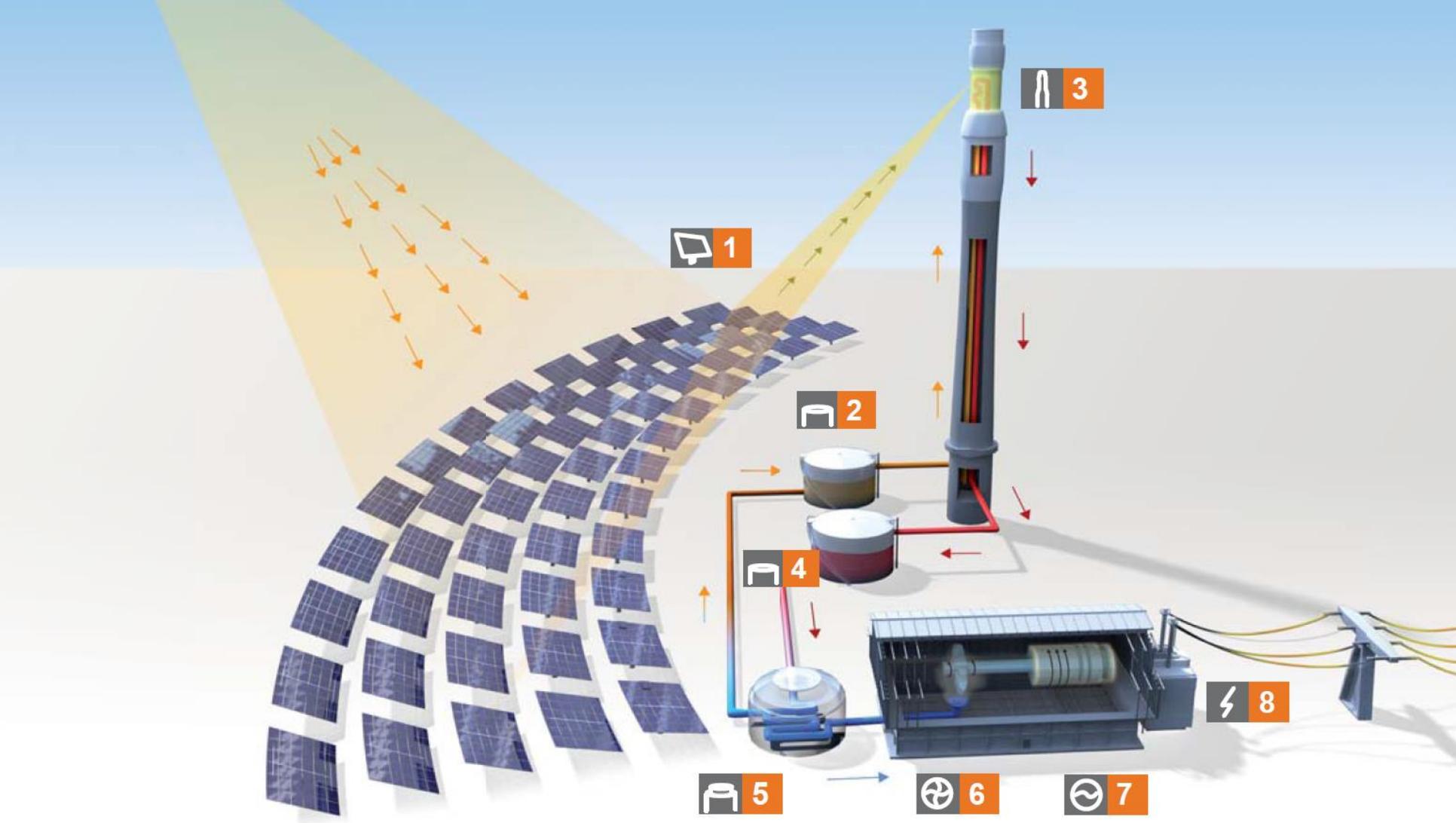
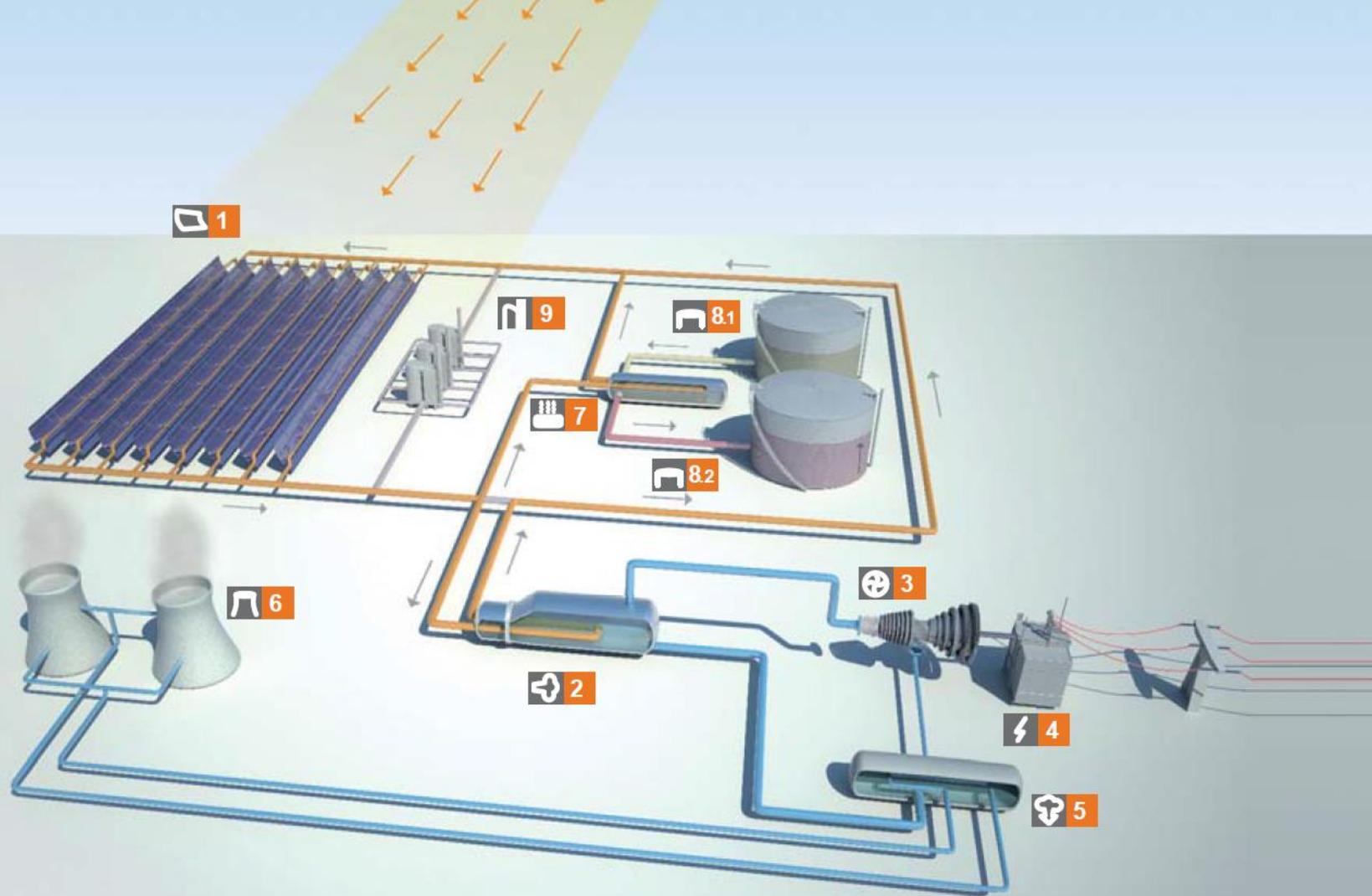




**940 M€ inversión**  
**110 M€ facturación**  
**120 Empleados**









Torresol Energy  
reinvventing solar power

مصدر الطاقة المتجددة  
تورسول

SENER MASDAR مصدر

SENER MASDAR مصدر

SENER MASDAR مصدر

CAEC  
Dr. Tarek Mounir Ghannouchi  
Sark Sigma Green Bond

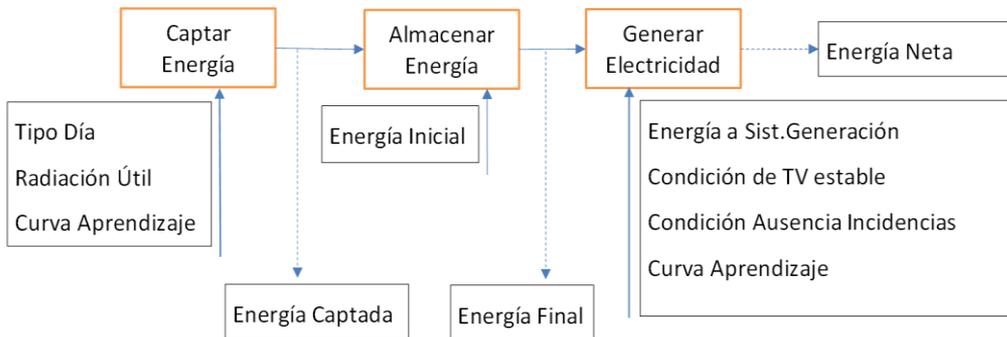
CAEC  
Dr. Fadi Mousa Fadel  
Sark Sigma Green Bond

CAEC  
Dr. Fadi Mousa Fadel  
Sark Sigma Green Bond

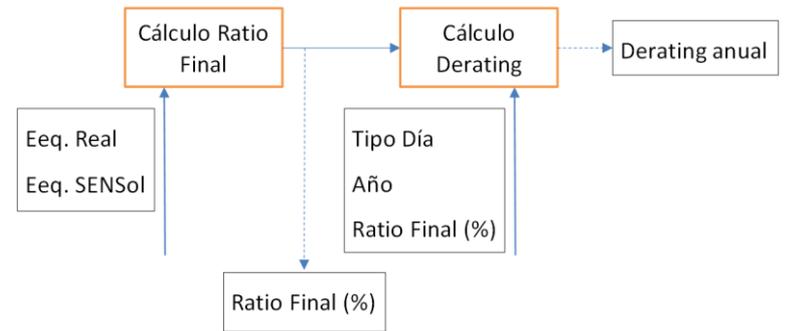
CAEC  
Dr. Fadi Mousa Fadel  
Sark Sigma Green Bond



### OPERACIÓN PLANTA

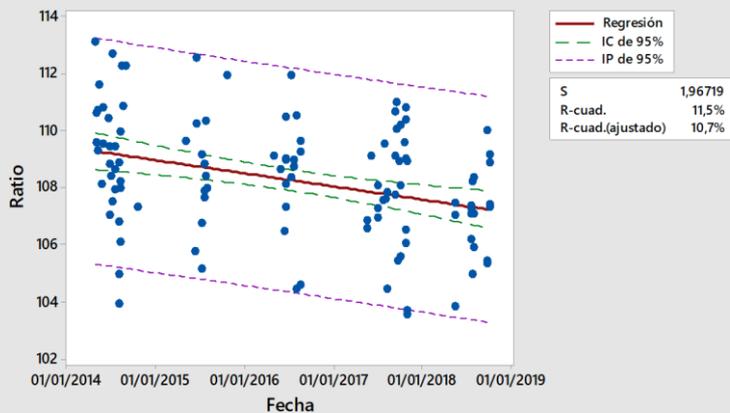


### CÁLCULO DERATING GLOBAL



### Gráfica de línea ajustada Ratio vs. Fecha

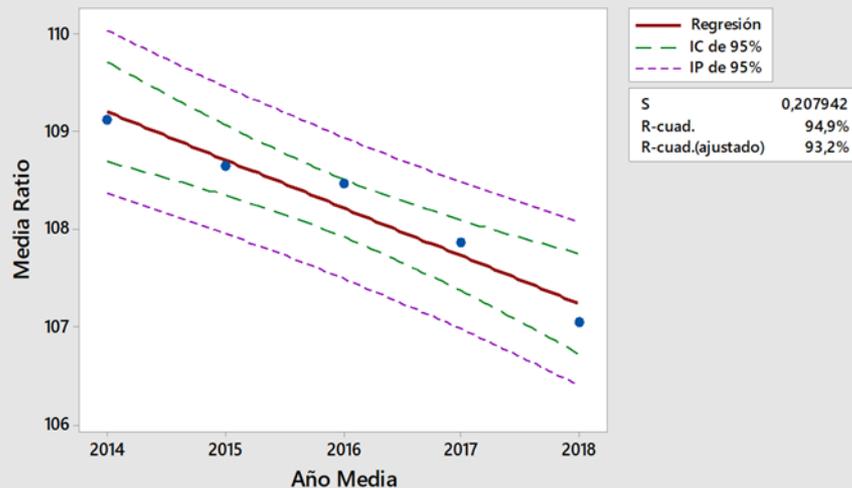
Ratio = 161,9 - 0,001261 Fecha



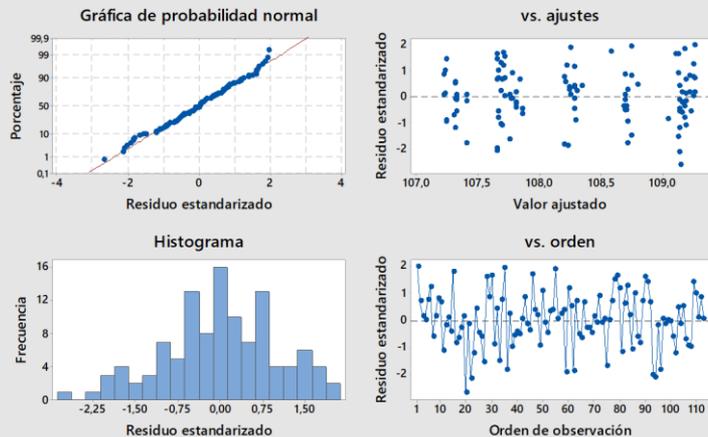
# 0,49 % anual vs 0,6 % anual

### Gráfica de línea ajustada Media Ratio vs. Año Media

Media Ratio = 1098 - 0,4911 Año Media



### Gráficas de residuos para Ratio



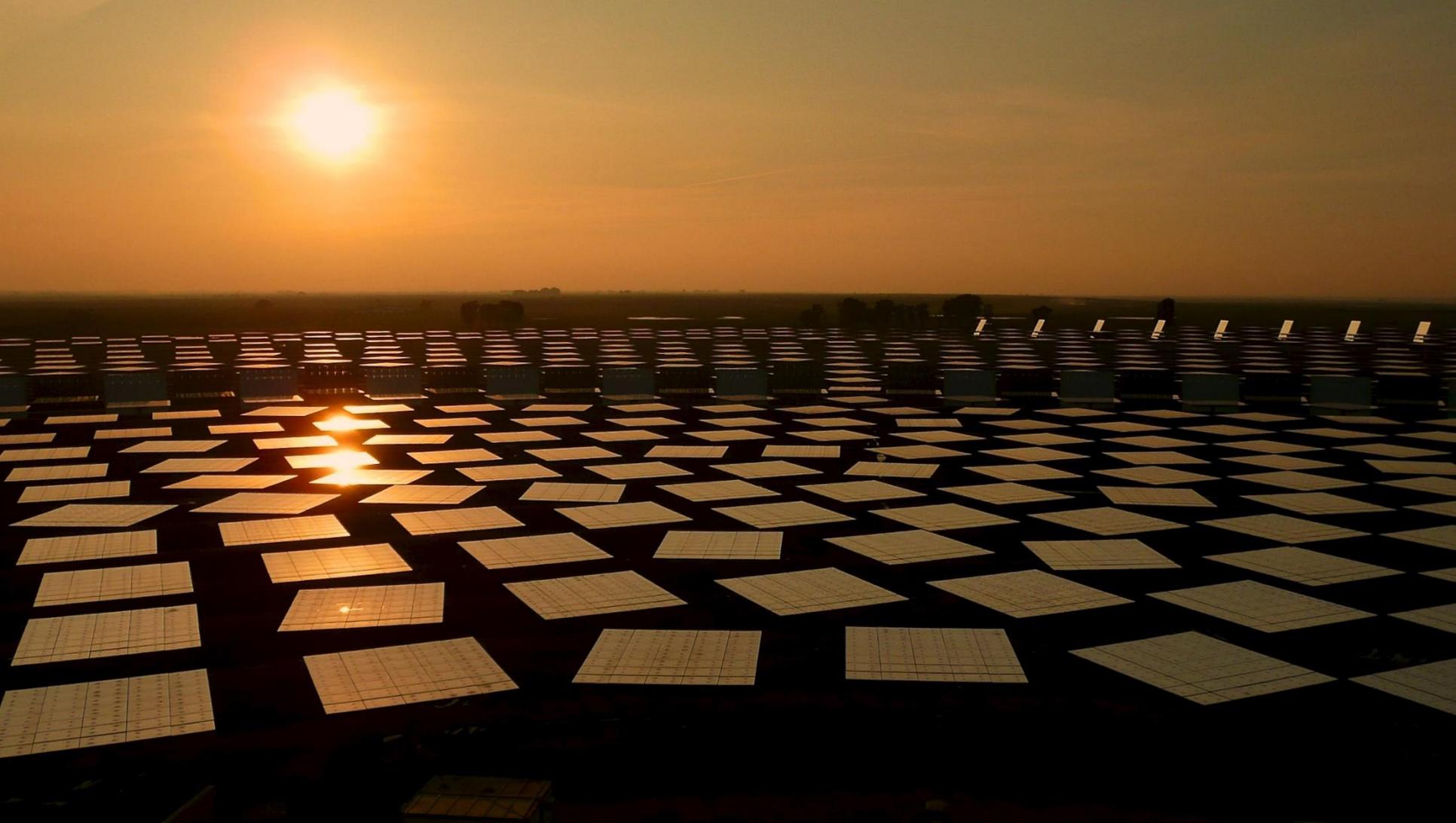
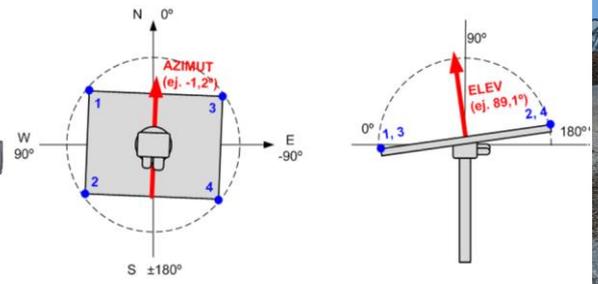
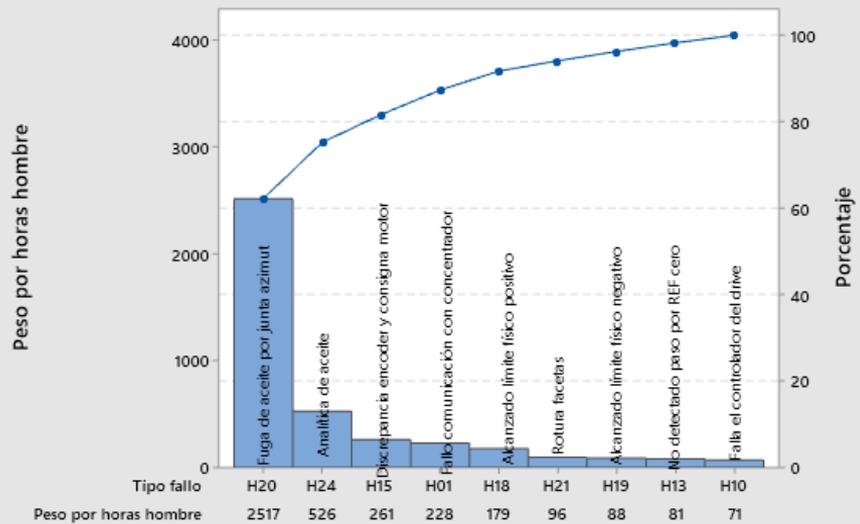
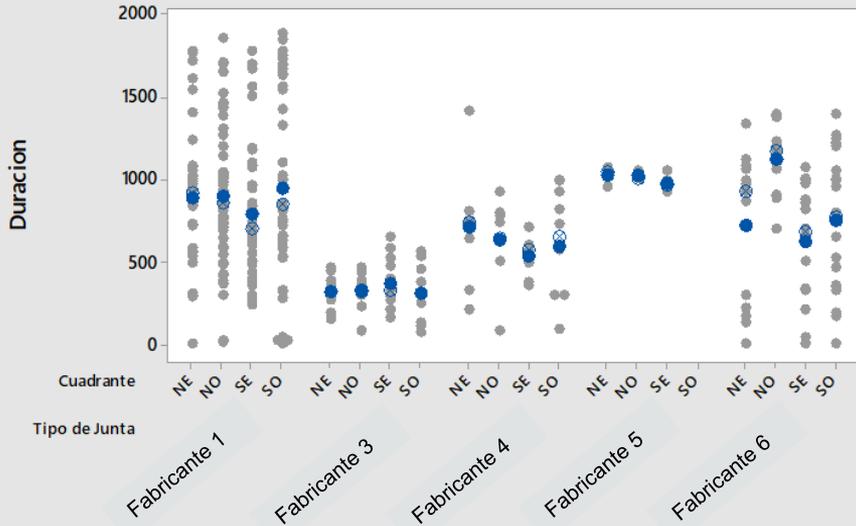


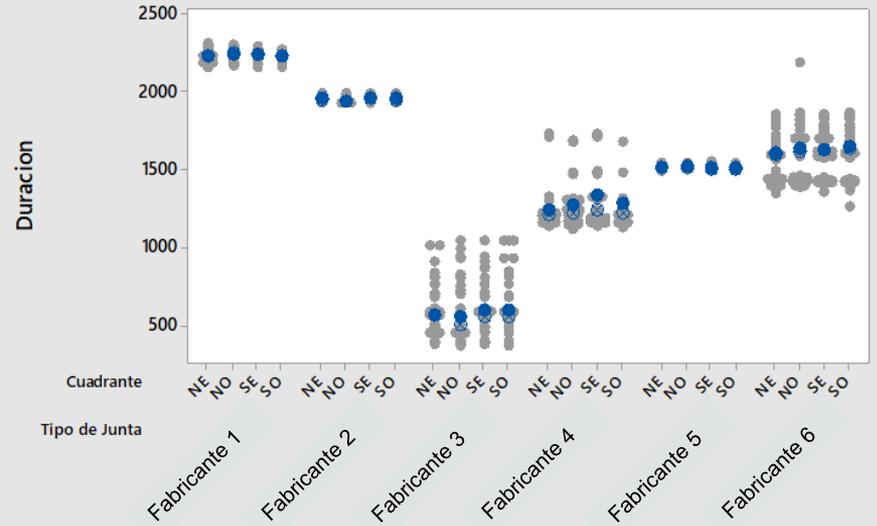
Diagrama de Pareto de Tipo fallo



Gráfica de valores individuales de Duracion. No Operativas

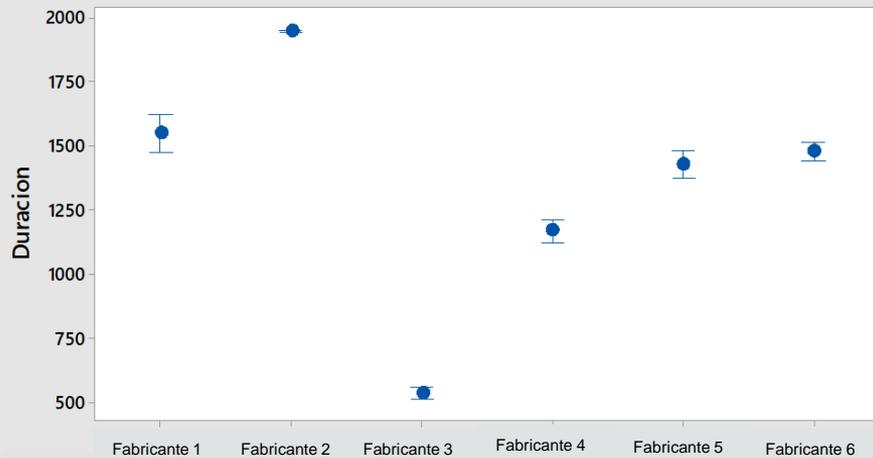


Gráfica de valores individuales de Duracion. Operativas



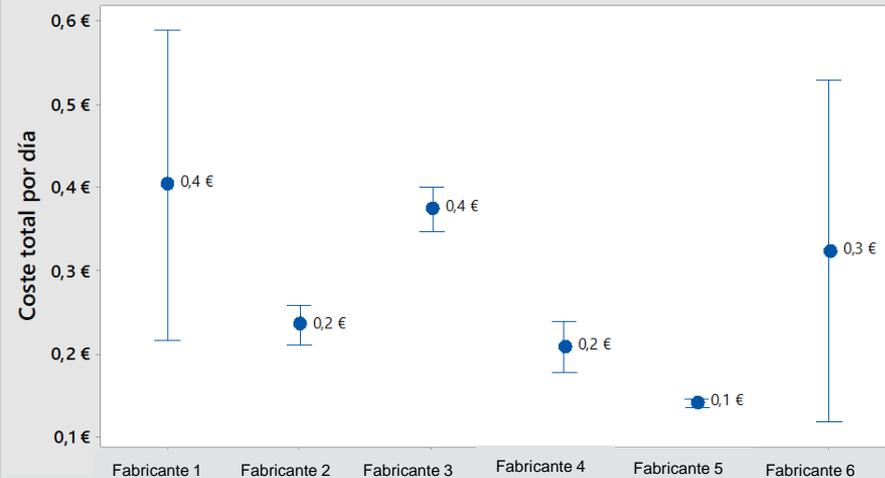
### DURACION MEDIA POR TIPO DE JUNTA. Base total

95% IC para la media



### Gráfica de intervalos de Coste total por día

95% IC para la media



F1 50% - 146 €

F2 0% - 435 €

F3 16% - 146 €

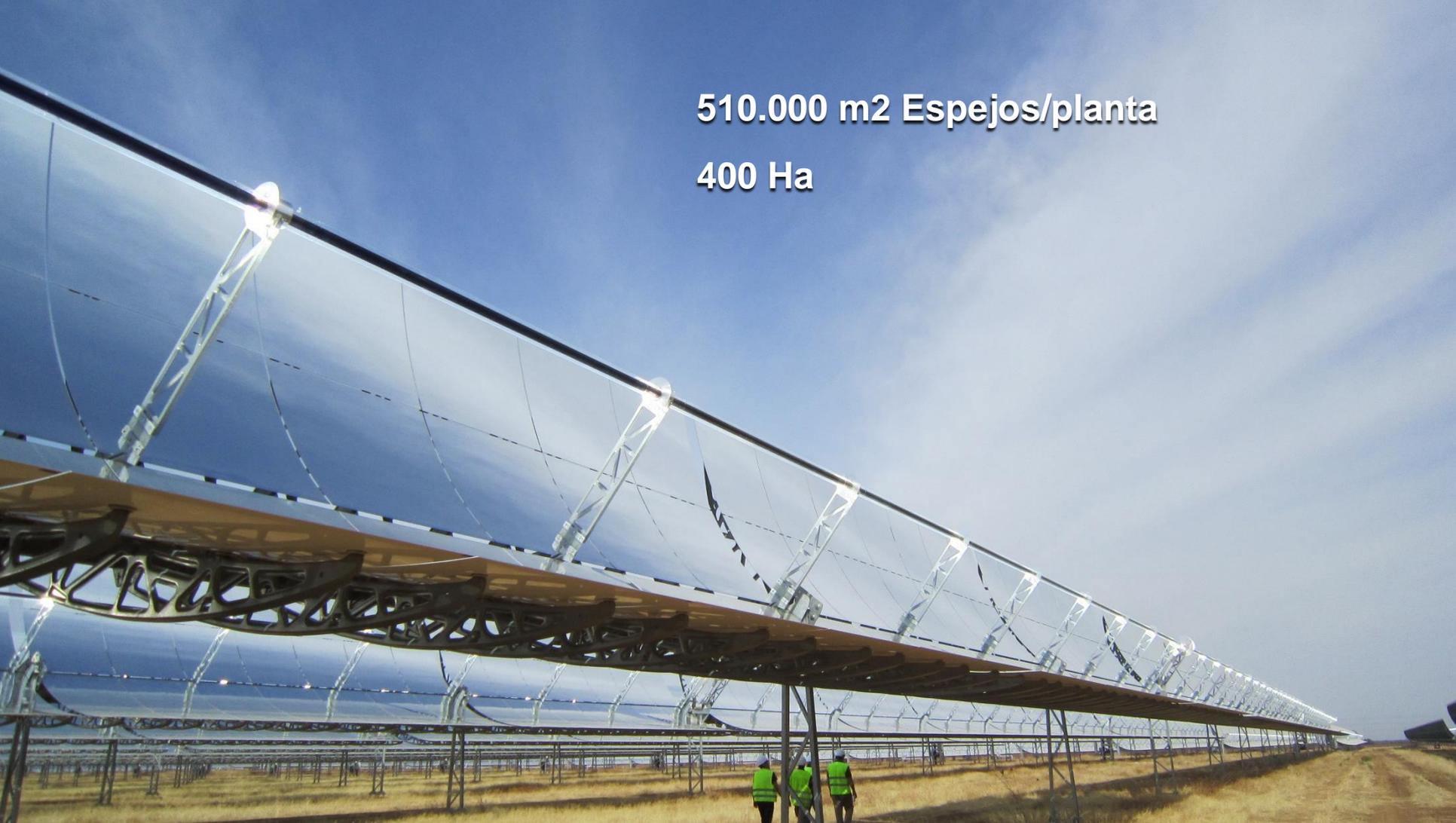
F4 17% - 73 €

F5 15% - 55 €

F6 18% - 110 €

510.000 m<sup>2</sup> Espejos/planta

400 Ha





# ANÁLISIS DEL SISTEMA DE MEDIDA (MSA) – Estudio R&R

- 3 operadores
- 3 repeticiones por muestra
- 3 tipos de muestra (espejo limpio, normal, sucio)
- Total muestreo: 54 medidas (6 muestras x 3 operadores x 3 repeticiones)

VENTANA	LOC	ESPEJO	RONDISTA	HUMEDAD	HORA	TURNO	REFLECT
1	D48	D3	1	58,4	18	1	93,8
1	D48	D3	1	58,4	18	1	93,8
1	D48	D3	1	58,4	18	1	93,8
1	D48	D3	2	58,4	18	1	93,3
1	D48	D3	2	58,4	18	1	93,3
1	D48	D3	2	58,4	18	1	93,3
1	D48	D3	3	58,4	18	1	93,4
1	D48	D3	3	58,4	18	1	93,5
1	D48	D3	3	58,4	18	1	93,5
1	D48	D7	1	58,9	18	1	87,4
1	D48	D7	1	58,9	18	1	87,4
1	D48	D7	1	58,9	18	1	87,4
1	D48	D7	2	58,9	18	1	86,3
1	D48	D7	2	58,9	18	1	86,4
1	D48	D7	2	58,9	18	1	86,3
1	D48	D7	3	58,9	18	1	85,3
1	D48	D7	3	58,9	18	1	85,5
1	D48	D7	3	58,9	18	1	85,5

VENTANA	LOC	ESPEJO	RONDISTA	HUMEDAD	HORA	TURNO	REFLECT
2	I48	D5	1	62,4	18	1	91,2
2	I48	D5	1	62,4	18	1	91,2
2	I48	D5	1	62,4	18	1	91,2
2	I48	D5	2	62,4	18	1	90,2
2	I48	D5	2	62,4	18	1	90,4
2	I48	D5	2	62,4	18	1	90,4
2	I48	D5	3	62,4	18	1	90,0
2	I48	D5	3	62,4	18	1	90,1
2	I48	D5	3	62,4	18	1	90,2
2	J46	D7	1	62,3	19	1	91,3
2	J46	D7	1	62,3	19	1	91,3
2	J46	D7	1	62,3	19	1	91,1
2	J46	D7	2	62,3	19	1	92,6
2	J46	D7	2	62,3	19	1	92,7
2	J46	D7	2	62,3	19	1	92,7
2	J46	D7	3	62,3	19	1	92,9
2	J46	D7	3	62,3	19	1	92,9
2	J46	D7	3	62,3	19	1	92,9

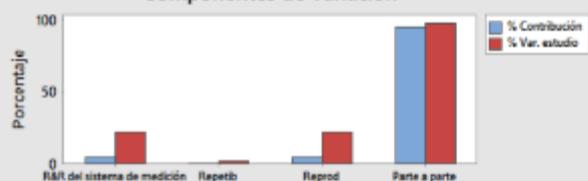
VENTANA	LOC	ESPEJO	RONDISTA	HUMEDAD	HORA	TURNO	REFLECT
3	F76	D3	1	52,5	19	1	94,4
3	F76	D3	1	52,5	19	1	94,4
3	F76	D3	1	52,5	19	1	94,4
3	F76	D3	2	52,5	19	1	94,3
3	F76	D3	2	52,5	19	1	94,3
3	F76	D3	2	52,5	19	1	94,3
3	F76	D3	3	52,5	19	1	94,3
3	F76	D3	3	52,5	19	1	94,4
3	F76	D3	3	52,5	19	1	94,4
3	I82	D1	1	62,3	19	1	92,4
3	I82	D1	1	62,3	19	1	92,3
3	I82	D1	1	62,3	19	1	92,4
3	I82	D1	2	62,3	19	1	91,7
3	I82	D1	2	62,3	19	1	91,8
3	I82	D1	2	62,3	19	1	91,8
3	I82	D1	3	62,3	19	1	92,0
3	I82	D1	3	62,3	19	1	92,1
3	I82	D1	3	62,3	19	1	92,1

# Informe de R&R del sistema de medición (ANOVA) para REFLECTIVIDAD

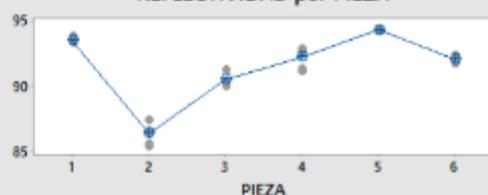
Nombre del sistema de medición :  
Fecha del estudio:

Notificado por:  
Tolerancia:  
Misc:

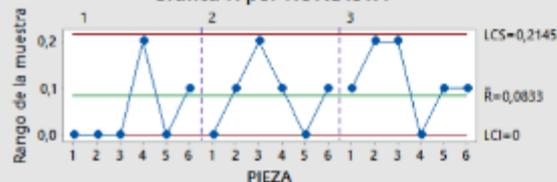
Componentes de variación



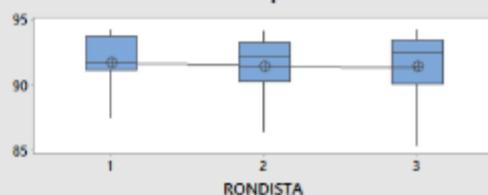
REFLECTIVIDAD por PIEZA



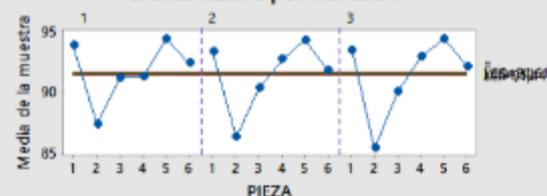
Gráfica R por RONDISTA



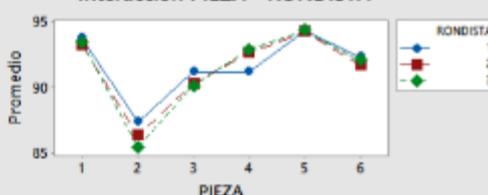
REFLECTIVIDAD por RONDISTA



Gráfica Xbarra por RONDISTA



Interacción PIEZA \* RONDISTA



## R&R del sistema de medición

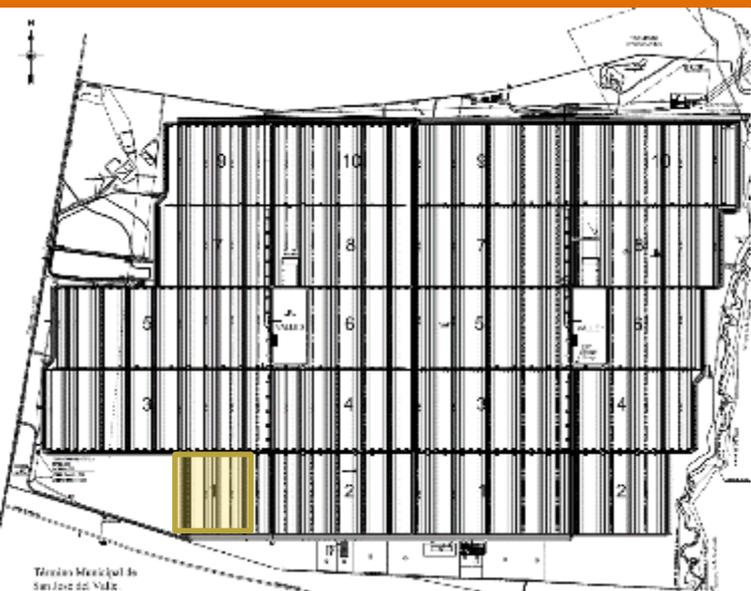
### Componentes de la varianza

Fuente	CompVar	%Contribución (de CompVar)
Gage R&R total	0,41759	5,02
Repetibilidad	0,00407	0,05
Reproducibilidad RONDISTA	0,41352	4,97
RONDISTA*PIEZA	0,00000	0,00
Parte a parte	7,89881	94,98
Variación total	8,31641	100,00

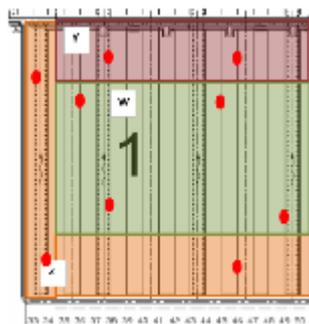
### Evaluación del sistema de medición

Fuente	Desv.Est. (DE)	Var. estudio (6 × DE)	%Var. estudio (%VE)
Gage R&R total	0,64621	3,8773	22,41
Repetibilidad	0,06383	0,3830	2,21
Reproducibilidad RONDISTA	0,64305	3,8583	22,30
RONDISTA*PIEZA	0,00000	0,0000	0,00
Parte a parte	2,81048	16,8629	97,46
Variación total	2,88382	17,3029	100,00

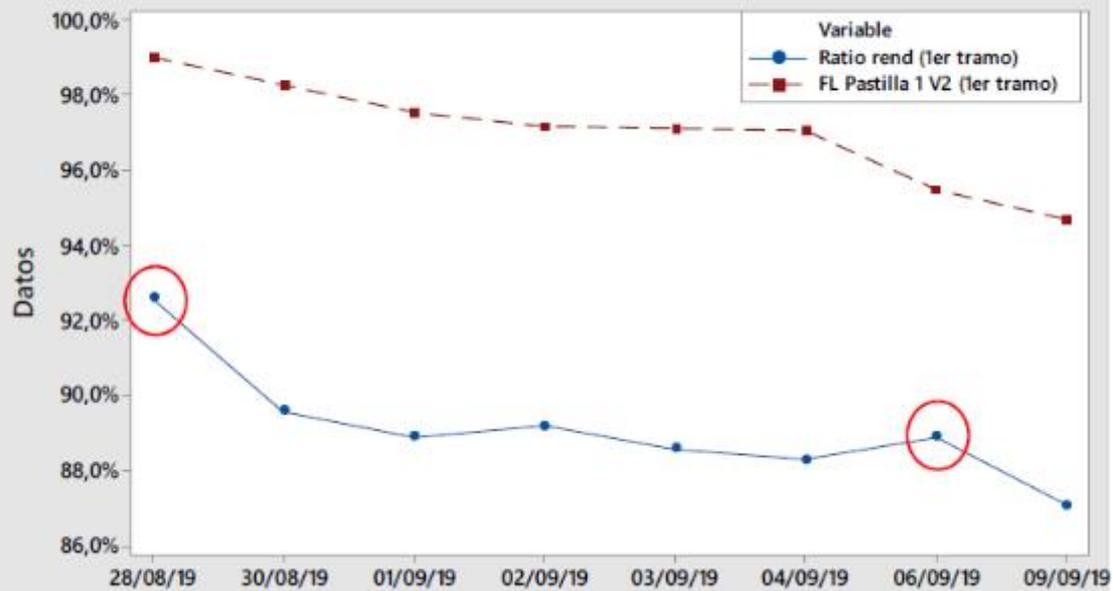
Número de categorías distintas = 6



Municipio Municipal de San José del Valle



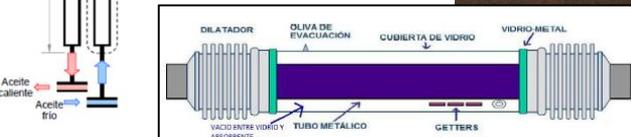
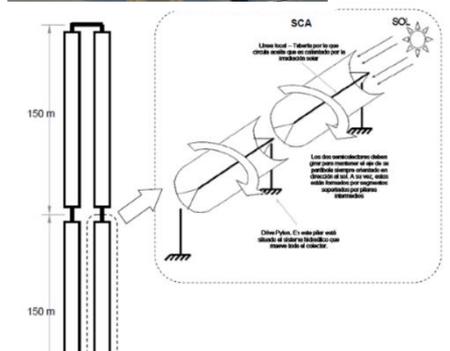
Gráfica de series de tiempo de Ratio rend (1er ; FL Pastilla 1 V2

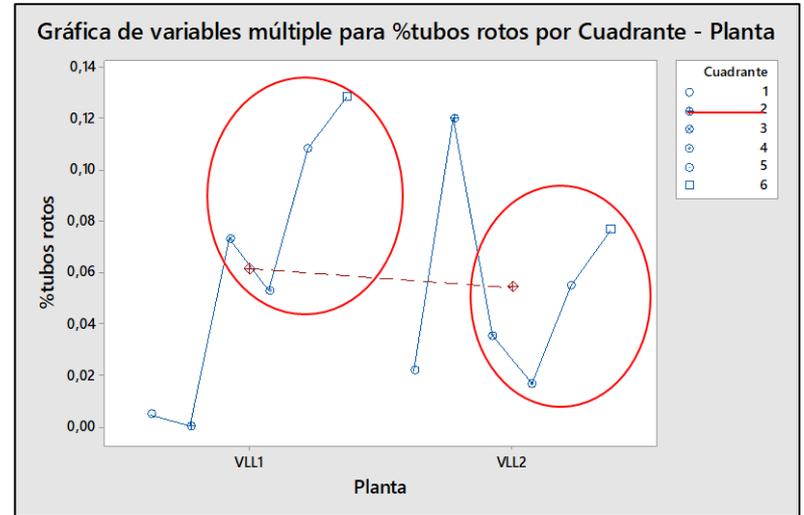
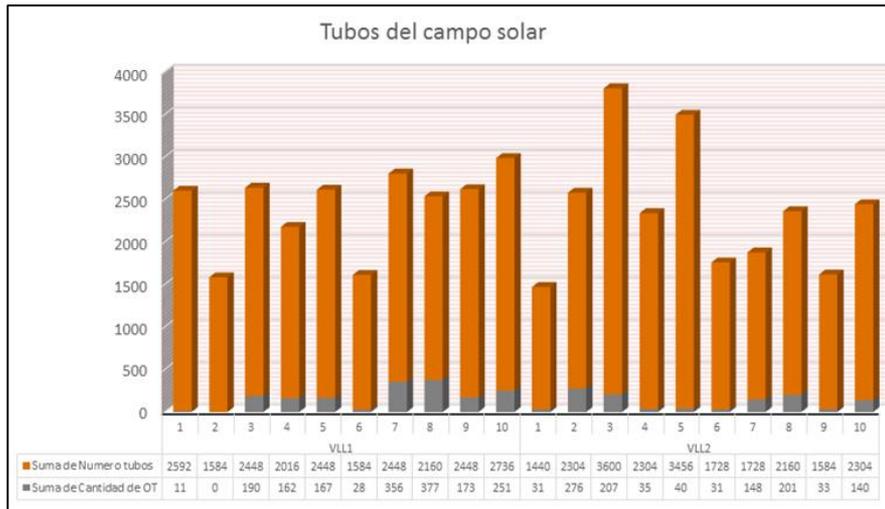
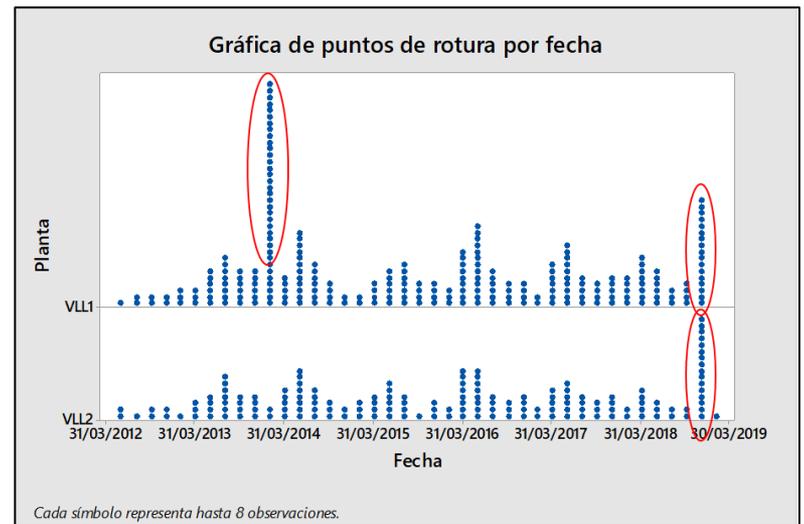


Ecuación de regresión

$$FL\ Pastilla\ 1\ V2\ (1er\ tramo) = -0,194 + 1,313\ Ratio\ rend\ (1er\ tramo)$$

↓ 1% FL ↓ 1% Rto





$X_i$  $T_{\text{salida lazo1}}$ 

Operación de un lazo

T colector entrada [°C]

DNI [w/m2]

Caudal [m3/h]

Cond. meteor. (viento,  $T_{\text{amb}}$ , humedad)

Estación [invierno/verano]

Reflectividad [%]

Calibración [si/no]

Nº espejos rotos [n]

Nº HCE sin cristal [n]

Fabricante HCE [shot/solel]

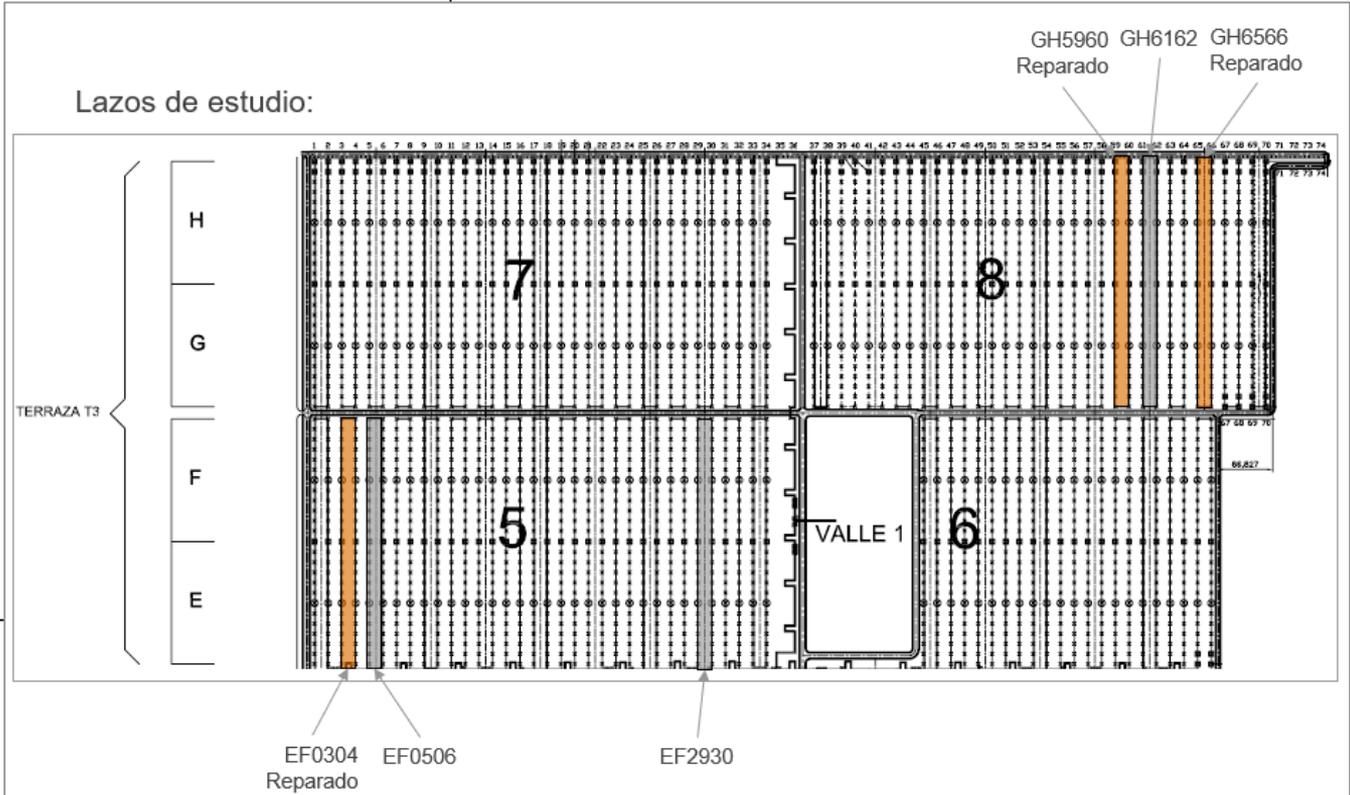
Limpieza del vidrio [si/no] (N)

Modo de operación SCA

Otros datos de interés:

1 lazo = 144 HCE

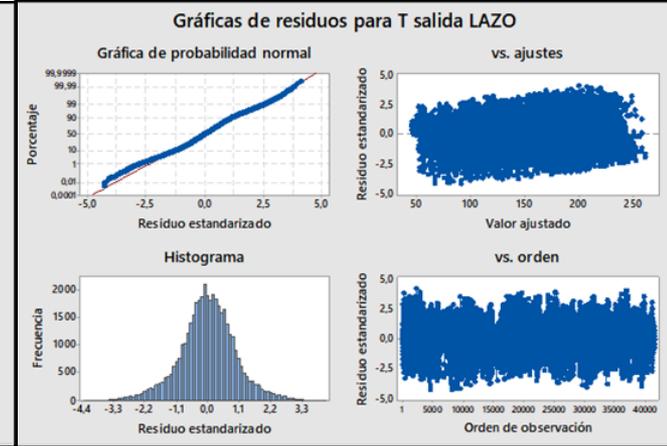
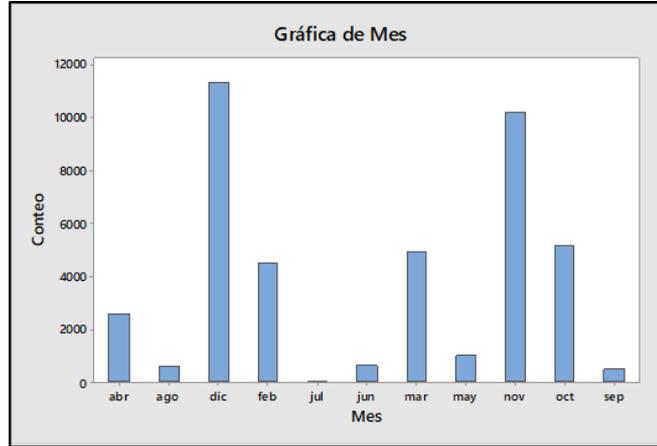
Lazos de estudio:



## NOCHE

'Ts lazo =  $-3,448 + 0,010551 Q$  Cuadrante  
+  $0,961616 Ti$  Cuadrante -  
 $0,01212 T$  ambiente -  
**0,20528 N tubos rotos;**

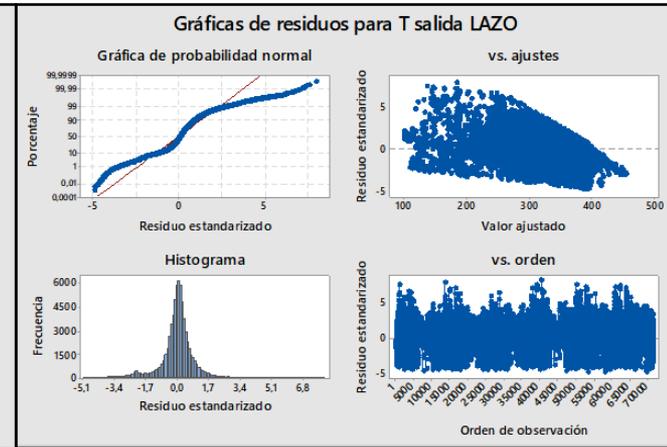
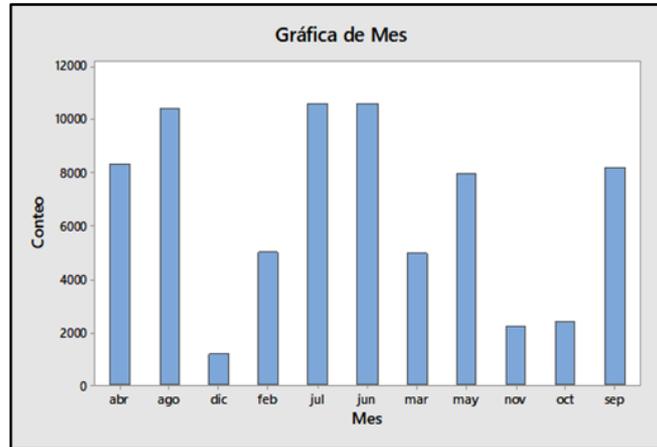
R<sup>2</sup>: 99,35%



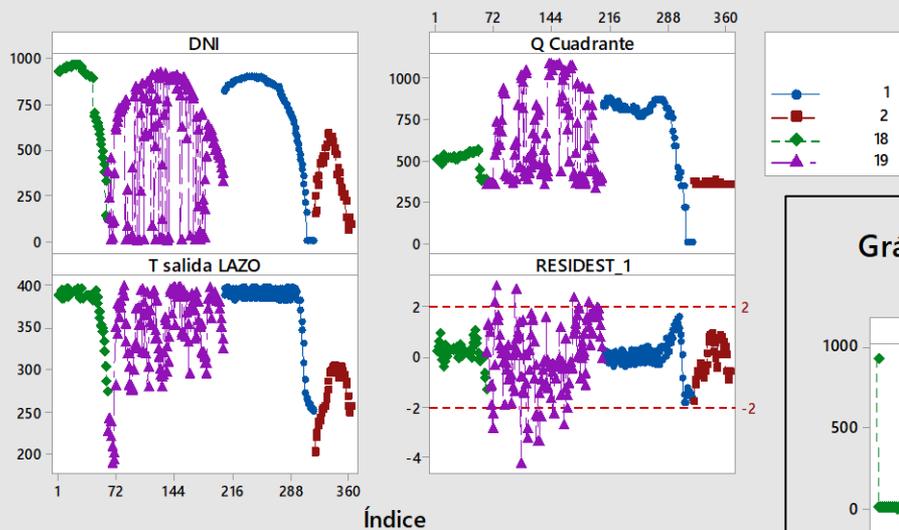
## DÍA

'Ts lazo =  $42,697$   
+  $0,014853 Q$  Cuadrante 3  
+  $1,17316 Ti$  Cuadrante 3  
+  $0,2026 T$  ambiente -  $0,010713 DNI$  -  
**0,2992 N tubos rotos;**

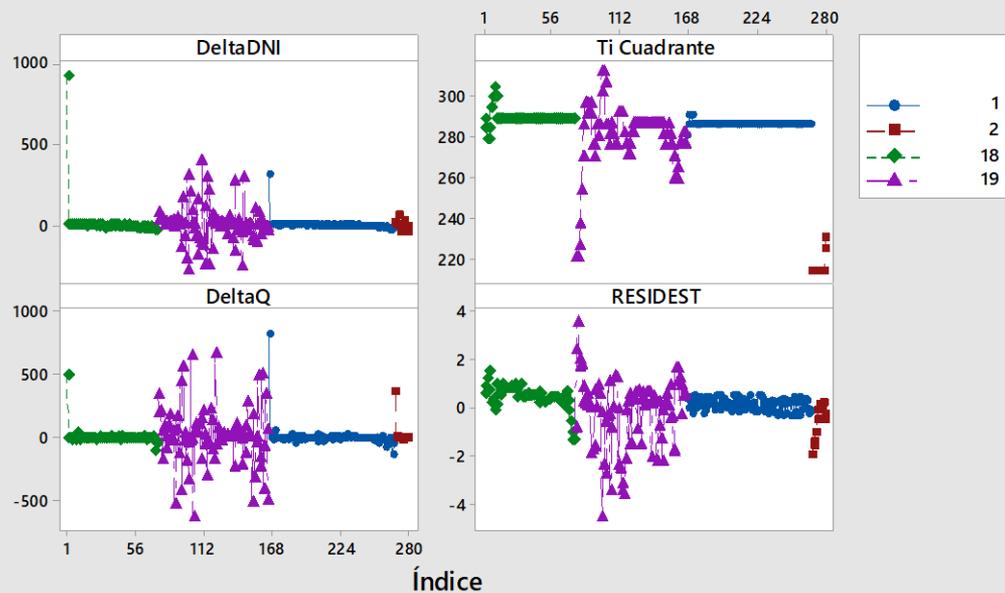
R<sup>2</sup>: 80,17%



Gráfica de series de tiempo de DNI; Q Cuadrante; T salida LAZ; ...



Gráfica de series de tiempo de DeltaDNI; Ti Cuadrante; DeltaQ; ...





Jornada “Experiencias Prácticas - Calidad 4.0”

## METODOLOGÍA 6 SIGMA APLICADA

Tania Grijalva

Coordinadora de Excelencia Operacional

