

El Fundamental Impacto del Financiamiento en los Proyectos de Hidrógeno

Erwin Plett

**Presidente Comisión de Energía
Colegio de Ingenieros de Chile A.G.**



Invitación a webinar H₂ el 28 de abril



Webinar II: Mecanismos y costos de financiamiento

¿Cuándo? martes 28 de abril
de 9am a 11am CLT de la hora de Chile



Moderando la jornada:
Hans Kulenkampff
Presidente.
H2 Chile.

SEGUNDA JORNADA

MISIÓN CAVENDISH

#MisiónCavendish

COLEGIO
DE INGENIEROS
DE CHILE A.G.
COMISIÓN DE ENERGÍA

Organizan:



Auspician:



COMISIÓN DE ENERGÍA

SEMINARIO: El significado del Hidrógeno Verde para Chile

27 NOVIEMBRE 2019 | 08:30 HRS

- ORÍGENES DE LA ENERGÍA EN CHILE Y EL POTENCIAL RENOVABLE
- TRANSICIÓN ENERGÉTICA, DEL ORIGEN AL HIDRÓGENO VERDE
- HIDRÓGENO VERDE: INNOVACIÓN CHILENA DE CLASE MUNDIAL
- LA ECONOMÍA DEL HIDRÓGENO
- LEGISLACIÓN Y REGLAMENTACIÓN NECESARIAS
- ADELANTOS EN CELDAS DE COMBUSTIBLE
- EL FUTURO: "POWER TO X"
- PANORAMA INTERNACIONAL DEL HIDRÓGENO

Av. Santa María 0506, Providencia, Santiago.

VER PROGRAMA



COMITÉ SOLAR
E INNOVACIÓN ENERGÉTICA





Fondo Monetario Internacional: 15 de abril

"Perspectivas de la Economía Mundial"

"estamos en el año del Gran Confinamiento"

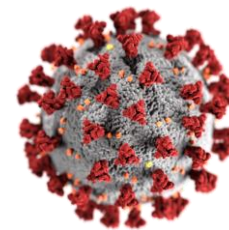
la mayor caída en el producto interno bruto (PIB) global desde la gran depresión iniciada en 1929"

Tenemos una triple crisis:

1) crisis sanitaria

2) crisis financiera

3) crisis caída de precios de materias primas

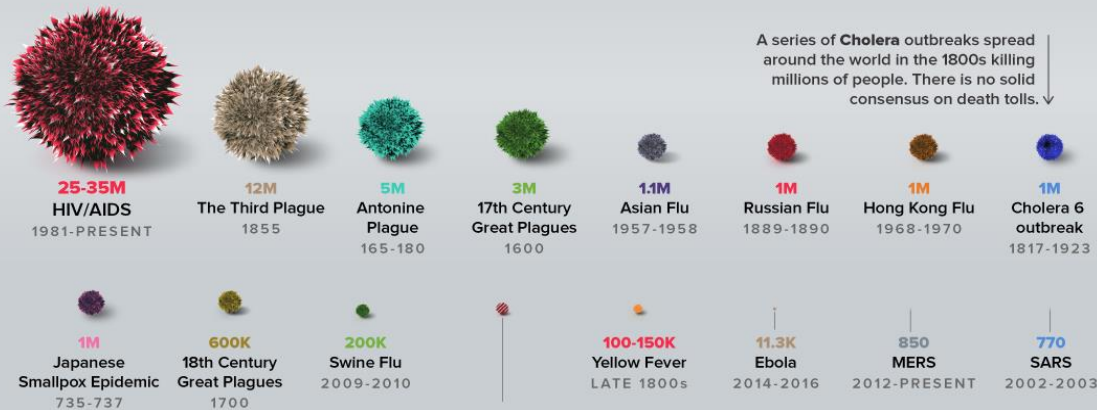
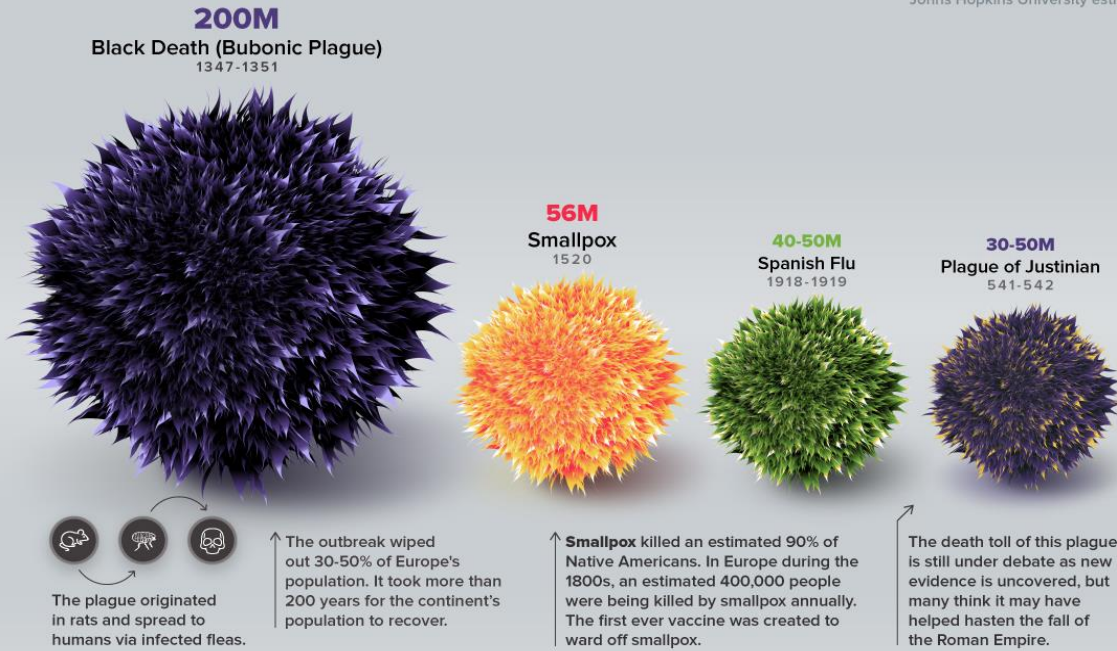


DEATH TOLL [HIGHEST TO LOWEST]

WHO officially declared COVID-19 a pandemic on Mar 11, 2020.

It is hard to calculate and forecast the impact of COVID-19 because the disease is new to medicine, and data is still coming in.

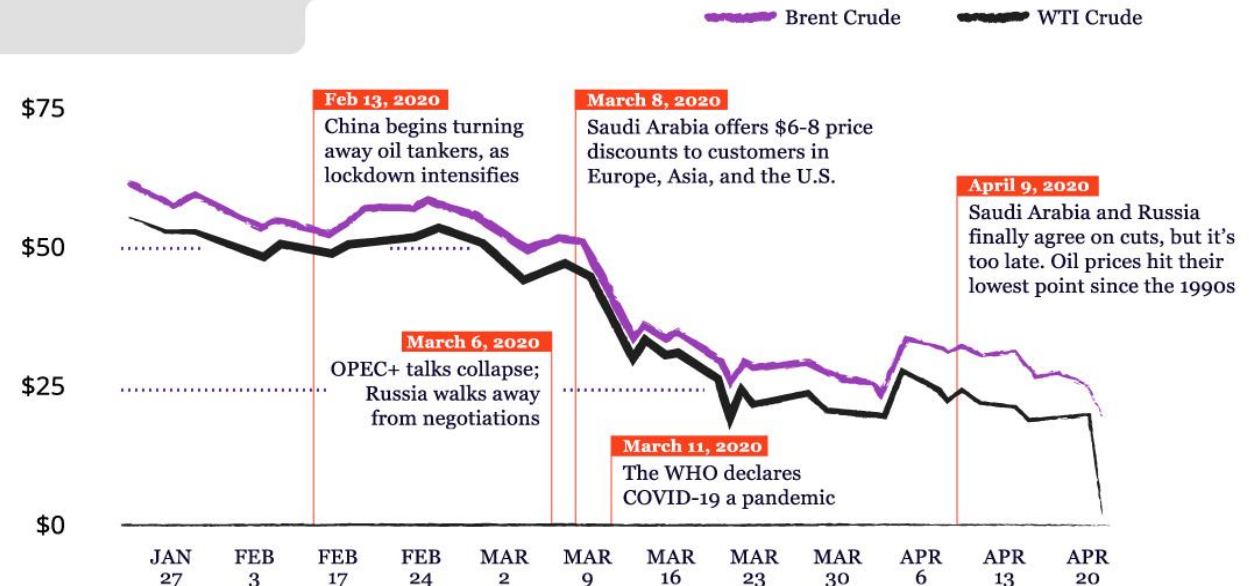
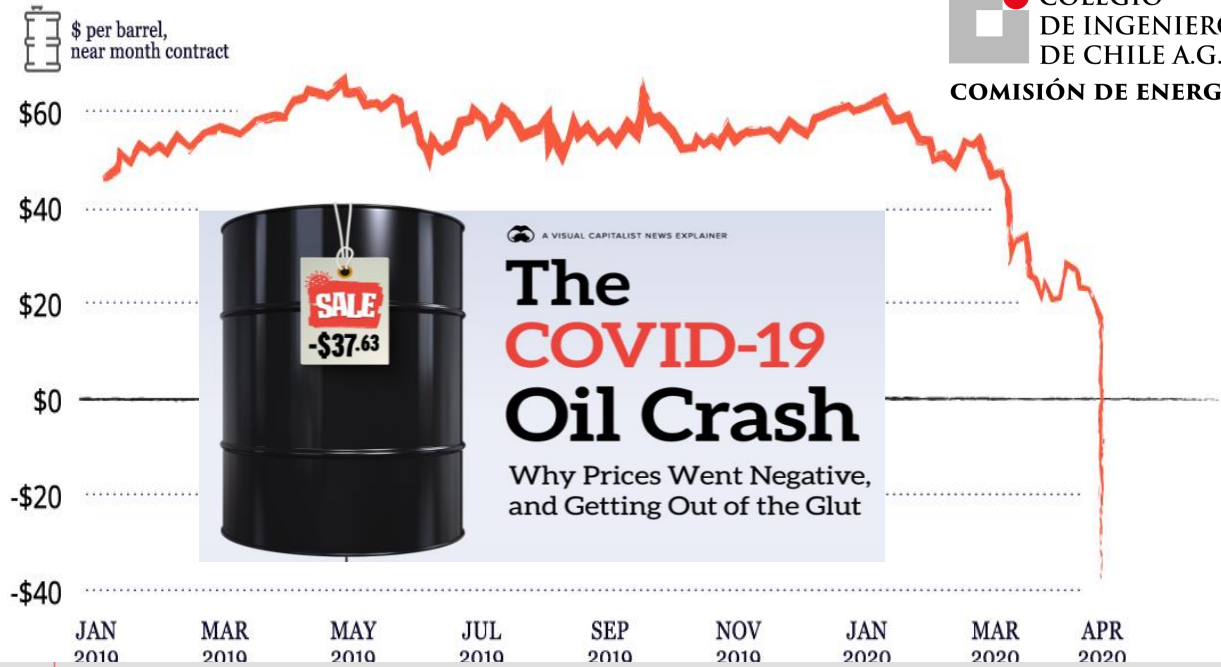
*Johns Hopkins University estimates



Going Below Zero

With the world in lockdown and oil supply glutting, near-term oil futures contracts became a "hot potato".

COLEGIO DE INGENIEROS DE CHILE A.G.
COMISIÓN DE ENERGÍA



Índice de Contenido

Capítulo 1

¿Cómo es la estructura costos de proyectos de hidrógeno, qué son *LCOH*, *WACC*?

Capítulo 2

¿QUÉ impacto tienen los intereses?

Capítulo 3

¿DÓNDE queda la equidad?

Capítulo 4

¿CÓMO están los intereses actuales?

Índice de Contenido

Capítulo **1**

¿Cómo es la estructura costos de proyectos de hidrógeno, qué son *LCOH*, *WACC*?

Capítulo **2**

¿QUÉ impacto tienen los intereses?

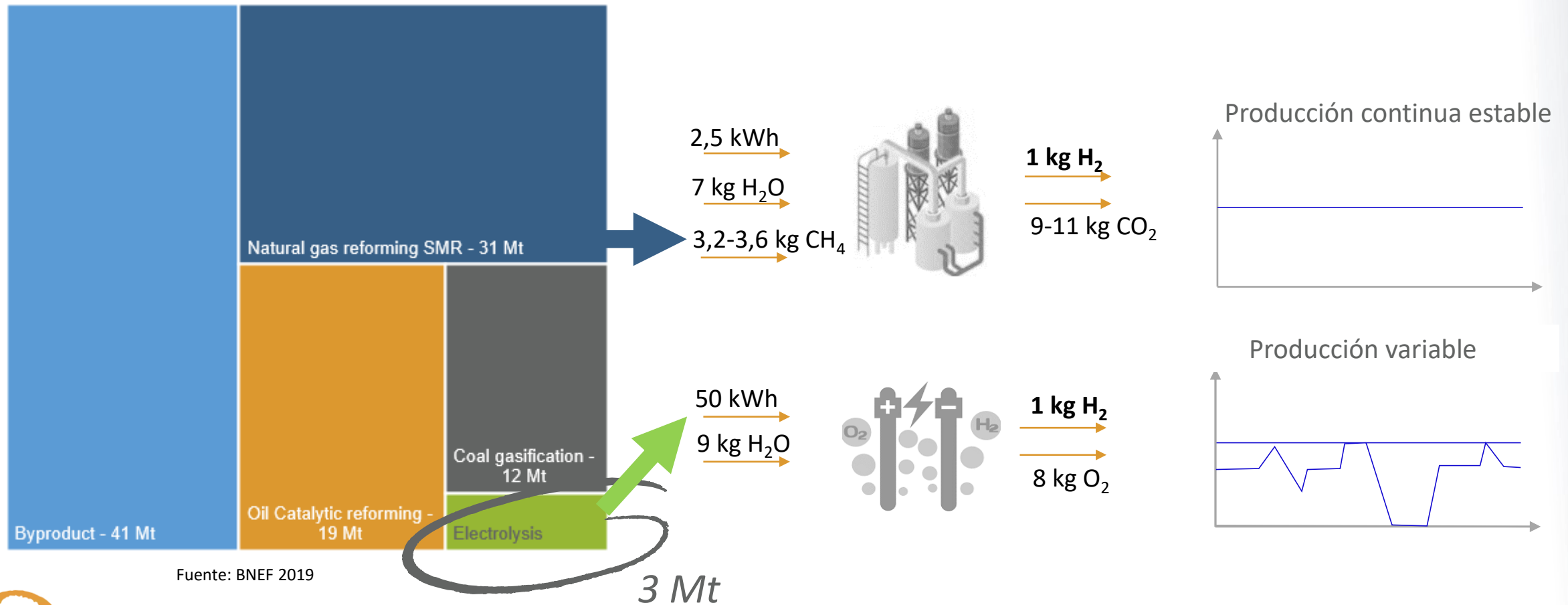
Capítulo **3**

¿DÓNDE queda la equidad?

Capítulo **4**

¿CÓMO están los intereses actuales?

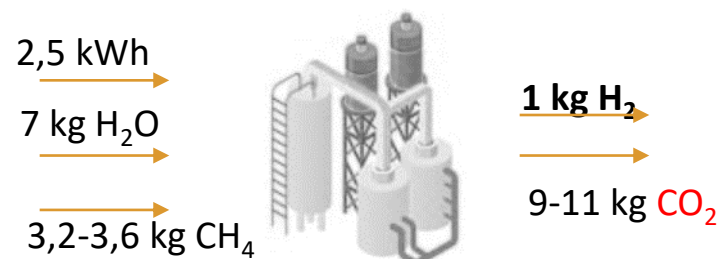
El hidrógeno producido por electrólisis representa solo un 3% de la producción global



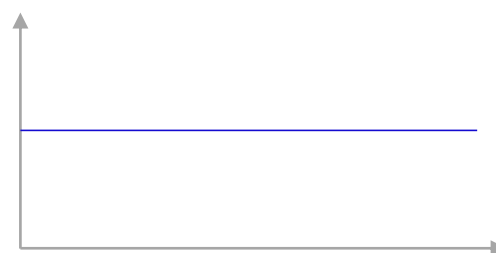
Fuente: BNEF 2019

3 Mt

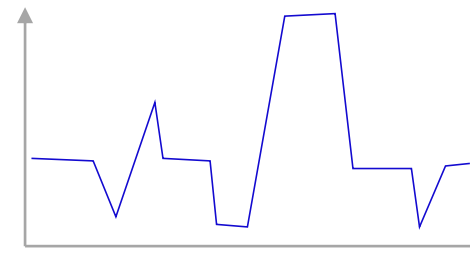
El hidrógeno verde producido por electrólisis presenta una estructura de costos diferente al hidrógeno gris producido con Gas Natural



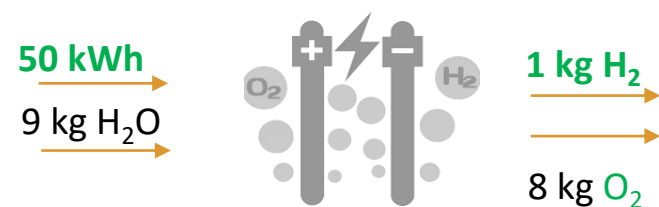
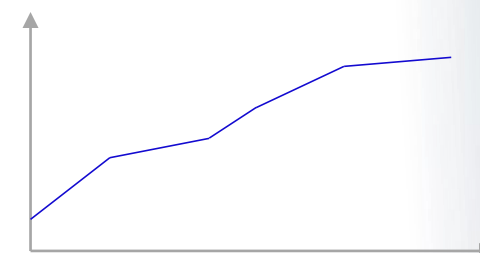
Producción continua estable



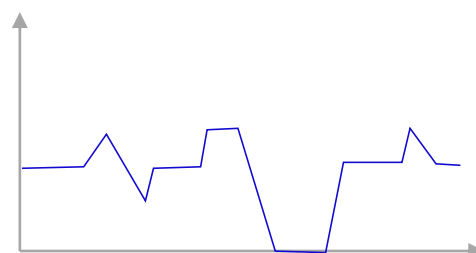
Costo energía GN variable



Gastos totales



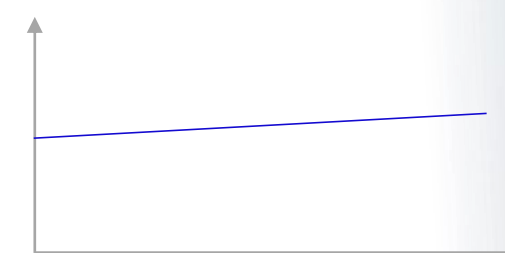
Producción variable



Costo energía primaria = 0



Gastos totales



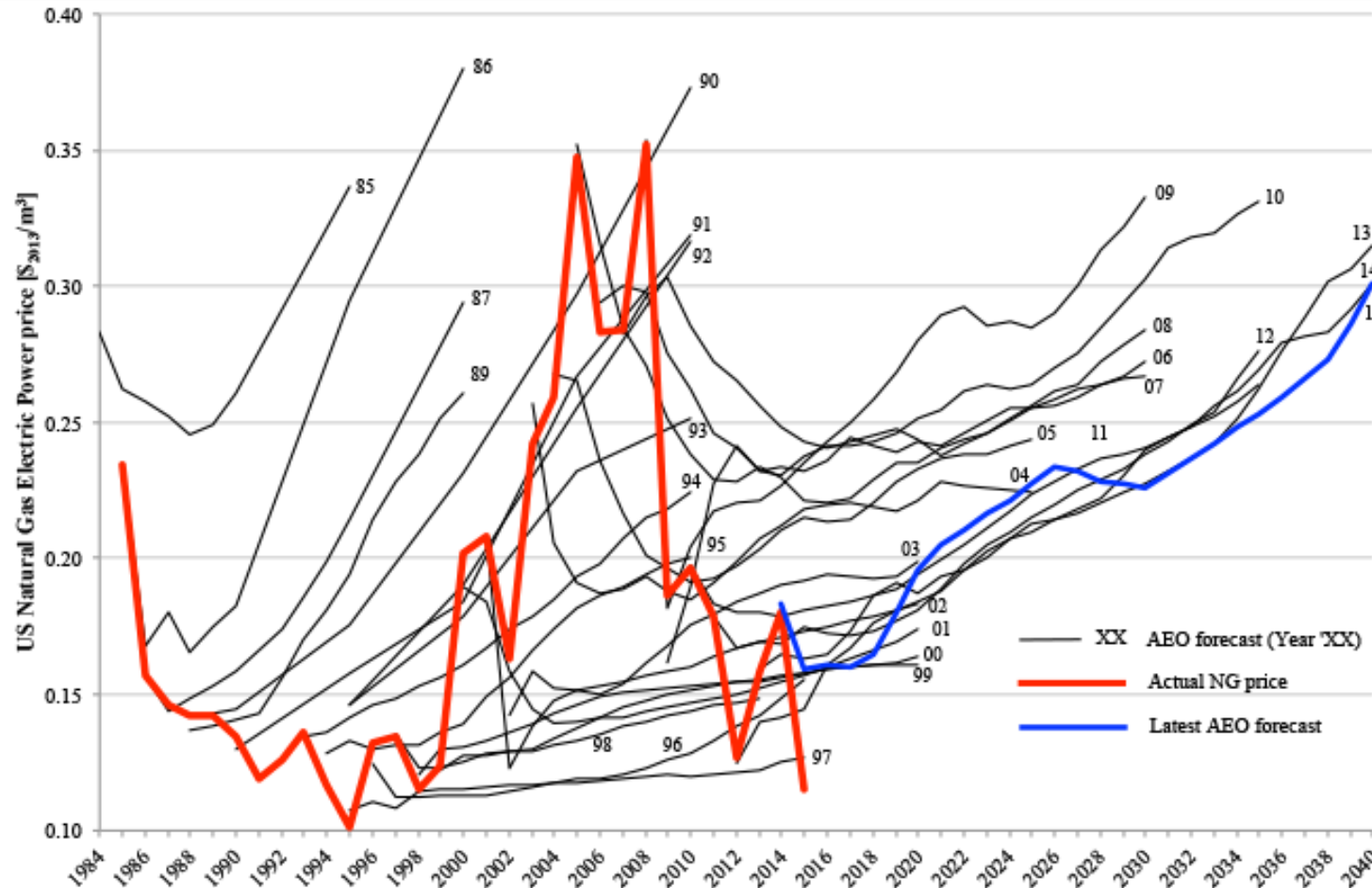
Fuente: BNEF 2019

Costo Nivelado de hidrógeno gris, *LCOH*

Tendencias de precio del Gas Natural

30 años: Precio del gas natural GN para la producción de electricidad en los EE.UU.: comparación entre las **pronósticos** de precios anuales de la EIA en su Annual Energy Outlook (AEO) y los **valores reales para los años 1985-2015**.

- **Líneas negras** son pronósticos anuales (cifra = año pronóstico)
- **Línea roja** indica precio real actual
- **Línea azul** muestra último pronóstico (2015)



Fuente https://www.researchgate.net/figure/Natural-gas-for-electricity-production-price-in-the-US-comparison-between-the-yearly_fig1_317689860

Se debe minimizar el *LCOH* (*Levelized Cost of Hydrogen* [USD/kgH₂]) considerando todas las variables durante la vida útil del proyecto

Perfiles Demanda
(Electricidad, H₂,
Calor...)

Parámetros Técnico-
Económicos
(RE, almacenamiento,
eficiencias,...)

$$LCOH = \frac{NPV_{Cost}}{NPV_H} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{C_t + O_t + V_t}{(1 + d)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{H_t}{(1 + d)^t}}$$

Mercado
(Impuestos, Precios
Spot, subsidios,...)

Parámetros Financieros
(WACC, Inflación,
Depreciación,...)

Se debe minimizar el *LCOH* (*Levelized Cost of Hydrogen* [USD/kgH₂]) considerando todas las variables durante la vida útil del proyecto

Perfiles Demanda
(electricidad, H₂, Calor..)

Parámetros Técnico-
Económicos
(RE, almacenamiento,
eficiencias,...)

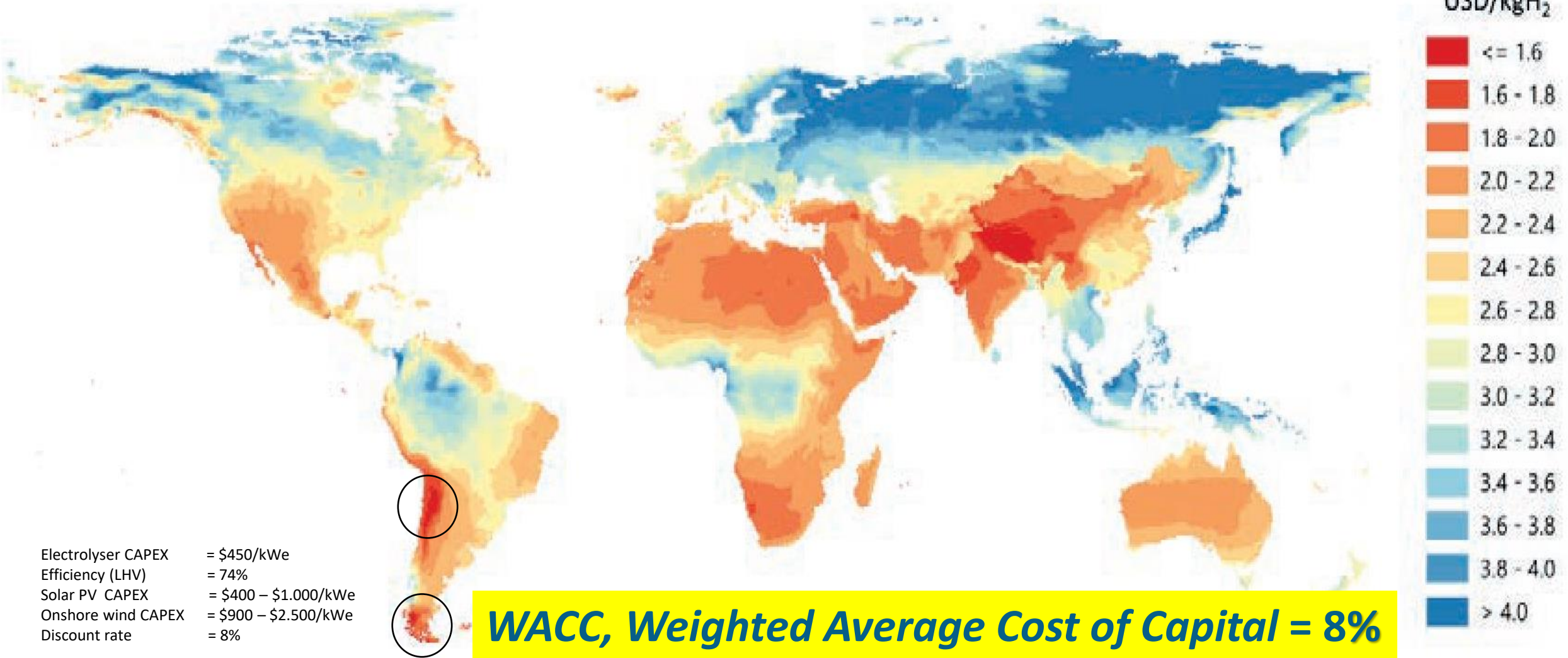
$$LCOH = \frac{NPV_{Cost}}{NPV_H} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{C_t + O_t + V_t}{(1+d)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{H_t}{(1+d)^t}}$$

Mercado
(Impuestos, Precios
Spot, subsidios,...)

Parámetros Financieros
(**WACC**, Inflación,
Depreciación,...)

WACC, Weighted Average Cost of Capital [%]

Costo de Producción de Hidrógeno en el Mundo



Fuente: The Future of Hydrogen – IEA, junio 2019

Índice de Contenido

Capítulo 1

¿Cómo es la estructura costos de proyectos de hidrógeno, qué son *LCOH*, *WACC*?

Capítulo 2

¿QUÉ impacto tienen los intereses?

Capítulo 3

¿DÓNDE queda la equidad?

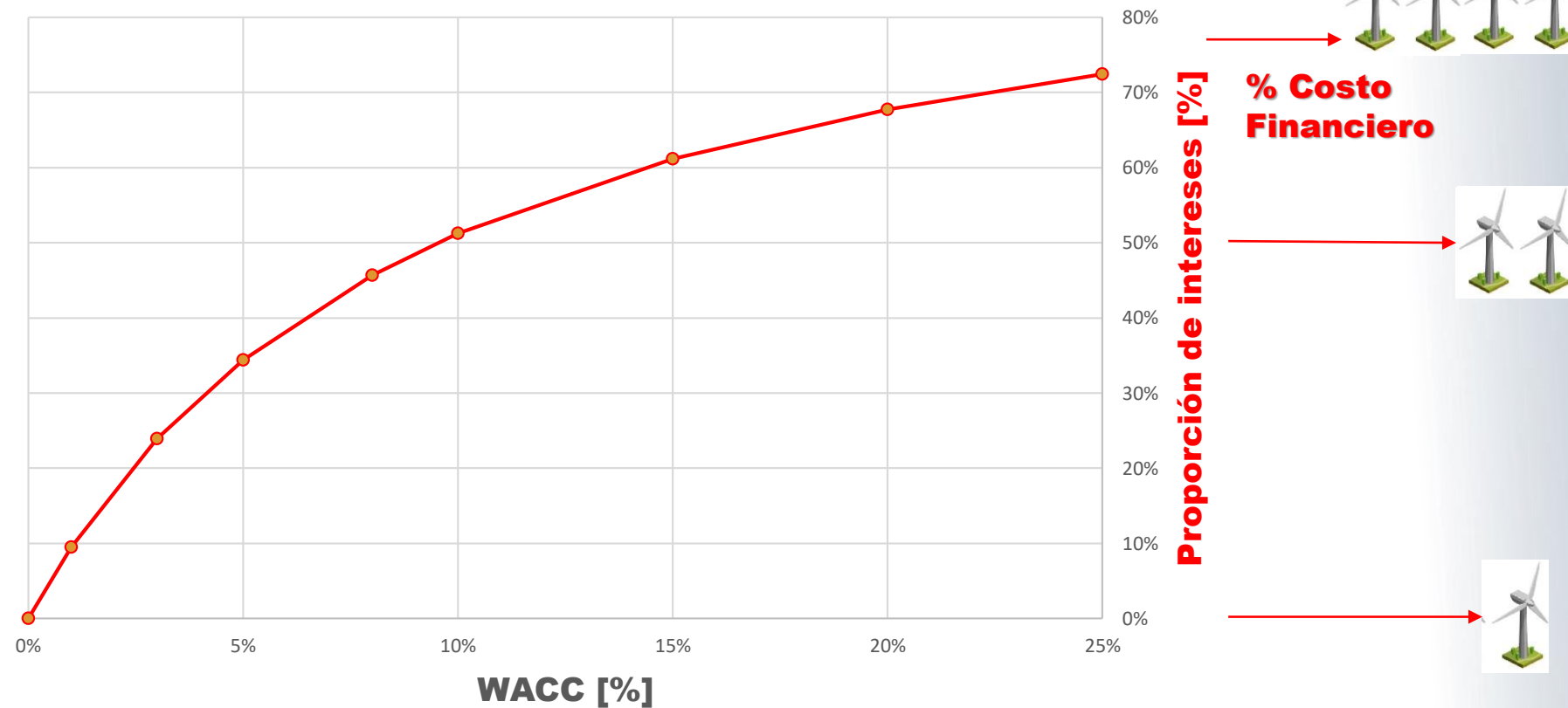
Capítulo 4

¿CÓMO están los intereses actuales?

Costos de Financiamiento

Costo de financiamiento de proyectos de largo plazo, p.ej. a 20 años

Reducir los costos financieros es clave para el desarrollo de proyectos de largo plazo



Fuente: Hemi Bahar, Medium Term Report iea, 2015

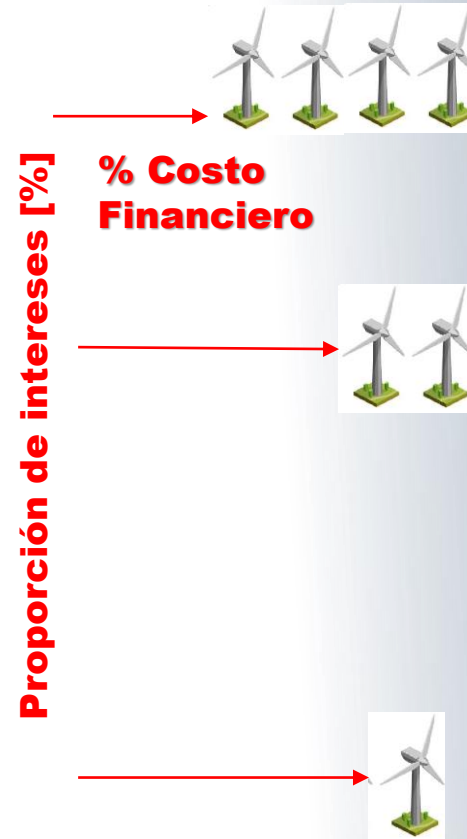
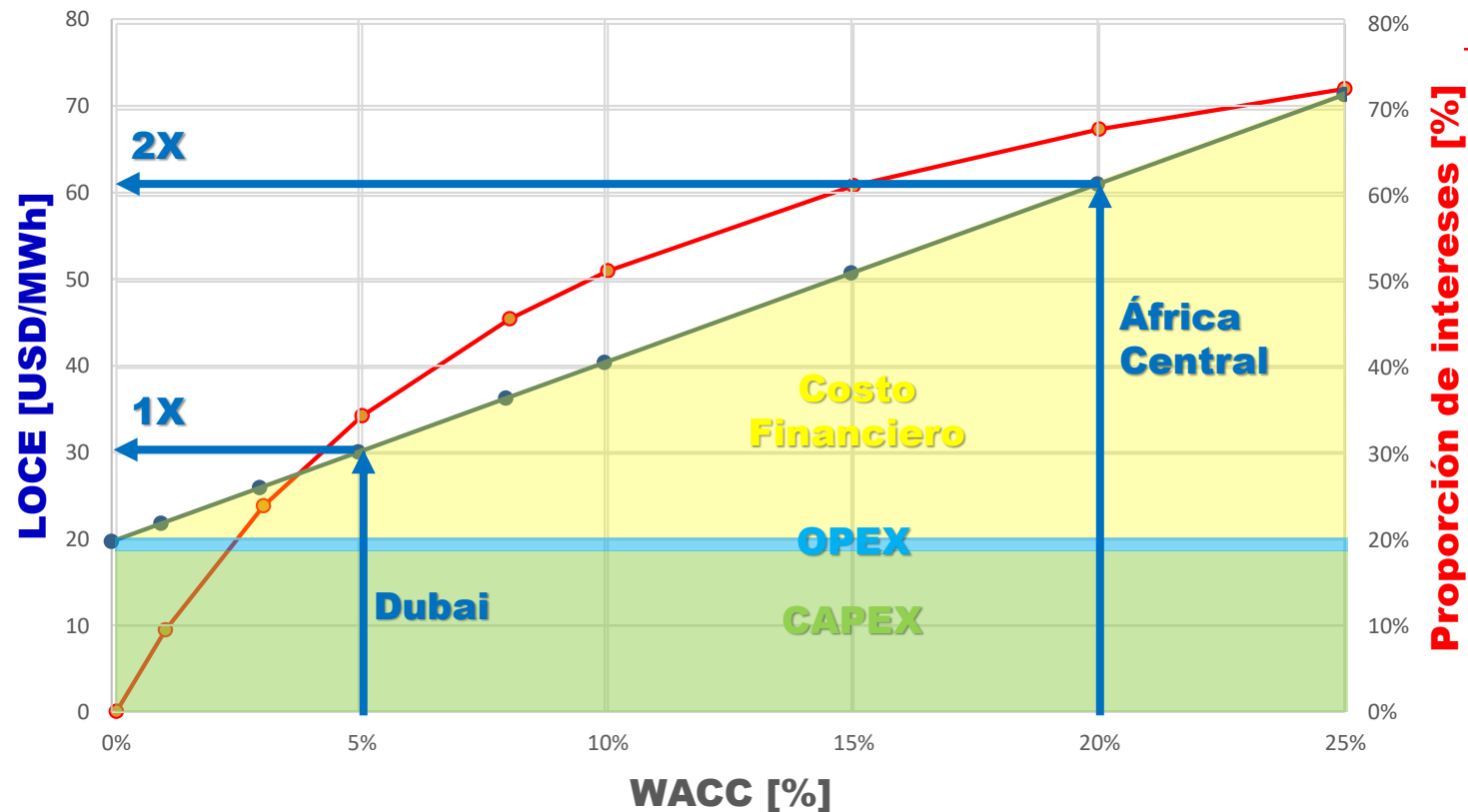
Costos de Financiamiento

Costo de financiamiento de proyectos de largo plazo, p.ej. a 20 años

Reducir los costos financieros es clave para el desarrollo de proyectos de largo plazo

Impacto del **costo de capital**
[%] (WACC)
en el **costo nivelado de**
electricidad [USD/MWh]
(LCOE)

Los riesgos de mercado y regulatorios pueden aumentar el costo promedio ponderado del capital y minar la competitividad de las energías renovables



Fuente: Hemi Bahar, Medium Term Report iea, 2015

Índice de Contenido

Capítulo 1

¿Cómo es la estructura costos de proyectos de hidrógeno, qué son *LCOH*, *WACC*?

Capítulo 2

¿QUÉ impacto tienen los intereses?

Capítulo 3

¿DÓNDE queda la equidad?

Capítulo 4

¿CÓMO están los intereses actuales?

Costos de Financiamiento

¿DÓNDE queda la equidad?

Una historia perpetua de discriminación: el mundo financiero por **RIESGO** 

BANCOS: SIN RIESGO

- Persona conocida
- Empresa conocida
- Negocio conocido
- Tecnología conocida
- Ambiente conocido

CAPITAL DE RIESGO

- Alto potencial
- Negocio nuevo
- Tecnología nueva

FONDOS VERDES

- Sustentabilidad
- Tecnología y proceso certificable
- Respaldo social
- Respaldo político

Financiando las Energías Renovables en Chile



10:15-11:00h

Panel discusión: Financiando las ERNC en Chile

Moderador: Juan Carlos Badillo, Managing Director, AtZ Financial Advisors

Speakers:

Stan Malek, Vice President | Power & Renewables, DNB Group Chile
Fabián Videla, Head of Project Finance – Energy Structured Finance Area, Banco Security
David Velasco, Director Project Finance Latin America Department, SMBC
Claudia Valdes, Investment Management Lead Officer, IDB Invest
Rodrigo Violic, Gerente de Negocios y Financiamiento de Proyectos, Banco Bice



Costos de Financiamiento

Riesgo país: (Fitch)

Rating Largo plazo 			
Moneda extranjera		Moneda local	
Fecha	Rating (Perspectiva)	Fecha	Rating
12-03-2020	A	12-03-2020	A+
30-08-2019	A	30-08-2019	A+
22-02-2019	A	22-02-2019	A+
07-08-2018	A (Estable)	07-08-2018	A+
27-07-2018	A (Estable)	27-07-2018	A+
23-02-2018	A (Estable)	23-02-2018	A+
11-08-2017	A (Estable)	11-08-2017	A+
13-12-2016	A+ (Negativa)	13-12-2016	AA-
22-07-2016	A+ (Estable)	22-07-2016	AA-
19-05-2016	A+ (Estable)	19-05-2016	AA-
13-11-2015	A+ (Estable)	13-11-2015	AA-
06-05-2015	A+	06-05-2015	AA-
21-10-2014	A+ (Estable)	21-10-2014	AA-
25-10-2013	A+ (Estable)	25-10-2013	AA-
28-01-2013	A+ (Estable)	28-01-2013	AA-

Calidad	Fitsch
Principal	AAA
Alto grado	AA+
	AA
	AA-
Grado medio superior	A+
	A
	A-
Grado medio inferior	BBB+
	BBB
	BBB-
Grado de no inversión especulativo	BB+
	BB
	BB-
Altamente especulativa	B+
	B
	B-
Riesgo sustancial	CCC+
	CCC
	CCC-
Extremadamente especulativa	CC
	C

Índice de Contenido

Capítulo 1

¿Cómo es la estructura costos de proyectos de hidrógeno, qué son *LCOH*, *WACC*?

Capítulo 2

¿QUÉ impacto tienen los intereses?

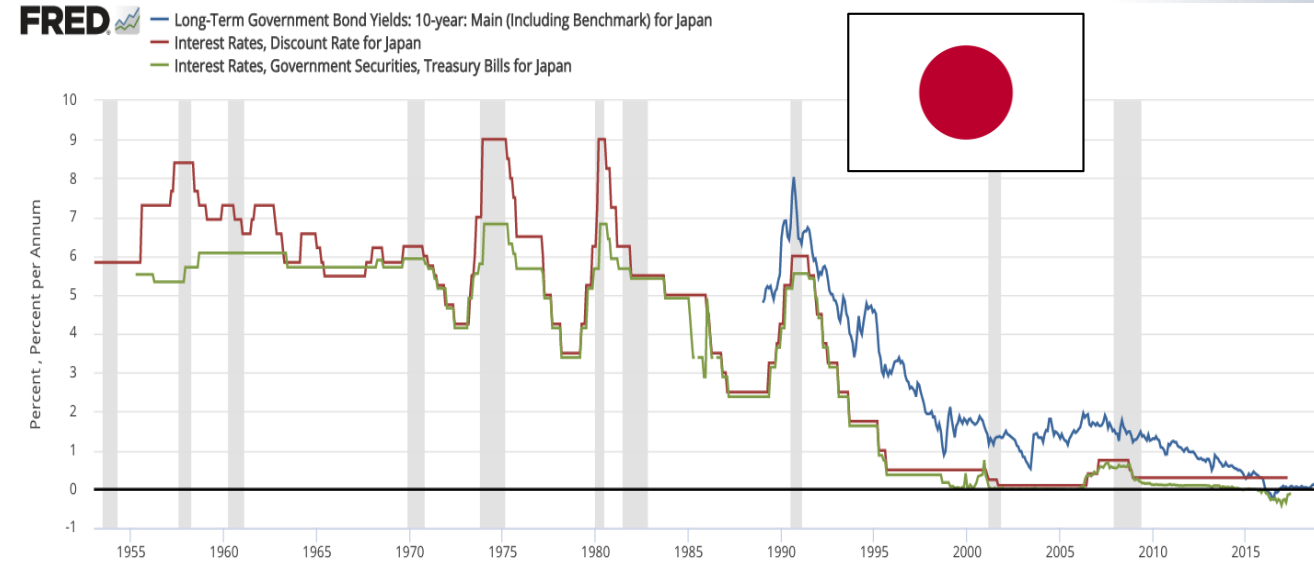
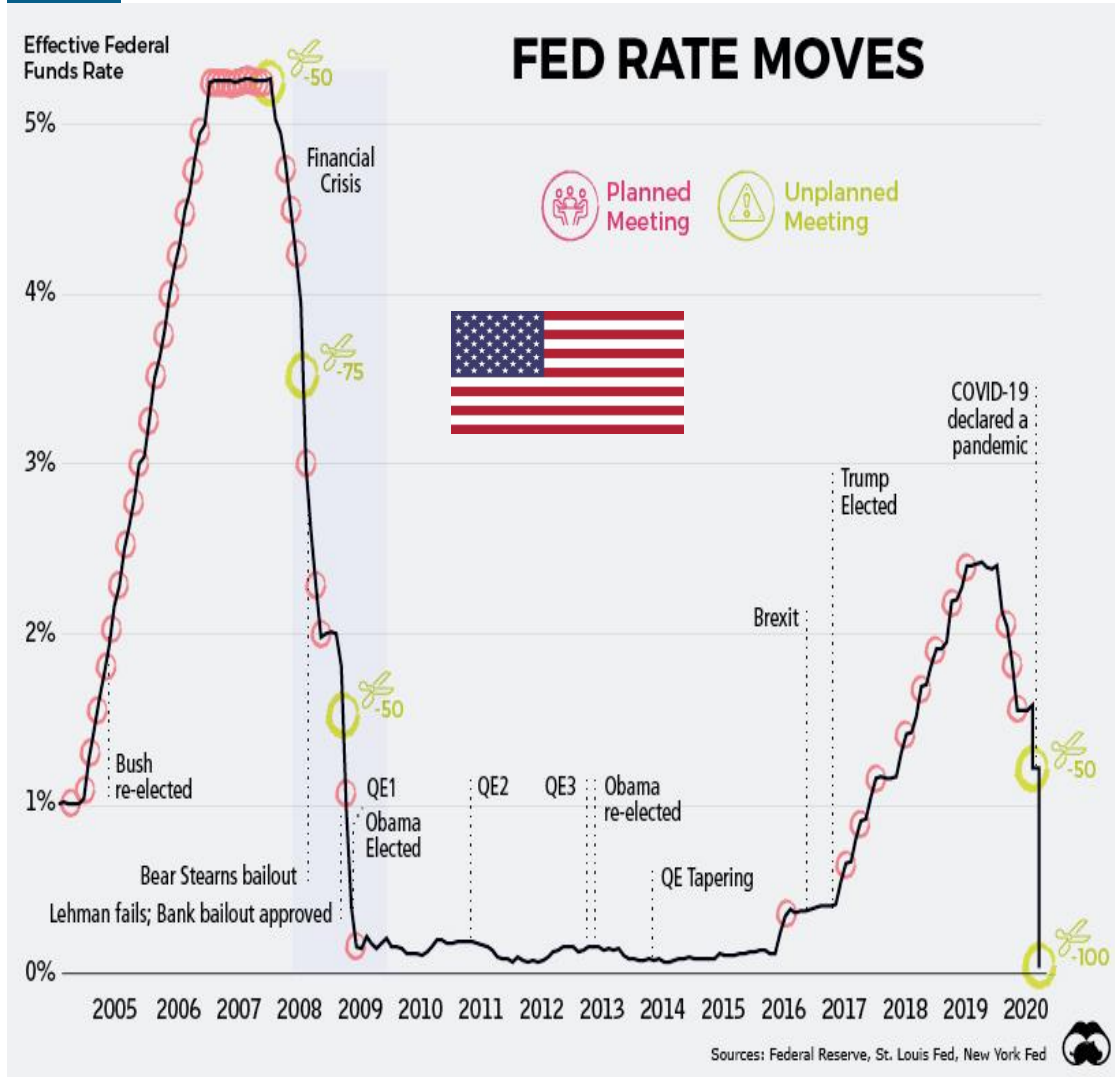
Capítulo 3

¿DÓNDE queda la equidad?

Capítulo 4

¿CÓMO están los intereses actuales?

¿CÓMO están los intereses actuales?



European Central Bank



Bank rate

Seat

Interest on reserves

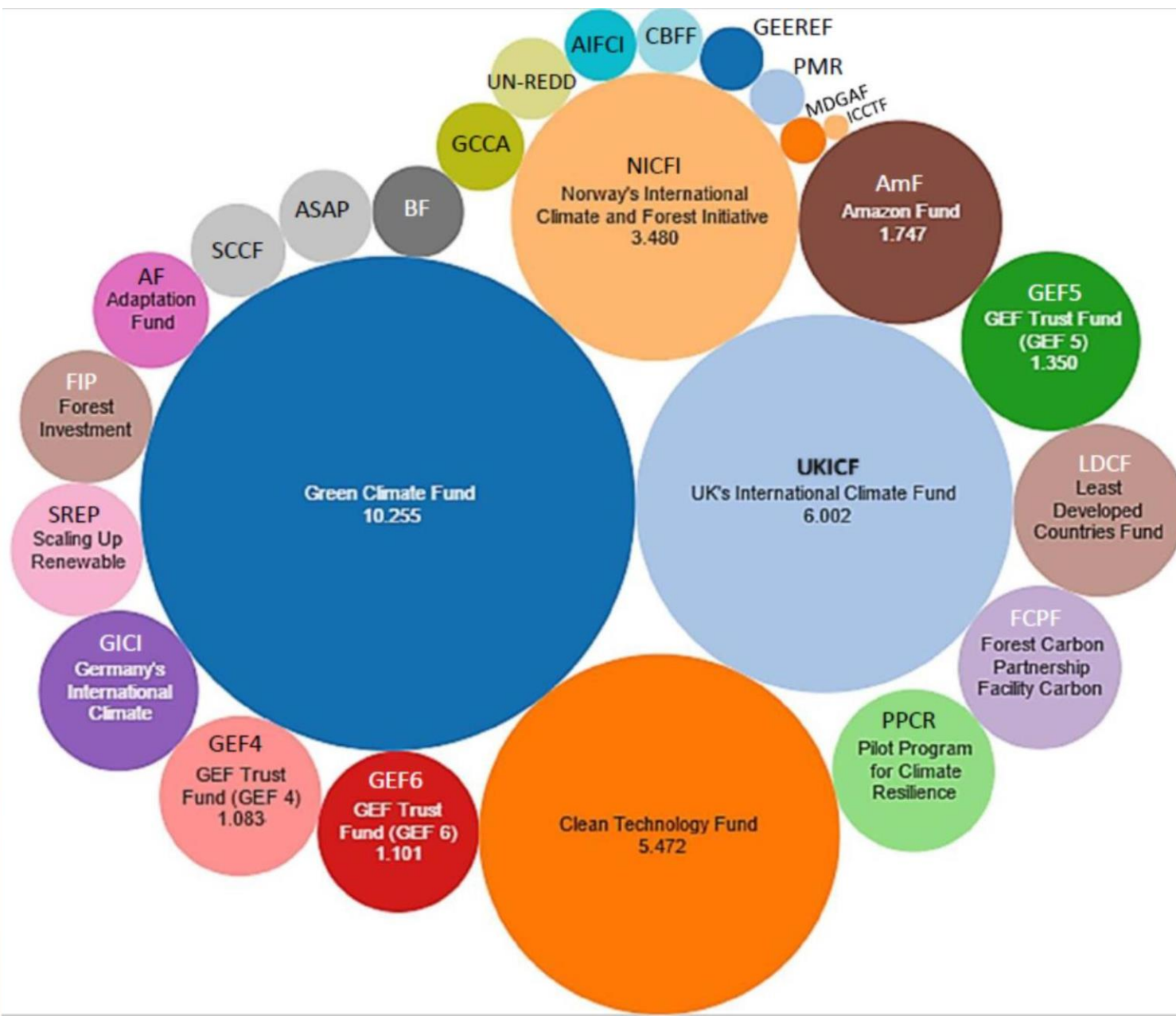
0,00% (Main refinancing operations)
0,25% (Marginal lending facility)
-0,50% (Deposit facility)

Fuentes alternativas de Financiamiento público

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Fondos de Inversión Verdes Públicos




























Fuentes alternativas de Financiamiento público

Fuentes de
financiación para
el clima activas

LATINOAMÉRICA
SECTORES
PRIORITARIOS

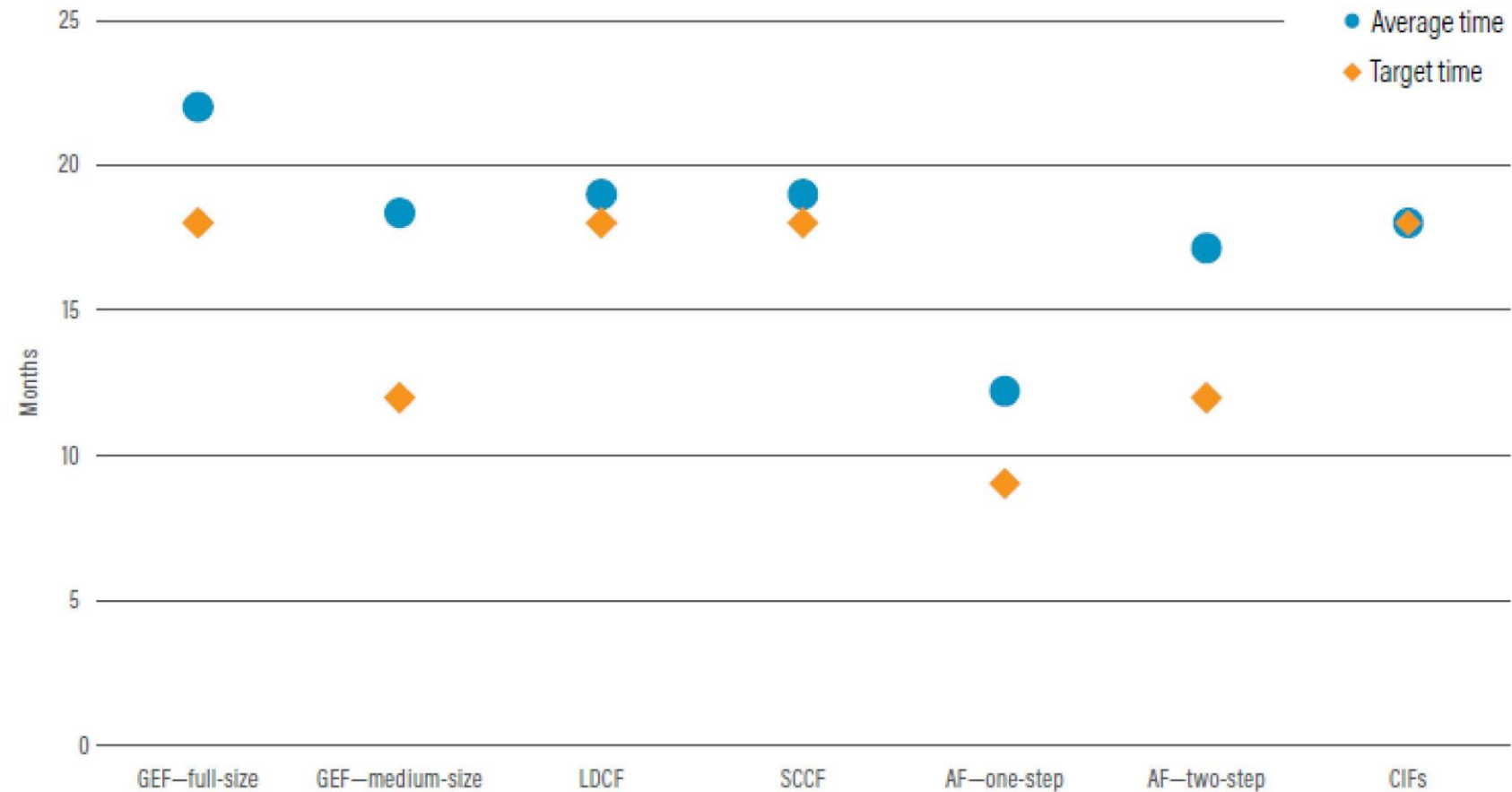
Principales fuentes activas en América Latina y sus sectores prioritarios para la acción climática

		Agua	Agricultura Ganadería Pesca	Energía	Infra- estructura	Forestería	Transporte	Gestión de riesgos	Biodiversidad	Salud	Residuos	Recursos marinos	Vivienda	Industria
	Fondo Verde para el Clima	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Centro y Red de Tecnología del Clima *	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
	Banco Interamericano de Desarrollo *	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Banco Mundial *	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
	Global Climate Change Alliance+ *	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	
	Iniciativa Climática Internacional (Alemania)	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X
	KfW Banco Alemán de Desarrollo	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		
	Fondo Internacional para el Clima (Reino Unido)	X	X	X	X	X		X	X	X		X		
	Fondo para el Medio Ambiente Mundial *	X	X	X	X	X	X		X	X	X			
	Banco Centroamericano de Integración Económica	X	X	X	X	X	X				X		X	
	NAMA Facility *		X	X		X	X				X		X	X
	Alianza Clima y Desarrollo	X	X	X	X		X	X		X				
	Banco Europeo de Inversiones *	X	X	X	X		X				X			X
	Fondo Especial para el Cambio Climático	X	X		X			X	X	X		X		
	Fondo Estratégico sobre el Clima	X	X	X	X	X		X	X			X		
	Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola	X	X	X	X	X		X	X			X		
	Facilidad de Inversión para América Latina (LAIF) *	X		X	X		X							X
	Banco de Desarrollo de América Latina *	X		X	X		X						X	
	Fondo Mundial para Reducción de Desastres y Recuperación *	X	X		X			X					X	
	Fondo de Tecnología Limpia			X			X						X	X
	Fondo de Adaptación	X	X					X				X		
	Programa ONU-REDD *	X	X			X			X					
	Iniciativa Internacional de Clima y Bosques (Noruega)	X	X			X			X					
	Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento	X			X					X	X			
	Programa de Adaptación para Pequeños Agricultores	X	X		X			X						

Fuentes alternativas de Financiamiento público

Tiempo de
aprobación de
proyectos

Figure 15 | Time Needed for Project Approval



Note: GEF, Global Environment Facility; LDCF, Least Developed Countries Fund; SCCF, Special Climate Change Fund; AF, Adaptation Fund; CIFs, Climate Investment Funds. Data for GCF project approval time were not available at time of publication.

Sources: Compiled by authors, based on data from GEF 2016b, 2016g; AF 2016a; ICF International 2014.

409 Inversores Comprometidos con la Declaración del Inversor Global con el Cambio Climático


Inversores Comprometidos


Toronto Atmospheric Fund
Tredje AP-fonden
Trillium Asset Management, LLC
Triodos Investment Management
Union Investment
Asset Management Holding
Unipension Fondsmæglersekskab A/S
UniSuper
Unitarian Universalist Association
United Church Funds
United Church of Canada
United Nations Foundation
United Nations Joint Staff Pension Fund
Unity College
Universities Superannuation
Scheme – USS
University of Dayton
Ursuline Sisters of Tildonk, U.S. Province
V. Kann Rasmussen Foundation
Vancity Investment Management Ltd.
Veris Wealth Partners
VicSuper Pty Ltd
Victorian Funds Management Corporation
Village Power Finance
Vision Super Pty Ltd
Walden Asset Management
Wallace Genetic Foundation
Washington State Treasurer
Water Asset Management
Wespath Investment Management
West Midlands Pension Fund
WHEB
Wilbanks Partners llc
Wrigley Investments
Youville Provident Fund
Zevin Asset Management, LLC


Dr.-Ing. Erwin Plett

Conclusiones

- Las inversiones en Hidrógeno Verde serán rentables sólo en la medida que se logren **bajos intereses (WACC) para largos períodos.**

WACC 0% => 

WACC 10% => 

WACC 25% => 

- Este tipo de proyectos exige principalmente costos de capital inicial CAPEX para las inversiones de las plantas, ya que tienen costos de operación OPEX mínimos en razón a que el **insumo energético** principal, es decir, el sol, el viento, la lluvia, la geotermia, la biomasa, etc. son **gratuitos y renovables**.
- Atraer capitales con bajos intereses a Chile requiere hoy de **alianzas público-privadas** para generar infraestructura estratégica y utilizar **buen know-how** para postular a una infinidad de fondos verdes de financiamiento a nivel local y mundial.

Conclusiones

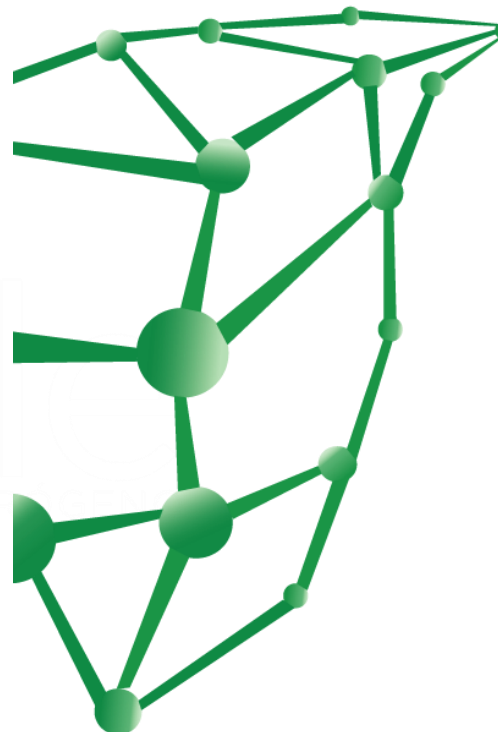
- Los factores de evaluación crediticia principales son:
 - tener un país con **bajos riesgos** legislativos, judiciales, sociales y ambientales,
 - debe poseer **buen capital humano**, e
 - implementar una **política de estado** que promueva y privilegie a una la industria sustentable en comparación a la que tenemos actualmente.
- Juntando a todos los actores involucrados en esta iniciativa y promoviendo la cooperación podemos aprovechar esta oportunidad única para el progreso de Chile.
- **¡El mejor momento para invertir en Hidrógeno Verde comienza ahora!**

Erwin Plett

Presidente Comisión de Energía

Colegio de Ingenieros de Chile A.G.

Contacto:



Low Carbon[®]
Fuel Nanotechnology

ERWIN A. PLETT, *PhD, P.E. CEM*
Socio Gerente

Los Militares 5620, Of. 310
Las Condes, Chile

📞 +56 9 9779 2785

✉ Erwin.Plett@lowcarbon.cl