

Instrumentación
electrónica
avanzada
cómo
oportunidad
para la auto-
matización de
sistemas de
producción de
alimentos en
áreas del
corredor seco.

Luis Guillermo
García
Ordóñez

¿Qué es el
corredor seco?

La Electrónica
como posible
solución

Electrónica Aplicada
a la agricultura

Tipos de
instrumentación
electrónica

Aplicaciones
específicas en
cada gama

Instrumentación electrónica avanzada cómo oportunidad para la automatización de sistemas de producción de alimentos en áreas del corredor seco.

Luis Guillermo García Ordóñez

10 de Noviembre 2018

¿Qué es el corredor seco?

Instrumentación
electrónica
avanzada
cómo
oportunidad
para la auto-
matización de
sistemas de
producción de
alimentos en
áreas del
corredor seco.

Luis Guillermo
García
Ordóñez

¿Qué es el
corredor seco?

La Electrónica
como posible
solución

Electrónica Aplicada
a la agricultura

Tipos de
instrumentación
electrónica

Aplicaciones
específicas en
cada gama

Es una zona de bosque tropical seco que presenta un patrón de lluvias irregulares, caracterizado por extensos períodos de sequías reduciéndose hasta 30 % y 40 % durante el período del niño.



Figura: *Dry Corridor Central America, Situation Report, June 2016,*
FAO

Instrumentación
electrónica
avanzada
cómo
oportunidad
para la auto-
matización de
sistemas de
producción de
alimentos en
áreas del
corredor seco.

Luis Guillermo
García
Ordóñez

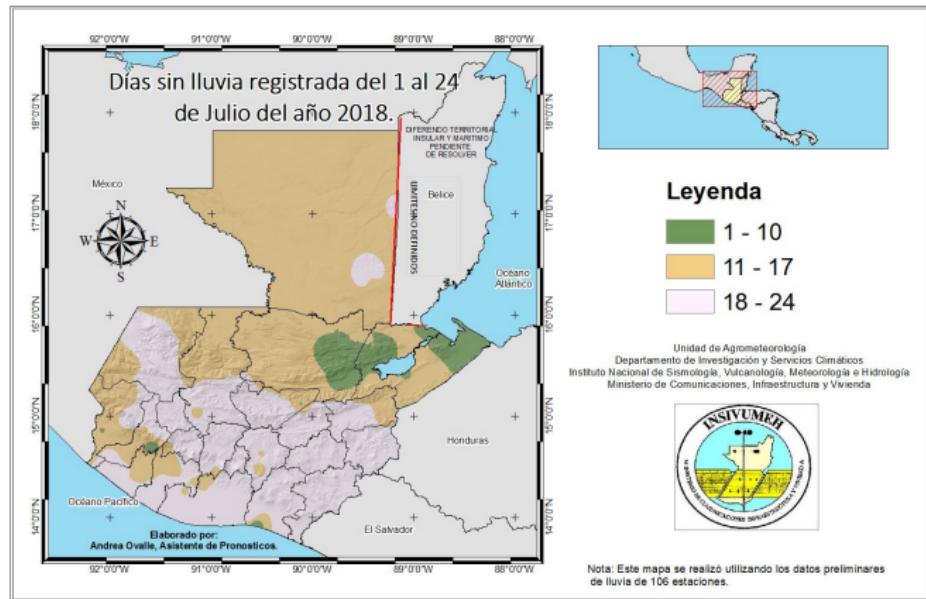
¿Qué es el
corredor seco?

La Electrónica
como posible
solución

Electrónica Aplicada
a la agricultura

Tipos de
instrumentación
electrónica

Aplicaciones
específicas en
cada gama



La crisis en números

Instrumentación
electrónica
avanzada
cómo
oportunidad
para la auto-
matización de
sistemas de
producción de
alimentos en
áreas del
corredor seco.

Luis Guillermo
García
Ordóñez

¿Qué es el
corredor seco?

La Electrónica
como posible
solución

Electrónica Aplicada
a la agricultura

Tipos de
instrumentación
electrónica

Aplicaciones
específicas en
cada gama



Figura: Cifras estimadas en centroamérica; FAO, *Situation Report*, Junio 2016

- Durante la época de lluvias, la primera temporada de producción de maíz y frijol contribuye en 60 y 35 porcientos, respectivamente, a la producción total anual.
- 1.5 millones de personas necesitan ayuda humanitaria en el 2016.
- 175,126 hectáreas de cultivo (maíz, frijol) perdidas en el 2018.
- 1,290,785 Personas afectadas en Guatemala.

¿Cómo mitigar este problema?

La respuesta de la FAO en el 2016

Instrumentación
electrónica
avanzada
cómo
oportunidad
para la auto-
matización de
sistemas de
producción de
alimentos en
áreas del
corredor seco.

Luis Guillermo
García
Ordóñez

¿Qué es el
corredor seco?

La Electrónica
como posible
solución

Electrónica Aplicada
a la agricultura

Tipos de
instrumentación
electrónica

Aplicaciones
específicas en
cada gama

- Implementación de un sistema de emergencia para beneficio de 7000 familias.
- Creación de un fondo de emergencia y actividades de rehabilitación (SFERA) exclusivo para el corredor seco.
- Implementación de un programa de respuesta para fortalecer las capacidades de manejo de riesgo a nivel nacional promoviendo buenas prácticas y **nuevas tecnologías**, reduciendo el impacto del clima extremo.

¿Qué nos espera?

Algunos escenarios para el 2030

Instrumentación
electrónica
avanzada
cómo
oportunidad
para la auto-
matización de
sistemas de
producción de
alimentos en
áreas del
corredor seco.

Luis Guillermo
García
Ordóñez

¿Qué es el
corredor seco?

La Electrónica
como posible
solución

Electrónica Aplicada
a la agricultura

Tipos de
instrumentación
electrónica

Aplicaciones
específicas en
cada gama

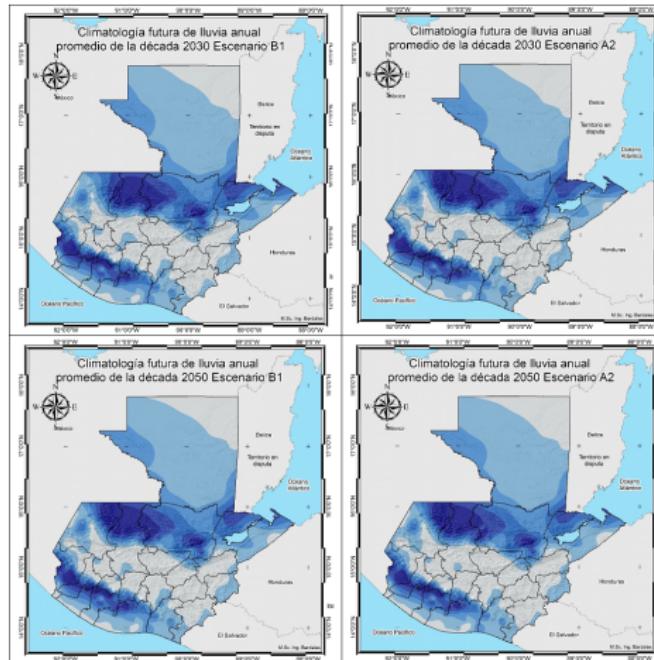


Figura: Presipitación promedio anual estimada para el 2030 según distintos modelos *Fuente: INSIVUMEH*

La electrónica como posible solución

Instrumentación
electrónica
avanzada
cómo
oportunidad
para la auto-
matización de
sistemas de
producción de
alimentos en
áreas del
corredor seco.

Luis Guillermo
García
Ordóñez

¿Qué es el
corredor seco?

La Electrónica
como posible
solución

Electrónica Aplicada
a la agricultura

Tipos de
instrumentación
electrónica

Aplicaciones
específicas en
cada gama



Antes de empezar!!!!

El elefante en la habitación.

Instrumentación
electrónica
avanzada
cómo
oportunidad
para la auto-
matización de
sistemas de
producción de
alimentos en
áreas del
corredor seco.

Luis Guillermo
García
Ordóñez

¿Qué es el
corredor seco?

La Electrónica
como posible
solución

Electrónica Aplicada
a la agricultura

Tipos de
instrumentación
electrónica

Aplicaciones
específicas en
cada gama



What elephant?

Tomasll

Antes de empezar!!!!

El elefante en la habitación.

Instrumentación
electrónica
avanzada
cómo
oportunidad
para la auto-
matización de
sistemas de
producción de
alimentos en
áreas del
corredor seco.

Luis Guillermo
García
Ordóñez

¿Qué es el
corredor seco?

La Electrónica
como posible
solución

Electrónica Aplicada
a la agricultura

Tipos de
instrumentación
electrónica

Aplicaciones
específicas en
cada gama

¿Cómo puede un agricultor adoptar estas tecnologías?

Tomando en consideración:

- El precio de esta tecnología.
- La curva de aprendizaje
- Falta de infraestructura para aplicarlas (La electricidad es parte importante de un componente electrónico....)

¿Cuanto cuesta en realidad?

La ley de Moore sigue vigente.

Instrumentación
electrónica
avanzada
cómo
oportunidad
para la auto-
matización de
sistemas de
producción de
alimentos en
áreas del
corredor seco.

Luis Guillermo
García
Ordóñez

¿Qué es el
corredor seco?

La Electrónica
como posible
solución

Electrónica Aplicada
a la agricultura

Tipos de
instrumentación
electrónica

Aplicaciones
específicas en
cada gama

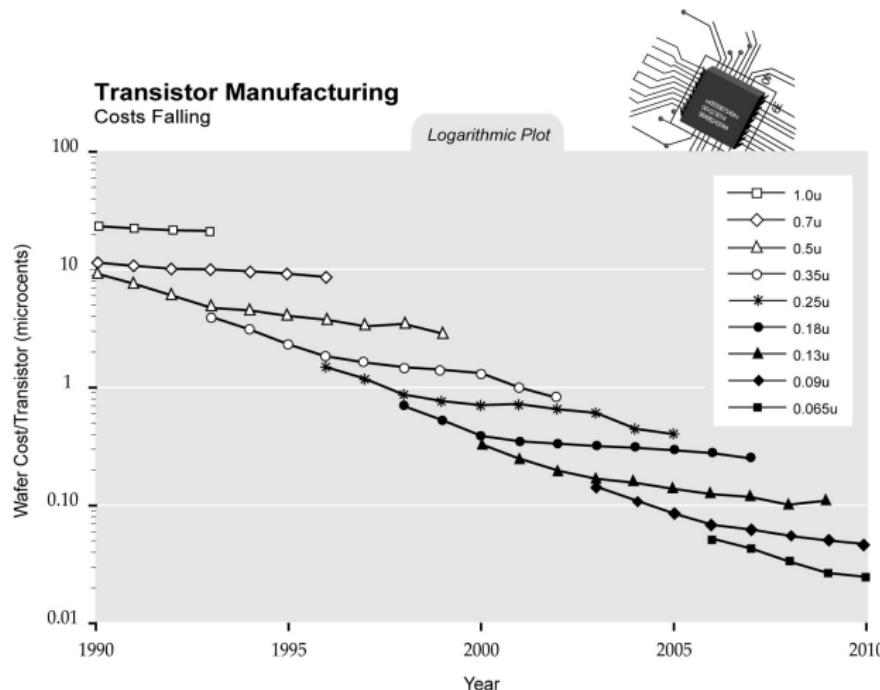


Figura: Randall Goodall, D. Fandel, and H.Huff, "Long-Term Productivity Mechanisms of the Semiconductor Industry," Ninth International Symposium on Silicon Materials Science and Technology,

Instrumentación
electrónica
avanzada
cómo
oportunidad
para la auto-
matización de
sistemas de
producción de
alimentos en
áreas del
corredor seco.

Luis Guillermo
García
Ordóñez

¿Qué es el
corredor seco?

La Electrónica
como posible
solución

Electrónica Aplicada
a la agricultura

Tipos de
instrumentación
electrónica

Aplicaciones
específicas en
cada gama



10PCS SOIL HYGROMETER HUMIDITY DETECTION MOISTURE SENSOR FOR ARDUINO

★ ★ ★ ★ ★ Scrivi una recensione per primo.

Condizione: Nuovo

Quantità: 1

Più di 10 disponibili

EUR 10,00

Compralo Subito

Aggiungi al carrello

• Aggiungi a Oggetti che osservi

Utente di lunga data

30 giorni per la restituzione

Spedizione: EUR 5,90 Spedizione economica da Cina/Hong Kong/Taiwan to worldwide |

Vedi i dettagli

Vedi i dettagli sulla spedizione internazionale.



Lungo in cui si trova l'oggetto: CN, Cina

Spedizione verso: Tutti il mondo



Motra esclusività

Consegna: Stimata tra mar. 27 nov. e mer. 9 gen.



| Aggiungi a Oggetti che osservi



Garanzia cliente eBay

- Servizio clienti tramite telefono, chat o email.
 - Rimborso se non ricevi quanto che hai ordinato e hai pagato con PayPal o una carta di credito elaborata da PayPal.
 - Procedura di restituzione facilitata.
- Verifica i termini e le condizioni. I tuoi diritti di consumatore restano validi.

Informazioni sul venditore autofacessori-online (3284

95,1% Feedback positivo

Salva questo venditore

Vedi altri oggetti

Contatta il venditore

Vista il Negozio

Registrato come venditore professionale

No es tan difícil

Si está bien diseñado

Instrumentación
electrónica
avanzada
cómo
oportunidad
para la auto-
matización de
sistemas de
producción de
alimentos en
áreas del
corredor seco.

Luis Guillermo
García
Ordóñez

¿Qué es el
corredor seco?

La Electrónica
como posible
solución

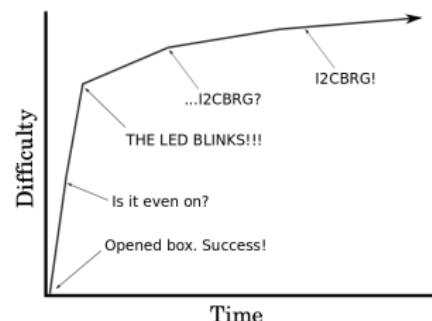
Electrónica Aplicada
a la agricultura

Tipos de
instrumentación
electrónica

Aplicaciones
específicas en
cada gama

Curva de aprendizaje del programador:

Microcontroller Learning Curve



Curva de aprendizaje del usuario:



© Jan Haas/dpa/Corbis

Instrumentación
electrónica
avanzada
cómo
oportunidad
para la auto-
matización de
sistemas de
producción de
alimentos en
áreas del
corredor seco.

Luis Guillermo
García
Ordóñez

¿Qué es el
corredor seco?

La Electrónica
como posible
solución

Electrónica Aplicada
a la agricultura

Tipos de
instrumentación
electrónica

Aplicaciones
específicas en
cada gama



Figura: Interfaz gráfica realizada en PyQt para interacción con sensores



Figura: Sensores de
temperatura y
presión atmosférica
para medición de
precisión en gases.

Red de cobertura celular en Guatemala

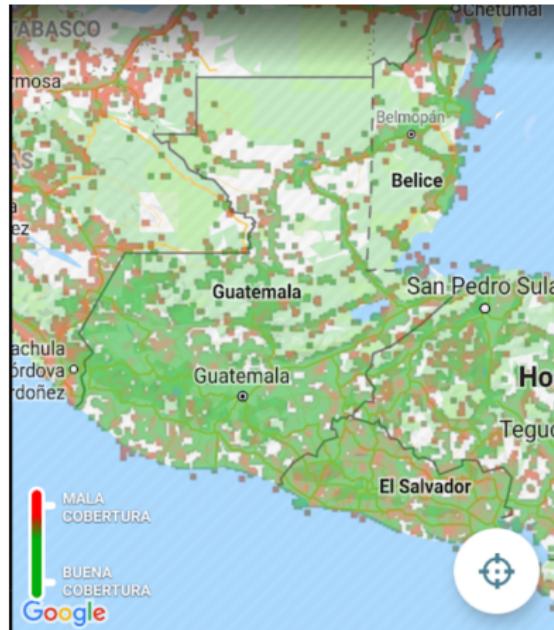


Figura: Cobertura celular de compañías Claro, Tigo y Movistar en bandas 2G, 3G y 4G. Fuente: www.opensignal.com

Tipos de instrumentación electrónica

Instrumentación
electrónica
avanzada
cómo
oportunidad
para la auto-
matización de
sistemas de
producción de
alimentos en
áreas del
corredor seco.

Luis Guillermo
García
Ordóñez

¿Qué es el
corredor seco?

La Electrónica
como posible
solución

Electrónica Aplicada
a la agricultura

Tipos de
instrumentación
electrónica

Aplicaciones
específicas en
cada gama

Una tecnología solamente es tan buena como la persona que la aplica.

Tipos de instrumentación electrónica

Clasificación por precio

Instrumentación
electrónica
avanzada
cómo
oportunidad
para la auto-
matización de
sistemas de
producción de
alimentos en
áreas del
corredor seco.

Luis Guillermo
García
Ordóñez

¿Qué es el
corredor seco?

La Electrónica
como posible
solución

Electrónica Aplicada
a la agricultura

Tipos de
instrumentación
electrónica

Aplicaciones
específicas en
cada gama

Según el costo o la complejidad de la instrumentación a utiliar,
esta la podemos catalogar en cuatro gamas distintas:

- Baja
- Media
- Alta
- Experimental

Tipos de instrumentación electrónica

Clasificación por precio

Instrumentación
electrónica
avanzada
cómo
oportunidad
para la auto-
matización de
sistemas de
producción de
alimentos en
áreas del
corredor seco.

Luis Guillermo
García
Ordóñez

¿Qué es el
corredor seco?

La Electrónica
como posible
solución

Electrónica Aplicada
a la agricultura

Tipos de
instrumentación
electrónica

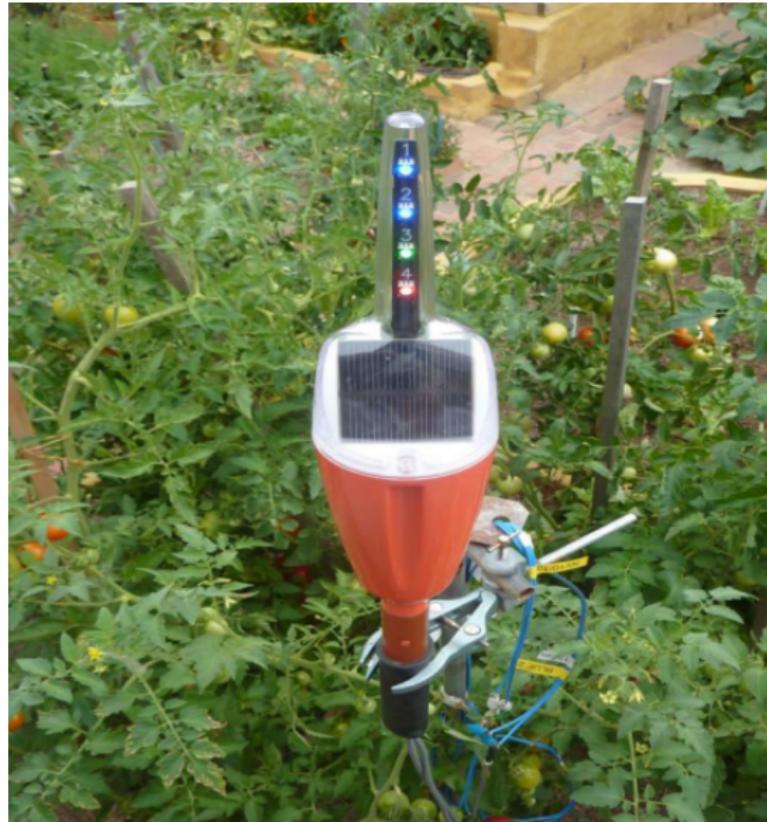
Aplicaciones
específicas en
cada gama

Según el costo o la complejidad de la instrumentación a utilizar,
esta la podemos catalogar en cuatro gamas distintas:

- **Baja:**
Pequeños agricultores y personas particulares
- **Media:**
Cooperativas, Empresas privadas
- **Alta:**
Comisiones departamentales, Estado de Guatemala.
- **Experimental:**
Investigadores, Universidades

Ejemplos de Gama Baja

The Chameleon



Instrumentación
electrónica
avanzada
cómo
oportunidad
para la auto-
matización de
sistemas de
producción de
alimentos en
áreas del
corredor seco.

Luis Guillermo
García
Ordóñez

¿Qué es el
corredor seco?

La Electrónica
como posible
solución

Electrónica Aplicada
a la agricultura

Tipos de
instrumentación
electrónica

Aplicaciones
específicas en
cada gama

Ejemplos de Gama Baja

The Chameleon

Instrumentación
electrónica
avanzada
cómo
oportunidad
para la auto-
matización de
sistemas de
producción de
alimentos en
áreas del
corredor seco.

Luis Guillermo
García
Ordóñez

¿Qué es el
corredor seco?

La Electrónica
como posible
solución

Electrónica Aplicada
a la agricultura

Tipos de
instrumentación
electrónica

Aplicaciones
específicas en
cada gama

Higrómetro de tensión digital basado en sensor resistivo con interfáz simple para medición de la humedad del suelo en Mozambique.

Ventajas:

- Interfáz simple de comprender y enseñar.
- Fácil instalación in-situ
- Uso de componentes pasivos hace fácil de replicar.

Desventajas:

- Requiere precalibración
- Humedad limitada a un tipo de suelo en particular.

Ejemplos de Gama Baja

The Chameleon

Instrumentación
electrónica
avanzada
cómo
oportunidad
para la auto-
matización de
sistemas de
producción de
alimentos en
áreas del
corredor seco.

Luis Guillermo
García
Ordóñez

¿Qué es el
corredor seco?

La Electrónica
como posible
solución

Electrónica Aplicada
a la agricultura

Tipos de
instrumentación
electrónica

Aplicaciones
específicas en
cada gama

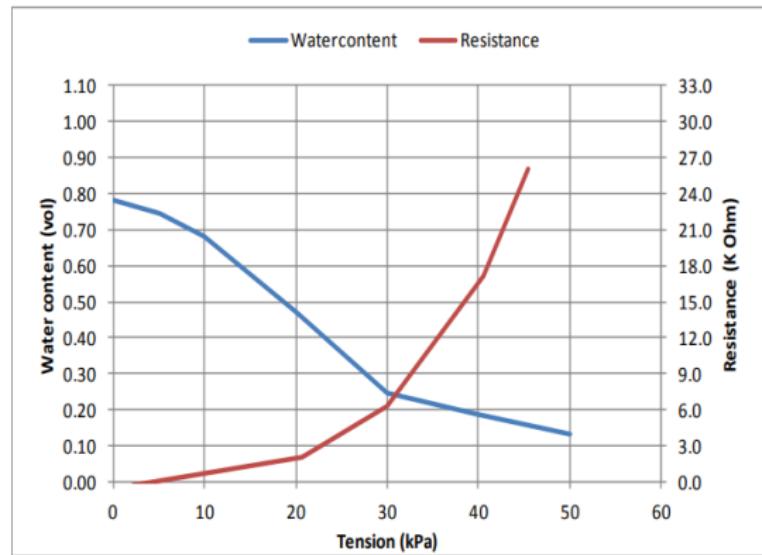


Figura: Relación entre tensión, humedad y resistencia.

Ejemplos de Gama Baja

The Chameleon

Instrumentación
electrónica
avanzada
cómo
oportunidad
para la auto-
matización de
sistemas de
producción de
alimentos en
áreas del
corredor seco.

Luis Guillermo
García
Ordóñez

¿Qué es el
corredor seco?

La Electrónica
como posible
solución

Electrónica Aplicada
a la agricultura

Tipos de
instrumentación
electrónica

Aplicaciones
específicas en
cada gama

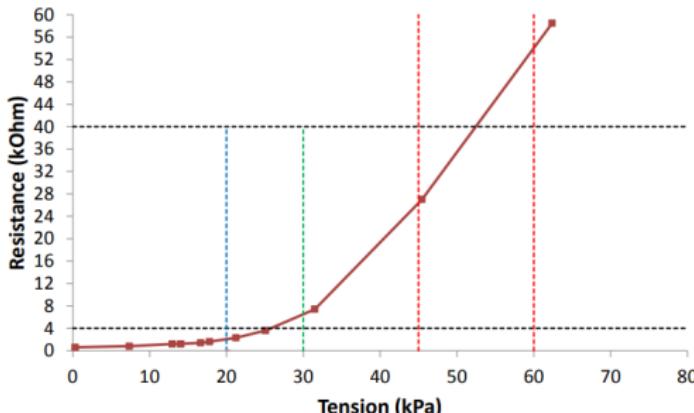


Figura: Delimitación de los indicadores de humedad según valores de tensión.

Ejemplos de Gama Baja

The Chameleon

Instrumentación
electrónica
avanzada
cómo
oportunidad
para la auto-
matización de
sistemas de
producción de
alimentos en
áreas del
corredor seco.

Luis Guillermo
García
Ordóñez

¿Qué es el
corredor seco?

La Electrónica
como posible
solución

Electrónica Aplicada
a la agricultura

Tipos de
instrumentación
electrónica

Aplicaciones
específicas en
cada gama

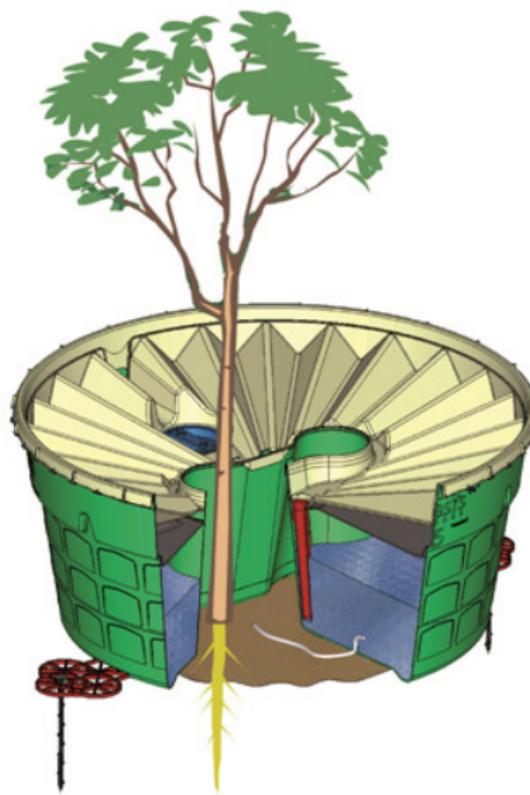


Farmer-based learning with the Chameleon



Ejemplos de Gama Baja

Groasis



Instrumentación
electrónica
avanzada
cómo
oportunidad
para la auto-
matización de
sistemas de
producción de
alimentos en
áreas del
corredor seco.

Luis Guillermo
García
Ordóñez

¿Qué es el
corredor seco?

La Electrónica
como posible
solución

Electrónica Aplicada
a la agricultura

Tipos de
instrumentación
electrónica

Aplicaciones
específicas en
cada gama

Ejemplos de Gama Baja

Groasis

Instrumentación
electrónica
avanzada
cómo
oportunidad
para la auto-
matización de
sistemas de
producción de
alimentos en
áreas del
corredor seco.

Luis Guillermo
García
Ordóñez

¿Qué es el
corredor seco?

La Electrónica
como posible
solución

Electrónica Aplicada
a la agricultura

Tipos de
instrumentación
electrónica

Aplicaciones
específicas en
cada gama

Caja de polypropylene reutilizable a usarse como alternativa a riego por goteo para la fase de crecimiento en cultivos arbóreos. Disponible con sensores te humedad en el suelo para optimizar la liberación del agua. Ventajas:

- Reutilizable (Hasta 10 veces según documentación)
- Ahorro de hasta 90 porciento de agua en riego con goteo.
- Permite la captación de agua debido a su diseño.

Desventajas:

- Costo relativamente caro.
- No es un proyecto abierto.
- Documentación sobre los sensores no disponible.

Ejemplos de Gama Baja

Burried Diffuser

Instrumentación
electrónica
avanzada
cómo
oportunidad
para la auto-
matización de
sistemas de
producción de
alimentos en
áreas del
corredor seco.

Luis Guillermo
García
Ordóñez

¿Qué es el
corredor seco?

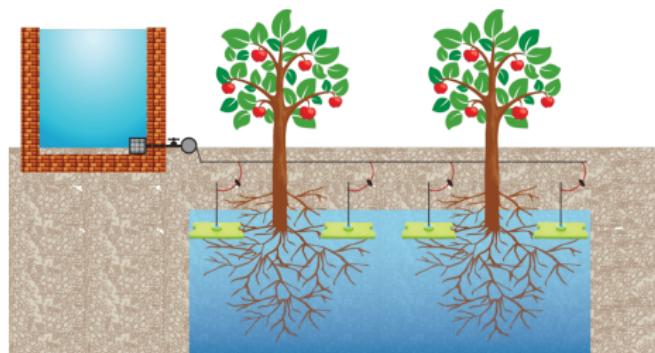
La Electrónica
como posible
solución

Electrónica Aplicada
a la agricultura

Tipos de
instrumentación
electrónica

Aplicaciones
específicas en
cada gama

Difusor enterrado



Gama Media

3D-PAWS

Instrumentación
electrónica
avanzada
cómo
oportunidad
para la auto-
matización de
sistemas de
producción de
alimentos en
áreas del
corredor seco.

Luis Guillermo
García
Ordóñez

¿Qué es el
corredor seco?

La Electrónica
como posible
solución

Electrónica Aplicada
a la agricultura

Tipos de
instrumentación
electrónica

Aplicaciones
específicas en
cada gama



Figura: 3D-PAWS location at the Bio-Med College at the Salvation Army Mission, Zambia.

Gama Media

3D-PAWS

Instrumentación
electrónica
avanzada
cómo
oportunidad
para la auto-
matización de
sistemas de
producción de
alimentos en
áreas del
corredor seco.

Luis Guillermo
García
Ordóñez

¿Qué es el
corredor seco?

La Electrónica
como posible
solución

Electrónica Aplicada
a la agricultura

Tipos de
instrumentación
electrónica

Aplicaciones
específicas en
cada gama

3D Printed Automatic Weather Station, tiene como objetivo el proporcionar una estación metereológica "Personal" para contar con datos confiables sobre las condiciones climáticas. Todos los componentes pueden ser manufacturados en una semana y tiene un costo entre 200 USD a 400 USD.

Consta con los siguientes sensores:

- Presión
- Humedad relativa.
- Temperatura.
- Velocidad del viento.
- Dirección del viento.
- Precipitación pluvial.
- Intensidad de luz visible, infrarroja y UV.

Gama Media

3D-PAWS

Instrumentación
electrónica
avanzada
cómo
oportunidad
para la auto-
matización de
sistemas de
producción de
alimentos en
áreas del
corredor seco.

Luis Guillermo
García
Ordóñez

¿Qué es el
corredor seco?

La Electrónica
como posible
solución

Electrónica Aplicada
a la agricultura

Tipos de
instrumentación
electrónica

Aplicaciones
específicas en
cada gama

El sistema está basado en una Raspberry Pi para la adquisición de datos, procesamiento y comunicaciones.



Figura: Anemometro y veleta, Pluviometro y Radiation shield impresos en 3d.

Ejemplos de Gama Alta

Sonda de Neutrinos

Instrumentación
electrónica
avanzada
cómo
oportunidad
para la auto-
matización de
sistemas de
producción de
alimentos en
áreas del
corredor seco.

Luis Guillermo
García
Ordóñez

¿Qué es el
corredor seco?

La Electrónica
como posible
solución

Electrónica Aplicada
a la agricultura

Tipos de
instrumentación
electrónica

Aplicaciones
específicas en
cada gama



Figura: Sonda de neutrones CPN 503-DR Hydroprobe en posición de conteo estándar y medición en el suelo.

Ejemplos de Gama Alta

Sonda de Neutrones

Instrumentación
electrónica
avanzada
cómo
oportunidad
para la auto-
matización de
sistemas de
producción de
alimentos en
áreas del
corredor seco.

Luis Guillermo
García
Ordóñez

¿Qué es el
corredor seco?

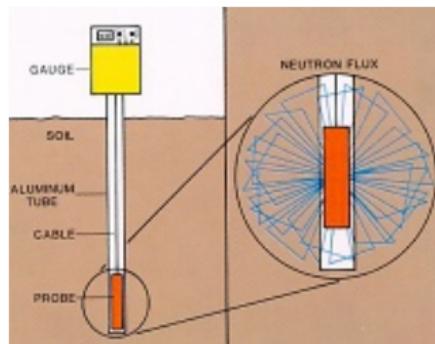
La Electrónica
como posible
solución

Electrónica Aplicada
a la agricultura

Tipos de
instrumentación
electrónica

Aplicaciones
específicas en
cada gama

Es uno de los dispositivos para medición de humedad más confiables. Usualmente consta de una fuente de neutrones rápidos y de un detector de neutrones lentos. Usualmente la fuente de neutrones es una fuente de Berilio (^{10}Be) que emite neutrones en todas direcciones. Estos neutrones chocan con los átomos del suelo y rebotan perdiendo energía haciendo que se vuelvan "lentos". La interacción con la molécula del agua (en especial el hidrógeno) hace que se forme una nube de neutrones lentos los cuales son contados con el detector.



Ejemplos de Gama Alta

Sonda de Neutrones

Instrumentación
electrónica
avanzada
cómo
oportunidad
para la auto-
matización de
sistemas de
producción de
alimentos en
áreas del
corredor seco.

Luis Guillermo
García
Ordóñez

¿Qué es el
corredor seco?

La Electrónica
como posible
solución

Electrónica Aplicada
a la agricultura

Tipos de
instrumentación
electrónica

Aplicaciones
específicas en
cada gama

Ventajas:

- Dispositivo de alta precisión y exactitud.
- Funciona con cualquier tipo de suelo, incluso congelado.
- Uso sencillo.

Desventajas:

- Se necesita una fuente radioactiva.
- Costo alto
- Necesita cumplir con licencias y regulaciones de uso.

Ejemplos Experimentales

Fibra Óptica

Instrumentación
electrónica
avanzada
cómo
oportunidad
para la auto-
matización de
sistemas de
producción de
alimentos en
áreas del
corredor seco.

Luis Guillermo
García
Ordóñez

¿Qué es el
corredor seco?

La Electrónica
como posible
solución

Electrónica Aplicada
a la agricultura

Tipos de
instrumentación
electrónica

Aplicaciones
específicas en
cada gama

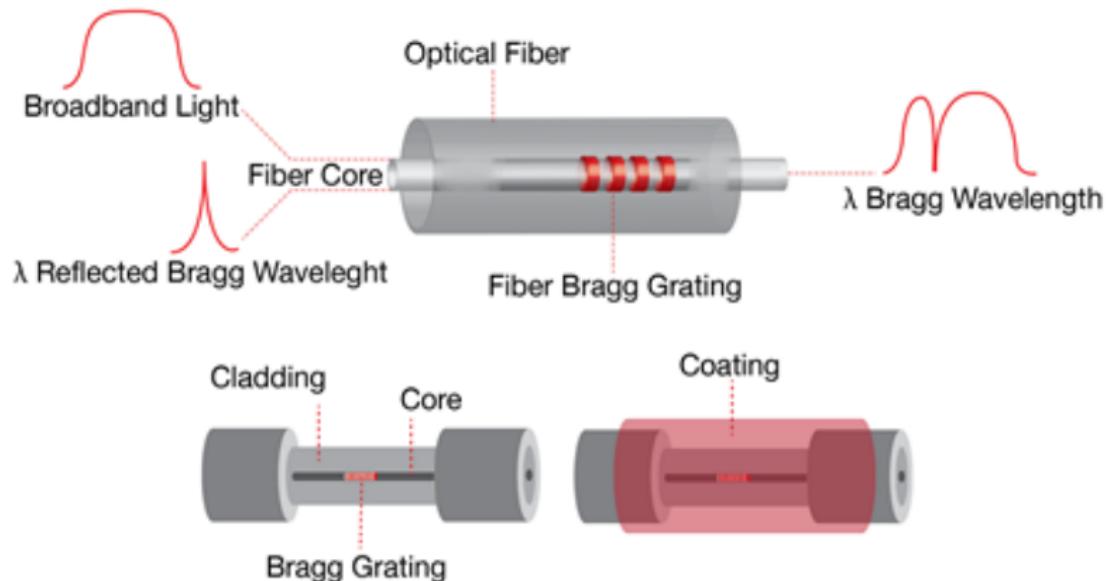


Figura:

Ejemplos Experimentales

Fibra Óptica

Instrumentación
electrónica
avanzada
cómo
oportunidad
para la auto-
matización de
sistemas de
producción de
alimentos en
áreas del
corredor seco.

Luis Guillermo
García
Ordóñez

¿Qué es el
corredor seco?

La Electrónica
como posible
solución

Electrónica Aplicada
a la agricultura

Tipos de
instrumentación
electrónica

Aplicaciones
específicas en
cada gama

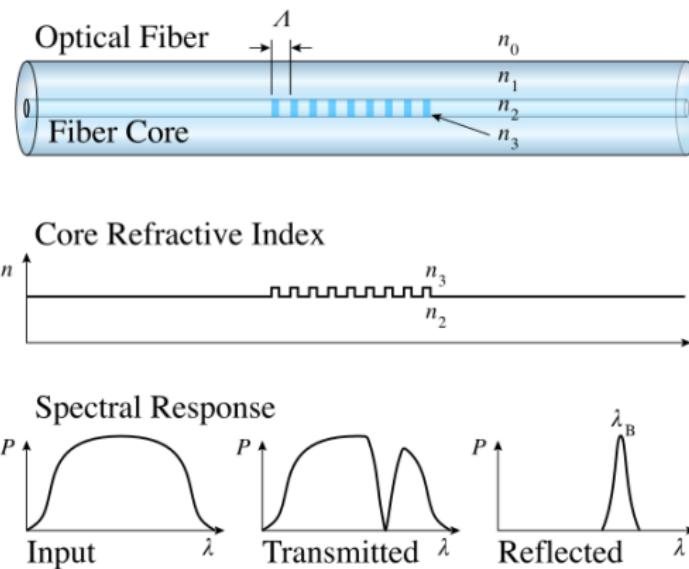


Figura:

Ejemplos Experimentales

Fibra Óptica

Instrumentación
electrónica
avanzada
cómo
oportunidad
para la auto-
matización de
sistemas de
producción de
alimentos en
áreas del
corredor seco.

Luis Guillermo
García
Ordóñez

¿Qué es el
corredor seco?

La Electrónica
como posible
solución

Electrónica Aplicada
a la agricultura

Tipos de
instrumentación
electrónica

Aplicaciones
específicas en
cada gama

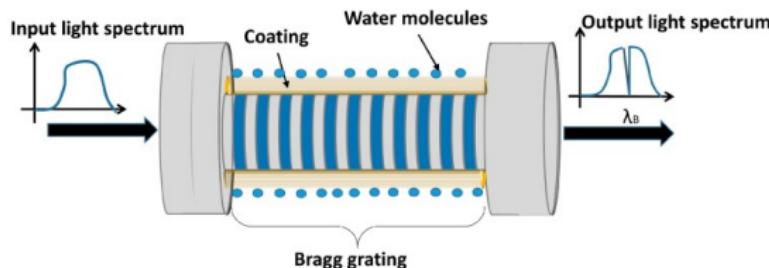


Figura: Schematic of an optical fiber humidity sensor using fiber Bragg gratings.

Ejemplos Experimentales

Fibra Óptica

Instrumentación
electrónica
avanzada
cómo
oportunidad
para la auto-
matización de
sistemas de
producción de
alimentos en
áreas del
corredor seco.

Luis Guillermo
García
Ordóñez

¿Qué es el
corredor seco?

La Electrónica
como posible
solución

Electrónica Aplicada
a la agricultura

Tipos de
instrumentación
electrónica

Aplicaciones
específicas en
cada gama

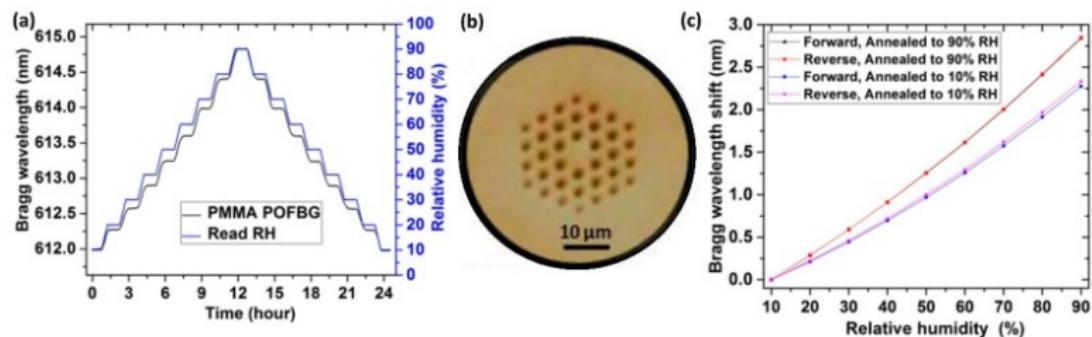


Figura: (a) Measured humidity response at 25 C of PMMA mPOFBG annealed up to 90 %RH versus time and humidity; (b) Microscope image of the end facet of PMMA mPOF; (c) Corresponding stabilized response of the PMMA mPOFBGs annealed up to 90 % and 10 %.