que existen debajo de las capas arenosas son permeables y no tienen estructura o condiciones propicias para que el agua se almacene en ellas. Casi en el centro de Ucareo excavaron un pozo que penetró algunos metros en dichas tobas volcánicas; se llegó hasta 30 metros de profundidad y se encontraron algunas grietas de las que escapaban corrientes de aire, por lo que el agua en esta formación se encontrará probablemente a la profundidad antes dicha del nivel hidrostático general, o sea de 40 a 50 metros más bajo que Ucareo.

En el subsuelo de Los Charcos, Jeráhuaro, y la porción comprendida entre El Salto, Buenavista y San Idefonso, sí es probable que existan importantes acuíferos con aguas freáticas



23. Laguna Larga.

y aun con aguas cautivas, a mayor profundidad, en los estratos permeables, independientes entre sí, que el grueso relleno detrítico puede contener; pero, ya expresamos que la altura de esas depresiones es alrededor de 100 metros, más baja que Ucareo, por lo que las aguas subterráneas correspondientes no son aprovechables para el objeto que se persigue.

No es de creerse que este pueblo se haya fundado con tan precarios recursos de agua potable; con toda seguridad hace dos o tres siglos, ya que el poblado es muy antiguo (Fot. 22), la loma de Ucareo estaba cubierta de bosques, el suelo era grueso y retenía las aguas pluviales, formándose numerosos manantiales en los alrededores de la población, siendo mucho más abundantes que ahora los que subsisten. La desforestación tuvo que cambiar el cuadro a las condiciones actuales, pues los suelos se destruyeron por los deslaves, la erosión abrió muchas barranquillas que se han ido profundizando gradualmente, convirtiéndose en otros tantos drenes para las aguas epifreáticas

y haciéndose cada vez más difícil el almacenamiento de las mismas aguas subterráneas en la loma de Ucareo.

CONCLUSIONES

I.—No existen en las inmediaciones de Ucareo, aguas subterráneas aprovechables para dotarlo completa y económicamente de agua potable; pero, con carácter provisional, para que los habitantes no sufran tanto por la escasez de agua, puede abrirse un pozo excavado por La Cruz del Molino, o en la orilla N. de Ucareo, debiéndose ademar la arena acuífera, aunque sea con madera, para poder profundizar suficientemente el pozo. Con esto se obtendrá algo de agua y se conservará la obra, pero el agua no será rigurosamente potable.

II.—La conducción por gravedad de las aguas potables y abundantes de los manantiales de Agua Fría, situados en la sierra de Ucareo, puede resolver en su totalidad el problema de abastecimiento de aguas para el pueblo. Ya expresamos que esas aguas llegan por un canal hasta el aserradero de Laguna Larga y que a partir del puerto inmediato al mismo lugar parte otro canal, actualmente azolvado, que conducía el agua hasta arriba de Laguna Seca, aproximadamente hasta unos 7 kilómetros al S. de Ucareo. Por las condiciones del terreno hay necesidad de construir un gran sifón para que, las aguas salven la hondanada del rancho de La Faja, haciéndose tal vez costosa la introducción de esta agua. En ese caso, después de formulados los presupuestos relativos al proyecto, debe solicitarse la ayuda pecuniaria del Gobierno del Estado, del Departamento de Salubridad o del Gobierno Federal, para remediar la penosa situación en que está colocada esta población, la que tienen elementos para desarrollarse mediante una provisión abundante de agua potable y para el regadío de sus huertas.

III.—Procúrese la conservación de los bosques de la sierra de Ucareo, por medio de una explotación racional, principalmente en la zona de alimentación de los manantiales de Agua Fría. También será muy conveniente reforestar los alrededores de Ucareo y hacer obras de defensa, como algunas represas, para impedir la profundización y la ampliación de las barranquillas que descienden de Ucareo.