

AADECa

Asociación Argentina
de Control Automático

Promoviendo el conocimiento y la
implementación del Control Automático

+54 (11) 4374-3780
[cursos@aadeca.org](mailto: cursos@aadeca.org)
www.aadeca.org

Sede AADECA
Av. Callao 220 piso 7
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
(C1022AAP) Argentina



Aumento de Productividad utilizando Instrumentación, Control y Sistemas

Disertante: Ing. Sergio Szklanny

Viernes 24 de Junio 2016— Mendoza

AADECA
Asociación Argentina
de Control Automático

Ing. Sergio V. Szklanny

- **Director de SVS Consultores**
- **Antecedentes: Foxboro, Tecna , Mc Kee del Plata, Ormas, Techint, CNEA, GMA.**
- **Coordinador de Área Automatización y Control Universidad de Palermo (2016)**
Profesor UTN (84/ 90),UBA (78/84) Profesor Postgrado UBA (91/98), Profesor ORT(99/03)
- **Libros Escritos : Mediciones, Sistemas Digitales de Control de Procesos (Dos tomos conjunto con Ing. Carlos Behrends)**
- **Presidente de AADECA.(2010 -2014)**

Ejemplos concretos y verificables de cómo usar los sistemas para mejorar productividad



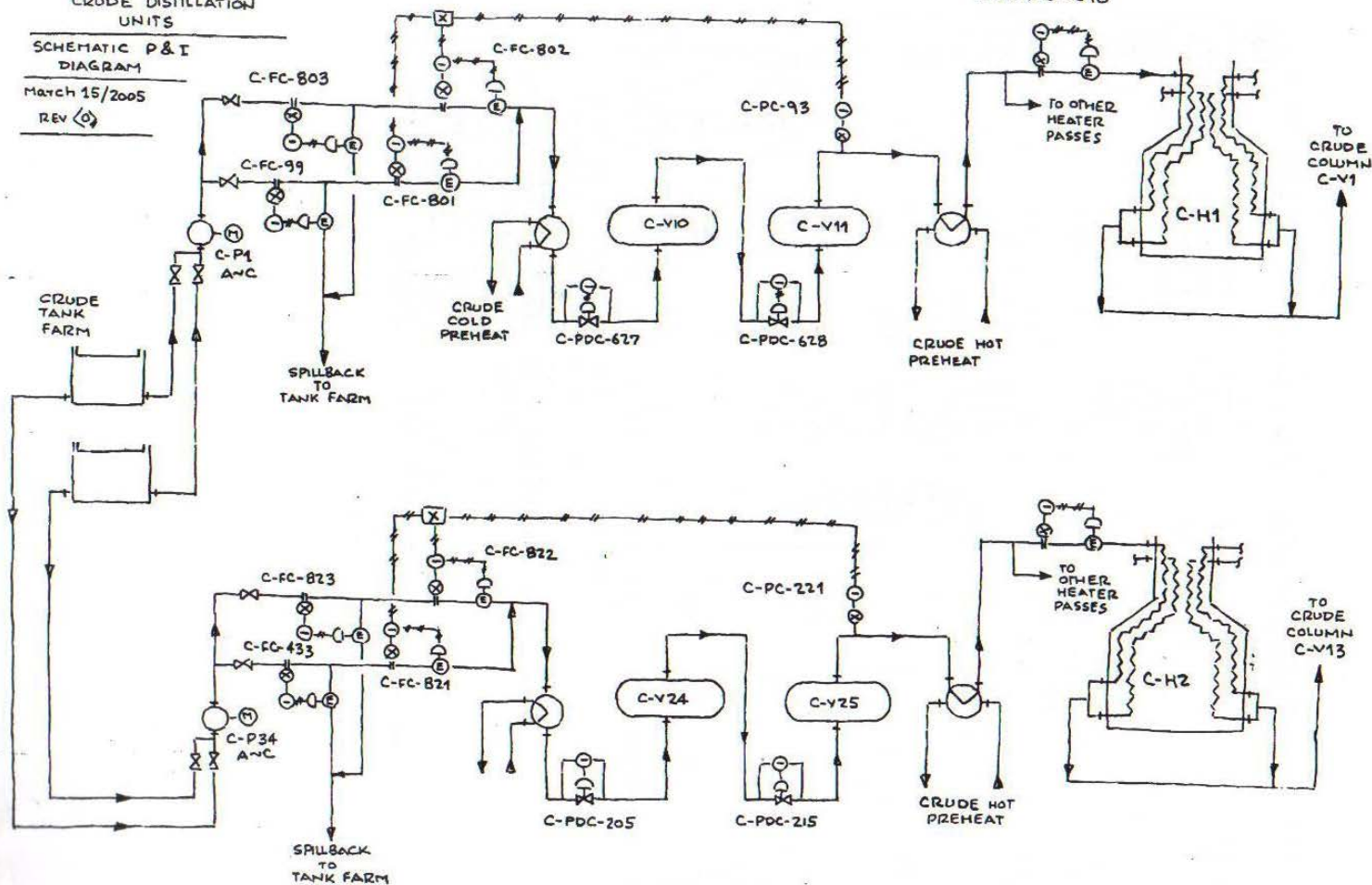
- 
- **“Un poco de conocimiento que actúa es más valioso que mucho conocimiento ocioso.”**
 - **Gibran Khalil Gibran**

Caso 1: Balance de masas en líquidos

CRUDE CHARGE TO
CRUDE DISTILLATION
UNITS

SCHEMATIC P&I
DIAGRAM

MARCH 15/2005
REV (0)



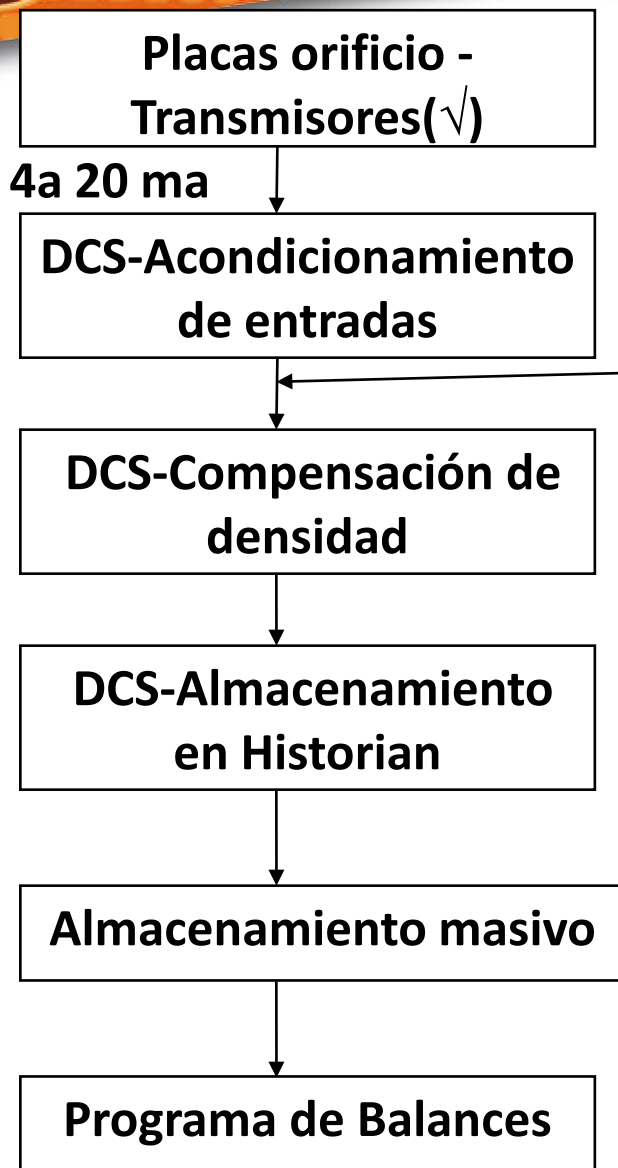
Caso 1: Balance de masas en líquidos

- **Problemática: Balances de masas que no cierran**
 - **Se mide con placas orificio y transmisores de presión diferencial. Existen algunos otros tipos de caudalímetros (másico, vortex, etc.)**
 - **La planta tiene como sistema de control un DCS donde se realizan extracciones de Raíz y compensaciones por temperatura, presión y/o densidad y está comunicado con el sistema Administrativo**

Caso 1: Balance de masas en líquidos

- **Se guardan los históricos en el DCS, se pasa la información a un soft de adquisición masiva de datos en un servidor dedicado, y el balance de masas se hace en software específico en servidores de la red administrativa.**
- **Los balances no cierran por diferencias apreciables y/o el software específico rechaza los datos por inconsistencia.**

Flujo de Procesamiento



- Datos de Densímetros en línea (para C-FT - 99/ 801/ 803 / 802/823/821/822)
- Datos de Laboratorio (para C-FT 433 y 695/6/7/8/ 795/6/7/8)

Caso 1: Balance de masas en líquidos



AADECA

Asociación Argentina
de Control Automático

Caso 1: Balance de masas en líquidos



¿Cuáles pueden ser las causas ? ¿Qué pasos seguir para resolverlo?



AADECA

Asociación Argentina
de Control Automático

Balance de masas en líquidos

- **¿Cuáles pueden ser los problemas?**
- **¿Cómo mejorar la situación?**
- **¿Qué pasos seguir?**

Balance de masas en líquidos: Tareas Realizadas: Campo

Para cada elemento se realizaron las siguientes actividades:

- **Recopilación de la documentación asociada a cada elemento**
- **Relevamiento en campo de la instalación de los elementos de medición y transmisores**
- **Relevamiento en campo de la acometida a los transmisores e instalación**
- **Relevamiento en campo de la configuración de cada transmisor.**

Balance de masas en líquidos: tareas realizadas: Sistema Industrial DCS

- **Análisis de la Documentación existente**
- **Relevamiento de la configuración en el Sistema**
- **Relevamiento de la información almacenada en el sistema de almacenamiento masivo .**
- **Verificación del cálculo del elemento primario (Placa Orificio) Siguiendo estrictamente la normas AGA 3 y API 551 y con software de mercado**
- **Análisis de todo lo relevado frente a lo indicado por distintas normas de aplicación**
- **Análisis de las configuraciones en transmisores y sistemas**

Balance de masas en líquidos

- **¿Cuáles pueden ser los problemas?**
- **¿Cómo mejorar la situación?**
- **¿Qué pasos seguir?**

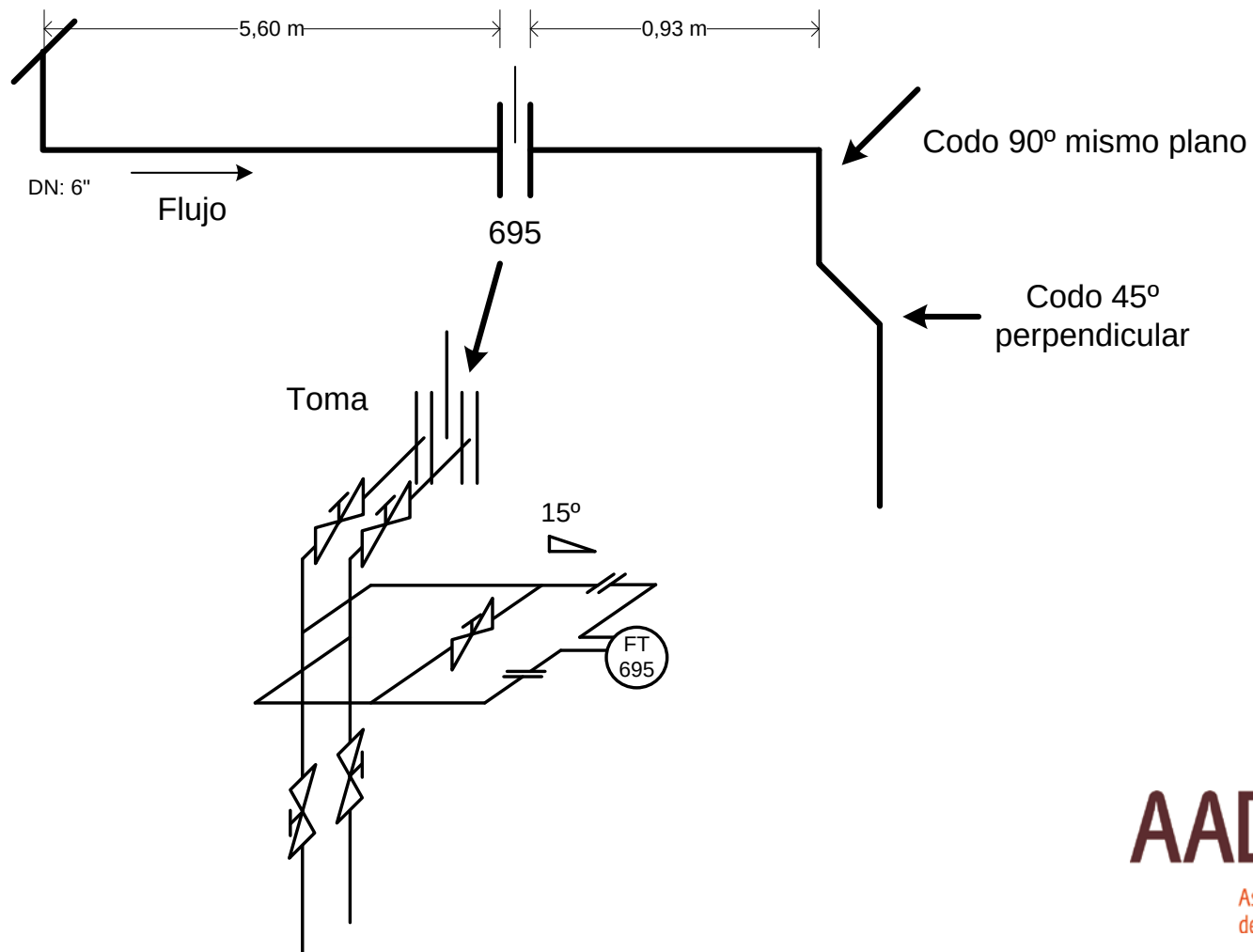
Balance de masas: Posibles situaciones que afecten el resultado

- **Mal diseño y/o selección del elemento primario. (tipo, rangeability, exactitud, etc.)**
- **Mala instalación: Tramos rectos, acometidas, etc.**
- **Mal mantenimiento: Calibración, ensuciamiento,**
- **Mala configuración de los transmisores: Rangos errados, extracciones de raíz hechas o no hechas, damping, etc...**
- **Mala configuración en el sistema de control: Rangos, compensaciones, extracciones de raíz, etc.**

Balance de masas: Posibles situaciones que afectan el resultado

- **Mala configuración en el adquisidor masivo de datos: rangos, tiempos y formas de muestreo, etc.**
- **Mala configuración en el sistema de cierre de balances de masa. Rangos, casos de rechazo, tiempos de muestreo**
- **Deficiente administración del conjunto (distintos grupos no coordinados)**
- **Comunicación con conversión a 4-20ma.**
- **Datos ingresados erróneos**

Esquemas de instalación de placa orificio:



Relevamientos: Tablas del DCS

Microsoft Excel - C_H1 modificado.xls

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana ?

Escriba una pregunta

100%

10

Responder con cambios... Terminar revisión...

N33 72,8919982910156

	A	B	C	D	E	F	G
1	INICIO	21-8-07 12:00 a.m.					
2	FIN	22-8-07 12:00 a.m.					
3							
4		C_FT695.PV	C_FT696.PV	C_FT697.PV	C_FT698.PV	C_FY695.PV	C_FY696.PV
5							
6	C_FT695.PV		C_FT696.PV		C_FT697.PV		C_FT698.PV
7	C_FT695.PV - Raw - Timestamp	C_FT695.PV - Raw	C_FT696.PV - Raw - Timestamp	C_FT696.PV - Raw	C_FT697.PV - Raw - Timestamp	C_FT697.PV - Raw	C_FT698.PV - Raw
8	20-8-07 11:59 p.m.	72380,43	8/20/07 11:59 PM	72524,16	8/20/07 11:59 PM	71566,87	8/2
9	21-8-07 12:00 a.m.	72342,60	8/21/07 12:00 AM	72509,80	8/21/07 12:00 AM	71608,46	8/2
10	21-8-07 12:01 a.m.	72339,88	8/21/07 12:01 AM	72452,16	8/21/07 12:01 AM	71440,34	8/2
11	21-8-07 12:02 a.m.	72462,44	8/21/07 12:02 AM	72400,54	8/21/07 12:02 AM	71448,66	8/2
12	21-8-07 12:03 a.m.	72611,21	8/21/07 12:03 AM	72622,57	8/21/07 12:03 AM	71470,39	8/2
13	21-8-07 12:04 a.m.	72695,22	8/21/07 12:04 AM	72636,62	8/21/07 12:04 AM	71609,56	8/2
14	21-8-07 12:05 a.m.	72705,02	8/21/07 12:05 AM	72580,75	8/21/07 12:05 AM	71340,52	8/2
15	21-8-07 12:06 a.m.	72905,92	8/21/07 12:06 AM	72459,98	8/21/07 12:06 AM	71712,24	8/2
16	21-8-07 12:07 a.m.	72318,52	8/21/07 12:07 AM	72462,09	8/21/07 12:07 AM	71660,38	8/2
17	21-8-07 12:08 a.m.	72399,95	8/21/07 12:08 AM	72584,16	8/21/07 12:08 AM	71519,65	8/2
18	21-8-07 12:09 a.m.	72316,39	8/21/07 12:09 AM	72366,33	8/21/07 12:09 AM	71625,94	8/2
19	21-8-07 12:10 a.m.	72444,27	8/21/07 12:10 AM	72452,78	8/21/07 12:10 AM	71523,48	8/2
20	21-8-07 12:11 a.m.	72702,01	8/21/07 12:11 AM	72642,60	8/21/07 12:11 AM	71591,22	8/2
21	21-8-07 12:12 a.m.	72254,51	8/21/07 12:12 AM	72504,12	8/21/07 12:12 AM	71511,20	8/2
22	21-8-07 12:13 a.m.	72593,65	8/21/07 12:13 AM	72560,50	8/21/07 12:13 AM	71546,10	8/2
23	21-8-07 12:14 a.m.	72770,15	8/21/07 12:14 AM	72337,11	8/21/07 12:14 AM	71532,15	8/2
24	21-8-07 12:15 a.m.	72591,13	8/21/07 12:15 AM	72524,66	8/21/07 12:15 AM	71616,63	8/2
25	21-8-07 12:16 a.m.	72384,50	8/21/07 12:16 AM	72593,38	8/21/07 12:16 AM	71610,12	8/2
26	21-8-07 12:17 a.m.	72115,20	8/21/07 12:17 AM	72422,63	8/21/07 12:17 AM	71570,45	8/2
27	21-8-07 12:18 a.m.	72678,26	8/21/07 12:18 AM	72476,91	8/21/07 12:18 AM	71774,82	8/2
28	21-8-07 12:19 a.m.	72299,52	8/21/07 12:19 AM	72552,04	8/21/07 12:19 AM	71594,21	8/2
29	21-8-07 12:20 a.m.	72488,66	8/21/07 12:20 AM	72545,56	8/21/07 12:20 AM	71586,85	8/2
30	21-8-07 12:21 a.m.	72264,80	8/21/07 12:21 AM	72593,99	8/21/07 12:21 AM	71455,82	8/2
31	21-8-07 12:22 a.m.	72060,68	8/21/07 12:22 AM	72497,27	8/21/07 12:22 AM	71309,38	8/2
32	21-8-07 12:23 a.m.	72274,23	8/21/07 12:23 AM	72645,52	8/21/07 12:23 AM	71412,45	8/2
33	21-8-07 12:24 a.m.	72712,98	8/21/07 12:24 AM	72864,98	8/21/07 12:24 AM	71322,22	8/2

Hoja1 Hoja2 Hoja3

start

S. d. B. P. p. A. W. R. R. M.

12:35 a.m.

DECA

Asociación Argentina Control Automático

Relevamientos: Tablas del Almacenamiento Masivo de datos

Microsoft Excel - SVS.xls

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana ?

Escriba una pregunta

100%

11

Responder con cambios... Terminar revisión...

J13 286,619873046875

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Desde	21-Ago-07								
2	Hasta	22-Ago-07								
3										
4		C_FY695		C_FY696		C_FY697		C_FY698		C_FY80
5		C_FY695.PV		C_FY696.PV		C_FY697.PV		C_FY698.PV		C_FY80
6		TM/HR		TM/HR		TM/HR		TM/HR		Tm/HR
7	data points:	626,00	data points:	16,00	data points:	25,00	data points:	111,00	data points:	
8	21-Ago-07 00:05:45	73,64	21-Ago-07 01:47:44	74,01	21-Ago-07 01:58:44	72,87	21-Ago-07 00:20:44	73,18	21-Ago-07 00:26:44	2
9	21-Ago-07 00:07:45	73,88	21-Ago-07 05:27:44	73,83	21-Ago-07 05:54:44	73,00	21-Ago-07 00:46:45	72,94	21-Ago-07 00:34:44	2
10	21-Ago-07 00:11:44	74,32	21-Ago-07 06:20:43	73,93	21-Ago-07 06:58:43	72,87	21-Ago-07 01:11:44	72,39	21-Ago-07 00:52:44	2
11	21-Ago-07 00:12:44	73,67	21-Ago-07 10:15:42	74,09	21-Ago-07 08:36:43	72,85	21-Ago-07 01:12:44	73,16	21-Ago-07 00:54:44	2
12	21-Ago-07 00:14:44	74,04	21-Ago-07 12:11:42	74,02	21-Ago-07 10:25:43	73,15	21-Ago-07 01:14:44	72,86	21-Ago-07 02:00:45	2
13	21-Ago-07 00:21:44	73,60	21-Ago-07 14:11:42	74,04	21-Ago-07 10:27:43	72,80	21-Ago-07 01:29:44	72,89	21-Ago-07 02:19:44	2
14	21-Ago-07 00:25:44	73,92	21-Ago-07 19:16:42	73,88	21-Ago-07 13:33:42	72,92	21-Ago-07 02:05:45	73,09	21-Ago-07 03:22:44	2
15	21-Ago-07 00:26:44	73,16	21-Ago-07 21:39:41	73,44	21-Ago-07 15:51:42	73,11	21-Ago-07 03:07:44	72,71	21-Ago-07 04:27:44	2
16	21-Ago-07 00:28:44	74,11	21-Ago-07 22:08:41	73,61	21-Ago-07 16:27:41	72,97	21-Ago-07 03:42:44	72,85	21-Ago-07 04:38:44	2
17	21-Ago-07 00:38:45	73,92	21-Ago-07 22:11:41	74,50	21-Ago-07 16:56:42	73,00	21-Ago-07 04:09:44	72,95	21-Ago-07 05:26:44	2
18	21-Ago-07 00:40:45	73,44	21-Ago-07 22:12:41	75,94	21-Ago-07 18:35:41	72,96	21-Ago-07 04:49:43	72,65	21-Ago-07 08:17:43	2
19	21-Ago-07 00:41:45	74,15	21-Ago-07 22:16:41	73,48	21-Ago-07 20:56:41	73,18	21-Ago-07 04:52:43	73,17	21-Ago-07 09:19:43	2
20	21-Ago-07 00:44:45	73,36	21-Ago-07 22:18:41	73,15	21-Ago-07 21:55:41	72,62	21-Ago-07 05:07:43	72,54	21-Ago-07 09:20:43	2
21	21-Ago-07 00:48:45	74,13	21-Ago-07 22:20:41	74,83	21-Ago-07 22:10:41	73,13	21-Ago-07 05:10:43	72,62	21-Ago-07 09:39:43	2
22	21-Ago-07 00:54:44	74,05	21-Ago-07 22:40:40	73,97	21-Ago-07 22:11:41	72,55	21-Ago-07 05:31:44	72,89	21-Ago-07 09:53:43	2
23	21-Ago-07 00:57:44	73,88	21-Ago-07 23:42:41	73,93	21-Ago-07 22:12:41	75,18	21-Ago-07 06:15:43	73,02	21-Ago-07 09:54:43	2
24	21-Ago-07 01:02:44	74,10			21-Ago-07 22:13:41	73,41	21-Ago-07 06:47:43	73,02	21-Ago-07 10:15:43	2
25	21-Ago-07 01:03:44	73,45			21-Ago-07 22:17:41	71,88	21-Ago-07 07:07:43	72,58	21-Ago-07 10:25:43	2
26	21-Ago-07 01:04:44	74,06			21-Ago-07 22:20:41	74,09	21-Ago-07 07:08:43	73,24	21-Ago-07 10:40:43	2
27	21-Ago-07 01:23:45	73,86			21-Ago-07 22:23:41	72,93	21-Ago-07 07:39:44	72,76	21-Ago-07 12:13:42	2
28	21-Ago-07 01:24:45	74,49			21-Ago-07 23:33:41	73,02	21-Ago-07 07:42:43	73,19	21-Ago-07 12:15:42	2

Flujos / Volumen / Masa / Tanques / Tags /

Listo

start S. P. B. P. p. A. W. R. R. C. M.

12:40 a.m.

ca

Relevamientos: Tablas del Soft de Balance de masas

Crudo 1 21 Ago.doc - Microsoft Word

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Tabla Ventana ?

Escriba una pregunta

Tahoma 8,5

de flujo:

(s1_cru1_cru) Crudo a Crudo1 - (205) CRUDO ORIENTE - (205) CRUDO ORIENTE

Fecha y hora inicio:	21/08/2007 00	Fecha y hora fin:	21/08/2007 23
SFMedidor	Medidor en Sigmafine: C_FY695		
Info	Codigo de movimiento de AS400: Manual SCR		
	Comentario: Manual		
Flujo	Flujo másico bruto: Pt: 21/08/2007 23:59:59 (1,772,724 kg) 1,772,724 kg		
	Densidad a temp. ref.: Pt: 21/08/2007 07:00:00 (0.9135 kg/L) 0.9135 kg/L		
	BSW: Pt: 20/02/2003 11:21:00 (0.000 %) 0.000 %		
Estado	Estado medidor de flujo: Manual IS - En servicio		

(s1_cru1_die2) Diesel 2 de Crudo 1 - (183) DIESEL SEMIELABORADO - (183) DIESEL SEMIELABORADO

Fecha y hora inicio:	21/08/2007 00	Fecha y hora fin:	21/08/2007 23
SFMedidor	Medidor en Sigmafine: C_FY75		

Pág. 1 Sec. 1 1/11 A 2,6cm Lín. 1 Col. 1 GRB MCA EXT SOB Español (Es)

start S. d. B. P. p. A. W. R. R. C. 12:49 a.m.

Cálculos de d : según AGA : FE 695

Tag		C-FE 695	C-FE 696			
		C-FE 697	C-FE 698			
Condiciones de Proceso						
Temperatura	245.0000000000	°C				
Presion	261.2708000000	psia				
Densidad	754	Kg/m3	Tome la densidad relativa de los informes de TMS y verifique un crudo 23° API			
Viscosidad	0.5600000000	cp				
	0.0005600000	Kg/m*sec				
k	0.0000000000					
Condiciones Standard (Base)						
Temperatura	15.5600000000	°C				
Presion	14.6960000000	psia				
Densidad	914.7000000000	Kg/m3				
Caudales						
Caudal Máximo	110000.0000000000	Kg/h				
Caudal Normal	83714.0000000000	Kg/h		Caudal Calculado		Dif (%)
Caudal Máximo	30.5555555556	Kg/sec		30.55558569	Kg/sec	0.0000986299
Caudal Normal	23.2538888889	Kg/sec				
Delta Presiones						
hw(para qmax)	2500.0000000000	mmH2O				
hw(para qmax)	24516.6250000000	Pa	falta hacer el cambio de unidades			
Cañería						
D Nom	6.0	Sch	40			
D (int)	151.0000000000	mm	151.3805200000	mm	0.1513805200	M
Beta	0.645480931		0.6462777056			
d	97.4676205499	mm	97.8338551341	mm	0.0978338551	M
Beta^4			0.1744522993			
Los coeficientes corresponden a Cañería: Acero al Carbono Placa Orificio: Acero Inoxidable 304 -316						
			Beta Calculado	0.646278		

AADECA

Asociación Argentina
de Control Automático

Cálculos de d: otro programa: FE 695

AGA Orifice Plate - Concentric - Flange Taps - Liquid Flow

File Units Fluid properties Calculations Drain/Vent Hole Base conditions Transfer Help

Input data			Output data		
Tag	C_FE 695/6/7/8	Fluid	CRUDO	Beta ratio	.645989
Maximum flow	kg/h		110000	Norm differential mmH2O	1448
Normal flow	kg/h		83714	Reynolds number	349073
Differential range	mmH2O		2500	Max pressure loss mmH2O	1462
Viscosity @ FTP	cp		.56	Max power loss hp	.7812
Flow temperature	degC		245	Uncertainty percent	.6468
Inlet pressure	kg/cm2g		17.34	Min plate thickness mm	3.175
Pipe ID @ 0degC	mm		151	Calculation factors @ normal flow	
SG @ flow conditions			.754	Thermal expansion	1.00408
Vent hole diameter	mm		3	Discharge coefficient	.608019
Element material			316 stainless steel	Calculate	
Pipe material			CarbonSteel	By	
Calculated option data			App		
Orifice dia @ 0degC	mm		97.5444		

Cálculo de errores: placa + transmisor

Ej: FE/FT 695

$$E_m = \sqrt{E_o^2 + E_t^2} = \sqrt{0,64682 + 0,82} = 1,029\% \text{ (mejor situación del transmisor)}$$

$$E_m' = \sqrt{E_o^2 + E_t^2} = \sqrt{0,64682 + 1,342} = 1,488\% \text{ (peor situación del transmisor)}$$

Mejoras recomendadas

- **Recomendación: Se recomendó realizar procedimiento y planilla de calibración donde se indique:**
 - **Qué instrumentos patrones se utilizaron**
 - **Qué procedimiento se utilizó**
 - **Cálculo de la inexactitud resultante de la calibración**
 - **Se califique al instrumento como apto o no**

Recomendaciones realizadas

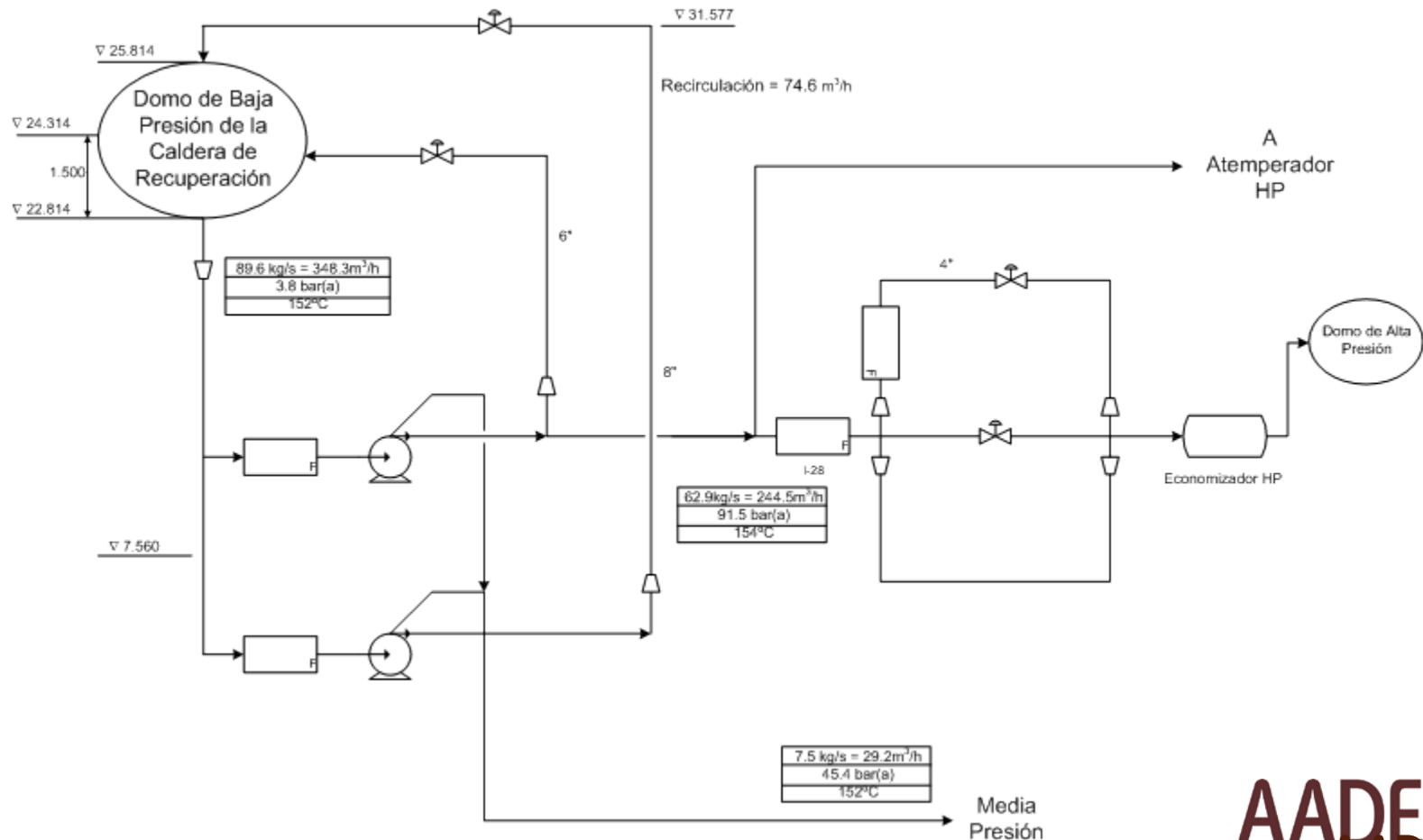
- Realizar inspecciones periódicas para verificar aspectos físicos de sensores y transmisores
- Verificar el “0” periódicamente (a presión de trabajo, a través de la operación del manifold de tres vías).
- Calibrar periódicamente los transmisores
- Seleccionar transmisores más exactos (del mismo fabricante) y transmitir en forma digital (sin conversores a 4-20ma)
- Verificar tramos rectos e instalación

Recomendaciones realizadas

- **Verificar y corregir las compensaciones por temperatura (si son gases también por presión)**
- **Verificar y corregir la correcta extracción de raíz cuadrada o no.**
- **Mejorar la forma de almacenamiento (valores promedio) y sincronización de la transmisión de datos**
- **Validar los ingresos de datos manuales**

Caso 2: Válvula de control en líquido con problemas de “pases”

Caso 2: Funcionamiento Relevado 2



Caso 2: Válvula de control en líquido con problemas de “pases”

- **El agua es desmineralizada y tiene temperatura variable**
- **La presión del baja presión es atm, en los arranques y alrededor de 5,6 bara después.**
- **La bomba es centrífuga y en operación normal descarga a 120 bara**
- **Se posee Hoja de datos de la válvula**
- **No se poseen isométricos actualizados**

Caso 2: Válvula de control en líquido con problemas de “pases”

- **Recirculación estando la válvula cerrada**
- **Mayores costos de bombeo**
- **Pérdida de eficiencia por no poder alcanzar la presión de trabajo (curva de bomba centrífuga)**

Caso 2: Válvula de control en líquido con problemas de “pases”

- ¿Cuáles pueden ser los problemas?
- ¿Cómo mejorar la situación?
- ¿Qué pasos seguir?

Caso 2: Válvula de control en líquido con problemas de “pases”

Se realizaron las siguientes actividades:

- **Recopilación de documentación.**
- **Relevamientos en campo.**
- **Cálculos y Análisis**
- **Informe con recomendaciones**

Caso 2: Válvula de control en líquido con problemas de “pases”

Potenciales causas de malfuncionamiento:

- **Mal diseño y/o selección de la válvula de control**
- **Mala instalación: Ubicación.**
- **Mal mantenimiento: Calibración, calidad de aire, reemplazo de partes inadecuado**
- **Malos datos de procesos para definir las válvulas**
- **Mala configuración de control y parámetros asociados**

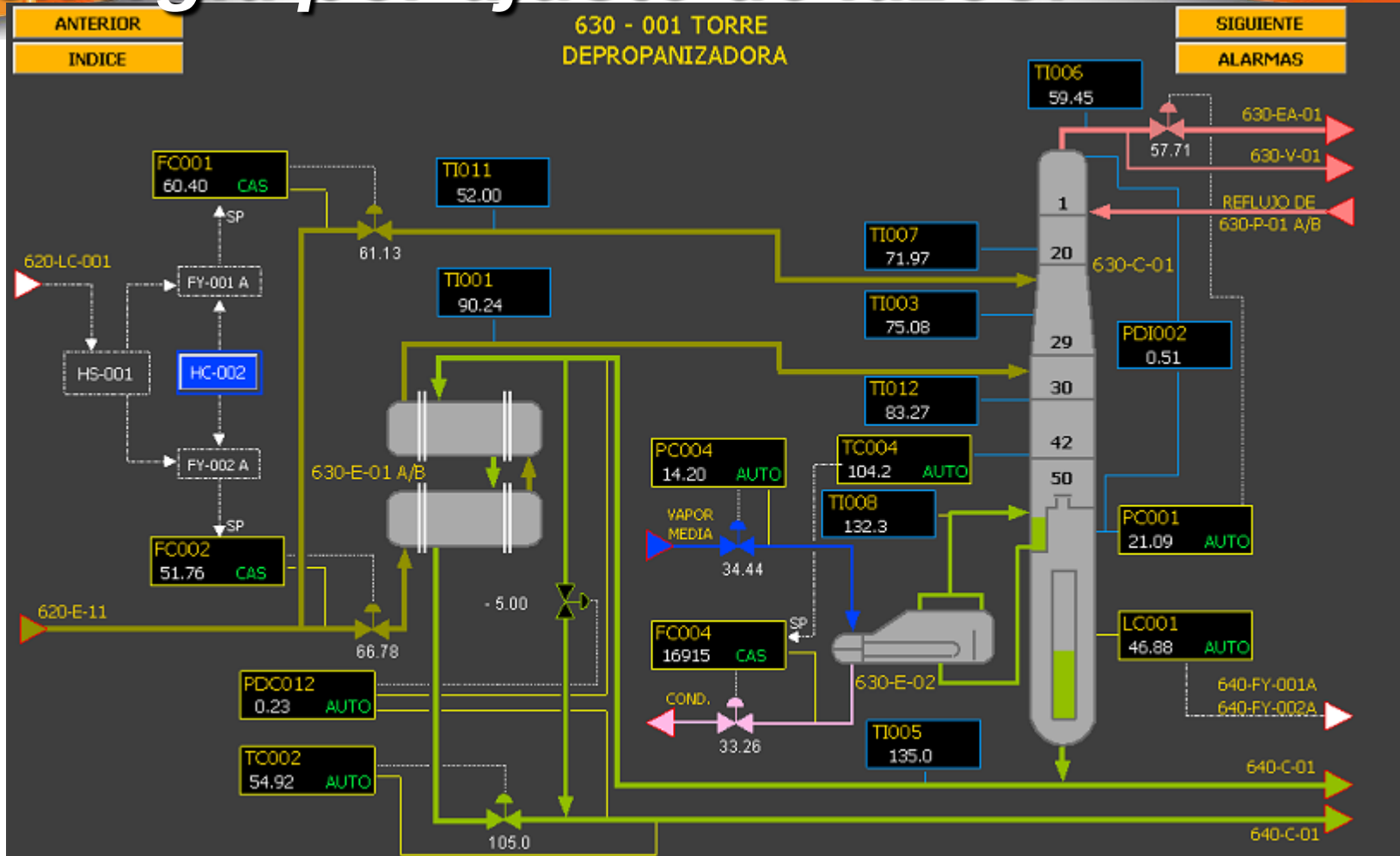
Caso 2: Válvula de control en líquido con problemas de “pases”: tareas realizadas

- **Verificación del dimensionamiento de las válvulas realizado tomando en consideración las HD originales.**
- **Determinación de la Curva de la bomba actual**
- **Verificación de los parámetros de ajuste del Controlador**
- **Verificación de las condiciones actuales de funcionamiento en situación de producción.**
- **Cálculo y definición de la nueva HD de la válvula**
- **Análisis de presiones en juego y ubicación**

Caso 2: Válvula de control en líquido con problemas de “pases”: recomendaciones

- **Comprar nueva válvula adecuada para las condiciones de proceso: El cambio de rotor y el aumento de caudal y presión cambiaron las condiciones de proceso. Si bien la válvula original era anticavitacional, no era lo suficiente.**
- **Verificar el actuador.**
- **Reubicar la válvula para mejorar las condiciones frente a flujo crítico.**

Caso 3 Reducción de consumo de energía por ajuste de lazos:



Caso 3 Reducción de consumo de energía por ajuste de lazos:

Para cada lazo se realizó:

- **Recopilación de documentación.**
- **Relevamientos en campo.**
- **Ensayos a lazo abierto y cerrado**
- **Se analizó el proceso y se definieron los objetivos de control**
- **Se propusieron e implementaron mejoras**
- **Se hizo seguimiento de resultados**

Caso 3 Reducción de consumo de energía por ajuste de lazos:

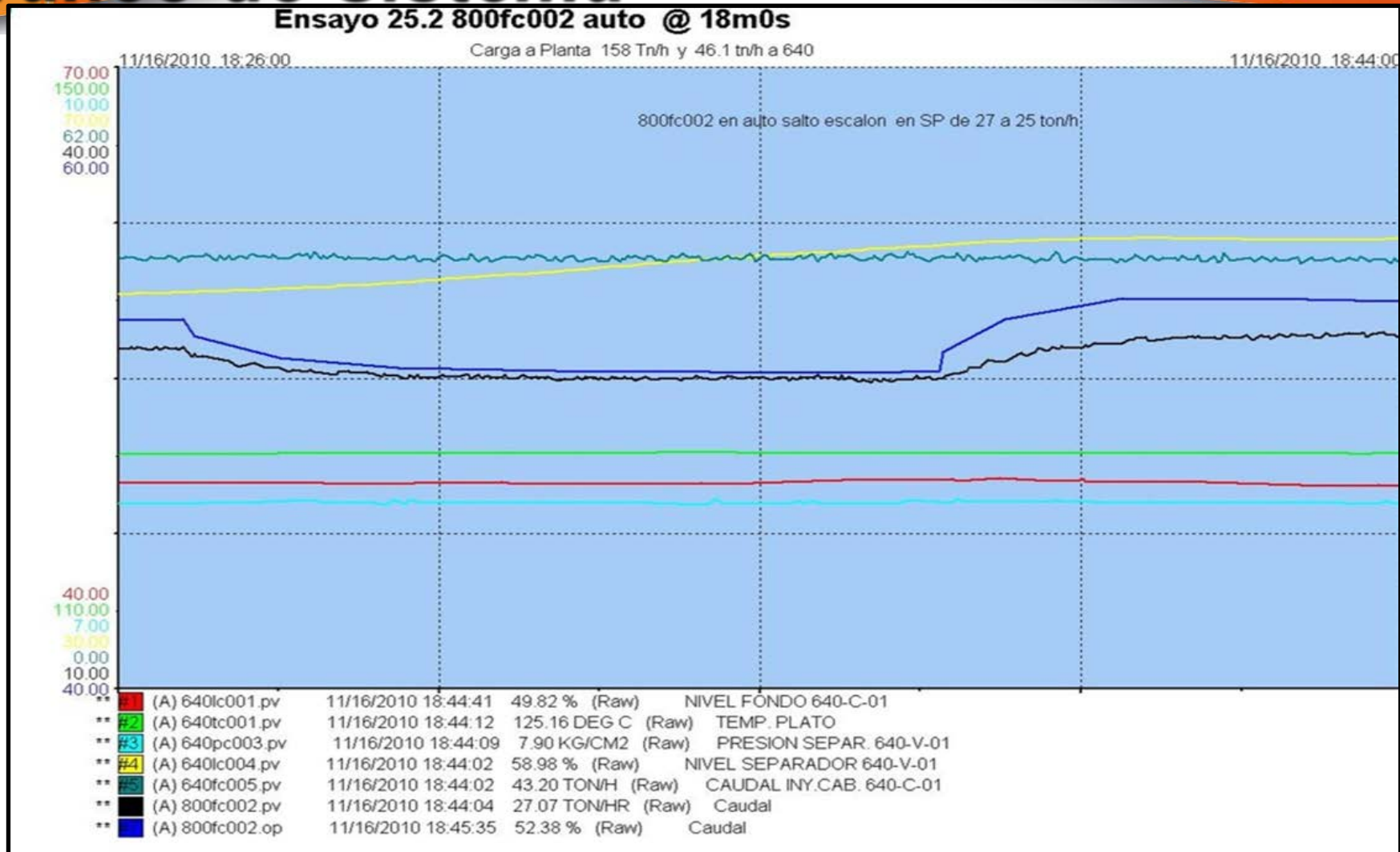
Se evaluó y/o analizó lo siguiente:

- **Conocimiento del proceso desde el punto de vista de control.**
- **Diseño de las estrategias de control**
- **Definición de los objetivos de control**
- **Mantenimiento de instrumentos y elementos finales de control: Calibración, calidad de aire, reemplazo de partes adecuado**
- **Ajuste de los lazos.**

Reducción de consumo de energía por ajuste: Actividades desarrolladas

- **Comprensión del Proceso y las estrategias implementadas**
- **Para cada lazo:**
 - **Generación de procedimientos de ensayo**
 - **Ejecución de ensayos en planta.**
 - **Análisis lazo a lazo**
 - **Definición de objetivo de cada lazo**
 - **Ajuste de los lazos de acuerdo a objetivos.**
 - **Recopilación y Análisis de los resultados**

Caso 3 : Ensayos en planta: Ej. de gráfico de Sistema



Caso 3 : Ensayos en planta: Ej. de gráfico de Sistema

B16 16/11/2010 06:26:06 p.m.							
	B	C	D	E	F	G	
1	11/16/2010 18:26:00 PM	1					
2	11/16/2010 18:44:00 PM						
3							
4							
5							
6	#NAME?	640LC001.SP	640LC001.OP	640LC001.PV	640TC001.SP	640TC001.OP	640TC001.PV
7		%	%	%	DEG C	%	DEG C
8		NIVEL FONDO 640-C-01	NIVEL FONDO 640-C-01	NIVEL FONDO 640-C-01	TEMP. PLATO	TEMP. PLATO	TEMP. PLATO
9	Timestamp	640LC001.SP - SnapShot	640LC001.OP - SnapShot	640LC001.PV - SnapShot	640TC001.SP - SnapShot	640TC001.OP - SnapShot	640TC001.PV - Sna
10	16/11/2010 18:26	49,95803833	19,53307533	49,97665024	125,4993515	65,48317719	
11	16/11/2010 18:26	49,95803833	19,54986	49,97634888	125,4993515	65,483078	
12	16/11/2010 18:26	49,95803833	19,56664467	49,97605133	125,4993515	65,48297119	
13	16/11/2010 18:26	49,95803833	19,49645233	49,97574997	125,4993515	65,48287201	
14	16/11/2010 18:26	49,95803833	19,42625999	49,97544861	125,4993515	65,48277283	
15	16/11/2010 18:26	49,95803833	19,5925827	49,97515106	125,4993515	65,48266602	
16	16/11/2010 18:26	49,95803833	19,75890732	49,9748497	125,4993515	65,48256683	
17	16/11/2010 18:26	49,95803833	19,66531944	49,97454834	125,4993515	65,45082855	
18	16/11/2010 18:26	49,95803833	19,57172966	49,97424698	125,4993515	65,41909027	
19	16/11/2010 18:26	49,95803833	19,47814178	49,97394943	125,4993515	65,38735199	
20	16/11/2010 18:26	49,95803833	19,57350922	49,97364807	125,4993515	65,35561371	
21	16/11/2010 18:26	49,95803833	19,66887856	49,97334671	125,4993515	65,32387543	
22	16/11/2010 18:26	49,95803833	19,54426384	49,97304916	125,4993515	65,35897064	
23	16/11/2010 18:26	49,95803833	19,41964722	49,9727478	125,4993515	65,39406586	
24	16/11/2010 18:26	49,95803833	19,2950325	49,97244644	125,4993515	65,42916107	
25	16/11/2010 18:26	49,95803833	19,41329002	49,9721489	125,4993515	65,46425629	
26	16/11/2010 18:26	49,95803833	19,53154755	49,97184753	125,4993515	65,4993515	
27	16/11/2010 18:26	49,95803833	19,55023956	49,97154617	125,4993515	65,48991394	
28	16/11/2010 18:26	49,95803833	19,56893158	49,97124863	125,4993515	65,48046875	
29	16/11/2010 18:26	49,95803833	19,5876236	49,97094727	125,4993515	65,47102356	
30	16/11/2010 18:26	49,95803833	19,60631561	49,9706459	125,4993515	65,461586	

Caso 3 : Ensayos en planta: Definición de parámetros

B23		fx 800FC002							
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1			Parámetros antes y después y Tiempos de Estabilización						
2				Fecha:	31-dic-10				Autor :DPP
3	Ajuste	Lazo	Ensayo anterior	Kc	T1	T2	ts(min)	overshoot(%)	
4	A1	630FC001	4.2	0,3	0,5	0	4	0	
5	A2	630FC002	5.2	0,3	1,2	0	10,5	0	
6	A3	620LC001	3.2	1	15	0	25		
7	A4	630PC004	6.2	1	2,4	0	5	0	
8	A5	630FC004	8.2	0,1	0,4	0	8,5	0	
9	A6	630TC004	7.2	1,8	24,5	6,13	21	Oscilante	
10	A7	630FC008	14.2	0,2	1	0	18		
11	A8	800FC011	13.2	0,15	0,15	0	1,5		
12	A9	630LC004	12.2	2	17	0	30		
13	A10	670FC002	31.2	0,3	0,5	0	6		
14	A11	670TC002	30.2	0,7	1,5	1	23		
15	A12	630PC003	15.2	5	7	0	15		
16	A13	630PC001	11.2	3	12	0	35		
17	A14	630LC001	16.2	0,6	9,5	0	80		
18	A15	640FC001	17.2	0,6	1,1	0	12		
19	A16	640FC002	18.2	0,6	1,1	0	7		
20	A17	640FC010	20.2	0,1	0,4	0	15		
21	A18	640TC001	19.2	1.8	25	9.13	25		
22	A19	640FC005	26.2	0.2	1	0	10		
23	A20	800FC002	25.2	0,15	0,3	0	20		
24	A21	640LC004	24.2	1.35	15	0	12		
25	A22	640PC003	27.2	6	6	0	3		
26	A23	640PC001	23.2	2	1.5	0	6		
27	A24	640FC006	29.2	0.5	2	0	6		

Caso 3 Reducción de consumo de energía por ajuste de lazos:

- **Se determinó el consumo específico de vapor por masa de producto producido.**
- **Se comparó con varios años de producción**

Caso 3: Ahorros obtenidos por menor variabilidad

Reducción de vapor		
Porcentaje consumido después de ajustes (%)	94.73	%
Porcentaje de reducción	5,26	%

- El tiempo de Estabilización de los lazos de control fue en promedio de un tercio de los previos a los ajustes
- El tiempo de repago fue de menos de 6 meses

Caso 4: Estabilización temperatura de cocinador

- **Situación: Producto quemado y con variabilidad de calidad**
- **Problema encontrado: Lazo inestable y temperatura fuera de especificación (Oscilaciones de temperatura $\pm 15^{\circ}\text{C}$, no tolerables)**

Caso 4: Estabilización temperatura de cocinador

- **Posibles Causas:**
- **Falta de información histórica suficiente para realizar análisis.**
- **Incorrecta selección de elementos de medición,**
- **Incorrecta configuración de los transmisores**
- **Válvula de control con problemas**
- **Falta de mantenimiento (calibración) de instrumentos**
- **Lazo de control inestables por mal ajuste**

Caso 4: Estabilización temperatura de cocinador

Se evaluó y/o analizó lo siguiente:

- **Análisis del proceso desde el punto de vista de control.**
- **Diseño de las estrategias de control**
- **Definición de los objetivos de control**
- **Mantenimiento de instrumentos y elementos finales de control: Calibración, instalación, reemplazo de partes adecuado**
- **Ajuste de los lazos.**

Caso 4: Estabilización temperatura de cocinador

Acciones y Recomendaciones:

- **Se realizaron las especificaciones para la una obtención de información histórica representativa.**
- **Se Recopiló información histórica del lazo para su análisis.**
- **Se aplicó la metodología de ajuste MPOAL**

MPOAL: Etapas. Comprensión y Evaluación

- **Etapa1: Comprensión y Evaluación**
- **Etapa2: Ensayos.**
- **Etapa3: Ajuste de lazos e implementación de mejoras**

MPOAL: Etapas 1. Comprensión y Evaluación

- **Comprensión del proceso a controlar**
- **Recopilación y análisis de información técnica de los lazos de control**
- **Relevamiento, verificación y eventual corrección del estado de los elementos de campo**
- **Relevamientos y análisis de comportamientos históricos.**
- **Entrevistas con personal de distintas áreas (ej: operaciones, mantenimiento, ingeniería) para evaluar estado actual e histórico**

MPOAL: Etapas 1. Comprensión y Evaluación

- **Verificación de configuraciones y compensaciones.**
- **Definición de los objetivos a lograr con la sintonía de lazo para cada lazo de control.**
- **Análisis de las estrategias de control existentes.**

MPOAL: Etapas 2. Ensayos

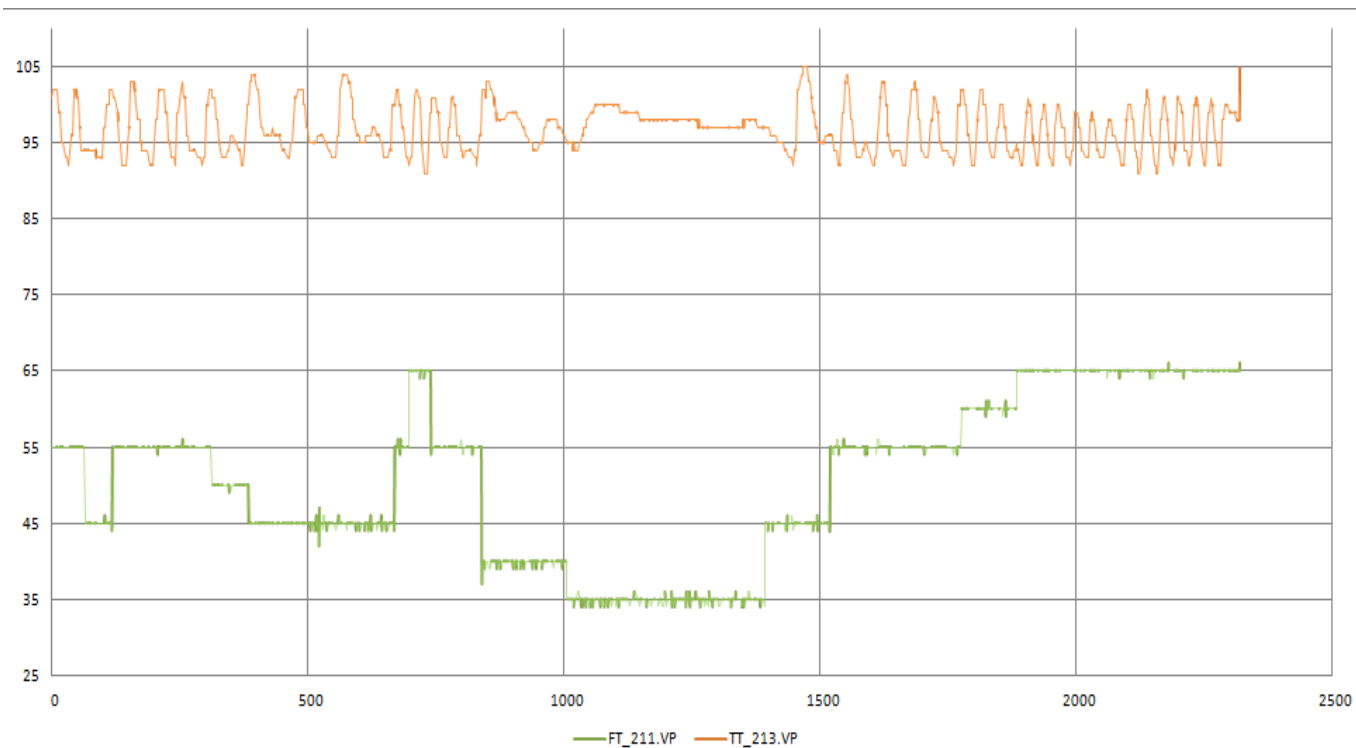
- **Obtención de las respuestas dinámicas de los procesos involucrados a lazo abierto y cerrado**
- **Análisis de la información para:**
 - **Evaluar las posibles mejoras (incluye el comportamiento de los elementos de campo)**
 - **Desarrollar el plan de ajuste y mejora: incluye preestablecer valores de parámetros**
 - **Plantear mejoras en las estrategias de control**
 - **Evaluar alcance de la mejora**

MPOAL: Etapas 3. Ajuste de lazos e implementación de mejoras

- **Ajuste de cada lazo de acuerdo al objetivo de control que se desea**
- **Verificación del buen funcionamiento por períodos prolongados**
- **Mantenimiento periódico de los lazos**
- **Implementación de las mejoras de las estrategias de control. Se implementó feed forward.**

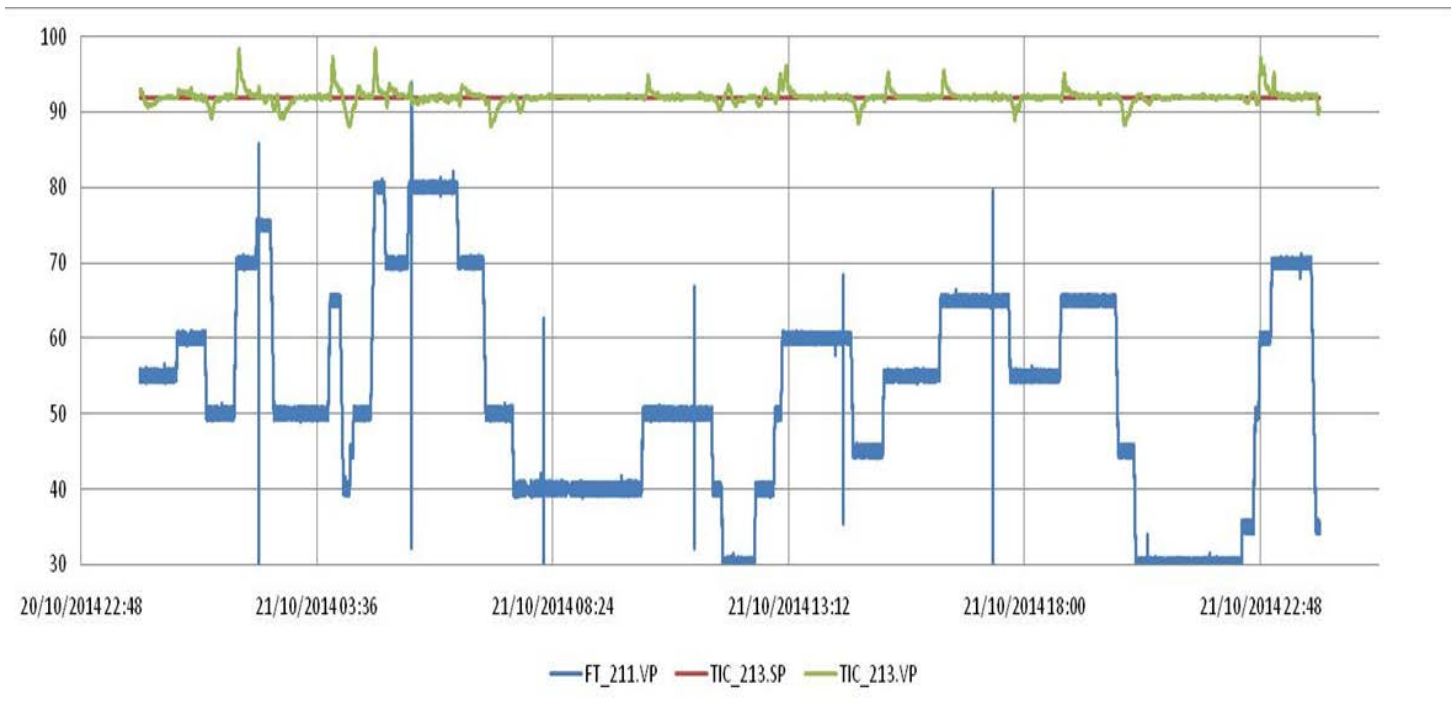
Caso 4: Estabilización temperatura de cocinador

- Antes de ajuste:



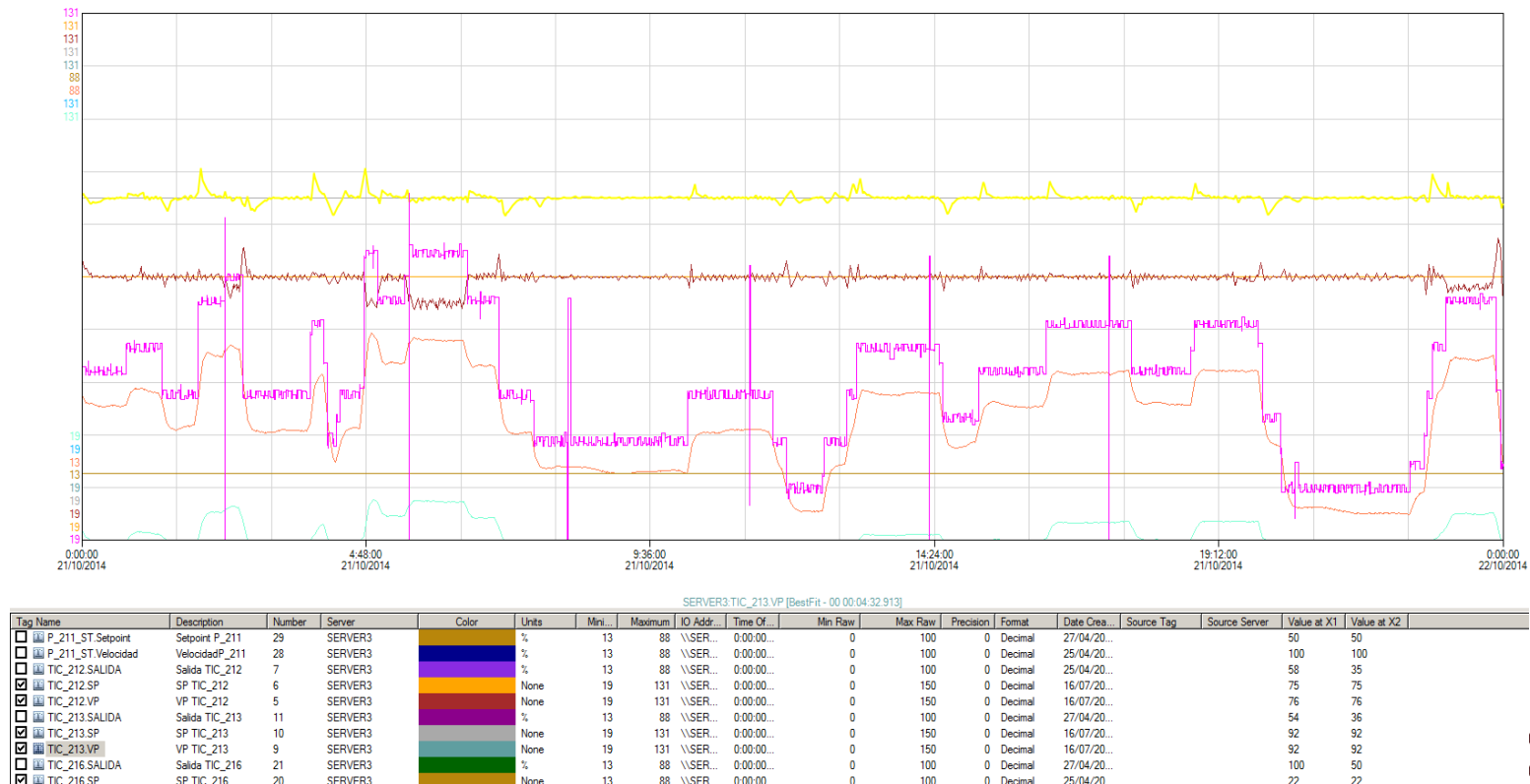
Caso 4: Estabilización temperatura de cocinador

- Después de ajuste:



Caso 4: Estabilización temperatura de cocinador

- Gráfico del sistema post ajuste:



¿Consultas?

¿Preguntas?

¿Consultas?

¿Preguntas?

¿Comentarios?

www.aadeca2016.com.ar

AADECA

Asociación Argentina
de Control Automático





iMuchas Gracias!

iMuchas Gracias!

iMuchas Gracias!

www.aadeca2016.com.ar

AADECA
Asociación Argentina
de Control Automático