



Redes de Estaciones Meteorológicas

Del conocimiento a la acción



Índice

Grupo Tragsa, el mejor medio para soluciones integradas	3
Del conocimiento climático a una oportunidad de mejora.....	5
Del conocimiento a la acción. Necesidades y oportunidades	7
Del conocimiento al cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos	9
Del conocimiento a los seguros agrarios basados en índices climáticos	11
Del conocimiento a la alerta, control y aplicación fitosanitaria	15
Del conocimiento al estudio del cambio climático	17
Planificación, administración y gestión de los recursos hídricos	19
Otros usos	21
Del conocimiento climático a un desarrollo sostenible	25



Grupo Tragsa, el mejor medio para soluciones integradas

Desde hace 35 años el **Grupo Tragsa** trabaja para favorecer el desarrollo sostenible del medio rural y marino con proyectos que cuidan el medio ambiente y mejoran la calidad de vida de las personas.

Creando capacidades para el desarrollo

El **Grupo Tragsa** está formado por Tragsa (empresa de Transformación Agraria, S.A.) y su filial Tragsatec (Tecnologías y Servicios Agrarios, S.A.), especialistas en servicios y soluciones integradas de alto valor añadido, participe en actuaciones de fortalecimiento institucional, desarrollo de capacidades y transferencia de tecnología. Su experiencia en ingeniería, consultoría y asistencia técnica en materia agrícola, forestal, de desarrollo rural, medio ambiente y marino, la consolida como empresa innovadora en proyectos de ingeniería y puntera en la tecnología de vanguardia.





Del conocimiento climático a una oportunidad de mejora

La Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo reconoció hace 20 años que las cuestiones medioambientales, económicas y sociales están interrelacionadas y recomendó que se integraran estos aspectos en la toma de decisiones para un **desarrollo sostenible**.

Para poder tomar esas decisiones uno de los temas en los que se puede profundizar es en el conocimiento de la meteorología, que bien explotada por los agentes locales se puede transformar en grandes beneficios económicos, sociales y ambientales.

Por ello, hay razones por las cuales se puede necesitar **información meteorológica in-situ** midiendo las variables específicas que precisen las actividades (agricultura, energías renovables, investigación, etc.) que se quieren apoyar.

Para la obtención de esa información se puede dotar a las zonas que lo necesiten (zonas rurales, espacios naturales, etc.), de **Redes de estaciones meteorológicas automáticas** diseñadas para las necesidades específicas que se quieren potenciar, que faciliten datos en tiempo real con un mayor grado de precisión y representatividad, aportando un producto de calidad en forma de dato meteorológico a disposición de las actividades locales, mejorando su eficacia y su capacidad de desarrollo.

En este marco, **Tragsatec** a través del **Departamento de Redes de Telemetria de la Gerencia de Arquitectura e Ingeniería** tiene amplia experiencia en el **diseño, dimensionamiento, montaje, mantenimiento, explotación y calibración** de diferentes redes en el campo agro-ambiental.

El Departamento de Redes de Telemetria aborda los requerimientos y proyectos de alto nivel de complejidad con la **agilidad** y la **flexibilidad** necesaria, prioritario para garantizar el éxito de funcionamiento en este tipo de redes automáticas, aplicando los últimos avances de las nuevas tecnologías, tanto en instrumentación como en transmisión de datos.

Dos ejemplos de éxito en los que ha trabajado el Grupo Tragsa:

- www.magrama.es/siar
- <http://reddeparquesnacionales.mma.es/parques/rcg/index.htm>

Una oportunidad de mejora a través del Grupo Tragsa





Del conocimiento a la acción. Necesidades y oportunidades

Las tendencias globales, económicas, tecnológicas y sociales, la evolución del comercio internacional de la agricultura, el progreso técnico, científico y el cambio climático, configuran un entorno muy diferente en las políticas mundiales, enfocadas hacia una mejora de las economías preservando los recursos naturales.

Las estaciones realizan medidas de precisión con fiabilidad probada y la posibilidad de adaptar cada una a las necesidades de la aplicación.

A través de las redes de estaciones meteorológicas automáticas la población tiene a su disposición una herramienta que adapta las nuevas tecnologías a las necesidades de los usuarios con el fin de afianzar y dotar de una información de calidad para multitud de actividades que facilita y fortalece la **economía sostenible**:

- Cálculo de **necesidades hídricas** de los cultivos.
- Uso de datos por empresas **aseguradoras**.
- Control **fitosanitario**.
- Planificación, administración, investigación y gestión de los **recursos hídricos**.
- **Cambio climático**.

Otros usos:

- Sistemas de **alertas** ante riesgos **meteorológicos**: heladas, golpe de calor, etc.
- **Diseño de proyectos** (búsqueda de nuevos cultivos, caracterización del clima).
- **Energías renovables**.
- **Calidad del aire**.
- **Formación**.

Estas redes se pueden diseñar para que realicen medidas en multitud de parámetros simultáneamente con la **ventaja de adaptarlas a las necesidades de una o varias aplicaciones**, lo que junto a la posibilidad de ubicarlas en las zonas de influencia de las actividades que se quiere apoyar, le confiera calidad y precisión al dato que se obtiene por la excelente representatividad de la información que ofrece.





Del conocimiento al cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el 2,5 % de los recursos hídricos del mundo son agua dulce y, de estos, tan solo son aprovechables el 0,3 %. En muchos lugares del planeta, el agua, se presupone como un bien accesible para todos, mientras que en otros, es un recurso escaso. Una **escasez de agua** que se produce cuando las formas de consumo y de distribución no permiten satisfacer las demandas de los usuarios (hogares, agricultura, industria, medio ambiente, etc.) debido a la presión demográfica y las necesidades que esta alcanza en todos los países.

La agricultura depende de las condiciones climáticas y de los recursos naturales. Una agricultura eficiente se puede alcanzar a través de un **buen manejo del riego** y éste, se consigue mediante el cálculo preciso de las necesidades de agua de los cultivos. Contar con una red de estaciones agrometeorológicas que permitan obtener una **información útil, rigurosa y de calidad** contribuye a una **mejor planificación, gestión, manejo y control** de las explotaciones de regadío, **reduciendo los costes de explotación, optimizando el uso del agua** y mejorando la **eficiencia energética**.

Una herramienta de incalculable valor al servicio de las administraciones y las poblaciones locales. Ofrece la oportunidad de conocer la previsión de necesidades de agua y ayuda a ajustar los desembalses para riego adaptándolos a las demandas reales.

La información y difusión de estas técnicas que permitan una reducción en el consumo de agua y energía en la agricultura es un ejercicio en la buena gestión de las políticas agrarias, enfocadas hacia una mejora de las rentabilidades de las explotaciones preservando los recursos naturales, reflejándose en **beneficios económicos y medioambientales**.

En éste ámbito, Tragsatec a través del Departamento de Redes de Telemedida de la Gerencia de Arquitectura e Ingeniería ha trabajado en el diseño, dimensionamiento, montaje, mantenimiento y explotación de la red **Sistema de Información Agroclimática para el Regadío (SiAR)** para el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio ambiente. Desde el diseño de la estación y arquitectura de la red, hasta la instalación de las 361 estaciones montadas y los 12 Centros Zonales.



<http://www.magrama.es/SiAR>





Del conocimiento a los seguros agrarios basados en índices climáticos

El **riesgo** está asociado a la agricultura. Los agricultores se enfrentan a la inestabilidad de las producciones agrarias y de pérdida de competencia en los mercados locales o globales a consecuencia de los **riesgos producidos por la variabilidad climática**. Las cosechas pueden quedar destruidas por sequías, heladas, huracanes, terremotos, lluvias torrenciales e inundaciones. Estas fluctuaciones, generan una inseguridad en cuanto a recursos, precios y rentabilidades de las explotaciones agrarias y, estos a su vez, varían de acuerdo a la producción agrícola, la región agroclimática, las características institucionales y la política pública local.

Aseguramiento de cultivos: establecimiento de primas en función del riesgo climático

El manejo de este riesgo para asegurar y afianzar la capacidad económica de las poblaciones rurales pasa por innovar, invertir y trabajar para garantizar el acceso de agricultores a **seguros basados en índices climáticos** y otras herramientas de gestión del riesgo. Para ello se requiere de una inversión en redes meteorológicas diseñadas para la obtención y divulgación de estos índices.



Contar con una infraestructura adecuada, sólida y muy desarrollada que mejore la calidad de los datos climáticos precisos en el momento oportuno es vital para el éxito de los seguros basados en índices climáticos.





Beneficios de las redes para las Administraciones:

- Los agricultores garantizan su estabilidad económica al **proteger sus inversiones**.
- **Refuerza la confianza** en todos los actores implicados dependientes de la producción (agricultores, aseguradoras, empresas comercializadoras, canales de distribución y los organismos de gestión local o regional).
- Fomenta el **desarrollo económico** de una región o país, debido al crecimiento en su subsistencia e independencia en gestión de riesgos climáticos.
- Permite a las aseguradoras **prever, conocer y adaptarse** a las acciones cubiertas en sus seguros, así como la determinación de las tarifas de estos productos a través de la investigación de los datos aportados por las estaciones.
- Mejora la administración del seguro por ser **menos costoso** que el seguro agrícola tradicional debido a que no hay que hacer inspecciones *in situ* o evaluaciones de pérdidas individuales.
- Pago de las compensaciones por patrones especificados previamente en el **índice climático**, permitiendo elaborar tarifas y redactar el clausulado de los contratos.
- Los Gobiernos también se protegen de los riesgos por poder disponer de **líneas de liquidez** en caso de contar con estos tipos de seguros.
- Solventa **discrepancias** entre asegurados y aseguradoras en casos en que no se llega al entendimiento.
- Los servicios financieros y distribuidores de insumos se muestran más proclives a otorgar **líneas de crédito** a administraciones y agricultores que aseguren sus productos con seguros basados en índices climáticos.
- Los **contratos de seguros** se confeccionan contra riesgos o eventos específicos por pérdidas de rendimientos en áreas determinadas por sequías, huracanes, inundaciones, etc. que se registran a nivel regional según la estación meteorológica que brinda los datos climáticos.
- Permite la cobertura de los riesgos según las distintas **zonas climáticas**.

Fortalece tanto las capacidades institucionales como individuales del mundo rural





Del conocimiento a la alerta, control y aplicación fitosanitaria

La influencia de los factores meteorológicos sobre el desarrollo de plagas y enfermedades en las plantas cultivadas es notable. A través del conocimiento del **ciclo biológico** de una plaga o enfermedad en cualquier región del mundo y relacionando este con los **datos meteorológicos**, humedad, temperatura e integrales térmicas, permite predecir mediante modelos bioclimáticos de pronóstico y minimizar los efectos perjudiciales que provocan.

Aplicar lo estrictamente necesario y en el momento oportuno

Se elaboran modelos de predicciones de alerta fitosanitaria que relacionan los indicadores biológicos de presencia de enfermedad con datos meteorológicos tomados de **redes de estaciones meteorológicas** que sirven para:

- Diagnóstico temprano del brote o estadios de una plaga o enfermedad.
- Conocer cuándo actuar contra los parásitos.
- Predecir la severidad de enfermedades por temporada climática, época de lluvias o de sequías.
- Racionalizar el uso de fitosanitarios.
- Mantener las plantaciones en buen estado sanitario.
- Reducir los costes de producción de las explotaciones.

Para garantizar que la aplicación de productos fitosanitarios sea respetuosa con el medio ambiente y con la seguridad de los consumidores, es necesario el uso responsable de los mismos, garantizando el nivel de seguridad suficiente ante los riesgos.

Un ejemplo de éxito de redes de estaciones meteorológicas para el seguimiento y alerta fitosanitaria en la que ha trabajado Tragsatec es la **Red Dacus** del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España para el control, alerta, valoración y seguimiento de la mosca del olivo.

La Red Dacus se ha mostrado como un sistema de control fitosanitario muy beneficioso para los olivereros ya que la información que genera esta Red ha sido vital para controlar la mosca del olivo, disminuyendo los costes en los tratamientos fitosanitarios y consiguiendo producciones mayores y de mejor calidad.

Tragsatec ha sido el encargado de diseñar, instalar, mantener y explotar esta red que opera en España desde el año 1990.





Del conocimiento al estudio del cambio climático

Uno de los mayores problemas a los que se enfrenta la sociedad actual es el **cambio climático**. Este término engloba las variaciones en el clima durante un periodo de tiempo, atendiendo sobre todo a las **fluctuaciones** significativas tanto de las **temperaturas** como de las **precipitaciones**.

Capacitar a las instituciones decisorias con información climática fiable para adaptarse al cambio climático

Las consecuencias globales de estos cambios son un hecho, disminución de los recursos hídricos, aumento de los conflictos por el uso del agua, procesos de contaminación de recursos naturales, aceleración de los procesos de desertificación, aumento de las pérdidas agropecuarias. Toda una serie de cambios que producen el llamado **Cambio Global**.

Dadas estas circunstancias, el Cambio Global es una prioridad en las agendas internacionales por tratarse de un **problema global** con impactos locales. Valorar la repercusión actual y futura de estos impactos en los recursos naturales permitirá establecer **estrategias de adaptación** para la toma de decisiones por una sostenibilidad social, económica y ambiental.

Medidas de mitigación y adaptación

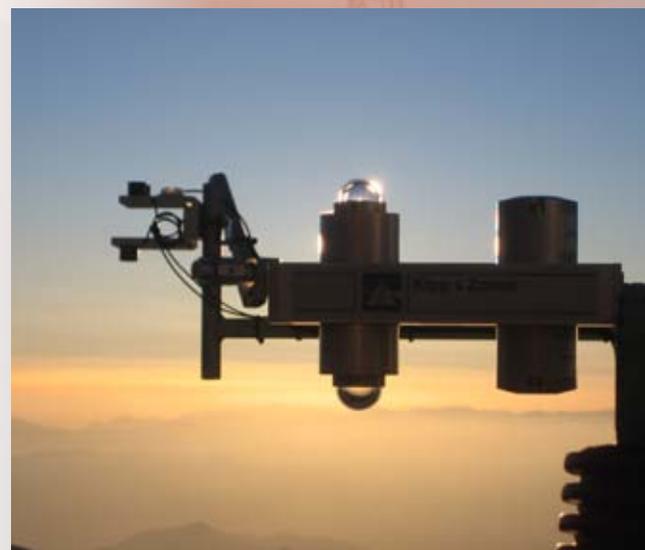
Son necesarias por lo tanto ingentes cantidades de datos de alta calidad para vigilar y predecir eficazmente los fenómenos que estos cambios generan.

Desde un punto de vista meteorológico, es necesario pues mantener **infraestructuras** de captura de datos *in situ*, para la obtención de series largas de información meteorológica homogénea y de calidad, que permitan desarrollar un sistema de seguimiento del impacto climático y su variabilidad.

Desde el cambio global al cambio local

La información meteorológica que ofrece estas redes de estaciones pueden ayudar a:

- Tener series históricas de datos.
- Tener una base de información que alimente los programas de investigación.
- Crear modelos predictivos acerca de las proyecciones del cambio climático.
- Tomar medidas de adaptación y mitigación.
- Adaptar la agricultura para protegerse ante los cambios climáticos locales.
- Afianzar la seguridad alimentaria.
- Establecer medidas para reducir los impactos sobre la biodiversidad.
- Mitigar los riesgos de la escasez de agua.
- Equilibrar las demandas de energía.
- Limitar la propagación de enfermedades.





Planificación, administración y gestión de los recursos hídricos

El sector de los recursos hídricos depende de una amplia gama de información meteorológica y climática, como las observaciones, modelos, predicciones, etc., para la toma de decisiones. Por ello es necesario recurrir a fuentes de datos especializadas ofrecidas por redes de **estaciones meteorológicas**.

Actuaciones como la construcción de embalses, trasvases o plantas desaladoras requieren de inversiones elevadas y para su planificación se debe contar con datos fiables en las que basar sus decisiones. La posibilidad de disponer de información meteorológica basados en series históricas fiables contribuye a una mejor **planificación, administración y gestión de recursos hídricos**:

- **Balances hídricos de las cuencas fluviales o los sistemas de acuíferos subterráneos.**
 - Análisis de los balances hídricos para describir los flujos de agua entrantes y salientes.
 - Cálculo de balances hídricos en un acuífero.
 - Estudios piezométricos. Comparación de curvas piezométricas con la pluviometría.
- **Planificaciones hidrológicas para construcción de presas.**
 - Modelización hidrológica de disponibilidad de agua y recarga de acuíferos con datos de precipitación y evaporación.
 - Determinación de la ubicación de un embalse por medición de la distribución de precipitaciones en una cuenca hidrográfica.
 - Estudios de almacenamiento relativo anterior al emplazamiento de una presa.

- Determinación de las relaciones entre el almacenamiento y el rendimiento mediante series históricas de datos climáticos.
- **Beneficios económicos** por optimización de los recursos.
- **Planificaciones hidrológicas y respuestas de adaptación.**
 - Apoyo a la gestión de los desembalses para usos consuntivos del agua.
 - Información meteorológica para alerta temprana.
 - Predicción de caudales.
 - Fomento de operaciones hidroeléctricas.

Fortalecen las estrategias técnicas de las administraciones hidráulicas para una mejor gestión tanto de las aguas subterráneas como superficiales.





Otros usos

Además de todos estos usos descritos, una **buena cobertura de datos** meteorológicos obtenidos a través de redes estaciones meteorológicas automáticas crea una fuente de información aprovechable en infinidad de prácticas para un amplio abanico de sectores:

Sistemas de alerta ante riesgos meteorológicos

Como fuente de datos para modelos de predicción y alerta de catástrofes naturales:

- Tormentas extremas.
- Inundaciones.
- Olas de calor y sequías.
- Vendavales, huracanes y ciclones tropicales.
- Frentes fríos.
- Peligro de incendios.

Diseño de proyectos

Identificar el comportamiento meteorológico en áreas geográficas o zonas determinadas que puedan afectar a la seguridad o rendimiento de cualquier proyecto de ingeniería sensible a las variaciones atmosféricas es vital para garantizar el éxito de cualquier infraestructura o estudio.

Facilitar información actualizada de las condiciones climáticas es necesario para establecer un punto de partida que permita a los ingenieros valorar y decidir sobre el diseño, ejecución y gestión de sus proyectos:

- Trabajos interdisciplinarios en el desarrollo del diseño arquitectónico, urbanístico y obra civil.

- Información necesaria para garantizar la seguridad de las construcciones.
- Selección de emplazamientos en proyectos de ingeniería civil, arquitectura, etc.
- Inversión a largo plazo infraestructuras a partir de las evaluaciones de fenómenos meteorológicos y climáticos extremos.
- Toma decisiones rentables con respecto a los métodos de construcción a utilizar.
- Cálculo de las cargas punta en calefacción y refrigeración de edificios.
- Dimensionado de equipos: protección de heladas, altas presiones, etc.
- Arquitectura bioclimática.
- Sostenibilidad ambiental de las construcciones.

Ingeniería agronómica:

- Inversión a largo plazo en infraestructuras y emplazamientos de edificios agrarios (naves, invernaderos, etc).
- Estudios climáticos necesarios para el análisis de alternativas de diseño de proyectos.
- Información para el diseño, planificación y gestión de explotaciones agrícolas.
- Selección de cultivos en función de las características climáticas de una zona.
- Protección de cultivos según la meteorología de la zona por heladas, golpes de calor, etc.
- Gestión de explotaciones ganaderas.
- Aplicación de los datos meteorológicos en el manejo de los cultivos.





Energías renovables

El sector de las energías renovables es particularmente sensible a los factores meteorológicos y climáticos y por tanto tiene dilatada experiencia en la utilización de información meteorológica. Los datos meteorológicos sirven para diseñar instalaciones y conocer su viabilidad económica (retorno de la inversión), así como para conocer *a priori* la producción potencial en el tiempo (día, semana) y poder así, programar las estrategias de consumo.

Elemento clave en el desarrollo de tecnologías de ahorro energético

Energía solar

Las empresas instaladoras y explotadoras de plantas de **energía solar** son consumidoras de información meteorológica para poder establecer la cantidad de energía que se puede aprovechar en una zona concreta.

Por lo tanto, recopilar datos meteorológicos fiables es importante para el dimensionado y planificación de instalaciones solares tanto térmicas como fotovoltaicas, y esto se puede conseguir a través de una red de estaciones ubicadas en la zona cercana donde se quiere realizar la implantación y explotación de este tipo de tecnologías, permitiendo así la obtención de datos históricos.



Energía eólica

Al igual que en la energía solar, la información meteorológica disponible, cuanto más extensa y fiable sea, mayor será la precisión en la elección de ubicación óptima para la producción de energía eólica. Por lo tanto, las redes de estaciones son ideales para el mundo de la energía eólica, dado que son fuente de datos para la planificación de sus plantas.

Además, estos datos pueden alimentar los modelos de predicción meteorológicos que ayuden a estimar con la mayor precisión posible las condiciones de viento en cada zona y momento temporal, permitiendo **gestionar la oferta energética** de estas plantas.

Se han convertido en estándar en la adquisición de datos de señales y sensores meteorológicos en los parques eólicos.

Calidad del aire

La mala calidad del aire urbano es un problema local, pero tiene consecuencias globales, debido a la emisión y propagación de algunos contaminantes afectando a la salud de las personas. La asimilación de datos meteorológicos de observación sirve para alimentar los modelos de predicción y diagnóstico de la calidad del aire.

Reforzar las acciones contra el cambio climático a través de la mejora del aire urbano.

Investigación

El uso de datos pasados, presentes y futuros que proporcionan las redes de estaciones meteorológicas promueve la investigación en todos los ámbitos y necesidades, poniendo a su disposición información para multitud de proyectos:

- Investigaciones sobre el sistema climático físico y su variabilidad natural.
- Promoción de I+D+i en el campo de la evaluación de series de datos:
 - Datos históricos.
 - Estadísticas meteorológicas.
 - Mapas climáticos.
 - Tendencias climáticas.
 - Características estacionales del clima.
 - Instrumentación meteorológica.

Formación: fortaleciendo capacidades

Una red de estaciones meteorológicas es un vehículo de difusión. Con estos sistemas, las administraciones públicas tienen a su alcance el apoyo técnico necesario para fortalecer el uso de una información útil y fiable, siendo un punto de partida estratégico en la educación y cultura del público objetivo.

El conocimiento del clima por parte de la población los conecta de forma automática con el entorno, reduce sus vulnerabilidades y la capacita en la toma de decisiones.

Se trata de un punto de partida para extender el conocimiento de la **formación climática** en escuelas, institutos y universidades, la exposición de los alumnos al conocimiento del clima los sensibiliza hacia lo que sucede en su entorno, desarrolla la creatividad, el razonamiento, la observación y la habilidad matemática, comprendiendo los aspectos y relaciones del clima, podrán fácilmente dominar muchos otros aspectos del aprendizaje y conocimiento.

Extender el conocimiento





Del conocimiento climático a un desarrollo sostenible

El avance hacia la **economía sostenible** requiere de infraestructuras amigables con el medio ambiente y para el medio ambiente que den soporte a los distintos sectores económicos para el desarrollo de sus actividades. Herramientas tecnológicas que aporten valor añadido a los productos de las distintas industrias las convierte en motores económicos, que apoyen a los gestores en la correcta toma de decisiones, que sirvan como catalizador de nuevos impulsos, que en definitiva, sean el hilo con el que se teje la **economía verde** de un país.

Grupo Tragsa: Potenciando capacidades como respuesta a los desafíos climáticos

Tragsatec responde a esta demanda aportando su dilatada experiencia y su equipo técnico multidisciplinar altamente cualificado, lo que asegura el éxito de las inversiones y operaciones en este tipo de infraestructuras, creando así las capacidades necesarias para un **desarrollo sostenible**.





TRAGSA

Sede Social

C./ Maldonado, 58
Tel.: +34 91 396 34 00
Fax: +34 91 396 34 88
28006 Madrid



TRAGSATEC

Sede Social

C./ Julián Camarillo 6 B
Tel.: +34 91 322 60 00
Fax: +34 91 396 34 69
28037 Madrid

comunicacion@tragsa.es
www.tragsa.es

