



AGOSTO 2018 - CHILE

Soluciones para una movilidad sostenible

Pablo Pérez, Business Development Leader

ABB Transformadores secos

El principal beneficio es: SEGURIDAD

Riesgo de fuego o explosión eliminado



Riesgo de fuga de aceite eliminado



Nivel máximo de seguridad para las personas, propiedades y el medio ambiente

Transformadores secos

Tranquilidad en todo momento



SOLUCION MAS SEGURA – PROTECCION PARA EL MEDIOAMBIENTE – MANTENIMIENTO MENOR Y MAS SENCILLO

ABB Transformadores secos

Cartera de productos

Transformadores secos para cubrir todas las aplicaciones



Baja Tensión

- Transformadores y reactores
- Hasta 1000V y 10MVA



Media tensión

- Distribución hasta 36kV
- Sealed / submersibles hasta 15kV y 1.5MVA
- Transformadores de alta eficiencia



Alta tensión - HiDry

- Transformadores para sub-transmisión
- Hasta 72.5kV y 63MVA



Aplicaciones especiales

- Rectificadores e inversores
- Viento, solar, etc.
- Marina y offshore
- Reguladores de media y baja tensión

ABB Transformadores secos

Transformadores de tracción

Seguro. Sencillo. Robusto

- Transformadores auxiliares
- Aplicaciones para 6, 12, 18, 24 y 36 pulsos
- Convertidores e inversores
- Transformadores para aplicaciones de excitación
- Auto-transformadores
- Transformadores para catenarias
- Transformadores para recuperación de energía (frenada del tren)



ABB Transformadores secos

Transformadores de tracción

Especificaciones técnicas

- Tensiones de vacío de AT y BT
- Potencia – Equivalente o fundamental
- Si fundamental: armónicos
- Tipo de acoplamiento (K)
- Pulsos de rectificación
- Rectificador que alimentan
- Impedancia(s)
- Envolvente
 - IP00 (sin envolvente)
 - IP21/31 (interior)
 - IP24/IP54 (exterior / alta polución)
- Pérdidas o eficiencia, frecuencia...



ABB Transformadores secos

Transformadores de tracción

– 60 –

60146-1-1 © IEC:2009

Ciclos de carga

- Ciclo de carga
 - IEC 60146-1
 - EN 50329
 - IEC 61378-1

Table 11 – Standard duty classes

Duty class	Rated currents for converters and test conditions for assemblies (relative values in per unit of I_{dN})	
I	1,00	p.u. continuously
II	1,00	p.u. continuously
	1,50	p.u. 1 min
III	1,00	p.u. continuously
	1,50	p.u. 2 min
	2,00	p.u. 10 s
IV	1,00	p.u. continuously
	1,25	p.u. 2 h
	2,00	p.u. 10 s
V	1,00	p.u. continuously
	1,50	p.u. 2 h
	2,00	p.u. 1 min
VI	1,00	p.u. continuously
	1,50	p.u. 2 h
	3,00	p.u. 1 min

ABB Transformadores secos

Transformadores secos

Encapsulado al vacío

- Encapsulado al vacío, sin posibilidad de burbujas de aire en el interior
- Resina encapsulada alrededor de los conductores: una bobina sólida y continua
- Debido a la tecnología seca, los conductores trabajan con menos densidad de corriente.



ABB Transformadores secos

Experiencia de ABB en transformadores secos: Montaje del núcleo por robot – eficiencia y precisión



ABB Transformadores secos

Experiencia de ABB en transformadores secos: Pruebas sísmicas y de vibraciones



ABB Transformadores secos

Experiencia de ABB en transformadores secos: Ensayo de cortocircuito

Prueba de cortocircuito realizada a un transformador HiDry 30/31.5 MVA – 66kV en el primario en un laboratorio externo



CESI		ISMES
INSPECTION REPORT		APPROVED E5002935
Client ABB Asea Brown Boveri S.A. - PPTR Transformers Ctra de Madrid km 314 – 50012 ZARAGOZA Spain		
Subject Witnessing of dielectric Routine Test after the Short-circuit Test, on a Three-phase Two-winding Dry-type Cast-resin Power Transformer equipped with On-Load Tap-Changer.		
Manufacturer: ABB Asea Brown Boveri S.A. - PPTR Transformers Ctra de Madrid km 314 – 50012 ZARAGOZA Spain		
Transformer type: DT 31500 / 72,5 Serial number: IL63301913 Rated voltage: 66000 (±8 x 1,25%) / 22000 V Rated power: 30 / 31,5 MVA (AN / AF) Rated frequency: 50 Hz		
Notes Place and date of inspection: - ABB Asea Brown Boveri S.A. - PPTR Transformers Ctra de Madrid km 314 – 50012 ZARAGOZA Spain - February 2 nd and 3 rd , 2015		
Partial reproduction of this document is permitted only with the written permission from CESI.		
N. of pages	11	N. of pages annexed -
Issue date	February 12 th , 2015	
Prepared	TCE/CER/PRO	Umberto DI MARCO
Verified	TCE/CER/PRO	Giorgio Crippa
Approved	TCE/CER	Roberto PICCIN
 CESI Roma - A Company of Battelle Americas		
<small>CESI S.p.A. Via Banchette 54 I-00134 Milano - Italy Tel. +39 02 21225941 Fax. +39 02 212259410 e-mail: info@cesi.it www.cesi.it</small>		
<small>Capitale sociale € 4.530.000 interazionabile C.F. e numero IVA 01850150150 P.I. IT0013180150 N. R.E.A. 420037</small>		

ABB Transformadores secos

Transformadores de tracción

Experiencia demostrada alrededor del mundo



Makkah-Madinah High Speed Line (HSL)
86 Transformadores auxiliares de pérdidas reducidas de hasta 250kVA



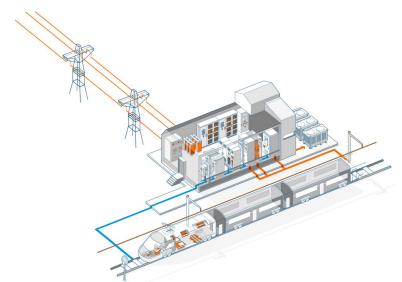
Kadıköy-Kartal Istanbul metro line
60 trafos de hasta 5000kVA / 26 trafos 12 pulsos de hasta 3300kVA



AlpTransit – El túnel más largo del mundo en Suiza
314 transformadores de hasta 2000kVA



London Underground Limited (LUL)
52 transformadores de hasta 2800kVA



HESOP – recupera energía en la frenada del tren
Desarrollo conjunto con el cliente, recuperar energía a través de la bobina terciaria

ABB Transformadores secos

Transformadores de tracción

Experiencia demostrada en Chile



**Metro de Santiago,
líneas 3 y 6**
136 Transformadores de
hasta 5150kVA y dos de
2.5MVA para recuperación de
energía



Parque solar El Romero
60 transformadores para
exterior con tres secundarios
de 3600kVA
Planta solar más grande de
Latino América (Atacama)



**Ampliación Aeropuerto
de Chile**
32 de hasta 2500kVA



Minería
Proyectos para minería
- Interior y exterior
- Expuestos a polvo en
suspensión

ABB Transformadores secos

HiDry - El primer transformador seco para subtransmisión

Nuevos niveles de potencia y tensión para trafos secos

- Voltajes hasta 72.5 kV/350 kV BIL y 63 MVA
(unidad piloto 145kV / 550 kV BIL)
- Tecnología completamente seca, incluido el regulador en carga si se solicita
 - No se utiliza aceite como refrigerante/aislante
- Único fabricante en el mundo capaz de alcanzar estos niveles



Transformadores secos

Instalaciones

Instalaciones de transformadores secos

Nuevas instalaciones interiores

- Es la opción más segura, con un coste total de instalación potencialmente inferior

Reemplazos en instalaciones interiores

- Incrementando la seguridad existente, evitando invertir en renovar las protecciones y obra civil

Áreas protegidas

- Evitando cualquier riesgo de fuego/explosión y fugas de aceite, que pueden dañar el medioambiente

Los transformadores secos se instalan cuando la seguridad para las personas o el medioambiente es la prioridad número uno



Edificios públicos



Acumulaciones de agua



Bosques



Industria en interior

HiDry

HiDry Valor añadido

Trayendo la seguridad de los transformadores secos a las aplicaciones de sub-transmisión

Seguridad para personas, propiedades y el medioambiente

Mantenimiento menor y más sencillo



Transformadores secos

Tecnología de los transformadores secos



Comparación transformadores secos vs aceite

Puntos clave



Aceite	Características	Secos
✓	Dimensiones y pesos	
✓	Coste inicial	
✓	Pérdidas de vacío	
✓	Ruido	
Sin riesgo de fuego		✓
Sin riesgo de contaminación		✓
	Coste de la instalación	✓
	Coste mantenimiento	✓
	Resistencia a cortocircuito	✓



Diferencias

Instalación

Características principales

1. Bushings no son necesarios
2. No se require sistema anti-incendios
3. No se requieren paredes/puertas especiales
4. Sin pozo de recolección de aceite
5. Sin aceite: mínimo mantenimiento

Instalación mucho más simple



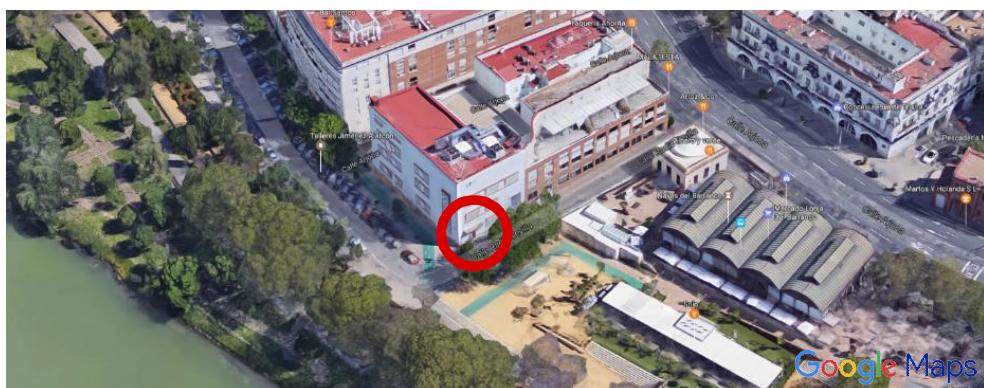
Ejemplo estudio económico

Comparación en la instalación trafo seco - aceite

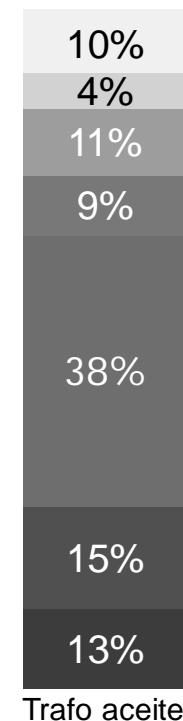
Coste total de la instalación

Utility, Sevilla, España

- 4 unidades, 31.5 MVA, 66 KV / 22 KV transformador con OLTC
- Interior, reemplazo de transformador de aceite
- 20 años, 80% de carga media durante la vida útil
- Área urbana, a pocos metros del río Guadalquivir



■ Coste
■ Pérdidas en vacío
■ Pérdidas de carga
■ Obra civil
■ Sistema antiincendios
■ Trabajos en campo
■ Mantenimiento



ABB

HiDry

Referencias en todo el mundo

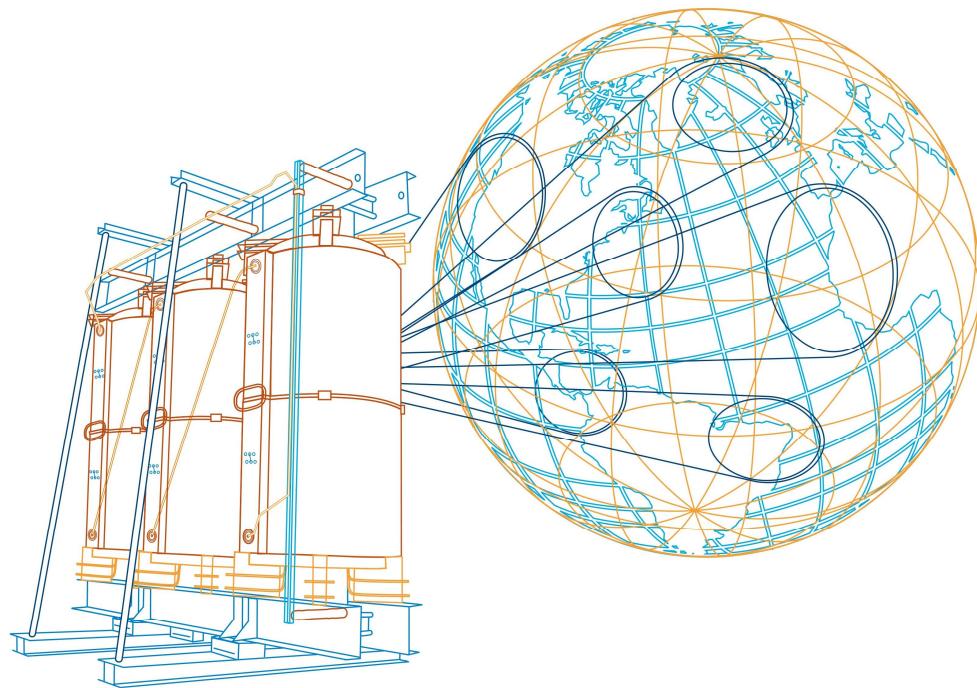


ABB HiDry

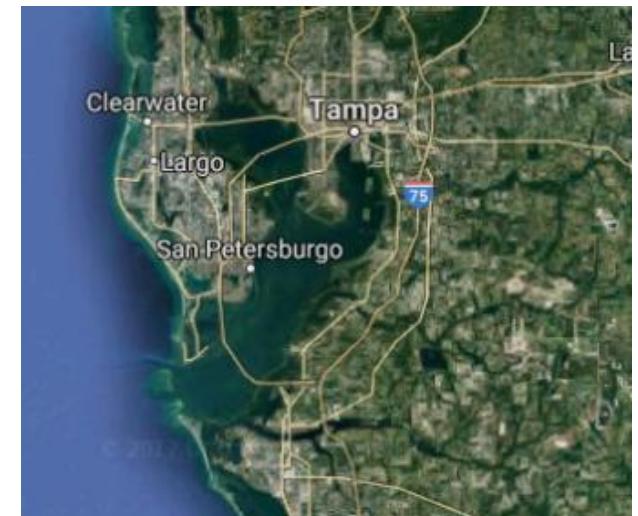
Referencias

YR	Country	End User	Segment	Project	Type	#	MVA AN/AF	HV (kV)	BIL (kV)	LV1 (kV)	LV2 (kV)	OLTC	IP/NEMA
2004	US	TVA	Utility	TVA	Distribution	4	0.75	46	200	2.4	~	No	NEMA 3R
2005	ES	Isolux Wat	Buildings	Miguel Servet Hospital	Distribution	2	8.0	45	250	15	~	No	IP00
2006	IT	Enel SpA	Utility	ENEL Rome	Distribution	1	1.25	40.5	250	15.6	~	No	IP00
2007	ES	Isolux Ingenieria	Solar	Isolux Watt	Gen. Step Up	6	4.5	45	250	20	~	No	IP00
2008	US	National Electrical	Public	Newark Airport	Distribution	2	10/11.5	26.4	200	5	~	No	NEMA 1
2009	ES	Union Fenosa	Utility	Union Fenosa	Distribution	1	12/15	45	250	16	16	Yes	IP00
					●								
					●								
					●								
2017	US	TECO	Utility	TECO Bayside	Power Plant Aux.	1	30	60	350	6.6	~	No	NEMA 3R
2018	ES	ENDESA	Utility	WTC	Distribution	2	25	44	250	10	~	YES	IP00
2018	IT	Eni Syndial	Industry	Pieve Vergonte	Distribution	1	9	50	325	9	~	No	IP00

Más de 60 instalaciones en todo el mundo, y seguimos creciendo!

HiDry

Utility - Tampa, FL



El cliente quiere

- 1 x 30 MVA, 69/4.16 KV NLTC
- Instalación exterior
- NEMA 3R
- 240 kMPH de viento

Razones principales

- Instalación cerca del mar
- Transformador junto a GSU

HiDry

Utility - Tampa, FL



HiDry

Sevilla, España. Subestación dentro de la ciudad



El cliente quiere

- 4 x 31.5 MVA, 66/22 kV OLTC
- Reemplazar trafo de aceite

Razones principales

- Accidentes con fuego en trafos de aceite en el pasado
- Casas encima de la subestación
- Río Guadalquivir a pocos metros

HiDry

Sevilla, España. Subestación dentro de la ciudad



HiDry

Sevilla, España. Subestación dentro de la ciudad

Transportado totalmente montado



HiDry

Sevilla, España. Subestación dentro de la ciudad



HiDry

Maryland, Estados unidos



Wildcat Point, es una de las plantas de Gas Natural más limpias de Maryland.

Genera aprox. 1,000 MW

Utility

El cliente quiere

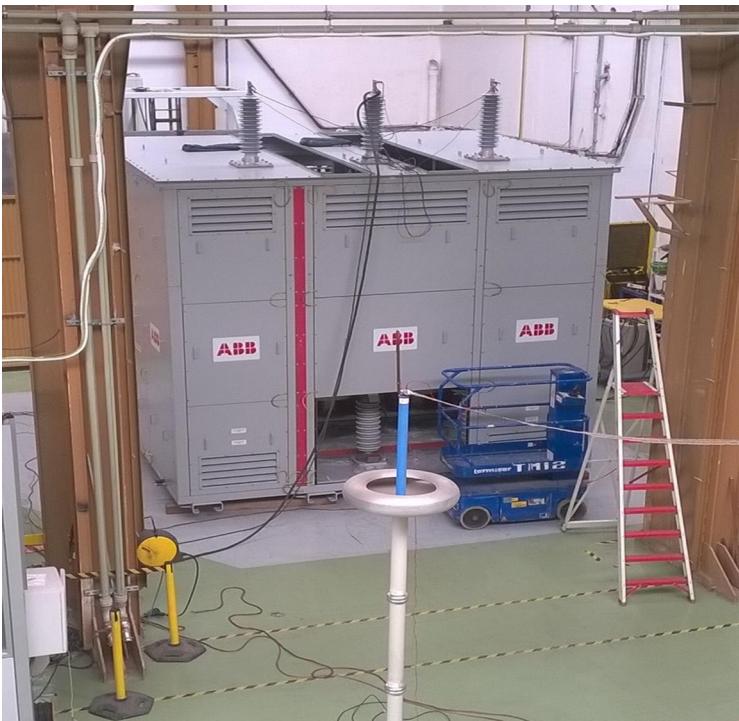
- 2 x 2 MVA, 69/6.9 kV NLTC
- Instalación exterior

Razones principales

- Área protegida junto a un lago
- Evitar cualquier riesgo de fuego/explosión protegiendo el equipo eléctrico cercano

HiDry

Maryland, Estados unidos



HiDry

Coelba, Brazil. Estadio Fonte Nova



El cliente quiere

- 2 x 25 MVA, 69/13.8-11.9 KV OLTC
- Transformador emplazado debajo de los asientos

Razones principales

- Seguridad para las personas
- Mantenimiento mínimo

HiDry

Coelba, Brazil. Estadio Fonte Nova



HiDry

Coelba, Brazil. Estadio Fonte Nova



HiDry

Córdoba, España. Transformadores LPT ABB



El cliente quiere

- 2 x 12 MVA, 66/20 KV OLTC
- Transformador emplazado dentro de la fábrica

Razones principales

- Seguridad para los trabajadores
- Seguridad para el equipo eléctrico y la fábrica
- Tiempo mínimo de reparación en caso de fallo

HiDry

Córdoba, España. Transformadores LPT ABB



Transformadores secos - HiDry

Mensajes

- Los transformadores HiDry son requeridos cuando la **SEGURIDAD** es prioridad número uno. Los transformadores HiDry son un producto **NICHO**.
- Producto para **CUBRIR UNA NECESIDAD**, no es un sustituto de aceite.
- HiDry es un producto **UNICO** de ABB, disponible para todo el mundo.
- Solución única para aplicaciones especiales con un **VALOR AÑADIDO REAL** para el cliente.
- Mayor portfolio de productos, persiguiendo más oportunidades.
- Unidades actualmente en servicio desde 2004.

Ponente



Pablo Pérez

- Business Development Leader, Transformadores secos de potencia
- ABB Inc.
- Raleigh, NC, Estados Unidos
- Email: pablo.perez@us.abb.com
- Tfno: +1 (919) 302-9807



Transitorios por interruptores en transformadores

Transient Voltage Resistant™ Transformer (TVRT™)

Máxima seguridad contra transitorios

Transformador específicamente diseñado para resistir cualquier transitorio producido durante el accionamiento de interruptores

- Funciona en cualquier sistema y cualquier disyuntor. No requiere un estudio previo
- Solución completamente seca, no incrementa las dimensiones totales del transformador. Es una solución más efectiva y económica que las existentes
- Disponible para todos los transformadores secos

Aplicaciones principales: instalaciones con frecuentes interrupciones (>once/month) o intensos procesos de commissioning

Ejemplos: industria pesada, transformadores para rectificadores, data centers, infraestructura de trenes, generación solar, etc.



TVRT - Solución avanzada

Varistores en las bobinas

¿Cómo funciona?

- Se colocan varistores estratégicamente integrados en las bobinas para mejorar la tecnología de bobinado
 - Los varistores funcionan como una válvula de escape, preveniendo que sobrevoltajes dentro de las bobinas crezcan por encima de valores controlados
- Con picos de voltaje conocidos y calculados, la bobina se diseña acorde
- Funciona con cualquier Sistema pues evita sobrevoltajes perjudiciales



Transformadores sumergibles / network

Submersible Transformer

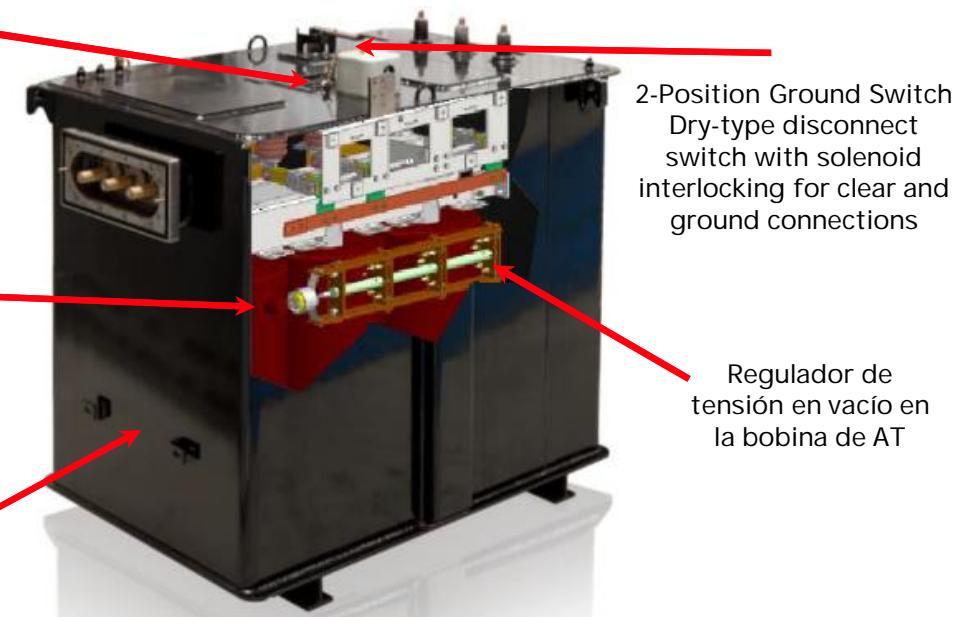
Product Features:

- Capacidad de 70% de sobrecarga
- Tamaño similar a un trafo de aceite con ventiladores
- Modo de fallo más seguro para aplicaciones sumergibles
- Hasta 1500 kVA y 27 kV
- Interruptor de dos posiciones a tierra disponible
- Lo más parecido a un transformador que no requiere mantenimiento
- Se puede usar en aplicaciones Class 1 Div 2 (resistente a explosiones)

N₂ Gas con una presión de 5 psi, no inflamable y no corrosive - N₂ gas con monitoreo, señal de deterioro del tanque

Transformadores encapsulados al vacío (VCC)

Tanque completamente soldado



2-Position Ground Switch
Dry-type disconnect switch with solenoid interlocking for clear and ground connections

Regulador de tensión en vacío en la bobina de AT

HiDry

Islas Canarias, Lanzarote, España



El cliente quiere

- 1 x 1.8 MVA, 66/0.44 kV NLTC
- Instalación exterior

Razones principales

- Instalación cerca del mar
- Lanzarote es área protegida

HiDry

Islas Canarias, Lanzarote, España

