



Congreso Nacional del Medio Ambiente
Cumbre del Desarrollo Sostenible

COMUNICACIÓN TÉCNICA

Captura de Agua Atmosférica (bruma, llovizna, lluvia, hielo y nieve) una nueva fuente de Agua. El Proyecto DYSDERA, un Mapa de Brumas Global.

Autor: Carlos Angel Sánchez Recio

Institución: Natural Aqua SL
E-mail: csrecio@naturalaqua.es



RESUMEN:

La captura y almacenamiento del agua que existe en la atmósfera antes de tocar la tierra ha supuesto un constante esfuerzo en zonas áridas. Desde 1999 el aumento de la escasez de agua tanto en cantidad como en calidad en otras zonas del Mundo propició la investigación en la optimización de los llamados "captanieveblas". Desde las Islas Canarias esa optimización ha demostrado a Europa y al resto del Mundo que con su aplicación se constituye una nueva fuente de agua para el Entorno Rural, Europa ha consolidado la Investigación con Premios Institucionales y apoyos al desarrollo de la Técnica culminando con el patrocinio del Programa DYSDERA dentro del Marco Interreg III B MAC que está creando el primer anillo de Captura de Agua Atmosférica en la Macaronesia (red de Estaciones de Captura unidas a Estaciones Meteorológicas telecontroladas) cuyo objetivo final es la realización de un Mapa de Brumas Global base fundamental para la sistematización del uso de este nuevo recurso.



ÍNDICE

Equipos de Captura

Objetivos de la Técnica

Modelos

Otras consideraciones

Desarrollo

Ventajas

Aplicaciones

Volúmenes de Captura

Máximo registrado

EQUIPOS DE CAPTURA

Los equipos de captura de agua atmosférica Aquair Optimizer® permiten captar el agua presente en la bruma, la niebla y las nubes bajas, así como recoger la llovizna y la lluvia conduciéndola hacia un aljibe o depósito donde es almacenada para su posterior utilización.

El agua obtenida es casi pura, presentando generalmente conductividades y durezas en torno a $0,2 \mu\text{S}/\text{cm}$ y 3.2 mg/l CaCO_3 respectivamente.



La lluvia suele presentarse, dependiendo de la zona, en épocas más o menos fijas del año, pero casi nunca coincidentes con las épocas de máxima demanda hídrica de los cultivos, provocando en muchos casos, la pérdida de toda o parte de la cosecha. La utilización de los equipos Aquair Optimizer® permite acabar con esa situación, creando una reserva de agua que será utilizada cuando las lluvias sean insuficientes.

La niebla contiene una cantidad de agua que hasta ahora sólo han sabido aprovechar los árboles, los equipos Aquair Optimizer® imitándolos, retienen esa agua y la almacenan, un recurso que sin los equipos pasa sobre nuestros campos sin dejar una gota en ellos.

Las pendientes existentes en las zonas montañosas provocan una fuerte escorrentía que hace que el agua que traen las lluvias intensas, pase en gran parte a predios inferiores y, en su caso, al mar, arrastrando capas del terreno. Los equipos Aquair Optimizer®, evitan esa erosión y almacenan el agua que el terreno no será capaz de retener.

Los equipos Aquair Optimizer®, son respetuosos con el Medio Ambiente, no necesitan ningún tipo de energía para funcionar, son tan silenciosos como un árbol, toda el agua que capturan la depositan en su aljibe, no generan residuos y no alteran el Ciclo Hidrológico.

OBJETIVOS DE LA TÉCNICA

La implantación de esta técnica se centra en la obtención de agua de alta calidad de las nieblas, en las zonas comprendidas entre los 500 y 1500 *m.s.n.m.* de las vertientes orientadas a los vientos dominantes.

La técnica de captura se basa en forzar, de manera artificial, la precipitación de las minúsculas gotas constituyentes de las nieblas. Al ser arrastradas por los vientos dominantes, depositan parte de su contenido líquido sobre los obstáculos que encuentra a su paso, siendo aprovechada por la vegetación de forma natural.



Los Equipos Captadores Aquair Optimizer ® constan de una estructura vertical metálica con bandejas auxiliares y recubiertas de malla. Su diseño se realiza en función de las características geoclimáticas y las necesidades hídricas a cubrir en la zona. De esta forma, se aprovecha de forma sencilla la niebla, bruma y rocío, como recurso hídrico, sin

despreciar la recolección de las precipitaciones de lluvia, etc. A estos fenómenos de condensación los englobamos dentro de la denominación **Agua líquida Atmosférica o Agua Atmosférica**, para distinguirlos de las aguas subterráneas, superficiales o de otro origen (desalación, depuración, etc).

El máximo rendimiento registrado por los equipos es de 420 litros / captador al día.

Modelos

Existen varios modelos de equipos Aquair Optimizer®, diseñados específicamente para obtener capturas y duraciones óptimas enfrentándose a las distintas condiciones climáticas que pueden presentarse.

En la actualidad los equipos se fabrican en hierro galvanizado, acero inoxidable 304 y acero inoxidable 316 L, pudiendo soportar tanto mallas plásticas, como metálicas o placas perforadas.

MODELOS PLANOS



Modelo BASE. Un equipo muy resistente al viento, presenta un buen nivel de captura, adecuado para zonas que puedan presentar fuertes vientos en algunos momentos del año o puntos desprotegidos.

Modelo DUPLO. Idéntico al anterior pero con bandejas colectoras por ambas caras del bastidor vertical. Muy buen nivel de captura, resistente al viento pero destinado a zonas de vientos menos intensos que los soportados por el modelo BASE.



Modelo ABETO. El más parecido a un árbol, dispone de bandejas por las dos caras y son decrecientes, siendo la mayor la de la parte inferior con un metro de anchura, y la menor la situada en la parte más alta con 0.40 m de ancho. Excelente nivel de captura, adecuado para zonas con vientos suaves o protegidas por árboles o accidentes geográficos.

Modelo AGRO. Especialmente diseñado para huertas y agricultura de medianías, su punto de giro permite utilizarle como captador de



agua, difusor de vientos, sombreado reductor de la insolación y controlador de la evapotranspiración y en su caso, las patas del equipo son el soporte necesario para el crecimiento de especies en espaldera.

Modelo HOGAR. Una línea “familiar”, Modelo Hogar, fomenta la divulgación de la técnica con equipos de fácil instalación para proporcionar agua de alta calidad de uso privado (pequeñas huertas familiares, abasto individual, riego de plantas exigentes, etc.).



EQUIPOS CIRCULARES Y POLIÉDRICOS.

Estos equipos están diseñados específicamente para zonas donde la bruma es intensa, los vientos suaves y cambiantes en su dirección (masas de bruma o nubes bajas que circulan desordenadamente o con rutas envolventes o formando remolinos), su estructura permite que actúen sea cual sea la dirección de llegada de la bruma al equipo, son muy eficaces en la colecta de llovizna y lluvia, no adecuados para zonas de vientos fuertes.

Pueden llevar opcionalmente una cobertura exterior que intensifica la captura de bruma, si bien dificulta la captura de lluvia, complemento útil para zonas donde el predominio de la presencia de la bruma sobre la lluvia es importante.

Todos los modelos tienen 5 m. de altura por 2 m. de ancho (salvo el modelo HOGAR con 2.5 x 1m), la estructura del bastidor y las bandejas es de acero inoxidable pudiendo optarse por varias calidades, las mallas son de material plástico (malla agrícola), pudiendo, bajo pedido, montarse mallas metálicas.

Los períodos de duración estimados son de 10 años para los componentes metálicos y 5 años para las mallas plásticas.

OTRAS CONSIDERACIONES

El mantenimiento de los equipos se reduce a una limpieza esporádica una o dos veces al año dependiendo de las condiciones atmosféricas, así como una revisión de los tensores de fijación al terreno.

La calidad del agua obtenida garantiza la inexistencia de corrosión y evita obstrucciones en los equipos de riego, lo que minimiza también su mantenimiento y prolonga su vida útil.

En el caso de disponer de otras fuentes de agua procedentes de reservas (galerías, pozos, nacientes, etc.) el agua obtenida puede servir para mejorar la calidad de aquellas y reducir la cantidad a extraer o espaciar las extracciones permitiendo así, de una manera indirecta, una mejor regeneración de las reservas tradicionales.

Desarrollo

La investigación continúa sobre los modelos comerciales, mejorando constantemente diseños y materiales utilizables según las circunstancias climáticas del punto de instalación y el destino final del agua capturada.



Actualmente están en fase de diseño en laboratorio un modelo aéreo y un nuevo modelo terrestre de captura intensiva para determinadas zonas de nieblas (brumas formadas por gúttulas de tamaño extremadamente pequeño).

Así mismo y en colaboración con otras compañías y grupos técnicos se están diseñando estructuras capaces de minimizar los efectos negativos producidos por vientos fuertes y en nuevos equipos de captura optimizada por condensación forzada.

VENTAJAS

La técnica de captación de agua atmosférica cuenta con múltiples ventajas que se describen a continuación:

Bajo coste.- La fabricación y la instalación de los equipos de captura representan una carga económica mínima, en comparación con cualquier otra técnica empleada.

Tecnología simple.- No requiere complicadas infraestructuras.

Captura total.- A diferencia de otras técnicas, estos equipos de captura de agua no se limitan a la bruma (niebla) sino que trabajan igualmente con lluvia, rocío, hielo y nieve.

Nula alimentación.- No requieren consumo alguno de energía.

Bajo mantenimiento.- Su mantenimiento es mínimo. Se reduce a simples supervisiones periódicas de la tensión del cableado, del estado y tensión de la malla, así como la limpieza de canalizaciones y depósitos.

Durabilidad.- Se ha adaptado la fabricación de los equipos a las características demandadas según las condiciones reinantes, buscando duraciones de 10 años para los equipos y medias de 2,5 años en las mallas.

Versatilidad.- Son múltiples las variantes de utilización de esta técnica, que la hace única, además de imprescindible en algunos casos, como veremos en el capítulo de aplicaciones.

Adaptabilidad.- Los equipos se diseñan dependiendo de los requerimientos del demandante y se adaptan a su justa necesidad.

Calidad.- El agua obtenida es casi pura, con las implícitas ventajas que este hecho conlleva, desde la mejora de aguas de baja calidad por simple mezcla, hasta el ahorro de filtros, etc.

Fácil transporte e instalación.- Los equipos son modulares para simplificar y abaratar su instalación y, por supuesto, su movilidad y transporte. Respeto medioambiental.-



No genera residuos ni ruidos y no altera a los ecosistemas naturales de su entorno. Visualmente, no suponen un importante impacto paisajístico al poderse mimetizar cromáticamente con dicho entorno.

APLICACIONES

La función básica de estos equipos es la captura de agua para su almacenamiento y posterior utilización, solucionando, totalmente o en parte, la carencia actual. Hasta aquí se ha hablado de esta técnica obviando su natural aplicación en abasto humano, agricultura, medio ambiente, etc.

Abastecimiento agrícola.- Instalaciones estándar de equipos de captura con posibilidad de reconversión de fincas de secano a regadío, mejora de las aguas, recuperación de suelos salinizados y abasto a puntos aislados.

Reforestación.- Recuperación de formaciones vegetales mediante riego programado hasta que las nuevas plantas adquieran el tamaño suficiente favoreciendo así el control de la escorrentía superficial. El factor aislamiento, con imposibilidad de cualquier tipo de riego y efecto de sequía de lluvias, queda aquí minimizado.

Prevención y lucha contra incendios. Utilizando las estaciones de CAA para el abastecimiento continuo de aljibes y depósitos, ya existentes o de nueva creación, ubicados en lugares cercanos a áreas de alto riesgo de incendio (cortafuegos forestales o zonas recreativas con fogones), que alimentan sistemas de riego por aspersión activados por control remoto. Así, se podría actuar de forma preventiva humedeciendo aquellas zonas de alto riesgo o inaccesibles, permitiendo el control del fuego hasta la llegada de los equipos especializados. También, permite el llenado de camiones cuba *in situ*, directamente de los aljibes, por lo que se acelera la llegada de los mismos al lugar al poder realizar los desplazamientos sin carga.

Abastecimiento de puntos aislados.- Por su bajo mantenimiento se convierte en el método más barato para facilitar agua a poblaciones aisladas en zona de bruma, refugios de montaña, estaciones meteorológicas, observatorios, etc. En estos casos, instalaciones básicas, con un correcto almacenado y mineralizado, pueden ser una solución para garantizar el abastecimiento, reduciendo o eliminando la costosa elevación de agua desde cotas bajas.

Mejora de la calidad del agua.- Otra utilización socialmente útil es la captura de agua atmosférica en zonas rurales que por sobre-explotación o contaminación de sus acuíferos se ven obligadas a consumir, para abasto o riego, agua con concentraciones de elementos no deseables, por encima de los valores permitidos por la Unión Europea. En muchos casos, la mezcla de ese agua con la obtenida por los equipos puede resolver la

situación con unas inversiones mucho más bajas que las necesarias para otro tipo de tratamiento u obtención (desalación, etc).

Bebedores y abrevaderos.- Estaciones de captura para llenar depósitos y aljibes que permitan suministrar agua y, en su caso, de manera automática y programada, a zonas naturales donde los animales encuentran serios problemas para obtenerla en las épocas secas y a áreas forestales de recreo, fuentes para senderistas, etc.

Industria.- La necesidad para ciertos procesos industriales de agua destilada, potencia la instalación de equipos, ya que al obtener agua casi pura, abarata los costes de los procesos de depuración necesarios para obtener agua de máxima calidad.

VOLÚMENES DE CAPTURA

Al basarse la captura en un fenómeno atmosférico, no puede hablarse de un régimen uniforme en el tiempo, ni puede establecerse un estándar para todos los puntos geográficos, al disponer cada uno de ellos de unas condiciones de densidad de bruma y presencia de lluvia diferentes.

No obstante son públicos los volúmenes de captura obtenidos desde 1986 por los bastidores de malla simple vertical utilizados por el Dr. R. Schemennauer y la Profesora P. Cereceda en la primera Estación controlada en Chungungo (Chile), su nivel de captura se sitúa en los 7.5 a 10 litros por m² y día.

Los equipos Aquair Optimizer® desde 1999, en Canarias han elevado ese nivel en torno a los 40 litros por m² y día.



Detalle de la recogida del agua de niebla captada en el canalón del equipo



Estamos hablando de que el equipo más simple, el modelo Base, es capaz de coleccionar en condiciones óptimas hasta 400 litros por día, una estación pequeña de 10 equipos puede coleccionar, 4 m³ por día.

En esa cifra no se contabiliza la presencia de lluvia, cuando ésta aparece el equipo retiene, evitando la escorrentía superficial, el 85% del agua que recibe. (Un equipo base captura la misma cantidad de agua de lluvia que 14.25 m² de terraza plana).

Otro dato a tener en cuenta, es que el agua capturada no es comparable con el agua disponible obtenida por otros métodos (subterránea, desalación, etc), hablamos de agua con conductividades próximas a cero, durezas inferiores a 30 y en algunos casos con necesidad de ser mineralizadas para ser potables.

La calidad del agua que se obtiene minimiza las obstrucciones y corrosiones y con ello el mantenimiento de la Estación.

La disponibilidad de agua para pequeñas huertas familiares o explotaciones de medianías de tamaño medio puede ser una opción para abrir puestos de trabajo estables en unas zonas, hoy abandonadas que se degradan continuamente.

MÁXIMO REGISTRADO

CRUZ DE LOS HUMILLADEROS. EL HIERRO.

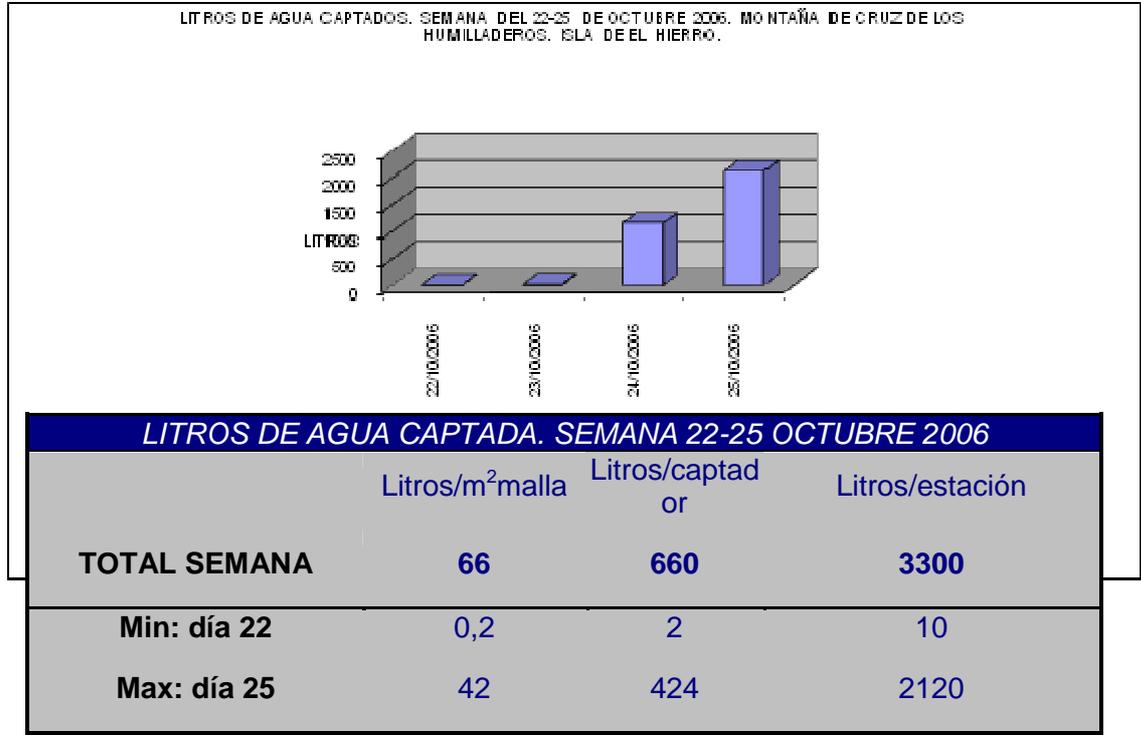
Día 25 de octubre de 2006

Estación de Captura constituida por cinco Equipos Captadores

Evolución multi-variable: Lecturas											
Estación		Fecha									
HR-1 (306)		miércoles, 25 de octubre de 2006									
Fecha/Hora	V.Vento (Med) (m/s)	D.Vento (Med) (T)	Temp. Ai (Med) (°C)	Hum. Rel (Med) (%)	P. Roce (Med) (°C)	Presión (Med) (mb)	Rad. Sol (Med) (W/m2)	Visibl (Med) (Km)	Lluvia (Acc) (mm)	Lluvia 2 (Acc) (mm)	
01:05	7.132	232.799	15.656	100.000	15.656	877.900	0.044	0.070	0.000	10.000	
01:10	8.532	234.419	15.911	100.000	15.911	877.900	0.044	0.116	0.000	0.000	
01:15	8.117	240.880	15.911	100.000	15.911	877.990	0.043	0.077	0.000	10.000	
01:20	8.387	244.216	16.026	100.000	16.026	877.867	0.043	0.065	0.000	10.000	
01:25	7.965	241.257	16.097	100.000	16.097	877.890	0.043	0.096	0.000	10.000	
01:30	6.746	244.979	16.387	100.000	16.387	877.867	0.044	0.052	0.000	10.000	
01:35	7.952	244.629	16.556	100.000	16.556	877.850	0.043	0.051	0.000	10.000	
01:40	6.075	242.136	16.648	100.000	16.648	877.767	0.043	0.053	0.000	10.000	
01:45	8.137	250.903	16.713	100.000	16.713	877.800	0.042	0.103	0.000		
01:50	7.602	251.489	16.622	100.000	16.622	877.700	0.041	0.064	0.000	20.000	
01:55	6.617	252.835	14.706	100.000	14.706	877.300	0.042	0.177	0.000	40.000	
02:00	6.712	255.136	14.555	100.000	14.555	877.600	0.043	0.136	0.000	30.000	
02:05	7.170	253.145	14.894	100.000	14.894	877.690	0.043	0.196	0.000	40.000	
02:10	8.637	248.299	14.909	100.000	14.909	877.567	0.043	0.124	0.000	40.000	
02:15	8.532	253.963	14.071	100.000	14.071	877.250	0.044	0.152	0.000	30.000	
02:20	8.330	252.872	14.143	100.000	14.143	877.367	0.044	0.082	0.000	10.000	
02:25	9.037	254.066	14.305	100.000	14.305	877.300	0.044	0.081	0.000	0.000	
02:30	7.805	257.578	14.153	100.000	14.153	877.300	0.044	0.110	0.000	10.000	
02:35	6.798	263.727	14.020	100.000	14.020	877.490	0.044	0.153	0.000	0.000	
02:40	6.337	267.091	13.649	100.000	13.649	877.300	0.045	0.482	0.000	10.000	
02:45	6.595	275.018	13.996	100.000	13.996	877.600	0.046	0.122	0.000	0.000	
Máx			16.713	100.000	100.000		332.870	0.100	0.000		
Mín			14.118	100.000			52.771				
Med	6.908										
Sus									0.100		

Litros/5min

Registro en tiempo real de las variables climáticas en nuestro servidor.





DE LOS LFCS A LAS ESTACIONES CAA

La “investigación aplicada” comienza su trabajo en las Islas Canarias como resultado de un Proyecto anterior cuya base era buscar las causas del continuo abandono de las Medianías (zonas de cota media, anteriormente ocupadas por la agricultura tradicional) y valorar las posibles soluciones que se pueden aportar para evitar su total desertificación, en un primer paso, y su reutilización, si fuera posible, en un segundo paso.

Este Proyecto, además de una serie de conclusiones que se alejan del objetivo de esta ponencia, señaló como un estándar ligado a casi todas las áreas estudiadas la constante “falta de agua apta para riego, disponible a buen precio y fácil de obtener”.

Un breve análisis detectó de manera inmediata que, el entorno rural, no disponía de agua con esas condiciones, no solo para regar (la que estaba disponible superaba los 1400-2000 micro siemens), sino también para beber o utilizarla para agua sanitaria, es decir, fuera cual fuera el uso, ningún tipo de agua disponible, cumplía, sin tratar, las normas básicas dictadas por la UE.

La inquietud que caracteriza a los investigadores y la curiosidad por lo que puedan haber hecho otras personas preocupadas por el mismo problema, nos llevó a buscar propuestas o soluciones a “como llevar agua de calidad allí donde hace falta y no la hay”.

Una vuelta atrás, permitió observar dos temas, los equipos utilizados solo son válidos en zonas con vientos suaves y su producción solo está orientada a la bruma, porque en esas zonas no hay más fenómenos que aporten agua.

Pero en 1996, ya había muchas zonas, no áridas, ni semi-áridas que empezaban a presentar problemas de falta de agua, si no en cantidad, si en calidad, por otra parte esas zonas disponían, de vez en cuando, de otros fenómenos (lluvia, llovizna, sereno nocturno, rocío matutino, hielo y nieve), pero esas zonas eran ya frecuentadas por fuertes vientos o por vientos racheados.

El análisis de los LFCs propuestos y utilizados con éxito en las zonas áridas por la Profesora Pilar Cereceda y el Dr. Schemenauer hasta el momento, no podían ser una solución para la nueva expectativa, ese fue el punto de partida para buscar una fórmula adecuada que redujera el impacto del viento y permitiera aprovechar el agua que aportaban el resto de los fenómenos evitando la escorrentía superficial y los efectos de la evaporación. (fig. 12 y 13.)

Así nacen en 1999, los nuevos equipos optimizados que aportan un nuevo diseño, más resistente al viento y capaces de capturar el resto de los fenómenos atmosféricos citados y presentes, de vez en cuando, en nuestras latitudes.



Figs. 12 y 13 A la izquierda, Long Fog Collector (Pilar Cereceda y el Dr. Schemenauer), a la derecha, Estación de Captura de Agua Atmosférica (Natural Aqua S.L.). República Dominicana.



Fig. 14 Primer SFC con bandejas auxiliares

Los primeros experimentos de campo son patrocinados por AENA (Aeropuertos Nacionales) que facilita en la cabecera de pista del Aeropuerto de Los Rodeos (Tenerife), una zona que tiene permanentemente inundada por la bruma como sitio ideal para realizar las primeras pruebas.

Allí se instala el primer SFC (1 m²) pero con bandejas auxiliares y el primer prototipo de lo que en el futuro sería un equipo Aquair Optimizer (5 X 2 m = 10 m²). (fig. 14.)

Muchas noches de bruma, frío, pasar controles, cafés medio calientes y etc. , empiezan a demostrar que los equipos resisten y funcionan, los resultados de captura, aunque muy imprecisos, anuncian valores mucho más altos que los reportados hasta el momento por los otros grupos que trabajan con los equipos anteriores, la captura del resto de los fenómenos aporta cantidades significativas que impulsan la investigación conjunta del fenómeno Agua Atmosférica, apoyando la idea inicial, “no solo

bruma”.

EL NACIMIENTO DE LA RED INTEGRADA DE ESTACIONES. EL PROYECTO DYSDERA

Europa, Programa Interreg III-B Macaronesia, Proyecto DYSDERA, Tenerife.

Bajo este Proyecto, se logra instalar el 14 de Julio del año 2006, la primera Estación CAA tele controlada, dispone, a su lado, de una Estación Meteorológica automática capaz de enviar, cada cinco minutos, todas las variables climáticas que permiten identificar la situación , en campo, sin la presencia de los investigadores. (fig. 19.)



Fig. 19 Estación de captura tele-controlada.
Envío de datos en tiempo real cada 5 min.

Por primera vez, cuenta con dos potentes complementos, un medidor de visibilidad y un contador de alta sensibilidad de volúmenes de agua capturados.

El primero es un equipo basado en la aproximación a medir la densidad de la bruma presente, dando sus datos en medidas de visión (ojo humano) utilizadas, hasta ahora, por los Institutos meteorológicos (metros de visibilidad natural), no es un dato preciso pero es un gran salto respecto a no poder tener ninguno. (fig. 20.)



Fig. 20 Sensor de visibilidad



Fig. 21 Contador de impulsos de agua
capturada por cada 0,5 litros

El segundo es un contador muy sensible, capaz de trabajar sin presión predeterminada de agua y capaz de emitir impulsos por cada 0,5 litros que pasan por él. (fig. 21.)

Los dos reportan sus datos a la estación meteorológica, que se encarga de enviar todo el conjunto, vía GPRS a un Servidor de Control de Estaciones situado en el Centro de Investigación.

Esta nueva situación permite observar a todas las Estaciones de una manera puntual y analizar sus datos acumulados desde una mesa de trabajo, con la seguridad de que las

mediciones que van llegando son fiables y que las mediciones de agua capturada no están afectadas por ningún tipo de evaporación, por primera vez en muchos años comienza a completarse una Base de Datos totalmente real sobre que ocurre y que capturamos. (fig. 22.)

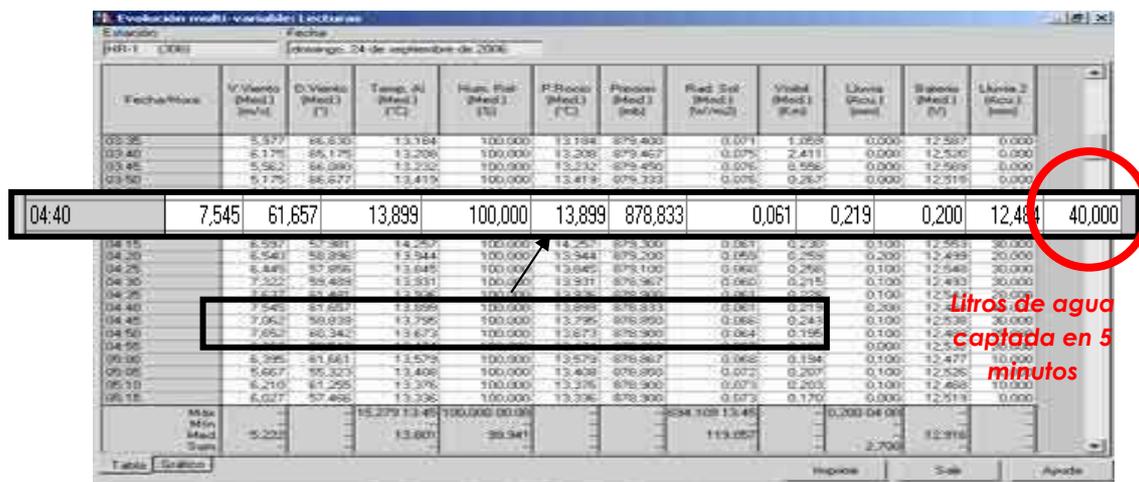


Fig. 22 Base de datos en tiempo real capaz de registrar las variables climáticas asociadas a cada volumen de agua capturada. Máximos registrados de hasta 40 litros de agua en cinco minutos.

La observación de las series, ahora disponibles, lanza a los investigadores inmediatamente a tratar de realizar análisis comparativos entre situaciones y resultados, lo que lleva a trazar un Plan de Investigación que fije unas líneas claras para ese análisis, un Plan Metodológico que logre agrupar hitos y consecuencias y sobre todo que identifique claramente qué variables afectan a los regímenes de captura y cuáles no presentan, al menos en una primera aproximación, una importancia valorable.

Se ha pasado de no disponer de datos fiables, a disponer de un volumen de datos difícilmente manejable, la sensatez técnica lleva a garantizar que todos los datos que se están obteniendo gocen de una seguridad de almacenado y centrar los trabajos en construir un plan de análisis consensuado, al que se dedican los últimos meses del año.

Este Plan observa el control de las siguientes variables:

- Velocidad del viento.
- Dirección del viento.
- Temperatura.
- Humedad relativa.
- Punto de rocío.
- Presión atmosférica.
- Radiación solar.
- Lluvia.
- Visibilidad.
- Litros de agua capturados.

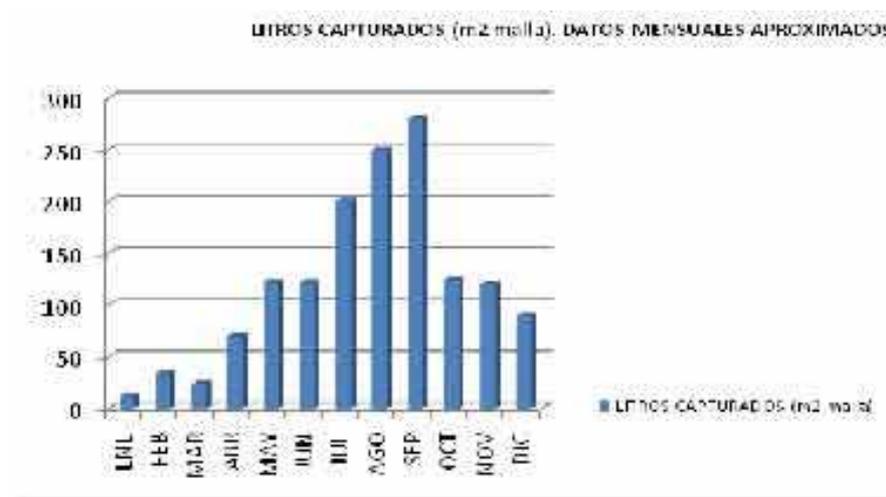
El sensor de visibilidad facilita una lectura en metros, no es un dato directamente trasladable a “densidad de la bruma” pero utilizando las tablas diseñadas por el Instituto Nacional de Meteorología para el ojo humano, facilita una primera aproximación al volumen de agua líquida que trae cada m³ de nube.

Este valor, aun aceptando que no es del todo preciso, permite valorar la diferencia entre el agua que llega al equipo y la que capturamos, con lo que es posible hacer modificaciones orientadas a optimizar dicha captura.

Poco a poco, van apareciendo las primeras reglas de identificación de grupos de condiciones ante idénticos resultados de captura, poco a poco, van apareciendo comportamientos de la bruma hasta ahora desconocidos, mezclas de fenómenos atmosféricos de difícil cuantificación, rotaciones de vientos inesperadas durante periodos, hasta ahora, poco probables, etc., etc., etc.

Una de las variables que hasta el momento actual no se había tenido en cuenta y que parece influenciar en determinadas condiciones el volumen de agua capturada es la radiación tierra-atmosfera, aunque por el momento no hemos podido caracterizarla y cuantificarla.

Litros de Agua Atmosférica Capturados por m2 de malla al mes													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
LITROS CAPTURADOS (m2 malla)	11	34	24	70	122	122	200	250	280	125	120	90	1448



El análisis de los datos empieza, a la vez, a detectar condiciones de las Estaciones CAA que, hasta el momento actual, no habían podido ser detectadas, sobrecargas puntuales que desbordan los sistemas de recogida, discretos comportamientos cuando la lluvia

supera ciertos valores, diseños de anclajes contra fuertes vientos muy mejorables, decantaciones poco eficaces ante grandes avenidas, diseño general de los equipos, eficaz para los datos disponibles anteriormente, pero con claras posibilidades de optimización.

Por primera vez empieza a disponerse de series cronológicas de clima y captura, como en el caso de la lluvia, la precisión solo se obtendrá con series largas, pero en el caso de la bruma es imposible, solo a partir de ahora y si se logra un mantenimiento y seguimiento correcto de las Estaciones podrán acumularse los datos con los que deberán trabajar las próximas generaciones.

No obstante los datos que aportan los gráficos anteriores son importantes, la acumulación anual refleja una cifra no despreciable, una simple multiplicación del número de metros cuadrados a utilizar, facilitara unos volúmenes de agua que cubren sobradamente muchas necesidades en el entorno rural.

Ante esta situación los equipos de trabajo tienen que aceptar que las condiciones sociales son también un factor a tener en cuenta, se abre un campo de investigación muy amplio y es necesario financiarlo fuera de las incertidumbres de las subvenciones oficiales, el equipo debe dividirse y mientras unos abordan la distribución de Estaciones CAA a todos aquellos puntos que las necesiten y puedan aportar fondos, otros deben continuar buscando las soluciones a los problemas que los nuevos datos han logrado aflorar.

En este punto se encuentra actualmente la investigación sobre la Captura de Agua Atmosférica en Canarias, la investigación pura continuará de la mano de una Fundación "Agua Sin Fronteras" que está en vías de abrir Centros de Investigación Permanente en Tenerife, Fuerteventura, Murcia y Teruel, y la aplicabilidad de la Técnica en la sociedad queda en manos de la Empresa comercial que continua con su trabajo, proyectando, diseñando e instalando "Sistemas RAAD", Redes de Abasto de Agua Descentralizadas, que van a dar solución a muchos problemas de suministro de agua en el Entorno Rural.



El primer mapa muestra las estaciones con las que cuenta actualmente la RED DYSDERA. El segundo ilustra las futuras estaciones con las que contará la RED.

