

Rentabilidad de proyectos FVCR

Dipl. Ing. Georg Hille

Preparado para el proyecto: Bolivia/GIZ

PN: 15.2035.2-002.00

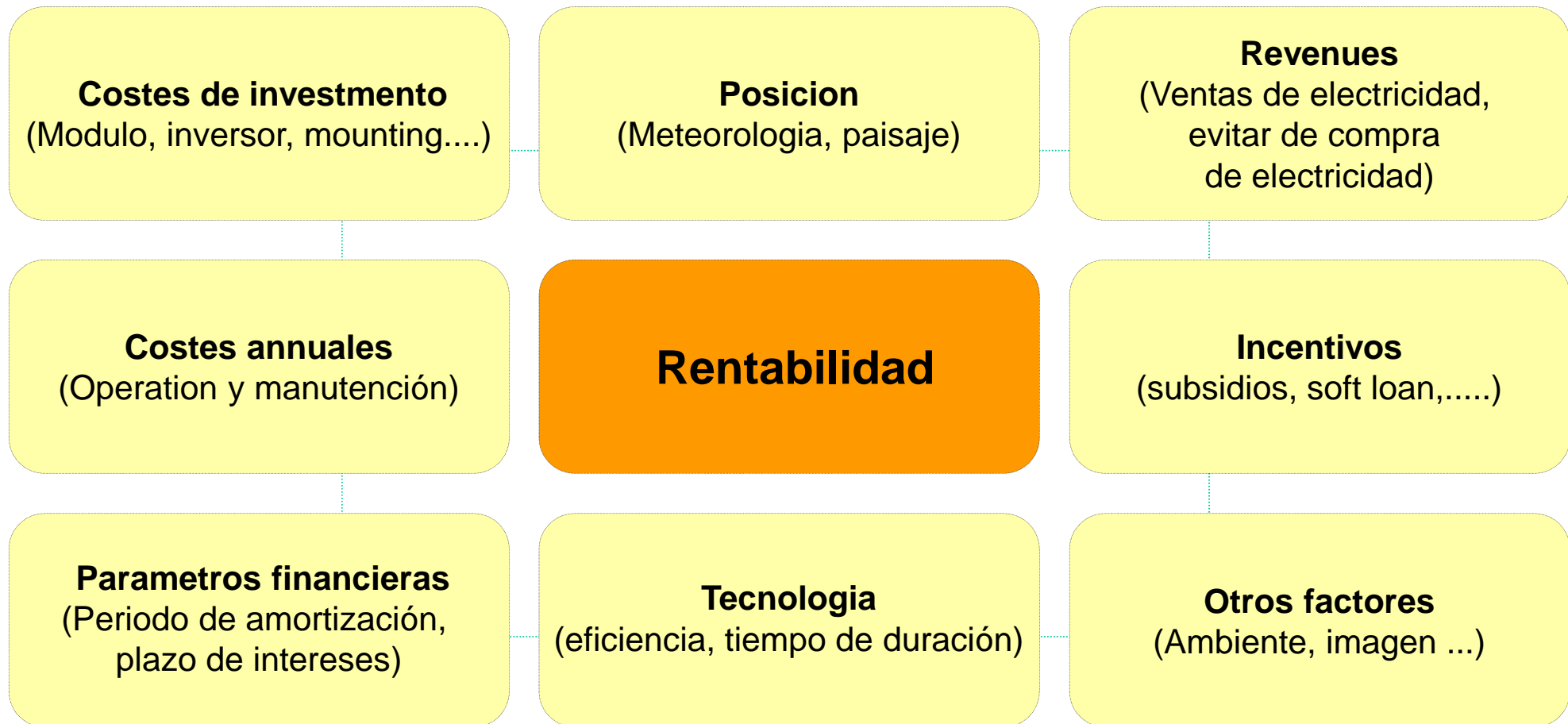
*Lugar: Edificio Instituto de Investigación y Desarrollo de
Procesos Químicos IIDEPROQ (calle 30 de Cota Cota
Campus universitario)*

Fecha: 28-30 de noviembre de 2017

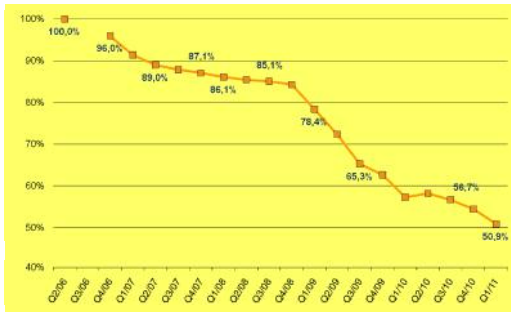
La Paz, BOLIVIA



Parametros condicionando la rentabilidad de una FVCR

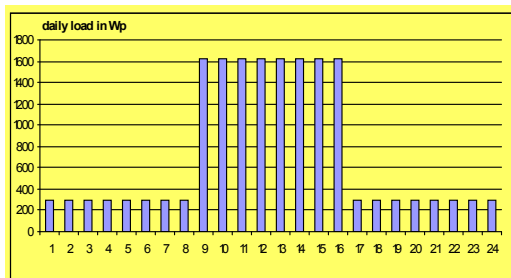


El resultado neto esta definida por costos y ventas



Costes

- Costes estan disminuyendo continuamente → precios de los modulos se reducion dramático
- En FVCR los modulos hoy tienen 50% del valor total (antiguamente 70%)
- Proyectos tienen costes adicionales



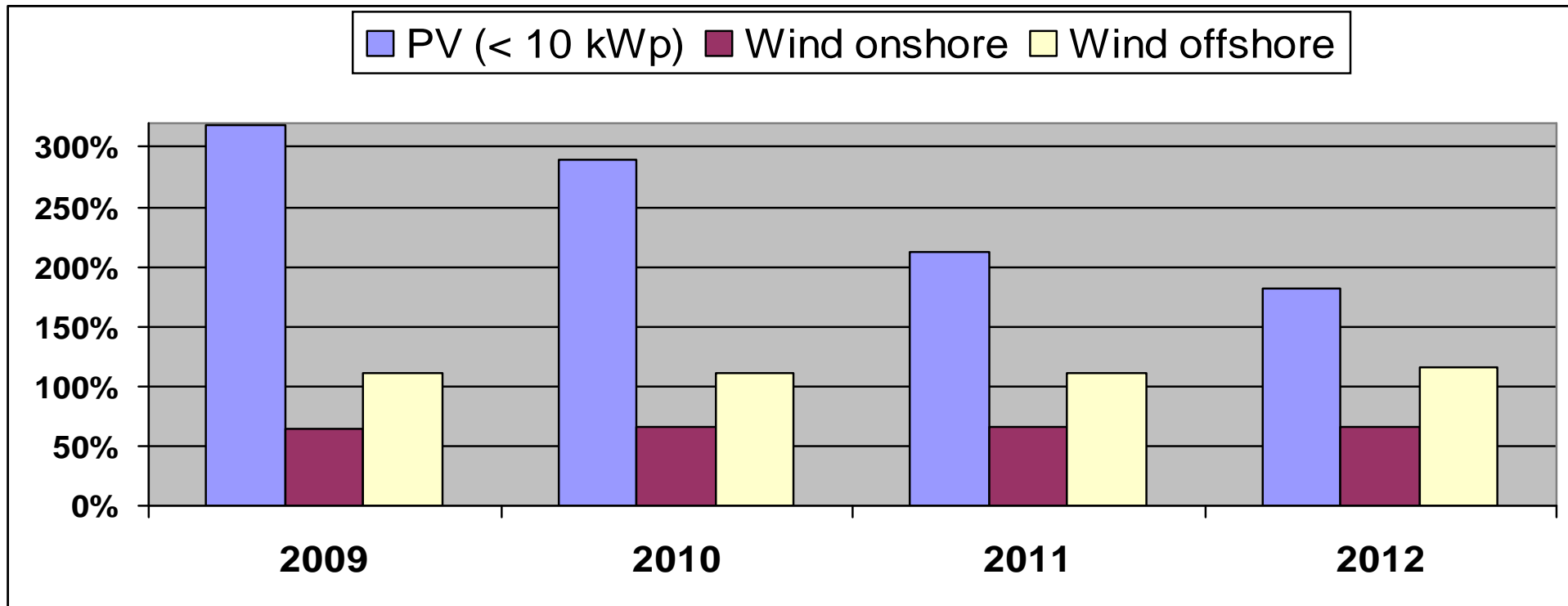
Ventas = Beneficios

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

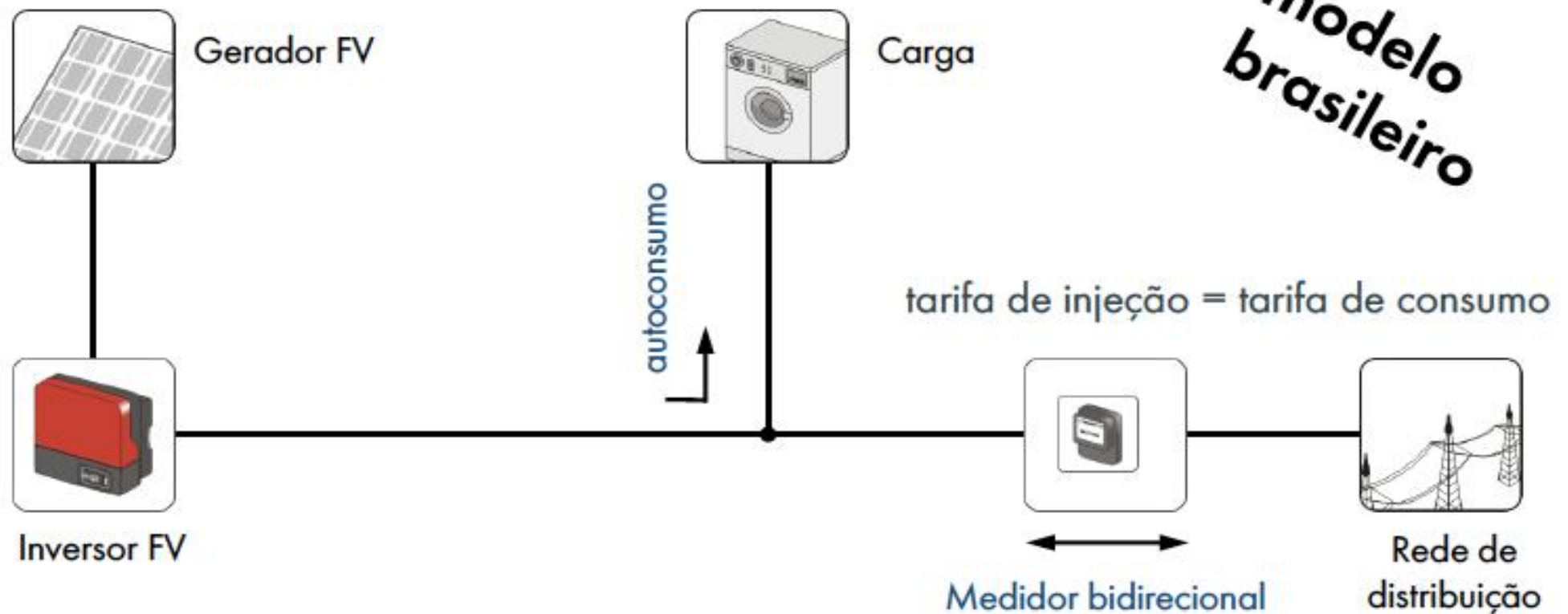


Los cambios en las tarifas = **beneficios** de la EEG para FV y viento - onshore y offshore

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 electricas en Brasil

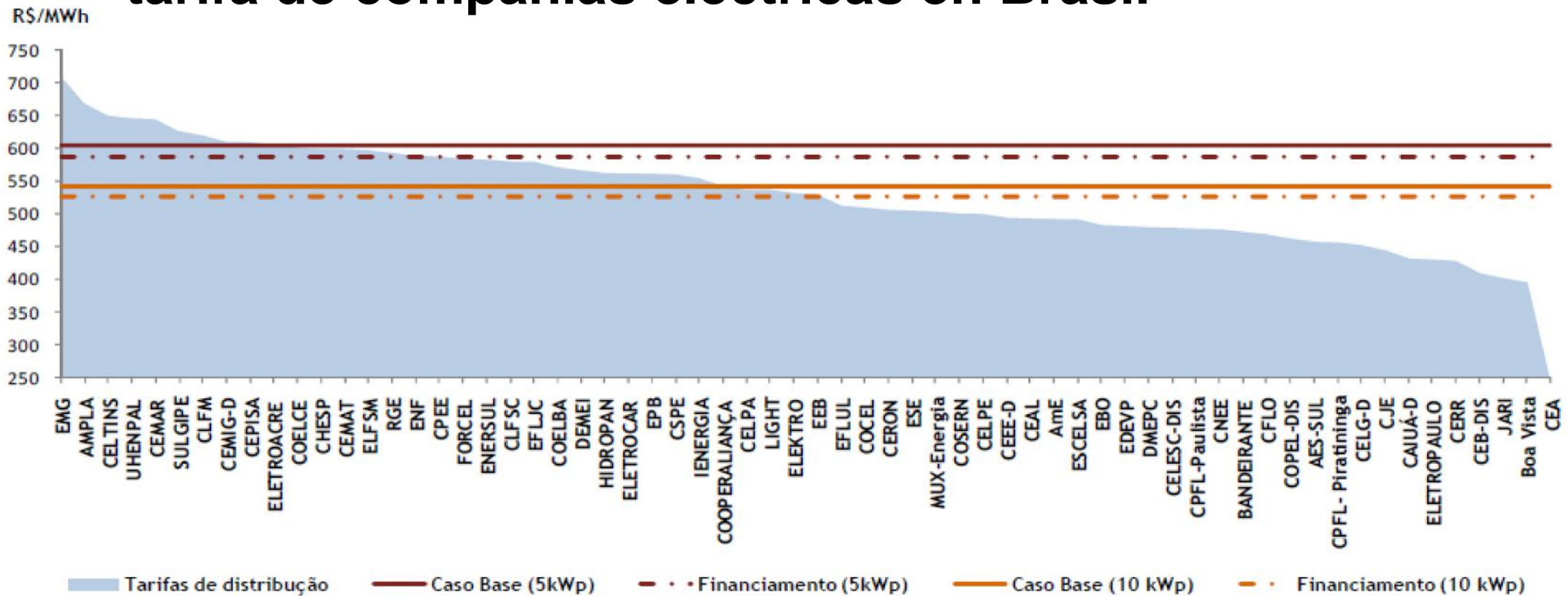
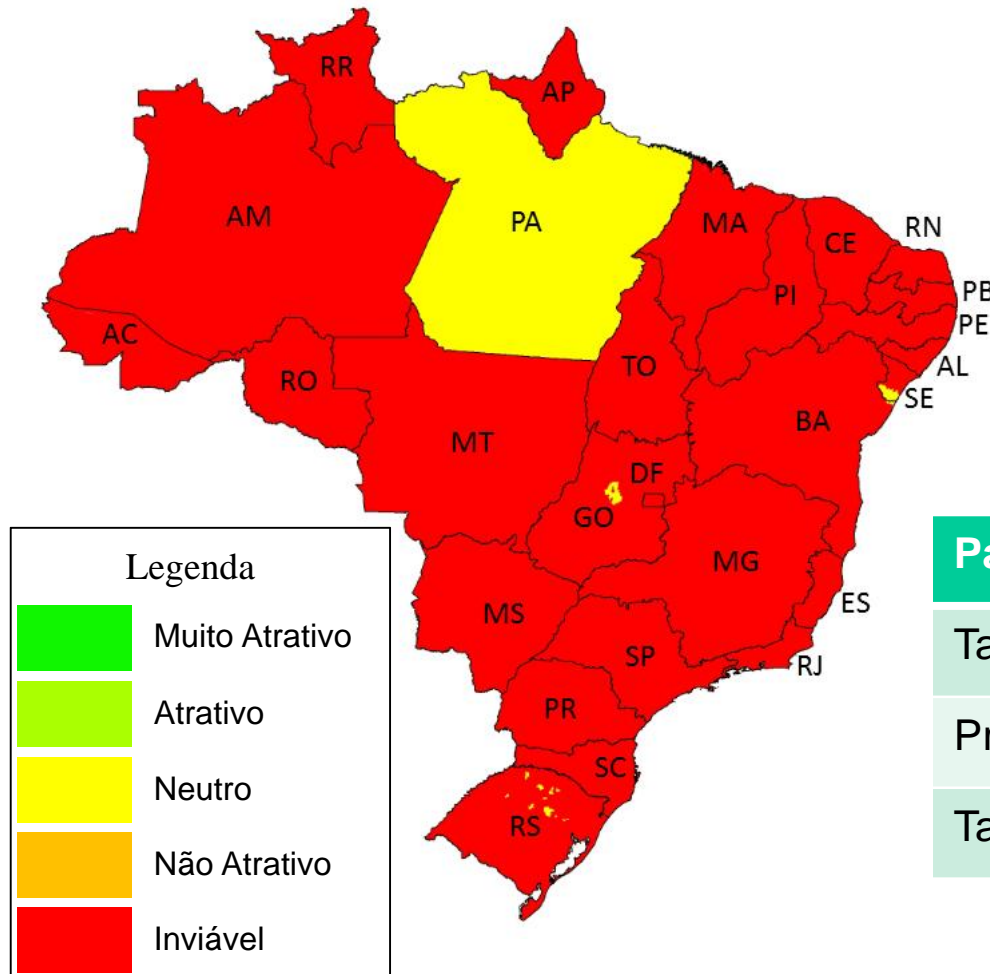


Fig. 31. Condições favorecidas de financiamento para segmento residencial e viabilidade da geração distribuída.



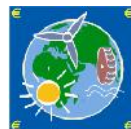
Net Metering – Realidad do Brasil

Situation 01/2015



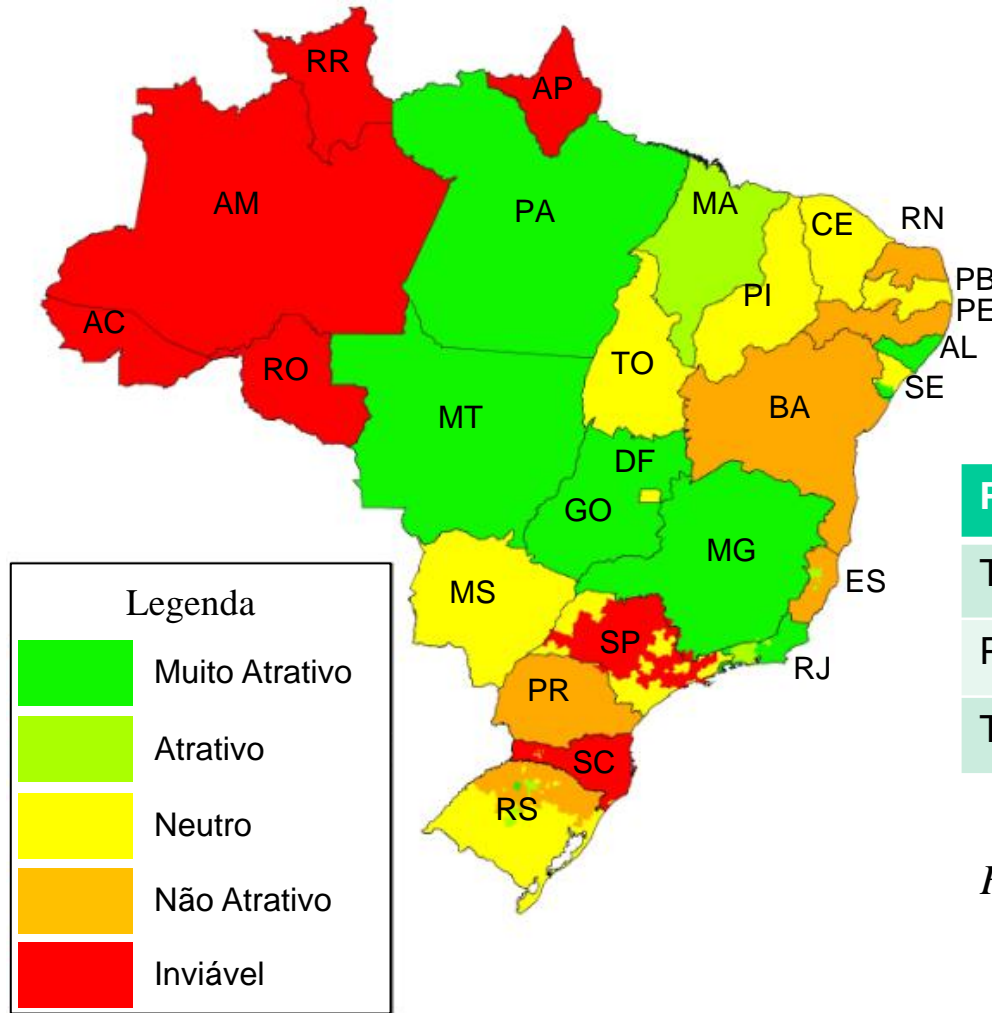
Parâmetros principais	Unidade	
Taxa de desconto	% / a.a.	7,05%
Preço Sistema Solar Instalado	R\$/Wp	8,0
Tamanho do sistema	kWp	3,5

Holdermann, Kissel 2015



Net Metering – Realidad do Brasil 2

Situation 10/2015



Parâmetros principais	Unidade	
Taxa de desconto	% / a.a.	7,20%
Preço Sistema Solar Instalado	R\$/Wp	8,0
Tamanho do sistema	kWp	3,5

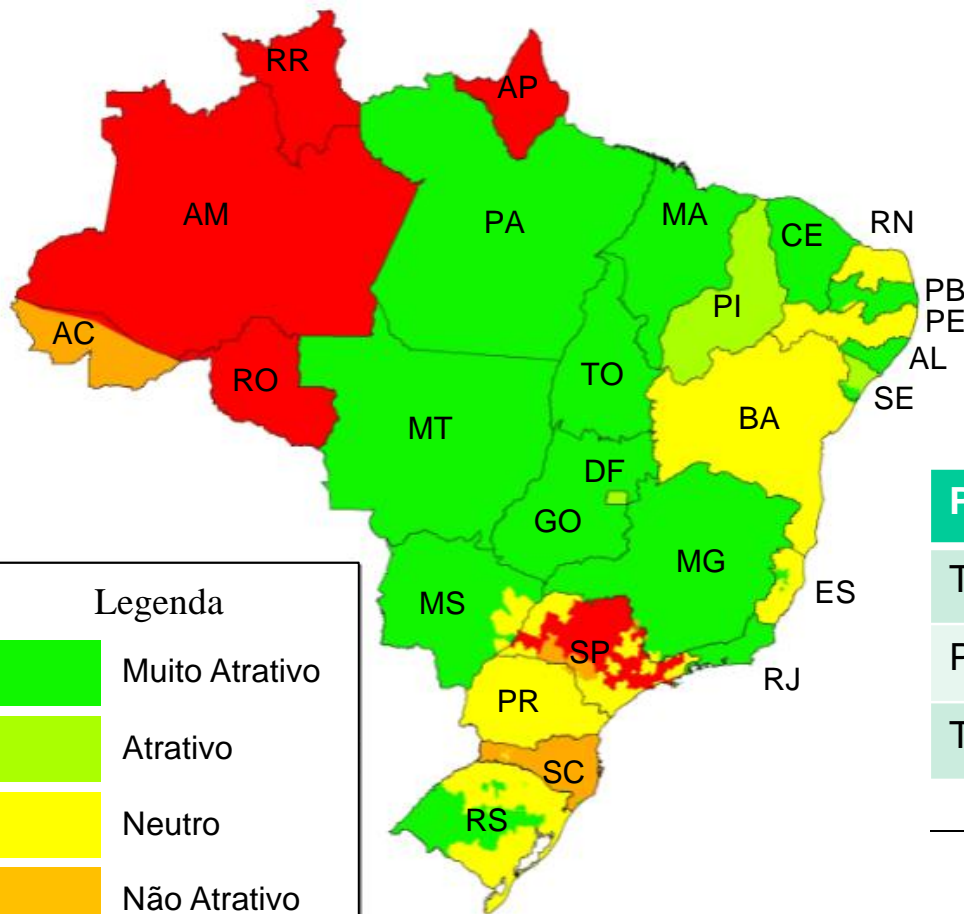
Fonte: Holdermann, Kissel 2015



Net Metering – Realidad do Brasil 3

subida das tarifas prosperam o FV → **beneficios**

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	
Taxa de desconto	% / a.a.	7,20%
Preço Sistema Solar Instalado	R\$/Wp	8,0
Tamanho do sistema	kWp	3,5

Indicadores economicos NO-importantes para proyectos

LCOE by technology and asset size

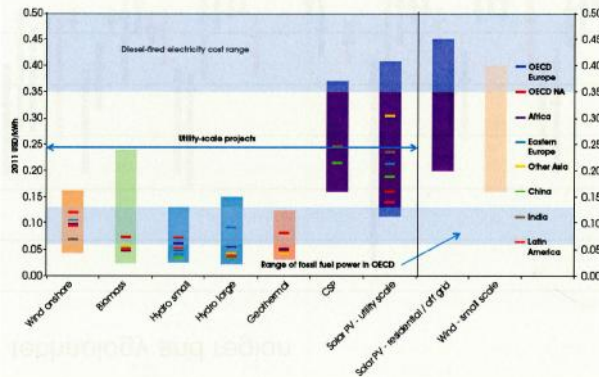


FIGURE 2.1: TYPICAL LCOE RANGES AND WEIGHTED AVERAGES BY REGION FOR RENEWABLE POWER GENERATION TECHNOLOGIES, 2012
 Note: All LCOE data assume a 10% cost of capital. The large coloured bars represent the typical LCOE range by technology and the coloured horizontal lines the weighted average LCOE by country/region if enough individual project data are available.

Indicator estatico

- Pay-back period (periodo de amortización) = $\text{Inversión inicial} / (\text{ventas} - \text{costes})$

Indicadores dinamicas

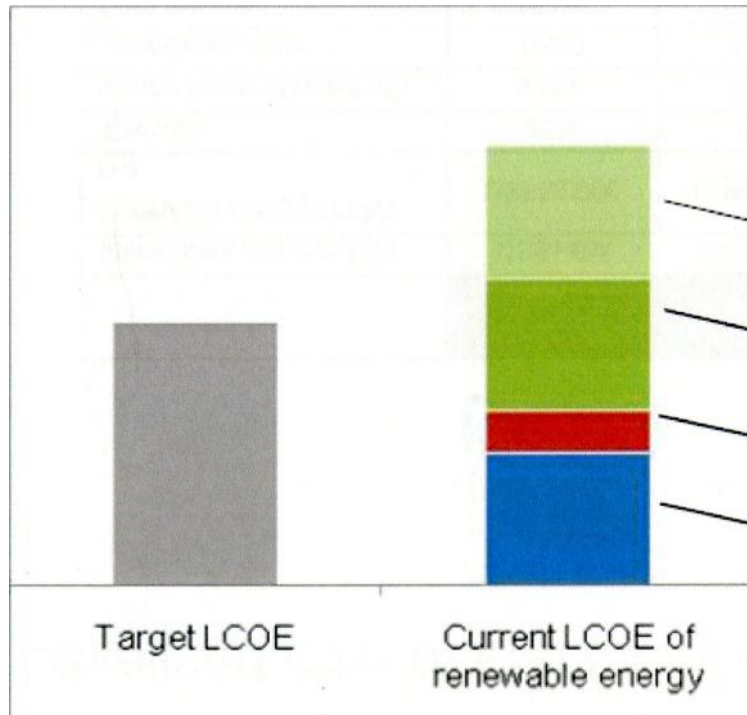
- Net-present value (valor efectivo neto)
- Levelized electricity costs **LCOE** (coste medio de electricidad)

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



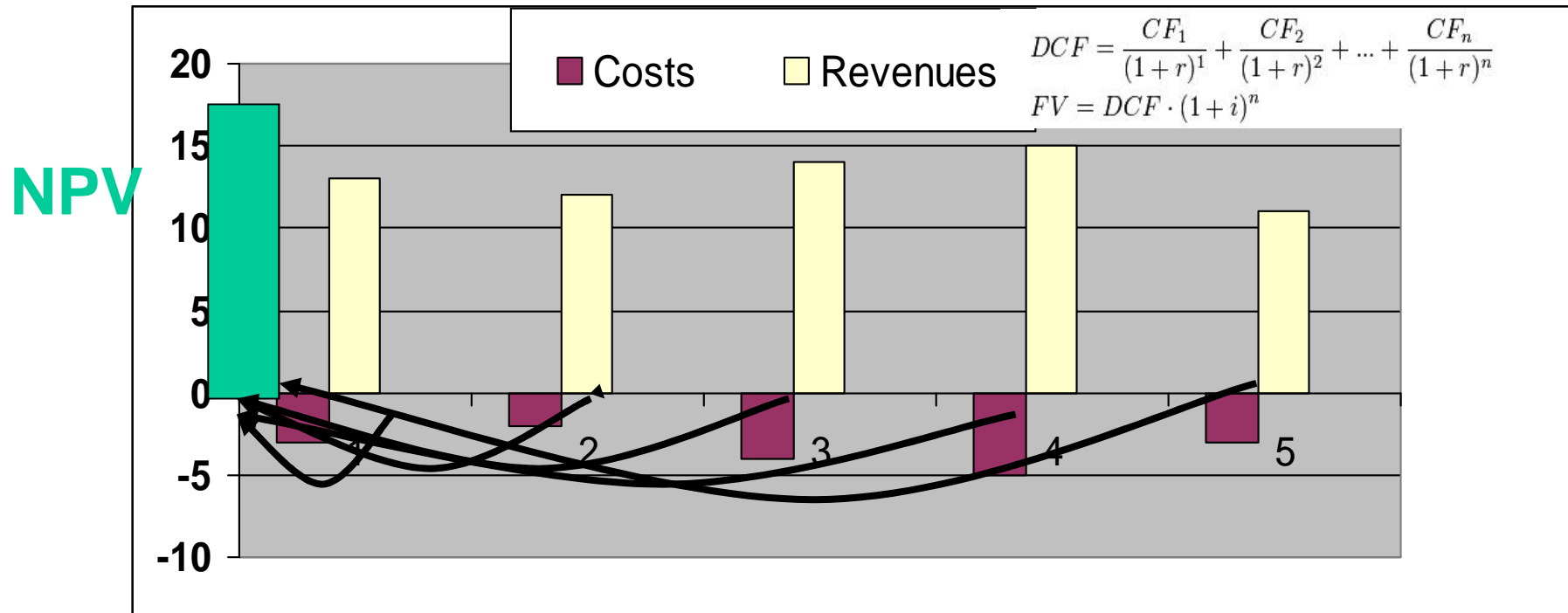
Indicadores economicos NO-importantes para proyectos

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

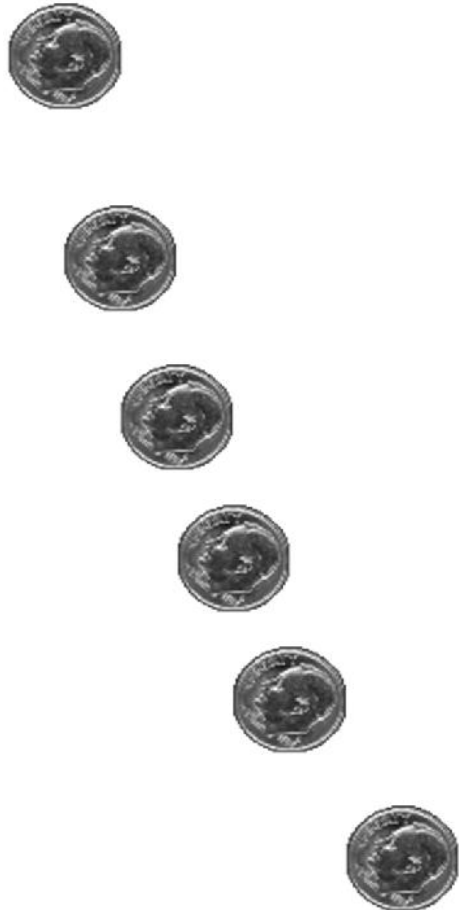


- + Procedimientos simples
- + Bien conocido
- + Fácil para considerar la liquidez

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



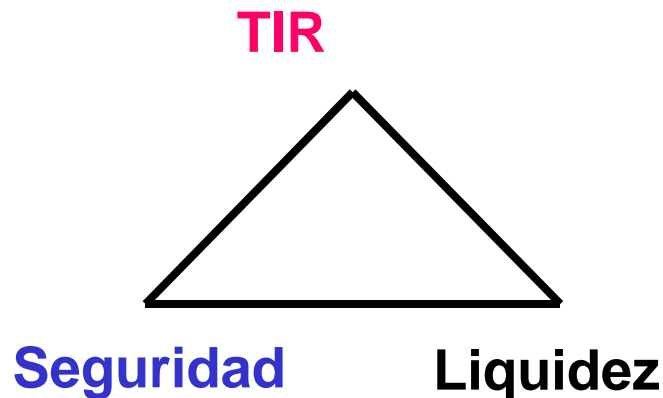
Indicadores economicos para proyectos



Solo indicadores dinamicas

- TIR – tasa interna de rendimiento
- TIRP do proyecto
(no hay credito, solo capital proprio)
- 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
- ✓ *Inversores deciden su inversión basado en una analise financiera. Ellos incluen 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

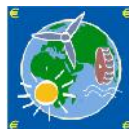


Como definir la rentabilidad 2

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

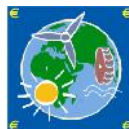
	Germany 2011 (BASE CASE)*	Germany 2001	Brasil 2011**	Italy 2011
1. 10a Gov Bond	1.5%	4.5%	11%	6%
2. PV Risk Premium	2.5%	5.0%	7%	7%
3. Required EIRR min:	4.0%	9.5%	18%	13%

✓ 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. línea: Bono nacional de 10a
2. Agio de riesgo par la “nueva tecnología 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

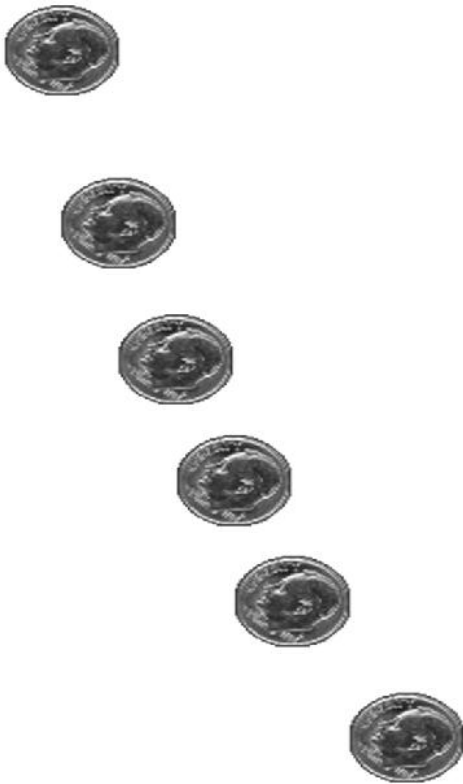
- ✓ Tecnología maduro
- ✓ Tiempo de credito < amortización
- ✓ Seguros existen
- ✓ Relación buena del banco con el inversor
- ✓ Quién planifica e instala la FVCR
- ✓ Reserva de liquidez / DSCR

- ✓ **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

