

Investigación de la UCC en energías renovables, Industria 4.0 y su relación con otros ODS

Fernando Colmenares, PhD,
Investigador Principal
Jefatura Nacional de Investigación en Ingeniería



Universidad Cooperativa
de Colombia

CUUES Bucaramanga

Universidad Cooperativa de Colombia (UCC)



La UCC es una institución privada de educación superior que pertenece a la economía solidaria creada en 1983, como sucesora del Instituto de Economía Social y Sector Cooperativo - INDESCO.

- 4.000+ profesores de medio y tiempo completo.
- 7 facultades
- 45.000+ estudiantes en 18 ciudades de Colombia.
- 2nda mayor población estudiantil universitaria de Colombia.

Presencia en 19 ciudades



Grupos de investigación en Ing.

Cat A: 1 Cat B: 3 Cat C: 7

Resultados preliminares convocatoria 2019:

Cat A: 1 Cat B: 7 Cat C: 2

Se fusiono Eslinga y GIA (campus Cali-Pasto-Popayan)

Arauca	
Bucaramanga	Giti
Barrancabermeja	
Villavicencio	GIPIS
El Espinal	
Ibagué	Grupo agua y desarrollo sostenible en ing. AQUA
Neiva	GRIAUCC
Pasto	Eslinga
Popayán	
Cali	Grupo de Investigación en ingeniería aplicada
Medellín	Termomec
Montería	
Santa Marta	Ingeniería sostenible e inteligente
Bogotá	Neotic
Cartago	Automatización industrial
Pereira	
Chocó	Ingenio Induspymes

Líneas de Investigación Nacionales en Ingenierías

1. Energía, Agua y Medio ambiente
2. Desarrollo de Software
3. Tecnologías de la Información y Comunicación
4. Estructura, Materiales y Suelos
5. Cadena de Suministro
6. Automatización Industrial

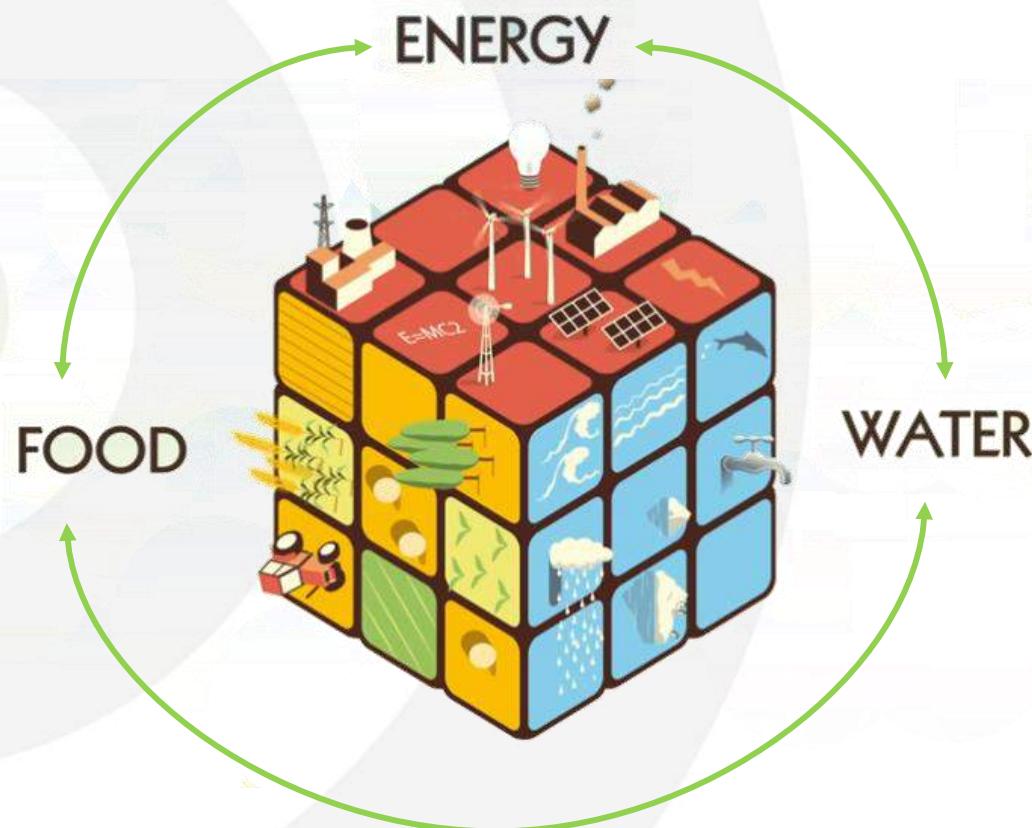
+ 100 investigadores en
Ing. a nivel nacional

Contexto

LO MEJOR
DE TI
HACIENDO
LO MEJOR
POR LOS
DEMÁS



Nexo Alimento – Energía – Agua



Agua – Energía:

- Producción de energía afecta disponibilidad y calidad de agua (hidroeléctricas, biocombustibles, extracción petrolífera, etc.)
- Tratamiento y distribución de agua requiere energía (transporte, bombas, etc.)

Energía – Alimentos:

- Producción, procesamiento y distribución de alimentos requiere energía (combustibles, sistemas de irrigación, almacenamiento, etc.)
- Obtención/extracción de combustibles afecta la producción de alimentos (biocombustibles, impacto medioambiental por extracción, etc.)

Alimentos – Agua:

- Producción de alimentos NECESA agua (irrigación cultivos, pesca, ganadería, etc.)
- Calidad de agua es afectada por actividades agropecuarias (fertilizantes, desechos, etc.)

Visión integrada para garantizar seguridad del suministro y manejo sostenible del agua, alimentos y energía

Efecto del Cambio Climático

Incremento de temperaturas, impacto en disponibilidad de agua, mayor frecuencia e intensidad de tormentas, sequías y oleadas de calor, acidificación de océanos

Seguridad alimentaria



Pesca



Ing. forestal



Agricultura y ganadería

- Cambio en ubicación de zonas pesqueras
- Mayores distancias a recorrer
- Alteraciones en tipo de navíos utilizados

Seguridad energética



Sequías afectan producción de energía termo/hidro eléctrica, oil & gas y biocombustibles



Eventos climáticos extremos afectan el sistema de distribución de energía (frecuencia de apagones)



Inundaciones ponen en riesgo la infraestructura para el transporte y producción de energía

Portafolio:
**Energías Renovables
Acuáticas**



COST ACTION 17105 :
Red pan-europea para el
Desarrollo de energías marinas
renovables

Portafolio:
Biorrefinerías



COST ACTION 17133 :
Red pan-europea para la
valorización sostenible de la lignina
.

Portafolio:
Territorios Inteligentes



COST ACTION 17133 :
Implementación de soluciones
basadas en la naturaleza para
crear ciudades circulares
recursivas

ORJIP Ocean Energy Programme



ORJIP Ocean Energy es un programa colaborativo de investigación ambiental en todo el Reino Unido con el objetivo de reducir los riesgos para proyectos de olas, corrientes de marea y cambio de mareas

LO MEJOR
DE TI
HACIENDO
LO MEJOR
POR LOS
DEMÁS



Energías Renovables Acuáticas

Energía Udímatríz

Aprovechamiento
del movimiento
de las olas.



Energía Mareomotriz

Aprovechamiento
de las mareas



Energía Hdrocinética

Aprovechamiento
de las corrientes



Energía Edíca Marina

Aprovechamiento
de la fuerza del
viento



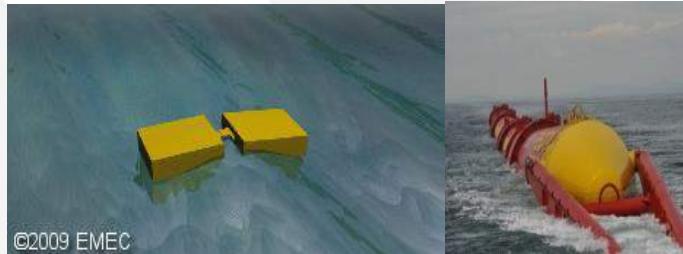
Energía Solar flotante

Aprovechamiento
de la radiación
solar

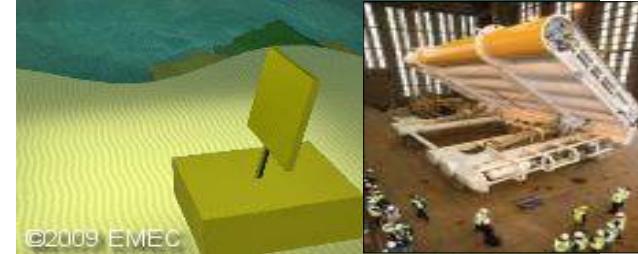


Energía Udimotriz

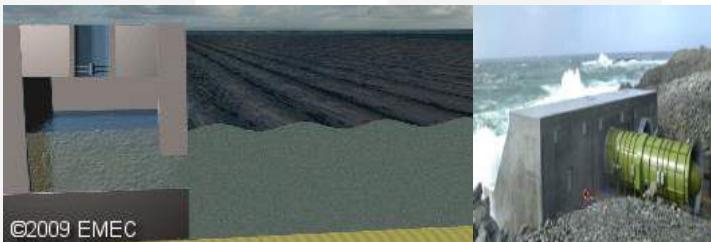
A) Atenuador



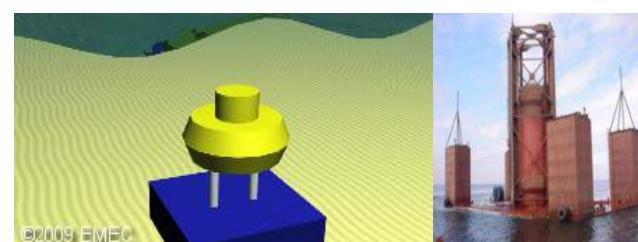
D) Convertidor de Onda Oscilante



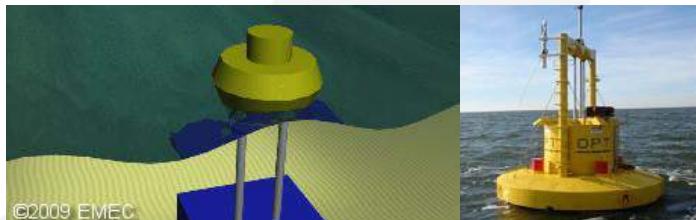
B) Columna de Agua Oscilante(OWC)



E) Presión diferencial sumergida



C) Amortiguador de punto



F) Sobrecarga / dispositivo terminador

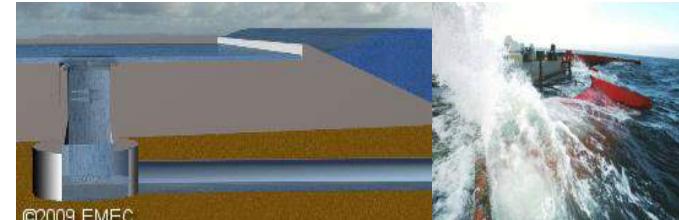


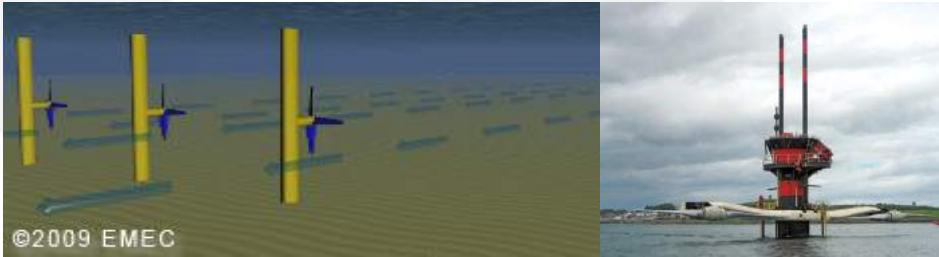
Image source: www.aquaret.com

LO MEJOR
DE TI
HACIENDO
LO MEJOR
POR LOS
DEMÁS

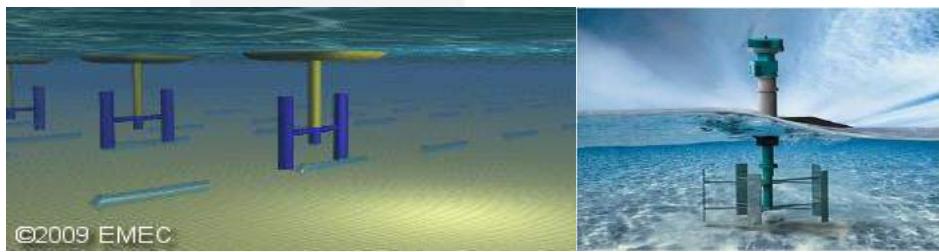


Energía Mareomotriz

A) Turbina de eje horizontal



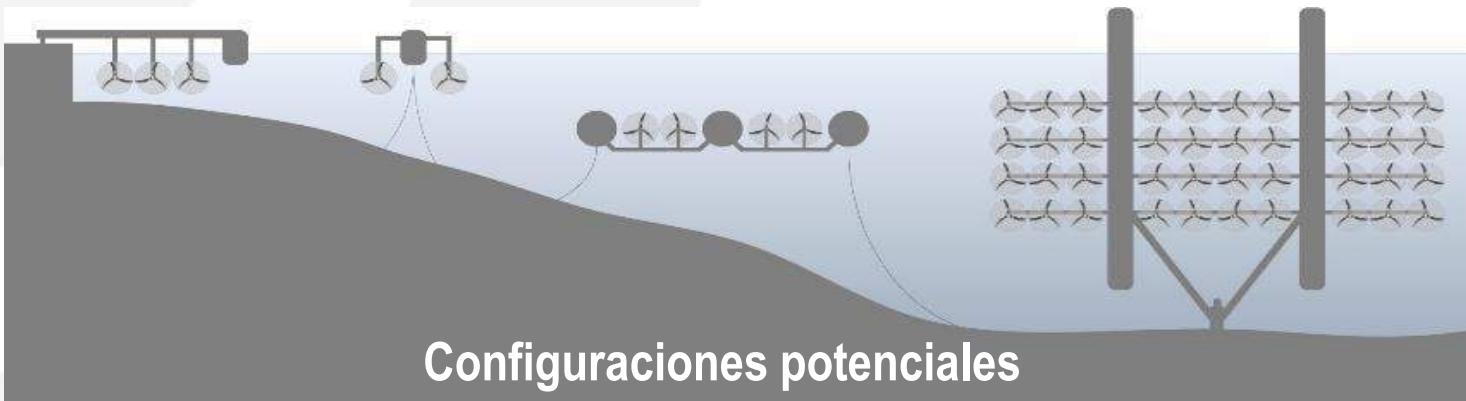
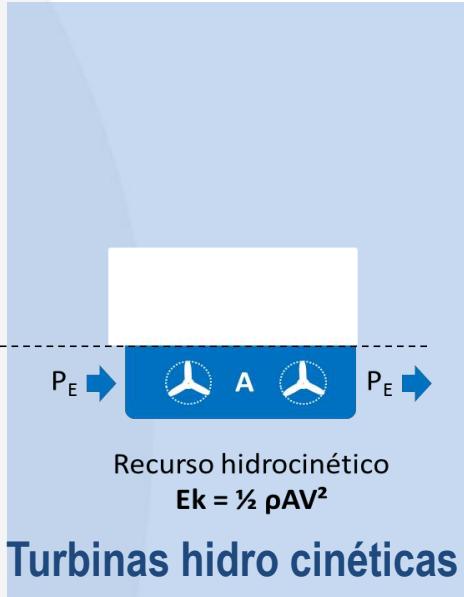
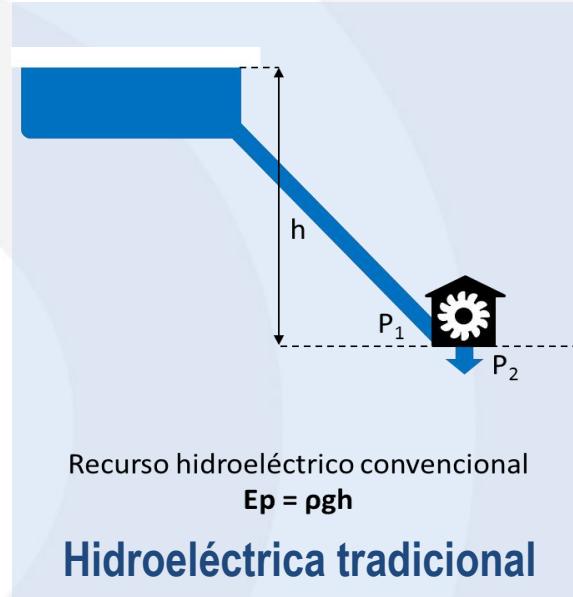
B) Turbina de eje transversal



C) Hidroperfil oscilante



Energía Hidrocinética



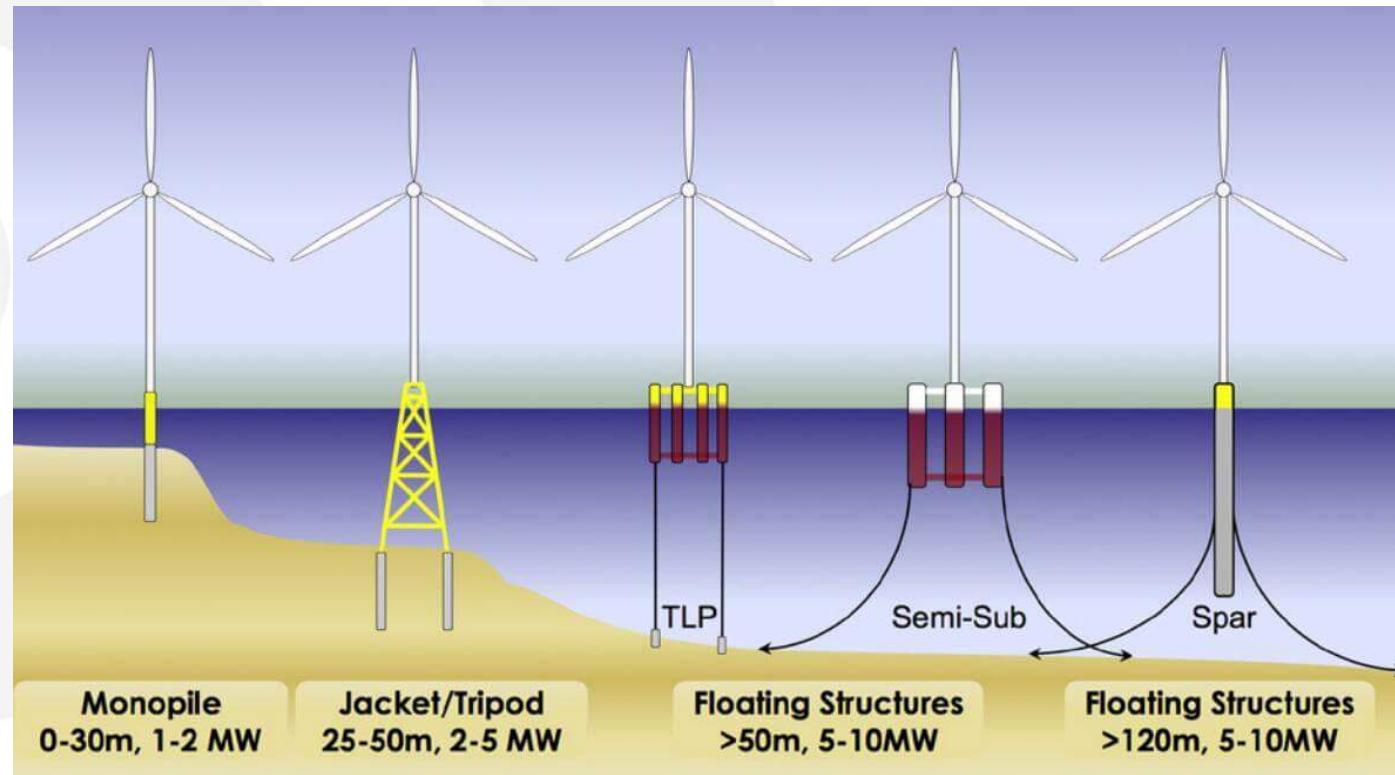
LO MEJOR
DE TI
HACIENDO
LO MEJOR
POR LOS
DEMÁS



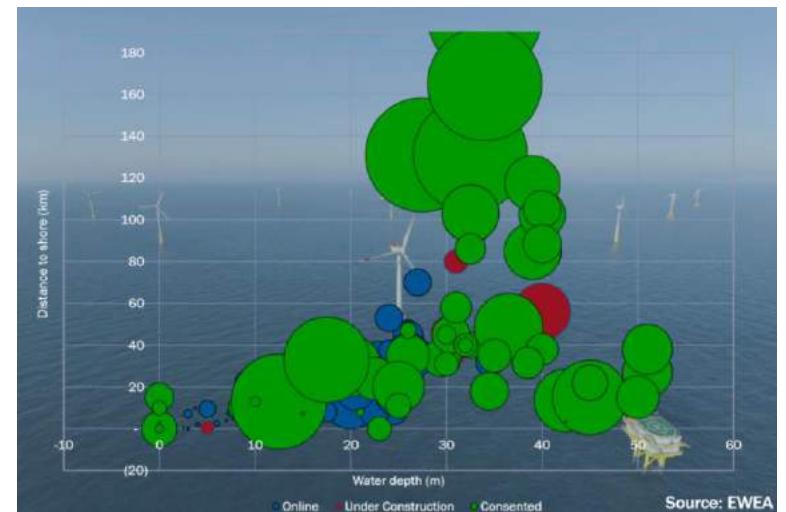
Energía Eólica Marina



Principales tipos de anclaje por profundidad



Visión internacional



LO MEJOR
DE TI
HACIENDO
LO MEJOR
POR LOS
DEMÁS

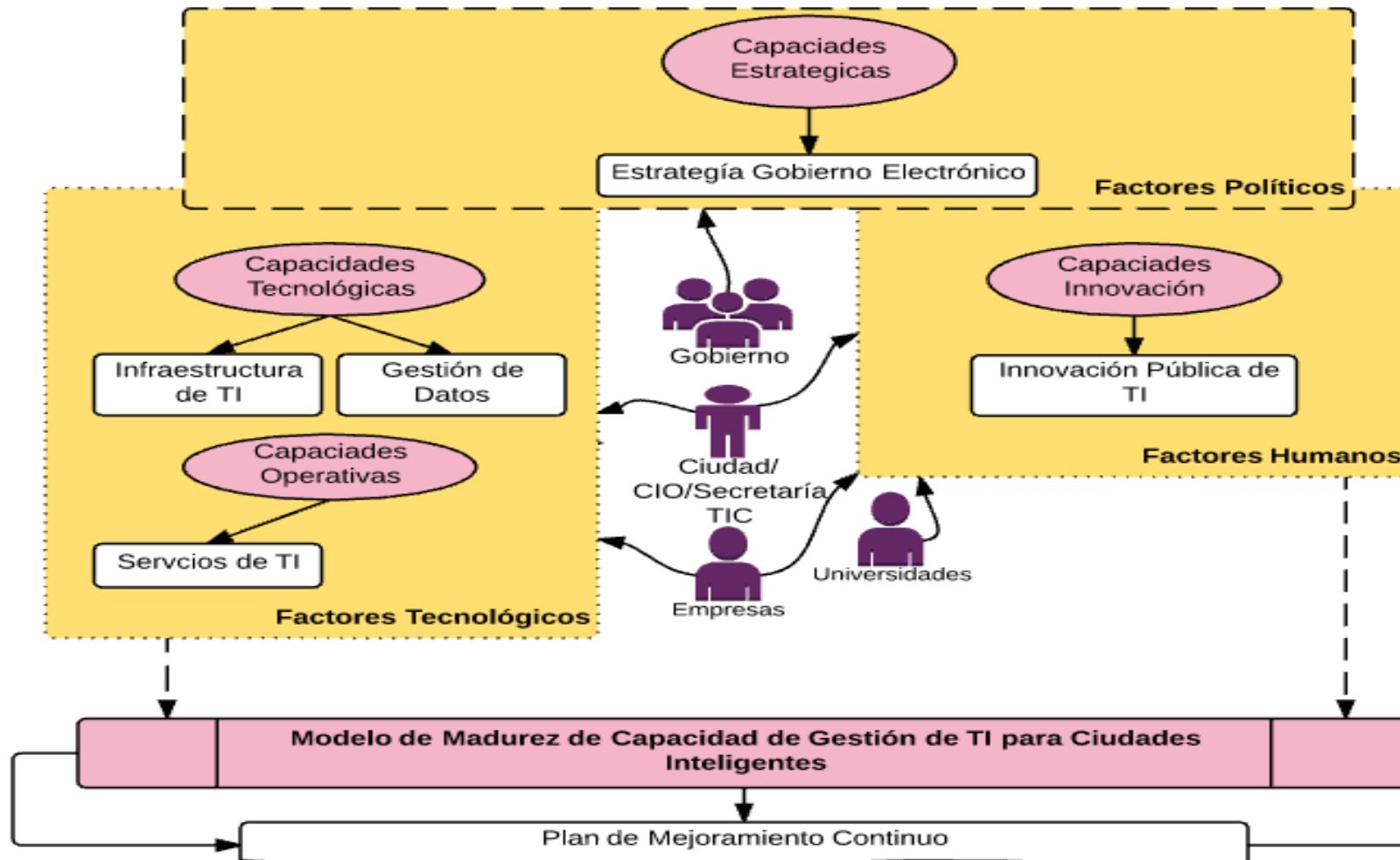


Territorios Inteligentes

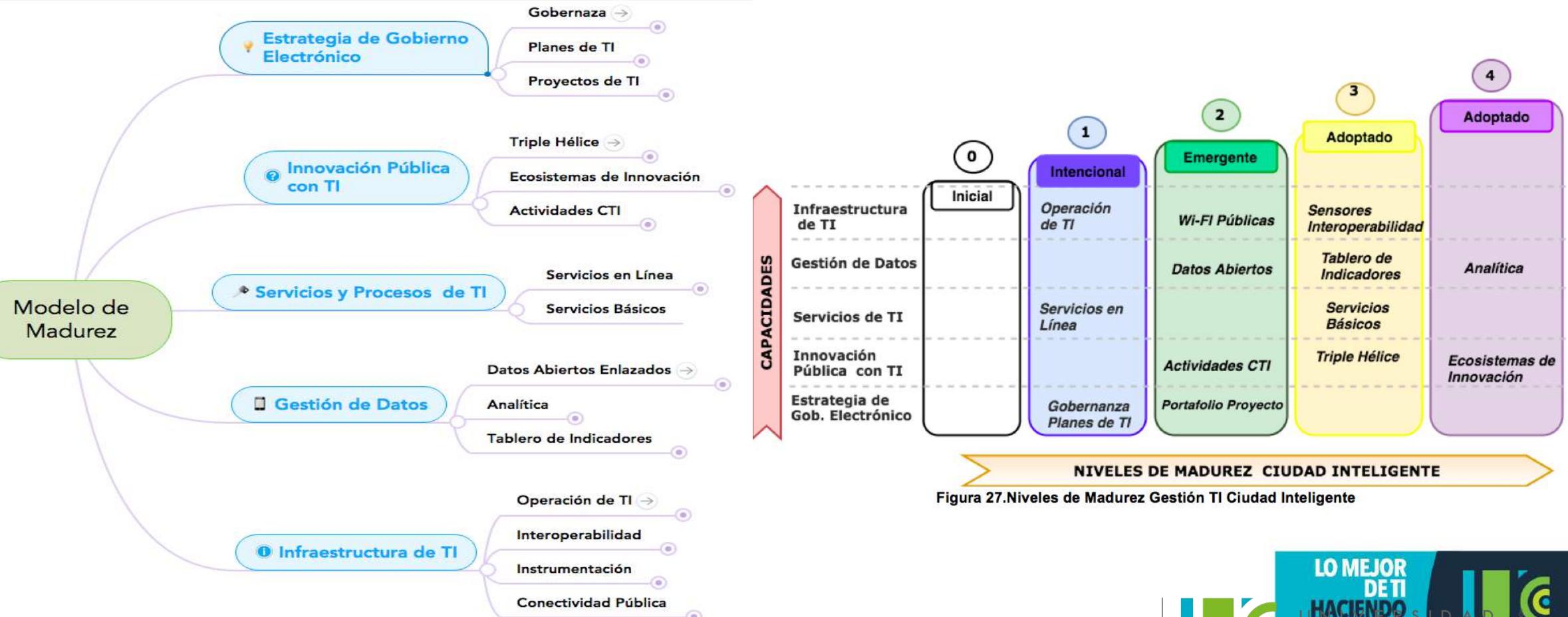
Área geográfica que se caracteriza por el **uso intensivo de las tecnologías** con el objetivo de manera general de mejorar **la calidad de vida** de los ciudadanos y el **desarrollo sostenible** de las ciudades bajo los supuestos de **la colaboración y la innovación.**



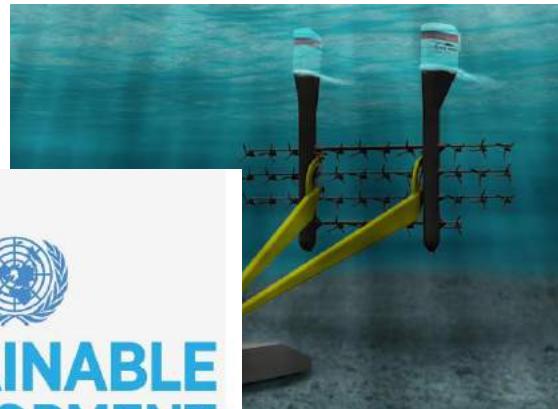
Modelo de Arquitectura de Tecnología de Información para Ciudades Inteligentes



Modelo de Madurez para gestión de tecnologías en ciudades inteligentes (SCIAMM)



Accelerating Marine & Run of River Energy in Colombia: Industry-Academia Partnership Programme



Energías Renovables Acuáticas en Colombia

Desarrollo en Colombia bajo los proyectos:

- *Identification of Knowledge Gaps in the Academia and Capacity Building for Aquatic Renewable Energy in Colombia*
- *Enhancing Aquatic Renewable Energy (ARE): Technology design and adaptation programme for Colombia*



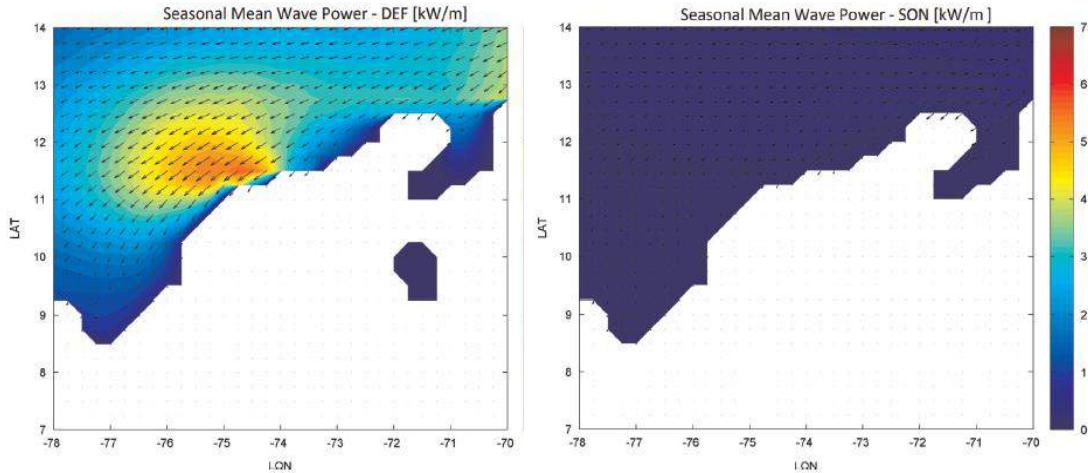
SMART
HYDRO
POWER



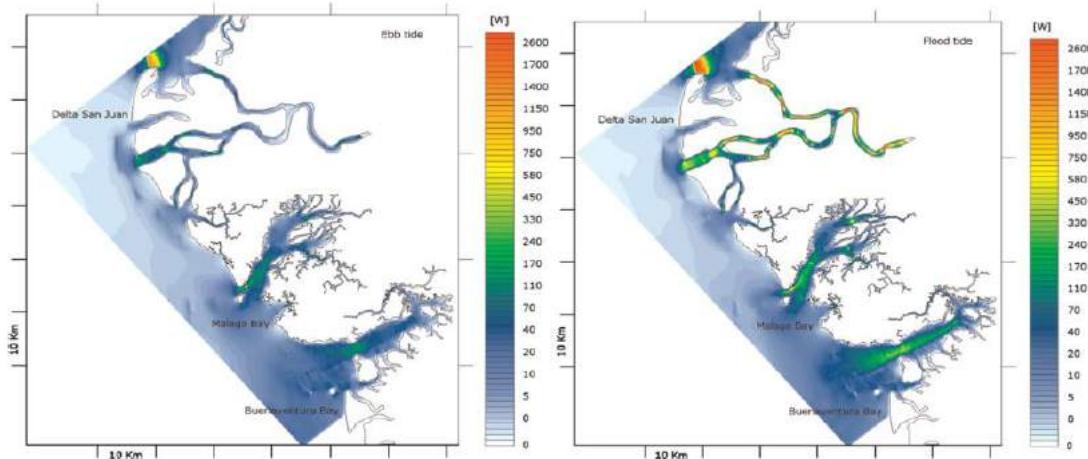
EMEC ORKNEY
mates

Potencial en Colombia

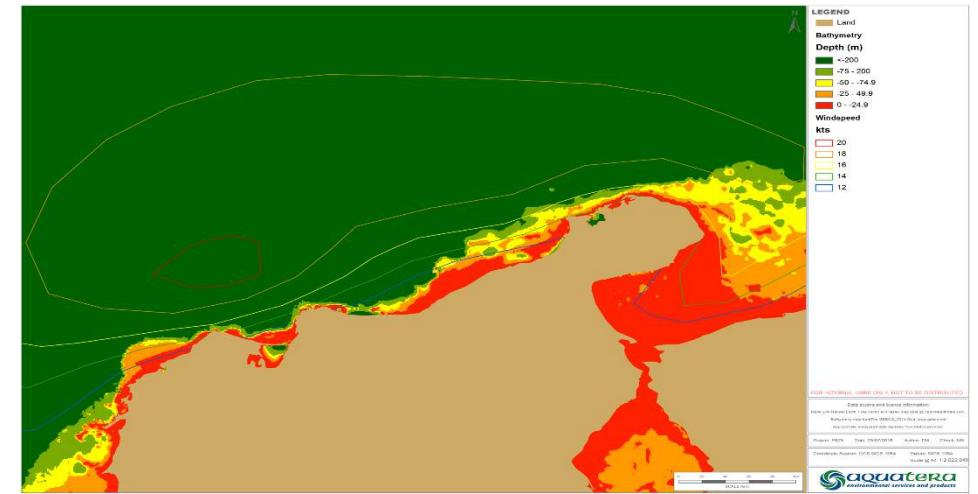
Energía Urdimotriz



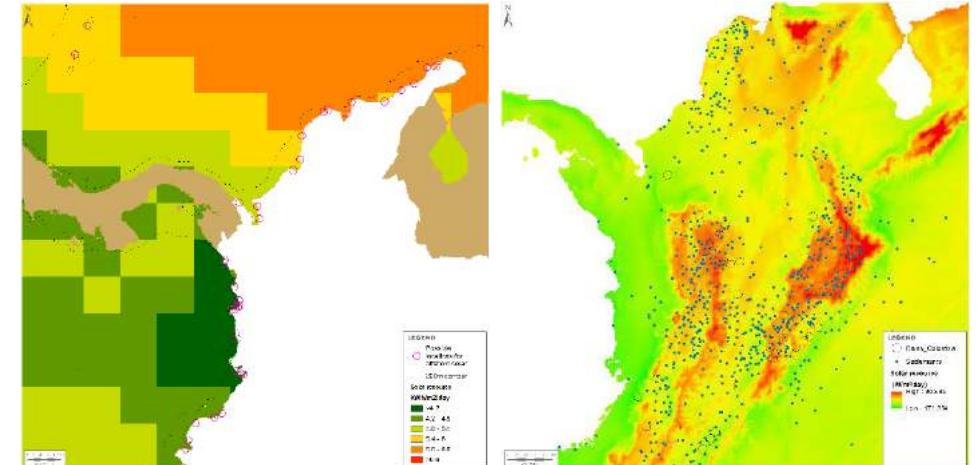
Energía Mareomotriz



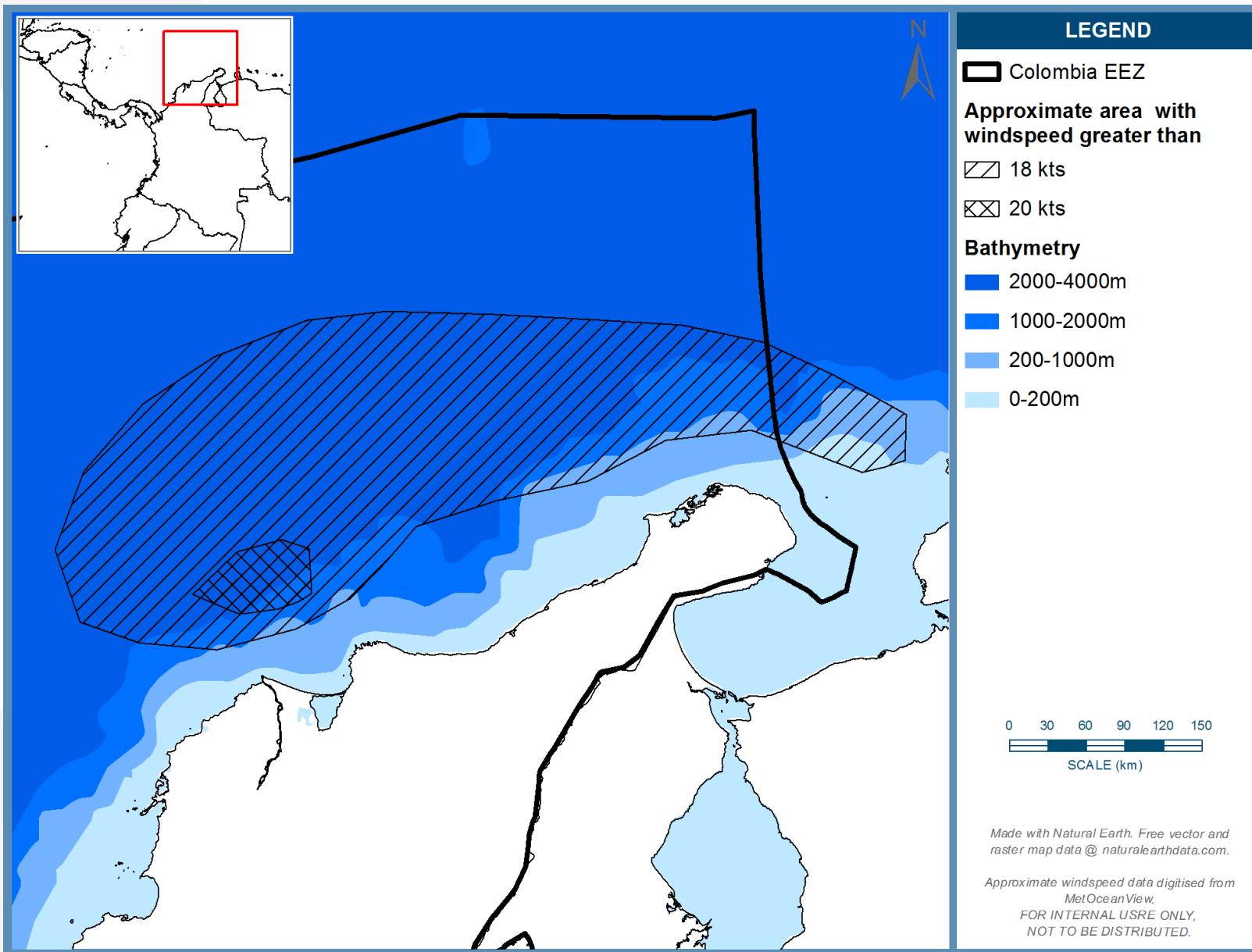
Energía Eólica Marina



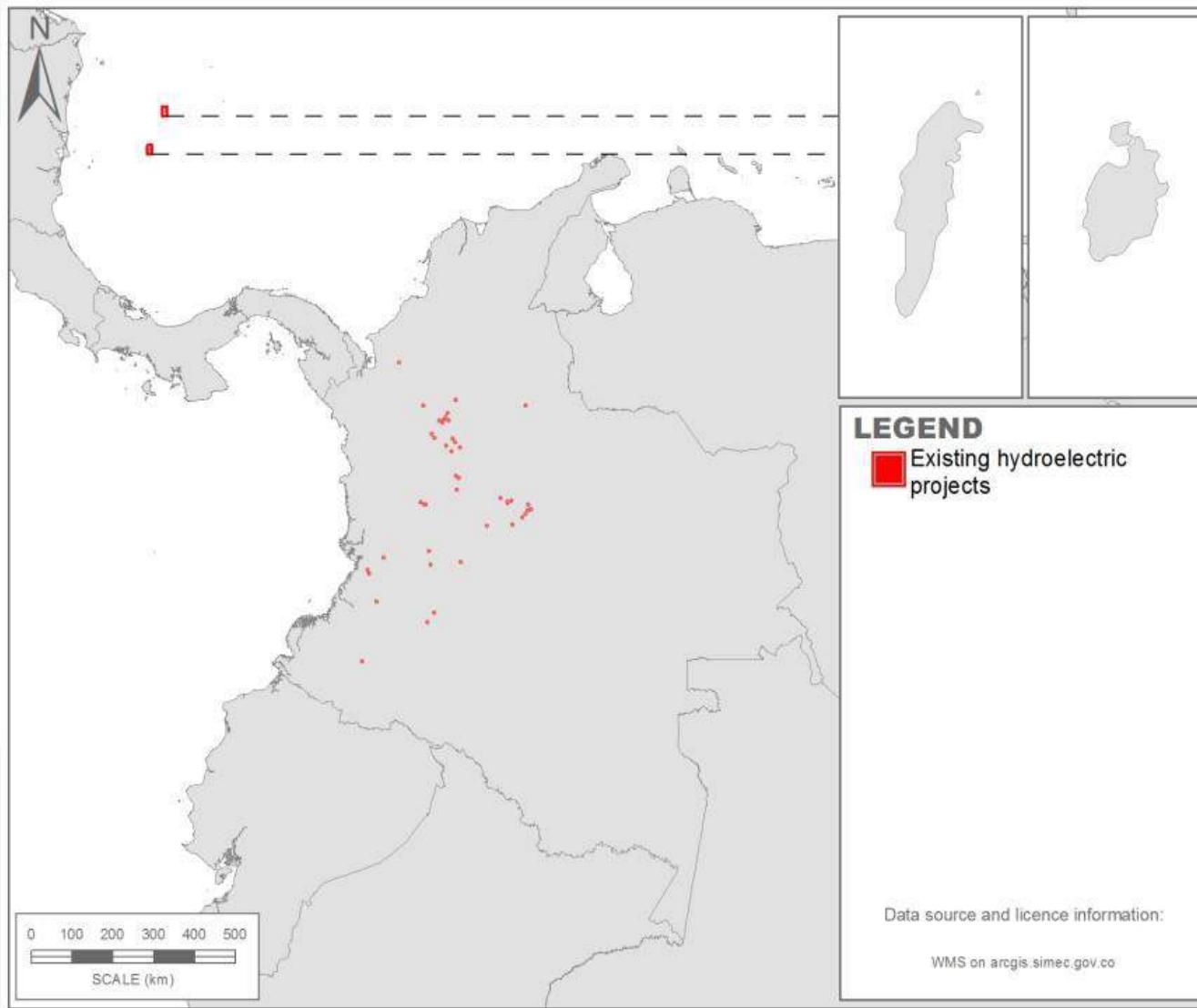
Energía Solar flotante



Energía Eólica Marina



Proyectos hidroeléctricos existentes en operación

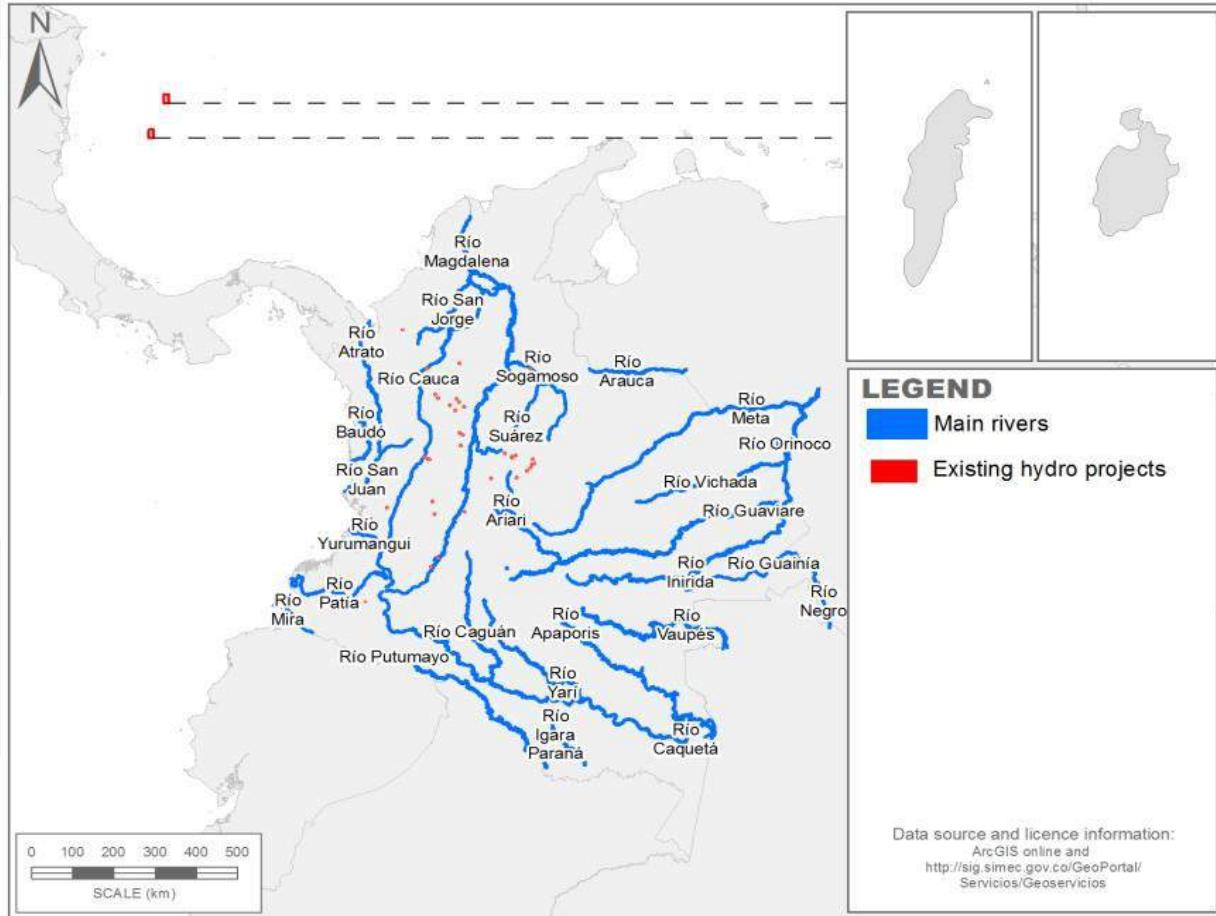


LO MEJOR
DE TI
HACIENDO
LO MEJOR
POR LOS
DEMÁS

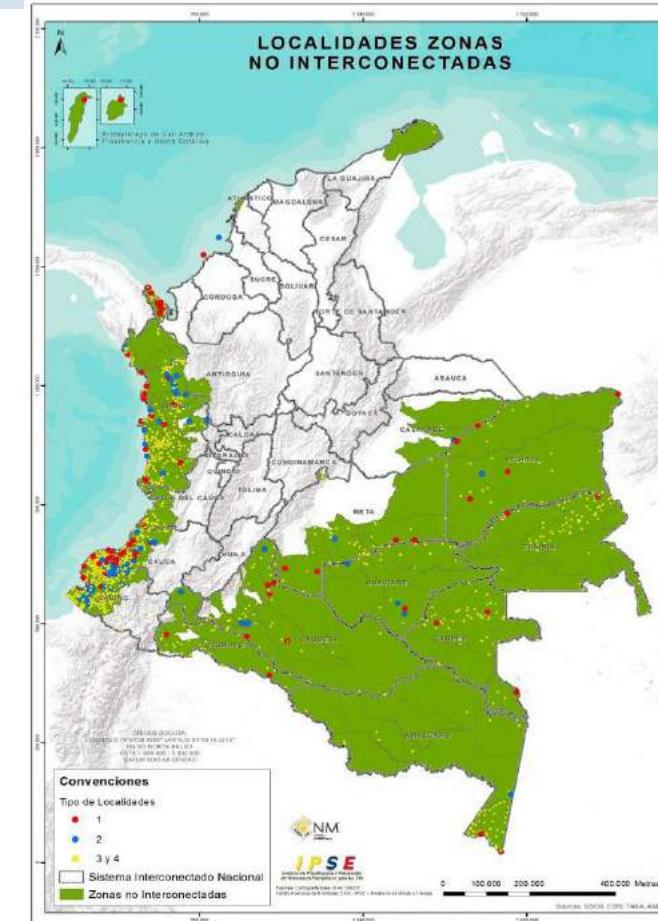
UC
Universidad Cooperativa
de Colombia

Zonas Nō Interconectadas (ZN) y Rurales en Colombia

Principales ríos de Colombia



ZN en Colombia



Proyectos en Colombia

Piloto Parque solar flotante en Guatapé (Antioquia)



Turbina hidrocinética – SPen Neiva (Hüila)





Embalse El Peñol y Central Guatapé

- Probar y determinar los fundamentales técnicos y económicos de estas soluciones y sus beneficios comparados con instalaciones tradicionales en tierra y techos.
- 368 paneles solares, 1.430 metros cuadrados. No se altera la dinámica turística de la represa.
- 145 MWh de energía, suficientes para proporcionar energía a 15 casas todo el año.



- Captura detallada de datos se hará durante un año.
- Con base en los resultados, se definirá la factibilidad de futuros proyectos de generación de energía solar con paneles flotantes.
- Montaje: tres semanas.
- Monitoreo del sistema en tiempo real durante 1 año.
- Se utiliza Big Data y analítica avanzada



Paneles solares
flotantes - 100 kW

Caracterización de Comunidades

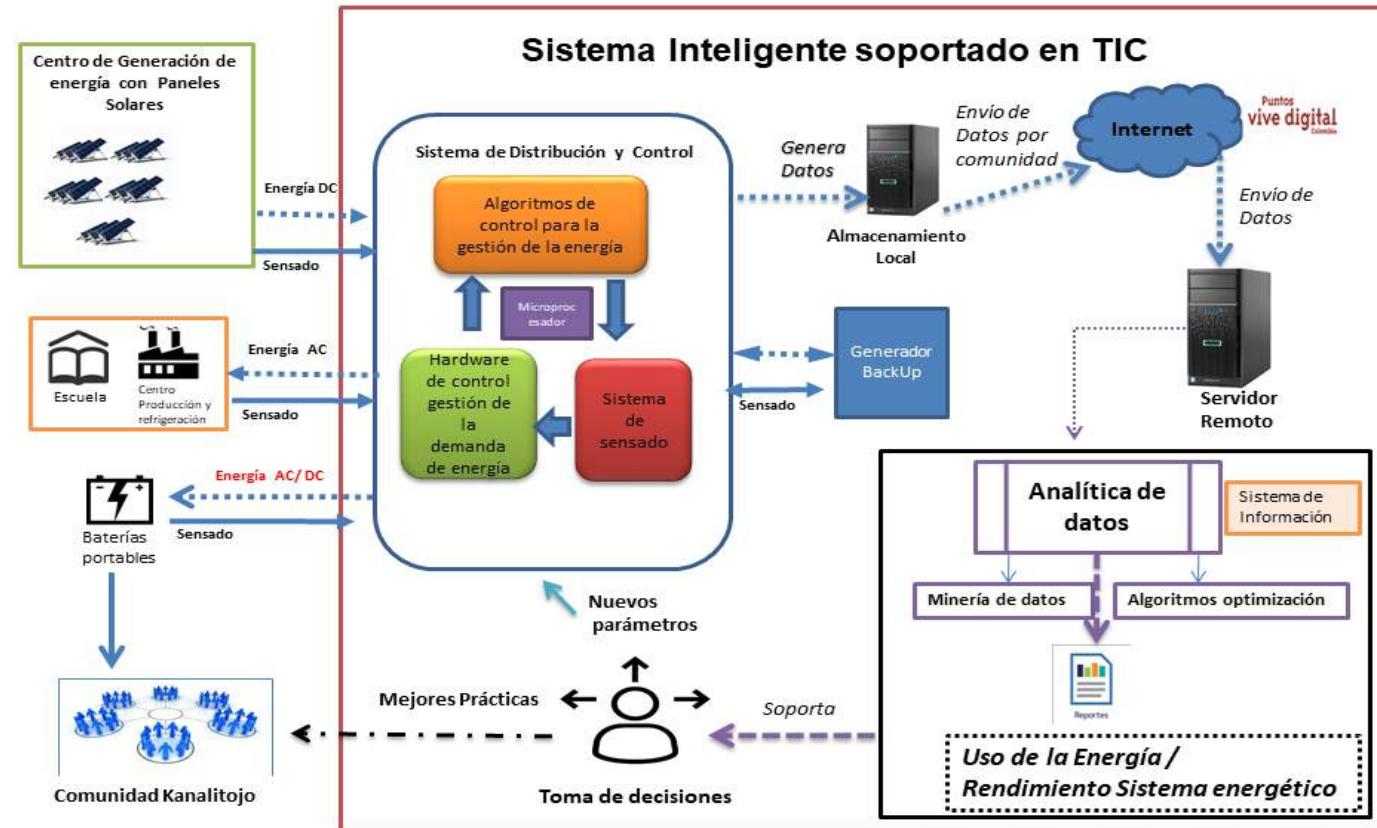


LO MEJOR
DE TI
HACIENDO
LO MEJOR
POR LOS
DEMÁS



Proyecto de Energía y Territorio 4.0 en Puerto Carreño

– COLIFRI Colombia-Francia



ATRIBUTOS DEL COMPONENTE TIC

1. Eficiencia de los algoritmos
2. Innovadora
3. Portabilidad de dispositivos
4. Robusta computacionalmente
5. Flexible (Uso ViveDigital)



Lugar de testeo (olas) de EMEC

EMEC

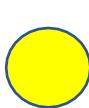
ICIT

Aquatera

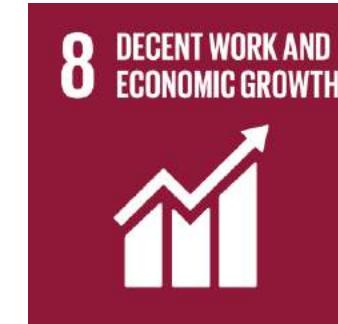


Video

<https://www.youtube.com/watch?v=iPn8BGuJx0A&feature=youtu.be>



ONU: Objetivos de Desarrollo Sostenible



- We also notice a connection to 6 other SDGs: 1) No poverty, 2) Zero hunger, 3) Good health, 4) Quality education, 14) Life below water, and 15) Life on land.

Energía Solar Marina Flotante



La electricidad en zonas no-interconectadas es aún producida a través de generadores Diesel, los cuales son altamente **contaminantes, costosos y poco fiables**.



Colombia cuenta con un alto recurso solar el cual puede ser explotado en las superficies oceánicas **sin comprometer el uso de la tierra**.



En *Oceans of Energy* desarrollamos la única tecnología solar flotante en el mundo que puede ser utilizada en el océano. Nuestra solución permite a las comunidades, donde antes la energía solar era inaccesible, **beneficiarse económicamente de la revolución de la energía limpia**.



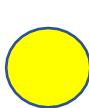
NUESTRO PROYECTO: EMPOWER COLOMBIA

Al colocar los módulos solares en el océano, podríamos proveer energía limpia asequible a las comunidades de *Capurganá* y *Sapzurro*.

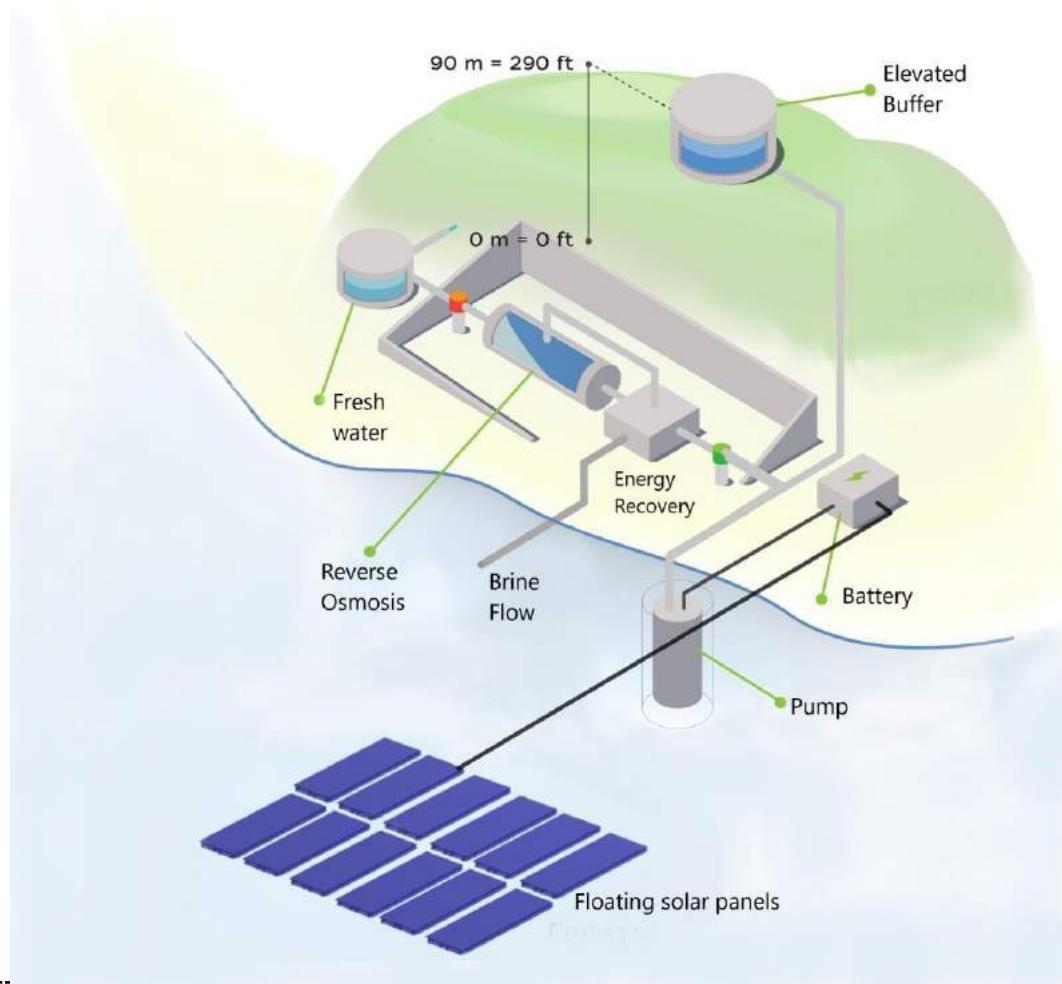
BENEFICIOS:

- ⚡ Diseñado para soportar todas las fuerzas del océano incluyendo huracanes
- 🔌 Se puede conectar fácilmente a las instalaciones bajo el modo “enchufar y usar”
- 📍 Transportable a cualquier ubicación, independientemente de la distancia
- ⟳ Se espera que genere un impacto positivo en la ecología marina local
- 💻 Proyecto pionero tanto para Colombia como para el mundo
- ⚡ Aumenta la seguridad energética y proporciona una fuente de energía fuera de la red.
- 📈 Período de recuperación de la inversión estimado entre 3 y 7.5 años.
- 再生能源图标 Está disponible como un único flotador (4.2 kW), que se puede extender a múltiples unidades.





SWEET- Sustainable Water by floating solar Energy powered Efficient reverse osmosis Treatment”



Objetivos del proyecto

- Diseño de una instalación de desalinización a gran escala impulsadas con energía solar marina
- Desarrollo de casos comerciales para atraer inversionistas
- Colaboración con instituciones gubernamentales y socios locales.
- Enfoque en zonas costeras como Santa Marta, La Guajira, Buenaventura, Turbo e islas



elemental
water makers

Securing fresh water today, without limiting tomorrow

Desalination.

Powered by renewable energy.



Video

- <https://www.youtube.com/watch?v=fjWDcG8xy9s>

Osmosis inversa sin desventajas

Asequible



Ahorra hasta un 70% en gastos de agua

Sostenible



Sostenible mediante el uso de recursos ilimitados

Confiable



Suministro confinable e independiente

Libre de estrés



Operación libre de estrés y remota

LO MEJOR
DE TI
HACIENDO
LO MEJOR
POR LOS
DEMÁS

UC
Universidad Cooperativa de Colombia

Experiencia Holandesa. Impacto global.



British Virgin Islands (I)



Lanzarote



Belize



The Philippines



Indonesia



Cape Verde



Mozambique



British Virgin Islands (II)



OPORTUNIDADES DE COLABORACION ENTRE COLOMBIA, LA UE, REINO UNIDO, EEUU, ISRAEL Y CHINA

I CONGRESO INTERNACIONAL BERSTIC, SEP 2018



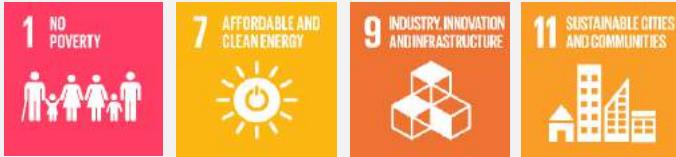
Universidad Cooperativa
de Colombia

Portafolio de Propuestas



Oportunidad #1:

Ruta del hidrógeno en Colombia



Oportunidad #2:

Modelización, simulación y optimización de la valorización de la biomasa para las zonas de postconflicto en Colombia



Oportunidad #3:

Valor agregado a los residuos agrícolas en la parte suroeste de Colombia



Oportunidad #4:

Oportunidades para el desarrollo de soluciones energéticas en comunidades rurales no interconectadas en zonas de postconflicto en Colombia.



Oportunidad #5:

Valorización del papel de desecho en Colombia



Oportunidad #8:

Desarrollo de productos de base biológica como reductor de viscosidad para aceites pesados

Oportunidad #6:

Valorización de desechos y flujos secundarios lignocelulósicos a productos químicos y combustibles de valor agregado en Colombia



Oportunidad #7:

Co-procesamiento en una refinería convencional de aceites pirolíticos a partir de biomasas colombianas residuales para la producción de Diesel



Portafolio de Propuestas

Oportunidad #9:
Empoderamiento de comunidades



Oportunidad #12:
Diversidad y seguridad energética



Oportunidad #15:
Mejora del diseño de
ingeniería de Tecnología
Renovable Acuática y su
adaptación a las
condiciones colombiana



Oportunidad #10:
Disponibilidad de recursos
y un clima cambiante



+ 30 Propuestas

Oportunidad #11:
Nuevos mercados



Oportunidad
#14:
Redes
inteligentes



Oportunidad #16:
Cambio ambiental





Videos

- <https://www.youtube.com/watch?v=qKpeLeTUAfM>
- <https://www.youtube.com/watch?v=5t5y9nBm11g>
- <https://www.youtube.com/watch?v=FvdOkJuJxY>



II congreso en Biorrefinerías y Energías Renovables Soportadas en TICs

Febrero 17 – 20 de 2020 Bucaramanga, Colombia

Líneas temáticas

1. Biorrefinerías
2. Energías Renovables
3. Territorios Inteligentes

Los mejores trabajos serán publicados en la revista **Cogent Engineering** de Taylor & Francis (indexada en SCOPUS)

Inscripciones se abrirán en mayo 2019

Webinars expertos BERSTIC : Mayo-Dic 2019

✉ Investigacion.ingenieria@campusucc.edu.co

The background image is a wide-angle aerial photograph of a coastal town. The town is built on a peninsula, with a dense cluster of buildings along the shoreline. A harbor is visible, filled with several boats. The surrounding land is a mix of green fields and rolling hills. The sky is filled with scattered, white clouds.

Gracias!

Contacto: investigacion.ingenieria@campusucc.edu.co

www.ucc.edu.co

**LO MEJOR
DE TI
HACIENDO
LO MEJOR
POR LOS
DEMÁS**



Universidad Cooperativa
de Colombia