

# Pequeña y mediana Almazara: El AOVE en pequeñas producciones

## ENCUENTRO DE MAESTROS Y OPERARIOS DE ALMAZARAS

**AEMDA**  
Asociación Española de Maestros y Operarios de Almazaras

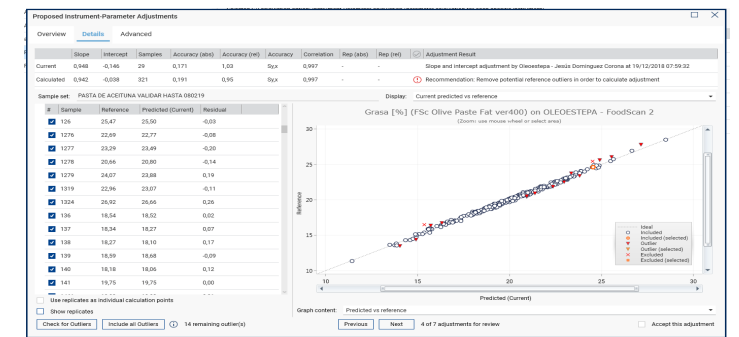
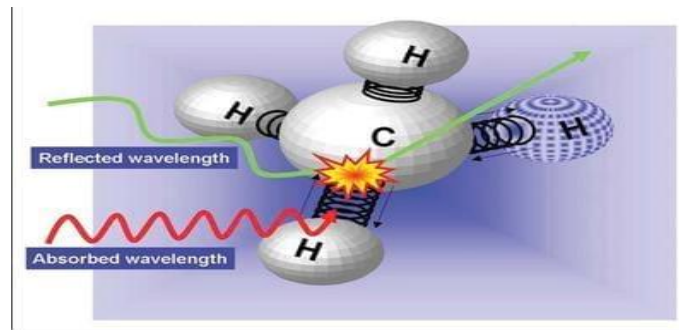
**Interempresasmedia**  
*Almazaras*

**FOSS**

**saviat**  
impulsa tu negocio

# La importancia de la analítica en la elaboración de AOVE de calidad

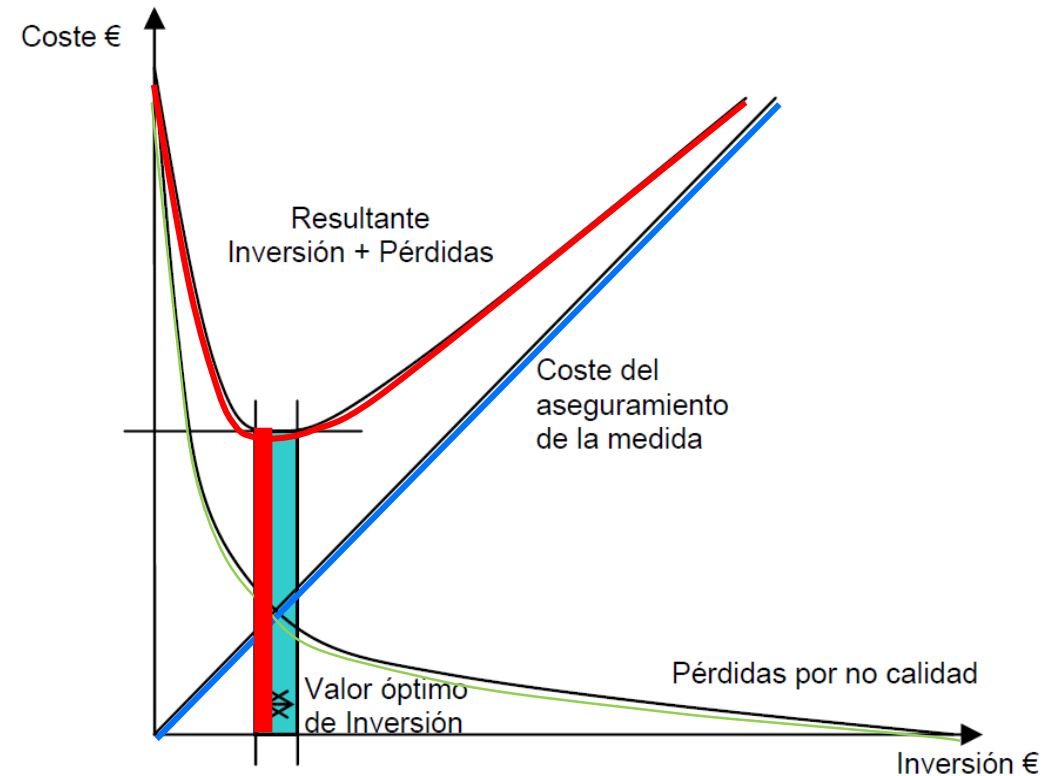
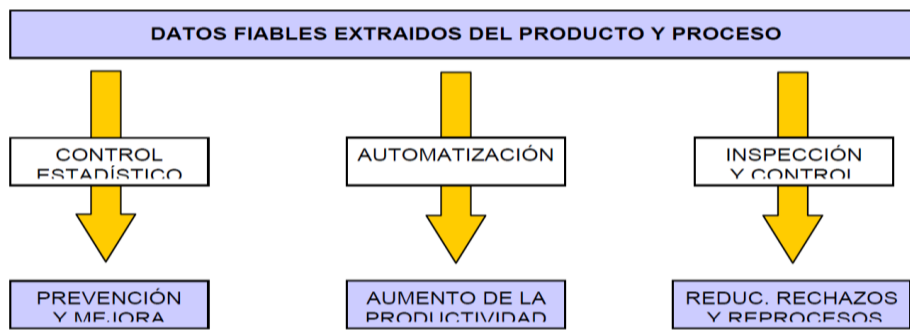
A. Roldán, FOSS IB



# Porqué es necesario controlar la calidad?

## Ventajas

- Reduce pérdidas al separar calidades en la recepción y pagar de manera justa por la calidad
- Optimiza el proceso de elaboración
- Permite agotar adecuadamente
- Evita repasos innecesarios
- Mejora la calidad del aceite
- Optimiza beneficios





## VISIÓN

- FOSS A/S Fue fundado por Nils Foss en 1956, Hilleroed (Denmark)
- Su visión y valores de la compañía han permanecido intactos a través del tiempo, hasta hoy.

Dedicated Analytical Solutions

Analytics Beyond Measure

Soluciones que añaden valor al negocio de nuestros clientes mejorando la calidad, optimizando la producción y respetando el medio ambiente



## FOSS un socio de confianza comprometido

- Sectores: Industria agroalimentaria, Laboratorios Servicios, Industria Química y Farmacéutica.
- 1300 empleados
- Tres centros de producción I+D
- Subsidiarias en 18 Países
- Distribuidores exclusivos en todo el mundo
- Facturación < 300 million EUR
  - AAA-rated by D&B
  - EBITA 15+% of turnover
  - Solvency ratio 76%
- Colaboración con las empresas y la universidad para el diseño y la implantación de las soluciones futuras

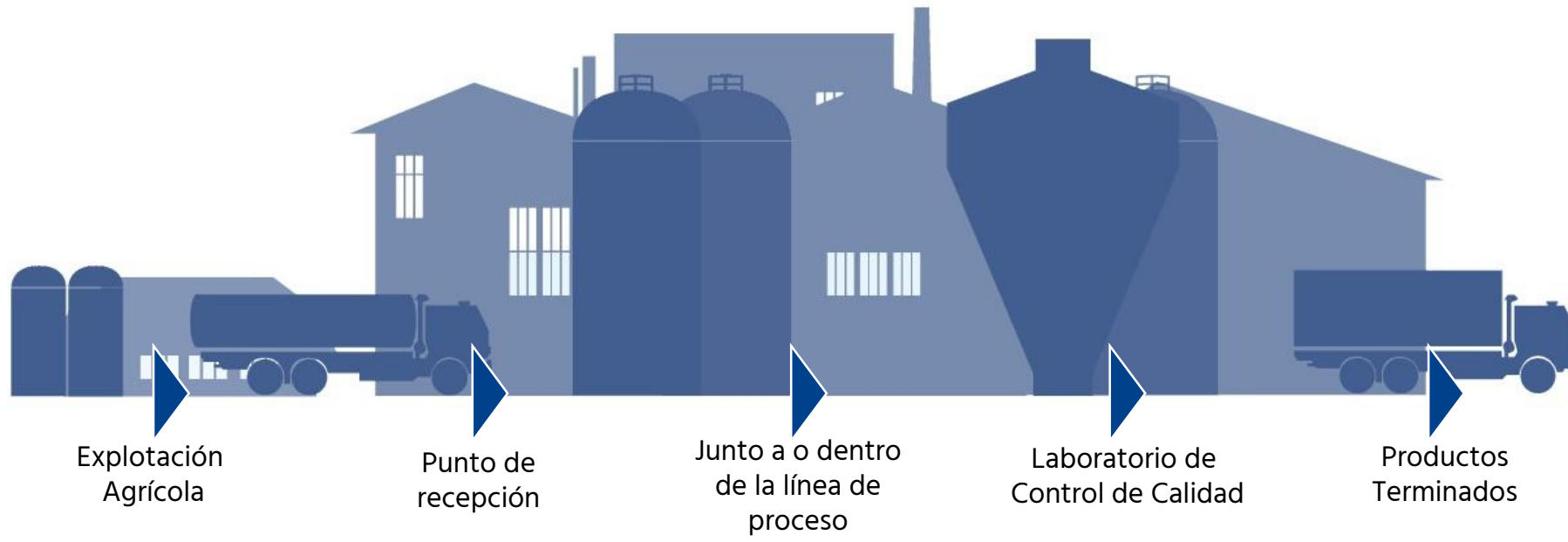


# DONDE APORTAMOS VALOR?

FOSS

## ANALYTICS BEYOND MEASURE

“Suministramos soluciones analíticas rápidas y fiables para la Industria Agroalimentaria, que permiten tomar decisiones a tiempo, optimizando el valor de la producción, la sostenibilidad y respetando al medio ambiente”



# TRAYECTORIA DE FOSS EN EL SECTOR OLEICOLA

# FOSS

FOSS es leader mundial en analizadores rápidos y precisos para los laboratorios y control de rendimiento en las almazaras grandes, medianas y pequeñas.

FOSS-LET



80's

OLIVESCAN1



2002

OLIVIA



2010

DIGITAL SERVICES



2012

OLIVIA\_PRO



2015

SOXHLET



2018

OLIVESCAN2



2019

I+D para anticiparnos al futuro  
Aportando soluciones innovadoras

# FOSS

Más de 500  
instrumentos en Iberia

ANALYTICS BEYOND MEASURE



# MISIÓN DEL MAESTRO DE ALMAZARA

“Controlar todo el proceso para que nada falle”

## OBJETIVO

Conseguir Mejor Rendimiento sin Perjuicio de la Calidad y a un Coste Efectivo Optimo.

### VARIABLES EN EL PROCESO:

- Estado y procedencia del fruto: Variedad, Madurez, homogeneidad, Extractabilidad, Estado sanitario...

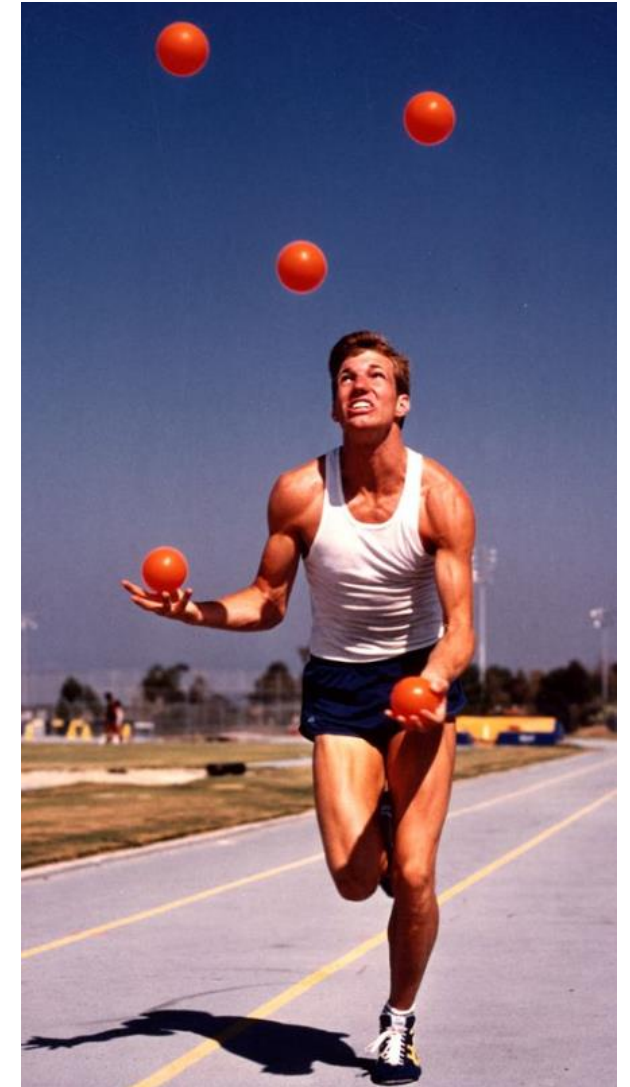
No las controla  
pero influyen

**Eficiencia**

Si las controla y  
también influyen

- Tamaño poro de criba, Tiempo de batido, Temperatura, Coadyuvantes Adición de agua, Apertura diafragma, Inyección de masa al decanter...

**FOSS**



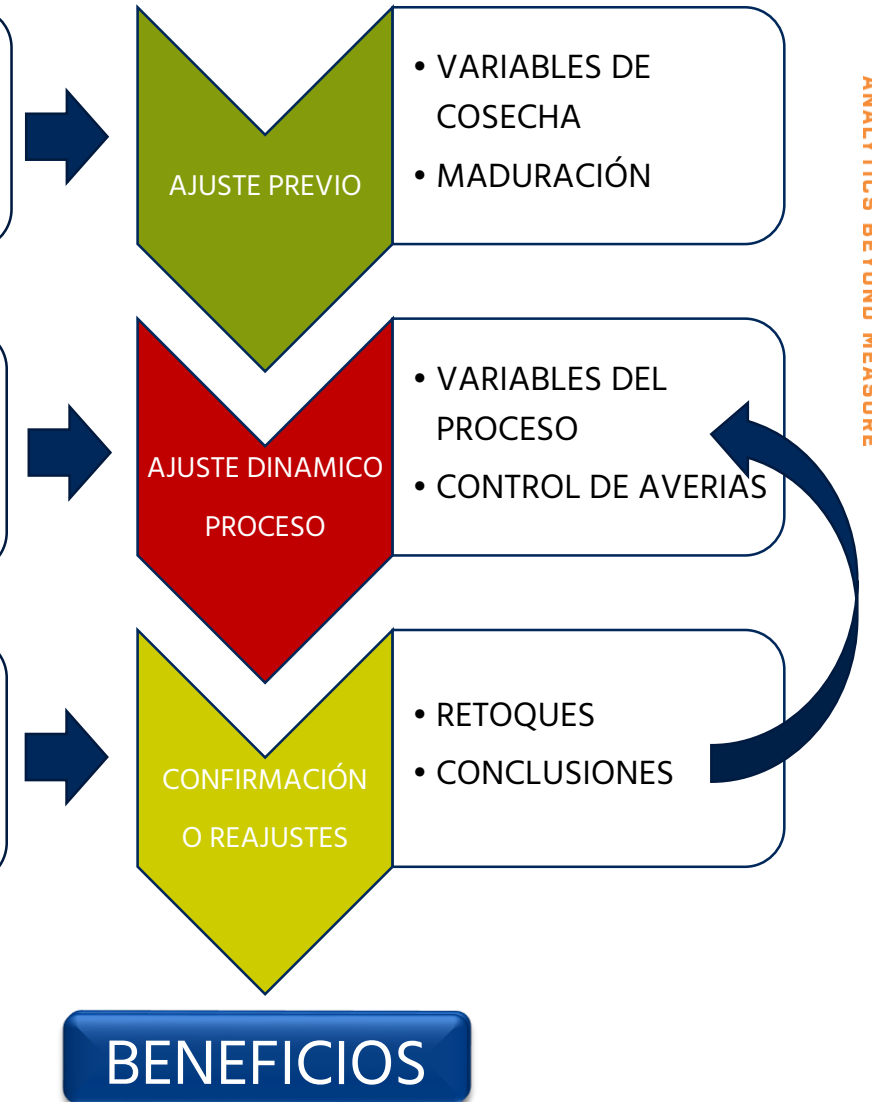
# INFORMACIÓN IMPORTANTE PARA EL MAESTRO

FOSS

- SOBRE EL ESTADO DEL FRUTO A LA **ENTRADA DE LA ALMAZARA** Y DE LOS PARAMETROS DE **IM, RENDIMIENTO INDUSTRIAL TEORICO, HUMEDAD, SANIDAD, ACIDEZ, EXTRACTABILIDAD** DE CADA PARTIDA

- INFORMACIÓN DEL **CONTENIDO DE ACEITE BRUTO Y DE LA HUMEDAD** DE LA PASTA A LA **SALIDA DEL MOLINO, ANTERIOR AL BATIDO**
- INFORMACIÓN DE LA **GRASA SOBRE SECO** DEL ORUJO A LA **SALIDA DEL DECANTER**

- FINALMENTE INFORMACIÓN SOBRE EL **RENDIMIENTO NETO, BALANCE DE MASAS Y PARAMETROS DE CALIDAD DEL ACEITE OBTENIDO, CATA ORGANOLEPETICA (DEFECTOS Y ATRIBUTOS)**



ANALYTICS BEYOND MEASURE

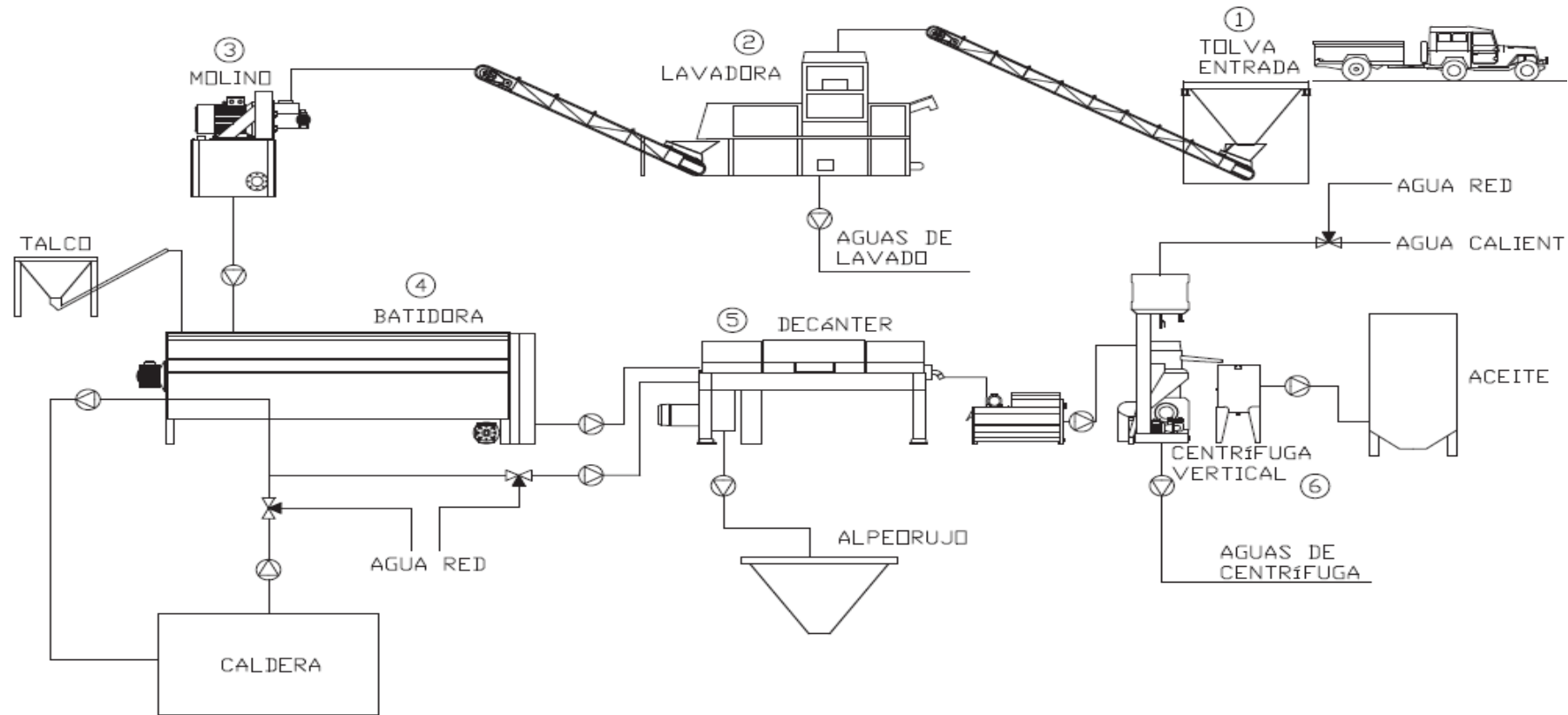
BENEFICIOS



# EL CONTROL DE LA CALIDAD

FOSS

- **QUE** ETAPA DEL PROCESO Y QUE PARÁMETROS QUEREMOS CONTROLAR?
- **DONDE** Y PARA QUÉ VAMOS A MEDIR?
- **COMO** LOS VAMOS A CONTROLAR?
- **PORQUE**, QUE IMPACTO TENDRÁ?



EN TODOS LOS PROCESOS LA **TECNOLOGÍA NIR** PUEDE SER UN IMPORTANTE ALIADO

# PRINCIPALES ANÁLISIS EN ACEITUNAS Y ORUJOS

## PARÁMETROS Y MÉTODOS

- **GRASA:** RMN, NIR, SOXHLET
- **HUMEDAD:** NIR, ESTUFA
- **ACIDEZ:** NIR, VALORACIÓN

# SOXHLET TEORÍA

FOSS

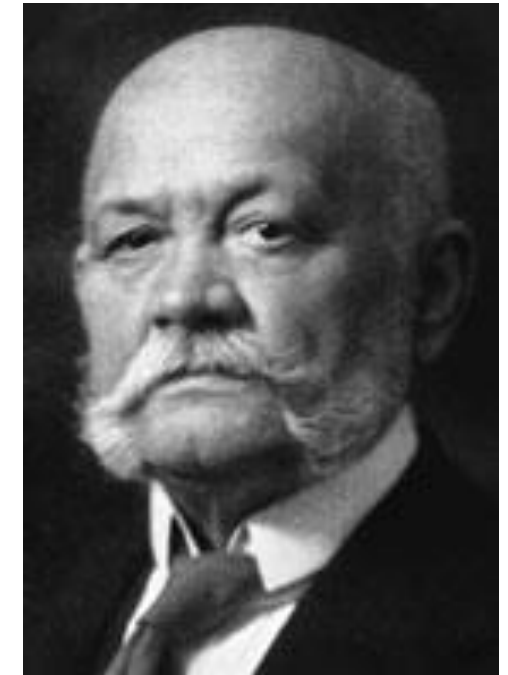
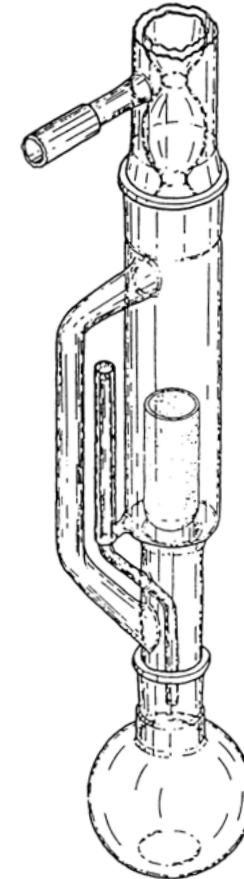
## MÉTODO OFICIAL GRASA

### Franz von Soxhlet

- Introduce su clásico aparato de extracción en 1879
- Durante aproximadamente 100 años esta ha sido la forma de extracción utilizada
- Aparato básico de reflujo hecho de vidrio
- Extracción en frío por vapores de solventes condensados.
- Todas las manipulaciones se realizan manualmente – gran consumo de tiempo

### ANIMACION SOXHLET

<https://www.youtube.com/watch?v=FRf3y8vnlJg>

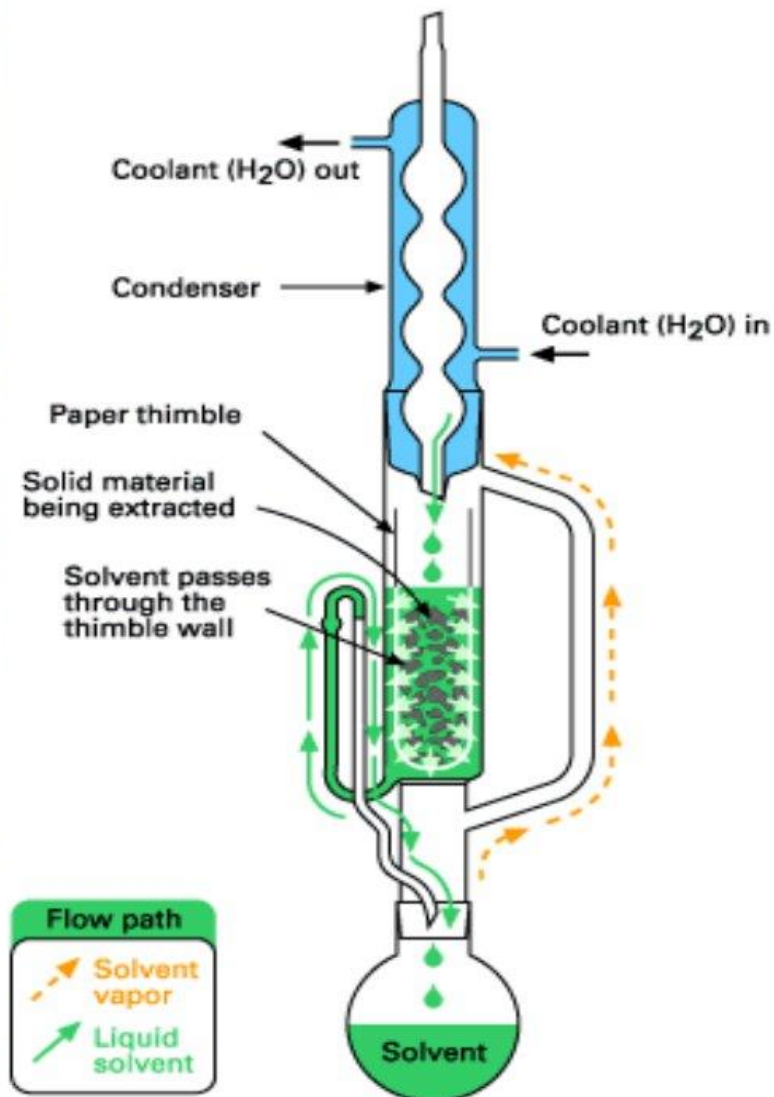
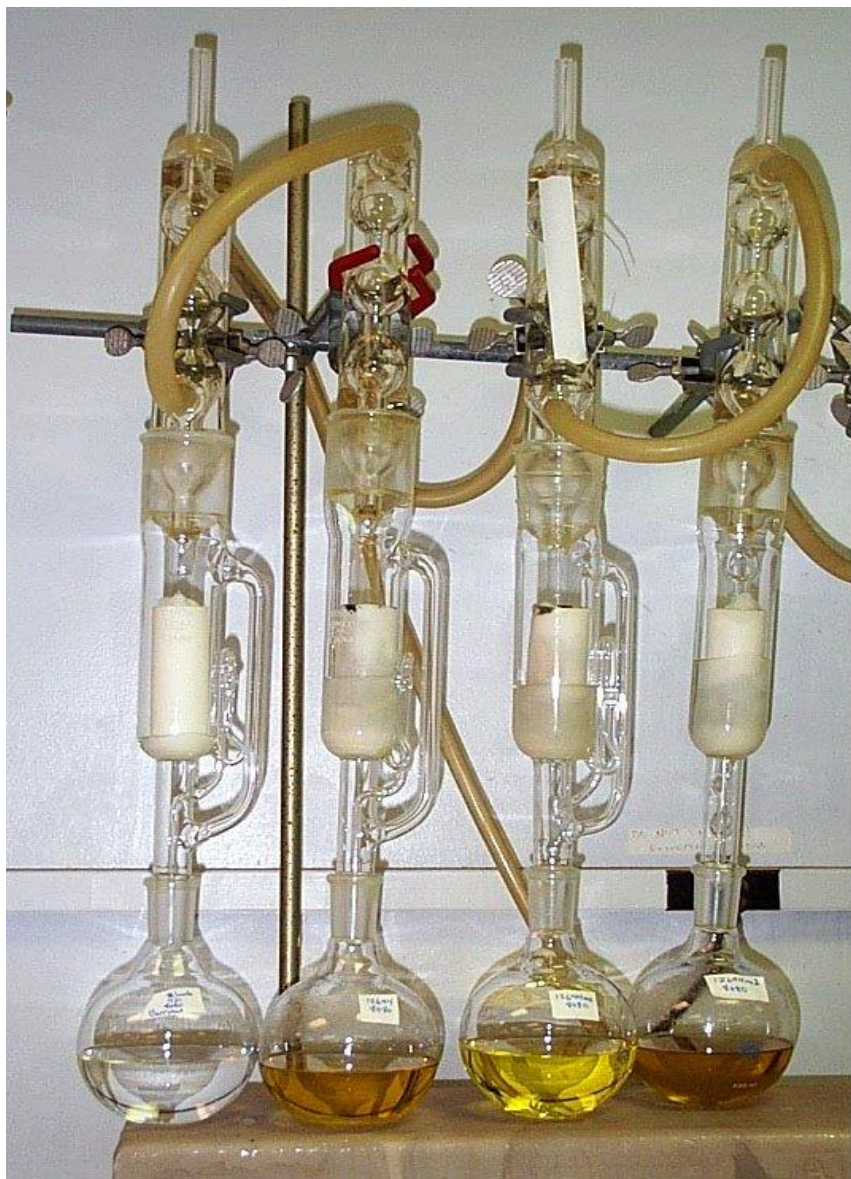


*Franz Ritter von Soxhlet (1848 –1926)*  
German Ag. chemist

*Original design of Soxhlet glassware for extraction of lipids from solid materials*

# SOXHLET PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

FOSS



- ▶ El disolvente se calienta y alcanza el condensador frío.
- ▶ El disolvente cae a la muestra colocada en el crisol con el disolvente caliente.
- ▶ Los componentes extraídos se transfieren al matraz de disolvente
- ▶ El ciclo de extracción continúa hasta que se apaga la calefacción.



# ANALISIS DE GRASA, SOXHLET

**FOSS**

## SOXHLET: MÉTODO OFICIAL UNE 5530



**MANUAL**



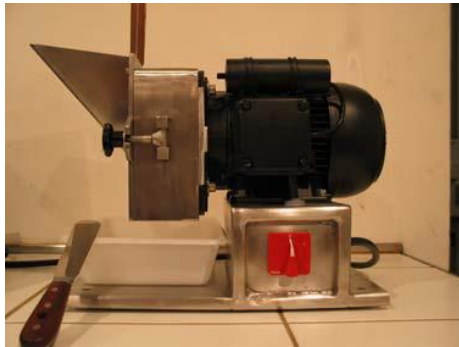
**AUTOMÁTICO**

# MATERIAL E INSTRUMENTACIÓN SOXHLET

**FOSS**



ANALYTICS BEYOND MEASURE



**DESECACIÓN PREVIA DE MÍNIMO 24 HORAS**



# ANALISIS DE GRASA POR RMN

**FOSS**

## RMN RESONANCIA MAGNETICA NUCLEAR



**DESECACIÓN PREVIA DE LA MUESTRA  
MINIMO 14 HORAS**



# ANALISIS POR NIR

**FOSS**



**MUESTRA MOLIDA  
ANALISIS EN 45 SEGUNDOS**

- GRASA
- HUMEDAD
- ACIDEZ

**MUESTRA INTACTA  
ANALISIS EN 15 SEGUNDOS**

- GRASA
- HUMEDAD
- ACIDEZ Y OTROS



# MÉTODOS vs RAPIDÉZ

**FOSS**

**NIR: DE 45 HASTA 15 SEGUNDOS POR MUESTRA**

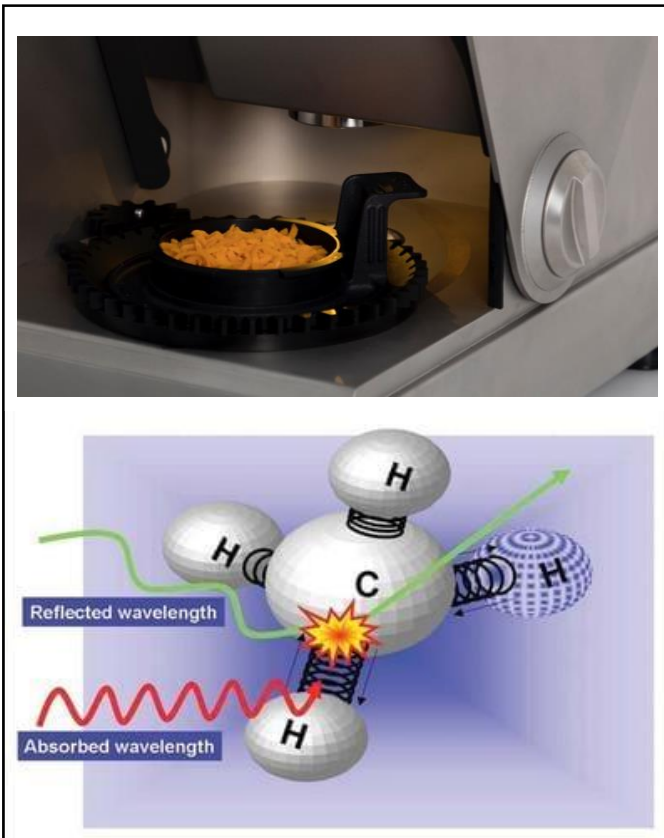
**GRASA, HUMEDAD Y ACIDÉZ Y OTROS**

**RMN: 14 HORAS**

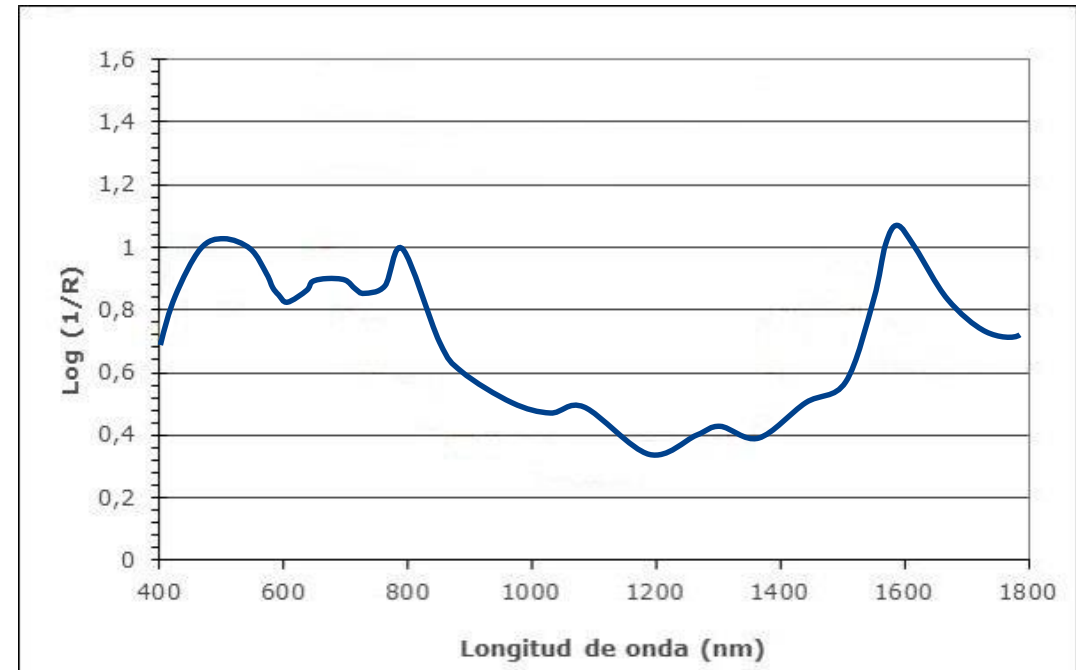
**SOXHLET: 24 HORAS**

**GRASA Y HUMEDAD**

## Técnicas NIR



Muestra

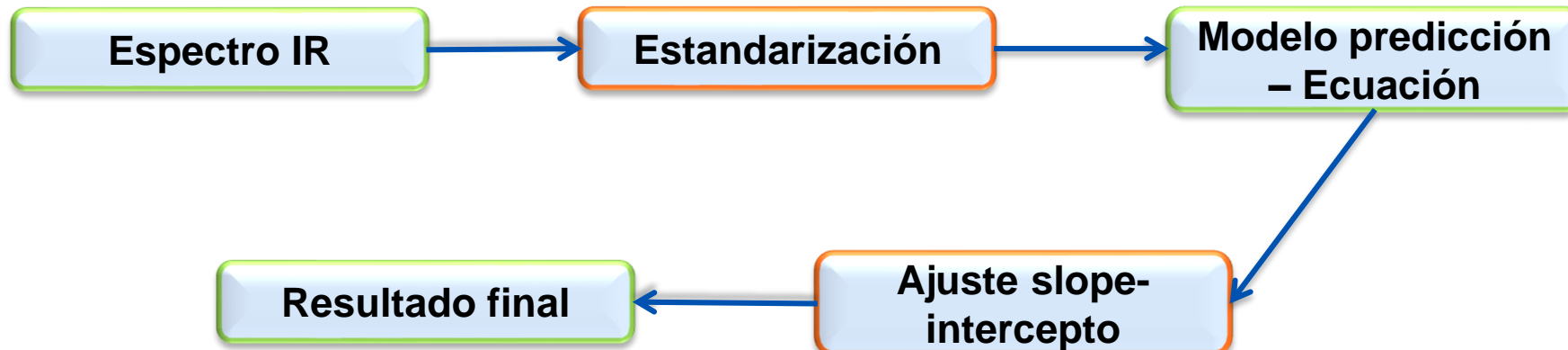


Espectro IR

# SECUENCIA DEL ANALISIS NIR

**FOSS**

**LOS 5 PASOS EN POCOS SEGUNDOS**



# EL CONTROL DEL AGOTAMIENTO

# FOSS



Los métodos tradicionales sólo permiten verificaciones a posteriori.

OFF - LINE

Los métodos rápidos de laboratorio permiten controlar la producción, pero con retraso en el tiempo de respuesta. Interacción entre personal de laboratorio y de producción.



OFF - LINE



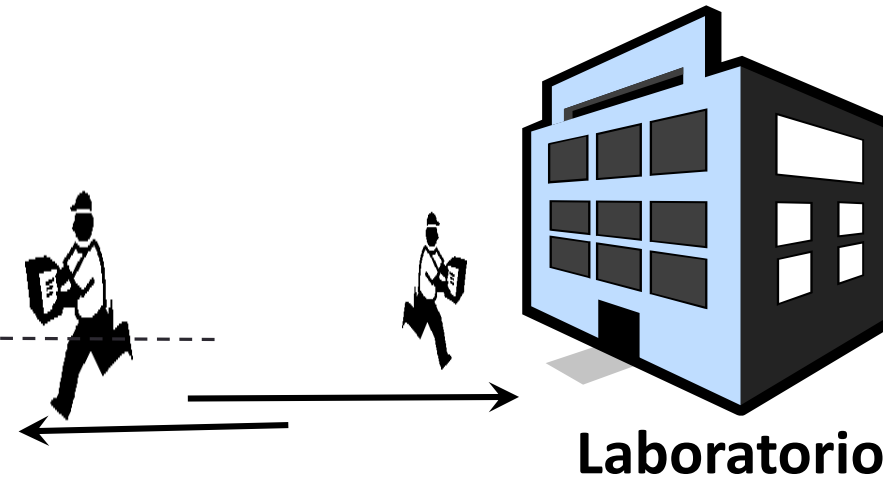
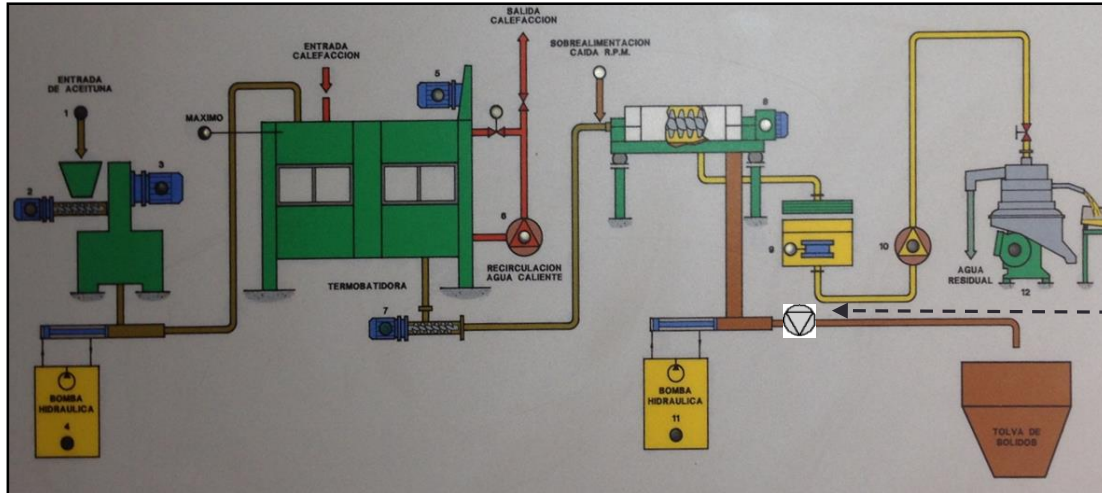
Los métodos rápidos at-line reducen el tiempo de respuesta y permiten la toma de decisiones al personal de producción.

AT - LINE



# CÓMO SE CONTROLA CON ESTAS HERRAMIENTAS?

FOSS



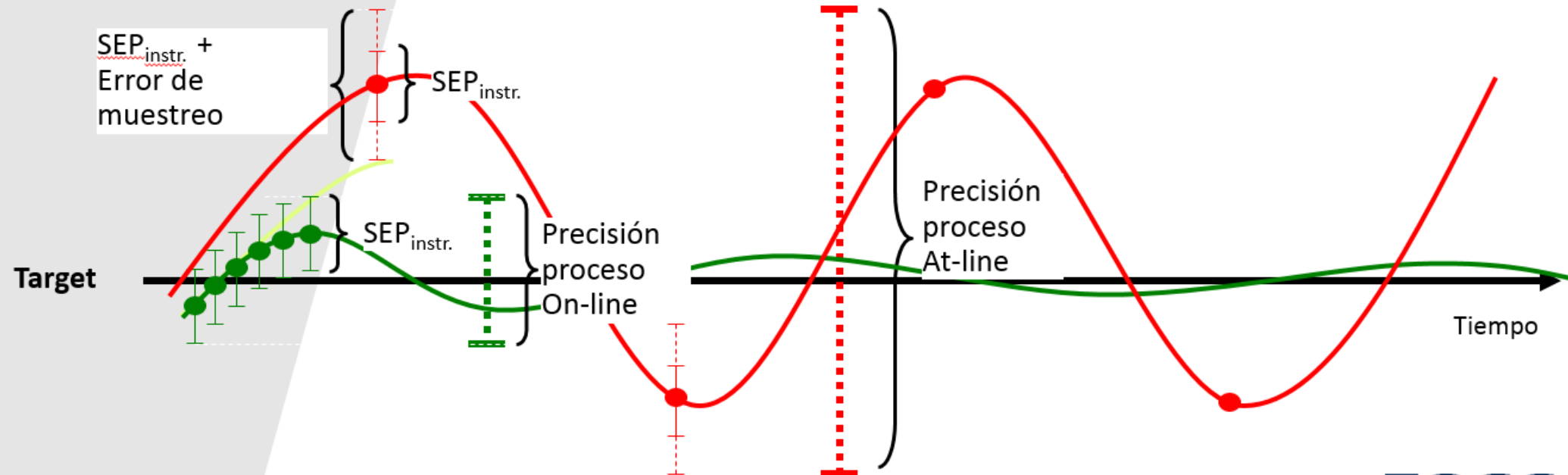
- **Envío de muestras una vez al día o por turno con muestras manuales para controlar el proceso.**
  - **Resultado no se recibe a tiempo para actuar.**
  - **En el caso de AT LINE, los resultados no reflejan la situación real del proceso.**
  - **Incurrimos en errores en el muestreo.**
- **Se precisa un mayor número de muestras cuando hay cambios en los orujos.**
- **No podemos detectar fallos del proceso en tiempo real: por ejemplo, atranque de un decánter.**



# PRECISIÓN DEL PROCESO

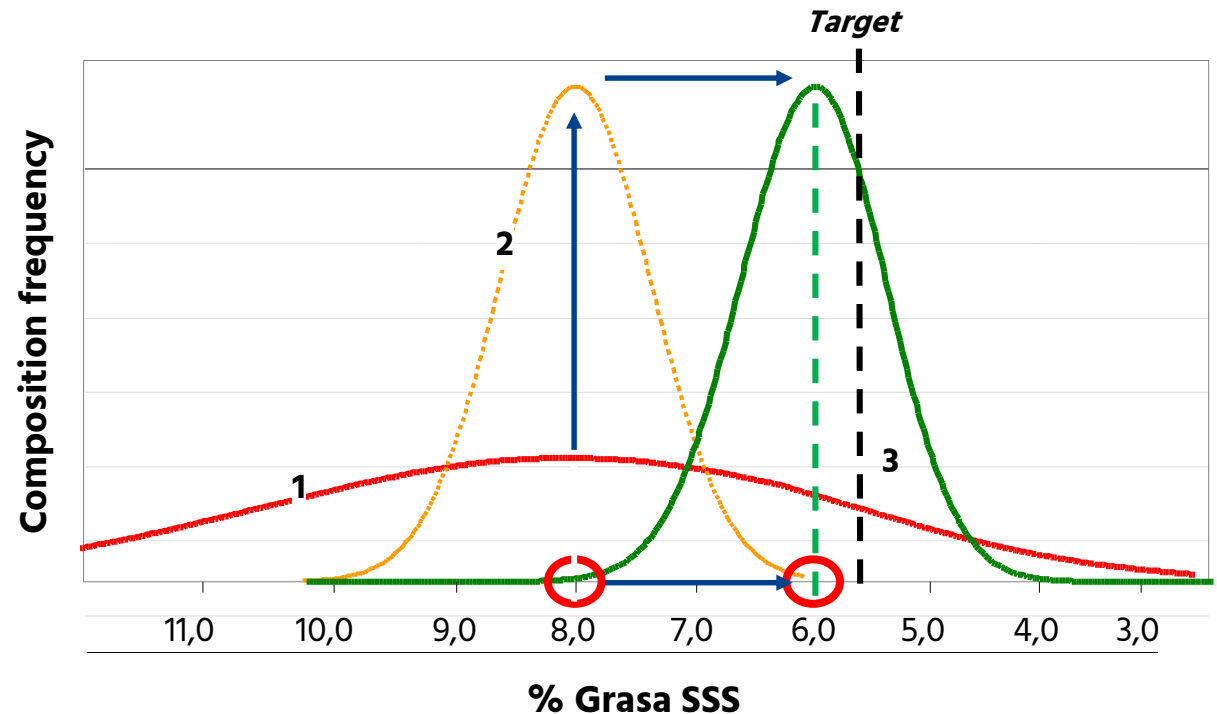
$$\text{Precisión del Proceso} = \text{Std. error de predicción (SEP}_{instr}) + \text{Error de muestreo} + \text{Error de variación del proceso}$$

- Muestreo manual, análisis at-line
- Muestreo On-line
- Variación real del proceso



# Beneficios de controlar agotamiento en línea

- ▶ Conducir la producción al objetivo deseado aporta grandes beneficios económicos.
- ▶ Permite detectar tendencias, cambios o averías en tiempo real.
- ▶ Elimina el error muestral que existe en todas las analíticas de laboratorio. La variación del **proceso no se puede controlar en base a muestras individuales.**
- ▶ el análisis en continuo monitoriza perfectamente todo el lote.



# ESTOY AGOTAMIENTO BIEN?

Ejemplo:

Un orujo con un 2,5 % de aceite y un 58 % de humedad

Otro orujo muy similar, igual cantidad de aceite pero algo más de humedad, un 65 %,

## Son iguales los agotamientos?

- CASO 1:

$$\text{GSS} = [2,5 / (100 - 58)] \times 100 = 5,95 \%$$

- CASO 2:

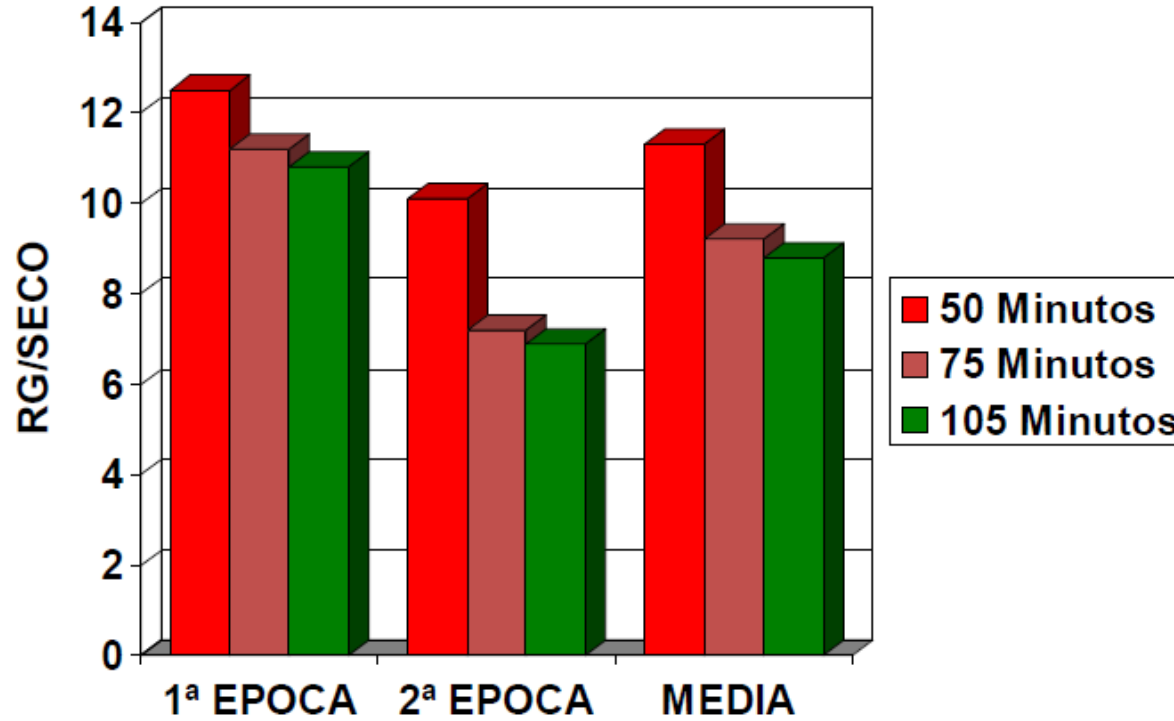
$$\text{GSS} = [(2,5 / (100 - 65))] \times 100 = 7,14 \%$$

**El segundo tiene peor agotamiento !!**



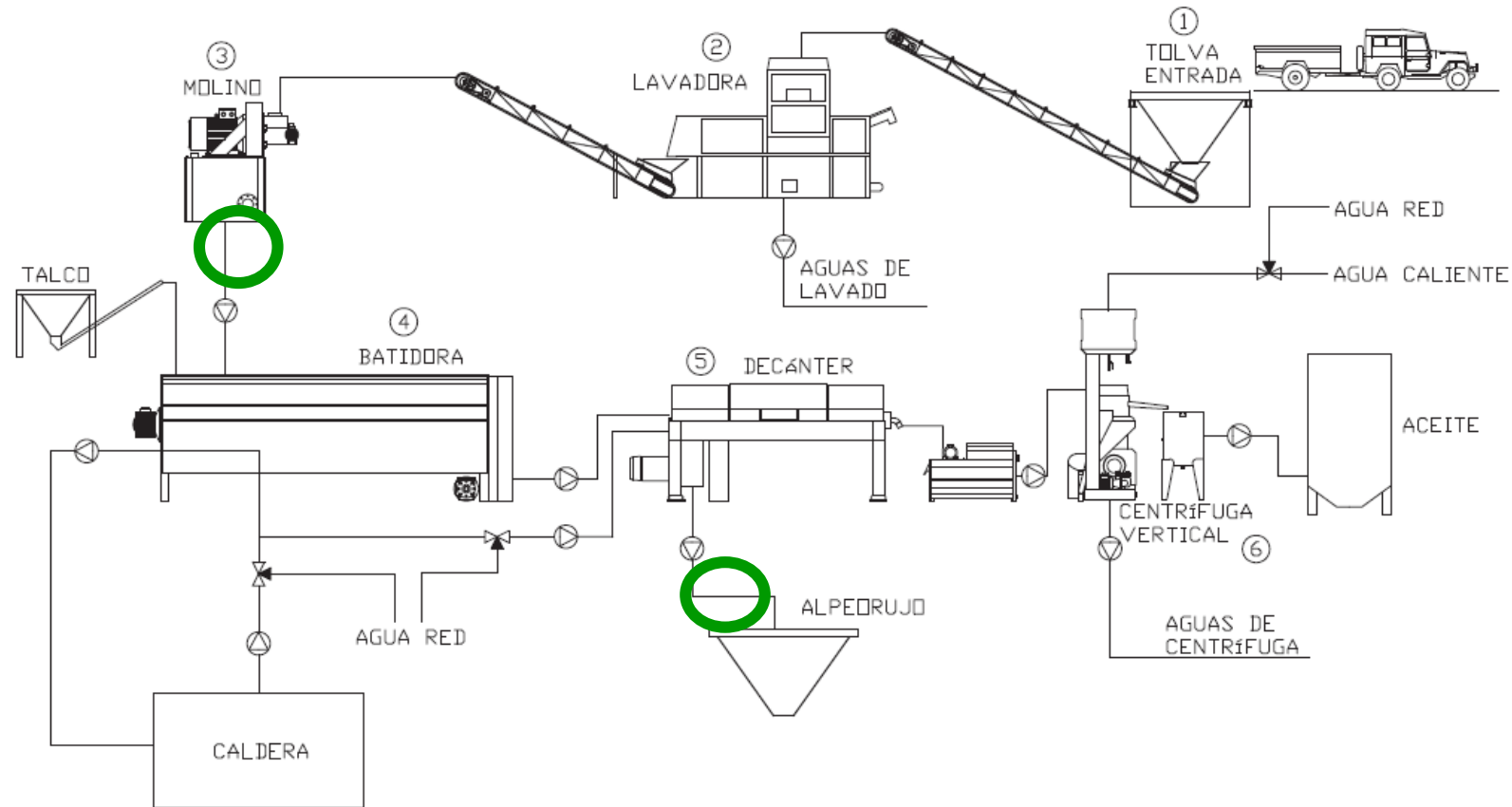
# CAUSAS DE UN MAL AGOTAMIENTO

EFFECTO DEL TIEMPO DE BATIDO EN EL RG/SECO



# PUNTOS DE MEDIDAS

FOSS

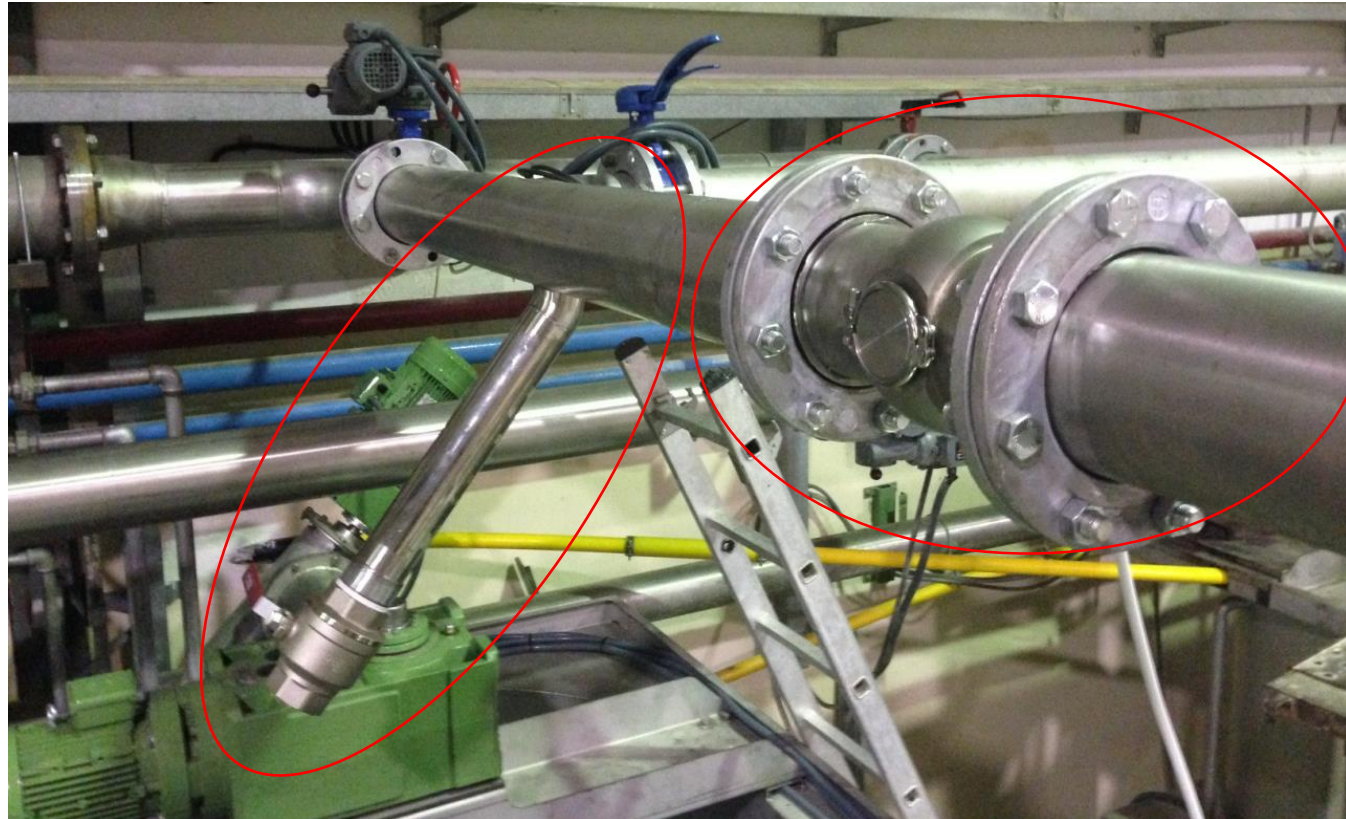


- ▶ Monitorizando en tiempo real y en continuo la Grasa y Humedad a la salida del molino y Grasa SS en los orujos a la salida del decánter.

# PUNTO DE MEDIDA

**FOSS**

- ▶ La selección del punto de medida así como la toma de muestras de referencia es fundamental.
- ▶ El punto idóneo es un tramo horizontal dónde la influencia de la bomba de impulsión sea mínima.



# PUNTO DE MEDIDA

**FOSS**

- ▶ Si el punto de medida es correcto veremos un movimiento pulsante del producto a través de la ventana.

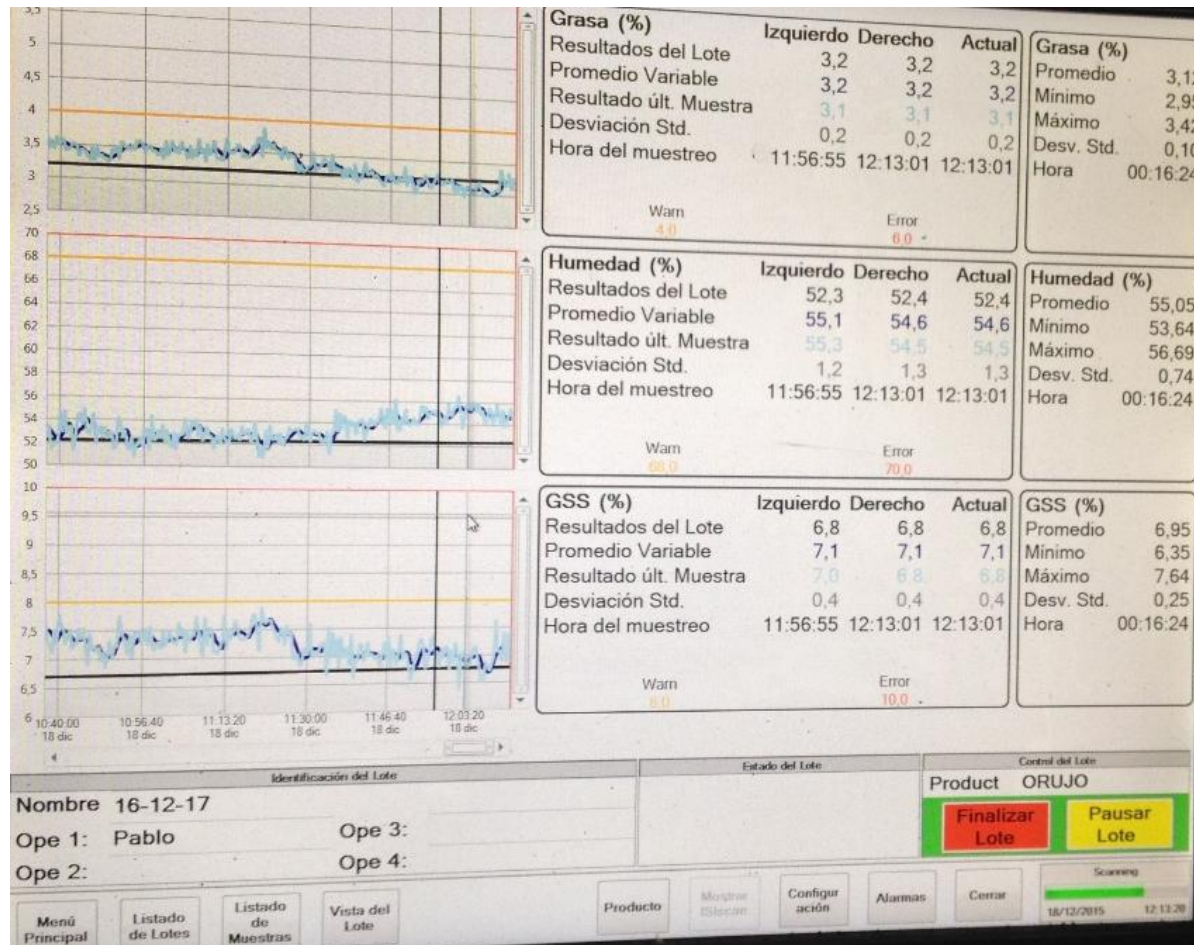




# INFORMACIÓN FACILITADA EN TIEMPO REAL

# FOSS

ANALYTICS BEYOND MEASURE





# AUTOREGULACIÓN DE DECÁNTERS

FOSS

**LINEA 5 – MOLTURACIÓN**

Decanter RCD539		
Int. Tambor:	0	A
Int. Sinfin:	0	A
R.P.M. Tambor:	0	rpm
R.P.M. Sinfin:	0	rpm
R.P.M. Dif:	0	rpm
Par Motor Sinfin:	0	%
Tª Entrada Masa:	0	°C
Tª Salida Masa:	0	°C
Frec. Tambor:	0	Hz
Frec. Sinfin:	0	Hz

Estado Decanter		
Estado Decanter		

Temperaturas		
Aceite:	0	°C
Agua Batidora:	0	°C
Masa:	0	°C
Agua Decanter:	0	°C
Agua Centrifuga:	0	°C

Caudalímetros		
Caudal Agua Dec	0	L/h
Caudal Masa Dec	0	K/h

Centrifuga		
Intensidad:	0	A

**ANÁLISIS EN TIEMPO REAL DE LA PÉRDIDA DE ACEITE EN LA SALIDA DE ORUJO DEL DECANTER RCD539**

MODO DE TRABAJO	ANALIZADOR	TEMPORIZADORES DE CONTROL																								
<input checked="" type="checkbox"/> AUTO <input type="checkbox"/> MAN <b>Estado de Sistema</b> <span style="background-color: green; color: white; padding: 5px; display: inline-block;">SISTEMA ESTABLE</span>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>GRASA SOBRE SECO (%)</p> <div style="background-color: blue; color: white; font-size: 2em; text-align: center; padding: 10px;">0.0</div> </div> <div style="width: 45%;"> <p>CONSIGNA (%)</p> <div style="background-color: white; border: 1px solid gray; font-size: 2em; text-align: center; padding: 10px;">0,0</div> </div> </div> <p style="text-align: center; background-color: red; color: white; padding: 5px;">NIVEL DE AGOTAMIENTO BAJO</p>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>Reducción Velocidad Diferencial:</td><td></td><td>s</td></tr> <tr><td>Aumento Velocidad Tambor:</td><td></td><td>s</td></tr> <tr><td>Reducción Velocidad B.I.M.:</td><td></td><td>s</td></tr> </table> <p style="text-align: center; background-color: blue; color: white; padding: 5px;">BAREMOS SISTEMA ESTABLE</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Producción &gt;=</td> <td></td> <td>Kg/H</td> <td>Vel. Diferencial</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sinfin &lt;=</td> <td></td> <td>Amp</td> <td></td> <td>Rpm</td> </tr> <tr> <td>Tambor &lt;=</td> <td></td> <td>Amp</td> <td>B.I.M.</td> <td>Hz</td> </tr> </table>	Reducción Velocidad Diferencial:		s	Aumento Velocidad Tambor:		s	Reducción Velocidad B.I.M.:		s	Producción >=		Kg/H	Vel. Diferencial		Sinfin <=		Amp		Rpm	Tambor <=		Amp	B.I.M.	Hz
Reducción Velocidad Diferencial:		s																								
Aumento Velocidad Tambor:		s																								
Reducción Velocidad B.I.M.:		s																								
Producción >=		Kg/H	Vel. Diferencial																							
Sinfin <=		Amp		Rpm																						
Tambor <=		Amp	B.I.M.	Hz																						

ANALYTICS BEYOND MEASURE

# OliveScan2: Solución para análisis de aceituna entera

**FOSS**

**Sin moler la muestra**

**PRIMER PREMIO A LA INNOVACIÓN EXPOLIVA 2019**

**Análisis rápido y preciso**

**Aceitunas enteras**

**No necesita preparar la muestra:**

- SIN necesidad de Moler o triturar la muestra,

**Muestras untables (orujo):**

- Mezclar bien y distribuir uniformemente



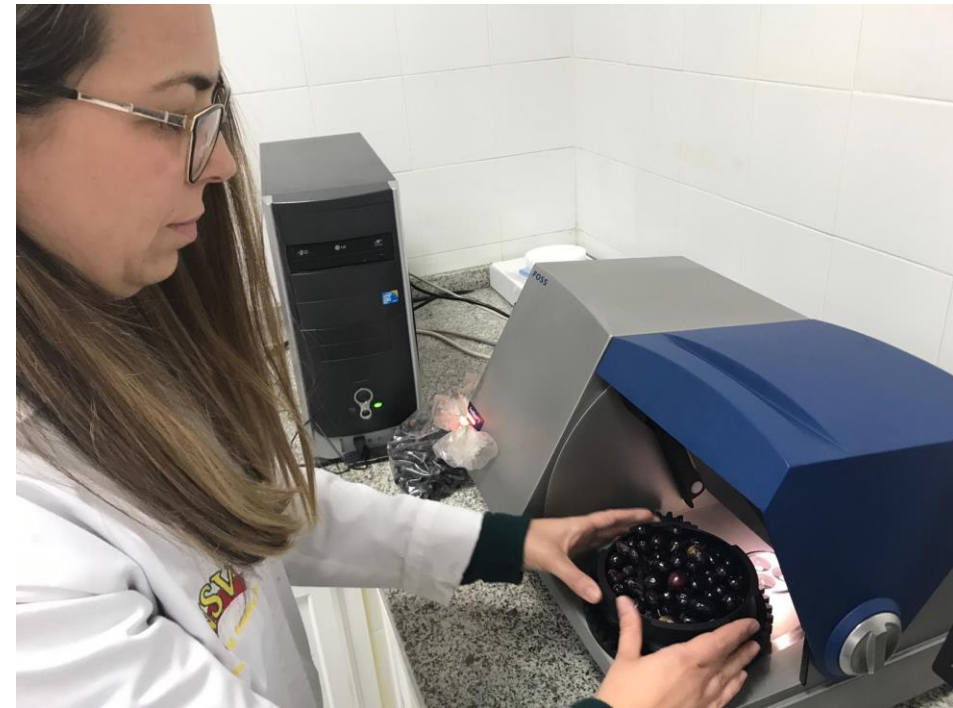


# OliveScan2: Solución para aceituna entera

**FOSS**

## OliveScan 2

- Rango espectral Vis-NIR: 400-1100 nm
- Robusto para uso en condiciones ambientales relativamente extremas y por operadores en planta
- Limpieza del compartimento de muestra más fácil:
  - Todas las partes se quitan fácilmente
  - Luz interna
  - Acceso más fácil
- Más fácil de manejar

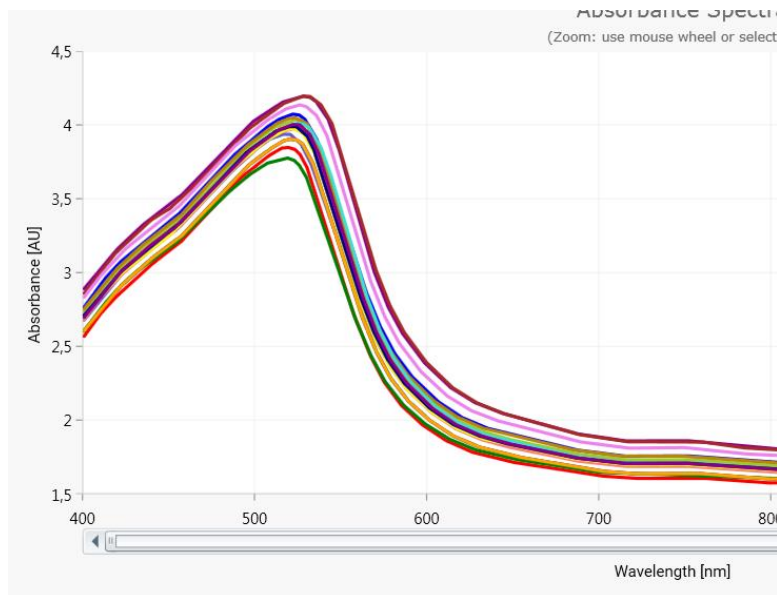




# OliveScan2: Solución para aceituna entera

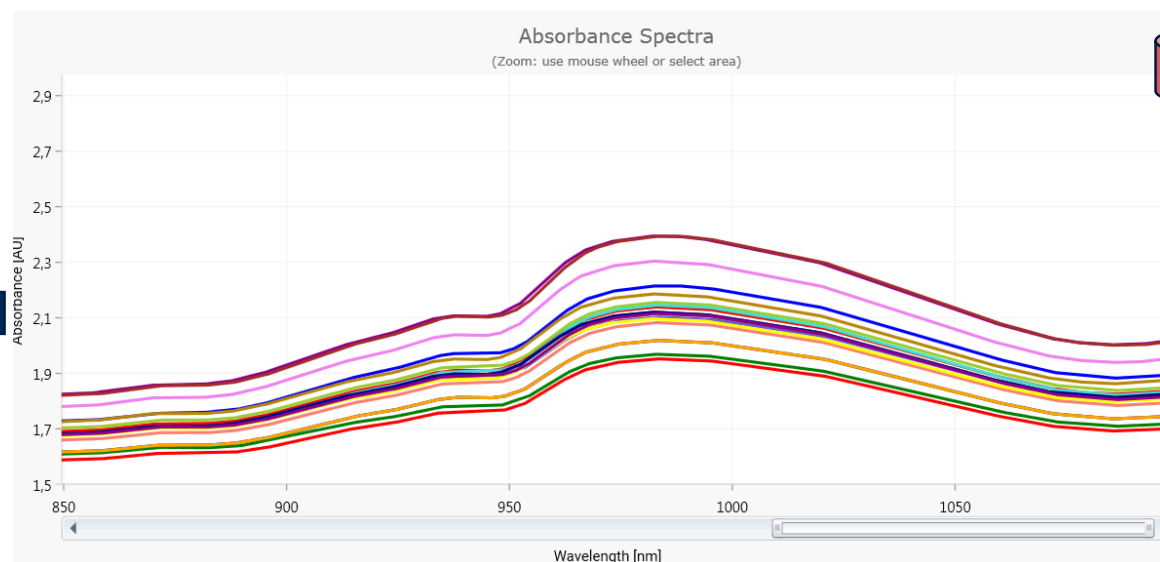
**FOSS**

ANALYTICS BEYOND MEASURE



## Composicion

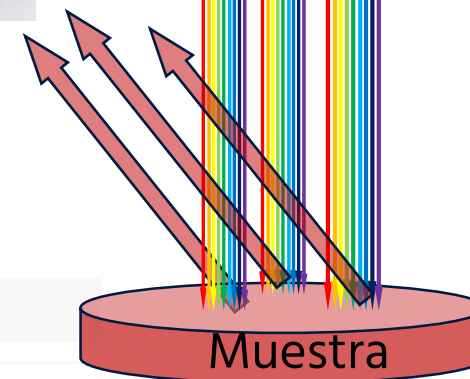
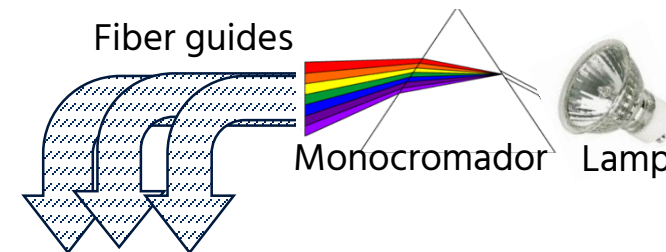
Grasa  
Humedad  
Acidez  
Otros  
parametros ??



Detector VIS

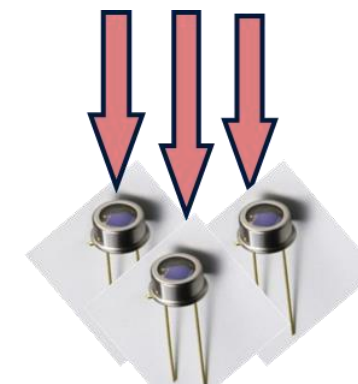


Fiber guides



3-18 submuestras  
0-5 rotaciones

Detector NIR



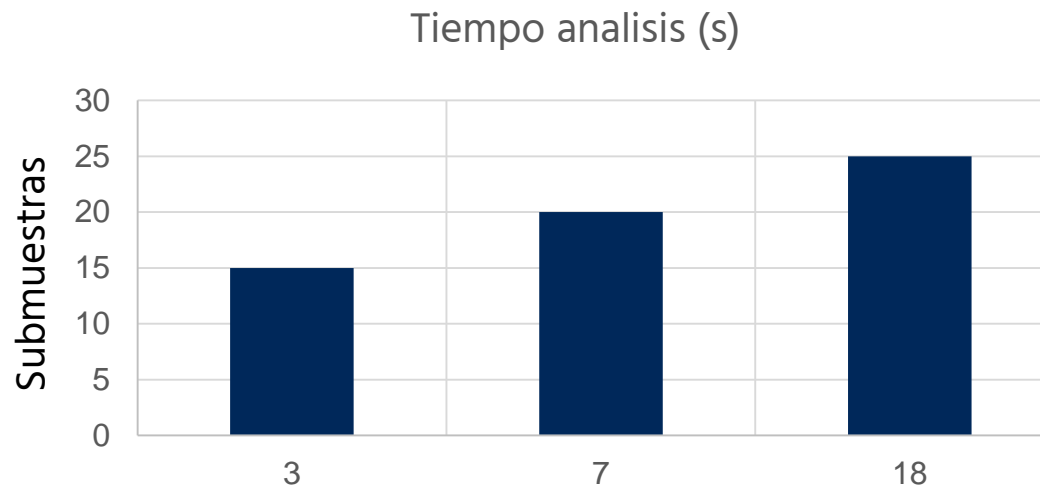
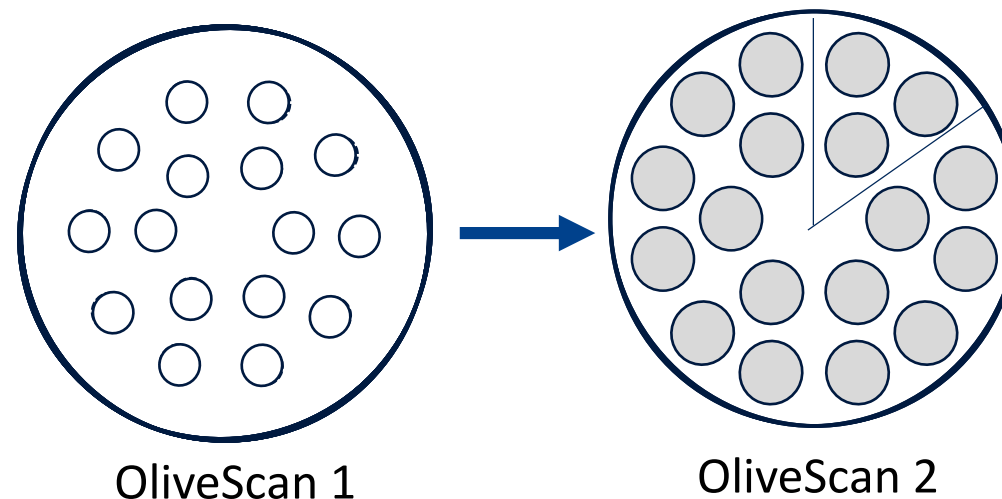
## Muestra representativa

### Más muestra, medida más rápida

- ▶ De 1 a 3 puntos de medida y más grandes

Ejemplo, análisis estándar:

- ▶ De 16 a 18 submuestras
- ▶ De 15 a 5 rotaciones
- ▶ De 15 a 50% muestra analizada
- ▶ Reducción importante tiempo



## • La Cubeta del OliveScan

9 cm de diámetro

1 cm de altura

Capacidad 55 gm de muestra

## La Cubeta del OliveScan2

14 cm de diámetro

5 cm de altura

Capacidad 500 gm de muestra

Pesadas 5 muestras de Aceitunas de pequeño calibre (arbequinas)

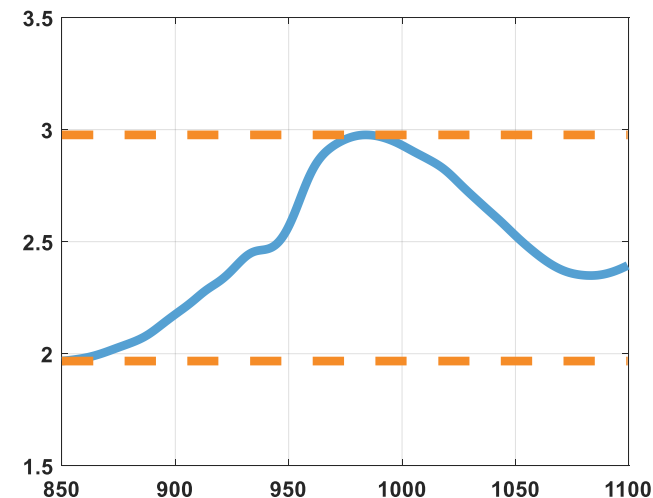
Pesadas 5 muestras de calibre normal

Comparamos así la muestra entera que se analiza en el OliveScan2 frente a la cantidad de pasta que se analiza en el OliveScan 1.

## Mejoras analíticas

- ICE: Elimina espectros de **huecos parciales** atendiendo a la varianza mínima de absorbancias
- $ICE = \text{Max ABS} - \text{Min ABS} > X$
- Configurable en el perfil de operación
- **Mayor exactitud de la medida:**
- lo anterior combinado con una mayor resolución y un mayor rango de longitudes de onda asegura un mejor rendimiento para las aplicaciones generales y nuevas.

## Herramienta rechazo submuestras (ICE)



**i** Options for rejecting subsample absorbance spectra v wavelength range

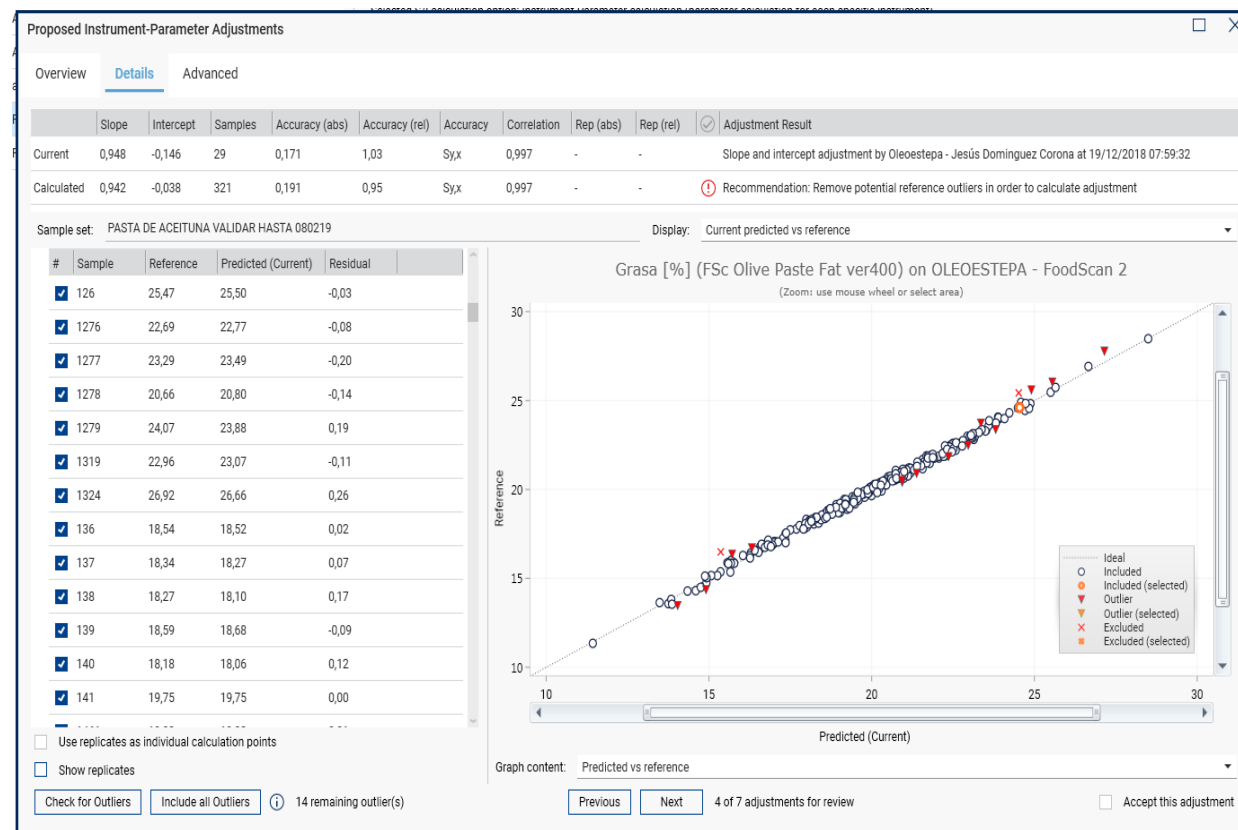
Enabled:	<input checked="" type="checkbox"/>
Minimum difference:	0.14000
Applied wavelength range start:	850.00000
Applied wavelength range end:	1099.50000

# OliveScan2: Solución para análisis aceituna entera

FOSS

## Mejoras analíticas, Transferencia de calibraciones

- **Compatibilidad con Olivescan 1:** posibilidad de utilizar ecuaciones del OLV anterior
- **Equipos clonados: Todos los equipos son iguales:** Mejoras en el monocromador y filtros de longitud de onda reducen considerablemente las diferencias entre instrumentos





# CRITERIO DE VIABILIDAD

## ES VIABLE PORQUE CUMPLE

Component	Version	N	Acc.	Mean	Min	Max	RSQ
Fat	1.2.0	1129	0.30-0.90	20.7	4.4	35.3	0.98
Moisture	1.2.0	867	0.56-1.29	52.0	26.7	72.2	0.99

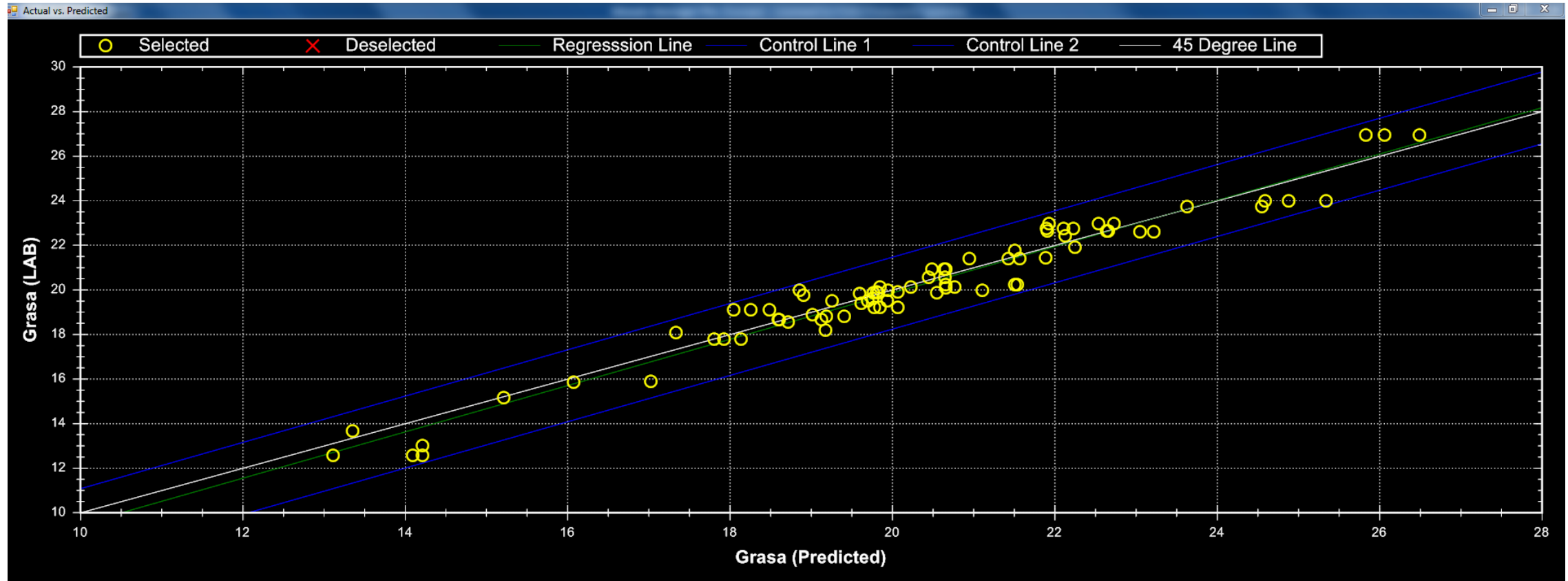
- N: Number of samples in the independent validation test sets.
- Acc.: Accuracy of the independent test sets expressed as Standard Error of Prediction (SEP).
- Mean: Mean reference value in test sets.
- Min.: Minimum reference value in test sets.
- Max.: Maximum reference value in test sets.
- RSQ: Linear correlation between Olivia result and reference result.

The results obtained for repeatability and reproducibility (transferability) between the 3 instruments were:

Parameter	Within-instrument repeatability ( $s_r$ )	Between-instrument reproducibility ( $s_R$ )
Fat	0.10	0.25
Moisture	0.10	0.40



# VALIDACIÓN CALIBRACIÓN ACEITUNA ENTERA, GRASA

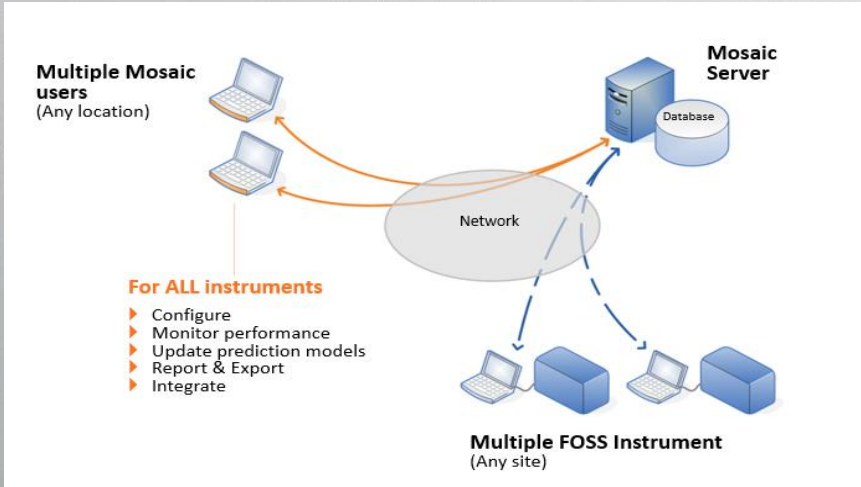


ANALYTICS BEYOND MEASURE

Statistic	Value	Position	Sample No	LAB	Predicted
Number of Samples	80	1	4637	20,09	20,66
Samples used for Statistics	80	2	150	18,65	19,13
Slope	1,039	3	150	18,65	18,60
Intercept	-0,923	4	150	18,65	18,61
Bias	-0,130	5	1854	22,95	22,73
SEC	0,634	6	1854	22,95	21,93
SEP	0,649	7	1854	22,95	22,54
SEP(C)	0,640	8	132A	12,57	14,10
RSQ	0,954	9	132B	12,57	13,12
Predicted Average	20,286	10	132C	12,57	14,22
Actual Average	20,156	11	134B	13,01	14,21
Predicted SD	2,764	12	698A	19,90	19,81
Actual SD	2,940	13	81A	19,73	18,91
		14	83A	18,06	17,34
		15	917 A	15,88	17,03
		16	721 A	13,64	13,35
		17	724 A	15,85	16,08

Save Control  
Options  
Save Selections  
Cancel

## FossConnect™

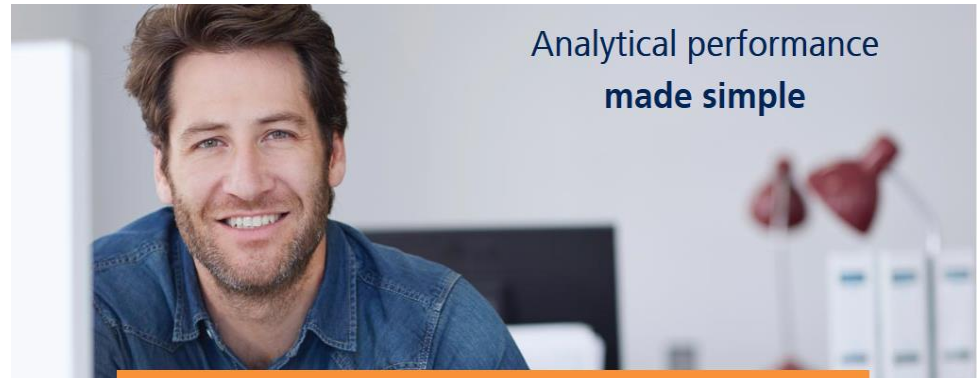


## INDUSTRIA OLEÍCOLA DIGITALIZACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL

### DESAFIOS



FossAssure™ is your new digital universe and our commitment to making your experience with analytical operations easier and more rewarding.





# OliveScan2: Servicios digitales

## FOSS ASSURE INSTRUMENT / CALIBRATION

- Monitorización de equipos
- Proactividad
- Servicio de Calibraciones



**FOSS-EP-DS2500**

NIRS DS2500  
S/N

May 1st 2016 - May 31st 2016  
#562

---

### Comentarios

**Current state**

Diagnostics, check cell and lamp temperature are all within specification

**Observations**

Multiple instrument diagnostics failed from 5/20 - 5/24 due to lamp failure caused by excessive force when closing the DS2500 lid. FOSS Service Engineer was onsite and resolved the issues by changing the lamp and running instrument calibration on 5/25. Majority (over 95%) of sampling status errors are related to the lamp and instrument diagnostic failures. DS2500 was down 5/26 - 5/31 for plant shutdown.

**Actions**

---

### Muestra de control

■ Target ■ Upper action ■ Lower action ■ Upper warning ■ Lower warning ■ Distance

Number of check cell runs: 21

### Posición de longitud de onda

■ Peak 1 ■ Peak 2 ■ Peak 3 ■ Peak 4 ■ Peak 5 ■ Peak 6

Number of diagnostics: 18

---

### Estado de diagnostico

	Start up tests	Manual diagnostics	Total
Pass	9	5	14
Fail	13	0	13
Cancelled	2	0	2

---

### Temperatura de lámpara

■ Temperature ■ Warning

# FOSS ASSURE

La evolución del mantenimiento

# FOSS



## Antes

- Diagnóstico del estado del equipo in situ (necesaria visita técnico)
- Información puntual y limitada
- Difícil predecir / evitar averías



## Ahora

- Diagnóstico del estado del equipo on line (no necesaria visita técnico)
- Información ampliada y continua: sensores, lecturas continuas
- Gráficos de control permiten predecir averías y alertar sobre estados no conformes que perjudican la calidad de la medida

**FOSS**

**EL FUTURO YA ES PRESENTE**

**GRACIAS**