

Hinicio

Presentación
preparada para:



Panama, 26/10/2015

Programa Regional
de Enfriamiento
Urbano
para América
Latina y el Caribe



RESULTADOS DEL
PROYECTO

COPYRIGHT: HINICIO

1. About Hinicio
2. Presentación del proyecto para CAF
3. Metodologías desarrolladas para seleccionar de forma preliminar SWAC y OTEC y Distritos Térmicos
4. Resultados de los análisis
5. Identificación de los stakeholders y de los “*Local champions*” de mas relevancia
6. Viabilidad de proyectos: Análisis económico y comparación con tecnologías alternativas
7. Obstáculos al desarrollo de proyectos SWAC, OTEC y Distritos Térmicos
8. Conclusiones y recomendaciones



A b o u t H I N I C I O



STRATEGY CONSULTANTS
SPECIALISED IN
SUSTAINABLE ENERGY
AND MOBILITY

Founded in 2007 by two
former managers of
PWC and Ernst & Young

Offices in Brussels (HQ),
Paris, Caracas and
Bogota

Active in Europe, Latin
America and the
Caribbean



Expertise areas in Latin America & the Caribbean



PRIVATE SECTOR

- Large corporations
- Innovative start-ups
- Investors
- Trade associations



PUBLIC SECTOR

- International organisations
- European institutions
- Governments
- Public bodies



Hinicio



1. Presentación del p r o y e c t o



Objeto: Definición del Programa Regional de Enfriamiento urbano (District Cooling) Para America Latina y el Caribe

- ✓ Proyecto empezó el 3/02/2015 y termino el 30/06/2015
- ✓ 10 entregables diferentes
- ✓ 2 metodologías desarrolladas
- ✓ 7 reuniones de trabajo
- ✓ 66 localidades evaluadas en 28 países
- ✓ 10+ entrevistas con actores industriales claves del sector
- ✓ Mas de 400 paginas de análisis producido
- ✓ Una propuesta de programa y una visión del desarrollo a 5 años

Hinicio



2. Metodologías utilizadas para seleccionar de forma preliminar los lugares para proyectos SWAC – OTEC - DC



Fase 1

Criterios de elegibilidad primaria para la lista completa de ciudades

1. Proximidad de una fuente de agua.
2. Elevados costos de servicio eléctrico.
3. Alta densidad de edificaciones.
4. Alta demanda y tasa de Utilización de AC en espacios concentrados

Análisis Cualitativo
(¿Si cumple o No cumple?)

Fase 2

Evaluación detallada multi-criterios para las ciudades de la lista corta

1. Criterios Económico-Financieros;
2. Criterios Técnicos;
3. Criterios Ambientales;
4. Criterios de Usos Secundarios

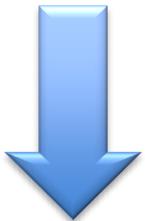
Análisis Semi-Cuantitativo
(Línea base de variables vs. Rango de Valores) + Ponderación

Cálculo del Índice de Selectividad (IS) según fórmula multicriterio en 3 escenarios (financiero, técnico, lineal) y selección de lista corta priorizada



Selección de Ciudades para Desarrollo de Distritos Termicos en Latinoamérica

Fase 1
(50
Ciudades)



Fase 2

PAÍS	CIUDAD	PROXIMIDAD A FUENTE DE AGUA	ALTO COSTO DE ELECTRICIDAD	DENSIDAD DE EDIFICACIONES	DEMANDA DE AC CONCENTRADA	ELEGIBLE PARA D.C.?
PAÍSES CAF						
LATINOAMÉRICA						
ARGENTINA	BUENOS AIRES					
	LA PLATA					
	BARILOCHE					

Nº	CIUDAD	ECONÓMICO FINANCIERO	TÉCNICOS			AMBIENTALES		USO SECUNDARIO	ÍNDICE DE SELECTIVIDAD (IS)
		Precio de Electricidad (US\$/kWh)	Disponibilidad de Agua	Demanda de AC	Territorio (Distrito) emergente	Periodo de calor	Temperatura Atmosférica	CALEFACCIÓN	
		15%	20%	20%	10%	10%	15%	10%	
1									
2									
3									

$$IS = \sum \frac{(EF_i \times P_{ef})}{N} + \sum \frac{(T_i \times P_t)}{N} + \sum \frac{(A_i \times P_a)}{N} + \sum \frac{(US_i \times P_{us})}{N}$$



Selección de Ciudades para Desarrollo de Distritos Térmicos en Latinoamérica

Descripción de Criterios y Variables para la Selección de Ciudades Potenciales para Implementar Sistemas de Enfriamiento Urbano (DC).

CRITERIO	VARIABLE	Rangos de Valoración DC		
		0	1	2
Económico Financiero	Precio de la Electricidad (US\$/kWh)	<0,10	0,10 – 0,20	>0,20
Técnico	Disponibilidad de Agua	No	Si, pero de mala calidad o cantidad	Si (en calidad y cantidad)
	Demanda de AC (Ton/Año)	<2.000	2.000 – 5.000	>5.000
	Territorio (Distrito) Emergente	Consolidado	Desarrollado	Emergente
Ambientales	Periodo de Calor (Meses)	<4	4 – 8	>8
	Temperatura Atmosférica Media (°C)	16 – 23	<16	>23
	Sismicidad y Vulcanismo	Ambos Riesgos	Un Riesgo	No existe riesgo
Uso Secundario	Calefacción (Uso Potencial)	No	N.A.	Si

Fase 1

Criterios de elegibilidad primaria para la lista completa de ciudades

1. Elevados costos de servicio eléctrico.
2. Corta distancia hasta la fuente de agua fría.
3. Alta demanda y tasa de Utilización de AC y electricidad.
4. Presencia de Infraestructuras marinas de apoyo adecuadas

**Análisis Cualitativo
(¿Si cumple o No cumple?)**

Fase 2

Evaluación detallada multi-criterios para las ciudades de la lista corta

1. Criterios Económico-Financieros;
2. Criterios Técnicos;
3. Criterios Ambientales;
4. Criterios de Usos Secundarios

**Análisis Semi-Cuantitativo
(Línea base de variables vs. Rango de Valores) + Ponderación**

Cálculo del Índice de Selectividad (IS) según fórmula multicriterio en 3 escenarios (financiero, técnico, lineal) y selección de lista corta priorizada

Descripción de Criterios y Variables para la Selección de Ciudades Potenciales para Implementar Sistemas SWAC-OTEC.

CRITERIO	VARIABLE	Rangos de Valoración SWAC-OTEC		
		0	1	2
Económico Financiero	Precio de la Electricidad (US\$/kWh)	<0,20	0,20 – 0,35	>0,35
	Distancia a la Fuente de Agua Fría (Km)	>10	5 – 10	<5
	Demanda de AC (Ton/Año)	<2.000	2.000 a 5.000	>5.000
	Demanda de Electricidad (MW)	<30	30 – 100	>100
	Disponibilidad Infraestructuras Marinas (Km)	>10	10 – 5	<5
Ambientales	Sismicidad y Vulcanismo	Ambos Riesgos	Un Riesgo	No existe riesgo
Uso Secundario	Acuicultura (Uso del Suelo)	Uso Turístico	Uso Urbano	Uso Rural



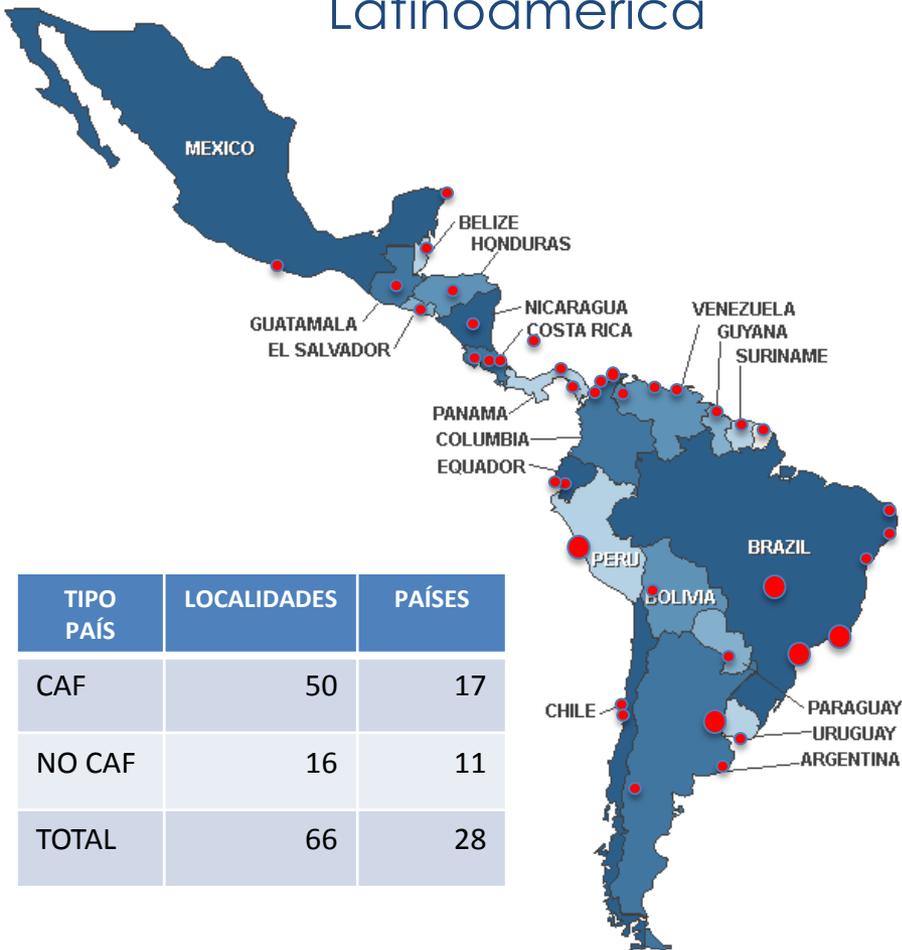
3. Resultados del análisis



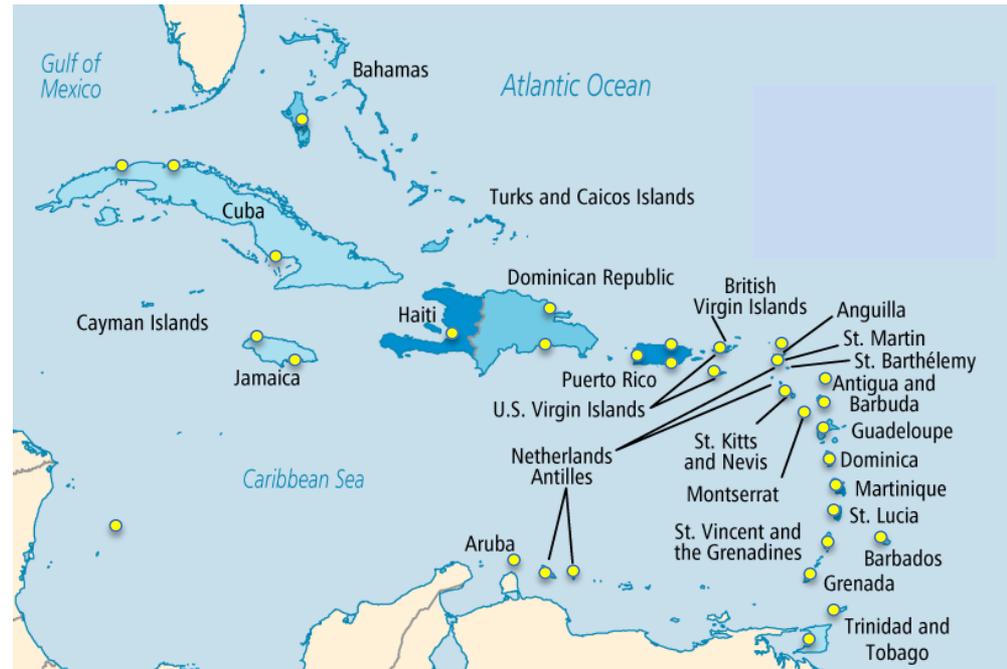


Ciudades Evaluadas para el Desarrollo de Proyectos DC-SWAC-OTEC en Latinoamérica y El Caribe

Latinoamérica



El Caribe



TIPO PAÍS	LOCALIDADES	PAÍSES
CAF	50	17
NO CAF	16	11
TOTAL	66	28

District Cooling ●

SWAC/OTEC ●

Latinoamérica



N°	Localidad / País
1	CIUDAD DE PANAMÁ - PAN
2	CANCÚN - MEX
3	RECIFE - BRA
4	SALVADOR - BRA
5	BARRA DE TIJUCA - BRA
6	VIÑA DEL MAR - CHI
7	RÍO DE JANEIRO - BRA
8	BRASILIA - BRA
9	ACAPULCO - MEX
10	MONTEVIDEO - URU
11	CARTAGENA - COL
12	SANTA MARTA - COL

El Caribe

N°	SWAC
1	MONTEGO BAY - JAM
2	PUERTO PLATA - R.D.
3	SAN JUAN - P.R.
4	OCHO RÍOS – JAM
5	MAYAGUEZ - P.R.
6	PONCE - P.R.
7	SAN ANDRÉS - COL
8	PUNTA CANA - R.D.
9	SANTO DOMINGO - R.D.
10	KINGSTON - JAM



Nº	OTEC
1	CASTRIES - STL
2	KINGSTON - JAM
3	MONTEGO BAY - JAM
4	KINGSTOWN - STV
5	BRIDGETOWN - BAR
6	SAN ANDRÉS - COL
7	OCHO RIOS - JAM
8	HABANA - CUB
9	FORT DE FRANCE - MAR
10	WILLEMSTAD – ANT NER
11	ST GEORGE - GRA
12	PUERTO PLATA - R.D.

El Caribe



Hinicio



4. La demanda local :
identificación de los
Actores clave y de los Local
“champions” de más
relevancia a involucrar en
el programa



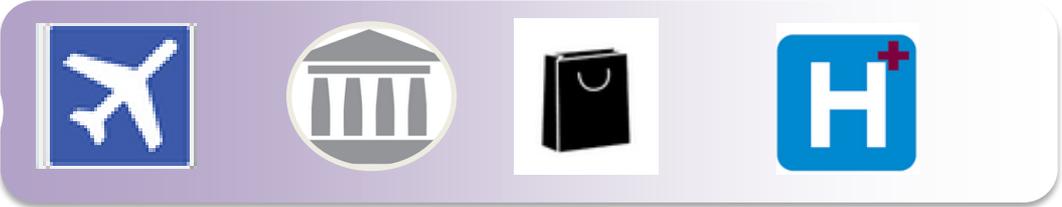
Actores clave y Local "champions" (1)

Hoteles & Resorts:



- Alta demanda de enfriamiento y electricidad
- Altos costos energéticos
- Principal renglón económico en el Caribe

Otros Clientes:



- Aeropuertos
- Grandes edificios
- Centros Comerciales
- Edificaciones publicas

Empresas de Energía Locales y Globales:



- Aprovechan contratos existentes de distribución de energía
- Podrían bloquear el desarrollo

EPCs y desarrolladores de proyectos



- Local champions
- Catalizadores importantes
- Conocimiento del ecosistema local

Actores clave y Local “champions” (2)

Gobiernos y autoridades publicas



- Deberan facilitar “buy-in” de las utilities
- Deberán ajustar eventualmente los marcos regulatorios
- Mecanismos de incentivos y financiación

ONGs ambientalistas



- Deben ser convencidos de los beneficios ambientales
- Pueden facilitar “buy-in” de los entes públicos
- Tienen que tomar el tema seriamente

Multilaterales



- Pueden participar en la financiación de los proyectos
- Pueden acelerar el desarrollo vía mecanismos de asistencia técnica

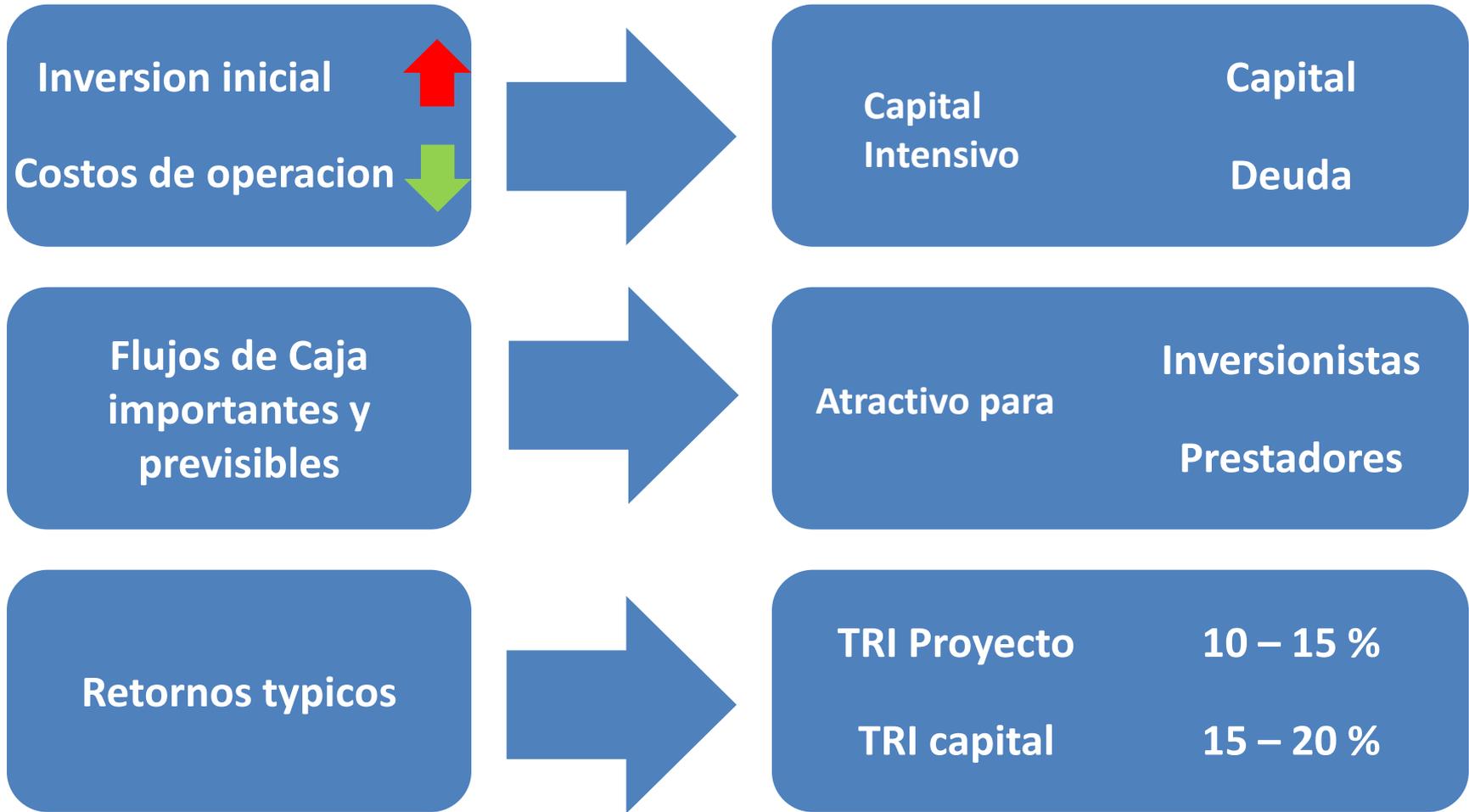


5. Viabilidad de proyectos SWAC, OTEC y DC:



Análisis económico multi-criterio

TIPO DE PROYECTO	POTENTIAL UNITARIO (MW)	FACTORS ECONOMICOS			FACTORES AMBIENTALES				DISPONIBILIBILIDAD / SEGURIDAD ENERGETICA			
		CAPITAL	COMBUSTIBLE	MANTENIMIENTO	GEI	MARINO	TIERRA	RUIDO	VOLATILIDAD	DISPONIBILIDAD COMBUSTIBLE	MADUREZ TECHNO	INTERMITENCIA
SWAC	10 A 100	Red	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green
OTEC	10 A 150	Red	Green	Yellow	Green	Yellow	Green	Green	Green	Green	Red	Green
COMBUSTIBLES FOSILES	10 A 1000	Green	Red	Yellow	Red	Green	Yellow	Yellow	Red	Red	Green	Green
EOLICO	10 A 500	Yellow	Green	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Red	Green	Green	Green	Yellow
HYDRO	100 A 2000	Yellow	Green	Green	Green	Green	Red	Yellow	Green	Green	Green	Green
SOLAR	10 A 100	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	Green	Red





6. Obstáculos al desarrollo de proyectos SWAC, OTEC y Distritos Térmicos



1. **Inversión inicial elevada** comparativamente a otras alternativas
2. **Resistencia de las utilidades locales:** como compensar la pérdida de ingresos? Que papel deben jugar las utilidades locales?
3. **Marcos regulatorios** inadecuados (normativas que aplican a las tuberías offshore son las normativas petroleras, mientras los riesgos son mucho menores) o inexistentes (como vender agua fría?)
4. Riesgo asociado al **modelo multi-clientes** (responsabilidades, garantías y riesgo de colapso)
5. Incertidumbres sobre el **modelo de negocio de la venta de frío**
6. Cada proyecto es diferente a nivel de ingeniería, costos y “*right-sizing*” -> **economías de escala / números no son obvias**
7. Incertidumbre sobre el **modelo de negocio de usos secundarios**



7. Conclusiones



- ✓ Los proyectos SWAC y DC pueden ser **rentables y técnicamente factibles en varias zonas de ALC.**
- ✓ **El Caribe es una región sumamente atractiva para SWAC** debido a la fuerte concentración hotelera y demanda de enfriamiento.
- ✓ Proyectos DC y SWAC pueden **ahorrar entre 40 y 70% de energía** en zonas de fuerte demanda de enfriamiento en edificios.
- ✓ Los impactos a nivel de **reducción de GEI** son reales.
- ✓ En sistemas SWAC la generación de frío es permanente y no hay que manejar el tema de **intermitencia** como puede ser el caso para energía solar y eólica.
- ✓ Con precios de energía superiores a **US\$25/MWh los sistemas SWAC y OTEC pueden ser rentables** en muchos casos a donde la batimetría es favorable.
- ✓ La inversión puede **rentabilizarse entre 4 y 10 años** en la mayoría de los casos.
- ✓ Los **costos de inversión inicial son elevados** (30 a 150MMUS\$) así como los costos de desarrollo.
- ✓ Los costos nivelados de energía son **muy dependientes de cada proyecto.**
- ✓ Economías de escala existen pero no son tan significantes como para **solar o eólico** a donde los equipos se convirtieron en **comodities y los proyectos son mas fácilmente replicables**
- ✓ El **enfriamiento no es una forma de energía económicamente muy “liquida”** y todavía sigue despreciada. **Electricidad sigue siendo mucho mas versátil** para el utility que la puede comercializar de manera mas flexible
- ✓ Existe interés a mediano plazo para tecnologías OTEC que permitan generar electricidad. Sin embargo tecnologías OTEC es costosa y no es por ahora madura
- ✓ Infraestructuras de enfriamiento urbano conllevan **trabajos de obras civiles que no son triviales en zonas de fuerte urbanización y actividad económica**



YOUR KNOWLEDGE
PARTNERS FOR
SUSTAINABLE ENERGY
PROJECTS AND
STRATEGIES

YOUR KEY CONTACTS IN LATIN AMERICA:

Patrick Maio, CEO

patrick.maio@hinicio.com

GSM: +58 412 200 45 32

Claudia Cardenas, Consultant:

claudia.cardenas@hinicio.com

GSM: +57 310 625 69 24

Víctor Blanco, Latin America Senior Advisor

victor.blanco@hinicio.com

GSM: +58 414 590 77 53

VISIT OUR WEBSITE

www.hinicio.com





Anexo: La oferta tecnológica



Curva de madurez de las tecnologías ("S Curve")

Fase de I + D



Hybrid SWAC-OTEC

Sistemas todavía en desarrollo cuyo objetivo es generar a la vez electricidad y agua fría.

Pruebas y demostración



OTEC

Se ha demostrado que la factibilidad aumenta con el incremento del tamaño de la planta. Según expertos, los proyectos comenzarían a ser factibles a partir de 10MW. Algunas plantas en instalación

Pre-Comercial

SWAC

Estudios de factibilidad y proyectos implementados demuestran que esta tecnología es factible y algunos resultan rentables

Comercial



Distritos Térmicos

Tecnología Madura y demostrada, ha sido instalada en varios proyectos en el mundo. Los proyectos de este tipo han demostrado ser rentables

Cadena de valor (1): Distritos térmicos



Cadena de valor (2): SWAC



Logos of partner companies for the first two stages:

- EVER-GREEN ENERGY™**
- Ecopower International**
- SEAWATER AIR CONDITIONING™ COOL GREEN CLEAN™ Honolulu**
- LOCKHEED MARTIN**
- DeProfundis**
- EDF**
- Bluerise harnessing the ocean's power**
- MAKAI OCEAN ENGINEERING**
- DCNS**
- Hawaii Ocean Science & Technology Park Administered by the Natural Energy Laboratory of Hawaii Authority**
- DCNS**
- PACIFIC BEACHCOMBER**

Logos of partner companies for the third and fourth stages:

- a.hak**
- IMCA**
- OPUS OFFSHORE**

Logos of partner companies for the fifth and sixth stages:

- SAMSUNG** - سامسونج - إئتلاف سيف بن درويش SAMSUNG-SAIF BIN DARWISH JV
- DN TANKS**
- AMANA PIPELINES**
- acciona**
- dck WORLDWIDE**

Logos of partner companies for the seventh and eighth stages:

- a.hak**
- DN TANKS**
- AMANA PIPELINES**
- CALDWELL Since 1887**

Logos of partner companies for the seventh and eighth stages:

- KKC** - A WORLD CLASS GBS TEAM - A KIEWIT - KYAERNER PARTNERSHIP
- FEMCO** - فيمكو
- CROSSLAND HEAVY CONTRACTORS**
- SDS** - Water for generations

Logos of partner companies for the seventh and eighth stages:

- HEALY TIBBITTS BUILDERS, INC.** - A Weeks Marine Company
- a.hak**
- Lindsay CONSTRUCTION BUILDING PARTNERS**
- HAWAIIAN DREDGING CONSTRUCTION COMPANY, INC.**
- SHORE TILBE IRWIN & PARTNERS**
- FRANK COLUCCIO CONSTRUCTION**

Hinicio

Cadena de valor (3): OTEC

