

AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria



UNIVERSIDAD DE PIURA



°AHoRa: Aplicativo para productores familiares de *Musaceas*

Martha M. Bolaños B.
Investigadora *Ph. D.* Senior - Agrosavia



El campo
es de todos

Minagricultura

18 de Febrero de 2021

Generalidades



AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Nombre: °AHoRa: Aplicativo para productores familiares de *Musaceas*

Duración: 24 Meses

Ejecutor:

AGROSAVIA

Corporación colombiana de Investigación agropecuaria

Valor del proyecto

US \$662,490.45

Financiamiento FONTAGRO

US \$200.000.00

Coejecutores:



UNIVERSIDAD
DE PIURA



Instituto Nacional de Innovación Agraria



Equipo líder del proyecto



UNIVERSIDAD
DE PIURA



Instituto Nacional de Innovación Agraria



William Ipanaqué Alama

Juan Carlos Rojas Ilanque

Domingo A. Rengifo Sánchez

**Comité Asesor
Voluntario
Internacional
(CAVI)**

- Charles Staver
- Philip Tixier
- Pablo Siles
- Marc Dorel
- Arnaldo Cristian Tapia
- Miguel Dita



Martha M. Bolaños Benavides
Marlon J. Yacomelo Hernández



Objetivo General



Realizar el estudio de un aplicativo que permita mejorar la planificación y toma de decisiones de prácticas agronómicas en plantaciones de musáceas (plátano y banano) frente a la variabilidad climática en la Agricultura Familiar de Colombia, Perú y República Dominicana



Objetivos Específicos



AGROSAVIA
Corporación colombiana de investigación agropecuaria



- Diseñar un aplicativo basado en una plataforma de cálculos que convierte datos locales meteorológicos y abióticos para realizar algunas proyecciones de rendimiento del cultivo.



- Desarrollar un estudio de prueba para el aplicativo en Colombia, República Dominicana y Perú.



- Elaborar un plan de negocios que contribuya a asegurar la sostenibilidad del aplicativo y alcanzar mayor cantidad de usuarios finales.



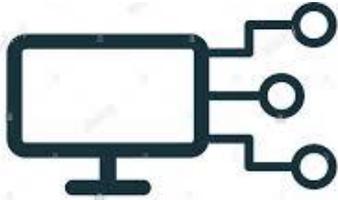
- Gestionar el conocimiento y difundir los resultados alcanzados.

Directos

Productores, asociaciones, técnicos e investigadores que pertenecen a zonas productoras de banano ubicadas en Colombia, Perú y República Dominicana

Indirectos

- i) Instituciones públicas y privadas de los países participantes que se beneficiarán con el análisis de los datos
- ii) Proveedores de insumos y servicios
- iii) Intermediarios y exportadores
- iv) Consumidores finales



Componente 1. Diseño de una plataforma de cálculos basada en datos meteorológicos y abióticos para realizar proyecciones de rendimiento del cultivo



Componente 2. Desarrollo del estudio para la versión demo, con funcionalidades generales



Componente 3. Presentación del estudio del aplicativo

Comp. 1. Diseño de una plataforma de cálculos basada en datos meteorológicos y abióticos para realizar proyecciones de rendimiento del cultivo



AGROSAVIA
Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Productos

Actividades

1.1. Formulación de la plataforma de cálculos y escenarios de uso



1.2. Formulación del plan de negocio



1.3. Realización del taller inaugural del proyecto (Virtual)



1.4. Estudio para el diseño de la versión inicial de la aplicación



1. Webinar del taller organizado de especialistas para formulación de la plataforma - indicadores de comportamiento de banano
2. Nota técnica sobre la plataforma de cálculos diseñada para generar indicadores de comportamiento de banano
3. Monografía de la formulación del plan de negocio
4. Nota técnica con línea base sobre producción, métodos de monitoreo del cultivo en los tres países y uso de aplicativos similares en el mercado
5. Webinar del taller de arranque del proyecto
6. Monografía de diseño técnico de la aplicación.

Comp. 2. Desarrollar un estudio para la versión demo, con funcionalidades generales



AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Actividades

2.1 Desarrollo de un estudio para la versión Demo de la aplicación.



2.2 Estudio de prueba de la aplicación Demo en campos de productores.



2.3 Estudio para el desarrollo de mejoras de la aplicación Demo y del plan de negocio.



Productos

7. Manual operativo de la aplicación en su versión Demo

8. Talleres para mostrar el manejo de la aplicación a los productores en las zonas de prueba. presenciales o por medios virtuales y videos de capacitación y entrenamiento

9. Encuestas: modalidad en que productores y técnicos integran la versión Demo en el análisis y manejo de banano

10. Base de datos de validación de cálculos, enfocada en indicadores de productividad del banano

11. Manual operativo actualizado de la aplicación - versión Demo

12. Monografía: actualización del plan de negocio - aplicación

13. Webinar sobre modificación de la plataforma de cálculo y la aplicación versión Demo, basado en datos de validación

Actividades

3.1. Estudio para el desarrollo de la aplicación en su versión Pro



3.2. Presentación oficial en cada país.



3.3. Estudio de monitoreo de la experiencia de los usuarios con la aplicación



Productos

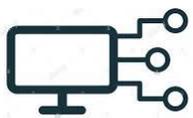
14. Manual operativo de la aplicación en su versión Pro.

15. Taller organizado de lanzamiento del aplicativo en cada país. Virtual, para alcanzar mayor audiencia.

16. Base de datos de la experiencia de usuarios de la aplicación de acuerdo con las pruebas de la versión Demo y Pro.

17. Monografía de la versión final del plan de negocios.

Resultados



Plataforma de cálculos para generar indicadores de comportamiento de banano según condiciones abióticas.



Plan de negocio actualizado para la versión Demo de la aplicación.



Plan de negocio: planteamiento inicial.



Aplicación en su versión Pro.



Aplicación en su versión Demo.



Plan de negocio actualizado para la versión Pro de la aplicación.



Base de datos formulada con estrategia de validación.



Reporte técnico y financiero a la secretaría técnica y administrativa de Fontagro.



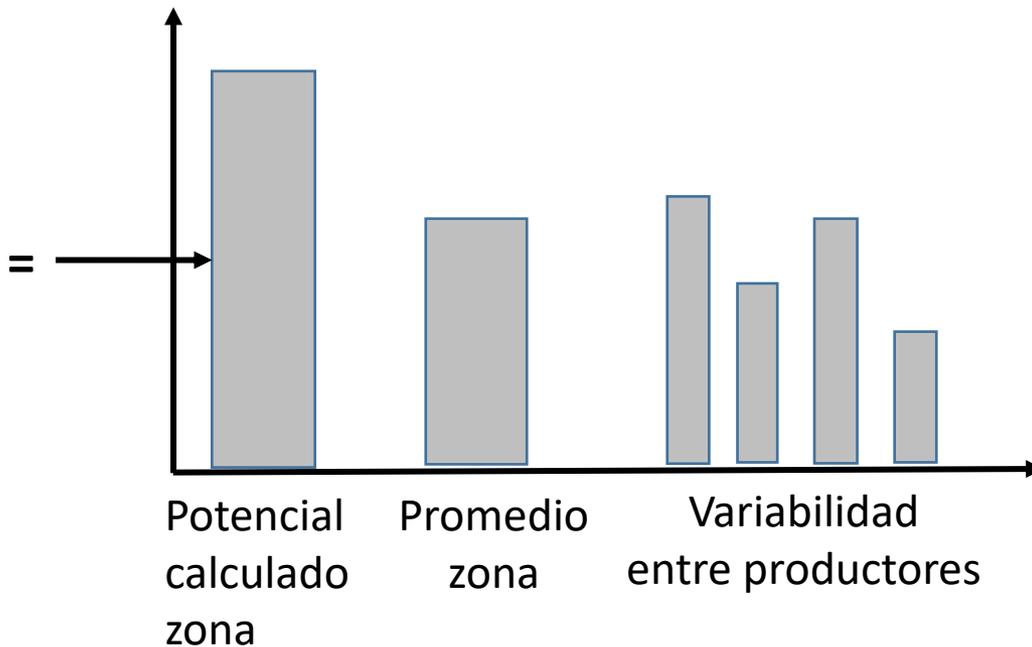
UNIVERSIDAD
DE PIURA



Muchas Gracias

El Cálculo del Potencial Productivo de Banano en Función de Temperatura, Radiación y Agua

$$E = mc^2$$



Comité Asesor Voluntario Internacional:



Taller inaugural – Proyecto °AHoRa: 18 feb 2021

AGROSAVIA



UNIVERSIDAD DE PIURA



Estaciones meteorológicas antes:
pocas, distantes, lecturas una vez al día,
datos en promedio meses después,
raramente mas que temperatura y precipitación



Estaciones meteorológicas ahora:

Mas económicas, automatizadas, datos en tiempo real, intervalos de minutos y horas, mas variables medidos

Antes una estación, ahora 10 estaciones

Temp, Precip, HR
Viento, Radiación



Al banano le importa un mejor dato meteorológico?



Una planta de crecimiento sin fin
Secuencia de hijos, hojas, flores y racimos
Cada tallo 24-26 hojas antes de yema floral
Y 10-11 hojas hasta salida de flor



Ritmo de crecimiento en función de:
Factores de clima y de tiempo
Prácticas de manejo



Calcular potencial productivo en un lugar es posible



Potencial productivo de banano depende de:

Radiación y temperatura

Si demandas hídricas y nutricionales cubiertas



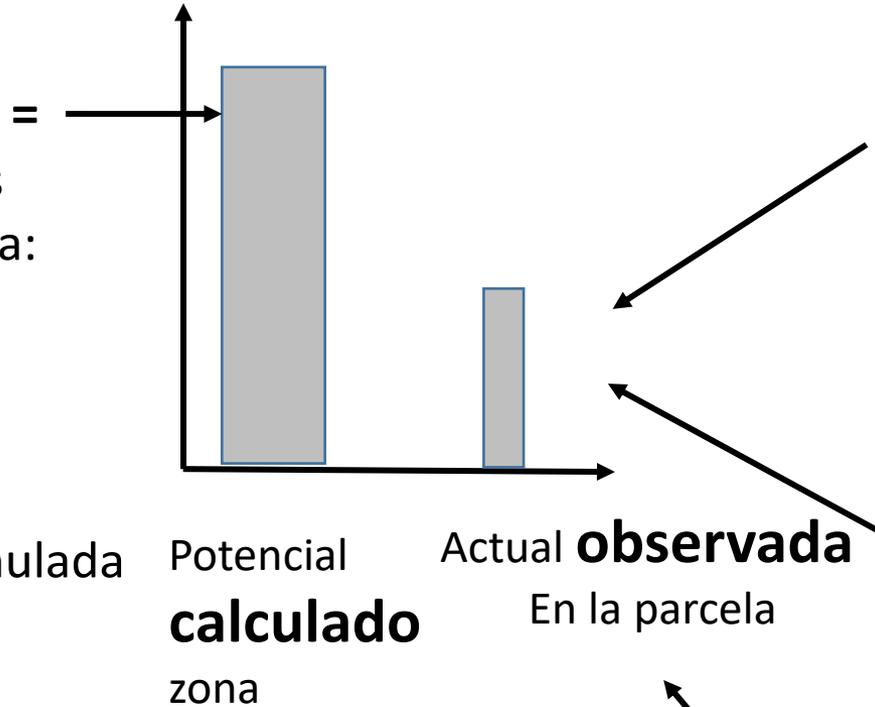
Influencia de fluctuaciones de:
Época a época, año a año
Captado por estaciones meteo locales

El Cálculo del Potencial Productivo de Banano en Función de Temperatura, Radiación y Agua

Ecuaciones

integrando factores climáticos para calcular potencial en zona:

- Tasa de emisión de hojas
- Desarrollo de racimo
- Peso racimo
- Nutrientes en biomasa acumulada
- Evapotranspiración



¿PORQUE?

Tasa potencial de emisión de hojas

Cálculo:

108 grados días/cada hoja emergida

Grados días = temperatura diaria promedio – temperatura base 13°C
No hay grados días negativos y por encima de 35°C no se acumula

Suma de grados días del periodo/108 = No hojas potenciales

Querecotillo, Sullana, Peru

mes	agosto 2017	marzo 2018
temperatura promedio	22.8	27.9
grados dias acumulados	305	461
hojas potenciales	2.8	4.3



Observación:

Conteo de hojas nuevas
en 5 – 10 tallos
en el ultimo mes

3.5 hojas

¿PORQUE?

Periodo potencial de llenado de racimo

Cálculo:

900 grados días de floración a cosecha

Grados días = temperatura promedio – temperatura base 14°C

Ganry y Chillet 2016

Cuantos días para acumular 900 grados días de hoy día para atrás



Observación:

Día del proceso
Color de la cinta
Y tiempo transcurrido

12 semanas

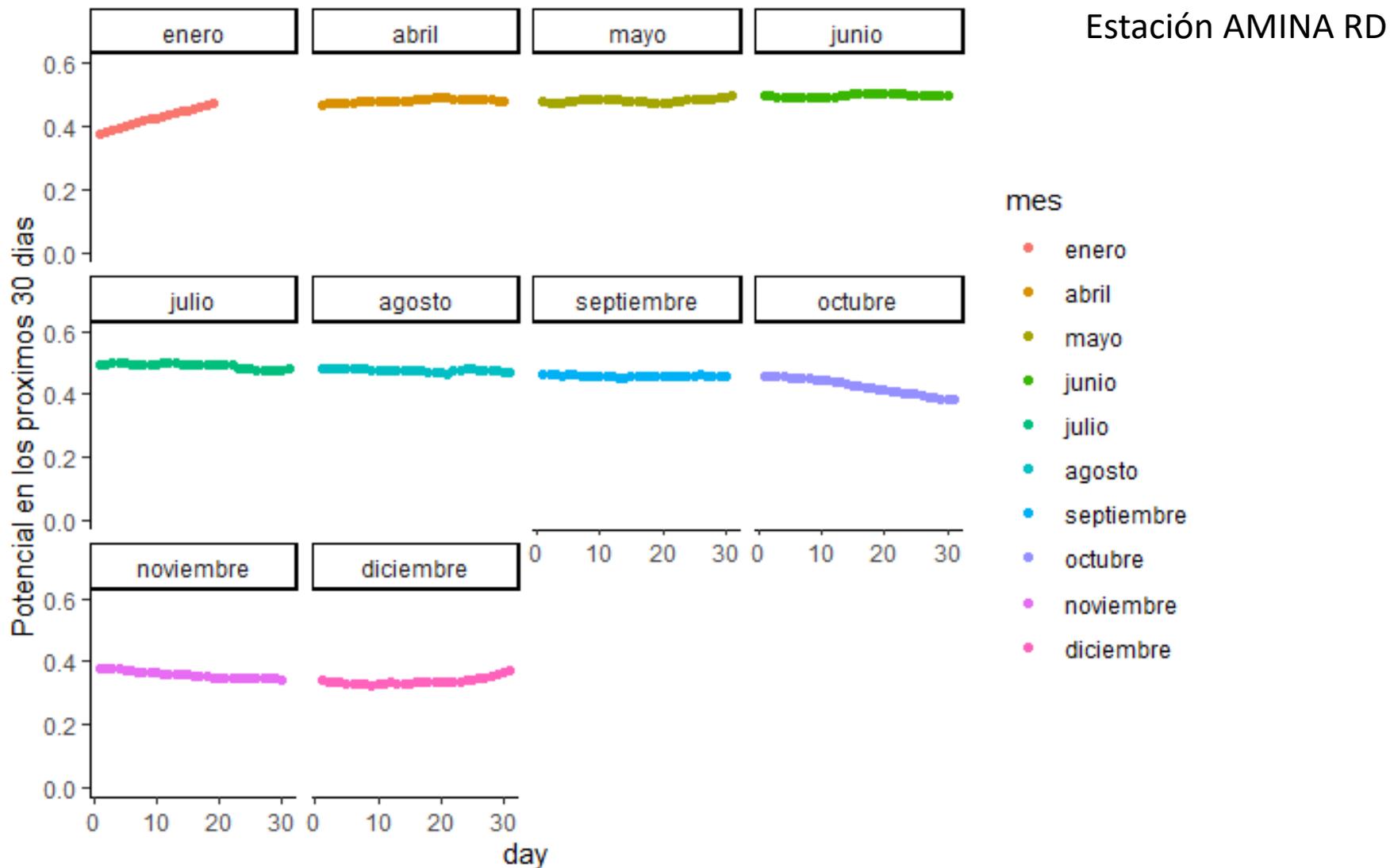
¿PORQUE?

Querecotillo, Sullana, Peru

Día de cosecha	1ª semana set 2017	2ª semana mayo 2018
temperatura promedio	23.2	27.9
GGD acumulados/dia	9.2	12.3
Dias para acumular 900 GDD	98	73
Semanas floracion a cosecha	14	10.5



Periodo potencial de llenado de racimo



Peso potencial de racimo

Cálculo:

Días para acumular 900 grados días de hoy para atrás

Radiación recibida durante días de 900 GDD

Querecotillo, Sullana, Peru

Día de cosecha	1ª semana set 2017	2ª semana mayo 2018
Radiación/día	12.	14.7
Días para acumular 900 GDD	98	73
Total radiación recibida	1454	1024

Radiación recibida por planta (0.4): Beer Lambert con índice de área foliar 5

Generación de biomasa total producto de radiación captada

% biomasa acumulada basado en Índice de cosecha = peso racimo



Observación:

Día del proceso
Peso de 10 racimos
Al azar

xx kg

Como determinar IAF?

¿PORQUE?

Nutrientes a aplicar en biomasa potencial

Cálculo:



Radiación recibida durante últimos 60 días

Querecotillo, Sullana, Peru

Periodo	junio julio 2017	marzo abril 2018
Radiación/día	12.6	15.
Total radiación recibido	766	913

Radiación recibida por planta: Beer Lambert con índice de área foliar 5
Generación de biomasa total producto de radiación captada

% NPK en biomasa acumulada*50% = nutrientes a aplicar

Como llegar a un monto por hectárea o por mata?



Observación:

NPK aplicado
en últimos 60 días

xx kg

¿PORQUE?

Demanda de agua

Cálculo:

Evapotranspiración potencial:

Querecotillo

Calculo de estación

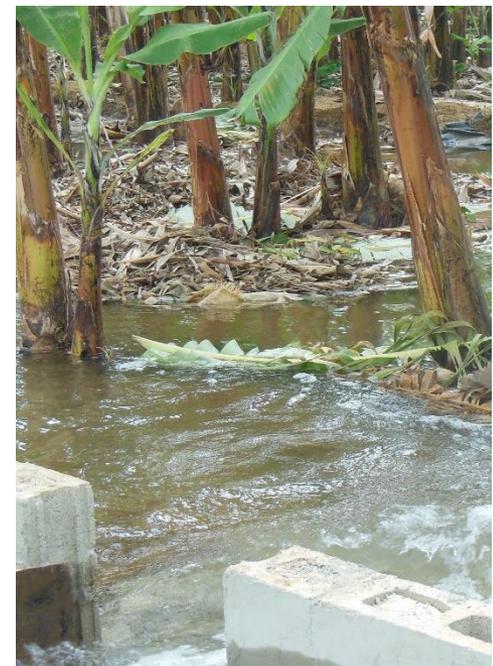
Periodo	junio 2017	marzo 2018
EVPT mm/día	3.7	5.8
Total mes mm	112	181

Calculo propio con Penman

En base a radiación, Humedad relativa, temperatura, viento

Como traducir mm/día para banano a unidades relevantes para productor?

Tomar en cuenta eficiencia de riego – 50%



Observación:

Cantidad y momento
Del ultimo riego

xx ??

¿PORQUE?

Otros indicadores:

Periodos mas largos y múltiples factores

- Altura de hijo de sucesión en momento de floración
- Numero de hojas sanas a floración
- Numero de hojas sanas a cosecha (mas difícil anotar)
- Población de matas/ha
- Grosor del tallo
- Descartes y sus causas



TMRySS/BOXF → *Ma\$ Banano* → MC/BM

2400



Gracias



Alliance





°AHoRa: Aplicativo para productores familiares de musáceas



Perú

Juan Carlos Rojas Llanque
INIA

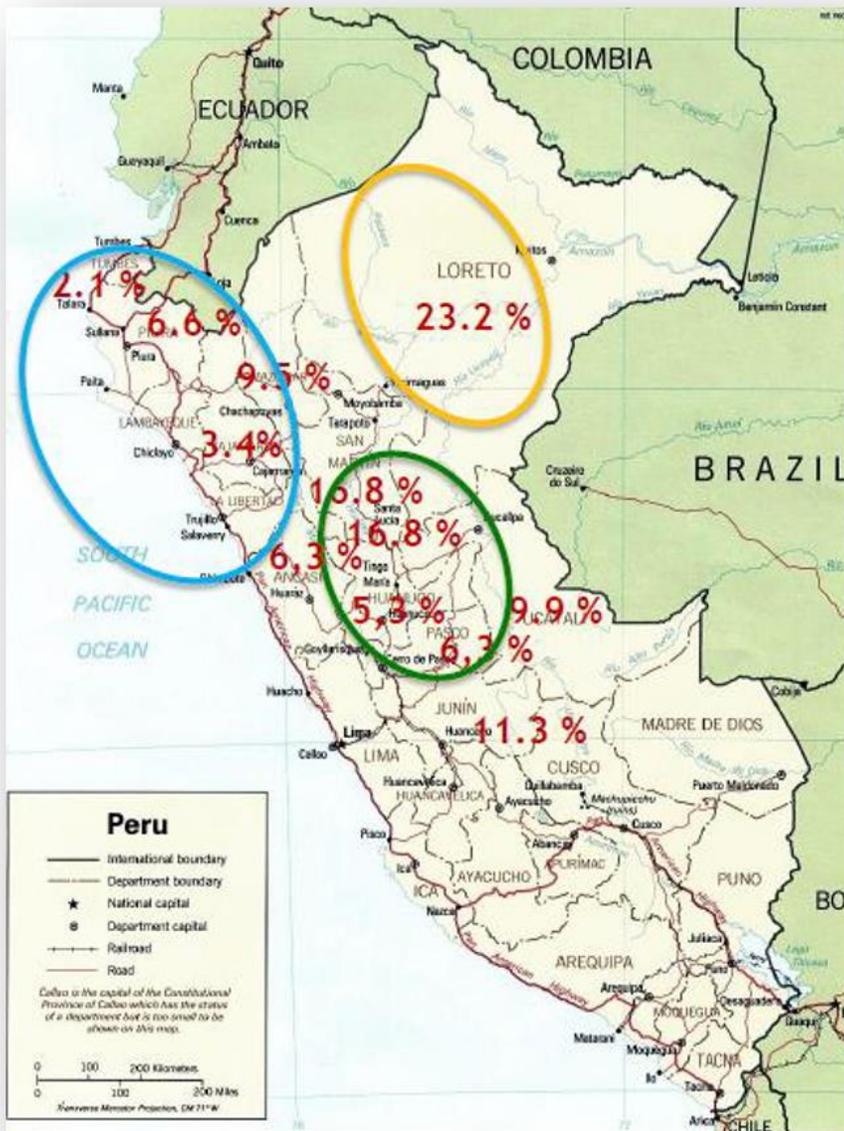
Febrero 2021



UNIVERSIDAD
DE PIURA



Situación actual de la Musáceas en el Perú

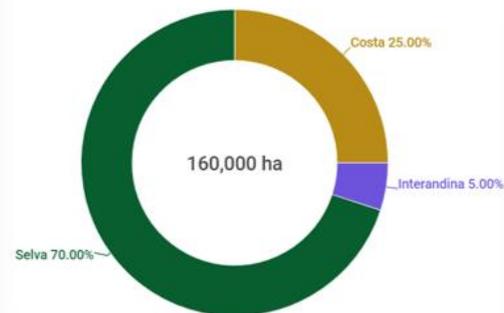


Top 10 de Variedades en el Perú

N°	NOMBRE COMUN	GENOTIPO/ SUBGRUPO	DESTINO COMERCIAL	Area de Producción(ha) y/o Rendimiento (TN/año)
1	Banano Seda Valery	Cavendish AAA	Exportación / Orgánico	8,000 ha / 29 TN
2	Banano Seda Williams	Cavendish AAA	Exportación / Orgánico	1,500 ha / 38 TN
3	Platano Isla	Iholena	Nacional	23TN
4	Moquicho, Biscochito	Pisag mas (AA)	Nacional	12 TN
5	Palillo o Guayabo	Haiké a AAB	Nacional	38 TN
6	Hartón, Bellaco	Plátano AAB	Nacional	13 TN
7	Dominico /Hartón	Plátano	Nacional	12 TN
8	Manzano	Banano Musa sapientum	Nacional	10 TN
9	Guineo Rojo	Banano AAA	Nacional	11 TN
10	Inguiri	Plátano AAB	Nacional	12 TN



ÁREA DE PRODUCCIÓN DE MUSÁCEAS POR REGIONES



DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE MUSÁCEAS

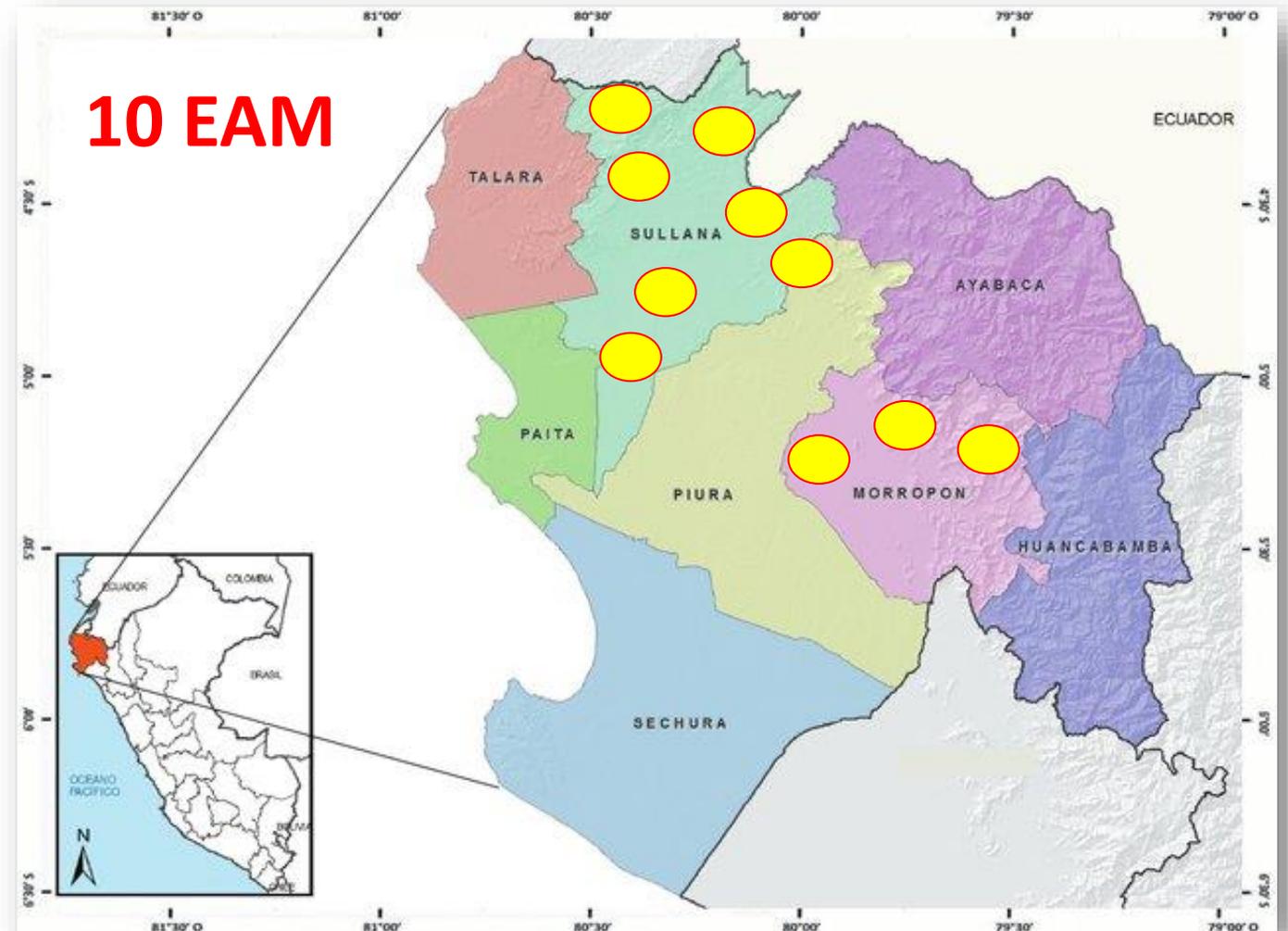


Antecedentes

- Red de 10 Estaciones Agrometeorológicas en las zonas productoras de banano orgánico (data desde el 2016)
- Registro agrometeorológico en la Estación de SENAMHI en la INIA EEA El Chira (data de 10 años)



Perú



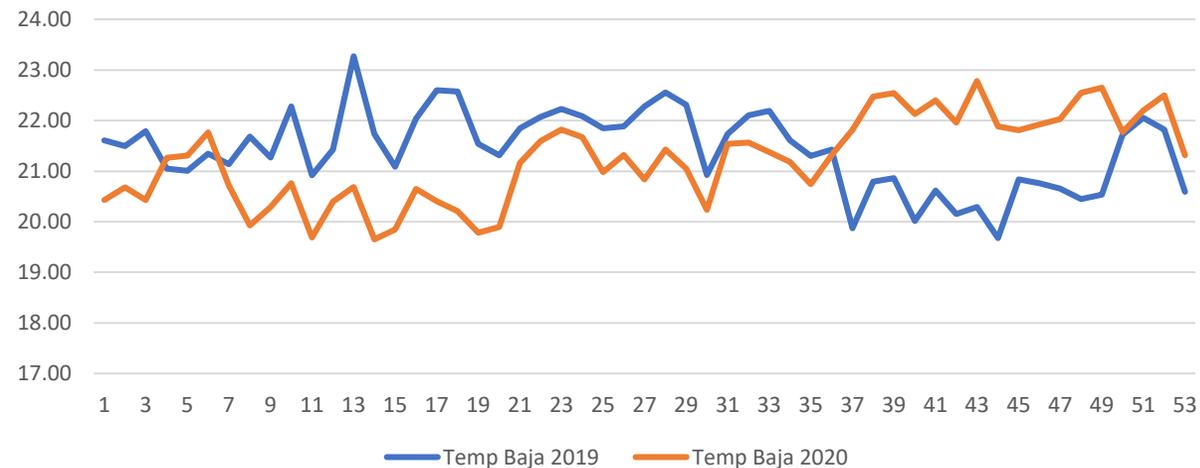
- Disminución en los volúmenes de exportación en los últimos 3 años

VOLUMEN DE FRUTA EXPORTADA DE BANANO ORGÁNICO 2018-2020



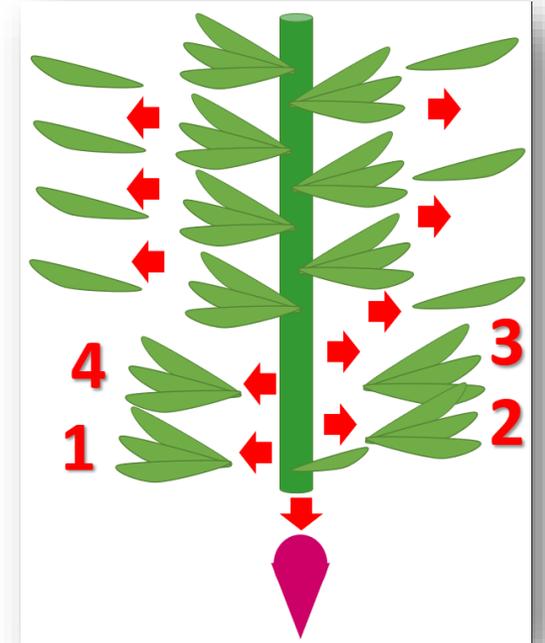
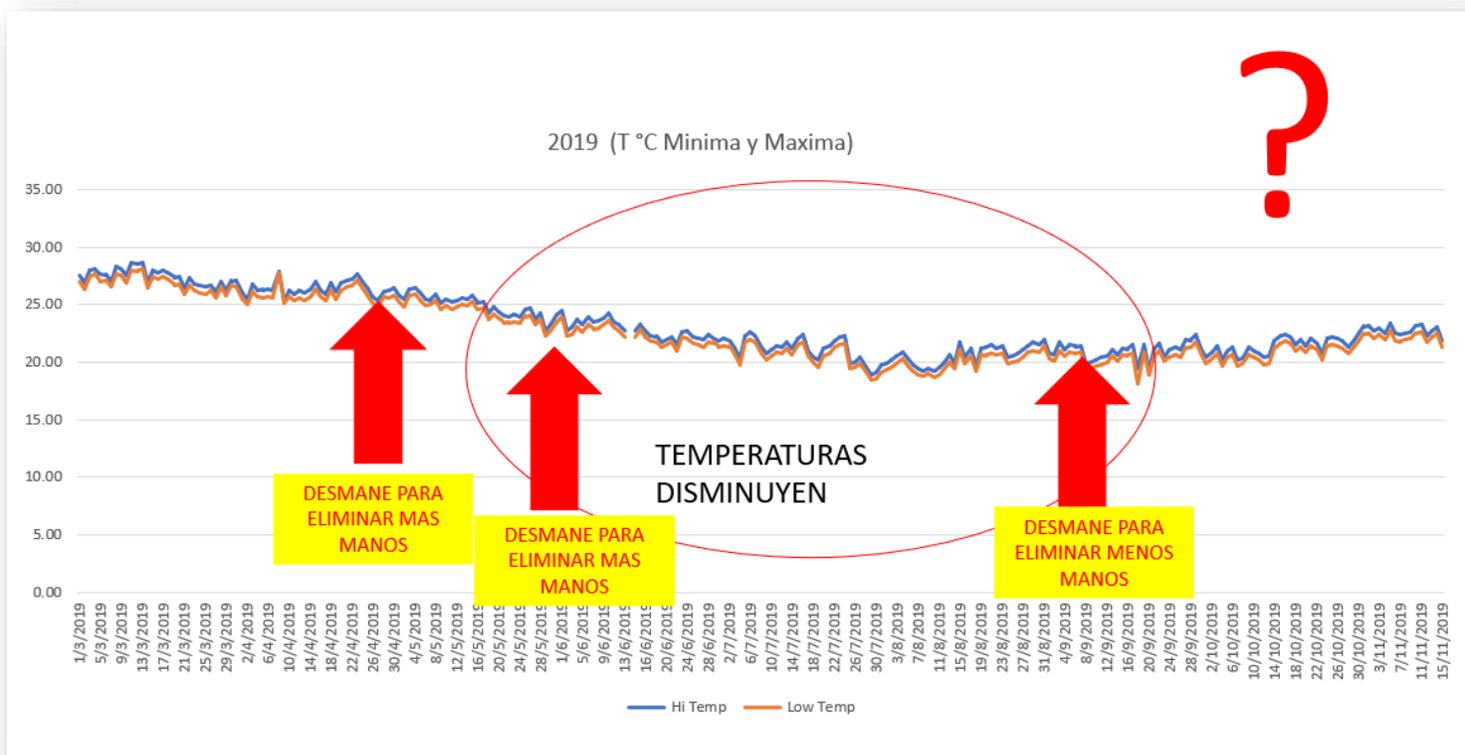
- Variabilidad climática, como es la Disminución de la temperatura mínima, el cual afecta el desarrollo de la planta y la fruta

Variabilidad de la Temperatura minina 2019-2020



Justificación

- Variabilidad climática, como es la Disminución de la temperatura mínima afecta el desarrollo del racimo para lograr los estándares de calidad como longitud y diámetro



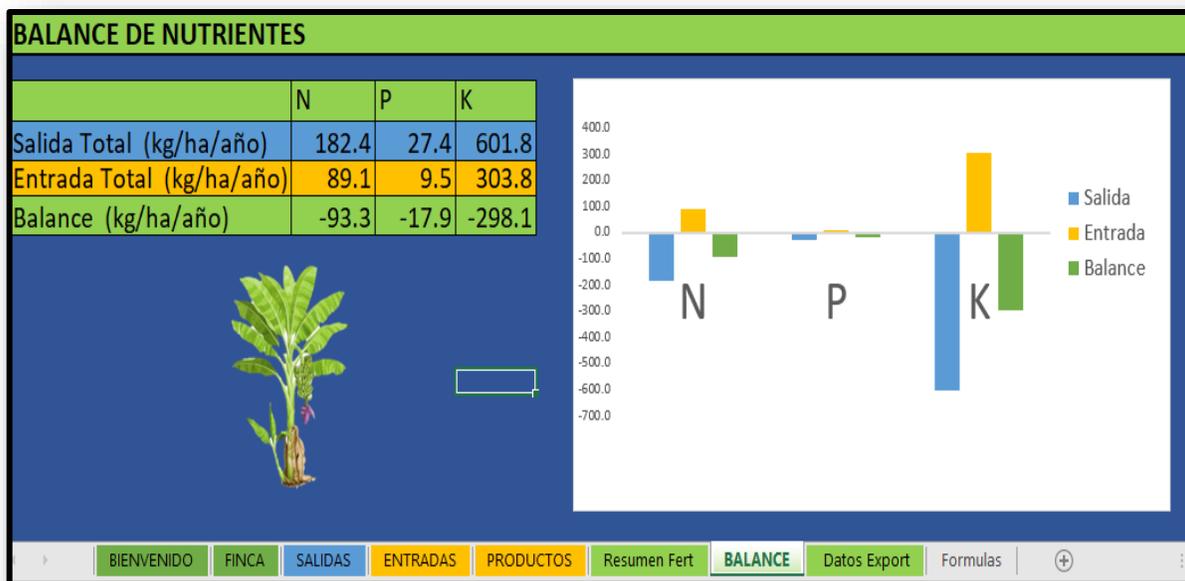
SE REQUIERE UN DESMANE OPORTUNO

Experiencias de cada entidad que aportan al desarrollo del proyecto °AHoRa

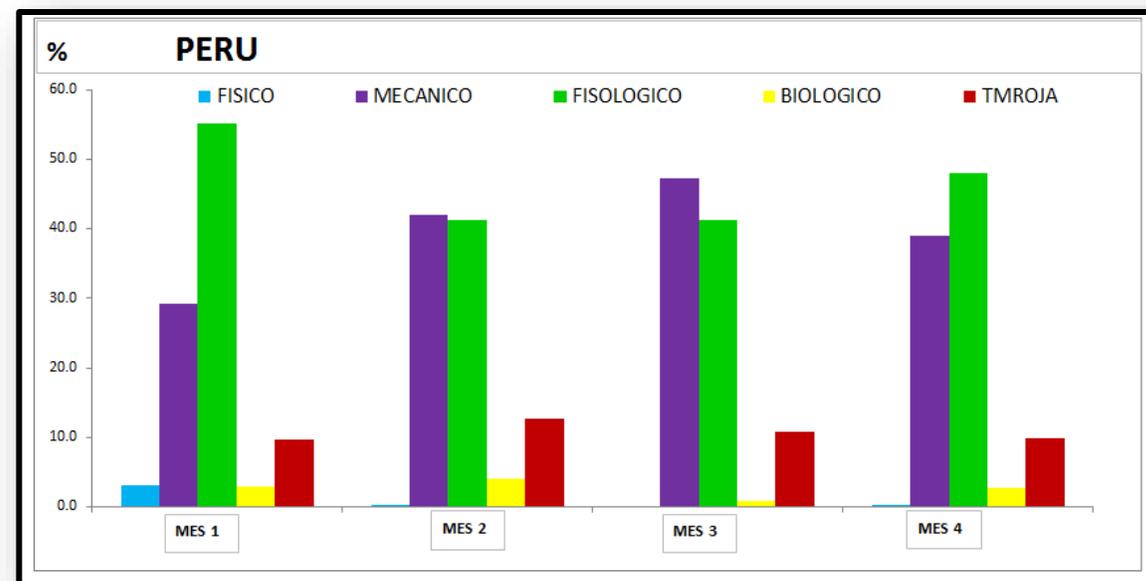


- **PROYECTO FONTAGRO FTG/RF-1332-RG “Fortaleciendo a los Pequeños Productores de Banano Orgánico: Integración de Actores, Manejo Sostenible de Plagas y Estrategias de Salud de Suelos”.**

BALANCE DE NUTRIENTES



MONITOREO DE LAS CAUSAS DE DESCARTE



Experiencias de cada entidad que aportan al desarrollo del proyecto °AHoRa



- **PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA SNIP:250398 “Mejoramiento de la competitividad de la cadena productiva del banano orgánico para mejorar la oferta exportable en la Región Piura”**



GOBIERNO REGIONAL PIURA
GERENCIA REGIONAL DE DESARROLLO ECONÓMICO
DIRECCIÓN REGIONAL DE AGRICULTURA

Proyecto de Inversión Pública
SNIP N° 250398
“Mejoramiento de la competitividad de la cadena productiva del banano orgánico para mejorar la oferta exportable en la región Piura”

BOLETIN DECADAL AGROMETEOROLÓGICO
CONDICIONES AGROMETEOROLÓGICAS

Periodo: del 01 al 10 de Mayo 2018

Año: 2018
Mes: Mayo
Década: 1

I. VALLE ALTO PIURA

ESTACIÓN	TEMPERATURAS (°C)				HUMEDAD RELATIVA (%)			PRECIPITACIÓN (mm/día)
	T MAX	T MIN	T MAX ABS	T MIN ABS	HR MAX	HR MIN	HR MED	
Buenos Aires	34.2	20.6	36.6	19.7	80.8	37.3	59.0	0.0
La Milanza	28.9	19.8	36.5	18.9	84.3	55.8	70.1	0.0
Chulucanas	30.7	19.4	36.3	18.4	88.7	47.3	68.0	0.1

ESTACIÓN	RADIACIÓN SOLAR (MWh/m² día)	EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL (mm/día)
Buenos Aires	15.0	5.9
La Milanza	10.0	3.4
Chulucanas	6.4	2.5

II. VALLE SAN LORENZO

ESTACIÓN	TEMPERATURAS (°C)				HUMEDAD RELATIVA (%)			PRECIPITACIÓN (mm/día)
	T MAX	T MIN	T MAX ABS	T MIN ABS	HR MAX	HR MIN	HR MED	
Tambogandé	25.9	20.1	34.7	18.4	81.7	63.0	72.3	0.0

ESTACIÓN	RADIACIÓN SOLAR (MWh/m² día)	EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL (mm/día)
Tambogandé	4.5	2.5

III. VALLE DEL CHINA

ESTACIÓN	TEMPERATURAS (°C)				HUMEDAD RELATIVA (%)			PRECIPITACIÓN (mm/día)
	T MAX	T MIN	T MAX ABS	T MIN ABS	HR MAX	HR MIN	HR MED	
Bellevista	30.1	20.6	35.6	17.8	81.5	48.2	64.9	0.2
Querecótlo	28.3	20.6	33.9	18.4	79.3	54.7	67.0	0.1
Saltral	27.3	20.7	35.0	18.4	80.8	58.0	59.4	0.0
Marcavelica	27.2	20.5	35.2	19.5	81.7	59.5	70.6	0.0
La Huaca	29.2	20.6	35.3	19.2	78.6	50.2	64.9	0.1
Pueblo Nuevo de Colán	27.8	21.1	33.6	19.9	77.5	53.5	65.5	0.0

ESTACIÓN	RADIACIÓN SOLAR (MWh/m² día)	EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL (mm/día)
Bellevista	7.1	3.4
Querecótlo	9.4	3.7
Saltral	7.0	2.7
Marcavelica	8.7	3.0
La Huaca	10.8	3.9
Pueblo Nuevo de Colán	10.4	3.4

T MAX: Temperatura Máxima
T MIN: Temperatura Mínima
T MAX ABS: Temperatura Máxima Absoluta
T MIN ABS: Temperatura Mínima Absoluta
HR MAX: Humedad Relativa Máxima
HR MIN: Humedad Relativa Mínima
HR MED: Humedad Relativa Media

<http://agricultura.rgpiura.gob.pe/pibano> An. Progreso 2114 - Castilla - Piura Proyecto de Inversión Pública Seguro Orgánico



Experiencias de cada entidad que aportan al desarrollo del proyecto °AHoRa

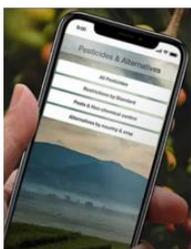


- **PROYECTO FONTAGRO FTG/RF- 17233 -RG** “Escalando innovaciones tecnológicas en banano orgánico familiar en salud del suelo y manejo de mancha roja: una prueba de mejora continua”

TMRySS/BOXF → **Ma\$ Banano** → MC/BM
2400

OBJETIVO EN 36 MESES

2400 productores BOFX con el apoyo de 15 organizaciones y sus INTAs aumentan su producción en 500 cajas/hectárea-año, aplicando mejora continua y benchmarking basado en **Ma\$-Banano** para reducir pérdidas, especialmente por TMR, y mejorar la salud de suelos para aumentar productividad





GRACIAS



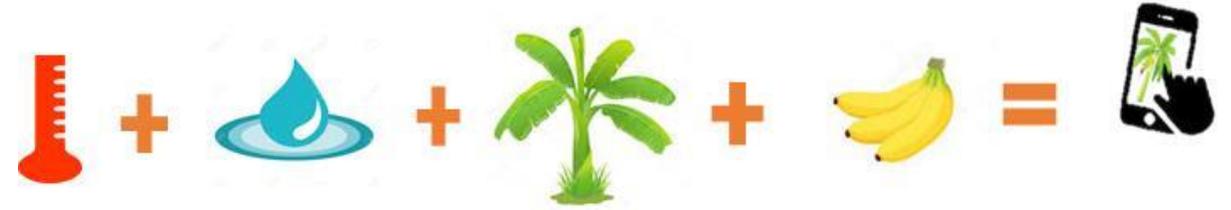
UNIVERSIDAD
DE PIURA



Instituto Nacional de Innovación Agraria



Contexto: República Dominicana



°AHoRa: Aplicativo para productores familiares de musáceas

Febrero 2021



UNIVERSIDAD
DE PIURA



Antecedentes



RED hidrometeorológica INDRHI

64 estaciones automáticas. Permite a los usuarios capturar, decodificar, analizar, procesar, almacenar y visualizar datos hidrometeorológicos.

<http://sss.com.do/work/estaciones-automaticas-hidrometeorologicas/>



Sistema de alerta climática temprana

Plataforma digital que utiliza inteligencia artificial (estaciones meteorológicas, sensores, satélites y drones). Permite informar en tiempo real sobre más de 200 variables en todas las zonas productivas del país.

<https://www.eldinero.com.do/82202/plataforma-ia-permitira-mejorar-alerta-meteorologica-y-predecir-cambio-climatico-en-zonas-de-produccion-agropecuaria/>



Oficina Nacional de Meteorología (ONAMET)

41 estaciones convencionales y 37 automáticas, ofrece valores diarios, mensuales y promedios de las distintas variables meteorológicas.

<https://www.elcaribe.com.do/sin-categoria/onamet-opera-con-78-estaciones-para-medir-clima/>
<http://onamet.gob.do/index.php/hidrometeorologia/estaciones-automaticas>

CLIMARED
Plataforma de Información Climática

Inicio Tiempo Consulta de Datos Reportes Sala de Mapas Información Contacto

Programa de la USAID y REDDOM de Seguro de Índice y Cambio Climático
ESTACIÓN AGRO-CLIMATOLÓGICA
Chacuey, Provincia Dajabón

Mejore la toma de decisiones en el manejo en la implementación de sus actividades productivas integrando los datos meteorológicos de los diferentes reportes.



Plataforma de Información Climática (CLIMARED)

Plataforma con 23 estaciones meteorológicas automatizadas, diseñada en las nubes para ofrecer informaciones del tiempo y clima

<http://fundacionreddom.org/etiqueta/climared/>

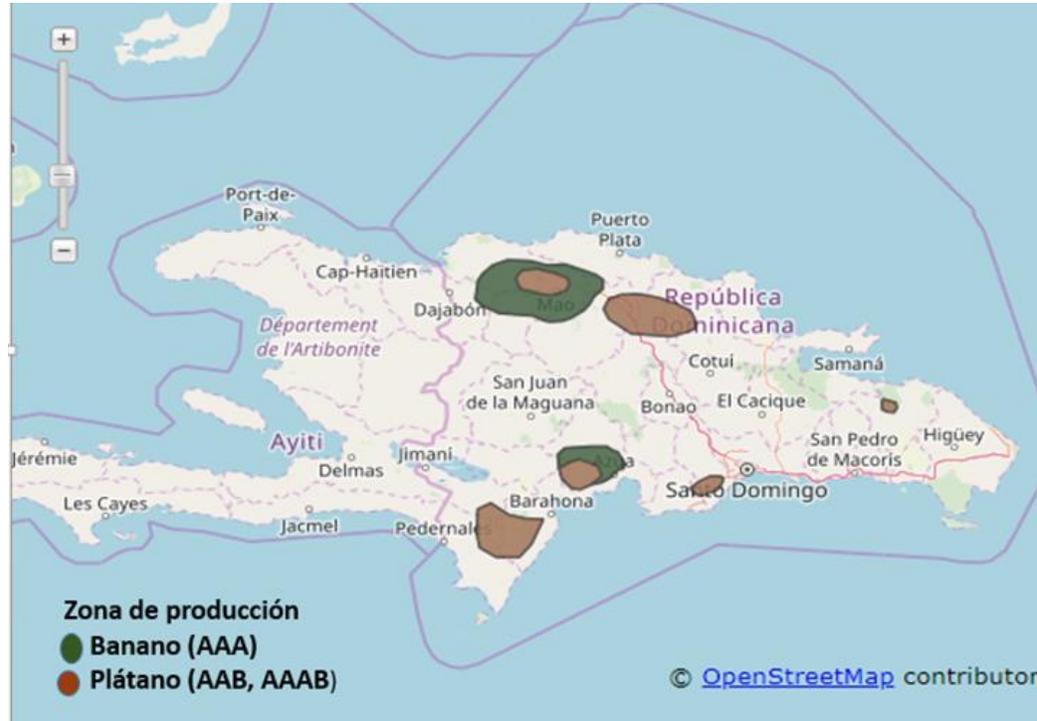
RED DE ESTACIONES METEOROLOGICAS DE BANELINO

8 Estaciones meteorológicas en sus unidades productivas, que ofrecen datos climáticos utilizados mayormente en el monitoreo y manejo de Sigatoka negra

<http://banelino.com.do/programas-y-proyectos/>

Los datos están en internet y a veces en boletines electrónicos sin mayores interpretaciones, salvo en el caso de Sigatoka negra

Situación actual producción

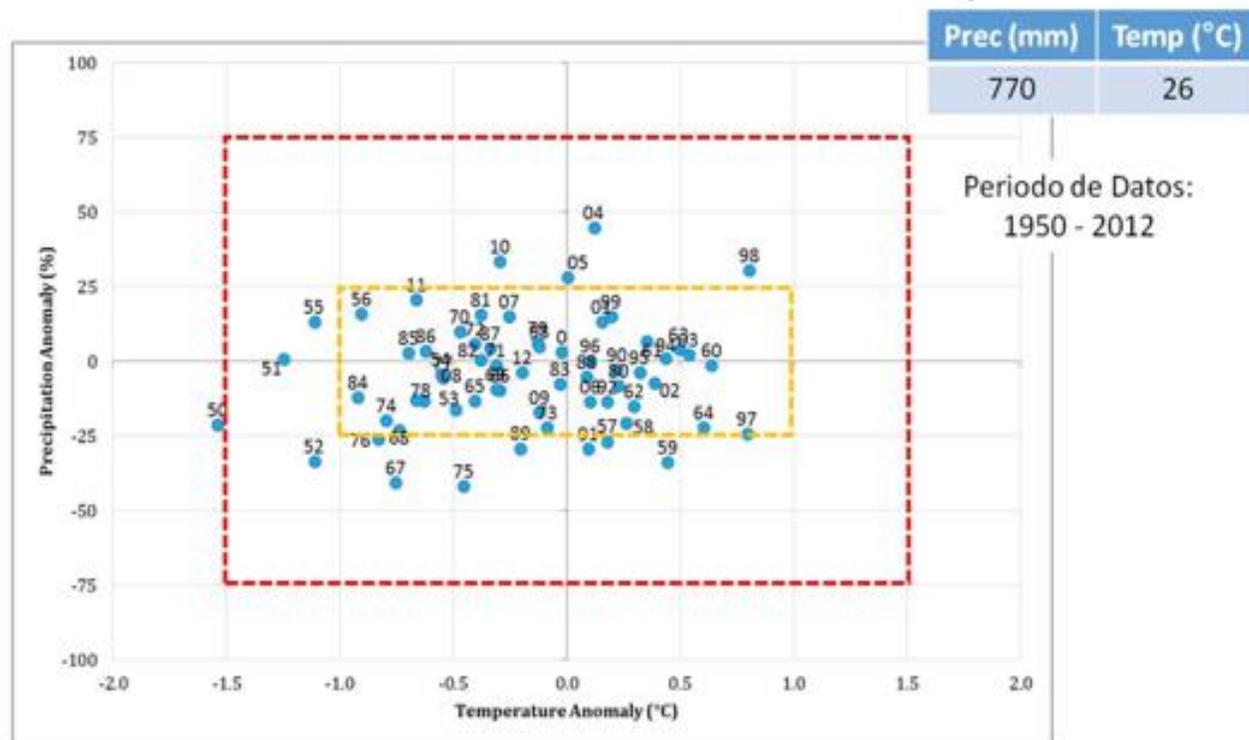


Estado Actual	Banano	Plátano
Área cosechada (ha)	27,844	48,049
Producción (tn)	1,176,564	1,049,169
Volumen exportación (tn)	327,638	9,932
Número de productores	1,851	42,599
Variedades	<ul style="list-style-type: none"> • (AAA) ➤ Cavendish (Gran enano, Williams, Valery) ➤ Gross Michel 	<ul style="list-style-type: none"> • (AAB) ➤ Hartón, Dominico –Hartón • (AAAB) ➤ FHIA 20



Justificación

Variabilidad abiótica creciente afecta comportamiento



Variabilidad Mao – Rep Dominicana

Annual variability based on average 1980 - 2010. Numbers indicate years (83=1983).
Boxes indicate years with Temp. deltas > 1.0 and 1.5 °C.; Rainfall Deltas > 25% and 75%.



Factores climáticos muy variables **alteran** rutina de manejo (sequías, lluvias fuera de temporada, inundaciones, frentes fríos)

Justificación



Creciente capacidad instalada de estaciones meteorológicas locales



Cajas/semana
Ratio



Enfoque productor y asociación: Semana a semana

**Poca cuantificación o uso datos histórico
Registros de datos principalmente para fines contables y de trazabilidad del productor a consumidor.**

Manejo de archivos de papeles principalmente para mostrarlos a los certificadores.

Experiencias que IDIAF aporta al desarrollo del proyecto °AHoRa



Fontagro 17233 Proyecto escalamiento: Ma\$ Banano

Enfocado en practicas desarrolladas en el Proyecto Fontagro 1332 de estrategias de manejo del Trips Mancha Roja y de Salud de Suelos.

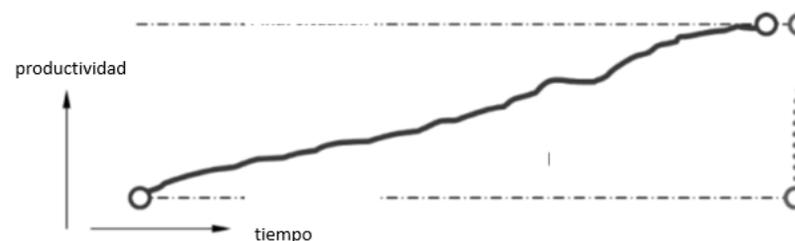
Desarrollo de Aplicativo para teléfonos móviles (ApsM) / **Sistema de datos** para la captura y transmisión a la base de datos de cada organización de productores.

El sistema permitirá informes en tiempo real para productores, organizaciones y plataformas sectoriales, lo cual, con la aplicación del enfoque de mejora continua y benchmarking, facilitará una producción más eficiente, competitiva.

Propuesta: Gestión de datos y Planeación



Que es mejora continua?



Pequeños cambios incorporados al sistema de producción a diario

BENCHMARKING

El arte de compararse con los mejores



Foto: internet

Experiencias de cada entidad que aportan al desarrollo del proyecto °AHoRa

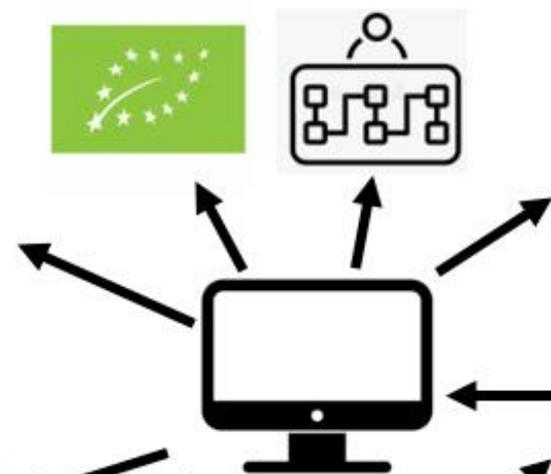


Plataforma amplia a grandes rasgos -

Ma\$ Banano



°AHoRa



Monitoreo Fitosanitario SIGATOKA

Registros - practicas, Insumos, costos

Certificaciones



Experiencias de cada entidad que aportan al desarrollo del proyecto °AHoRa



Aplicativos para banano en proyectos Fontagro

Dos temas complementarios hacia una plataforma común



- Fortalecer capacidad de gestión en banano familiar impulsada por datos y uso de gran data y datos históricos (agricultura digital)
- Potenciar los datos tomados para cumplir con certificación en procesos de mejora continua implementados por productores
- Aprovechar creciente capacidad de sensores locales de condiciones abióticas como aporte al manejo mejorado BOXF ;
- Promover la integración de nuevas practicas en rutina de manejo del cultivo en estrategia de mejora continua y benchmarking

Entregables en el convenio de co ejecución del proyecto °AHoRa



Nota técnica con la línea base sobre producción, métodos de monitoreo de comportamiento del cultivo en República Dominicana y uso de aplicativos en el mercado

Memoria del Webinar del taller de arranque del proyecto en República Dominicana

Monografía de la formulación inicial del plan de negocios para República Dominicana.

Entregables en el convenio de co ejecución del proyecto °AHoRa



Memoria del taller para mostrar el aplicativo y planificar el proceso de validación en República Dominicana.

Encuestas realizadas sobre la modalidad en que productores y técnicos integran la versión Demo en el análisis del manejo de sus campos de banano

Base de datos de validación de cálculos, enfocada en indicadores de productividad del banano.

Monografía con la actualización del plan de negocio para la aplicación Demo en República Dominicana.

Entregables en el convenio de co ejecución del proyecto °AHoRa



Memoria del taller organizado de lanzamiento del aplicativo en el país.

Base de datos de la experiencia de usuarios de la aplicación de acuerdo con las pruebas de la versión Demo y Pro en Republica Dominicana.

Monografía con la actualización del plan de negocio para la aplicación Pro en República Dominicana.

Instituciones locales socias en la co ejecucion del proyecto °AHoRa





GRACIAS



UNIVERSIDAD
DE PIURA



Instituto Nacional de Innovación Agraria



AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria



UNIVERSIDAD
DE PIURA



°AHoRa: Aplicativo para productores familiares de *Musaceas* Contexto: Colombia

Marlon José Yacomelo – Investigador Master Agrosavia

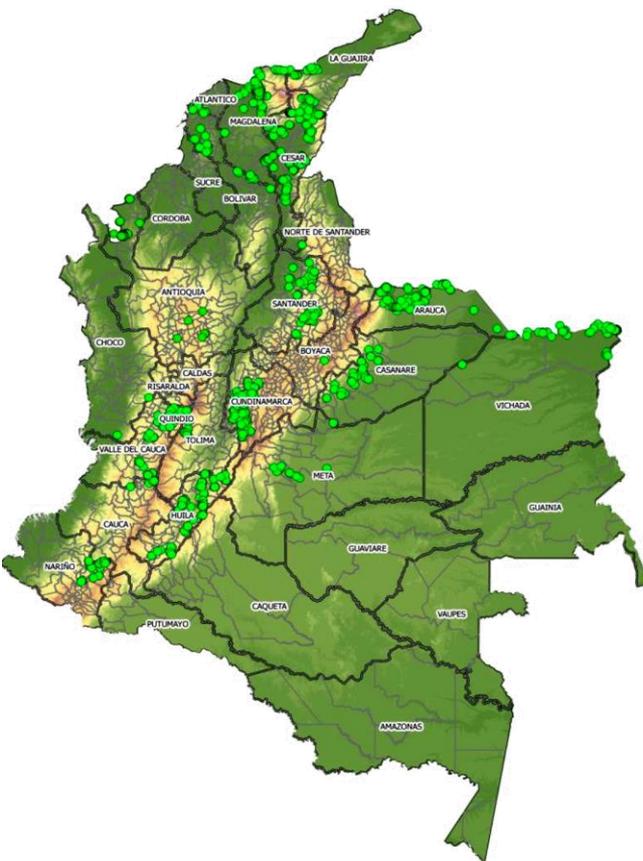
18 de Febrero 2021



El campo
es de todos

Minagricultura

IMPORTANCIA DEL BANANO Y PLÁTANO EN COLOMBIA



32 Departamentos siembran banano y/o plátano en Colombia

Banano de exportación

- **Área:** 50.685 ha
- **Cajas exportadas/año:** 101,4 millones de cajas (25Kg)
- **Valor de las exportaciones:** US \$868,7 millones.



Plátano de exportación

- **Área:** 16.575 ha
- **Cajas exportadas/año:** 4,2 millones de cajas (25 kg)
- **Valor de las exportaciones:** US \$51,1 millones



Banano (convencional y exportación + plátano son 565.000 ha a 2017.

475.213 hectáreas de plátano

MADR, 2018; Augura, 2019

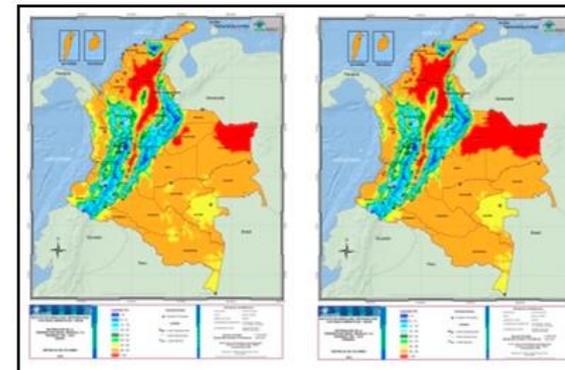
Vigilancia fitosanitaria *Fusarium oxysporum* f sp. *ubense* (Foc R4T) en Colombia. Imagen: ICA



IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

Red de estaciones del IDEAM

Departamento	Estaciones	Departamento	Estaciones
Antioquia	221	Caldas	60
Boyacá	212	Sucre	50
Cundinamarca	180	Casanare	49
Tolima	170	Risaralda	42
Santander	153	Putumayo	40
Cauca	150	Atlántico	35
Huila	137	Amazonas	34
Bolívar	122	Caquetá	34
Norte de Santander	102	Vichada	31
Nariño	101	Bogotá	28
Valle del Cauca	99	Arauca	17
Cesar	93	Vaupés	15
Córdoba	91	San Andrés	14
La Guajira	91	Guaviare	10
Magdalena	90	Guainía	9
Meta	88	Quindío	9
Chocó	74		
Total general		2651	

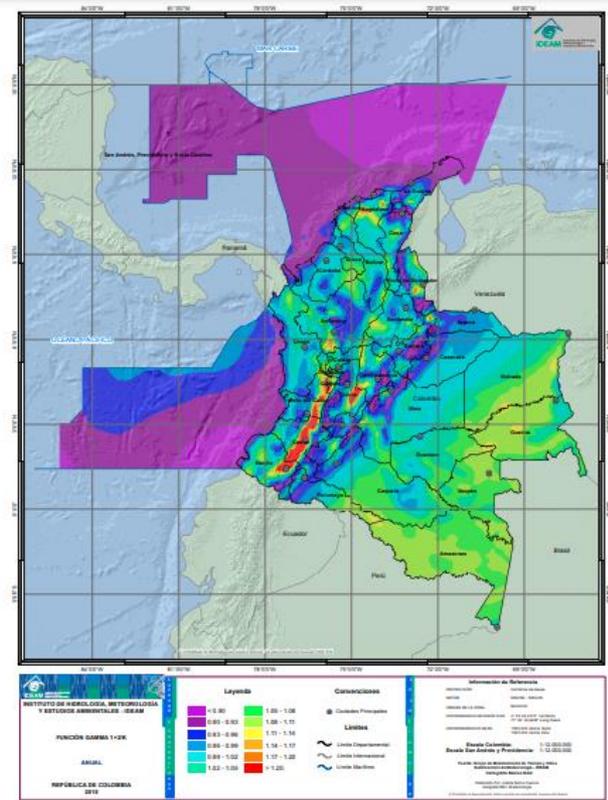




Red de estaciones asociadas

Departamento	Estaciones	Departamento	Estaciones
Cundinamarca	624	Bolívar	16
Antioquia	492	Magdalena	13
Valle del Cauca	483	La Guajira	12
Caldas	263	Vichada	8
Bogotá	224	Atlantico	7
Santander	121	Casanare	7
Boyacá	116	San Andrés	6
Risaralda	103	Amazonas	5
Cauca	87	Arauca	3
Quindío	80	Cesar	3
Huila	56	Chocó	3
Norte de Santander	43	Córdoba	3
Tolima	41	Guainía	3
Putumayo	23	Caquetá	1
Meta	19	Sucre	1
Nariño	19	Vaupes	1

Total general 2886



- **1. IDEAM:**

GFS: Global Forecast System - NOAA WRF: Weather Research and Forecasting - NCAR, NOAA y AFWA.

<http://modelos.ideam.gov.co/tiempo/precipitacion/colombia/>

<http://modelos.ideam.gov.co/tiempo/temperatura/colombia/>

- **2. WINDY:**

ECMWF: European Centre for Medium-Range Weather Forecasts GFS: Global Forecast System - NOAA NEMS: The NOAA Environmental Modeling System Se puede ver: Básico, Meteograma, Aerograma (perfil vertical), Oleaje
www.windy.com

- **3. Meteoblue:**

Pull de modelos: ARPEGE (MeteoFrance-ARPEGE system), NEMS, GFS, ICON (ICOsahedral Nonhydrostatic general circulation model – Alemania) www.meteoblue.com
<https://content.meteoblue.com/en/research-development/data-sources/weather-modelling/model-domain>





Foto: Agricultura Protegida, CI Caribia - AGROSAVIA



Seguimiento Climático Enero

En Magdalena y Cesar las lluvias se registraron en rangos de 0 a 50 mm, siendo acorde con la temporada de menor precipitación de la región Caribe (Figura 1).

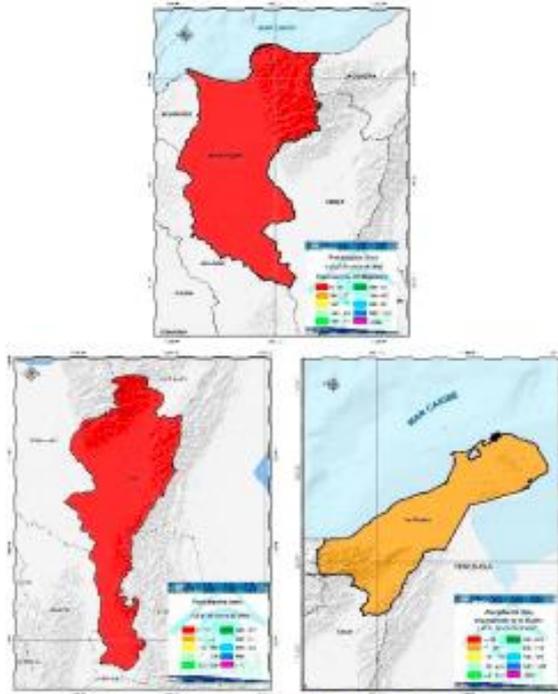


Figura 1. Lluvia acumulada enero 2021

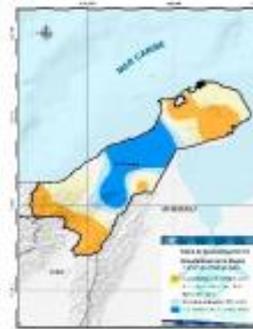
En relación con La Guajira, los volúmenes registrados oscilan entre 50 a 100 mm (Figura 1).



Magdalena



Cesar



La Guajira

Figura 2. Índice precipitación enero 2021

El índice para los departamentos de Magdalena y Cesar, identifica un déficit de las lluvias por debajo de la media climatológica de referencia (1981-2010). La Guajira en sectores del centro registro volúmenes por encima de lo normal y zonas de la península y áreas del sur se identificaron valores ligeramente por debajo de la climatología (Figura 2).

AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria





Predicción Climática Febrero

	Climatología Precipitación (mm)	Índice de Precipitación	Condiciones Esperadas
Febrero	<p>Figura 7a Histórica (1981-2010)</p>	<p>Figura 7b Predicción</p>	<p>Durante febrero en promedio se prevén lluvias acumuladas entre 0 a 50 mm en gran parte del departamento y hasta 100 mm, especialmente en flanco derecho de la Sierra Nevada.</p> <p>☀️ Se esperan lluvias entre lo normal y ligeramente por debajo en amplios sectores del departamento, acorde a la temporada seca del año para la región Caribe.</p> <p>El mes se prevén baja nubosidad, con condiciones secas y días soleados.</p>
Febrero	<p>Figura 8a Histórica (1986-2010)</p>	<p>Figura 8b Predicción</p>	<p>En febrero en promedio se prevén lluvias acumuladas en el rango de 0 a 50 mm, generalizadas en Cesar.</p> <p>☀️ Se prevén lluvias acordes a la media climática histórica (1986-2010) en amplios sectores del departamento, inclusive algunos municipios los acumulados de lluvia del mes, pueden estar cercanos a 0 mm.</p>
Febrero	<p>Figura 9a Histórica (1981-2010)</p>	<p>Figura 9b Predicción</p>	<p>En el mes de febrero acorde con la climatología, se esperan volúmenes cercanos de 0 a 50 mm en amplios sectores de La Guajira.</p> <p>☀️ Se esperan lluvias ligeramente por encima de lo normal, en sectores de la península y norte de La Guajira.</p> <p>☀️ Se estiman lluvias cercanas a la media climática en sectores del centro y sur del departamento.</p>



BANANO



Fuente: Erick Olivier

Posibles afectaciones:

A pesar de que la zona Bananera continuará bajo la influencia del fenómeno de la niña en el mes de febrero, se pronostica que las precipitaciones estarán entre normal y por debajo de lo normal para las inmediaciones de la sierra Nevada y el departamento del Cesar. No obstante, las temperaturas para el trimestre Feb, Mar, Abr se estima que serán más altas que el promedio histórico. Respecto a

ARROZ



Fuente: Fedearroz

Febrero es un mes muy seco, las lluvias históricas son muy bajas: Aracataca (20,8 mm), El Retén (5,2 mm), Pivijay (26 mm), Zona Bananera (2,1 mm); Becerril (38,6 mm), Bosconia (29,3 mm), Valledupar (18 mm); Dibulla (17,7 mm), Distracción (7,7 mm) y Fonseca (5,2 mm). Es muy probable que no ocurran precipitaciones o sean muy ligeras, en este escenario solo en La Guajira pueden sembrarse algunos predios porque hay disponibilidad de agua gracias al embalse El Cercado, siempre y cuando Corpogujaira no emita una directriz restringiendo siembras. No obstante cultivos plantados en este mes se recolectarán en mayo, lo cual puede generar dificultades en el corte y mermar el rendimiento porque éste es el mes más lluvioso del primer semestre del año.



AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

CAFE



Fuente: Comité de Cafeteros del Magdalena

Labores de cultivo:

Una labor importante en cuanto al manejo de cultivo es la renovación de aquellos lotes que ya cumplieron su ciclo de producción. Esta renovación se puede hacer por zoca o por nueva siembra. La renovación por zoca es efectiva en los cafetales tecnificados resistentes a la roya del café que ya cumplieron con su ciclo y se recomienda hacerla en épocas secas, es decir, en los meses de febrero, marzo. Consiste en realizar un desrame (cortar todas las ramas de las plantas del lote objeto de la renovación) y luego realizar un corte en bisel al tallo a 30 centímetros del suelo, seguidamente se debe realizar desinfección del corte.





Sistema de apoyo a la toma de decisión agroclimáticamente inteligente

Módulo A

Módulo B

Módulo C

marlon

Sali

Módulo A:



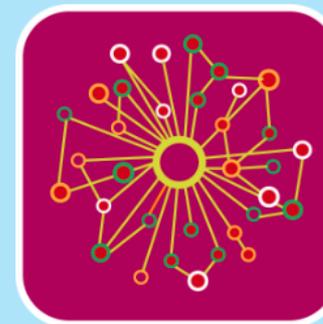
SE Mapa

Módulo B:



Agua - Rendimiento

Módulo C:



Glosario



Módulo A

Módulo B

Módulo C

marlon

Salir

Balance hídrico

Plátano

Santander

Sistema

Estación Llano Grande - 231951

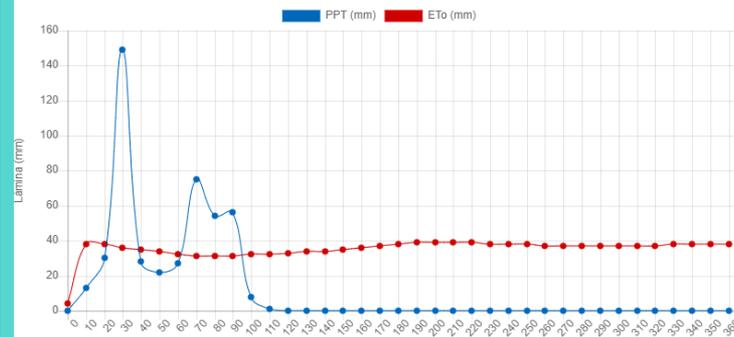
Fecha de siembra
2011 Septic 16

Arenoso

CC(%): 9.00 PMP(%): 4.00 Da(g/r/cc): 1.65

Ppt vs Eto Disponibilidad de agua en el suelo Productividad Tabla

¿Qué nos indica la gráfica?



Módulo A

Módulo B

Módulo C

marlon

Salir

Plátano

Santander

Sistema

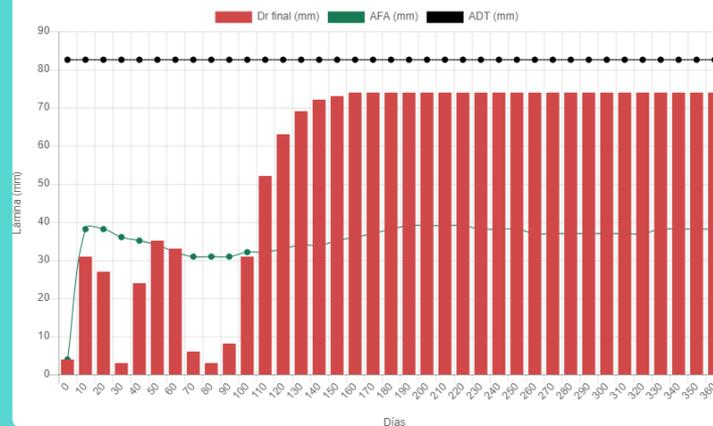
Estación Llano Grande - 231951

Fecha de siembra
2011 Septic 16

Arenoso

CC(%): 9.00 PMP(%): 4.00 Da(g/r/cc): 1.65

¿Qué nos indica la gráfica?



Limpiar datos

Calcular



UNIVERSIDAD
DE PIURA

AGROSAVIA
Corporación colombiana de investigación agropecuaria

GRACIAS

William Ipanaqué. Universidad de Piura (UDEP), Perú



°AHoRa: Aplicativo para productores familiares de musáceas

Febrero 2021



UNIVERSIDAD
DE PIURA



Antecedentes



UDEP Tiene algunos proyectos relacionados con datos climáticos: estudios de clima, impacto en el fenómeno del Niño, Capa de Ozono

A) Se tiene desde 1989 un radar que capta datos meteorológicos .



B) Se instalaron también antes para medir perfiles de viento





Estación Meteorológica en Universidad de Piura, Piura, Perú

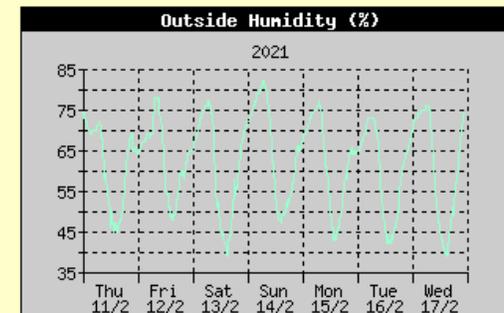
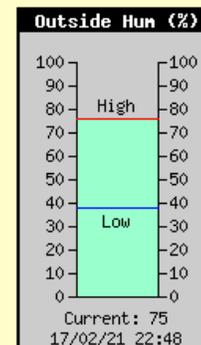
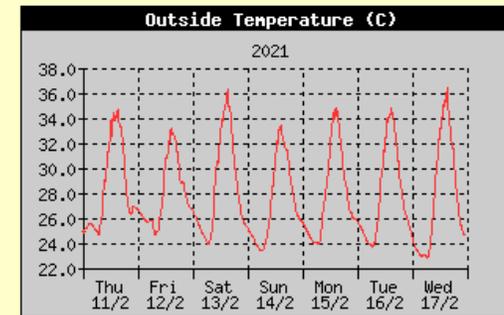
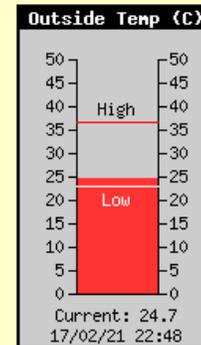
(Latitude: 05° 10' 14" S, Longitude: 80° 38' 18" W, Altitude: 45 meters)



Date: 17/02/21 Local Time: 22:48 Sunrise: 6:29 Sunset: 18:44

Condiciones actuales en Piura, Perú

Temperature	24.7 °C
Humidity	75%
Dewpoint	19.9 °C
Wind	WSW at 0.0 m/s
Barometer	1009.6 mb & Rising Rapidly
Today's Rain	0.0 mm
Rain Rate	0.0 mm/hr
Storm Total	0.0 mm
Monthly Rain	0.0 mm
Yearly Rain	18.5 mm
Wind Chill	24.7 °C
THW Index	26.0 °C



UDEP Tiene algunos proyectos relacionados con datos climáticos:

C) Radar de Lluvias



“Fortalecimiento de servicios de extensionismo tecnológico aplicados a sistemas productivos de MIPYMES agroindustriales de la Región Piura, para la mejora de la productividad, calidad y competitividad de sus Productos”

RESULTADOS DE CAPACITACIONES

21 asociaciones diagnosticadas

16 bananeras; 05 cacaoteras: 729 personas (89% del total)

58 asociaciones capacitadas

44 capacitaciones realizadas

819 personas capacitadas

Situación actual en cada país



Algunos proyectos con pequeños productores: Parcela Experimental (ASPROBO)



PLATAFORMA DE IOT BASADA EN WSN PARA AGRICULTURA DE PRECISIÓN EN EL CULTIVO DE BANANO



Proyecto banano actualidad

Parámetros:

Tiene 2 nodos, mide:

- Temperatura
- Humedad relativa
- Punto de rocío
- Velocidad del viento
- Índice de calor
- Presión barométrica
- Precipitación
- Radiación solar
- Evo transpiración
- Temperatura y humedad del suelo en 3 niveles



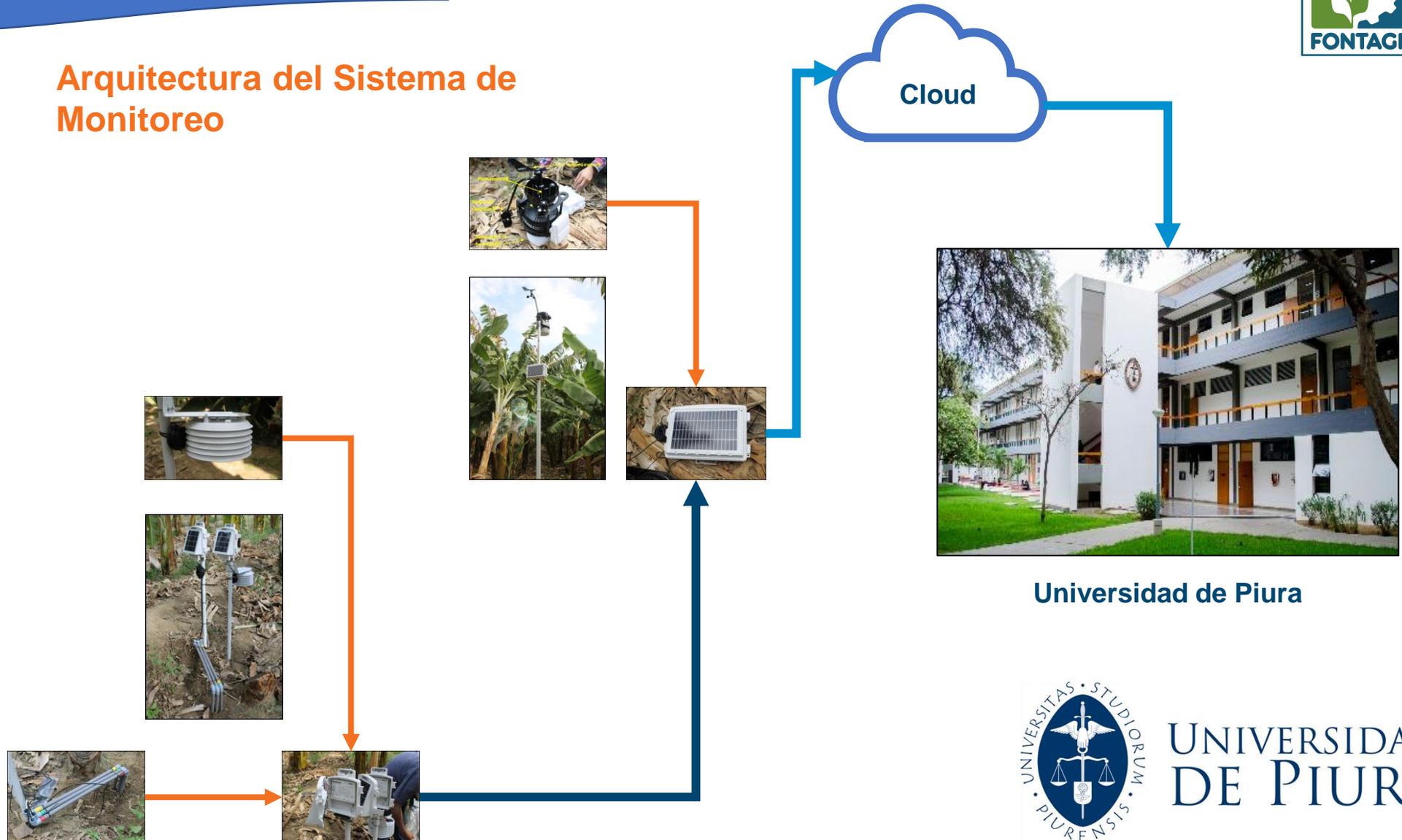
Estación meteorológica

Fuente: Proyecto digitalización del banano

Situación actual en cada país



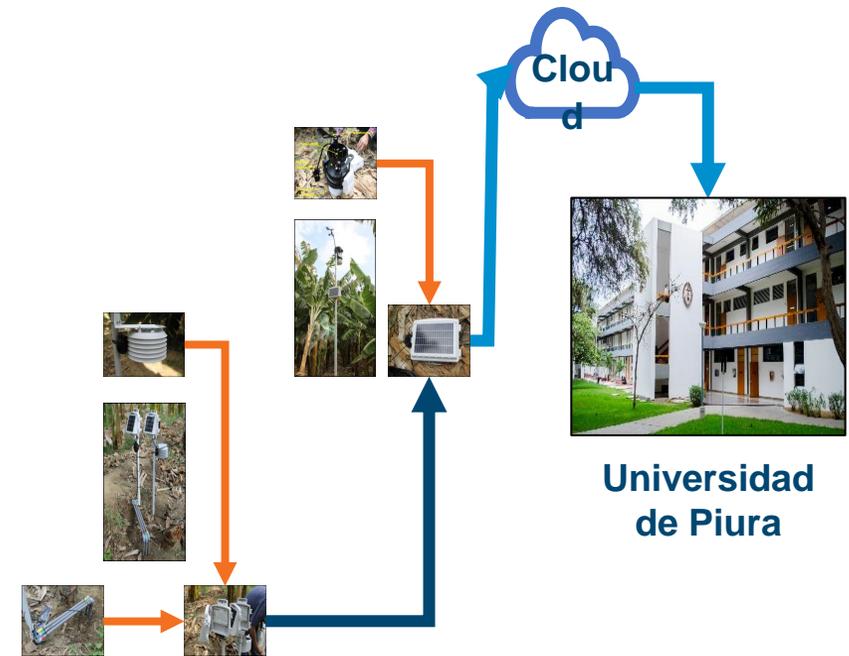
Arquitectura del Sistema de Monitoreo



Situación actual en cada país



Nuevo sistema de recolección de datos con otra Asociación de pequeños productores de banano



Solución integrada IoT

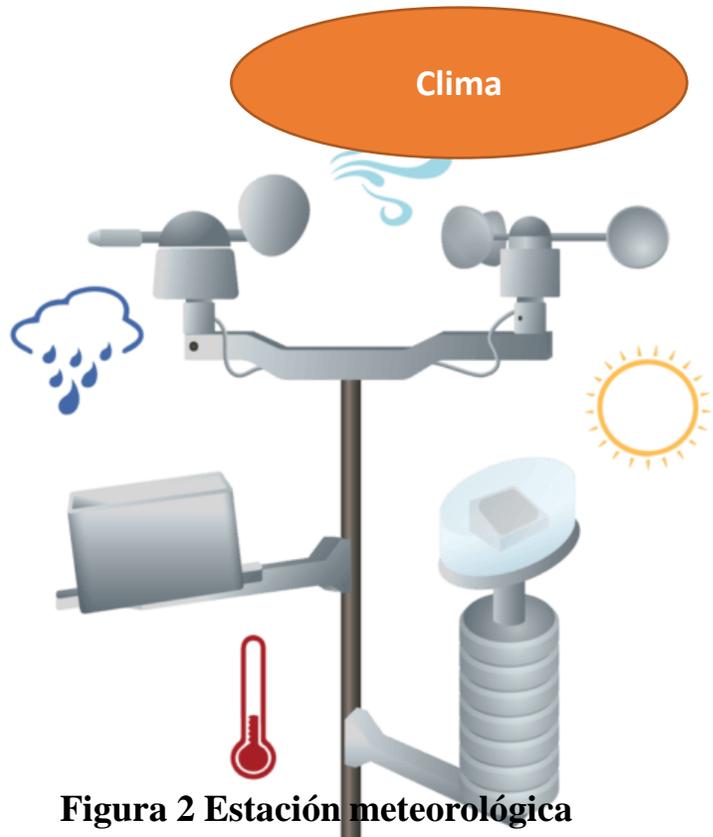


Figura 2 Estación meteorológica

Variables climáticas

- Presión atmosférica.
- Temperatura (máx., min.).
- Humedad relativa.
- Punto de rocío.
- Temperatura de bulbo húmedo.
- Velocidad del viento.
- Viento corriente.
- Viento frío.
- Índice de calor.
- Índice THW.
- Índice THSW.
- Precipitación.
- Radiación solar.
- Energía solar.
- Evapotranspiración.
- Días-grado de calentamiento.
- Días-grado de enfriamiento.

Experiencias de cada entidad que aportan al desarrollo del proyecto °AHoRa



Hardware: Estación meteorológica



Requerimientos principales de sensado:

Temperatura

Humedad

Evo transpiración (se calcula indirectamente)

Radiación solar

Velocidad del viento

Experiencias de cada entidad que aportan al desarrollo del proyecto °AHoRa

Modelo DL H35

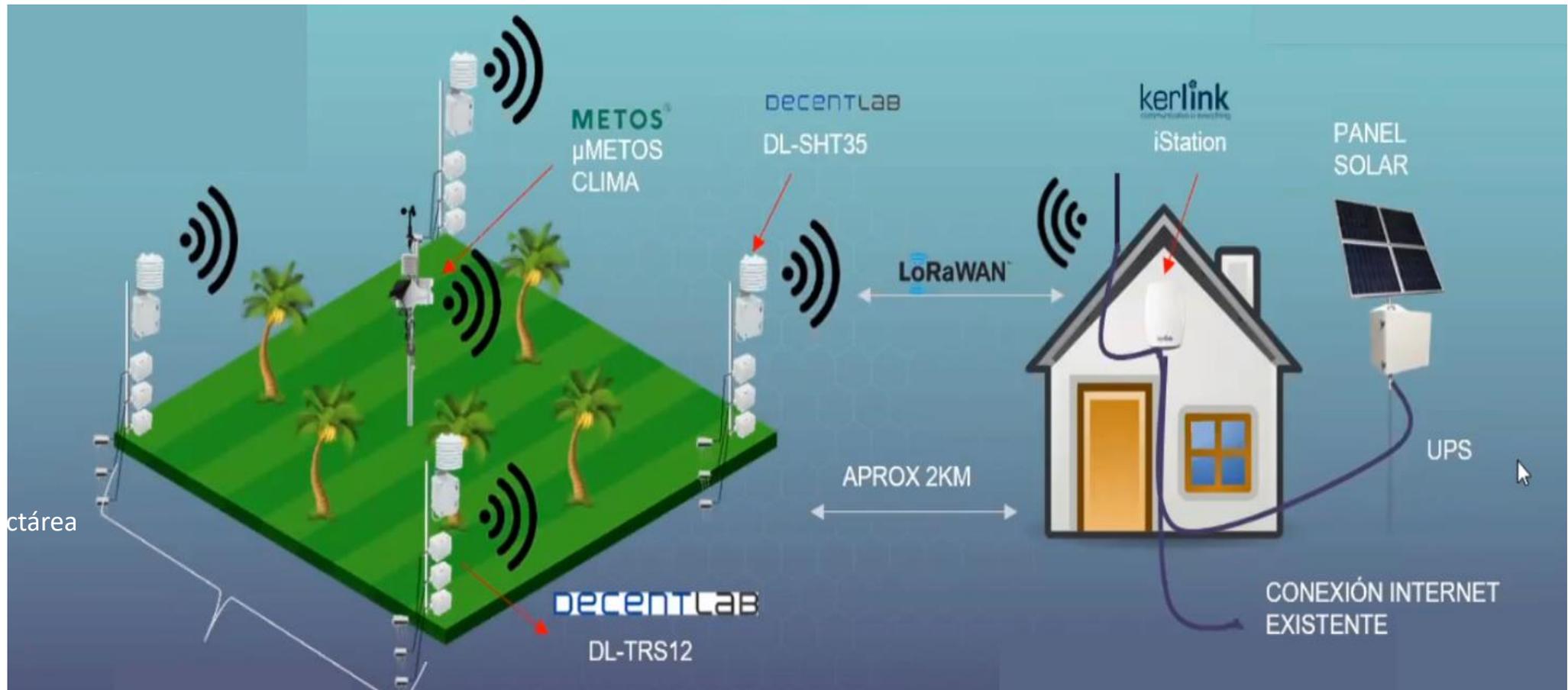


- A instalarse en un poste a más de 2 metros del suelo.
- Mide temperatura con buena precisión, ± 0.1 °C entre 20 y 60 °C y ± 0.2 en un rango más amplio.
- A nivel de humedad es ± 1.5 % entre 0 y 80% y ± 2 % de 80 a 100%.
- Las pilas pueden durar hasta 12 años, son pilas alcalinas estándar tipo C.
- Protección IP 67.

Hardware: Sensado de microclima

Experiencias de cada entidad que aportan al desarrollo del proyecto °AHoRa

Solución IoT



Experiencias de cada entidad que aportan al desarrollo del proyecto °AHoRa

Detección de nutrientes en planta en campos de cultivo de banano orgánico con *Machine Learning*

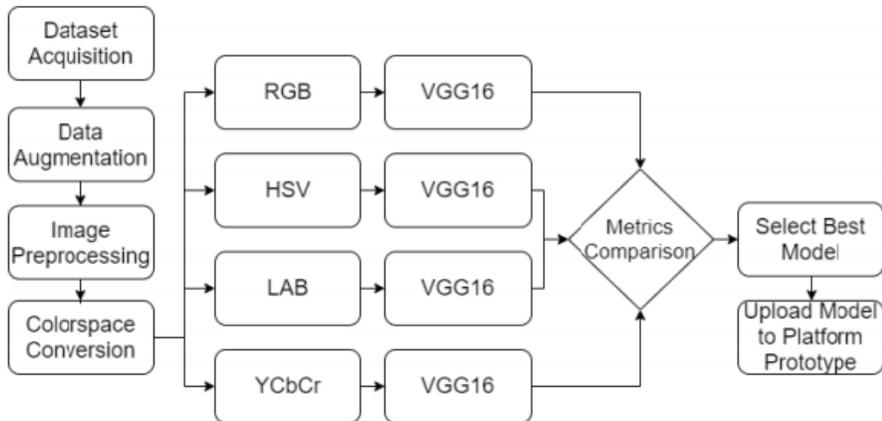
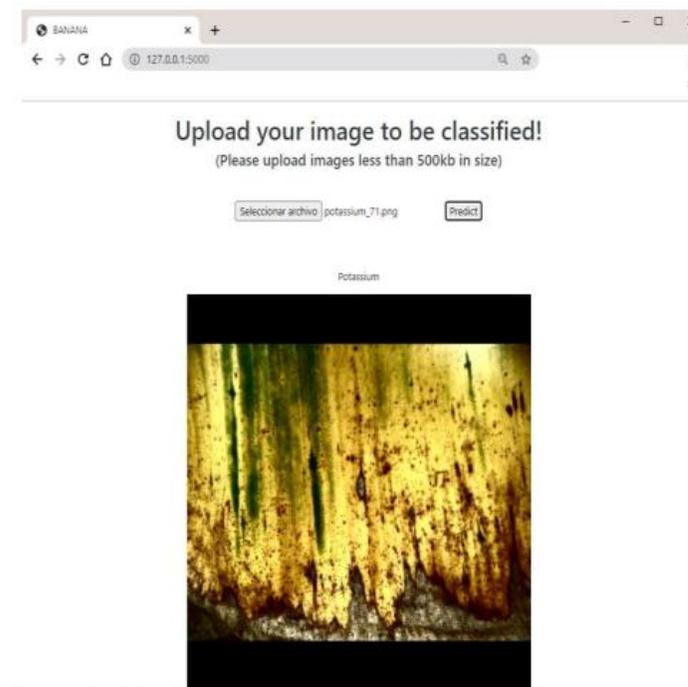


Fig. 1. Potassium-deficient banana leaf, 224 x 224 pixels with a black border.



Prototype platform capable of classifying images according to their nutrient deficiency.

Metodología: Inteligencia Artificial para detección de enfermedades

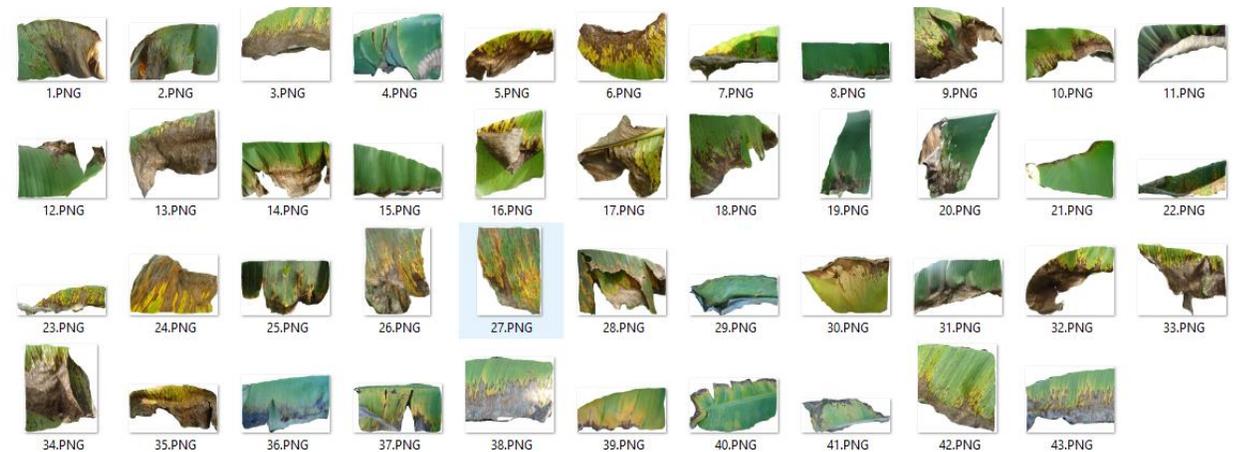
DATA

43 images of Black Sigatoka

220 images of Bacterial wilt

360 images of Healthy leaves

This data was captured from different banana plantations in Bunshenyi district (Western part of Uganda)



Experiencias de cada entidad que aportan al desarrollo del proyecto °AHoRa



TESTING

	Total	TrueN	FalseN	Accuracy
BBS	26	19	7	73.1%
BBW	132	131	1	99.3%
HEALTHY	216	210	6	97.2%

AVERAGE=96.26%

Experiencias de cada entidad que aportan al desarrollo del proyecto °AHoRa



Pest Incidence Prediction in Organic Banana Crops with Machine Learning Techniques



TABLE I. DATA COLLECTED

<i>Weather station</i>	<i>Node 1</i>	<i>Node 2</i>
<i>Climate</i>	<i>Micro-climate</i>	
-Temperature. -Relative humidity. -Solar radiation. -Evapotranspiration. -Atmospheric pressure. -Heat index. -Wind speed. -Precipitation, etc.	-Temperature. -Humidity.	
	<i>Soil</i>	
	-Temperature. -Relative humidity. -Electrical conductivity	

TABLE III. PERFORMANCE OF THE MODEL (TESTING SET)

Metrics	LR model	SVM model
Accuracy	0.64	0.79
Precision	0.71	1.00
Re-call	0.63	0.73

Experiencias de cada entidad que aportan al desarrollo del proyecto °AHoRa



- Tecnología de Drones.
- Vuelo de monitoreo de parámetros.
- Procesamiento de imágenes

Prueba de Vuelo





GRACIAS



UNIVERSIDAD
DE PIURA



Instituto Nacional de Innovación Agraria

