



SISTEMA DE MONITOREO
HIDROMETEOROLOGICO
**DESCARGAS ELECTRICAS Y SISTEMAS
ALERTAS TEMPRANAS AGRICULTURA**

1. Descripción General

Aviamet es una herramienta tecnológica que sirve de soporte para la toma de decisiones, integra información de modelos hidrodinámicos , modelos meteorológicos regionales de alta resolución, tracking satelital ,estaciones hidrometeorológicas y modelos basados en inteligencia artificial (AI),herramientas computacionales altamente eficientes que junto a un grupo científico interdisciplinario de soporte 24 x7 , ayudan a nuestros clientes a planificar y ejecutar operaciones de manera segura, suministrando análisis, alertas tempranas, reportes y pronósticos de condiciones Hidrometeorológicos e información de valor para la toma de decisiones en tiempo real, gestión de activos y cultivos.



2. Arquitectura AviaMET





4. Antecedentes

El cambio climático está aumentando la inestabilidad meteorológica. Acontecimientos meteorológicos graves como las temperaturas extremas y los periodos prolongados de sequía o de fuertes lluvias generan riesgos cada vez mayores para el mercado agrícola mundial. La tecnología agrícola ha evolucionado rápidamente desde la gestión básica de datos a una auténtica información útil para la toma de decisiones. La información agronómica y meteorológica exacta y detallada es inherente al éxito de la agricultura de precisión. Las mejores soluciones deben integrar los datos meteorológicos con una gran variedad de modelos agronómicos y datos contextuales que proporcionen información específica, oportuna y, más importante aún, aplicable. Para lograr este nivel de inteligencia operativa, Aviatek pone a su disposición la plataforma AviaMET .

AviaMET ofrece un nivel incomparable de inteligencia meteorológica, predicciones e información aplicable en la industria agrícola, permitiendo a los agricultores maximizar la eficiencia operativa y el potencial de los cultivos, anticipando la temperatura local, las precipitaciones y las anomalías de las cosechas.



AviaMET ayuda al sector agrícola a obtener estos beneficios:

- Mejorar la precisión en la predicción de precipitaciones, tormentas eléctricas y temperatura, que contribuye a mejorar la selección de semillas y cultivos, el uso de los recursos y el trabajo, y la aplicación de tratamientos químicos.
- Obtener predicciones meteorológicas locales y datos históricos detallados que permiten conocer mejor el efecto de los factores ambientales sobre los cultivos y gestionar más eficazmente los riesgos y asegurabilidad.
- Generación de Alertas puntuales basadas en parámetros operativos personalizados para reducir los riesgos y las pérdidas, lo que permite una mayor tranquilidad para el agricultor y las aseguradoras.
- Permite una asignación de recursos más eficaz, como cuándo y dónde destinar trabajadores y equipos.
- Mejora el rendimiento, ya que facilita una aplicación de productos químicos más adecuada y oportuna.
- Aumenta el ahorro de costes mediante un uso más eficiente del agua y de la energía, utilizando irrigación estratégica.
- Elimina la necesidad de supervisar los medidores físicos y recabar manualmente los resultados.

4.1. Fuentes de Datos

Para evitar errores de tiempo, precisión y geográficos, los datos meteorológicos deben proceder de fuentes combinadas (interpoladas) que pueden ser:

- Servicios meteorológicos nacionales oficiales
- Redes de estaciones meteorológicas privadas
- Estaciones meteorológicas locales
- Radares Doppler
- Satélites meteorológicos
- Modelos de predicción atmosférica

Los datos meteorológicos son fundamentales para entender la situación climática y el comportamiento local del clima, lo que, a su vez, es esencial para decidir qué y cuándo plantar. Si bien el cambio climático está bien documentado, a menudo el conocimiento sobre cómo estos cambios se manifiestan a escala local no es tan detallado. Esto conlleva a la generación de patrones meteorológicos más inestables, resultantes en modelos del clima más lentos o estancados que pueden causar intensas sequías o inundaciones. Las recientes tendencias climáticas muestran una propensión al aumento de eventos meteorológicos extremos con sus consecuentes daños que generan alteraciones climáticas locales que solo pueden medirse y gestionarse mediante observaciones meteorológicas y previsiones locales precisas.



AviaMET LA SOLUCION PARA REDUCIR LOS RIESGOS METEOROLOGICI- COS SOBRE LA AGRICULTURA

La agricultura de precisión y la tecnología meteorológica han evolucionado para satisfacer la demanda de datos específicos sobre terrenos agrícolas, AviaMET integra toda la tecnología, conocimiento y modelos para brindar al sector los siguientes servicios:

- Observaciones precisas sobre temperaturas, precipitaciones, vientos, descargas eléctricas y otras variables atmosféricas y del suelo.
- Predicciones exactas para estos parámetros.
- Aplicaciones que incorporen esta información específica para facilitar a los agricultores la toma de decisiones.



Pronósticos de Corto Plazo

Pronóstico de corto plazo con modelos numéricos como el Weather Research Forecasting - WRF ajustado a las condiciones locales y propios de la escala mesoscala.

Aviatek tiene experiencia en correr el modelo WRF a resolución espacial de 4 km y horizonte de pronóstico de 72 horas. El modelo se corre con la última versión y con las parametrizaciones físicas

- Pronóstico de heladas o temperatura ambiente superficial (~2m) por debajo de los 0°C.
- Pronóstico de granizadas y otros tipos de precipitación (hielo+ agua líquida; granizo sólido; granizo semisólido; entre otros)
- Pronóstico de vientos fuertes de superficie (~10m) en una localidad
- Pronóstico de precipitación (agua líquida).
- Pronóstico de radiación solar (onda larga y onda corta): variable importante para el tema de heladas en cultivos.

Modelos analíticos basados en datos

Algunos de los fenómenos que afectan la agricultura como las heladas o la llamada temperatura radiactiva, debido a que el fenómeno de bajas temperaturas de la madrugada depende de la radiación del día anterior. Por lo tanto, con información de sensores meteorológicos se espera poder encontrar los patrones con otras variables (e.g. radiación solar, velocidad y dirección del viento, temperatura), que hacen que se dispare el fenómeno a estudiar.



Predicción climática estacional

Los modelos de predicción climática estacional de mediano plazo para uso en agricultura. La información de estos modelos se encuentra libre disponible para estudios de caso como por ejemplo:

[https://www.ncdc.noaa.gov/data-access/model-data/model-data-sets/climate-forecast-system-version2-cfsv2#CFS%20Reanalysis%20\(CFSR\)](https://www.ncdc.noaa.gov/data-access/model-data/model-data-sets/climate-forecast-system-version2-cfsv2#CFS%20Reanalysis%20(CFSR)).

El esquema de predicción de clima estacional que se propone para la toma de decisiones se presenta en la Figura a continuación, donde el Sistema es autoalimentado.

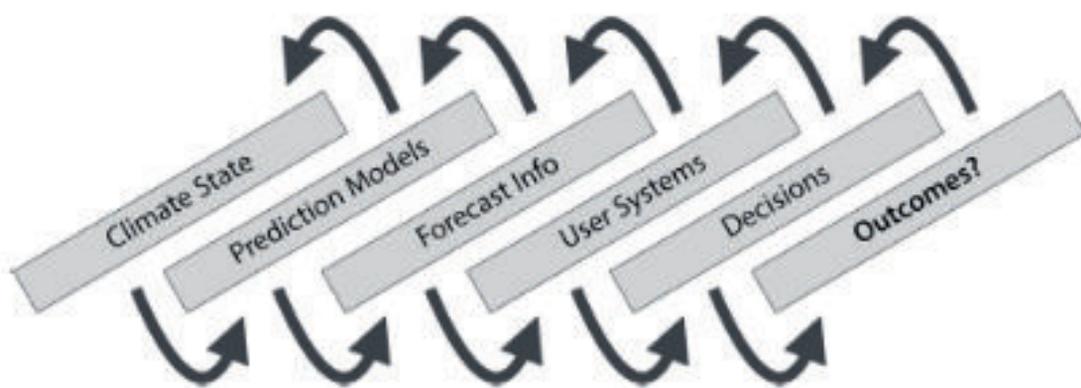


Figura 1. Esquema de relaciones de un Sistema de toma de decisiones para riesgos hidroclimáticos. Fuente: Klem and Mac Patherson, 2017



Dentro de la modelación climática se debe tener la resolución adecuada dada las condiciones locales como topografía, y de suelos. Por lo tanto, en la literatura especializada existen modelos como los siguientes:

- Modelación dinámica – reducción de escala: con modelos dinámicos como el modelo WRF, forzado con modelos globales climáticos.
- Modelación estadística: con relaciones estadísticas entre los modelos globales y las estaciones meteorológicas en tierra o con sistemas híbridos como redes neuronales artificiales.

Los modelos de predicción climática estacional alimentan los modelos de cultivos, que se enfocan en la dinámica de humedad del suelo y la interacción biótica con las plantas (ver Figura).

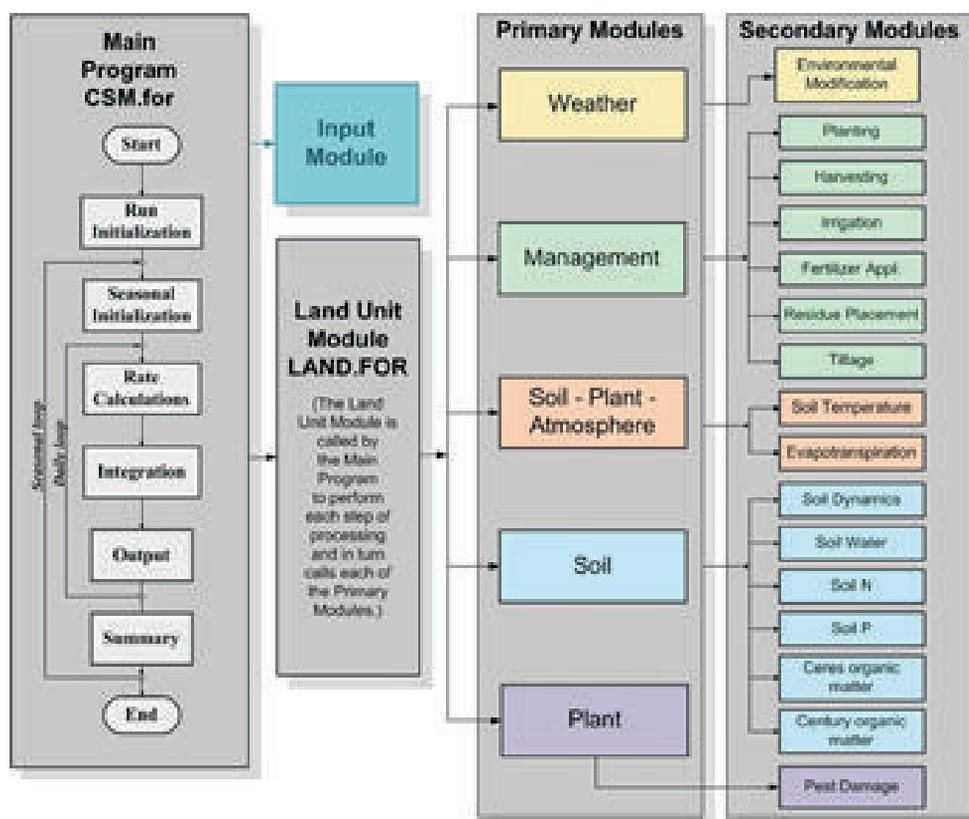


Figura 2. Esquema de modelo cultivo.



Telecomunicaciones: índices macroclimáticos.

Una de las características más importantes que estudia la Meteorología agrícola es la cantidad de agua contenida en la capa superficial de suelo, en la cual la mayoría de las raíces crecen y se desarrollan, conocer la disponibilidad hídrica en el suelo y su distribución en el tiempo, tiempo, permite establecer las necesidades de riego y drenaje, ocasionadas por la componente climatológica.

La forma como se establece la relación el clima de gran escala o macro clima con la escala local es con indicadores canónicos. El análisis de correlación canónica es propuesto como herramienta para relacionar variables meteorológicas de superficie en Colombia y oscilaciones climáticas, de gran escala. Se propone una metodología, que permite generar conocimientos sobre el clima y mejorar los pronósticos, a largo y mediano plazo. Se realiza para El Niño Oscilación Sur (ENSO), la Oscilación del Atlántico Norte (NAO), la Oscilación Cuasi bienal (QBO) y los valores totales mensuales de precipitación y de temperatura máxima. Las oscilaciones se representan por medio de índices climáticos globales y las variables utilizadas corresponden estaciones meteorológicas en tierra , ubicadas en las áreas de interés de los clientes. Se espera la potencia de este método estadístico para identificar asociaciones mediante un enfoque multivariado donde los índices macro climáticos actúan como predictores.



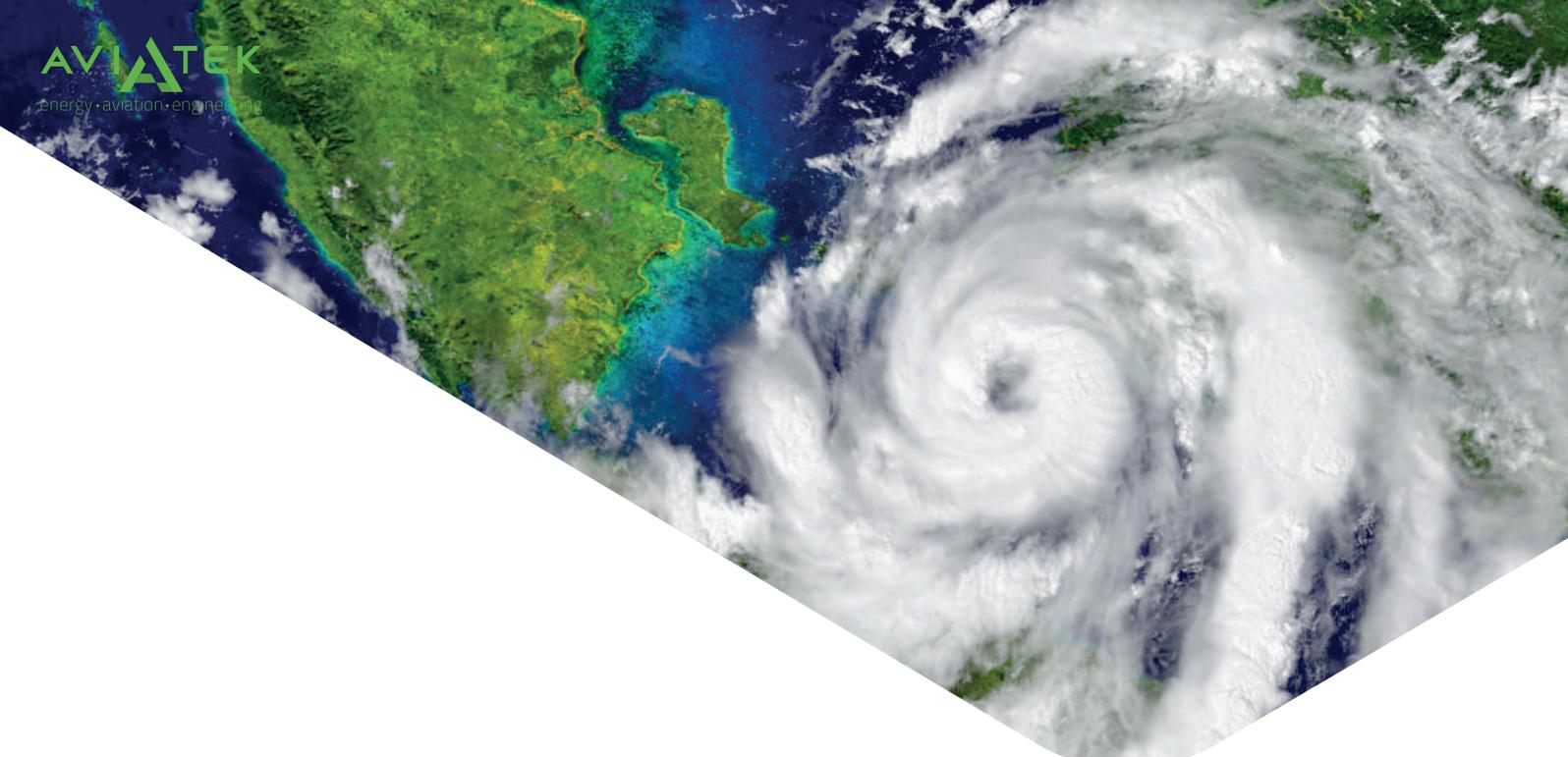
ESTIMACIÓN DE PRECIPITACIÓN CON IMÁGENES DE SATELITE MEDIANTE LA TÉCNICA DE HIDROESTIMADOR

Para adoptar decisiones fundamentadas durante toda la temporada de cultivo, se necesitan parámetros meteorológicos reales y derivados de modelos, referentes a la humedad del suelo, la trazabilidad, la evapotranspiración potencial, los valores GDD, etc.

La técnica Hidroestimador para estimar precipitación por satélite fue desarrollada originalmente en la National Oceanic and Atmospheric Administration/National Environmental Satellite, Data, and Information Service (NOAA/NESDIS).

Se utiliza imágenes del canal infrarrojo térmico del satélite GOES, CHIRPS (por sus siglas en inglés, Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data) e información de variables meteorológicas de estaciones meteorológicas en tierra.

Estos Hidroestimadores se basan en un modelo matemático que permite relacionar la lluvia de satélite minimizando el impacto de la sobre estimación o subestimación de los recursos hídricos.



GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS Y SEGURIDAD

Gestión de Riesgos, Seguridad, Integridad

Muchas compañías presentan la necesidad de una mejor planeación para conservar la integridad y seguridad de sus cultivos en los diferentes territorios, encontrándose así expuestos a Amenazas de diferentes tipos que pueden afectar su operación.

Aviatek ha desarrollado un sistema que permite a las diferentes entidades y compañías, ejecutar estudios y planes de Gestión del Riesgo para su incorporación al ordenamiento territorial enfocado en la integridad de sus cultivos. Con la solución desarrollada, las diferentes compañías pueden realizar análisis integrales identificando riesgos climáticos, riesgos naturales, físico-espaciales y sociales, asociados a actividades agropecuarias, desbordamientos, inundaciones, sequias, incendios forestales, deslizamientos, orden público, sociales y económicos. Estas Amenazas se ven incrementadas por presencia de las actividades ya mencionadas que son que son realizadas en áreas de especial susceptibilidad en donde se encuentran los cultivos y sus activos, aumentando así la vulnerabilidad ante la ocurrencia de fenómenos que no se pueden controlar.



La solución diseñada por Aviatek permite realizar un análisis de la información disponible para llevar a cabo tanto la identificación y delimitación de los tipos de amenaza presentes en el área de estudio, bajo ciertos escenarios de ocurrencia, como el levantamiento de los elementos expuestos y la medida de vulnerabilidad de los mismos. Con ello, se logra cuantificar y zonificar el riesgo para cada tipo de amenaza, y de esta forma, proponer estrategias para la mitigación del riesgo con el fin de ser incorporadas en los diferentes planes de Ordenamiento de Territorio, de seguridad y mantenimiento de cultivos.

Aviatek por medio de la plataforma AviaMET®, la cual es una herramienta tecnológica que integra modelos matemáticos, inteligencia artificial (AI), servicios de Gestión Integral de Riesgos, gestión de activos, gestión de amenazas naturales y sociales, Gestión de seguridad y soporte de planificación. El servicio es basado en un sistema de alertas tempranas, en donde de manera gráfica y con apoyo de georreferenciación de datos activos asociados a un sistema de identificación de coordenadas, permite analizar la información correspondiente a riesgos y amenazas en tiempo real para la toma oportuna de decisiones.

AviaMET® integra:

- Modelos numéricos.
- Plataforma meteorológica / Modelos WRF.
- Modelos hidrodinámicos de alta resolución.
- Modelo de detección temprana de posibles condiciones de inundación y pronósticos.
- Modelos de análisis de susceptibilidad de deslizamientos.
- Herramientas y aplicaciones satelitales.
- Sensores en Campo.
- Sistema de información geográfica SIG.
- Modelos de gestión integral de riesgos.
- Equipo de soporte 24/7.

Tipos de Amenazas que se pueden identificar en el Sistema

La plataforma es funcional en dispositivos móviles y computadores de escritorio, permitiendo la visualización de todos los activos y cultivos geo-referenciados del cliente en una plataforma virtual. Esta plataforma permite además visualizar en tiempo real las amenazas en materia de seguridad que se configuran en el territorio, las cuales tienen una clasificación de prioridad y generan alertas automáticas a los correos electrónicos designados por el cliente. El sistema permite además cargar datos asociados a los activos y cultivos, como área, valor, encargados, tamaño, datos financieros y operacionales que facilitan los análisis en estas áreas.

AviaMET®, tiene la posibilidad de reportar estas alertas de estas amenazas en tiempo real mediante un sistema de actualización de datos simplificado, funcionando en todo momento

AMENAZAS DE SEGURIDAD:

- 1.Hostigamiento
- 2.Bombardeo
- 3.Ataque Subversivo
- 4.Bloqueo de Vías
- 5.Enfrentamiento
- 6.Combate
- 7.Artefactos Explosivos
- 8.Extorsión
- 9.Vacuna
- 10.Masacre
- 11.Desplazamiento de subversión
12. Homicidio



AMENZAS RIESGOS NATURALES

- 1.Huracan
- 2.Alerta de Tsunami
- 3.Terremoto
- 4.Tormentas eléctricas
- 5.Inundación
- 6.Amenaza de Erupción volcánica
- 7.Riesgo Epidemiológico
- 8.Incendios forestales
- 9.Deslizamientos de Tierra
- 10.Lluvias intensas(por encima del mínimo histórico)
- 11.Sequía

OTRAS CARACTERISTICAS DE LA SOLUCION

- 1.Manejo de amenazas a menor escala
- 2.Acceso multi-usuario con distintos perfiles de acceso y modificación de la información
- 3.Inclusión o eliminación de activos a medida que se adquieran o dejen de hacer parte del grupo
- 4.Inclusión de datos adicionales sobre los activos, como:Número de empleados,Valor comercial del activo.
- 5.Indicadores de rendimiento
- 6.Personal encargado para distintos tipos de riesgo.
- 7.Inclusión de amenazas de índole legal, como la modificación de los POT o normativa nacional relevante (permisos de exploración)



Algunos servicios específicos Incluidos:

- Instalación y mantenimiento de estaciones meteorológicas automáticas en lugares determinados por el cliente.
- Información en tiempo real e históricos de estaciones meteorológicas automáticas en sitio después de ser instaladas.
- Descarga de información en tiempo real de estaciones instaladas y seguimiento de condiciones atmosféricas, se podrá acceder a la descarga de archivos planos con la información de las variables.
- Procesamiento de datos captados a través de la red de sensores de rayos y de estaciones automáticas.
- Monitoreo y alertas tempranas emitidas a través de correos electrónicos, mensajes SMS, aplicativo móvil, y a través de una herramienta de visualización de datos . Este servicio incluye entrega de datos en tiempo real de descargas eléctricas sobre el territorio nacional de la República de Colombia o en tiempo real de tormentas peligrosas (Dangerous Thunderstorm Alerts – DTAs) sobre el territorio nacional de la República de Colombia o de observaciones terrestres de estaciones automáticas disponibles dentro de la República de Colombia (METAR, SYNOP, y estaciones al servicio de Aviatek) que hacen parte de la nuestra red.



- Alertas en tiempo real actividad eléctrica y precipitaciones dentro de las áreas escogidas (vientos, precipitaciones, heledas, granizo)
- Observaciones terrestres para ubicaciones donde no hay estaciones automáticas cercanas disponibles derivadas de modelos de pronóstico global, en cuadrículas de resolución de 12.5km y accesible a través del portal Aviamet.
- Servicios de Red de Sensores y Estaciones Automáticas o Monitoreo y calibración de la red desde sede Aviatek.
- Servicios con sensores de detección de rayos con capacidad de generar información detallada de Rayos (Nube-Nube y Nube Tierra) que a su vez puede ser utilizada para rastrear celdas de tormentas convectivas y generar alertas tempranas
- Vigilancia 24/7 de un área determinada con informes diario, semanal, mensual de las variables registradas en las áreas escogidas
- Boletines Diarios
- Indices de ocurrencia de ENSO (EL Niño South Oscillation)
- Discusión Diagnóstica del ENSO
- Ocurrencia de Sequias: Meteorología- Hidrología terrestre
- Identificación de Riesgos y Amenazas Cultivos
- Gestión De riesgos Seguridad e integridad: Alertas Tempranas Seguridad y Amenazas
- Gestión De riesgos Seguridad e integridad: Alertas Tempranas Climatológicas

AGRICULTURA

ESTÁNDAR

PROFESIONAL

INTEGRAL

SERVICIO

Monitoreo meteorológico	✓	✓	✓
Medición de variaciones de temperatura	✓	✓	✓
Medición de dirección de viento	✓	✓	✓
Medición velocidad de viento	✓	✓	✓
Medición de humedad	✓	✓	✓
Medición y monitoreo del nivel de precipitaciones y lluvias	✓	✓	✓
Sistemas de alertas tempranas emitidas a través de correos electrónicos, mensajes SMS, aplicativo móvil y a través de una herramienta de visualización de datos	✓	✓	✓
Monitoreo y seguimiento detallado de descargas eléctricas	✓	✓	✓
Entrega de datos en tiempo real de descargas eléctricas sobre el territorio nacional de la República de Colombia o en tiempo real de tormentas peligrosas (Dangerous Thunderstorm Alerts -DTAs) sobre el territorio nacional de la República de Colombia o de observaciones terrestres de estaciones automáticas disponibles dentro de la República de Colombia (METAR, SYNOP y estaciones al servicio de Aviatek) que hacen parte de nuestra red	✓	✓	✓
Alertas en tiempo real de actividad eléctrica 6 zonas especificadas y las 4 principales ciudades de Colombia	✓	✓	✓
Alertas en tiempo real de precipitaciones en zonas específicas, 6 zonas especificadas y las 4 principales ciudades de Colombia	✓	✓	✓
Observaciones terrestres para ubicaciones donde no hay estaciones automáticas cercanas disponibles derivadas de modelos de pronóstico global, en cuadrículas de resolución de 12.5 Km y accesible a través del portal AviaMET	✓	✓	✓

	ESTÁNDAR	PROFESIONAL	INTEGRAL
Vigilancia 24/7 de un área determinada con informes diario, semanal y mensual de las variables registradas en las áreas escogidas	✓	✓	✓
Pronósticos diarios con umbral de 12 horas, 6:00 y 18:00 horas, con las variables sugeridas por el usuario	✓	✓	✓
Informe semanal de actividad de las variables atmosféricas del área vigilada	✓	✓	✓
Informe pormenorizado de descargas eléctricas intra-nube y nube-tierra dentro del área vigilada	✓	✓	✓
Acompañamiento y soporte 24x7		✓	✓
Acompañamiento consultor	✓	✓	✓
Servicios de Red de Sensores y Estaciones Automáticas o Monitoreo y calibración de la red desde sede Aviatek	✓	✓	✓
“Alerta Temprana” de amenaza por movimientos de masa, por deslizamiento		✓	✓
Descarga información de históricos de estaciones meteorológicas automáticas	✓	✓	✓
Descarga de información en tiempo real de estaciones meteorológicas automáticas instaladas y seguimiento de condiciones atmosféricas, descarga de archivos planos con la información de las variables	✓	✓	✓
Procesamiento de datos captados a través de la red de sensores de rayos y estaciones automáticas	✓	✓	✓
Pronóstico Meteorológico		✓	✓
Gestión de activos			✓
Pronóstico Hidrológico		✓	✓
Modelación Hidrodinámica		✓	✓
Modelación Hidrológica			✓

	ESTÁNDAR	PROFESIONAL	INTEGRAL
Impactos cambio climático			✓
Monitoreo Hidrológico			✓
Monitoreo de calidad del aire			✓
Alertas Hidrológicas			✓
Drones/Antidrones			✓
Hidroestimador			✓
Catorce (14) sensores de detección de rayos ya instalados en Colombia que comprenden la red actual propuesta para el servicio	✓	✓	✓
Seis (6) sensores de detección de rayos que harán parte del servicio durante el tiempo del contrato	✓	✓	✓
Seis (6) estaciones automáticas ya instaladas en diferentes regiones	✓	✓	✓
Estaciones públicas (METAR y SYNOP) ya instaladas y disponibles en las diferentes regiones de la República de Colombia que hagan parte de la red del servicio	✓	✓	✓
Indices de ocurrencia de EN-SO (El Niño South Oscillation)			✓
Discusión diagnóstica del EN-SO			✓
Ocurrencia de Sequias: Meteorología - Hidrología terrestre			✓
Pronóstico de heladas o temperaturas ambiente superficial (~2m) por debajo de los 0°C			✓
Pronóstico de granizadas y otros tipos de precipitación (hielo + agua líquida, granizo sólido, granizo semisólido, entre otros)			✓
Pronósticos de vientos fuertes de superficie (~10m) en una localidad			✓

	ESTÁNDAR	PROFESIONAL	INTEGRAL
Pronóstico de precipitación (agua líquida)			✓
Pronóstico de radiación solar (onda larga y onda corta): variables importante para el tema de heladas en cultivos			✓
Identificación de riesgos y amenazas de cultivos (Informe)			✓
Gestión de riesgos, seguridad e integridad: Alertas tempranas seguridad y amenazas			✓
Gestión de riesgos, Seguridad e integridad: Alertas tempranas climatológicas			✓

AVIATEK

energy • aviation • engineering



+57 7550996

+1 7862288821



info@aviateksas.com

www.aviatek.co