



Comité Nacional Paraguay

XII SEMINARIO DEL SECTOR ELECTRICO PARAGUAYO - CIGRÉ
25 y 26 de agosto de 2016



Unión de Ingenieros de ANDE

Monitoreo online del gas aislante Hexafluoruro de Azufre

ASPECTOS RELEVANTES DEL MANTENIMIENTO PREDICTIVO DE LA SUBESTACIÓN BLINDADA Y AISLADA A SF₆ DE LA ITAIPU BINACIONAL

Adrián Enrique Osorio Paredes
Ingeniería de Mantenimiento Eléctrico
SMIE.DT

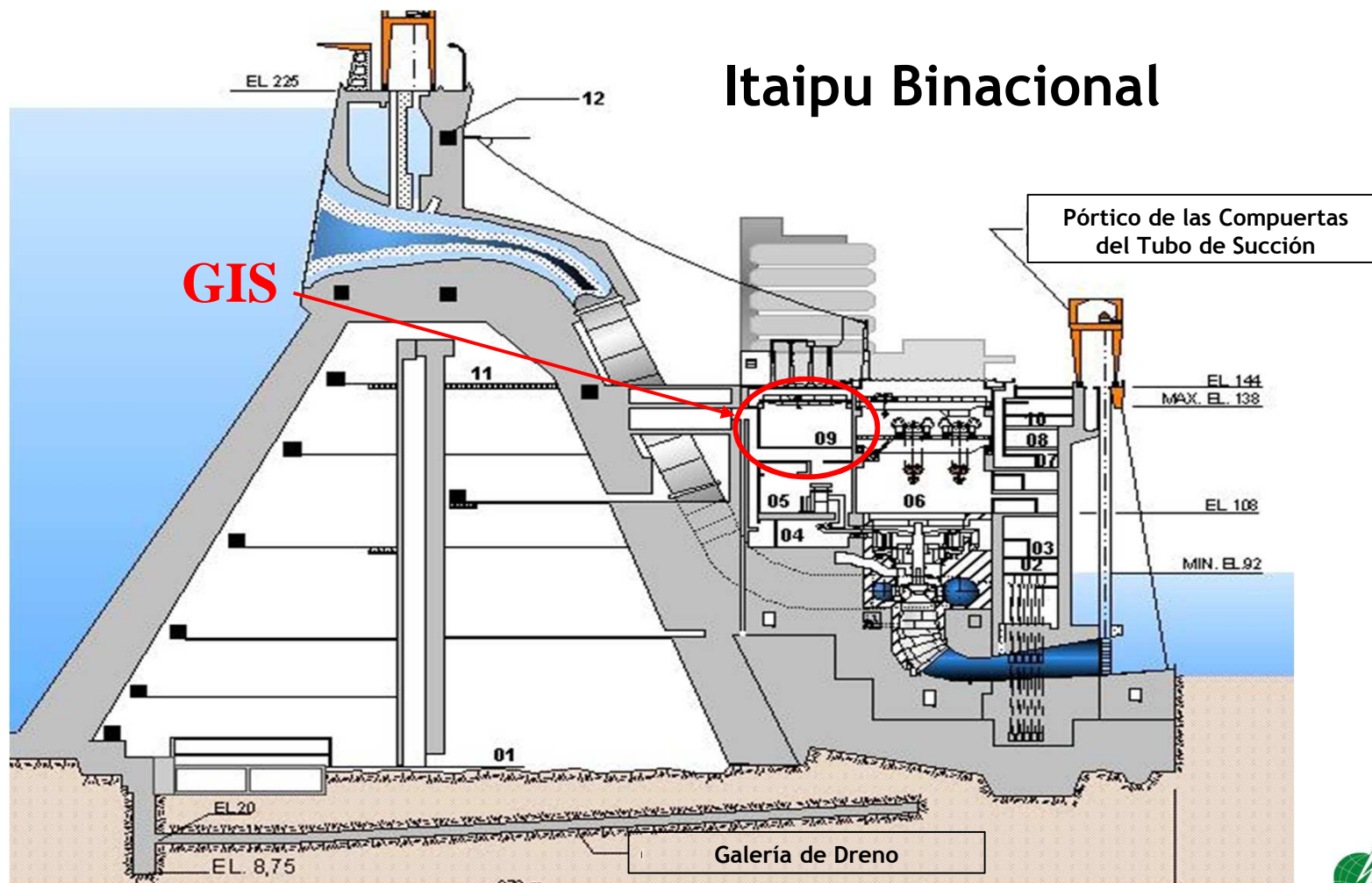
Ariel Guerrero, Diego Gamarra, Víctor Franco,
Sergio Morel, Jorge Duré
Fundación Parque Tecnológico Itaipu Paraguay
FPTI-PY

Breve reseña histórica del SF6

- 1900 - Moissan & Lebeau crearon en laboratorio (Pharmacie de Paris);
- 1906 a 1933 - Publicaciones sobre propiedades físicas y químicas
- 1937 - Primer R&D sobre posibles aplicaciones industriales (General Electric);
- 1939 - Patente sobre uso del gas para aislación de cables y capacitores (Thompson&Houston);
- 1947 - Estudios y trabajos para aislación en transformadores;
- 1948 - Desarrollo industrial del gas (Allied Chemical USA);
- 1960 - Comercialización en larga escala y aparición de interruptores y llaves aisladas con este gas;
- 1964 - EDF solicita e implementa su primera GIS en Paris;
- 1971 - Aumento de uso y aplicaciones en el sector eléctrico y otros sectores



Subestación Blindada y Aislada a SF6



Subestación Blindada y Aislada a SF6



Interrupidores de Potencia (54), 550 kV, Icc 64 kA



Seccionadores sin lámina de puesta a tierra (128)



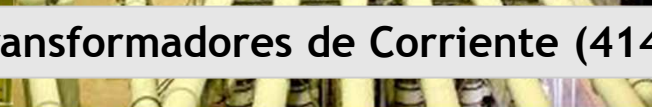
Llaves de Puesta a Tierra (154)



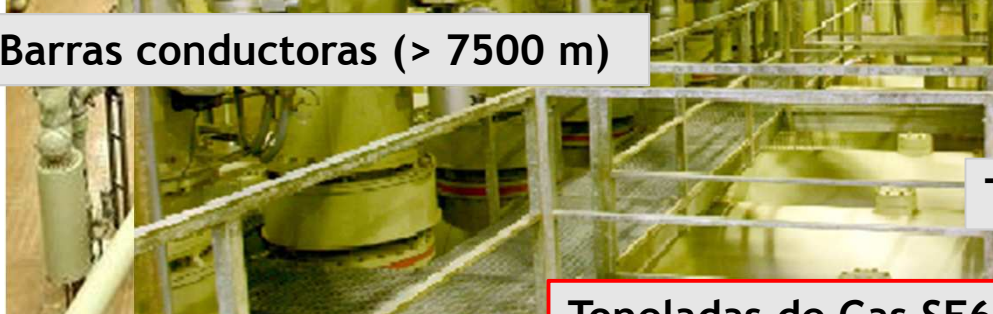
Transformadores de Corriente (414)



Barras conductoras (> 7500 m)



Pararrayos (132)



Transformadores de Potencial (24)



Toneladas de Gas SF6 (110)



Motivos de la implementación

Conforme disposición empresarial (2008), por motivos de seguridad física de personas y equipos, se procedió al cierre hermético de las celdas de los transformadores elevadores (TUs), impidiendo algunas mediciones/inspecciones realizadas en el local (galería de transformadores).



Prospección de posibles proveedores

TOSHIBA

SIEMENS

ABB

ALSTOM

trafag
sensors  controls



Honeywell

MICHELL
Instruments

Endress+Hauser 

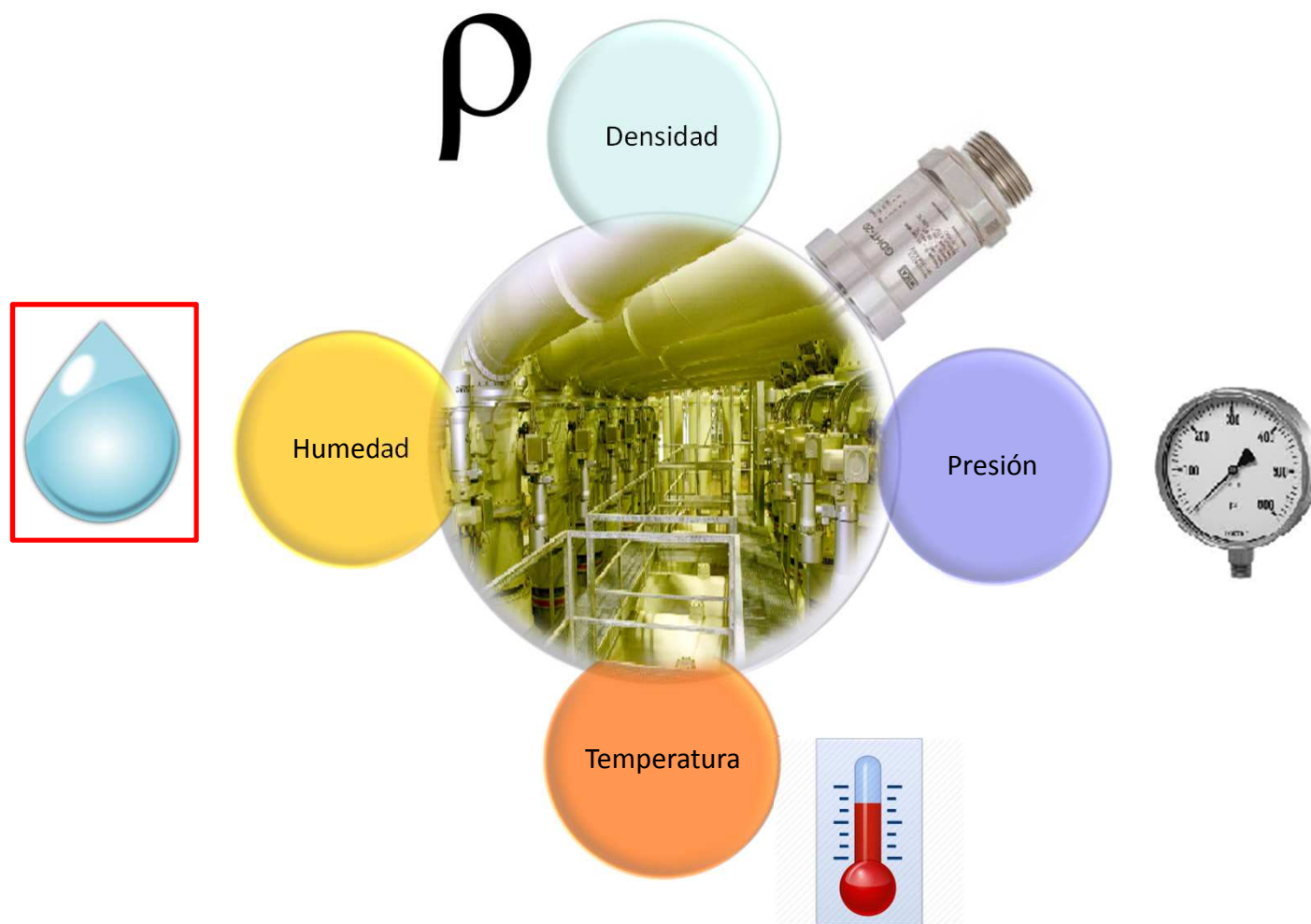
WIKAI



 **cigré**

 **ITAIPU**
BINACIONAL

Razones de opción del GDHT20



Balance entre tecnologías propuestas

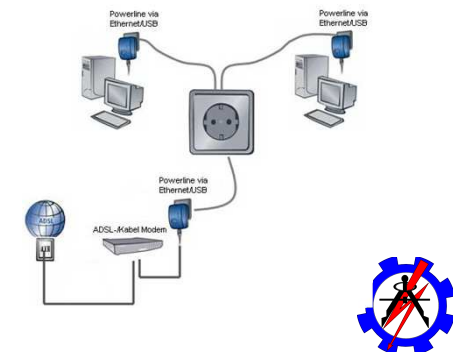
Sistema wireless con acceso vía sistema «Zig-bee»

- Lanzamiento de tubos y cableado para alimentar antenas;
- Incertezas sobre comportamiento bajo condiciones adversas;
- Ángulo y potencia de antena para recepción de señales.

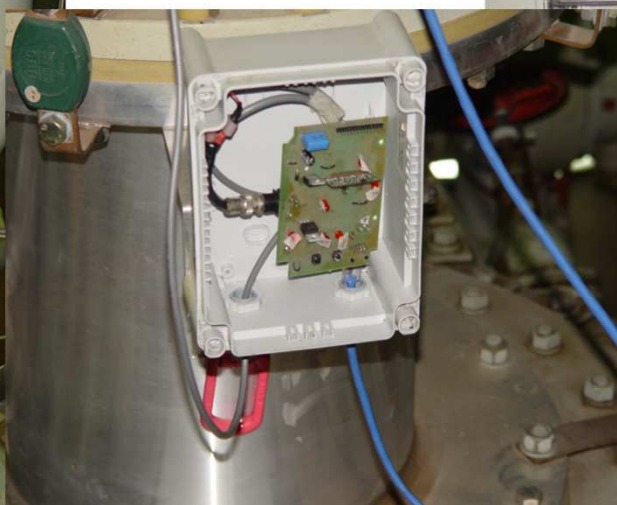


Uso de tecnología PLC - Power Line Communications

- Alimentación & Comunicación en un mismo par de cables;
- Disponibilidad de cables reserva próximo al local de medición;
- Reducción de costos de proyecto.



Prototipo de adquisición, comunicación y supervisión

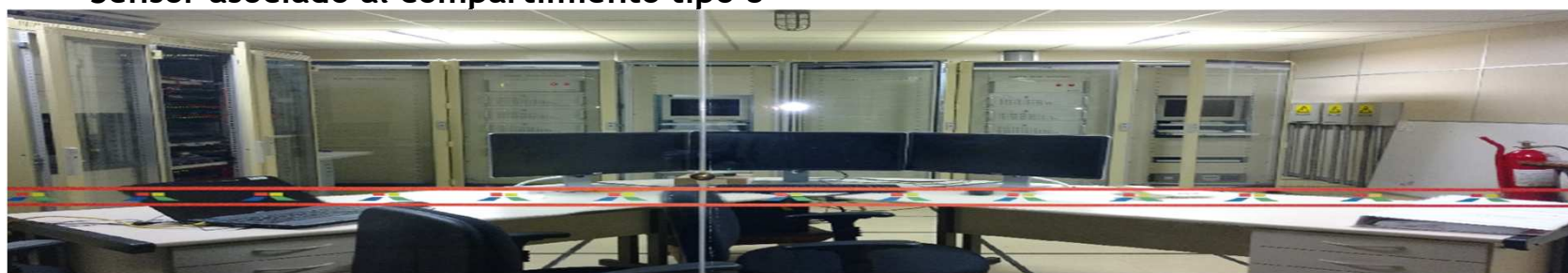


Modelo final y sistema de supervisión



Sensor asociado al compartimiento tipo 5

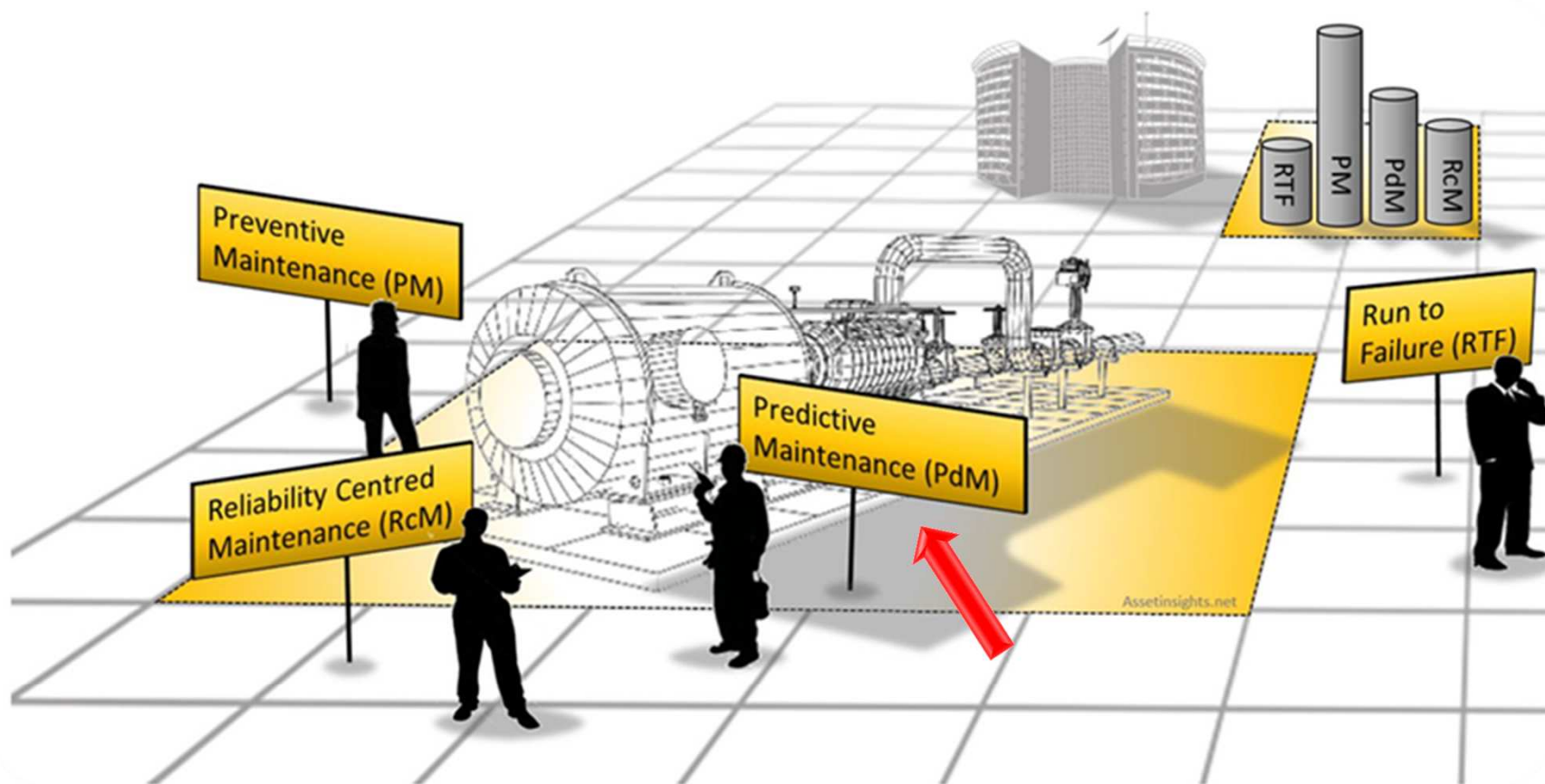
Panel Concentrador



Sala de Monitoreo (Cota 128)



Estrategias del Mantenimiento



Estructuración & Metodología

50 Hz **Alarmas**

Nodos

Selección de nodos

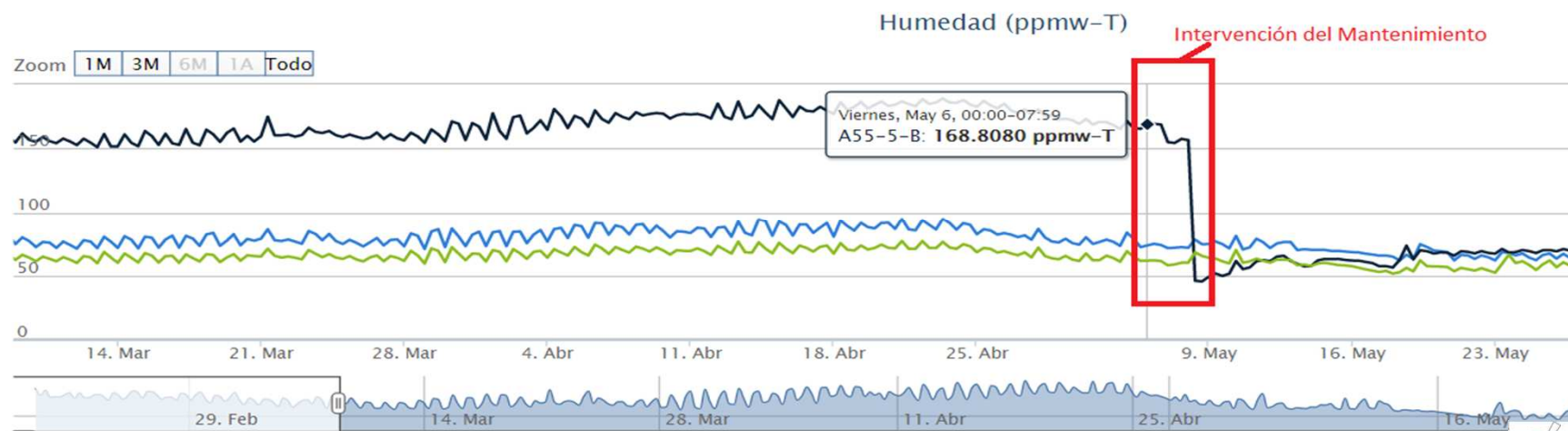
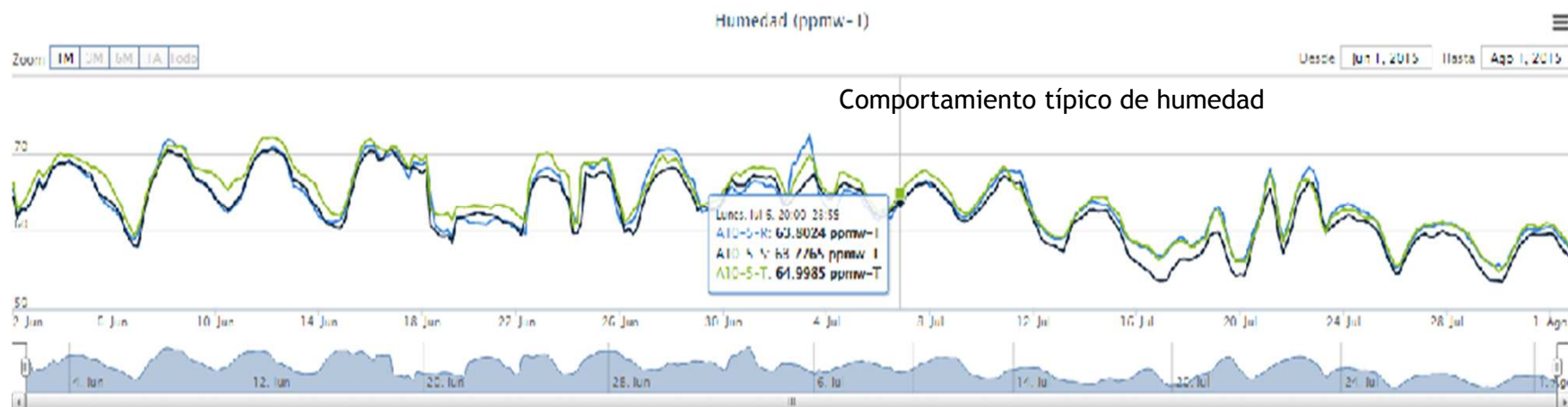
- ☐ PMSMG-50-03
- ☐ PMSMG-50-05
- ☐ PMSMG-50-08
- ☐ PMSMG-50-10
- ☐ PMSMG-50-11
- ☐ PMSMG-60-01
- ☐ PMSMG-60-03
- ☐ PMSMG-60-06
- ☐ PMSMG-60-09
- ☐ PMSMG-60-11

Periodo: 23/07/16 24/08/16

Ver	Localidad	Tipo de alarma	Medición	Primera ocurrencia	Última ocurrencia	Estado	
						Reconocido	Resuelto
<input type="checkbox"/>	A12-5-S	Valor absoluto	1.72.95/3 - ppmw SI G II	24/11/2015 11:00:22	23/08/2016 16:07:54	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	A17-5-R	Fuera de límite	-0.0 - Rho [g]	31/03/2016 21:21:00	23/08/2016 13:56:41	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	A17-5-R	Valor absoluto	-0.0 - Rho [g]	31/03/2016 21:21:00	23/08/2016 13:56:41	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	A17-5-R	Valor absoluto	1.0E-1 p [kPa]	31/03/2016 21:21:09	23/08/2016 13:56:11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	A17-5-R	Fuera de límite	1.0E-1 p [kPa]	31/03/2016 21:21:09	23/08/2016 13:56:11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	A12-5-R	Valor absoluto	0.0 - Rho [g]	12/06/2016 00:02:52	12/08/2016 14:49:51	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	A12-5-R	Valor absoluto	0.0 - p [kPa]	12/06/2016 00:02:52	12/08/2016 14:49:51	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	A55-5-D	Valor absoluto	100.2035 - ppmw SF6 II	24/11/2015 11:00:00	12/08/2016 09:03:50	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	A52-5-C	Fuera de límite	10.8201 - ppmw SI G II	11/08/2016 15:09:36	11/08/2016 15:16:02	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	A57-5-A	Valor absoluto	32.0018 - Rho [g]	19/06/2016 06:42:22	21/07/2016 06:37:21	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	A19-5-R	Valor absoluto	189223.7056 - p [kPa]	24/07/2016 04:30:34	24/07/2016 04:30:34	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	A19-5-R	Valor absoluto	-2.564585754758552738 - Rho [g]	24/07/2016 04:30:34	24/07/2016 04:30:34	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



Control de humedad en compartimientos



Pérdida de masa & presión

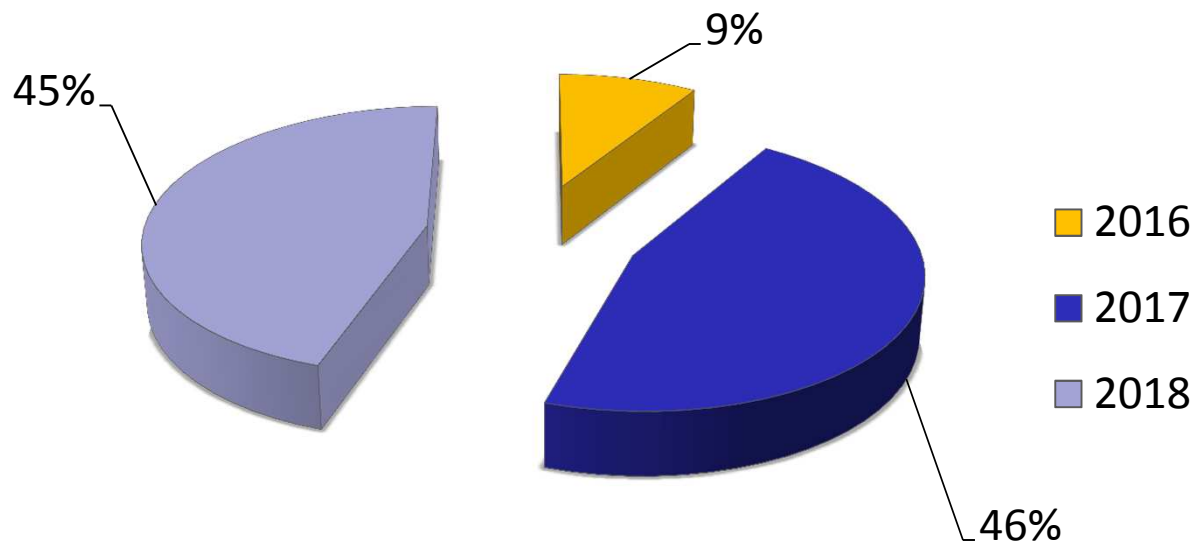


Pérdida de masa del gas SF₆
detectada por disminución de
la densidad



Planificación estimada

PREVISIÓN DE PUESTA EN SERVICIO

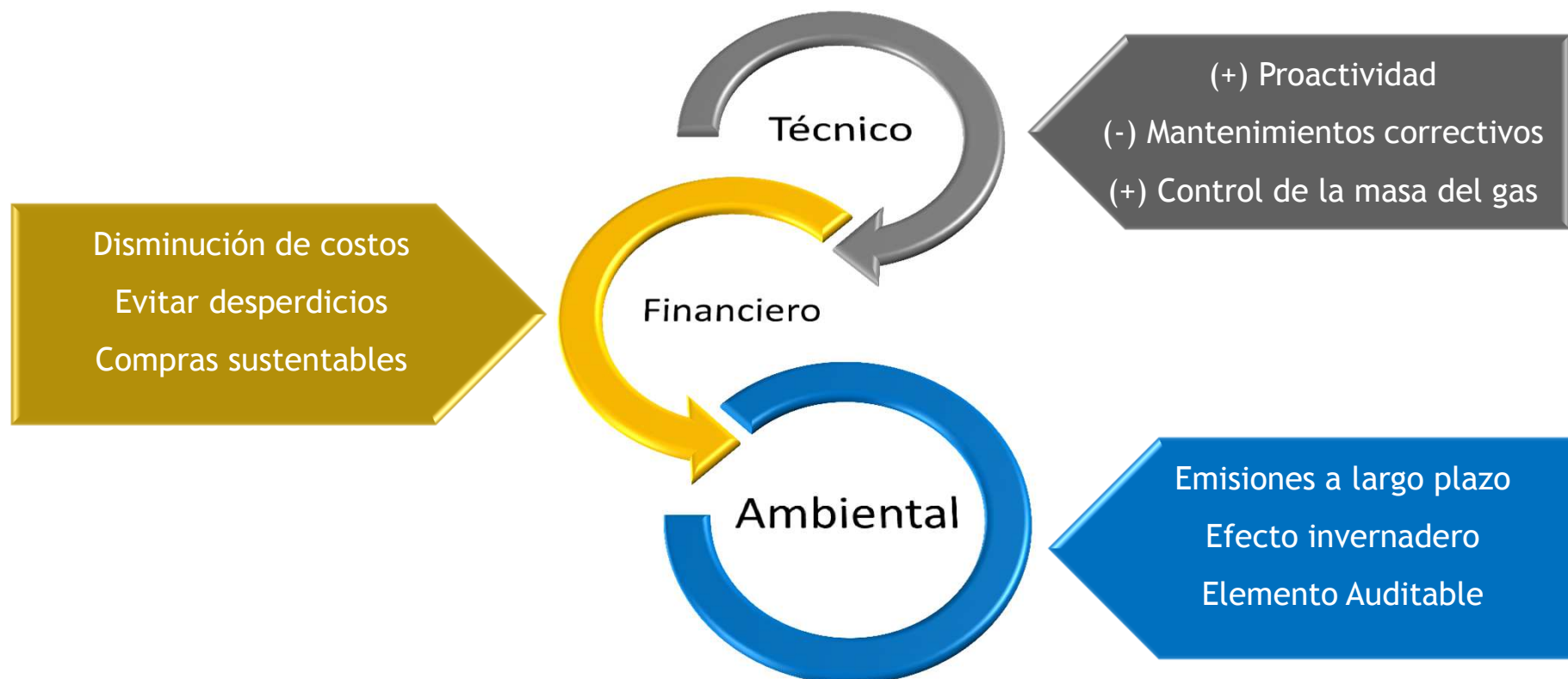


Total de Compartimientos = 690

Otras herramientas del Mantenimiento



Impactos esperados





Comité Nacional Paraguayo

XII SEMINARIO DEL SECTOR ELECTRICO PARAGUAYO - CIGRÉ
25 y 26 de agosto de 2016



Unión de Ingenieros de ANDE

GRACIAS POR LA ATENCIÓN!!

ASPECTOS RELEVANTES DEL MANTENIMIENTO PREDICTIVO DE LA SUBESTACIÓN BLINDADA Y AISLADA A SF₆ DE LA ITAIPU BINACIONAL

Adrián Enrique Osorio Paredes
Ingeniería de Mantenimiento Eléctrico
SMIE.DT

Ariel Guerrero, Diego Gamarra, Víctor Franco,
Sergio Morel, Jorge Duré
Fundación Parque Tecnológico Itaipu Paraguay
FPTI-PY

