



PI System Deploy Sinopec Argentina E&P

Adrian Pavesi, Process & Change Management
Specialist

29 de junio de 2017



Smart Oil Field Project

Agenda

- **Implementación de PI System**
 - **Arquitectura General**
 - **Mejoras en los servicios. Centralización.**
- **Optimización de Procesos**
 - **Agilidad en la visualización de Procesos**
 - **Modelo actual de Scada (Basado en instalaciones)**
 - **Abstracción basada en Procesos**
 - **Performance de Bombas**

Estado Actual del Proyecto

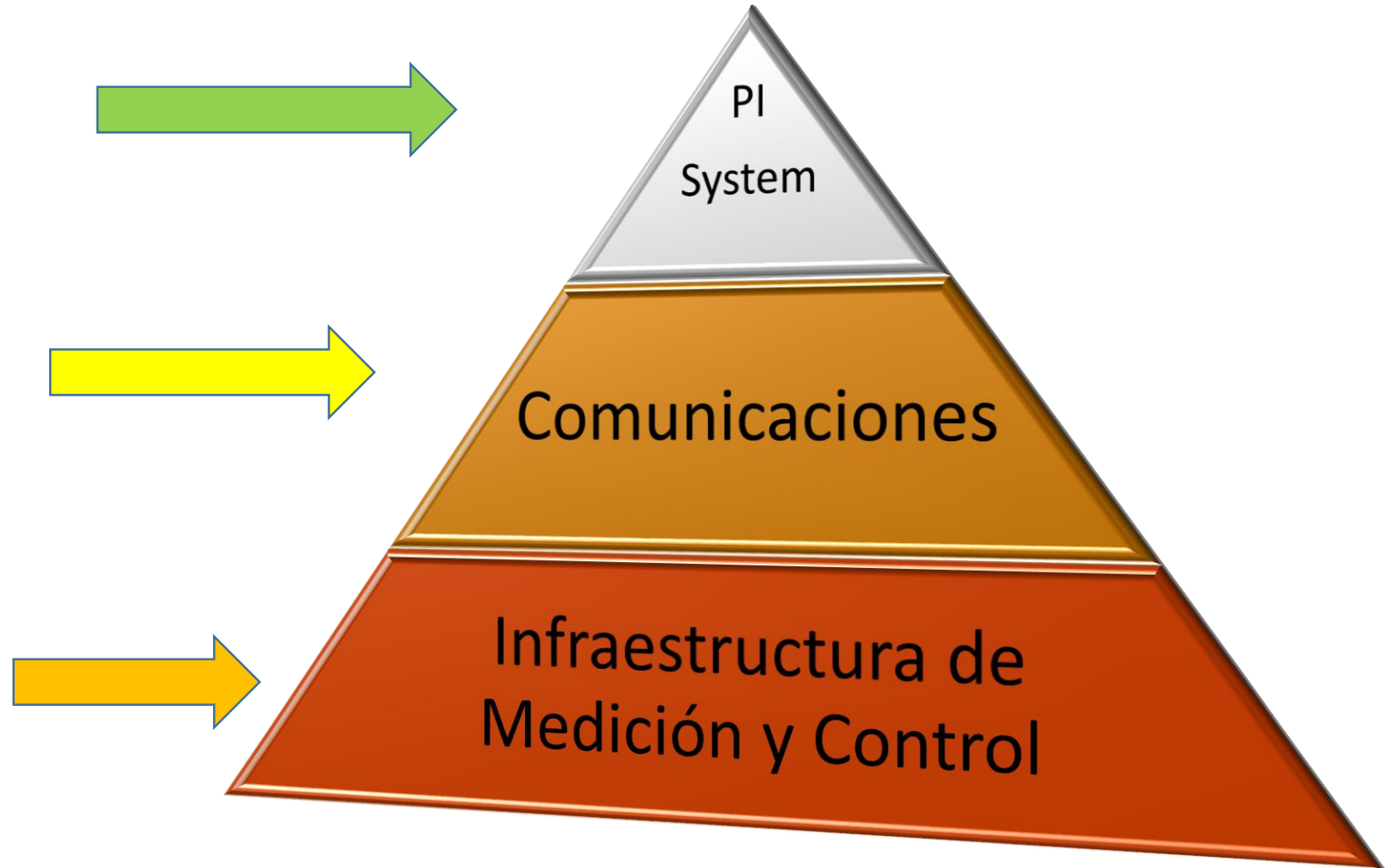
Sinopec – Smart Oil Field (Desarrollo de

3 años)

Acompañar el Proyecto de Baterías y Comunicaciones para llevar los datos de tiempo real a toda la organización.

Acompañar el Proyecto de Baterías con la cobertura de red necesaria en 3 años.

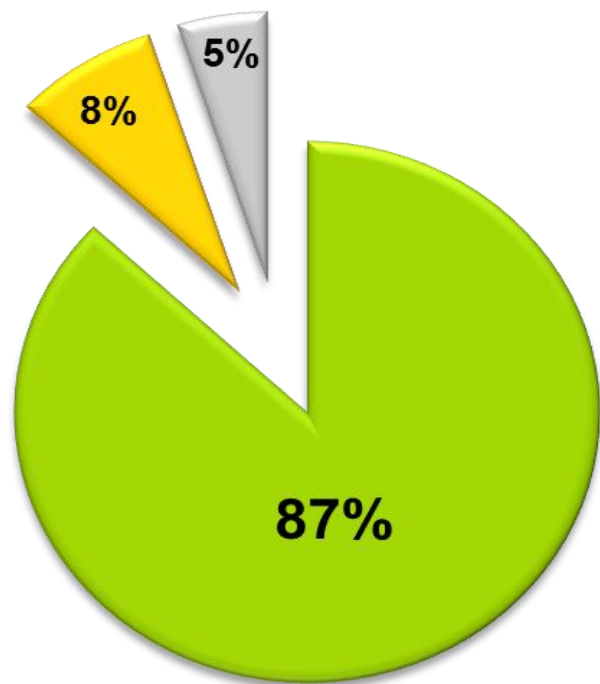
Poseer la medición volumétrica de todas las baterías en 3 años
Producción - Asset



Alcance de la telemetría en Baterías

MEASURE PRODUCTION

■ Automated ■ 2017 Plan ■ SC



Yacimiento	Total baterias	Automated	Plan	Pendings
EH	27	17	6	4
LH	21	16	2	3
ME	20	15	0	5
CS	14	13	1	0
CM	17	10	4	3
PCO	5	5	0	0
CW	4	4	0	0
MS	5			5
	113	80	13	20

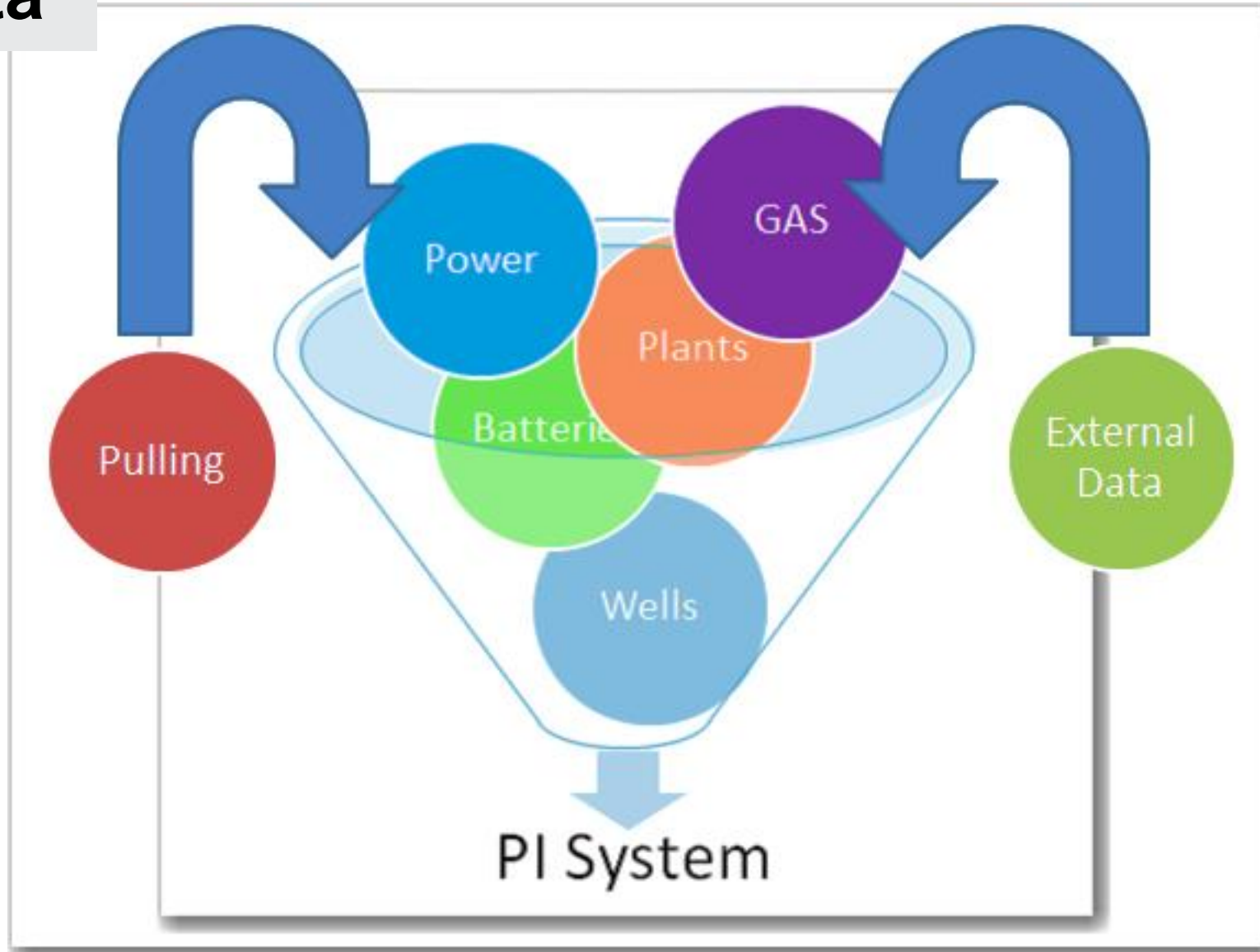
Infraestructura de Comunicaciones

RDL-3000 in Oil & Gas Applications

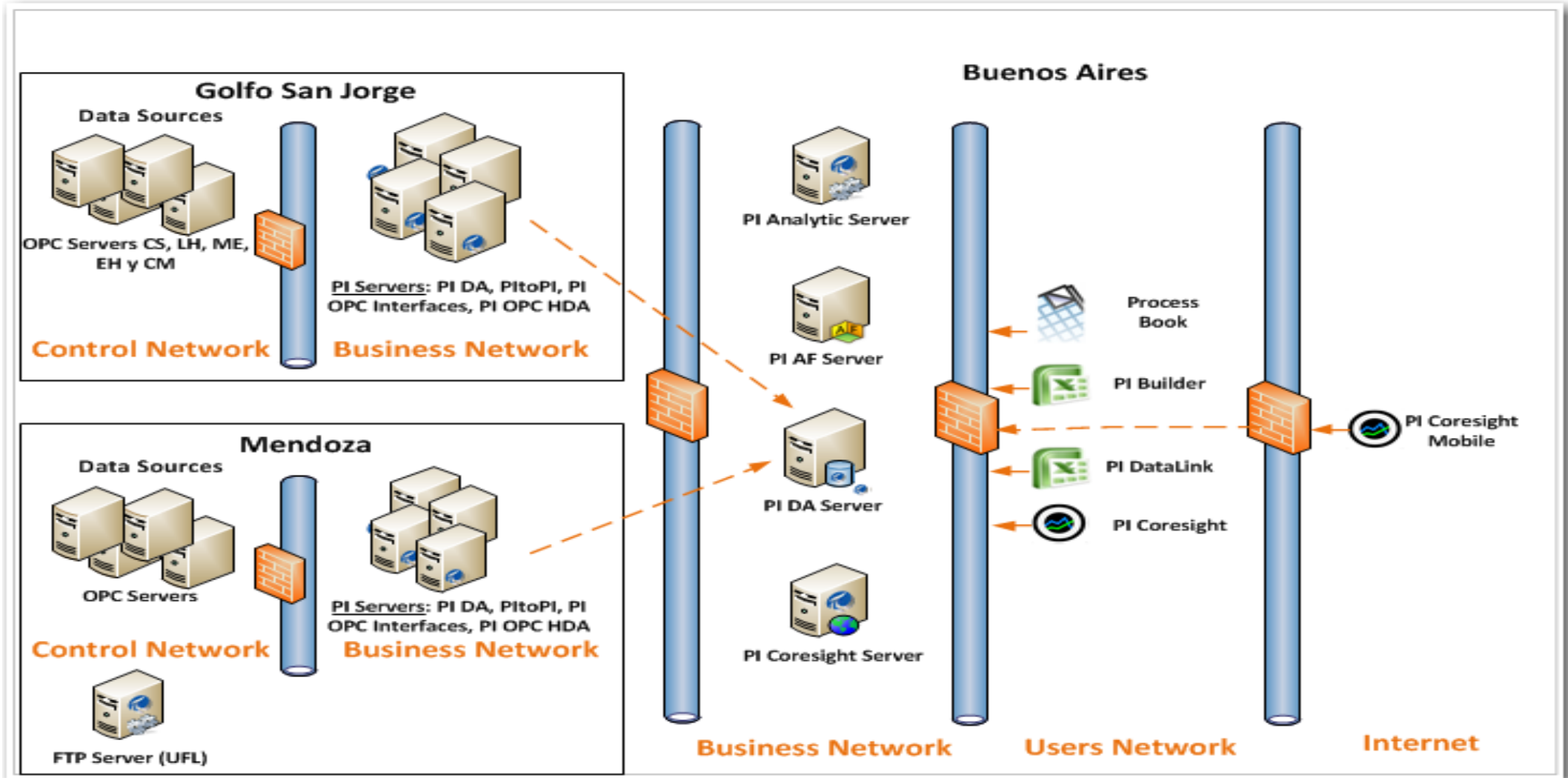
- Process & Control
- Drilling Rig Sites
- Video Surveillance
- Mobile Workers
- Mobile Vehicles & Machines
- Multiple-challenges
 - Range-Capacity
 - LOS coverage
 - Uplink data flow
 - Different data protocols
 - Harsh Environment
 - Bandwidth demanding applications



PI System Data



Arquitectura de PI System



Sinopec Argentina - Objetivos

Alcance para 2017

1. Performance de equipos críticos.

- a. Comparar datos medidos en tiempo real por los sistemas de monitoreo con los datos de diseño.
- b. Estudio de eficiencia y consumo de energía.

2. Monitoreo de procesos operativos.

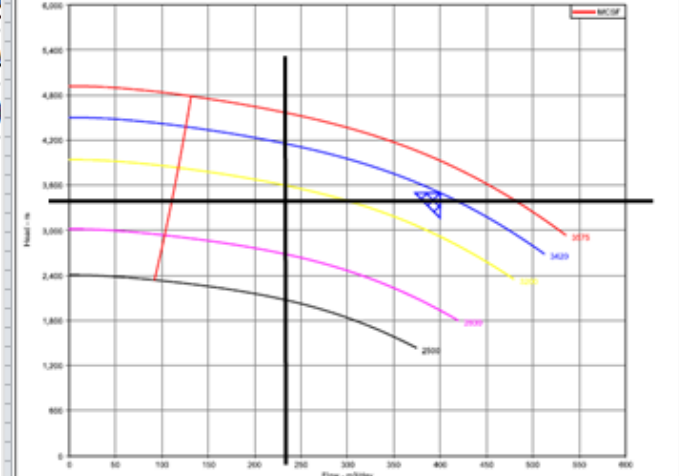
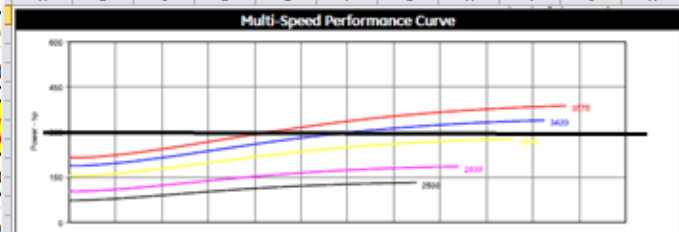
- a. Recolectar datos de distintas facilidades.
- b. Generar vistas de datos de tiempo real focalizadas en los procesos.
- c. Aprovechar mejor los recursos para visualización del campo.

Performance de Bombas

Carga de curvas de diseño en Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		BEST EFFICIENT POINT						
2	k	BEP	H	50%BEP	MANDATORIO	DESEABLE	DESEABLE	MANDATORIO
3	0.015802	m3/dia	m	m3/dia	m3/dia	m3/dia	m3/dia	m3/dia

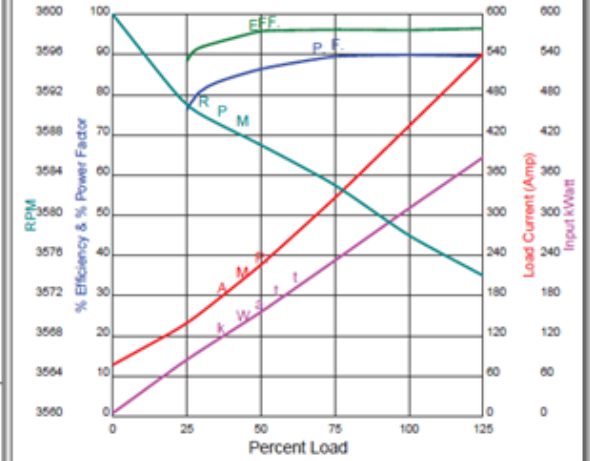
4	550	4
5	500	3
6	450	3
7	400	2
8	350	1
9	300	1
10	250	9



Customer	: Sinopec Argentina	Size	: 50080
Customer reference	: Piedras Colorado	Stages	: 223
Item number	: S-204/205	Speed, rated	: 1420 rpm
Service	: Uctación Hro. 14807	Based on curve number	: 50080
Quantity	: 2	Efficiency	: 67.55 %
Quote number	: 347771	Power, rated	: 324 hp
Date last saved	: 20 Nov 2014 2:36 PM	NPSH required	: 3.26 m
Flow, rated	: 400.0 m3/day	Viscosity	: 1.00 cSt
Differential head / pressure, rated	: 3.500.0 m	Cp/DV/Ce/Cn (ANSI/HI 9.8.7-2010)	: 1.00 / 1.00 / 1.00 / 1.00
Fluid density, rated / max	: 1.000 / 1.030 SG	Impeller diameter, rated	: 112 mm

TOSHIBA INTERNATIONAL CORPORATION			
Performance Curve Design Values			
Model #:	B4001FLG8BMH	FLAmps:	434
Enclosure:	TEFC	Voltage:	460
Pole:	2	Frequency:	60 Hz
HP:	400	Rotor Inertia:	129.2 lb-ft ²
FLRPM:	3575	Load Inertia:	N/A
		Date:	04Sep2015
		File:	3H2400 28A.PP

Locked Rotor Amps: 2900 Load Type: N/A
 Locked Rotor Torque: 225 % Starting at: N/A
 Breakdown Torque: 220 % Accel. Time: N/A
 Rated Torque: 587.7 lb-ft



Comments: _____

 Prepared by: Van Truong

TOSHIBA INTERNATIONAL CORPORATION		INDEX	MPCF-1033
Industrial Division / Houston Motor Plant		SHEET NO.	1 of 1
		ISSUED	11/29/11
		SUPERSEDES	10/05/95
		REVISION	2
		WRITTEN BY	R. EVANS
		APPROVED BY	Jay Bugbee

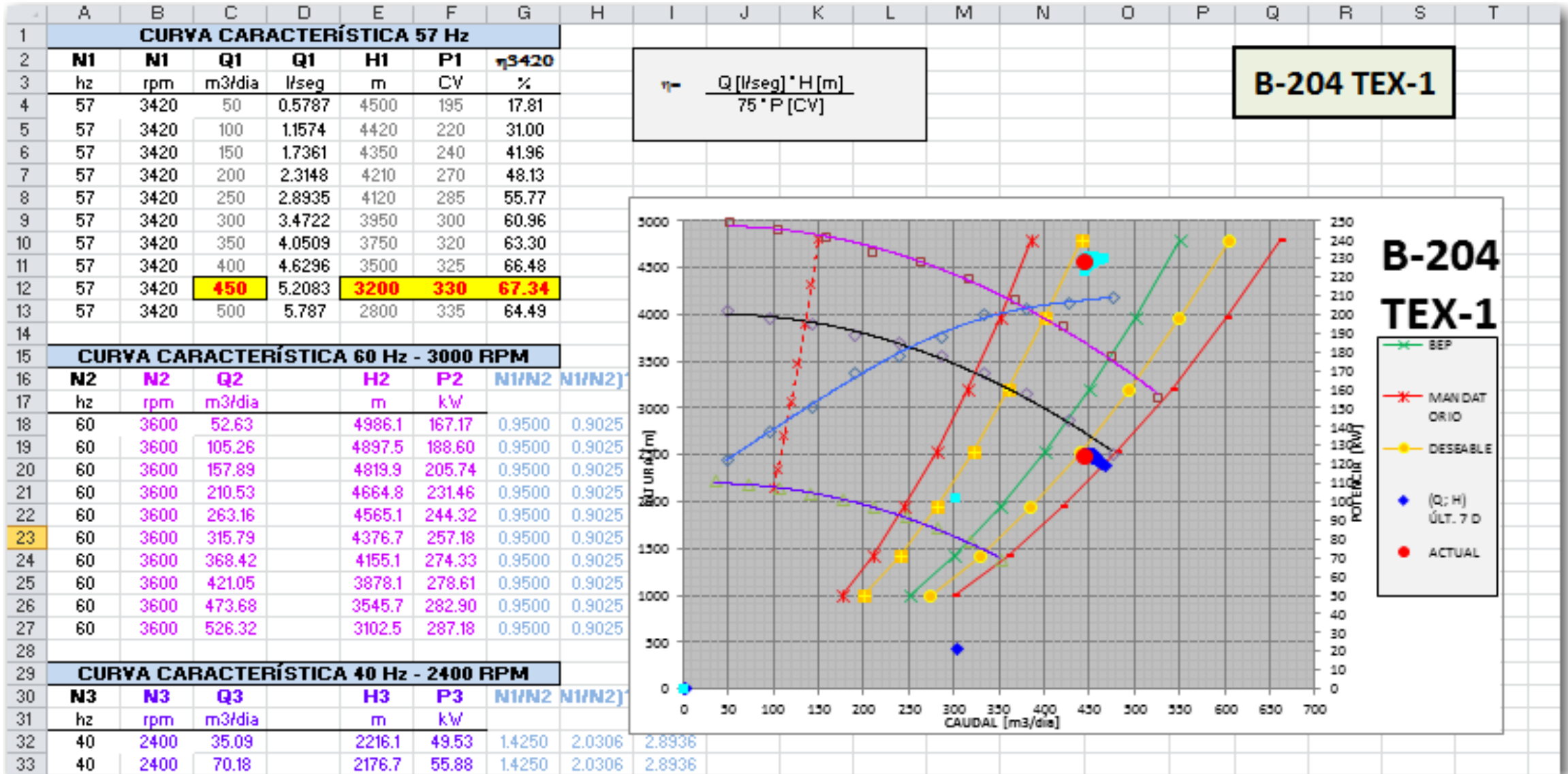
CUSTOMER: _____ Customer Tag: _____
 TIC File No.: _____
 Customer PO: _____

MOTOR NAMEPLATE DATA			
HP: 400	VOLTS: 460	3Ø: 60 Hz	Sync. RPM: 3600
FRAME: 5010USS	ENCL: TEFC	F.L. Amp: 434	F.L.RPM: 3575
FORM: FCK1	S.F.: 1.15	NEMA DESIGN: B	Ins. CLASS: F
TYPE: TKKH	AMB: 40 °C	CODE: G	DUTY: CONT.
MODEL No.: B4001FLG8BMH		kW: 298	
NOM EFF: 65.8	MIN EFF: 65.4	P.F.: 89.5	

MOTOR PERFORMANCE DATA		
AMPERAGE	TORQUES	**BEARINGS
LOCKED ROTOR: 2900	FULL LOAD (b-4): 587.7	DRIVE END: 6313C3
	LOCKED ROTOR (%): 225	OPP. DRIVE END: NU313C3
	BREAK DOWN (%): 220	
EFFICIENCY:	POWER FACTOR:	
FULL LOAD: 66.1	FULL LOAD: 89.9	
1/2 LOAD: 66.2	1/2 LOAD: 89.5	
1/4 LOAD: 65.8	1/4 LOAD: 85.4	

ALL CHARACTERISTICS ARE AVERAGE EXPECTED VALUES BASED UPON RATED VOLTAGE, FREQUENCY AND SINEWAVE POWER INPUT.
 * TEMPERATURE RISE WILL BE CONSISTENT WITH INSULATION, AMBIENT AND SERVICE FACTOR AS DEFINED BY NEMA-MG-1, PART 12 OR PART 20.
 ** BEARINGS ARE THE ONLY RECOMMENDED SPARE PART(S).
 Prepared By: Van Truong
 Dated: 04 September 2015

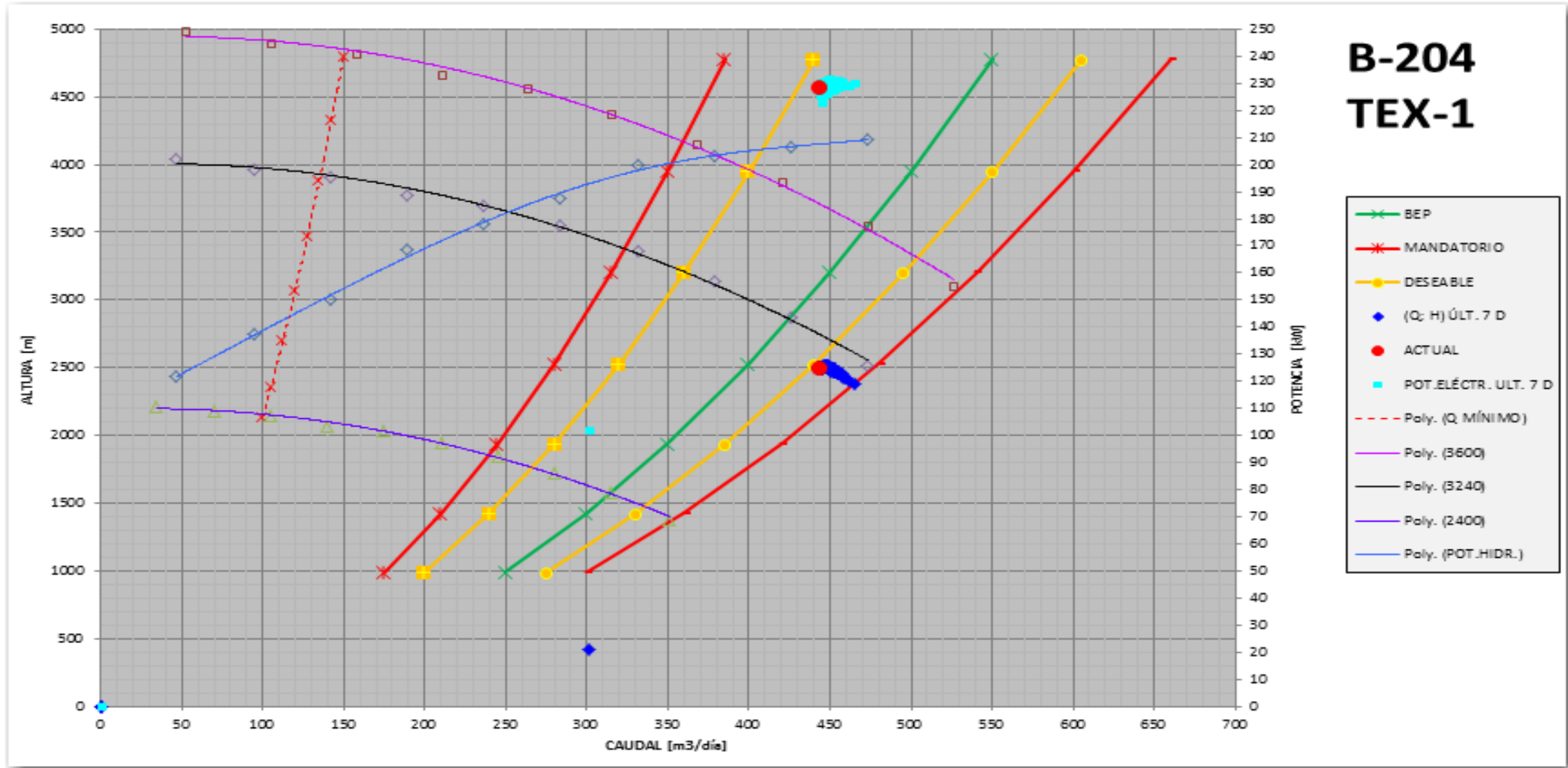
Carga de curvas de diseño en Excel



Acceso a los datos con PI DataLink

	FRECUENCIA	CAUDAL	PRESION DESCARGA	PRESION SUCCIÓN	INTENSIDAD	TENSIÓN		PRESIÓN DESCARGA	PRESION SUCCIÓN	(Q: H) ÚLT. 7 D		POT.ELÉCTR. ÚLT. 7 D
TAGs PI:	_B204_Drivefreq	X1_TEX1_FT15_R	X1_B204_PT16_R	X1_B204_PT15_R	B204_DriveAmps	B204_DriveVolts	Q			Q	H	P
	hz	m3/h	kg/cm2	kg/cm2	A	V	m3/h	kg/cm2	kg/cm2	m3/día	m	kW
26-Jan-17 17:13:03	36.34107208	12.55287075	46.0227623	2.794639349	247.6487427	277.094635	12.55	46.02	2.79	301	420	102
26-Jan-17 17:28:03	54	19.38438416	247.6618652	2.519837618	373.9319458	414.4052124	19.38	247.66	2.52	465	2380	230
26-Jan-17 17:43:03	54	19.25233841	250.3610535	2.579765081	373.2657166	413.1266174	19.25	250.36	2.58	462	2406	229
26-Jan-17 17:58:03	54	19.16988564	251.8808746	2.579773426	373.723114	414.1902771	19.17	251.88	2.58	460	2420	230
26-Jan-17 18:13:03	54	19.14374542	252.8213348	2.62185955	372.2615967	414.7850952	19.14	252.82	2.62	459	2429	229
26-Jan-17 18:28:03	54	19.09951401	253.7404175	2.519106627	373.6327209	413.0239868	19.10	253.74	2.52	458	2439	229
26-Jan-17 18:43:03	54	19.0554142	254.119873	2.540431023	372.7458801	414.8092957	19.06	254.12	2.54	457	2443	229
26-Jan-17 18:58:03	54	19.09600067	254.6649017	2.660109997	374.0211182	414.2142029	19.10	254.66	2.66	458	2447	230
26-Jan-17 19:13:03	54	19.06167412	255.138382	2.535957575	373.1542358	416.5954285	19.06	255.14	2.54	457	2452	231
26-Jan-17 19:28:03	54	19.01891327	255.5361633	2.516162395	372.3051758	414.5956116	19.02	255.54	2.52	456	2457	229
26-Jan-17 19:43:03	54	19.00434875	255.6303101	2.514895678	373.5157471	417.1910095	19.00	255.63	2.51	456	2457	231
26-Jan-17 19:58:03	54	18.98800087	255.9403839	2.539900064	373.1932678	413.2130127	18.99	255.94	2.54	456	2460	229
26-Jan-17 20:13:03	54	18.97979927	256.2297974	2.539726496	373.2351379	414.2132874	18.98	256.23	2.54	456	2463	229
26-Jan-17 20:28:03	54	18.98925591	256.2615051	2.596157789	375.0436401	412.8085327	18.99	256.26	2.60	456	2463	230
26-Jan-17 20:43:03	54	18.96535492	256.7105713	2.685100555	374.6033936	414.1912842	18.97	256.71	2.69	455	2466	230
26-Jan-17 20:58:03	54	18.93118477	256.6134644	2.5403862	374.874176	413.4680786	18.93	256.61	2.54	454	2467	230
26-Jan-17 21:13:03	54	18.96376419	256.84021	2.619923592	372.5155334	413.2078857	18.96	256.84	2.62	455	2468	228
26-Jan-17 21:28:03	54	18.90803528	257.0397034	2.52989316	373.1219482	414.4024658	18.91	257.04	2.53	454	2471	229
26-Jan-17 21:43:03	54	18.8991394	256.9205933	2.556088686	372.9692993	415.3961487	18.90	256.92	2.56	454	2470	230
26-Jan-17 21:58:03	54	18.93515396	257.0133972	2.645729065	372.2007141	416.2012024	18.94	257.01	2.65	454	2470	230
26-Jan-17 22:13:03	54	18.97979355	257.1794434	2.589946508	373.2035828	414.7928162	18.98	257.18	2.59	456	2472	230
26-Jan-17 22:28:03	54	18.89193535	257.2401733	2.613399744	374.6986389	414.4023132	18.89	257.24	2.61	453	2472	230
26-Jan-17 22:43:03	54	18.89737129	257.1401672	2.508036613	372.3694763	415.7935181	18.90	257.14	2.51	454	2472	230
26-Jan-17 22:58:03	54	18.87379456	257.4257507	2.620096207	371.6643982	414.1954956	18.87	257.43	2.62	453	2474	228
26-Jan-17 23:13:03	54	18.80059242	257.4196777	2.539955854	371.5632629	413.7989502	18.80	257.42	2.54	451	2475	228
26-Jan-17 23:28:03	54	18.85752106	257.6247864	2.56495595	372.5214539	413.5979004	18.86	257.62	2.56	453	2476	229

Aplicación de Cálculos en Plantas de Inyección



Aplicación de Cálculos en Plantas de Inyección

PI Coresight + New Disp

Display: LH+CW - COND. DE OPERACIÓN C...

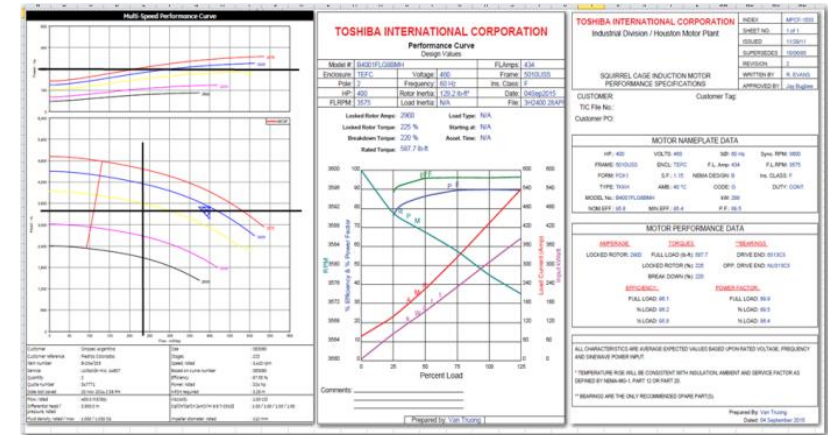
PLANTA	CONJUNTO FUNCIONAL	MARCA	MODELO	DATOS DE DISEÑO		FECHA Y HORA	DATOS DE OPERACIÓN		COND. OPERATIVAS			LINK AL ESTUDIO COMPLETO
				CAUDAL	PRESIÓN		CAUDAL	PRESIÓN	COP	COE	COM	
LH-3	B-209A	FLOWSERVE	DMX-B 3x10 11 ET	62.5 m3/h 1500 m3/dia	118 kg/cm2 1180 mca	6/28/2017 8:29:56 AM	57.1 m3/h	91.3 bar	3			LH-3 B-209A
LH-3	B-209B	FLOWSERVE	DMX-B 3x10 11 ET	62.5 m3/h 1500 m3/dia	118 kg/cm2 1180 mca	6/28/2017 8:18:49 AM	-5.0 m3/h	0 bar	Pt Created			LH-3 B-209B
LH-10	B-209A	WOODGROUP	TJ12000 67 ET	75 m3/h 1800 m3/dia	120 kg/cm2 1200 mca	6/28/2017 8:17:10 AM	0.0 m3/h	-0.1 kg/cm2	3	1	1	LH-10 B-209A
LH-10	B-209B	WOODGROUP	TJ12000 67 ET	75 m3/h 1800 m3/dia	120 kg/cm2 1200 mca	6/28/2017 8:30:10 AM	63.8 m3/h	90.9 kg/cm2	2			LH-10 B-209B
LH-10	B-209C	WOODGROUP	TJ12000 58 ET	68 m3/h 1632 m3/dia	110 kg/cm2 1100 mca	6/28/2017 8:22:22 AM	Bad m3/h	Bad kg/cm2	3	1	1	LH-10 B-209C
LH-10	B-209D	WOODGROUP	TJ12000 61 ET	72 m3/h 1728 m3/dia	113.6 kg/cm2 1136 mca	6/28/2017 8:22:10 AM	0 m3/h	19.0 kg/cm2	1	1	1	LH-10 B-209D
LH-10	B-209E	WOODGROUP	TJ12000 61 ET	72 m3/h 1728 m3/dia	113.6 kg/cm2 1136 mca	6/28/2017 8:30:53 AM	89.7 m3/h	100.0	1			LH-10 B-209E
CW-PTA	B-209A	WOODGROUP	TJ5500 100 ET	25 m3/h 600 m3/dia	110 kg/cm2 1100 mca	6/28/2017 8:30:53 AM	19.5 m3/h	61.4 Kg/cm2	1	3	1	CW-PTA B-209A
CW-PTA	B-???	FLOWSERVE	DMX 3x10 11 ET	100 m3/h 2400 m3/dia	120 kg/cm2 1200 mca	PRÓXIMAMENTE						

Eficiencia de Bombas

Sinopec Argentina E&P

“Necesitamos consolidar la información de control de los equipos críticos de inyección en un solo tablero, de acceso simple y rápido para poder optimizar el funcionamiento de los proyectos de producción secundaria”

Oswaldo Martinez, Gerente de Mantenimiento de Sinopec Argentina.



CHALLENGES

- Consolidar los datos operativos de 52 conjuntos de bombas.
- Comparar los datos de tiempo real con los de diseño.
- Analizar la eficiencia.
- Ajustar los procesos con desvío.
- Minimizar el consumo de energía en los equipos grandes.

SOLUTION

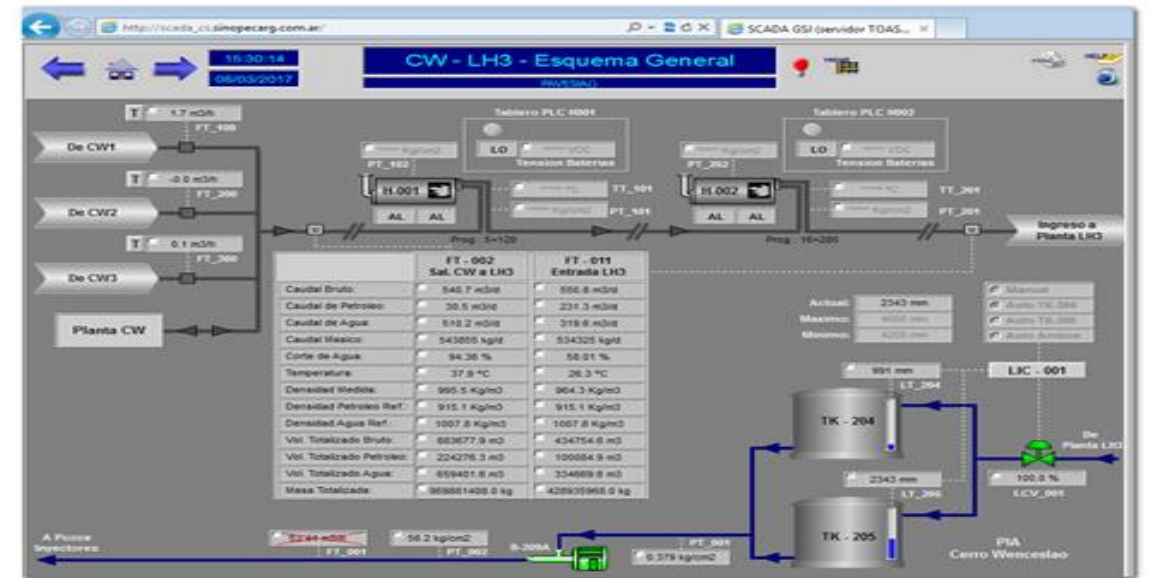
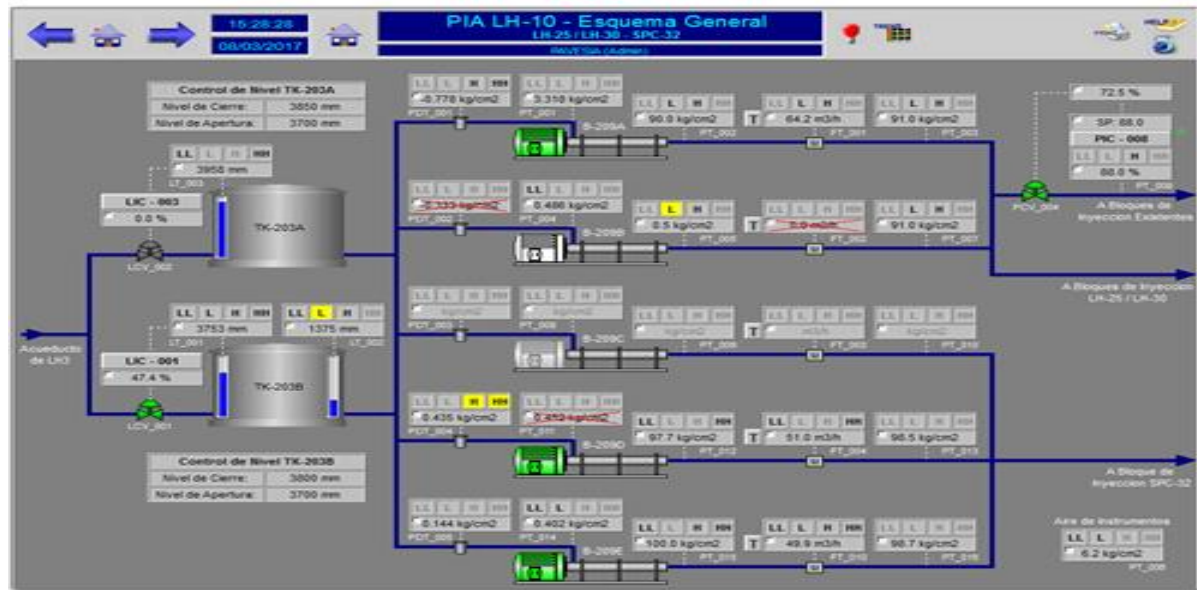
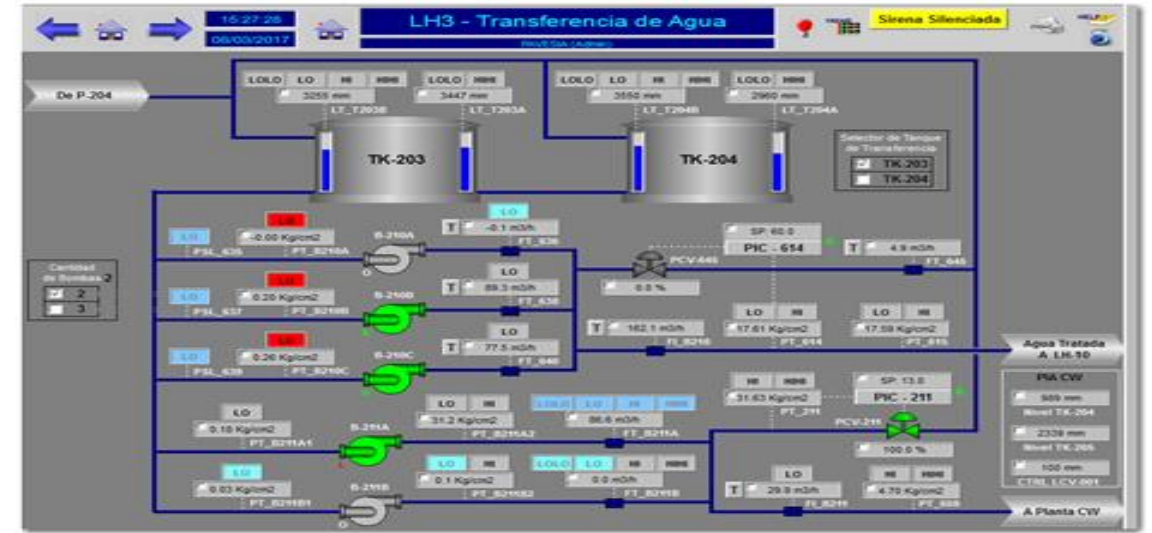
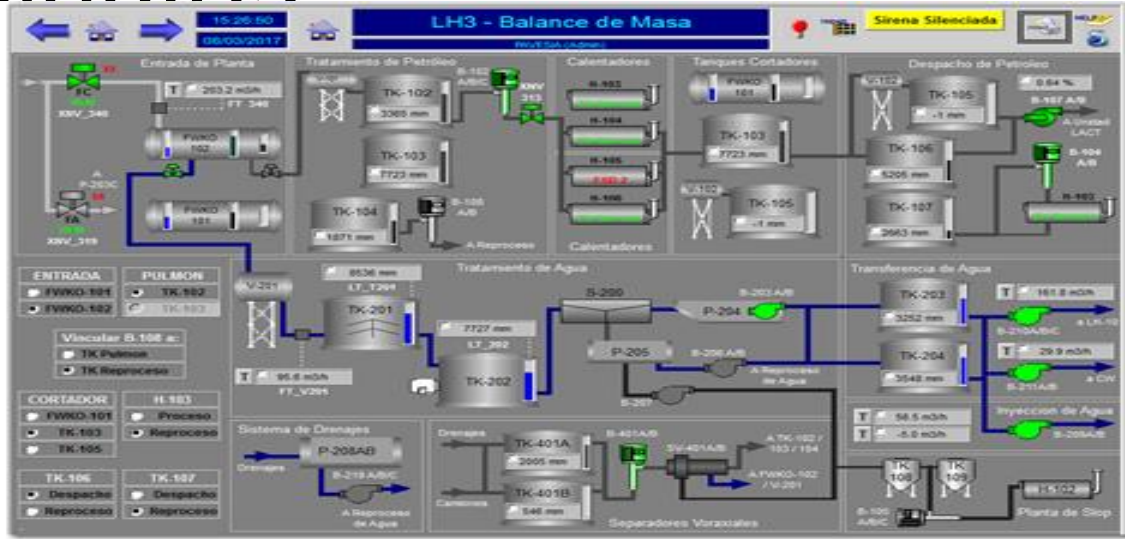
- Utilizar el DataLink para analizar las curvas de performance de las bombas de inyección.
- Usar Asset Framework para el calculo de funciones que representen el estado de funcionamiento.
- Utilizar PI Coresight para acceder a los datos de equipos críticos de manera simple.
- Ajustar las instalaciones.

RESULTS

- Se analizaron a fondo 8 conjuntos de bombas.
- Se apagaron 2, generando un ahorro anual cercano a USD300mil.
- Se llevo a puntos óptimos de funcionamiento los equipos analizados.

Arquitectura de SCADA

Multiple Displays Facilities - Rounds de 20 minutos



Multiple Displays Facilities – Rounds de 25 minutos

http://scada_cs.sinopecarg.com.ar/ SCADA GSI (servidor TOAS... x)

4:33:56 PM 3/8/17 Cerro Wenceslao CW_FOCC Bloque Yacimiento

controlador **caudalímetro**

Inyector	Caudal Inst. (m3/h)	Vol. Hoy (m3)	Vol. Ayer (m3)	Vol. Total (m3)	Pres. Iny. (kg/cm2)	Pres. Cas. (kg/cm2)	Pres. Surf. (kg/cm2)	Estado Válvula	Estado Controlador	Estado Com.
CW 2024	Normal 4.05	33.12	95.09	7999.37	Normal 51.51	Normal 0.02	Normal 0.00	OPERANDO	Injection Control Normal Stat	Normal
CW 2044	Normal 4.02	32.12	90.59	7414.56	Normal 39.68	Normal 0.00	Normal 0.00	OPERANDO	Injection Control Normal Stat	Normal
CW 2061	Normal 6.73	51.50	142.23	12141.64	Normal 50.27	Normal 0.87	Normal 0.00	OPERANDO	Injection Control Normal Stat	Normal
CW 2062	Normal 3.63	29.99	87.13	3998.91	Normal 44.57	Normal 0.00	Normal 0.00	OPERANDO	Injection Control Normal Stat	Normal
CW 2063	Normal 1.52	7.55	22.20	4927.29	Normal 52.15	Normal 0.00	Normal 0.00	OPERANDO	Injection Control Normal Stat	Normal
CW 2066	Normal 3.06	18.23	72.60	2569.77	Normal 42.79	Normal 0.00	Normal 0.00	OPERANDO	Injection Control Normal Stat	Normal
CW 2072	Normal 2.02	13.94	41.19	755.93	Normal 51.25	Normal 0.25	Normal 0.00	OPERANDO	Injection Control Normal Stat	Normal

http://scada_cs.sinopecarg.com.ar/ SCADA GSI (servidor TOAS... x)

4:35:35 PM 3/8/17 Las Heras Yacimiento

Bloque B-24 **Bloque B-25** **Bloque DISPOSAL**

Bloque SPC-32 **Bloque B-30** **Balance Agua**

Bloque PC-CG

http://scada_cs.sinopecarg.com.ar/ SCADA GSI (servidor TOAS... x)

4:36:31 PM 3/8/17 Las Heras Yacimiento Bloque

controlador **caudalímetro**

Inyector	Caudal Inst. (m3/h)	Vol. Hoy (m3)	Vol. Ayer (m3)	Vol. Total (m3)	Pres. Iny. (kg/cm2)	Pres. Cas. (kg/cm2)	Pres. Surf. (kg/cm2)	Estado Válvula	Estado Controlador	Estado Com.
PC 107	Normal 8.22	82.35	191.96	380182.72	Normal 74.46	Normal 0.00	Normal 0.00	ABIERTA	Injection Control Normal Stat	Normal
PC 2058	Normal 7.47	78.22	170.97	28936.66	Normal 39.42	Normal 0.00	Normal 0.00	ABIERTA	Injection Control Normal Stat	Normal
PC 2069	Normal 5.19	50.90	116.65	121493.60	Normal 76.29	Normal 0.00	Normal 0.00	ABIERTA	Injection Control Normal Stat	Normal
PC 2071	Normal 12.90	134.21	299.53	195220.25	Normal 73.08	Normal 0.00	Normal 0.16	ABIERTA	Injection Control Normal Stat	Normal
PC 2072	Normal 4.42	47.11	102.52	12134.23	Normal 73.55	Normal 0.00	Normal 0.00	ABIERTA	Injection Control Normal Stat	Normal
PC 2082	Normal 9.07	91.04	193.49	*****	Normal 70.49	Normal 0.00	Normal 0.00	*****	Malfunction Monitoredd Xmtr \	Normal
PC 2083	Normal 6.78	74.06	159.29	*****	Normal 71.78	Normal 0.78	Normal 0.00	*****	Injection Control Normal Stat	Normal
PC 2086	Normal 4.99	51.66	116.25	24623.21	Normal 74.20	Normal 1.17	Normal 0.00	ABIERTA	Injection Control Normal Stat	Normal

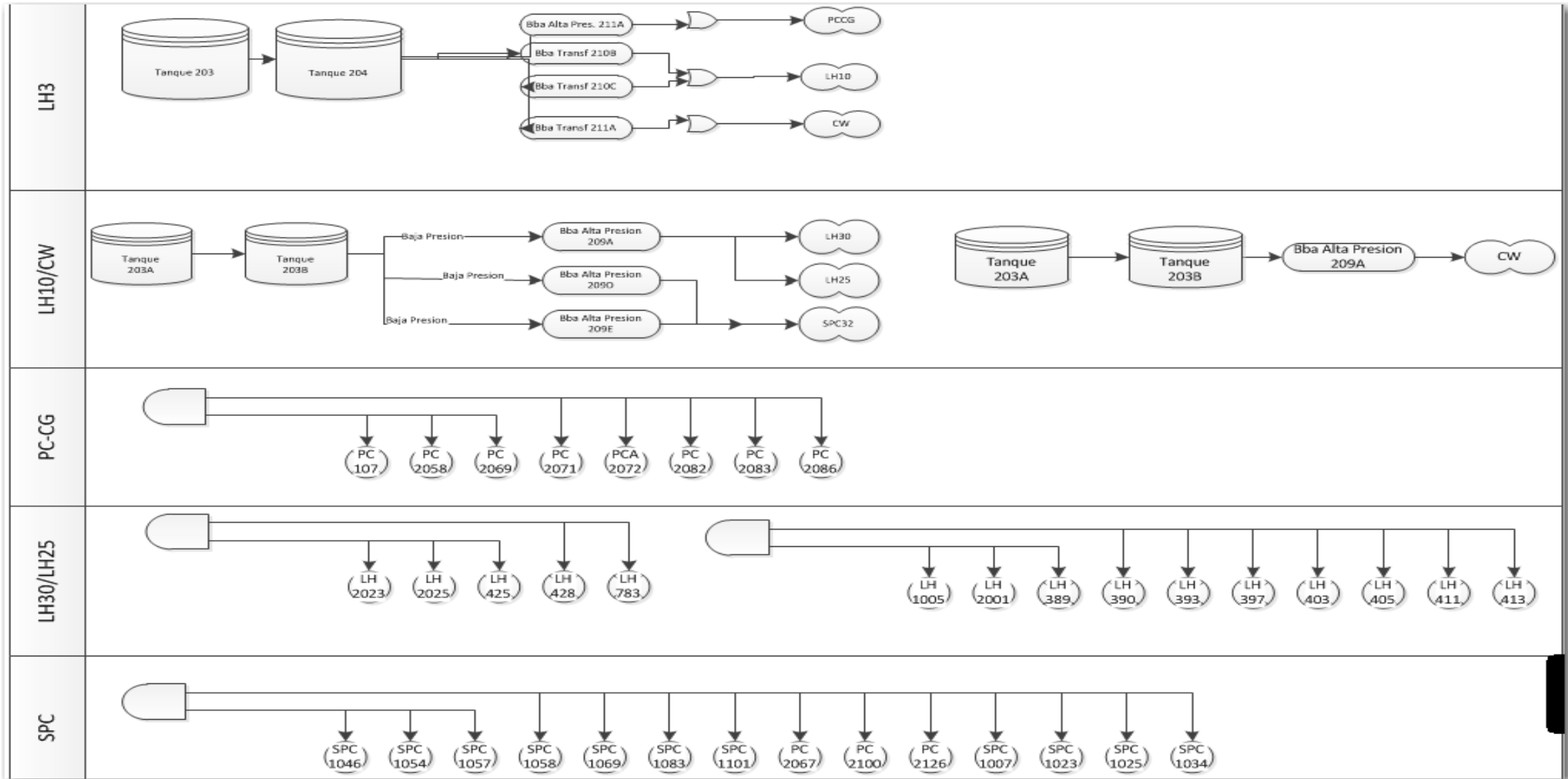
http://scada_cs.sinopecarg.com.ar/ SCADA GSI (servidor TOAS... x)

4:37:22 PM 3/8/17 Las Heras Yacimiento Bloque

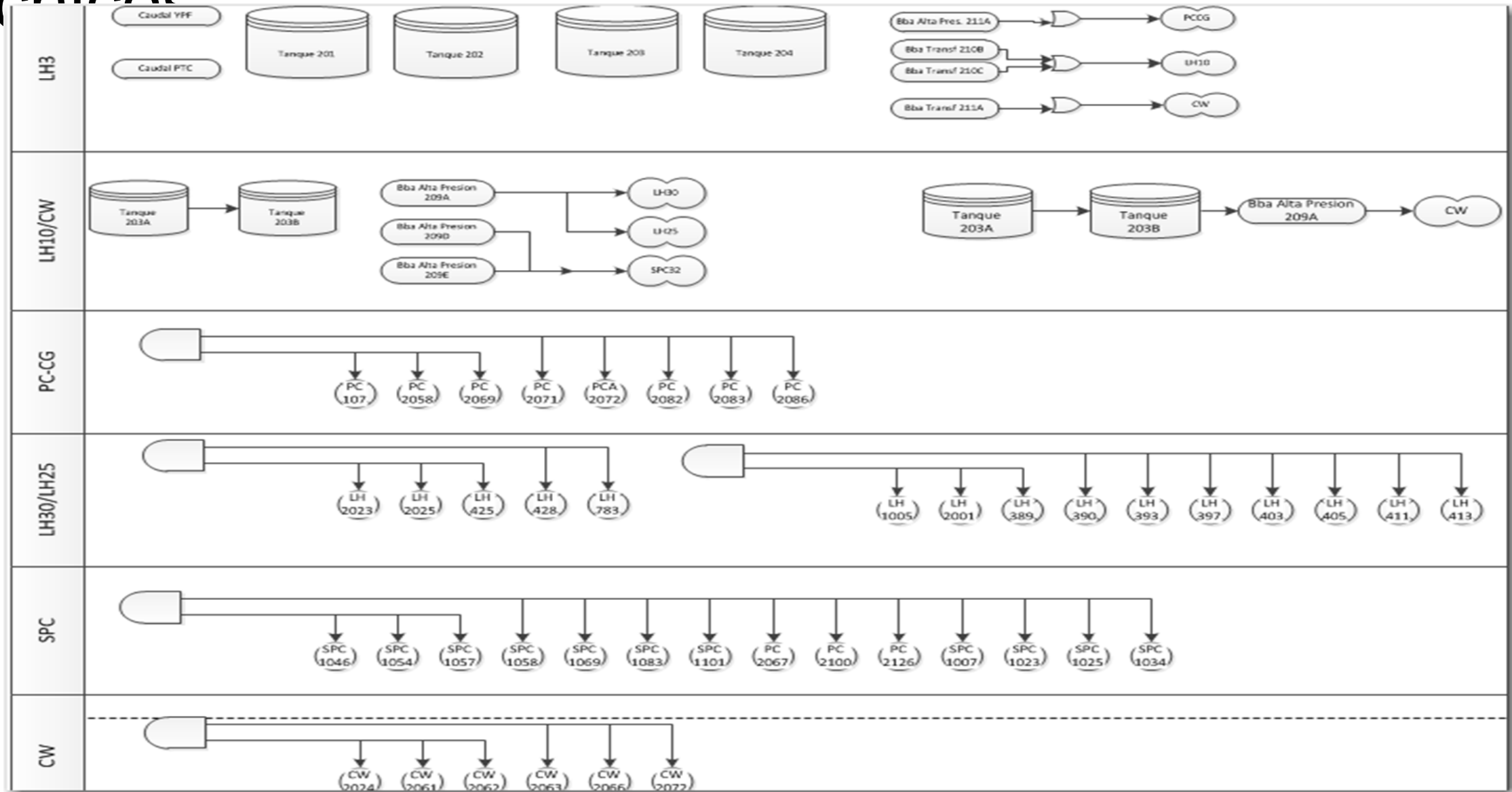
controlador **caudalímetro**

Inyector	Caudal Inst. (m3/h)	Vol. Hoy (m3)	Vol. Ayer (m3)	Vol. Total (m3)	Pres. Iny. (kg/cm2)	Pres. Cas. (kg/cm2)	Pres. Surf. (kg/cm2)	Estado Válvula	Estado Controlador	Estado Com.
LH 2023	Normal 5.26	54.78	112.49	*****	Normal 68.48	Normal 0.00	Normal 0.00	*****	Injection Control Normal Stat	Normal
LH 2025	Normal 2.44	25.53	40.56	*****	Normal 70.88	Normal 1.20	Normal 0.00	*****	Injection Control Normal Stat	Normal
LH 425	Normal *****	*****	*****	*****	Normal *****	Normal *****	Normal *****	*****	*****	FALLA
LH 428	Normal 11.78	121.43	237.06	*****	Normal 73.02	Normal 0.00	Normal 0.16	*****	Injection Control Normal Stat	Normal
LH 783	Normal 11.74	121.49	237.06	*****	Normal 72.96	Normal 0.00	Normal 0.16	*****	Injection Control Normal Stat	Normal

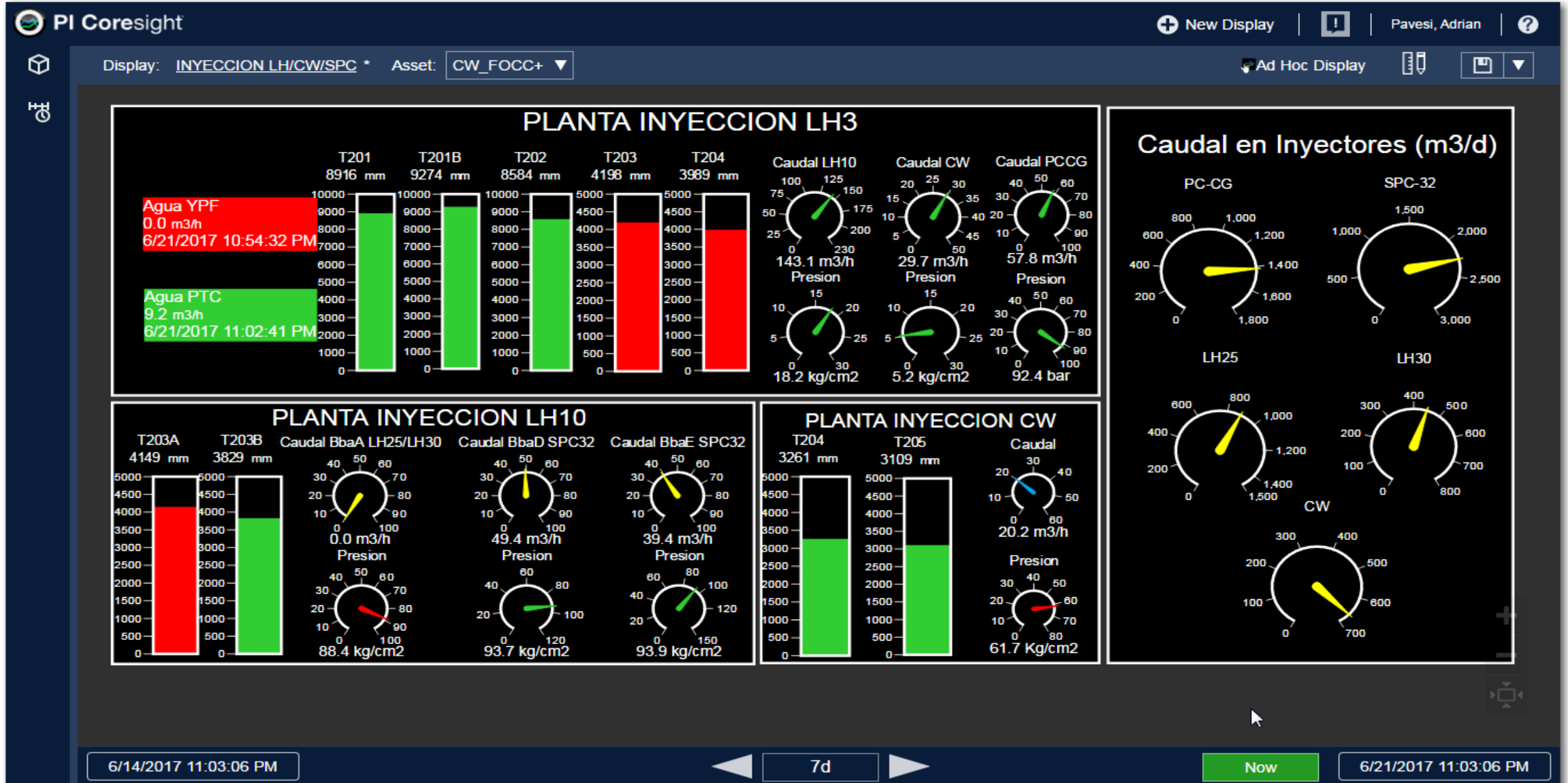
Multiple Displays Facilities – Diseño de nuevas vistas



Multiple Displays – Revision con usuarios técnicas



Resultado: PI Coresight – PI AF



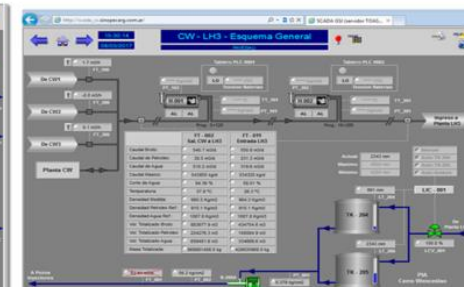
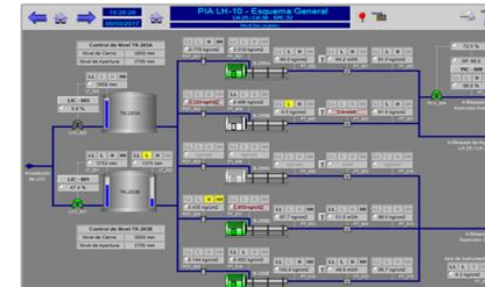
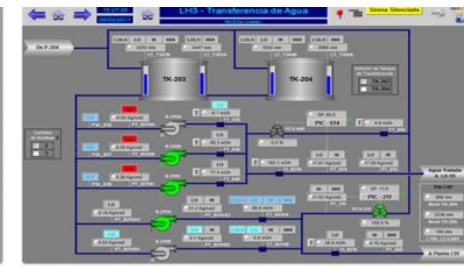
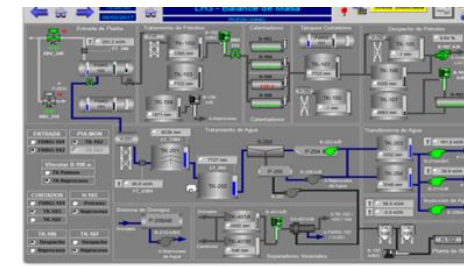
Resultado: PI Coresight – PI AF



1. Utilizar PI System como Primer nivel de visualización.
2. Determinar sistemas y equipos críticos.
3. Definir nuevos roles y funciones del operador para actuar en caso de alarma.
4. Extender el uso de Aplicaciones para el monitoreo de los pozos fuera del horario laboral normal.

Las Heras Sinopec Field

Sinopec Argentina E&P



“Necesitamos mejorar el tiempo de Visualización de nuestros sistemas de monitoreo, actualmente un operador de SCADA requiere al menos 30 minutos para verificar las instalaciones”

Pedro Quinteros, Superintendente de Yacimiento Las Heras

CHALLENGES

- Consolidar los datos operativos de agua, gas y petróleo.
- Generar pantallas que simplifiquen la navegación para el monitoreo de las variables críticas.
- Utilizar cálculos para seguimiento de la performance de planta.
- Aprovechar al máximo los recursos de monitoreo 7/24 hrs.

SOLUTION

- Utilizar PI Coresight para la generar vistas de los procesos críticos.
- Usar Asset Framework para el calculo de volúmenes utilizando funciones matemáticas.
- Organizar Vistas con los equipos mas críticos.
- Priorizar el control en base a la producción.

RESULTS

- Las nuevas vistas permiten analizar rápidamente la performance de los equipos.
- Pasamos de 25 minutos de navegación a una pantalla de visualización rápida permanente.
- Utilización de los RRHH en tareas de mayor valor, por ejemplo diagnostico rápido de instalaciones de pozos.

Adrian Horacio Pavesi

- Adrian_Pavesi@sinopecarg.com.ar
- Infrastructure & Communications Master Degree
- Process and Change Management Specialist
- Sinopec Argentina E&P

PI Tags and PI AF Administration

Luis Baena

Pablo Moras

Maintenance Specialist

Roberto Naciff

Infrastructure Specialist

Sergio Zuccarello

Security & Compliance

Patricia Muñoz



Credits

감사합니다

谢谢

Danke

Merci

Gracias

Thank You

ありがとう

Спасибо

Obrigado