

Para mi siempre quedo
Chickering
Ing^o Dr. El Leg. Puy.

"EI HUNDIDO."

F. Allen

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL
PERTENECE A UN ARCHIVO PARTICULAR

La Laguna es un vaso cerrado, un Bolsón enorme, relleno de lo que constituyó un abismo, un mar interno....

Los cultivos eran embrionarios en 1875, y ya en esa época los niveles superficiales de las aguas no estaban muy alejados de los actuales, pero antes de ella todas las avenidas en él quedaban y exceptuando la parte evaporada, debe pensarse que toda el agua se infiltraba ¿puede haber duda en que así ocurría?

¿Cuántos años atrás estuvo haciendo eso el Rio Nazas? ¿Se podrá dar la cifra del volumen que se infiltró y quedó íntegro en el subsuelo?

Hasta muy última fecha se inició el bombeo formal, en 1925 o 1926 y se ha visto que el agua derramada en las tierras por las avenidas repone la bombeada y en promedio general es mucho mayor que ella.

Si así es, sin atender a algún otro fenómeno que se me haya ocurrido, el nivel del agua subterránea tendría una tendencia a subir, y no habrían desaparecido las primitivas lagunas del Muerto, ahora de El Caimán o de Mayrán, la de Tlahualilo, la de Viesca, que serían perennes sobre el terreno, y no como acontece en la realidad que no sólo han desaparecido y no hace tanto porque de ellas hay relatos por los primeros exploradores, de los adelantados, de los conquistadores que arrebataron esto del dominio de los bárbaros, sino que las aguas inferiores descienden y que han precipitado ese descenso con la tremenda succión de las actuales norias.

Pienso en una salida, en pasajes subterráneos, en algo que aparte de la evaporación superficial alimentada por imcapilaridad, lleve esa agua a un mundo interior desconocido, incógnito, del que sólo puede presumirse la existencia, pero que no es fácil, al menos por ahora, el quererle describir.

Alabando su valor a los que llegaron hasta aquí, doyles las gracias esperando que conserven esto como un recuerdo de simpática excursión aunque lleguen como yo he llegado a concluir de todo lo escrito, lo mismo que dice una canción de Flapper en boga:

¿QUE SERÁ...QUE SERÁ LO QUE TIENES?

C.Lerdo. Dgo. Marzo de 1938.

FRANCISCO ALLEN

A mis compañeros en una grata expedición.

Ing. Francisco Allen.-1938.

EL HUNDIDO.

Est. de Coahuila.

Sobre un camino secundario que corre de San Pedro de las Colonias a Cuatro Ciénegas, a 217 kilómetros de la primera y a 62 de la segunda, existe un paraje denominado El Hundido, sobre el cual, en todas estas regiones, se han referido consejas, se han forjado conjeturas, se han hecho multitud de encontradas apreciaciones.

En dicho paraje, colocado en la parte más amplia de un valle cerrado por serranías pedregosas, áridas en extremo, con salidas únicamente a través de puertos o cuellos de alto piso, que no dan lugar al establecimiento de arroyos que arrojen las aguas al exterior de dichos valles, existe un hueco en el terreno, una caverna verdaderamente, descubierta, o a cielo abierto, por un desplome que sufrió -- parte de su plafón o techo; y en el fondo de esta caverna, a unos 9 metros de profundidad contados desde la superficie del terreno, -- se encuentra agua limpia en abundancia, en una especie de pozo cuya profundidad no se ha terminado.

El hombre ha hecho una rampa por la que se puede alcanzar la superficie del agua, habiéndose dicho que la citada rampa o "bajada" como le llaman los vecinos del lugar, fué cavada por la bayonetas francesas cuando sus tropas de invasión expedicionaron en estas regiones, llegando como máximo de su avance hasta Villaldama, más allá de Cuatro Ciénegas. *mundan*

Si es de asegurarse, que este paraje de El Hundido es conocido -- desde tiempo inmemorial, sobre todo para las pobladores nativos.

Entre la gente de San Pedro de las Colonias circula la especie y los domina la idea, de que el agua del Hundido se encuentra en -- franco movimiento subterráneo, creen en algo así como un arroyo -- oculto que es quien precisamente alimenta y sostiene a los ojos de agua o mantiales que han formado la región pantanosa de Cuatro Ciénegas. Pero en esta última población no se dice lo mismo, en lo -- que a los ojos de agua fijos se refiere, pero si aseguran que en el -- terminado lugar al sureste del pueblo, por el rumbo de Agua Nueva, cada vez que se llena la Laguna de Mayrán (antes del Caimán), que -- es en la que actualmente desagua el Rio Nazas, y sólo con esa condición, brota un fuerte caudal de agua más o menos al mes y medio de cuando el Nazas llenó la citada Laguna de Mayrán; que eso ocurre periódicamente; que pasa una serie de años para que el fenómeno se repita y cuando este se presenta es seguro que la Laguna está llena. Curioso dato.

Todas las serranías que circundan la planicie lagunera, la zona que riegan y formaron los Rios Nazas y Aguanaval, están constituidas por claras formaciones calizas, y lo que ahora se ve de dichas serranías, lo que de ellas sobresale del suelo, no es otra cosa que las crestas de grandes montañas ahogadas por el relleno pro-

ducto del acarreo de dichos ríos, y por la erosión de las mismas montañas sobre todo en la época geológica correspondiente. Sobre estos aluviones, y para que se juzgue la naturaleza o composición del subsuelo lagunero, existen datos sobre perforaciones en enorme número que se llevan hechas con fines de captación de las aguas subterráneas. Mencionaré las más profundas de que tengo noticia.

Las más hondas se han hecho cerca de la Laguna de Mayrán, una a 500 mts al suroeste de las últimas casas de San Pedro de las Colonnias, en terrenos de la que fué Hacienda de la Esperanza, mas o menos con estos resultados: El total de la perforación fué de 335 mts. constituidos en su mayor parte por capas alternadas arenosas y arcillosas de variadas consistencias; a los 224.5 mts se atravesó una capa de pizarra roja y piedras sueltas de 23 mts de espesor; se siguió con arena fina, luego otros 4.5 mts de pizarra roja; en seguida 25.5 mts de barro endurecido y los últimos 32 mts en lo que en el dialecto de los perforadores se llama GUMBO. No llegó a encontrarse la roca firme.

Otra exploración de que me habló el Dr. Waltz, y de la que no tengo detalles, fué hecha por la Casa Purcell en terrenos de la misma Laguna, habiendo llegado en ésta perforación hasta 800 mts de profundidad, sin haberse encontrado tampoco roca firme.

Para salir de la Planicie Lagunera con el rumbo de Cuatro Ciénegas, el camino pasa a través de un largo cañón de 17 kilómetros de longitud, llamado de las VENTANILLAS, que desemboca en el valle o Bolsón del Sobaco o de las Delicias. El cañón está formado entre las sierras de Santa Ana que es prolongación de la del Sobaco, y por una Cuchilla llamada de Ventanillas que arranca de la Sierra del Salvador, ésta última a la derecha del cañón en el sentido de la marcha.

El nombre de VENTANILLAS le viene a causa de que la roca calcárea en el contrafuerte de ese nombre, ha sido perforada curiosamente por la acción de las aguas y quizá de los vientos reinantes, en determinados puntos y en forma tal, que a través del agujero puede verse el azul del cielo, como una ventana realmente. El Ingeniero Vázquez Gil tomó algunas fotografías, pocas desgraciadamente pues nunca pensamos que alguien escribiera sobre esta expedición.

Ya dentro del Bolsón del Sobaco, se cambia la dirección al Noroeste y siguiéndose más o menos el pie de la Serranía que lo cierra por el Oriente, se toca primero, a los 4 kms. de la salida del Cañón, un pequeño rancho llamado LA CANDELARIA, cuyos habitantes en este momento se encuentran dedicados a la extracción de la cera de candelilla, cuya planta silvestre enteramente abunda en las laderas de todos estos cerros. En LA CANDELARIA tienen un pozo no muy profundo para los usos del lugar, y un individuo que ahí vive, nos explicó que por sus vecinos sabía que en el pozo pasaba un arroyo, un río subterráneo que tenía mucha agua, la que se quisiera sacar, pero eso sí, solo mediante el empleo de bombas.

Con la misma dirección continuamos nuestra marcha y después de recorrer campos de verdadera desolación por 26 kilómetros, mantos arcillosos de color rojo, de aspecto muy extraño como formando bancos bien extendidos, alcanzamos la entrada del puerto del VENADO,

del nombre de la sierra que lo contiene, y paso de carruajes para la cañada, cañón o Bolsón, en el que se encuentra el famoso HUNDIDO.

Este Puerto del VENADO, de unos doce kms. de largo, con su suelo de tierra enteramente suelta, arcillosa, pero recordando a las tierras laguneras constituidas de limos ricos para la agricultura, es algo muy serio de pasar; terriblemente molesto por el aire que según parece sopla de manera constante, aire cargado de un polvo im palpable yesoso, alcalino, que se yo, que inflama los ojos y hace que ardan las mucosas de la nariz, de la garganta. Parece polvo de tequesquite.

Ya fuera del cañón del VENADO, a los 4 kms. se llega a otro rancho también en donde ahora se dedican a la candelilla, el de BUENAVISTA, que a mí me parece que es uno viejo que llamaban el MEZQUITE (que tal serán estos terrenos, que a este lugar en el vimos un mezquite grande, no encontraron mejor nombre que ponerle que el de ^{alguna} Coa extraordinaria o anormal que lo señalaba? Ha de haber sido el único mezquite que vieron ellos, así como nosotros, en su travesía.

Es tiempo de advertir que la palabra BOLSON muy ampliamente otorgada por aquí a ciertos vallecillos y aún a extensiones considerables como el de Mapimí, se aplica a los valles cerrados en los que no tiene salida el agua de las lluvias; los puertos o cañones que los comunican, no dan paso franco a las aguas escurridizas.

En ese rancho de BUENAVISTA tienen un pozo accionado por un Pumping Jack de tipo ranger texano, impulsado por 4 mulas. El agua no es muy potable que digamos, al menos eso dijeron, porque nosotros habíamos hecho el voto de probar ese líquido solo en un caso extremo de muerte. Aquí no nos hablaron de ríos acultos.

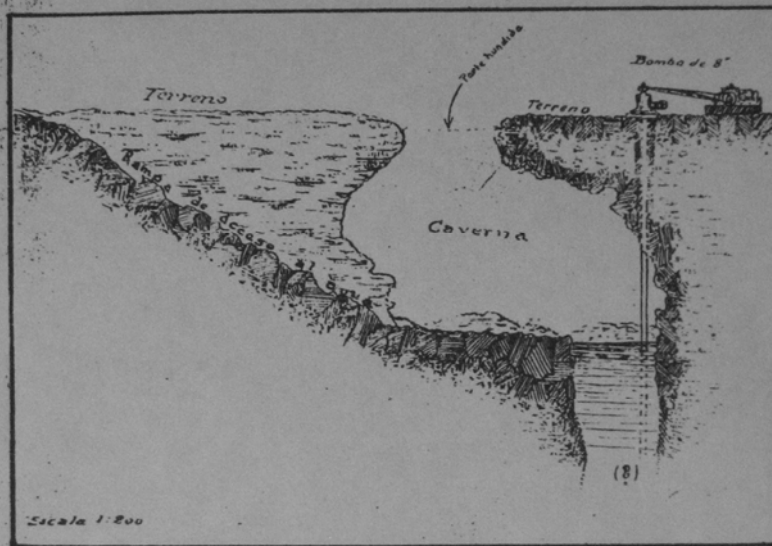
Este Bolsón del Hundido está formado por las siguientes serranías al oriente por estribaciones de la Sierra de ALAMITOS; al sur, por la misma y por la del Venado; al poniente por la del Venado y al norte, estribaciones de la sierra Colorada y algunas que entiendo que llamaban EL CARACOL, y después de recorrer 30 kms. después BUENAVISTA, alcanzamos el tantas veces citado HUNDIDO.

En la mayor parte de las serranías que rodean a este Bolsón, pueden verse numerosos huecos, algo así como asentamientos en sus laderas, de forma cónica muy clara y especial, como si por asentamientos de forma circular se llegaran a formar esa especie de embudos.

El Dr. Waitz ante nuestra atenta curiosidad, indicó que eso no era más que un producto de la erosión, y no otra cosa, que nos fijáramos en los caracteres yesosos de las formaciones y otras cosas.

Pero ésta erosión es de tal manera particular, que yo al menos puede que necesite que me lo vuelvan a explicar.

Una vez en EL HUNDIDO, nos encontramos gentes dedicadas a la agricultura organizados en COOPERATIVA con la ayuda de las Autoridades Federales. Tratan de cultivar los terrenos vecinos de los que vimos abiertas unas cien hectáreas y de ellas ya algo sembrado de trigo y de no sé que otra cosa. Para regarlas han instalado en la caverna del Hundido, que voy a detallar, una bomba de tipo de turbina vertical, marca Johnston de muy buena calidad, de 8" accionada por un buen motor Diesel.



Escala 1:200

K. Allen

Croquis: Corte que da idea de la Caverna "El Hundido"

Est. de Coahuila.

Aseguró el encargado de ese negocio que saca su tubo enteramente lleno de agua, que esta le sobra, por haber mucha. Las tierras que tratan de cultivar no me parecieron de regular calidad siquiera, se les ve un por ciento alto de yeso arcilloso, pero esto será del resorte de real conocedor especialista.

Adjunto un croquis a escala, en el que he tratado de dar a conocer como es esta caverna, o lo que sea. Me han referido que antes no había en el lugar mas que un pequeño agujero en el que se oía un zumbido del agua que corría. Yo me imaginaba todo esto lleno de rocas, no sé por qué. De ninguna manera como es. Began que los franceses cavaron la actual bajada hasta que pudieron llegar al agua con sus bestias de carga, y que mucho después, hace algunos años fué cuando se desplomó la parte del techo o de la bóveda tal y como ahora se encuentra y como se ve en mi croquis indicado.

Las paredes y bóveda de la caverna, están constituidas por un material arcillo-yesoso de fuerte consistencia, lo que permite se mantengan en pie de manera tan caprichosa.

Una vez que visitamos este lugar, tuvimos que seguir adelante, siendo nuestra marcha hacia el noreste todavía, hasta la entrada del cañón o puerto de la Fragua que dista unos 12 kms. del HUNDIDO y por cuyo cañón se abandona al bolsón del Hundido a través de la Sierra de la FRAGUA. Este puerto de la Fragua tiene 7 Kilómetros

Aquí ocurre que dos sierras convergen hasta tocarse: la de San Marcos al oriente y la de la Fragua al poniente, dejando solamente un estrecho paso que se denomina Boca del Cañón de San Marcos, paso que tiene 5 kms. de largo, y que se encuentra también a 5 kms al N-E de la salida del Cañón anterior de la FRAGUA.

Al sur de estos lugares, mejor, hacia el S/E, corre el Gran Cañal de San Marcos entre las Sierras de San Marcos y la de la Fragua, - que vuelven a separarse después de su acercamiento que a cabo de describir, para seguir siendo paralelas hasta la muerte de la de la Fragua, que ocurre frente a un ranchito denominado Palmas a 42 kms de la Boca de San Marcos referida antes. Pero el cañón de San Marcos continúa su espantable recorrido, nuevamente encajonado contra la Sierra de Alamitos primero y después con la Punta de la Paila, hasta desembocar precisamente frente a Estación Marte, frente al pintoresco cerro del Sombrerito de la Paila que está en dicha estación del F.C. que va de Torreón a Monterrey. Ya para salir lo hace por un larguísimo puerto de 22 kms. conocido como de SAN ANTONIO. Este cañón de San Marcos tiene en total desde su Entrada por el lado de Cuatro Ciénegas, hasta salir del puerto de San Antonio, la tremenda cifra de 129 kilómetros.

Volviendo a nuestra Boca del Cañón de San Marcos; Después de pasada, entramos al Bolsón en donde se encuentra Cuatro Ciénegas, tocando el rancho y ojo de agua de San Marcos, el ojo de agua Bonito de la Becerra, alcanzando la punta de la Sierra de San Marcos la cual ya se encuentra solamente a 13.5 kms de la población de Cuatro Ciénegas, a la cual finalmente arribamos después de recorrer 282 kilómetros.

Nuestro regreso fué por el Cañón de San Marcos, puerto de San Antonio, Marte, carretera de Matillo hasta Lerdo, con un kilometraje no interrumpido de 393 kilómetros. (que deslación)

En el Huido se refiere que es mucha el agua que tienen, mucha; que la acción de la bomba instalada cuando trabaja, no hace bajar en nada el nivel del agua de la caverna; dicen que en dos ocasiones se han caído CRISTIANOS dentro del pozo y que algo serio les ocurrió, que hay algo extraordinario que los arrebató hacia el fondo pues jamás volvieron a saber de ellos; que lo mismo les ocurrió a dos mulas que cayeron en esa... ¿VERGINE?, no volviendo a aparecer, ni a flotar sus cadáveres, ni nada. Ven eso con un miedo verdaderamente supersticioso.

Todos estos diceres; todos estos relatos, leyendas, presunciones bien o mal fundadas; las formaciones calizas tan claras; la contemplación de estas soledades que se antojan infinitas; las caprichosas casi fantásticas oquedades, los embudos formados en estas arrañas escuetas y desprovistas de cualquiera cosa que aliente a la vida, con sus laderas llenas de hoyancos que más parecen ser iniciaciones de galerías en ciernes, de cavernas; la presencia de aguas cristalinas en cantidad, en lugares en donde no llueve con frecuencia, con sus novelas, con sus fantasías, todo esto acude para cautivar positivamente la imaginación, para exaltarla, y hace, quírase o no, al menos entre nosotros los no preparados, los que estamos imperfectamente preparados, que vagamente se nos difunda en la mente el pensamiento de que quizá haya mucho de verdad en todo ello, y - que si no es la verdad que grita el vulgo, será, deberá haber una verdad incógnita, una verdad trascendente, aunque al fin venga resultando solamente de interés puramente especulativo o científico.

Esto me ha hecho establecer analogías, hacer traducciones de referencias sobre casos análogos o semejantes, de casos comprobados por una rigurosa técnica, aunque no aparezcan mas que con cierto cariz de similitud relativa, y de paso mencionando teorías básicas en que se apoyan los estudios que definen la naturaleza, la clase, la consistencia, etc. etc., de los terrenos del subsuelo; el curso o ruta siempre llena de caprichosas fantasías, que el agua sigue subterráneamente en el seno de dichos terrenos.

Veremos algo de lo que de ello ha dicho el Profesor de la Universidad de Marsella, Houllévigues:

LA ESPELEOLOGIA O CIENCIA DE LAS CAVERNAS.

La Espeleología, ciencia muy reciente intermediaria entre la Geología y la Geografía Física, se propone no solamente estudiar la naturaleza de los terrenos del subsuelo, sino estudiar y definir el caminamiento subterráneo de las aguas, indispensable para la Hidrología. Así ha sido posible localizar con notable precisión, las fuentes del GARONA en el POZO DEL TORO (España).

La agricultura se ha beneficiado con ésta ciencia, pues ha logrado, evitando las fugas de agua en el subsuelo, aumentar el gasto de algunos ríos.

Bajo el impulso vigoroso de M. E.A. Martel, la Espeleología se ha convertido en una ciencia, en verdad derivada de la Geografía Física y de la Geología, pero poseedora de un fin enteramente definido y con sus propios métodos particulares. Ya tiene entusiastas practicantes en Austria, en Inglaterra, en los Estados Unidos, en donde ya existen agrupaciones que se entregan a la exploración científica de las grutas y de las cavernas.

LAS CAVERNAS.- Una discontinuidad en los terrenos que forman la corteza de la Tierra, puede provenir: por temblores de tierra, por asentamientos del suelo o por fenómenos volcánicos. Algunas grutas pueden haber sido socavadas por la acción del viento, pero en su mayor parte se encuentran en terreno calizo o arenoso, entre estas las grandes, debiéndose su creación a la acción de las aguas.

Los terrenos calizos por lo general son fisurados, de lo que resulta que no están protegidos más que por un revestimiento impermeable, muy a menudo arcilloso, por lo que las aguas pluviales se infiltran y penetran en el interior de su masa. Como estas aguas están saturadas de gas carbónico que han tomado de la atmósfera, su poder disolvente es notable; su acción constantemente renovada, tiene como efecto el de ensanchar las grietas, fisuras o hendiduras; la roca se vuelve más y más permeable, se ahuecan canales, y pronto la circulación de las aguas se vuelve progresivamente más fácil y más activa.

Una vez llegado a este nuevo estado, el fenómeno se acelera porque la CORROSION QUIMICA viene a sumarse a la EROSION MECANICA; el agua arrastra todo lo que puede dividir o separar: lodo arcilloso o calizo, arenas, etc. y al precipitarse en los abismos adquiere un movimiento remolinante, de torbellino, cuya acción de desgaste es muy potente. Como una consecuencia necesaria, los materiales -- arrastrados se depositan en las regiones más en calma, y en ellas queda acumulado; a menudo tapan una galería excavada con anterioridad y entonces las aguas se ven obligadas a labrarse nuevo camino, a buscar otra dirección en su curso.

Y así como se va creando, en el curso de los siglos, una complicada red de CANALES SUBTERRANEOS. Esta red por lo general comprende en su complicación varios pisos superpuestos, a causa de que el agua siempre trata de alcanzar LAS MAYORES PROFUNDIDADES, pero a paso y medida que se hunde, que se introduce más hondamente, UNA PARTE CONTINUA SEGUN EL ANTIGUO LECHO, y es por eso por lo que, como se comprueba regularmente, en las galerías de pisos múltiples, las más profundas son las más estrechas, esto debido a que en estas no solamente es menor el caudal del agua, sino de que en ellas esta misma agua ha trabajado durante mucho menos tiempo.

Las aguas calizas fuertemente cargadas que se resumen, escurren gota a gota a través de las paredes rocosas, y al evaporarse dejan desprender su gas carbónico depositando la parte sólida que traen en solución, formándose entonces las concreciones de formas tan raras, que unas veces cuelgan de las paredes o del techo de la caverna (las estalactitas), y otras parece que emergen del suelo (las estalagmitas). Estalactitas y estalagmitas progresan a menudo como buscándose las unas a las otras, tal y como se trataran de reunirse formando columnas en cuya superficie espejean maravillosamente facetas de calcita; en ocasiones el agua se escurre con lentitud a través de una hendidura de la bóveda, produciendo verdaderos tapices de admirables efectos decorativos. Acontece, aunque raramente, que el depósito calcáreo se hace en el seno mismo del líquido, al derredor de un núcleo de arena: entonces se forman granos esféricos que se llaman PISOLITAS o PERLAS DE LAS CAVERNAS.

Una de las curiosidades más notables de las cavernas, la constituye la existencia de Cámaras o de Cúpulas que se abren bruscamente

en el desembocaje de un corredor estrecho. La famosa gruta de PADIRAC, con un pasillo de 2 kms de largo que termina en la GRANBOVEDA cuyo techo está a 68 metros arriba del lago que ocupa el fondo de la caverna, y este lago, a su vez está a 90 mts. arriba del río que se ha hundido en un piso inferior. Estas formaciones se deben a hundimientos o derrumbes sucesivos del techo, cuando éste está constituido por materiales sin consistencia. Algunas veces estos desplomes arrastran al suelo y en el abren un pozo abierto que se llama AVEN(gruta) y es en las MESETAS CALIZAS en las que estas aberturas son muy frecuentes, como la que sirve de entrada a la PADIRAC verticalmente, que está como si hubiera sido tallada.

Lo mismo ocurre en la AVEN ARMAND, que se hunde hasta 207 mts de profundidad después de haber atravesado una cámara alta de 40 mts que encierra una verdadera selva de stalagmitas.

Hasta aquí el Profesor Houllévigie.

En nuestra República existen casos verdaderamente notables:

El de las GRUTAS DE CACAHUAMILPA, en que dos Ríos por la barranca de MALINALTENANGO, (Est de México), el del mismo nombre y el de TECUALOYA, desaparecen sobre el flanco de una gran serranía penetrando a ella por un hermoso socavón de grandes dimensiones. Del otro lado de esta Serranía, ya en terreno del Estado de Morelos, y precisamente abajo de la entrada de las enormes Cavernas de Cacahuamilpa, brota un Río, el AMACUZAC. El desnivel que existe entre la entrada de Malinaltenango y el nacimiento del Amacuzac, es de unos 500 mts, estando mas baja este último, y como curiosa me dicen que el gasto en el estiaje de los Ríos unidos es sólo de unos 3 ó 4 mts. y en cambio el estiaje del Amacuzac alcanza a 15 mts Cúb Y además que en la época de lluvias el agua de Malinaltenango es muy sucia, enturbamiento que jamás aparece al aparecer el Amacuzac el cual, en tiempo de aguas si se carga de limos y arrastres diversos, pero eso en su recorrido inferior, pues en Cacahuamilpa siempre salen limpias sus aguas. ¿es la misma agua la que entra que la que sale? ¿si es, por qué aumenta su caudal en el estiaje y por qué en su salida el Río NO CRECE aunque entren crecidos los de Malinaltenango?

Es muy conocida la descripción de estas grutas para darla.

Hay algo semejante en Chiapas:

Por la población de San Cristobal de las Casas pasa un río llamado el Amarillo, el cual, a unos cuantos kilómetros de dicho poblado, desaparece con sus tres o cuatro metros cúbicos en su estiaje, a través de enormes grietas en el flanco de la montaña, en una altura de 1,200 mts sobre el nivel del mar. Este río vuelve a surgir, a la elevación de 500 mts, muy cerca de otro poblado que se llama CHIAPILLA, de donde sigue su curso para arrojarse al Río Grijalva.

Este río si es el mismo, pues a causa de los terrenos que atraviesa por San Cristobal, que son fuertemente arcillosos de coloración amarilla, en tiempo de lluvias que son muy grandes, las aguas

se pintan del color que les da su nombre, y exactamente con dicho - característico color, vuelven a aparecer en el referido lugar de - chiapilla.

Tanto en Cacahuamilpa, como en éste último caso, las Sierras son de clara formación caliza.

Vuelve el Profesor Houllevigue:

" Para un fin definido, corresponden métodos apropiados: determinar las discontinuidades de la corteza terrestre, es un problema que -- puede ser abordado, sea indirectamente, sea por un examen directo.

Los métodos indirectos son variados. Poniendo a parte los procedimientos de los que USAN VARITAS, la llamada RADIOESTESIA, sobre la que en la actualidad es imposible contar por no tener AUN sustentación científica y a pesar de su EXTENSO USO y que ya se le dice al hablar de ello: LOS METODOS FISIOLÓGICOS, puede apelarse a los diversos METODOS GEOFÍSICOS que sean aplicables con mayor o menor éxito, según los casos; la presencia de cavidades subterráneas puede quedar revelada por las variaciones del péndulo, o por la reflexión de las ondas sonoras. Este último procedimiento de sondeo subterráneo ha sido recientemente aplicado con cierto éxito en Túnez -- para la determinación de las capas subterráneas de las cuales se puede medir la profundidad con bastante precisión.

El método más familiar de los Espeleólogos consiste en caracterizar las aguas subterráneas por medio de una inyección de levaduras específicas, o mejor todavía, con sustancias fuertemente colorantes que pueden reconocerse en su resurgencia, es decir, cuando estas -- aguas vuelven a aparecer después de un trayecto subterráneo más o menos largo. Por este procedimiento fué como se pudo determinar la cuenca de alimentación de ciertas fuentes, o sea la región de donde provienen las aguas pluviales que las sostienen.

La más sensacional de estas pesquisas se efectuó en julio de 1931 por M. Norbert Casteret, y que fué la que reveló que la principal fuente del GARONA se encontraba, no en donde se creía y como lo habían estado enseñando las geografías, en el Valle de Aran, sino en España, del otro lado de los Pirineos, a 2000 mts de altura, en el POZO DEL TORO. (Véase croquis geográfico adjunto)

60 Kilogramos de FLUORECINA sumergidos en dicha gima, colorean muy claramente las aguas que vuelven a aparecer a 3850 mts más lejos en el sitio denominado LES GOUVERLS DE JOUEJOU, con elevación de 1405 mts. La propagación del color es muy visible en unos 50 Kilómetros del trayecto de estas aguas, hasta la confluencia del PIQUE y del GARONA.

Está fuera de toda duda, que las aguas que se sumergen bajo tierra en el POZO DEL TORO, que pertenece a la cuenca Mediterránea del RIO Ebro, pasan por debajo de la CRESTA DE LOS PIRINEOS, cuya eminencia más cercana al sitio, es la TUGSE BLANCHE con 2680 mts sobre el nivel del mar.

EL AGUA SUBTERRÁNEA, sigue una lámina calcárea encajonada entre el granito y los esquists de la MALADETTA, para verterse finalmente -- en el Océano Atlántico.

.. En muchos casos estos métodos indirectos son los únicos que pueden aplicarse, y podría generalizarse su empleo, por ejemplo para grietas SECAS, inyectando en esta clase de pasajes, gases odoríferos o provocando reacciones químicas especiales. Pero en donde quiera que un hombre pueda deslizarse, es preferible un examen directo y en estos exámenes es en donde verdaderamente triunfa el Espeleólogo.

El dominio de la Espeleología se encuentra en muchos de sus aspectos, como un intermedio entre la Geografía Física y la Geología; recuerda y complementa a ambas ciencias, y por sus esfuerzos la Franciscana subterránea se va descubriendo poco a poco, y en varios sentidos ya han dado sus investigaciones muy importantes resultados.

Por ejemplo, la Hidrología no satisfaría su cometido sin el conocimiento del itinerario de las aguas subterráneas, conocimiento que es muy necesario entre otras cosas para la Higiene, ya que las limpidas aguas que brotan al pie de un macizo calizo, muy a menudo se encuentran contaminadas por recoger en sus estancamientos en pasajes ocultos, toda clase de desechos, no recibiendo ulteriormente ninguna filtración purificadora.

La utilización agrícola e industrial de esas aguas será más completa si se llega a impedir que sigan desperdiciándose al hundirse en las profundidades del suelo; ya se han ejecutado obras que han logrado el aprovechamiento de esas aguas que desaparecían sin provecho para nadie.

Pero hay una cosa que reviste trascendental importancia:

""La desaparición de las aguas en el interior de las tierras, ha sido una causa poderosa de esterilización de grandes extensiones de terreno. (caso del Sahara entre otros).""

Un metódico estudio acompañado de enérgicas medidas, únicamente permitirá combatir esa nefasta obra de la gravedad, utilizando esa fuente, oponiéndose a su desaparición.

Otra cosa: las investigaciones Espeleológicas ayudan a adquirir información sobre la vida del hombre prehistórico, quien no se asustaba probablemente al introducirse en lo más profundo de las oscuras cavernas, en las que dejó innumerables huellas y dibujos muchas veces, que han servido de mucho a la ANTIPOLOGIA. ...

oooooooooooooooooooooooooooo

El Doctor Watz nos refirió consultando unas memorias que traía a la mano, que según el análisis de las aguas subterráneas que brotan en los ojos de agua de Cuatro Ciénegas, en muestras tomadas precisamente en la boca de salida de dichos manantiales, contienen, según aseguró, un 2% de sales diversas en solución y que la suma de los pesos de todos los ojos de agua, era la de 3,500 litros por segundo.

Voy a hacer números:

2%.....0.020 M³ de sales por M³ ó sea 0.070 M³ en 3,500 ltsSeg

esto da: 6,048 m³ de sales al día... 2.207,520 M³ en un año.

si tomamos cualquiera fecha, ej. la de 1492 en que Colón llegó a la América, entonces esas aguas suponiéndolas sin variación, ni en su gasto ni en su porcentaje salino, en los 446 años transcurridos, hubieran aportado nada más en sales: 984.553,920 Metros Cúbicos.

Enorme volúmen equivalente a un pasaje subterráneo de 250 mts de anchura, por 10 de alto, por 394 Kilómetros de largo. Fantástico

Si queremos suponer que el análisis no dió el 2%, sino únicamente 2 gramos por litro, QUE NO ES NADA PEQUEÑO, (las aguas del mar contienen del 3.4 al 4.16 %), entonces las anteriores cifras se convertirán:

2 kgms por M³ ; 7 Kgms en los 3,500 l/p's ; 604,800 Kgms en 24 Hs; 220.752,000 Kgms. por año y 98.455,392 Kgms. en los 446 años considerados.

Tomando la densidad del Cloruro de Sodio igual a 2,160 Kgms el M³, la extracción anterior equivale a 45.581,200 M³ de sales.

La galería excavada solamente tendría 152 mts de anchura, 1.5 Mt de altura por 200 kilómetros de largo.

Es muy grande, no podría pasar desapercibida si estuviera en un solo cuerpo. Puede pensarse en una enorme red que abarque enorme superficie.

Pero no es eso todo. Hay que fijarse que el trabajo incesante de estas aguas no arranca como arbitrariamente quise, de 1492.

Con muchos, muchos siglos los que deberían considerarse.

Me vino la reflexión de que la procedencia de estas aguas fuera pluvial, cercana relativamente, mejor dicho, LOCAL.

He estado platicando que todos estos valles que forman estos desiertos de Coahuila, son cerrados, son BOLSONES entre los cuales no existe conexión superficial, no tienen comunicación que permita el paso de las aguas por la formación de Rios o de simples arroyos que arrojen fuera de ellos, a las aguas escurridizas pluviales.

En consecuencia, toda el agua que cae procedente de las lluvias locales, forzosamente quedará en las partes bajas de estos Bolsones y desaparece solamente por evaporación o por infiltración.

No se conocen valores de la altura de la precipitación en esta zona. Algo se sabe sobre la Región Lagunera o Zona regada por los Rios Nazas y Aguanaval, en la que se estima en unos 212 m/m como media anual, dato que aplicare por ser el más cercano, como el mejor posible, dada la analogía estrecha que existe entre estas regiones DESERTICAS.

El producto total de las aguas que procedan de las lluvias, P ,

está formado por p_1 , agua que se infiltra igual a 0.58 de H, siendo H la altura de la lluvia; p_2 , agua que escurre por la superficie del terreno formando los arroyos y los ríos, igual a 0.33 de H; p_3 , agua que es absorbida por las plantas, igual a 0.06 de H y p_4 , agua que se evapora y que es igual al resto de H, 0.11 de H.

En nuestro caso, p_2 es igual a cero porque no hay arroyos; como la vegetación es muy raquítica, le doy a p_3 el valor de 0.03 H; la evaporación si es elevada porque el agua durante mucho tiempo queda extendida en los bajíos y lagunetas.... p_4 lo hago igual a 0.22H.

Esto nos da para valor de la infiltración p_1 0.75 de H.

Pero recordarán Uds. que en Cuatro Ciénegas se nos dijo que las lluvias eran en la región rarísimas, menos que en San Pedro, y como esta es una medida que yo nunca he podido determinar, pienso que en Cuatro Ciénegas la media anual de la caída de las lluvias no podrá ser mayor que 150 m/m y así es que para valor de la H anterior escojo un valor medio entre la H de la Laguna y el de 150 considerado para Cuatro Ciénegas. En resumen: H igual a 181 m/m. y el valor que buscamos: p_1 igual a 0.75 H igual a 136 m/m.

Se infiltran
quiere decir que en cada kilómetro cuadrado caen anualmente, como (promedio anual), 136,000 metros cúbicos de agua de lluvia.

Los manantiales producen 3.5 m³/p/s; 302,400 m³ diarios; 110,376,000 m³ anuales y estos para ser captados, a razón de 136,000 m³ por Kilómetro Cuadrado, necesitan una superficie de infiltración, destinada exclusivamente, sin pérdidas ningunas, para el sostenimiento de los ojos de agua, de 812 kilómetros cuadrados, todos ellos colocados en regiones de altitud superior a la de la boca de los mismos manantiales.

a la res
Es posible que la precipitación considerada sea muy superior y si es seguro que toda esta agua infiltrada no irá para Cuatro Ciénegas exclusivamente, pero no es posible decir nada más, hay que recordar que no nada más existen estos brotes de agua, hay que tener en cuenta que son muchos: los de Parras, de Viessa, de Hornos, EL AGUA QUE SE BOMBEA EN LA LAGUNA, los de Nadadores, Hermanas, todos los llerados de todas estas sierras, y los muy grandes que dan en Macimiento origen al Río de Sabinas.

¡ Tremendos problemas que presenta la Naturaleza !

NUESTRA CONSIDERACION.-

En los confines del Sahara se pasan muy a menudo 1 o 4 años sin caer una sola gota de agua de lluvia, y a pesar de esto, gracias a recursos de savia inagotables, resisten a la sequía de tan terribles estios: EL ALHAMBRO DEL SUR.

El árbol se cubre de frutos como los manganes de Norman, constituyen un gran recurso en la alimentación de los árabes.

La lluvia torpestosa que a la mejor cayó cuatro

años antes, y de la que el subsuelo debería haber conservado la mayor parte, la que es susceptible de abastecer la enorme cantidad de agua para vegetación tan lujuriosa (de mil a mil quinientos gramos de agua son necesarios para elaborar UN SOLO GRAMO de materia seca).

Lógicamente puede pensarse que el aire, cargado de humedad a su paso sobre la superficie de los mares o regiones pantanosas, o por terrenos altamente favorecidos por las lluvias, deposita en un subsuelo de "TEXTURA MUY PARTICULAR", la masa del necesario líquido.

Los geólogos alemanes y los suecos dicen, no sin razón, que parece que los cursos de agua subterránea, casi tan numerosos como los que existen sobre el suelo, están alimentados MAS BIEN POR LA DESHIDRATACION DEL AIRE, QUE POR LAS LLUVIAS.

OTRO SI.-

Los geólogos hablan de la Península de Coahuila; una masa penetrante en el seno de los mares cuya parte superior emergía solamente sobre la superficie de las aguas. Las ahora visibles serranías eran muy elevadas respecto al nivel del mar, pero causas diversas, diversos procederes que son del resorte de la Geología y de la Cosmogonía también, hicieron que fuera efectuándose un relleno, digamos el azolve, de espantosas simas que entre estas cordilleras o espinazos existían.

Los mares en su masa principal fueron expulsados de estas oquedades y fueron adquiriendo sus perfiles los continentes y aquí la arcaica península quedó como parte de nuestro actual suelo.

Las tesis sobre la formación del petróleo; las discusiones relativas a este sujeto; la alarma de hace pocos años de que el agua salada había invadido los mantos petroleros, muchos de los cuales hubo necesidad de abandonarlos, no revelan, aunque para mí de muy confusa manera :

¿ que bien pueden existir a través de profundísimas hendeduras mal rellenas, mal ENCAJONADO el material que entre ellas se introdujo, o que éste no sea impermeable, comunicaciones entre las SIMAS primitivas, entre las enormes resquebrajaduras que llenaron los antiguos mares internos, y el fondo de los ahora conocidos ?

¿ No sería posible que la acción de esas aguas marinas, apremiadas por las enormes presiones hidrostáticas en las capas de sus espantables profundidades, sobre los rellenos de caprichosísima y variada composición química contenido en esas grietas, rajaduras, de esas vetas, o de esas series de vetas, se abriera paso hasta alcanzar las partes bajas de las oquedades ahora colmadas ?

¿ No sería posible que dichas oquedades jamás hayan dejado de tener agua que no fue arrojada de ellas, y que dichas aguas no hayan perdido jamás el contacto con las que en los Mares se encuentran ?

¿ No podrían estar, determinadas porciones de nuestra corteza,

presentar soluciones de continuidad, estar separadas en capas estructurales entre las cuales pueda estar contenida esa agua, algo así como enormes cavernas de las cuales son un ridículo remedo, las que vemos en la superficie inmediata de la Tierra, la que habita - el hombre y que espantan a este REY DE LA CREACION ?

¿ No podrán ser las acciones químicas, al verificarse reacciones entre estas aguas con las sales que las rodean; no serán las elevadas temperaturas interiores, o las que engendren tales reacciones, las que pudieran transformar a dicha agua en o a parte de ella, en vapor, y que en esta forma gasiforme ascienda quizá forzando fisuras hasta ocupar más elevadas, mas altas zonas ya frías por su alejamiento de los focos productores de calor, y en los estratos alcanzados no vendrá una condensación progresiva y que el agua nuevamente formada, que no podrá descender por el camino que trajo por la tensión de los vapores que se han seguido engendrando y así, solicitada por la eterna fuerza de la gravedad, se vea en la necesidad de comenzar un curso subterráneo con gasto constante, gasto que será determinado tanto por la forma en que se produzca la evaporación interna inferior, como por la capacidad de las múltiples series de conductos que tendrá que ~~traverse~~ atravesar en la masa que la oprime y que la oculta del mundo exterior superior ?

¿ Las sales primitivas, las de las aguas marinas, no quedarán en los lugares en donde el agua se convierte en vapor? ¿ y no se volverán a saturar o a impregnar de sales, cuando nuevamente el agua, según la naturaleza y composición del subsuelo, recorra su trayecto que las hace aparecer en forma de manantiales? ¿ bien formar enormes mantos que hay que descubrir y que requieren sistemas mecánicos de elevación para poder ser aprovechados por hombres industriales ?

¿ NO PODRA SER ESTE ULTIMO CASO EL DE LA REGION LAGUNERA ?
Van ustedes a pensar que el buen humor sigue. Si así lo están haciendo, yo creo que fui contagiado, o que todos hemos sido víctimas de un colapso de la más rara y fantástica **ECNNOLOGIA** .

OTROS CONCEPTOS MAS:

Voy a referirme al bombeo en la Región de la Laguna.

En primer término observaremos la Carta de Durango adjunta, en la que pueden verse las zonas de alturas de lluvia en la Cuenca del Nazas.

Estudiaremos el sistema seguido para establecer las ISOYETAS .

Una Estación Termopluviométrica elemental, recoge en su pluviómetro, en cada lluvia, el dato relativo a la altura del agua que cayó sobre ese aparato, pero nada más. Si hubiera profusión de Estaciones que estas estuvieran inmediatas, cercanas entre sí, una lluvia podría localizarse en toda la extensión superficial que a barcará, mostrando sus diversas intensidades; no es posible creer que una tormenta que se resuelva en precipitaciones, pueda tener en todas las partes que cubre o por las cruzadas en su derrotero, exactamente la misma intensidad o sea que proporcione en todos los lugares idéntica altura pluviométrica.

Si la comarca estudiada es grande, como ocurre con la cuenca del Nazas, una tormenta se presenta y al disiparse atravesando varias zonas, tiene variaciones notables en la intensidad de la lluvia que produce. Y es posible, ya se ha visto, que al mismo tiempo que la tormenta de que acabo de hablar surca la cuenca en determinada trayectoria, aparecen y se resuelven otra u otras tormentas dentro de la misma cuenca o ninguna mas. Todo esto hace comprender la enorme irregularidad de las lluvias.

Ya acumulados los datos recogidos en dos o tres estaciones diseminadas en 50,000 Kms Cuadra. son los que se aprovechan "en cada estación", para la fijación de Medias Mensuales de Altura de Precipitación y finalmente, con el transcurso de varios años, resulta con estos elementos LA MEDIA ANUAL RELATIVA.

Hay que fijar la atención sobre varios hechos: Una lluvia menuda, de corta duración, tal día de tal mes a tales horas, produce en la lámina impermeable del pluviómetro que se junte cierta cantidad de agua, que equivalga a 5, 6 o hasta mas milímetros de lluvia, y con esos datos reunidos es con que se llega a la determinación de las famosas Medias Mensuales y Anuales. Sin embargo, en el terreno tales precipitaciones no producen nada efectivo, pues ni penetran dentro del suelo, ni ocurren, ni va su caudal que se vuelve natural escurrimiento que es lo que se ansía generalmente conocer. Solo producen humedades que rápidamente desaparecen, sea por la absorción vegetal, pero principalmente por la evaporación.

Si esas precipitaciones reducidas son numerosas en el mes, y no pasando desapercibidas para el pluviómetro, su suma afecta terriblemente los Promedios deducidos, y su influencia es enteramente nociva en cualquier estudio sobre infiltraciones o sobre escurrimientos.

Si una precipitación es fuerte, pero aparece después de largo período de sequía, caso generalizado en estas cuencas, aunque sea elevada la altura en milímetros registrada, tampoco se logra un escurrimiento racional, por la resequedad de los terrenos tan grande,

y toda o en su mayor parte se absorbe difundiéndose prácticamente en una capa más o menos gruesa de la superficie, según la composición del suelo. (si es arcilla, etc. etc.). Para que el agua corra o escurra es necesario que las lluvias sean sucesivas, seguidas. Nunca las primeras tormentas proporcionan ni siquiera aumento en el gasto de los Ríos.

Si los terrenos en donde cae la lluvia son rocosos, entonces sólo las grietas, las equedades retendrán alguna agua, escurriendo el resto con rapidez. Aquí la infiltración será muy reducida.

Si las precipitaciones son excesivas, muy abundantes o de larga duración en su temporada, entonces los terrenos saturados en su superficie o en sus primeras capas, no "toman" más agua que la que va ya de acuerdo con la velocidad de las infiltraciones. La relación entre el escurrimiento y la infiltración se altera a favor del primero.

Si esto es en una misma zona, ¿cómo será en toda la superficie de las zonas limitadas por las ISOYETAS?

En estas zonas tan extensas los promedios mensuales y anuales, han sido derivados de acumulaciones producidas en variadas y muy diversas condiciones imposibles de separar o de distinguir. Habrá zonas enteras, es casi seguro, que en algunos años solo reciban estériles precipitaciones sin escurrimientos apreciables, o que sea una sola tormenta, o dos, o tres, como ustedes gustan, las que hayan proporcionado el valor de H en otros años, y sin embargo la Media Anual se logró haciendo intervenir a todas las H del pluviómetro sin que aportaran nada a los Ríos multitud de ellas.

Este fué mi error cuando escribí ciertos apuntes sobre hidrología de la Cuenca del Nazas con motivo de mi lucha para que se construyera una Presa sobre el Nazas. Los resultados que obtuve por medio de tales ISOYETAS, realmente me dejaron perplejo en esa ocasión y este fué no solo porque acudí a consideraciones que no eran reales, sino también quizá a otras muchas causas que no están a mi alcance para columbrarlas.

En página anterior hice cuentas sobre precipitaciones pluviales sobre el Desierto de Chahuilla, que llevan el mismo pecado. No son racionales como parece. Las premisas no son ciertas.

Basta decir que en esa región para que escurra el agua, se requiere una tormenta verdadera; que en ella, la mayor parte de las muy raras precipitaciones que se presentan, son extremadamente pequeñas, exiguas, de las que se anotan como "inapreciables", y esta clase de lluvias no produce tampoco infiltración, se pierden rápidamente por evaporación sobre ese suelo tan ardiente.

Abí las tormentas son tremendas pero muy alejadas unas de otras, por años enteros; a mí me han llegado a atrapar dejándome inmobilizado por días enteros, al amparo de cualquier rancho del que yo me retiré para salir al var la proximidad de la tempestad, o al que llegué después de sortear grandes dificultades al ser sorprendido.

Estas precipitaciones serán las únicas que puedan tomarse en cuenta, en lo que se refiere a las infiltraciones, pues perfectamente pueden alcanzar hasta 50M m/m en una sola vez, y hasta más, pero son tempestades que no abarcan toda la extensión de estos Bolsones, pues por lo común apenas cubren estrechas fajas relativamente,

Mi creencia es la de que estos chubascos no pueden ser los que alimentan la vida constante de las aguas subterráneas sobre las que he estado platicando.

Volviendo al régimen del Nazas, diré lo que ya saben, que es mucho mejor conocido, puesto que han estado midiendo sus escurrimientos durante 45 años, y estas mediciones por imperfectas que me quitan decir que son, aportan para el conocimiento de la verdad, mucho mayor peso que las conjeturas o deducciones obtenidas únicamente por medio de los datos pluviométricos.

Son 1200 Millones de m³ en PROMEDIO ANUAL los que escurren superficialmente por el cauce del Rio Nazas, y en estas aguas escurridas se encuentran, tanto las que provienen directa e inmediatamente después de las lluvias, como todas las otras que aparecen después, las llamadas "resurgentes".

No cabe duda que la mayor parte de las aguas pluviales en las montañas, es drenada casi en su totalidad, en la época de las grandes tormentas, cuando las lluvias son importantes y caen con rapidez. Tampoco es aventurado asegurar, que en la parte inferior de la cuenca donde existen llanuras y bajos, y en donde las precipitaciones no tienen la cuantía de las de la Sierra Madre, los escurrimientos sean menores en proporción, a causa de que mucha agua queda estancada o por encontrar grandes superficies permeables, y en consecuencia que las infiltraciones tengan mayor importancia.

Se calcula que en la garganta de El Palmito pasa el 75% del total del agua que el Nazas aporta a la Laguna, y este volumen o esta aportación, acabo de decir que se estima en unos 1200 Miles de m³, luego, en promedio anual, corresponden 900 a la Región de las Montañas y el resto, 300 Miles, a la inferior o llana.

Si el total P de las lluvias se considera distribuido como asegura Versailles: en un 33% que escurre; un 50% que se infiltra; y el resto lo absorben las plantas y se pierde por evaporación, se puede racionalmente pensar que si por El Palmito escurren 900 Miles que surgen de 3000 en su Zona Alta y unos 1000 Miles, de m³ en la de la Zona inferior.

Estos números modifican grandemente las apreciaciones pluviales. En verdad son más racionales y ahora se puede deducir: La Zona Montañesa tiene 19000 Ks Cds; la Inferior o Llana, unos 11500. En Total General, 32,000 Kls Cds.

TOTAL EN GLOBO:	0.157 mts de Altura Media anual en la Pádua.
	0.077 id id id id id Segunda.
TODA EL SISTEMA FLUVIAL:	0.125 id id id id

CUENCA TOTAL.
El resto es para donde llueve, que ocurrirá para CUATRO CUENCAS?

Como que así ya es posible creer, de que no son las lluvias locales las que sostienen de manera tan constante a los mencionados ojos de agua.

En la Laguna, el bombeo está establecido dentro de una capa o zona del subsuelo, que va desde la Elevación sobre el nivel del Mar de 1127 mts., que es la altitud media de las aguas más altas, hasta la de 996 mts. fondo de las norias actuales más profundas.

Si suponemos, por suponer, que son 1000 norias las que por ahora están en servicio, y que por término medio tengan un gasto por segundo de 45 litros, todas ellas extraerán diariamente 3,888,000 metros cúbicos. Hace 5 años acostumbrábamos computar un promedio de gasto por seg. individual en las 750 norias que existían, de 4 litros o sean 45 mts. /seg.; 3,375,000 de mts. Cúbs. al día entre todas. ¿Es una coincidencia?

El período de bombeo, tal y como se tiene que hacer obligado por los cultivos mismos, abarca un período de 180 días durante el año de donde se deduce claramente que el agua total extraída por las norias, anualmente, es de 698 millones, sean 700.

No se ha determinado el coeficiente de infiltración en los arroyos.....¿quieren ustedes pensar en que esos 700 millones derramados sobre las tierras, se pierdan por absorción de las plantaciones y por evaporación, unos 350, como un promedio anual? ¿los restantes 350 volverán a infiltrarse y a sumarse nuevamente con los depósitos del subsuelo? Parece indicada esa secuela.

Si el escurrimiento del Rio Nazas solamente alcanza en promedio anual, la cifra de 1200 millones de mts. cúbs., y si, aplicando las mismas consideraciones anteriores, suponemos que es la mitad solamente la aprovechada por los cultivos sumada a la desaparecida por la evaporación, 600 millones de mts. Cúbs. en promedio anual también serán los que al infiltrarse se reúnan con las aguas subterráneas.

¿De esto no parece que salta como consecuencia, la de que es el mismo Rio con sus avenidas, el que aporta una reposición del agua que se bombea y que no regresa al subsuelo?

Aparentemente así reponen 350 millones extraídos proporcionando además de ese volumen, un excedente de 250 más.

se filjan en

Les ruego a Uds. que para nada he hecho mención del contingente que inudablemente proporciona el aguamval, cuando menos a la multitud de norias que en sus terrenos se han perforado.

La aportación del Nazas de 600 Mills de M3, es en promedio anual quiere decir que se verificará mediante el curso de un ciclo determinado, de un período de 45 años que se han considerado para obtenerlo, pero si como es la realidad, el Rio solamente trae en un año, por ejemplo 650 mills en total, no podrá reponer mas que 325 del subsuelo, y si la serie de años bajos respecto al promedio considerado es larga, forzosamente se presentará un déficit siempre que no haya ninguna otra fuente que neutralice esas fallas.

que indicación nos puede traer el hecho que acabo de mencionar, al referir que anteriormente, 750 norias daban 1,500,000 de M3 al día con un gasto medio de 60 lts, y que ahora 1000 de las mismas proporcionan el mismo volumen diario anterior, pero porque su gasto ha disminuido hasta la media de 45 lts/p/seg.?

TODO EL MUNDO SABE EN LA LAGUNA QUE SE ESTÁ BOMBEOANDO MAS PROFUNDO, PORQUE EL NIVEL DE LAS AGUAS DEL SUBSUELO HA DESCENDIDO NOTABLEMENTE. Y más todavía, se observa que se inicia la temporada de bombeo teniendo cierta altura de nivel y que a paso y medida que se alarga la temporada de que se trata, bajan y bajan los niveles sensiblemente, disminuyendo paulatinamente los gastos.

Sin embargo, en particular diré que he visto a algunas norias en las cuales no se nota el efecto de la observación antes dicha. Se sostienen con firmeza durante todo el trabajo.

Cuando los volúmenes anuales excedan de la media aritmética señalada, entonces ya vimos que puede considerarse o creerse en un superávit, y entonces también ya se ha notado que las bombas trabajan con mas desahogo, con mas economía, obtienen mejores gastos. El nivel de bombeo ha ascendido.

Si llega a determinarse el coeficiente de infiltración, lo que puede lograrse al obtener un conocimiento mejor sobre la evaporación y sobre el consumo que hagan las plantaciones, puede creerse que dicha determinación conducirá al establecimiento de un límite máximo, del cual no deberá pasarse, para la extracción de las aguas subterráneas, pues una vez terminada la Presa de El Palmito se podrá juzgar de la aportación real al subsuelo, una vez conocidos los coeficientes ya indicados arriba.

No hay que dejar pasar desapercibido, que las infiltraciones con el actual sistema de aniego, deben de ser bien grandes al ser comparadas con las que produzcan los riegos que se hagan cuando la Presa funcione. Ya no habrá nada de pequeñas presitas de tierra con láminas hasta de un metro, que se hicieron indispensables para lograr los cultivos que se emprendían.

Y ésta reflexión nos lleva a esbozar:

A paso y medida que se logre disminuir el factor o coeficiente de riego, por mayor eficiencia de las obras, por la oportunidad de los riegos, por la nivelación de las tierras, por sistemas apropiados de riego de acuerdo con las plantaciones que se hagan, para que éstas aprovechen el máximo del agua, etc., etc., quiero decir, cuando toda el agua se aproveche exclusivamente por las plantas, en su cantidad necesaria y bastante para su nutrición y completo desarrollo, y nada más, pues las plantas no son como las leguminas que almacenan para un porvenir que no ven claro; con la más reducida pérdida posible por la evaporación, entonces la infiltración tiende a ser nula, y posiblemente el subsuelo no tendrá más aportaciones, más ingresos, que las lluvias del cielo y las filtraciones que provengan de la Sierra Madre o quizá de la Gran Mesa Central con la que colinda la parte sur de nuestra Región Lagunera.