

Rentabilidad de proyectos FVCR

Dipl. Ing. Georg Hille

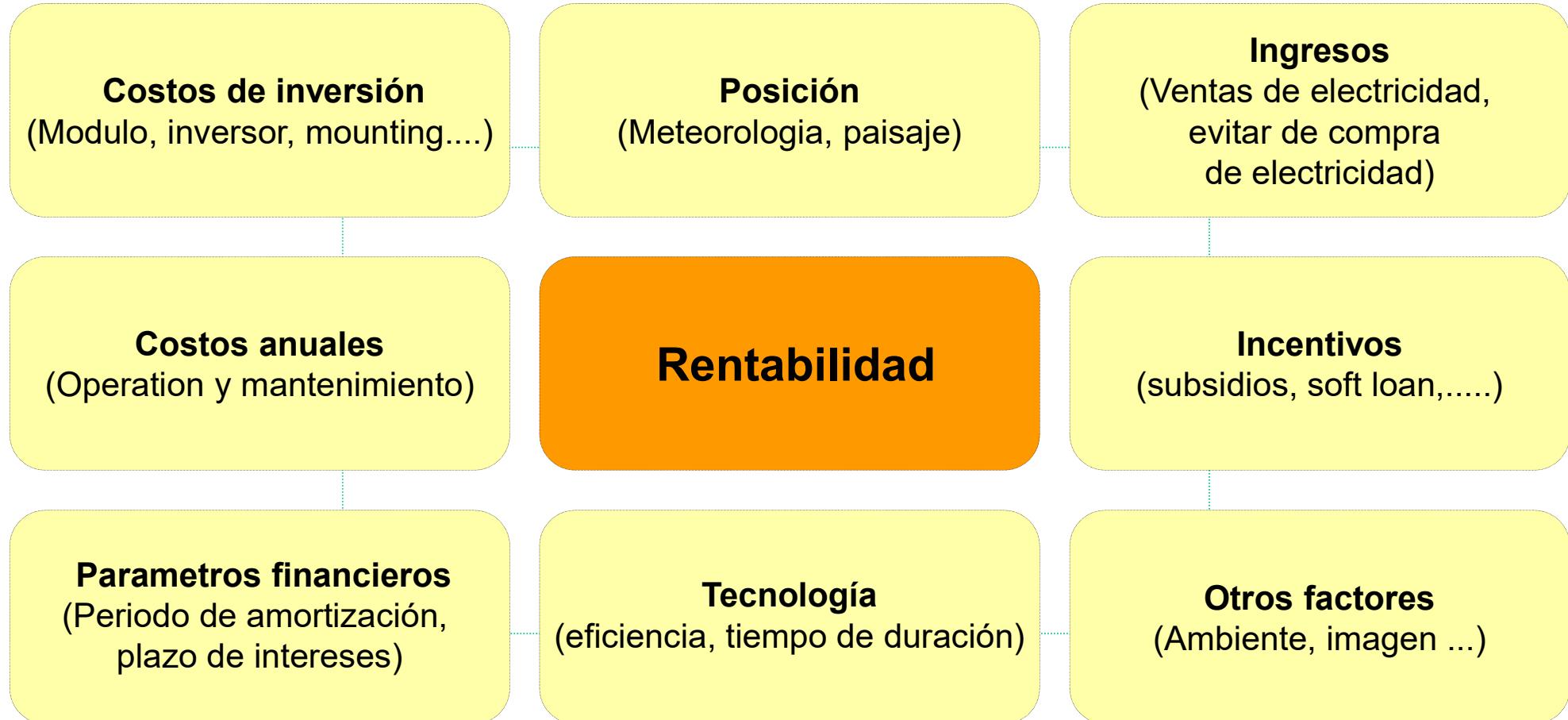
Preparado para el proyecto: Bolivia/GIZ
PN: 15.2035.2-002.00

Lugar: Edificio AASANA - Planta Fotovoltaica Viru Viru
(Aeropuerto Internacional de Viru Viru), Santa Cruz

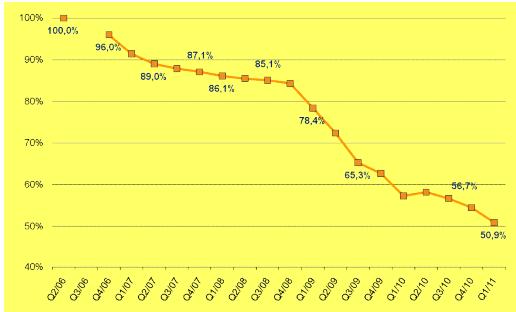
Fecha: 5 de diciembre de 2017



Parámetros condicionando la rentabilidad de una FVCR

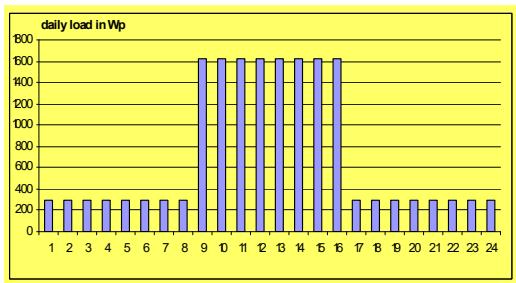


El resultado neto esta definido por costos y ventas



Costos

- Costes están disminuyendo continuamente → precios de los módulos se redujeron dramáticamente
- En FVCR los módulos hoy tienen 50% del valor total (antiguamente 70%)
- Proyectos tienen costos adicionales



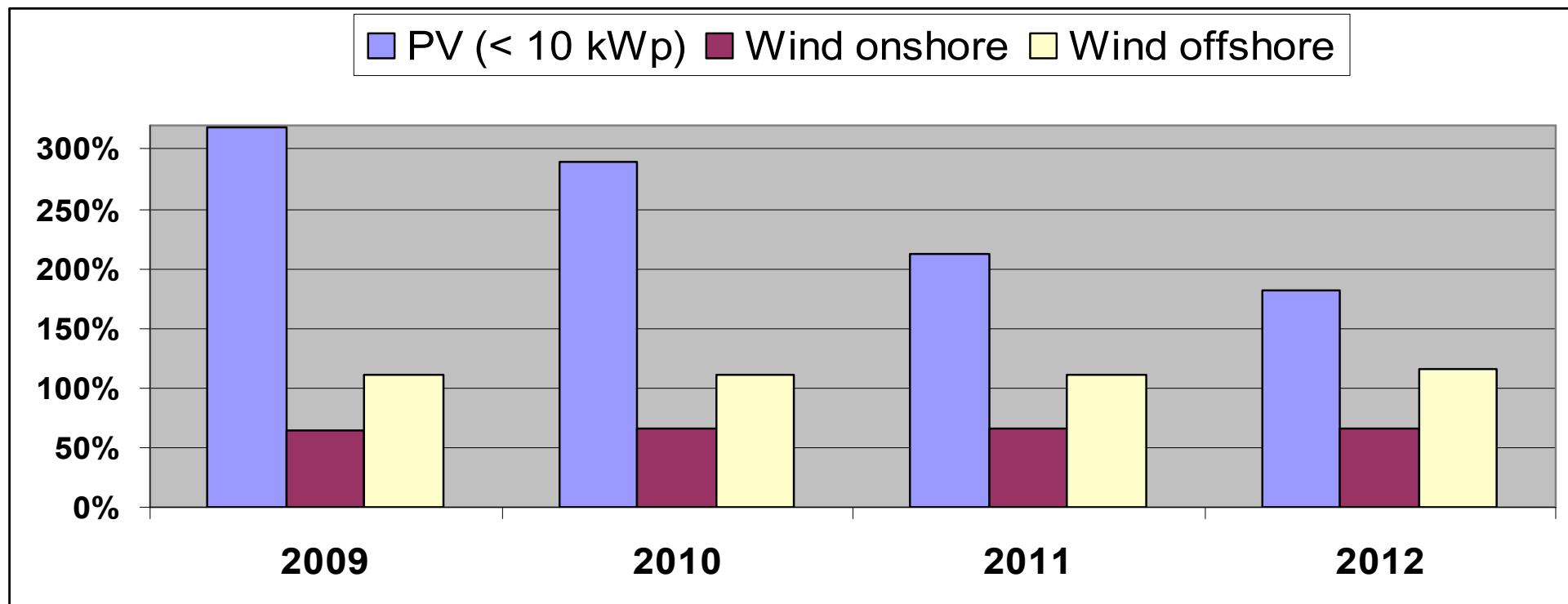
Ventas = Beneficios

- *FIT Feed-in-tariffs o net metering*
- Garantía de preferencia en la red
- *PPA Power Purchase Agreements for 10-20 years (bilateral)*

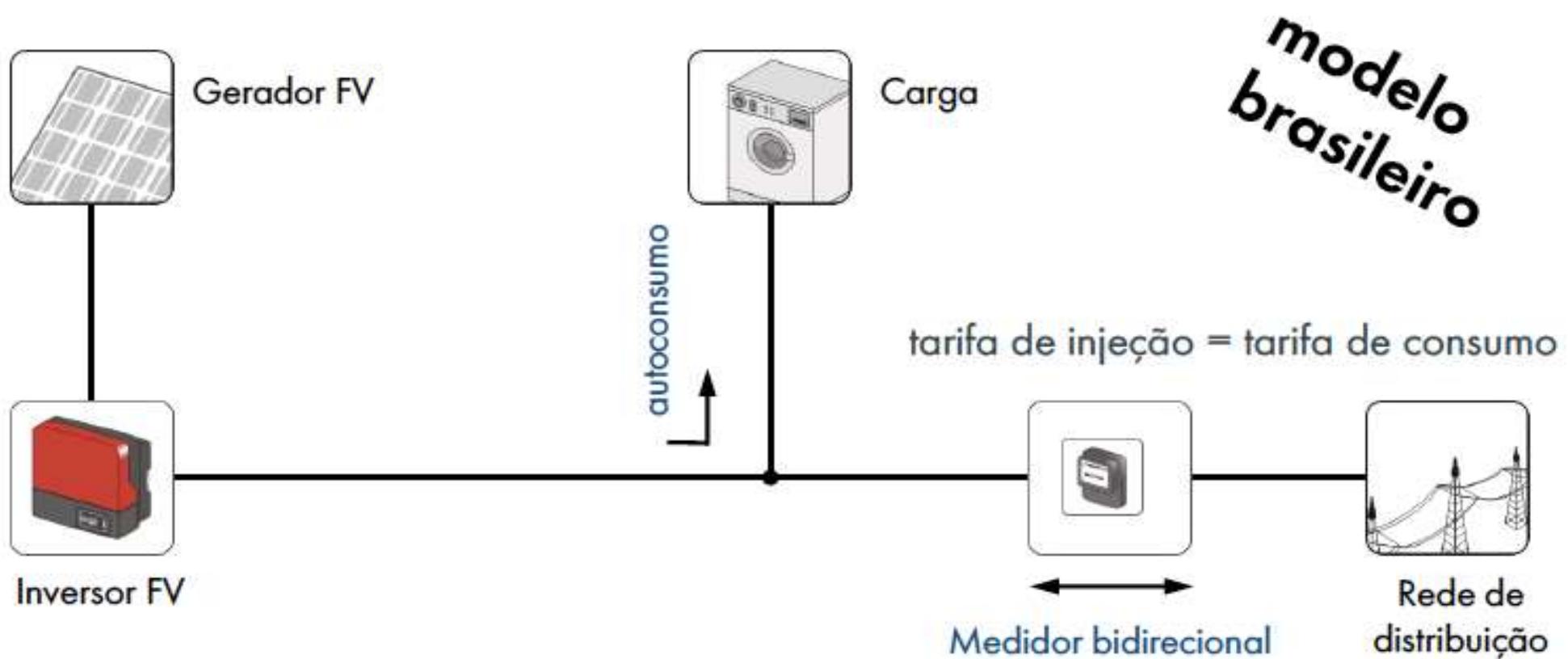
Los cambios en las tarifas = **beneficios** de la EEG para FV y viento - onshore y offshore

Valores para plantas de > 1.000 kWp

Data: 01.07.2012 (Wind = eolica)



El modelo Brasileño – Net Metering



Cuál es el mercado para la Fotovoltaica – tarifa de compañías eléctricas en Brasil

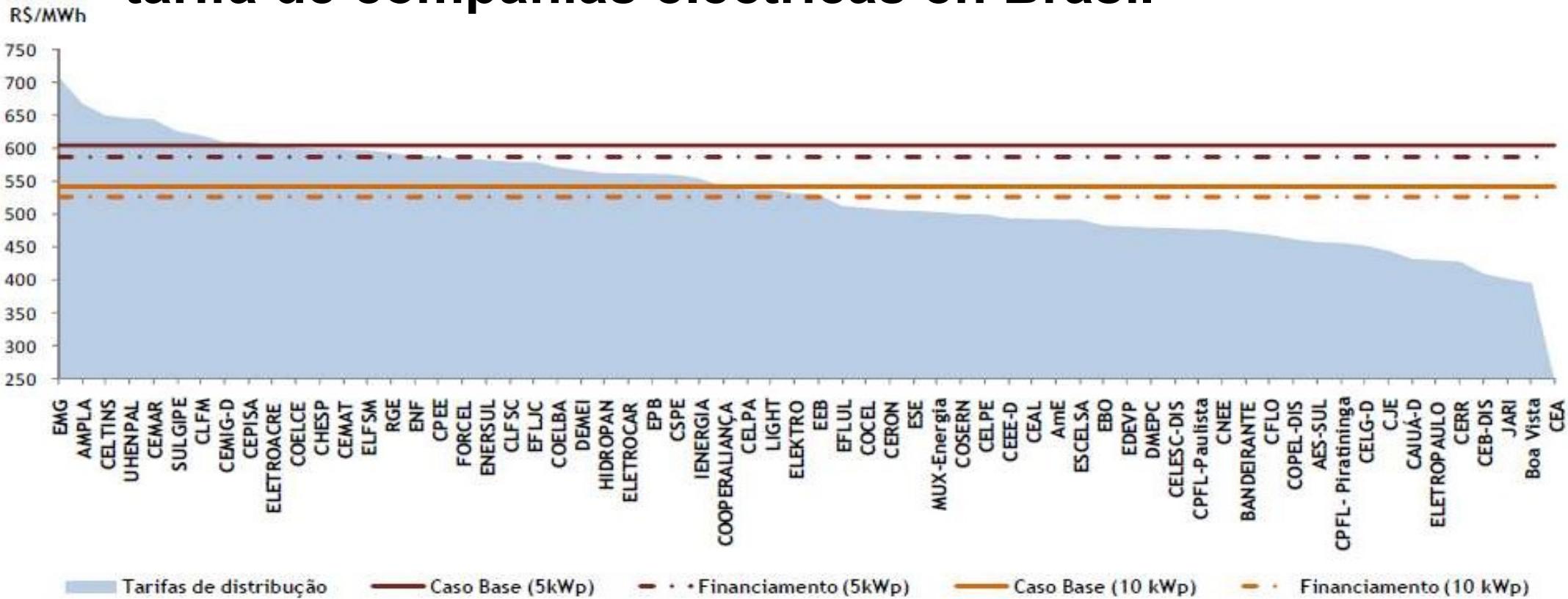
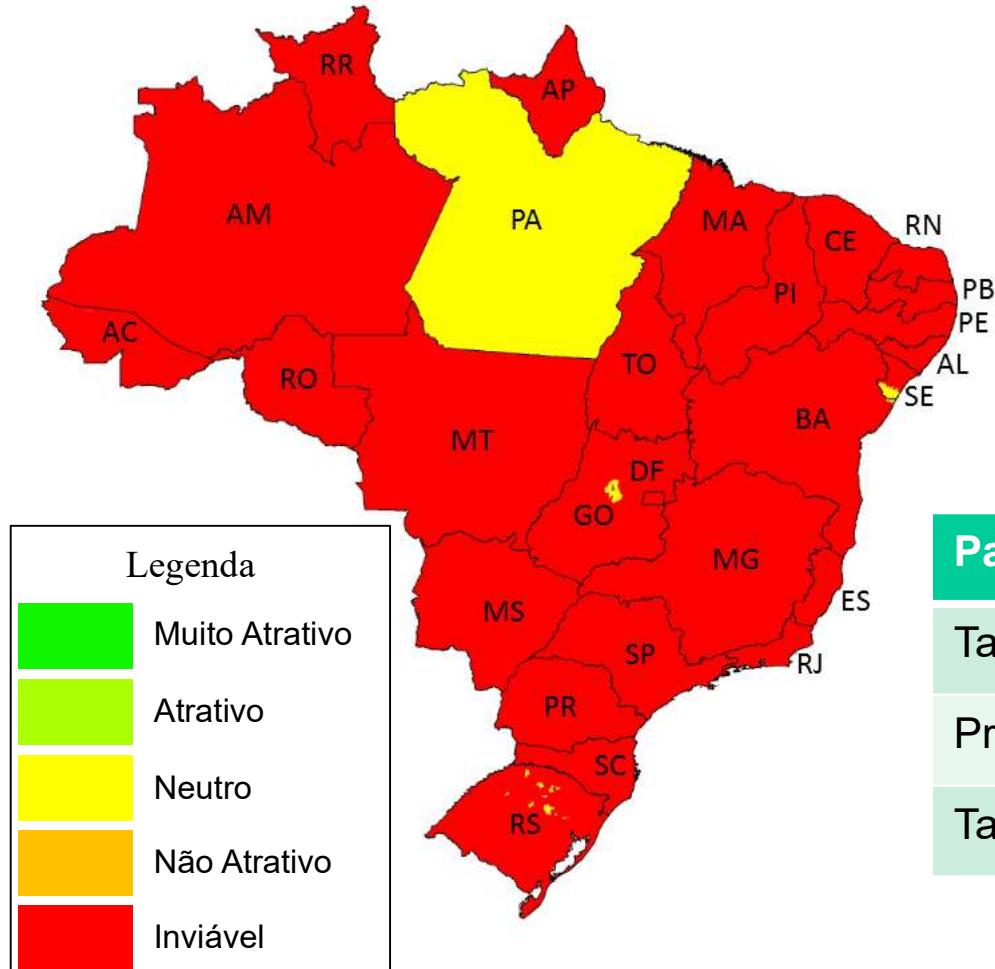


Fig. 31. Condições favorecidas de financiamento para segmento residencial e viabilidade da geração distribuída.

Net Metering – Realidad do Brasil

Situation 01/2015

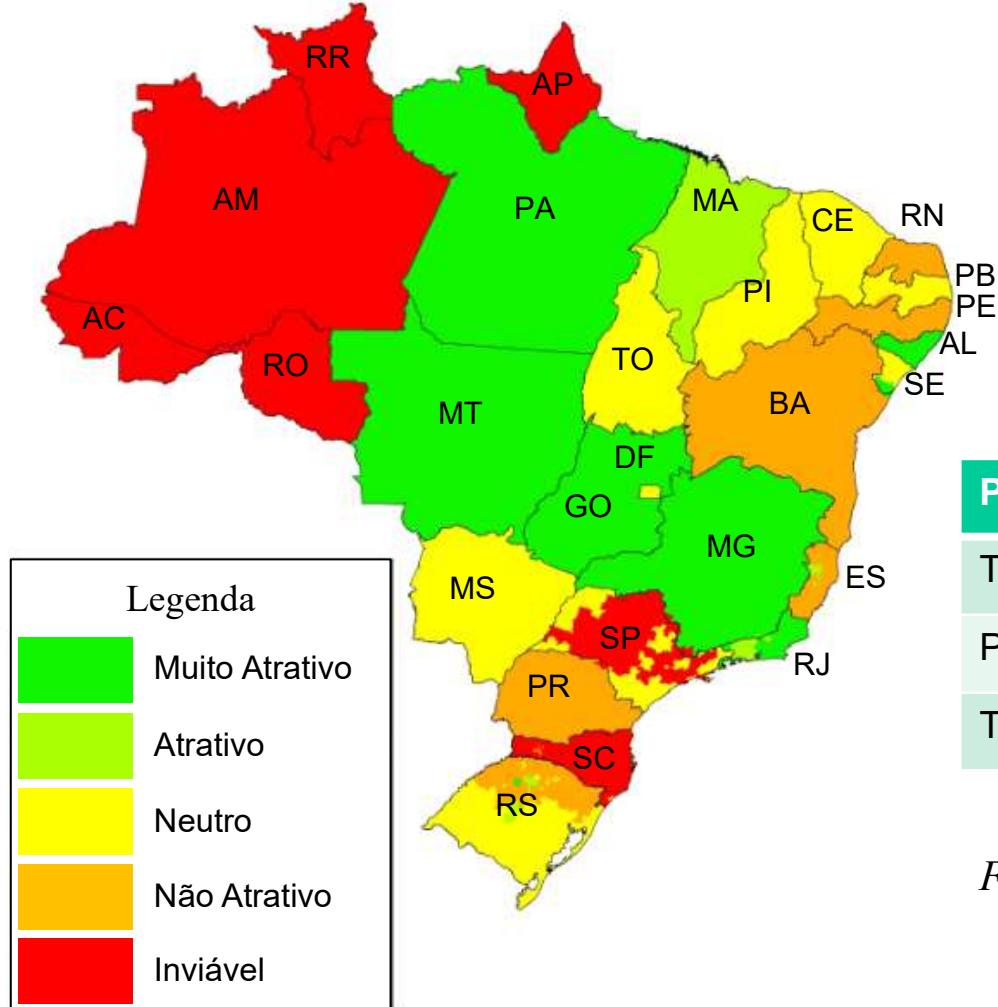


Parâmetros principais	Unidade	
Taxa de descuento	% / a.a.	7,05%
Precio Sistema Solar Instalado	R\$/Wp	8,0
Tamaño del sistema	kWp	3,5

Holdermann, Kissel 2015

Net Metering – Realidad do Brasil 2

Situation 10/2015



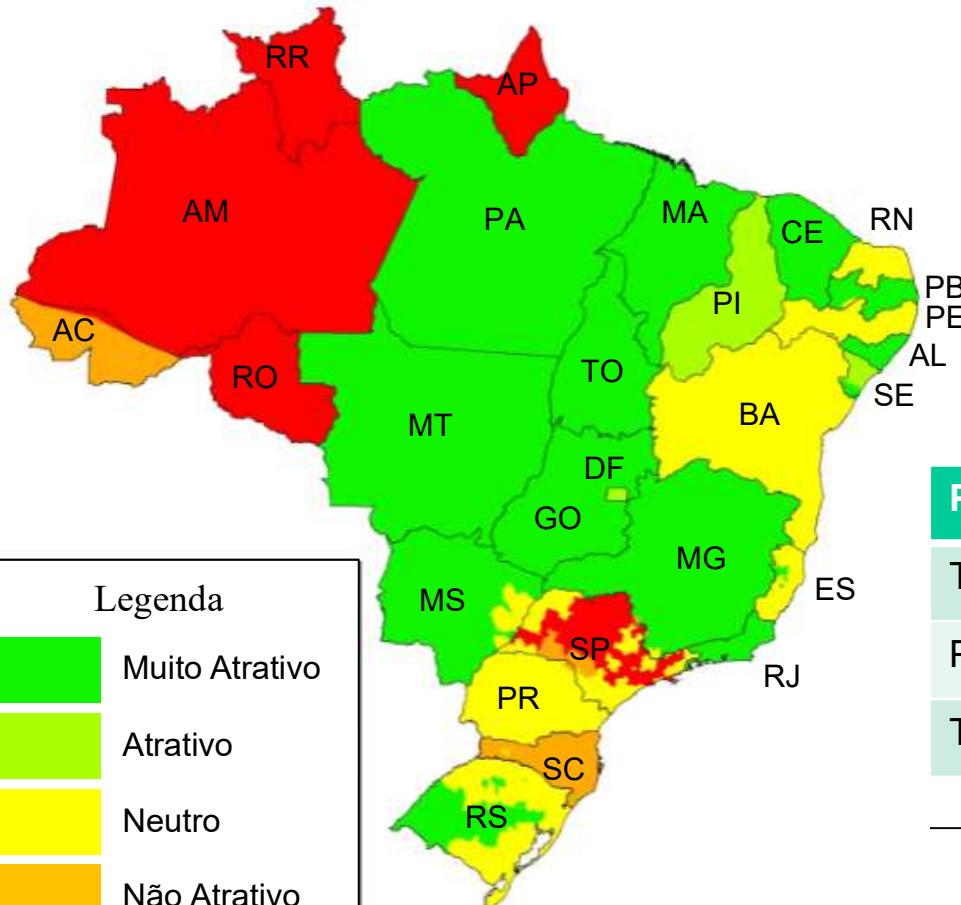
Parâmetros principais	Unidade	
Tasa de descuento	% / a.a.	7,20%
Precio Sistema Solar Instalado	R\$/Wp	8,0
Tamaño del sistema	kWp	3,5

Fonte: Holdermann, Kissel 2015

Net Metering – Realidad de Brasil 3

subida das tarifas prosperam o FV → benefícios

End of 2016: Tariffs + 10%



Alemania

1.6 million systems installed - 42 GWp total
>1.5 million in generación distribuída
(mas que 35 GWp)

Brasil

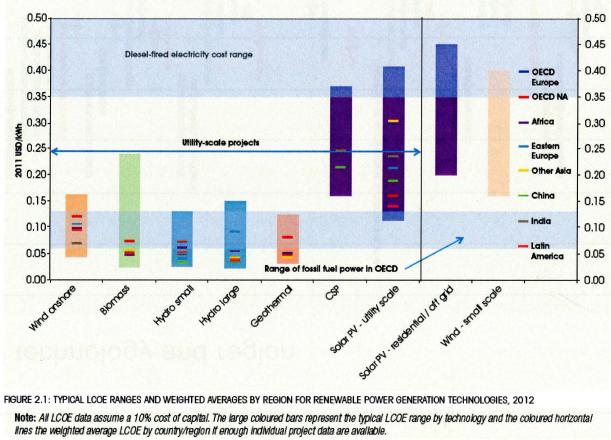
2012 (ANEEL 482) until 2016
2017 Jan-July

7000 plants
4000 plants

Parâmetros principais	Unidade	
Tasa de descuento	% / a.a.	7,20%
Precio Sistema Solar Instalado	R\$/Wp	8,0
Tamaño do sistema	kWp	3,5

Indicadores económicos NO-importantes para proyectos

LCOE by technology and asset size



Indicator estatico

- Pay-back period (periodo de amortización) =
- Investmento inicial / (ventas – costes)

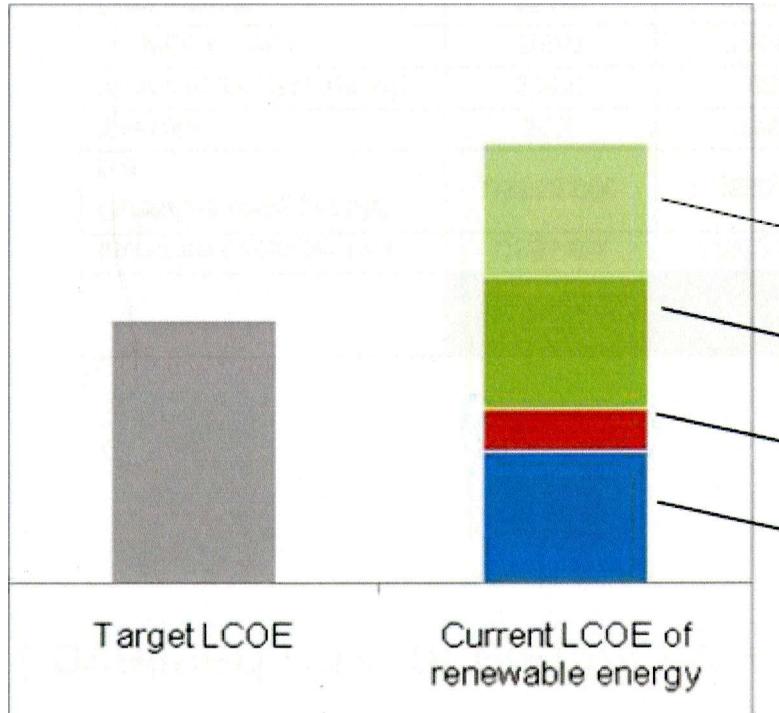
Indicadores dinamicas

- Net-present value (valor efectivo neto)
- Levelized electricity costs **LCOE**
(coste medio de electricidad)

Estos indicadores NO sirven para calcular proyectos reales
Sirven para COMPARAR tecnologías/proyectos

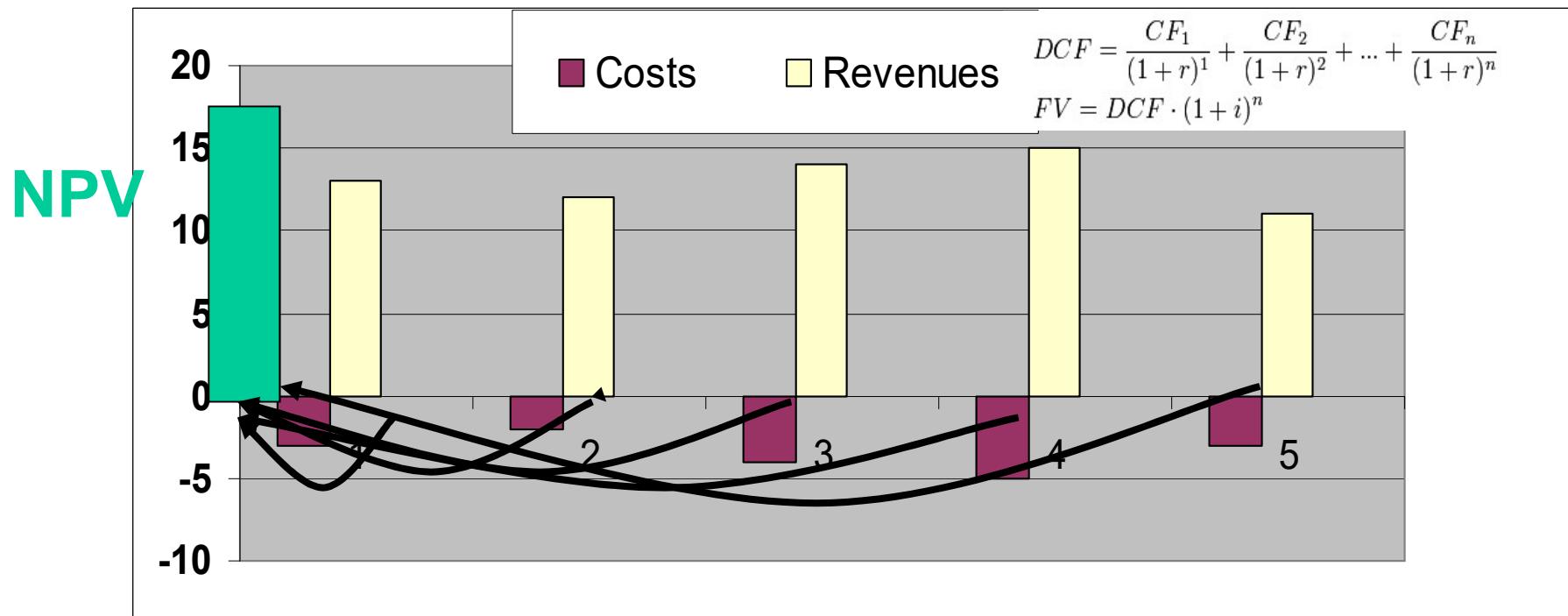
Indicadores economicos NO-importantes para proyectos

Levelized electricity costs **LCOE**
(coste medio de electricidad)



- TIR estimado por el capital propio
- Costes del credito
- Costes de operacion
- CAPEX – costes de amortización

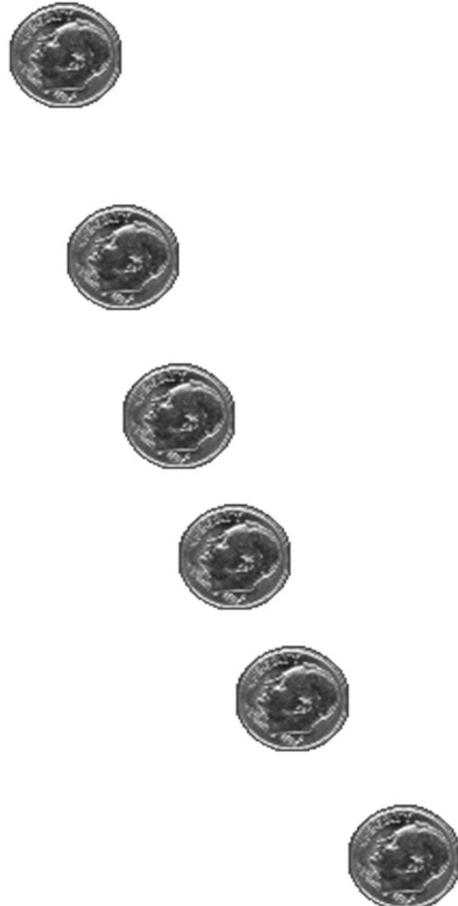
Discounted cash flows DCF



- + Procedimientos simples
- + Bien conocido
- + Fácil para considerar la liquidez

- La TIR depende del mercado → TIR altos son difíciles de lograr para reinversiones
- Con TIR muy alto es mejor usar el MIRR

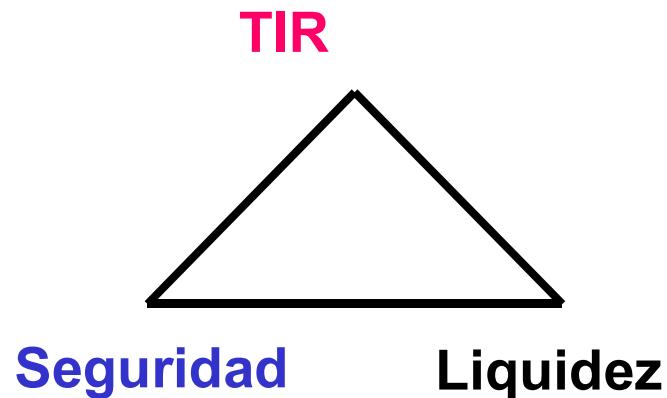
Indicadores economicos para proyectos



Solo indicadores dinamicas

- TIR – tasa interna de rendimiento
- TIRP del proyecto
(no hay credito, solo capital propio)
- Weighted average capital costs WACC
Coste medio ponderado de capital
- LUC, lifetime average costs,
NPV de costes dividido por NPV da energia
(con tipo de descuento WACC)

Como definir la rentabilidad ?



- ✓ La rentabilidad de la producción depende del riesgo
- ✓ *Inversionistas deciden su inversión basado en un análisis financiero.*
Ellos incluyen todos los riesgos como desarrollo de proyectos, riesgo de operación en las taza de TIR esperada
- ✓ Tanto menos riesgos existen tanto inferior puede ser el TIR
- ✓ Un valor orientativo para o TIR son los bonos del Estado

Como definir la rentabilidad 2 ejemplo de un ranking (escalafón) de riesgos

Global ranks of our 3 country cases for different indicators

Country Indicator	Brazil	Italy	Germany	source	*PV SPV importance
Starting a Business	121	84	106	World Bank	3
Dealing with Construction Permits	131	103	14	World Bank	3
Getting Electricity	60	107	2	World Bank	3
Registering Property	109	39	81	World Bank	2
Getting Credit	104	104	23	World Bank	3
Protecting Investors	82	49	100	World Bank	3
Paying Taxes	156	131	72	World Bank	2
Trading Across Borders	123	55	13	World Bank	1
Enforcing Contracts	116	160	5	World Bank	2
Resolving Insolvency	143	31	19	World Bank	0
Corruption Perceptions	69	72	13	Transparency	3
WBG average rank of country	110	86	44	indicators 1-10 (wbg)	
Our weighted "PV SPV rank"	103	91	44	indicators 1-11 weighted with *	

Como definir la rentabilidad 3

	Germany 2011 (BASE CASE)*	Germany 2001	Brasil 2011**	Italy 2011
1. 10a Gov Bond	1.5%	4.5%	11%	6%
2. PV Risk Premium	2.5%	5.0%	7%	7%
3. Required EIRR min:	4.0%	9.5%	18%	13%

✓ Tanto menos riesgos existen tanto inferior puede ser el TIR

✓ Un valor orientativo para o TIR son los bonos del Estado

Comparación de Alemania/Brasil/Italia

1. linea: Bono nacional de 10a
2. Agio de riesgo par la “nueva tecnologia FVCR
3. TIR requerida para FVCR



Cómo se manipula / „mejora“ la TIR



Bono nacional Alemán (2006)

3%



Proyecto actual 365 kWp

TIR

5,7%



FC (Factor capacidad) +5% (14,7% vez 14,0%)

7,1%

„Valor útil de venta“ después de 20 años 10%

6,4%

Costos O&M „reducido en 50%“

6,3%

Planta produce electricidad por más de 5 años

7,0 %



TODAS LAS „MEJORAS“

9,0%

En 2011 TIR “típica” 5%-8%;

TIR en Brasil > 12%



Como realizar la rentabilidad

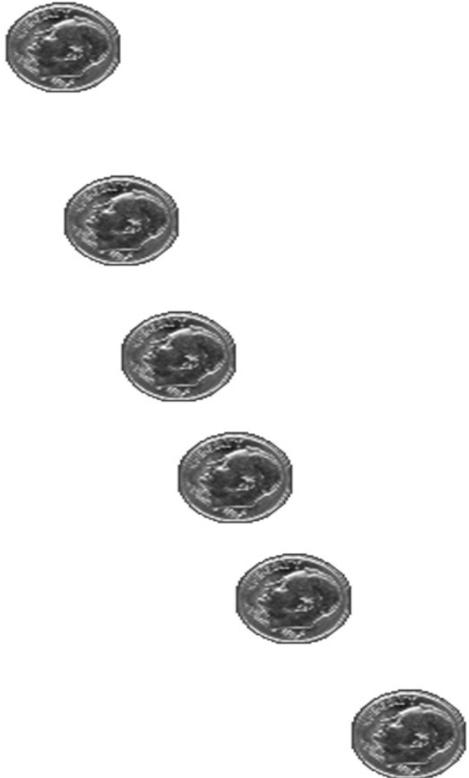
**El proyecto tiene que ser
BANCABLE**

BANCABILITY

- ✓ Tecnología maduro
 - ✓ Tiempo de credito < amortización
 - ✓ Seguros existen
 - ✓ Relación buena del banco con el inversor
 - ✓ Quién planifica e instala la FVCR
 - ✓ Reserva de liquidez / DSCR
- ✓ Si NO → solo con capital propio**

Lecciones aprendidas

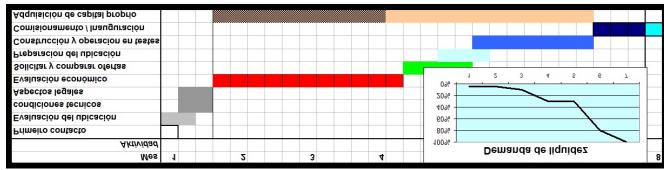
- Proyectos FVCR tienen RENTABILIDAD



- Comparar los costos/beneficios entre alternativas es el primer paso – pero no es suficiente !
- Para realizar proyectos se necesita saber la rentabilidad esperada en el mercado nacional/local
- La rentabilidad depende de las condiciones financieras
- Las condiciones financieras dependen de los riesgos/de la confianza
- Sin **bancability**, los proyectos se realizan solamente con capital propio
- El promotor del proyecto tiene que saber las reglas del mercado financiero

Lecciones aprendidas - RENTABILIDAD 2

9 razones para que las plantas FV sean exitosas



1. Ubicación de la planta (radiación y temperatura)
 2. Orientación y ángulo de inclinación del generador solar
 3. Ausencia de sombra sobre el generador solar
 4. Medidas de calidad a cargo de peritos externos
 5. Los módulos proporcionan el rendimiento prometido
 6. Eficiencia mínima anual del inversor de 95%
 7. Inversor en un lugar fresco
 8. Dimensionamiento holgado del inversor
 9. Existencia de un control operativo de planta



Gracias, thanks, obrigado, merci, danke, 谢谢 谢谢

