

**Iluminación  
digital**

Cómo los datos  
crean valor

---

# changes

Lo que mueve a la  
industria de procesos

#2/22

La digitalización permite recoger, transmitir y procesar un volumen de datos cada vez mayor. Sin embargo, el valor solo se crea si la información correcta está disponible en el momento correcto y en el lugar adecuado: es decir, si los nuevos conocimientos creados permiten tomar mejores decisiones a los usuarios de la industria de procesos.

# Nuevas visiones del proceso

Desde hace 70 años, la competencia fundamental de Endress+Hauser consiste en poner a disposición datos de proceso a través de equipos de campo. Desde siempre hemos apoyado a nuestros clientes para que obtengan de sus aplicaciones de ingeniería de procesos la información necesaria para tomar sus decisiones. Sin embargo, actualmente estamos experimentando un verdadero cambio radical en la industria de procesos, pues la digitalización nos ofrece unas posibilidades completamente nuevas de recoger, transmitir y procesar datos.

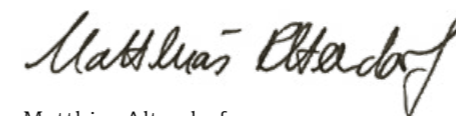
Potentes procesadores analizan las señales de los sensores, por ejemplo, para detectar la necesidad de tareas de mantenimiento o fallos en el proceso. Ethernet y otras tecnologías de comunicación hacen posible una transmisión rápida y segura. Además, los algoritmos y la inteligencia artificial permiten gestionar y analizar incluso enormes cantidades de datos de forma automatizada y económica. En definitiva, se trata de extraer información útil de los datos y de generar nuevos conocimientos vinculando informaciones.

No obstante, el cambio radical al que me refiero es más una evolución que una revolución. Podemos observar cómo nuevos modelos de negocio impulsados por los datos se adentran cada vez más en nuestro sector, aunque esta transición se produce a un ritmo mucho más lento del esperado. Esto se debe a los largos ciclos de vida de las plantas y los equipos de procesos, así como a las altas exigencias de la industria de procesos en materia de seguridad y ciberseguridad. También se debe a que cada nueva solución primero tiene que demostrar su utilidad.

Al fin y al cabo, las buenas decisiones no se toman recopilando el mayor número de datos posible, sino disponiendo de los datos correctos que permitan obtener información valiosa y ampliar nuestros conocimientos. Junto con nuestros clientes y socios trabajamos en soluciones de este tipo. En la presente edición de *changes* encontrará abundantes ejemplos de cómo hoy en día los datos ya están creando nuevo valor, contribuyendo a que los procesos sean más seguros, mejores, más económicos y más respetuosos con el medio ambiente.

¡Espero que disfrute con los interesantes artículos de esta edición de *changes*!

Atentamente,



Matthias Altendorf  
CEO del Grupo Endress+Hauser



*Las buenas decisiones no se toman recopilando el mayor número de datos posible, sino disponiendo de los datos correctos.*

## En busca del tesoro



Los datos son la base de la transformación digital de la industria. **Página 8**

## “Los estándares eliminan barreras y reducen costes”



Una entrevista con Frank Stührenberg (Phoenix Contact) y Matthias Altendorf (Endress+Hauser). **Página 14**

## El gran desconocido



Big data en el día a día: por qué los pañales y la cerveza forman una pareja perfecta. **Página 4**

## Aprovechar mejor los datos



En muchas aplicaciones, los datos marcan la diferencia clave. **Página 26**

## “La familia debe comprometerse activamente”



Sandra Genge y Matthias Altendorf, sobre el papel de la familia de accionistas en Endress+Hauser. **Página 44**

## Una combinación inteligente



Con Netilion, Endress+Hauser ofrece un acceso sencillo a la Industria 4.0. **Página 18**

# Índice

- 4 **El gran desconocido** ¿Qué tienen que ver los pañales y la cerveza con el big data?
- 8 **En busca del tesoro** La conexión del mundo físico de los sensores con las aplicaciones virtuales en la industria de procesos ofrece enormes oportunidades.
- 14 **“Los estándares eliminan barreras y reducen costes”** Frank Stührenberg, CEO de Phoenix Contact, y Matthias Altendorf, CEO de Endress+Hauser, sobre la digitalización y la descarbonización de la industria.
- 18 **Una combinación inteligente** El ecosistema IIoT Netilion facilita el trabajo a los clientes de Endress+Hauser convirtiendo los datos de campo de manera automatizada en información de valor.
- 26 **Aprovechar mejor los datos** Muchas empresas de la industria de procesos aún no hacen uso de los datos generados en sus plantas. Endress+Hauser les ayuda a aprovechar este tesoro.
- 28 **Los patrones del mundo** La científica de datos Rebecca Page se centra tanto en el usuario como en la ciencia.
- 29 **El sabor de la digitalización** Con el Fermentation Monitor QWX43, los maestros cerveceros pueden monitorizar el proceso de fermentación sin tener que tomar muestras *in situ*.
- 30 **Señales claras** Los equipos con Heartbeat Technology emiten notificaciones cuando les falta algo e indican fallos en el proceso.
- 32 **Una clara ventaja** Endress+Hauser utiliza los datos y la inteligencia artificial para optimizar sus propios procesos.
- 34 **Con agilidad hacia la meta** Para ajustarse a las necesidades de sus clientes, Endress+Hauser desarrolla en pequeños y rápidos pasos su ecosistema IIoT Netilion basado en la nube.
- 35 **Un tesoro de 50 millones** Hace 20 años Endress+Hauser eliminó las montañas de papeles y creó un registro común de equipos centralizado.
- 36 **Un amigo virtual para toda la vida** Es la imagen virtual de un objeto real: un gemelo digital permite simular muchas funciones.
- 38 **A toda máquina** Empleados comprometidos, ideas innovadoras y una forma de actuar sostenible determinan el camino hacia el futuro de Endress+Hauser.
- 42 **Simular antes de construir** Con ayuda de la simulación numérica, Endress+Hauser desarrolla instrumentos que miden fielmente, incluso en condiciones extremas.
- 44 **“La familia debe comprometerse activamente”** ¿Cómo quiere la familia de accionistas influir en Endress+Hauser en el futuro? De ello hablan Sandra Genge y Matthias Altendorf.

# El gran



Pueden asociar los pañales a la cerveza, sustituir el petróleo e identificar el amor. ¿O quizá no? Sobre los datos —o, para ser más exactos, el *big data*—, se habla mucho, pero se sabe poco. Antes de sumergirnos en el mundo del uso industrial de los datos, queremos aproximarnos a este tema desde la perspectiva de la divulgación científica.

Texto: Silke Bauer, Roman Scherer, Alexandra Schröder, Robert Habi  
Fotografía y grafismo: Getty Images, Shutterstock, stocksy

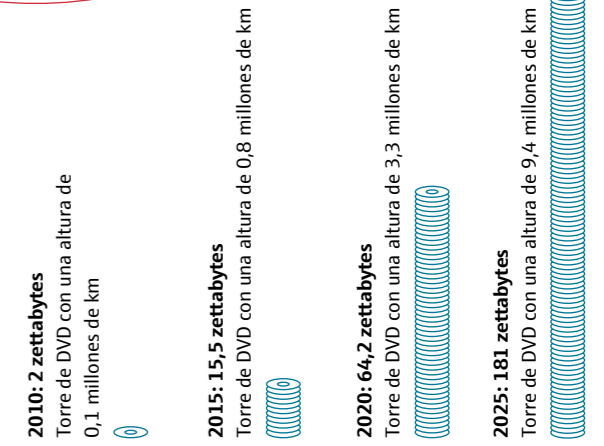
# desconocido

# Explosión de *big data*



más de 24 veces la distancia entre la Tierra y la Luna

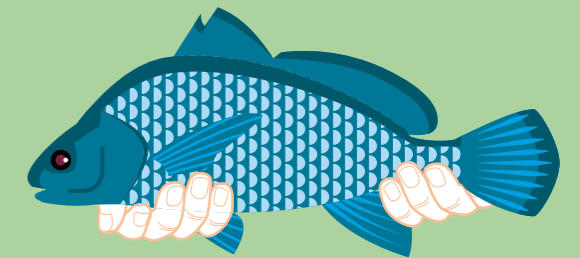
La creciente digitalización también se refleja en el aumento del volumen de datos a escala mundial, la denominada “esfera de datos”. En el año 2010, el volumen de todos los datos generados, recopilados y replicados equivalía a 2 zettabytes (un 2 seguido de 21 ceros). Se calcula que para 2025 la esfera de datos aumentará hasta alcanzar el considerable volumen de 181 zettabytes, una cantidad 90 veces más alta que en 2010. Si este volumen de datos se guardase en DVD, la torre (sin las carcasas) alcanzaría una altura de unos 9,4 millones de kilómetros —más de 24 veces la distancia entre la Tierra y la Luna.



## Todo comenzó con la peste bubónica



El principio de considerar los datos como fuente de conocimientos no es algo nuevo. A lo largo de los siglos, los seres humanos han intentado una y otra vez utilizar la información de manera sistemática para la toma de decisiones. Hacia el año 300 a. C., los antiguos egipcios ya intentaron registrar todos los datos de las obras existentes en la Biblioteca de Alejandría. Los romanos estudiaron atentamente las estadísticas de su ejército para determinar la distribución óptima de sus fuerzas armadas. El primer indicio del trabajo con *big data*, tal como lo entendemos hoy en día, proviene del año 1663. En aquella época, en la que la peste bubónica devastaba Europa, John Graunt analizó las tasas de mortalidad en Inglaterra y trabajó con un volumen de información ingente para aquel entonces. Este hecho lo convirtió en una de las primeras personas en utilizar el análisis estadístico de datos.

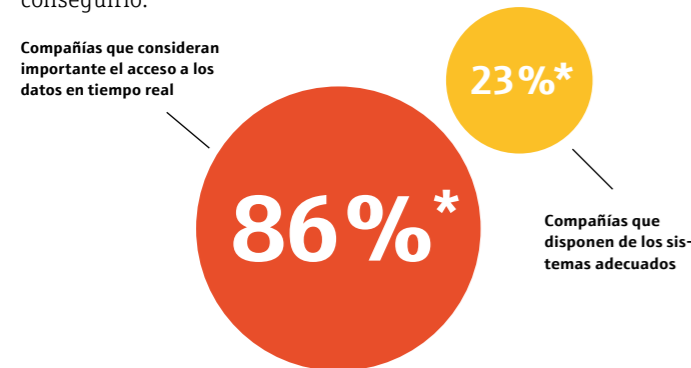


## Peces con dedos

Errar es de humanos. Por lo tanto, incluso la inteligencia artificial, alimentada con datos por el ser humano, puede equivocarse. Investigadores de la Universidad de Tubinga (Alemania) entrenaron una red neuronal para que pudiera reconocer imágenes de tencas, una especie de pez, pero cuando los científicos quisieron averiguar a partir de qué características la IA identificaba a los peces y visualizaron los píxeles más importantes, vino la sorpresa: una selección de dedos humanos rosados ante un fondo verde. Resultó que en la mayoría de las fotos incluidas en el conjunto de datos aparecían pescadores que sostenían tencas en sus manos. Esto provocó que la IA se equivocase y llegase a la conclusión de que los dedos son parte del pez.

# ¿Ha llegado ya el tiempo real?

Todos lo quieren pero solamente unos pocos ya son capaces de conseguirlo.



\* Estudio de Fivetran, 2022.

## Mejor que el petróleo

Petróleo, telefonía móvil, energía y finanzas: en 2008 las cinco compañías más grandes del mundo ganaban su dinero en estos sectores. Hoy en día, cuatro de las cinco compañías más grandes son empresas tecnológicas que, en algunos casos, generan sus beneficios exclusivamente a base de datos o con servicios basados en la nube. Por el momento, esto demuestra que los datos ofrecen más ventajas que el petróleo: es posible duplicarlos, son reutilizables y representan un recurso prácticamente inagotable.

Compañías más valiosas por capitalización del mercado en 2008 y 2022 (fuente: PwC).

2008	1. PetroChina	2022	1. Apple
	2. Exxon		2. Microsoft
	3. General Electric		3. Saudi Aramco
	4. China Mobile		4. Alphabet
	5. ICBC		5. Amazon

## El lado oscuro de la IA

En el año 2017, Amazon se vio forzada a desechar el algoritmo que involuntariamente daba preferencia a candidatos sobre candidatas. Otro algoritmo utilizado en el sistema judicial norteamericano calculó durante años unas probabilidades de reincidencia demasiado elevadas entre los acusados y delincuentes de raza negra, de modo que estos tendían a recibir unas penas de cárcel mayores que los delincuentes blancos y tenían menos probabilidades de quedar en libertad bajo fianza. Estos son solamente dos casos que indican que los datos y la inteligencia artificial no necesariamente son objetivos, sino que adoptan los prejuicios de sus programadores. Según informó la revista de economía *Forbes*, en el sector tecnológico el 80% de estos son masculinos y mayoritariamente blancos. Por este motivo, una misión importante para el futuro consiste en reivindicar más diversidad y menos prejuicios en el ámbito del análisis de datos.

*“Es evidente que todos nosotros nos ahogamos en un mar de información. El desafío consiste en aprender a nadar en este mar”.*

Peter Lyman (1940–2007), autor y profesor de Ciencias de la Información en la Universidad de Berkeley, en California

## ¿Coincidencia de datos = amor?

Desde hace años están en auge los servicios de citas en línea. Sin embargo, no desvelan el grado de precisión de sus algoritmos. Parten de que cuanto más se parecen dos personas en cuanto a sus valores y preferencias, mayores son sus posibilidades de mantener una relación feliz y duradera. Para los investigadores de la Universidad del Noroeste de Illinois, todo esto solo son palabras vacías. En la revista especializada norteamericana *Psychological Science* explican que los test de personalidad no pueden reflejar si dos personas realmente congenian o si tienen el mismo sentido del humor. Tampoco incluyen preguntas acerca de fases vitales estresantes o de problemas económicos, que pueden suponer una carga para una relación. Por lo tanto, resulta más aconsejable buscar un amor duradero en la vida real.



# La leyenda de la cerveza y los pañales

No es del todo cierta, pero desde hace décadas se recurre a esta historia en cursos y en la literatura: según la narración, en la década de 1990 la cadena de grandes almacenes estadounidense Walmart comprobó con ayuda de los tiques de caja que los viernes por la noche aumentaba la demanda de cerveza y pañales. Aparentemente, los jóvenes padres aprovechaban la compra familiar del fin de semana para abastecerse de paquetes de seis botellas de cerveza. A continuación, ingeniosos empleados colocaron la cerveza cerca de los artículos para bebés. Como consecuencia, se dispararon las ventas. Aunque los propios implicados afirmaron que no existía ninguna correlación entre las cifras de ventas y el género o la edad de los compradores, el efecto es indiscutible y explica de forma impactante el principio de la minería de datos.





# En busca del tesoro



Los datos desempeñan un papel decisivo en la transformación digital de la industria de la ingeniería de procesos. Sin embargo, muy raramente se extiende más allá de los equipos, las máquinas y las plantas. Ahora, los instrumentos de campo inteligentes, las interfaces digitales y las herramientas analíticas basadas en la nube preparan el camino para lograrlo. Las oportunidades son inmensas, particularmente cuando el mundo físico de los sensores se combina con la inteligencia artificial.

Texto: Laurin Paschek, Robert Habi, Martin Raab  
Grafismo: Julia Prashma

# 5%

Según estudios internacionales, en la actualidad se aprovecha menos del 5% de los datos disponibles en la producción.

Quien últimamente recorre las grandes ferias industriales, a veces se siente en otro mundo. Incluso aquellos expositores que hasta hace poco colocaban toneladas de acero en sus *stands*, de repente se presentan como compañías tecnológicas. Toda la atención está puesta en la digitalización de la producción. El mundo feliz de la Industria 4.0 ya es una realidad en dichas ferias. Pero quien al día siguiente visite una planta de procesos cualquiera, independientemente de dónde se encuentre y de lo que produzca, probablemente verá poco de esta cuarta revolución industrial. La transmisión analógica de señales continúa dominando la industria de procesos. Incluso los equipos de medición de última generación generalmente solo utilizan el lazo de corriente de 4 a 20 mA para suministrar un valor medido al sistema de control.

“Los estudios internacionales estiman que actualmente tan solo se analiza aproximadamente un 5 % de los datos disponibles en la producción”, dice el Dr. Rolf Birkhofer, director general de Endress+Hauser Digital Solutions. “Esta estimación coincide con bastante precisión con nuestras experiencias. A pesar de que, desde hace años, los equipos de medición de Endress+Hauser tienen la capacidad de comunicarse digitalmente, la mayor parte de nuestros clientes hasta ahora no hace uso de esta opción”. Esta renuencia tiene muchos motivos: los ciclos de vida de varias décadas de las plantas de procesos y de los instrumentos de campo; el hecho de que dichas plantas a menudo disponen de componentes de un gran número de proveedores; y los estrictos requisitos de seguridad y normas vigentes en muchos sectores. Quien desee convencer a sus clientes del uso de nuevas tecnologías en tal entorno deberá aducir argumentos de peso.

#### UN MOMENTO CLAVE PARA EL SECTOR

A pesar de ello, algo se ha puesto en marcha en el sector, cuenta Rolf Birkhofer. Las nuevas generaciones de equipos de medición inteligentes suministran una gran cantidad de datos que van más allá del valor medido propiamente dicho, dado que incluyen información sobre los sensores y los procesos. Existen tecnologías que abren un segundo canal para una transmisión rápida y segura de estos datos desde el campo hasta el nivel corporativo, sin que esto influya en el control de los procesos. Además, en muchos proyectos ha quedado demostrado cómo estos datos pueden transformarse en información útil y conocimiento valioso. “Cada vez más, la digitalización de las plantas de procesos está extendiéndose más allá del ámbito de las instalaciones piloto y de los proyectos a pequeña escala. Nos encontramos en un momento clave”, asegura Rolf Birkhofer.

Para los operadores de plantas son importantes la eficiencia, la seguridad y la calidad. Se ven impulsados por la presión competitiva y también por la falta de mano de obra cualificada. Por consiguiente, existe un gran número de aplicaciones potenciales. El análisis de datos en los puntos de medición individuales ya puede crear un importante beneficio. Sin embargo, los datos provenientes de los equipos y procesos muestran su verdadero valor cuando están disponibles de manera centralizada en un lugar, ya sea en aplicaciones basadas en la nube o en sistemas de computación perimetral. Esto hace que la recopilación y el procesamiento de los datos se vuelvan escalables y que no sea necesario escribir un *software* específico para cada aplicación. A esto hay que añadir la posibilidad de vincular los datos de campo en tiempo real con otros datos, por ejemplo con datos meteorológicos o datos de sistemas ERP.

#### MUNDO VIRTUAL Y MUNDO FÍSICO

Resulta particularmente fascinante cuando diferentes fuentes de datos se combinan mediante la inteligencia artificial. “En fracción de segundos, las aplicaciones de *big data* pueden obtener conocimientos de gran complejidad si reciben los datos correctos”, explica Florian Falger, *Market Manager* en el laboratorio de innovación de Endress+Hauser Level+Pressure. Entre otras cosas, el equipo trabaja en determinar con precisión los intervalos de mantenimiento de equipos de medición e incluso de plantas enteras mediante algoritmos especiales y la inteligencia artificial. Esto representa una base para lograr el gran objetivo de muchas compañías de la industria de procesos: el mantenimiento predictivo. “Las grandes plantas, por ejemplo de la industria química, están en funcionamiento durante las 24 horas del día.



*“Cada vez más, la digitalización de las plantas de procesos está extendiéndose más allá del ámbito de las instalaciones piloto. Nos encontramos en un momento clave”.*



**Rolf Birkhofer,**  
Director general de  
Endress+Hauser Digital Solutions

# “La minería de procesos muestra un potencial de mejora, porque los rastros digitales nos permiten obtener una visión profunda de cada proceso”.

Incluso los trabajos de mantenimiento planificados resultan costosos”, explica Florian Falger. “El mantenimiento predictivo contribuiría a minimizar las paradas necesarias, a evitar los fallos imprevistos y a reducir la carga de trabajo y los costes”.

Otro campo de aplicación es el análisis profundo de los datos de proceso para mejorar la calidad de los productos fabricados o para incrementar la eficiencia del proceso. “En el ámbito de la fabricación, el uso de *software* de minería de procesos aún ofrece un importante potencial que hay que aprovechar”, afirma el Dr. Stefan Sigg, miembro del Comité Ejecutivo y director de productos de Software AG, una de las empresas de *software* más grandes de Europa. En la minería de procesos, a partir de los datos se reconstruyen procesos comerciales y procesos de producción, y a continuación se analizan los resultados de diferentes instancias del proceso para encontrar valores atípicos. Esto puede ser verdaderamente revelador cuando en la mayoría de los casos los procesos transcurren de la manera prevista, pero algunas instancias del proceso toman un camino completamente distinto. “Es posible que tales instancias del proceso desperdicien dinero, tiempo o energía”, explica Stefan Sigg. “La minería de procesos muestra posibilidades de optimización, porque los rastros digitales nos permiten obtener una visión profunda de cada proceso”.

## LA INTEROPERABILIDAD COMO PUNTO CLAVE

Con el fin de poder implementar soluciones como las de Software AG, los datos de los procesos industriales y comerciales tienen que estar disponibles en un formato analizable. Además, tienen que poder intercambiarse de manera fácil y segura. Este es precisamente el objetivo de la Open Industry 4.0 Alliance. Cerca de 100 proveedores de TI, *software*, automatización de fábricas y procesos se han unido en esta alianza para garantizar la



## EL ORO DE LOS BUSCADORES DE DATOS

“Nos estamos ahogando en un mar de información, pero estamos sedientos de conocimiento”. Esta frase, que el futurólogo estadounidense John Naisbitt escribió en 1982, describe un desafío que más adelante causaría furor bajo la denominación *big data*: datos masivos demasiado grandes o complejos, demasiado efímeros o con una estructura demasiado débil para analizarlos por medio de los métodos convencionales del procesamiento de datos. Se requieren otros métodos: procedimientos de análisis inteligentes provenientes de la ciencia de datos.

La minería de datos promete avances innovadores en muchos ámbitos de la vida. Las tiendas en línea monitorizan nuestro comportamiento de clics para hacernos ofertas adaptadas a nuestros intereses. En la medicina, los algoritmos facilitan el diagnóstico y hacen posibles unas terapias individuales. Y, gracias a la inteligencia artificial, los vehículos autónomos serán capaces de transitar de forma segura por intersecciones con mucho tráfico, lo que, desde el punto de vista informático, representa una tarea sorprendentemente compleja.

En los procesos de la industria de la ingeniería de procesos también se generan ingentes cantidades de datos, por ejemplo, a partir de equipos de medición, accionamientos y válvulas. Estos valores medidos, señales de sensores y parámetros de equipos no solo pueden aprovecharse para el control de procesos, sino que, analizándolos y combinándolos, también permiten hacer múltiples afirmaciones sobre los equipos, los procesos y las plantas, ofreciendo así la oportunidad de transformar cadenas de valor fijamente definidas y en gran parte rígidas en redes de valor flexibles, dinámicas e integradas a escala global.



**Stefan Sigg,**  
miembro del Comité Ejecutivo  
de Software AG





## “Los estándares eliminan barreras y reducen costes”

Los datos ayudan a la industria a optimizar la producción. Para la transición hacia un abastecimiento energético sostenible, incluso son esenciales, pero se necesita un mayor grado de estandarización, opinan Frank Stührenberg, CEO de Phoenix Contact, y Matthias Altendorf, CEO de Endress+Hauser, en la entrevista.

Preguntas: Laurin Paschek  
Fotografía: Andreas Zimmermann

**Señor Stührenberg, Phoenix Contact registró un fuerte crecimiento en 2021, y para 2022 también se espera un superávit considerable. ¿Cómo lo logra en tiempos como estos?**

**Stührenberg:** De hecho, probablemente nunca hayamos registrado un crecimiento superior al 20 % durante dos años consecutivos. En el contexto actual, esto resulta notable. Básicamente, opino que en la electrotecnia, pero también en la ingeniería de procesos, estamos ante una fase de crecimiento sustancial que aún durará mucho tiempo.

**¿Cuál es la razón?**

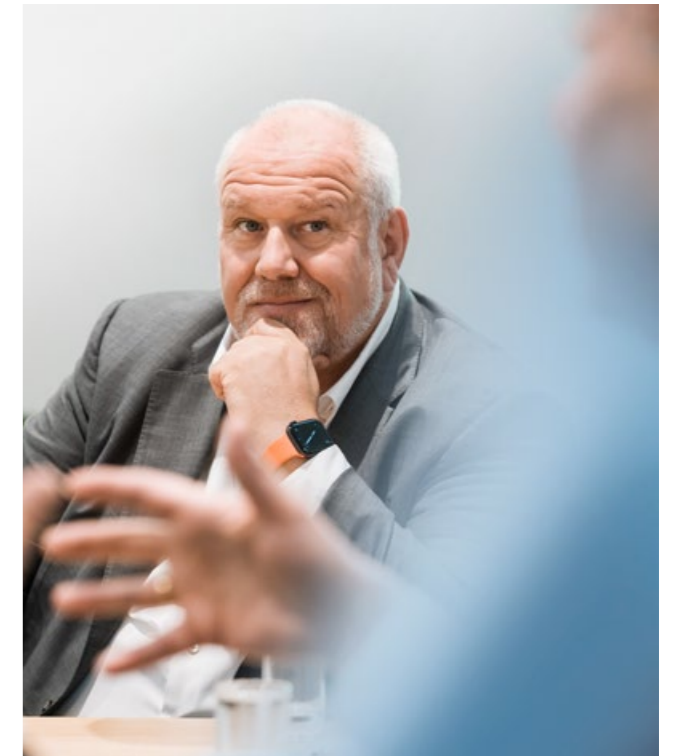
**Stührenberg:** Convergen diferentes desarrollos que generan sinergias. Uno de ellos es la descarbonización y, por consiguiente, la electrificación de la economía y de la sociedad. Para un mundo sin fuentes fósiles, necesitamos datos exactos acerca de los consumos de energía. Además, tenemos que interconectar el transporte y la energía, así como los edificios y la industria. Otro factor es la escasez existente en el mercado laboral por motivos demográficos. Un mayor grado de automatización contribuye a contrarrestar la falta de mano de obra cualificada. Una tercera tendencia es la de una mayor resiliencia. Esto requiere redundancia y conlleva la construcción de nuevas plantas, por ejemplo, fuera de China, a las que suministramos tecnología.

**Señor Altendorf, recientemente Endress+Hauser también ha registrado un fuerte crecimiento. ¿Está esto relacionado con la digitalización y la interconexión?**

**Altendorf:** Llevamos digitalizando nuestro negocio desde hace dos décadas y entendemos este proceso como la interconexión de diferentes fuentes de datos en la industria de la ingeniería de procesos. Nuestros sensores generan datos que ponemos a disposición y enriquecemos con información, de modo que a través de estos conocimientos puedan tomarse decisiones basadas en reglas. La novedad reside en la posibilidad de ofrecer estos conocimientos a todos los participantes de una red, para que puedan beneficiarse de ellos. Por lo tanto, cuantos más participantes y contenidos de datos se encuentren en la red, mayor es el valor que puede obtenerse.

**¿Cómo surgió esta nueva situación?**

**Altendorf:** Un motivo es la creciente cantidad de dispositivos móviles disponibles. Otra razón es la conexión a la nube. Las estructuras cliente-servidor del pasado no eran muy adecuadas para la interconexión. Los servicios basados en la nube nos permiten poner los datos fácilmente a disposición. Como consecuencia, aumenta el volumen de datos y cobran importancia los algoritmos capaces de



*“Una sociedad altamente individualizada no sabe gestionar bien las crisis; esto solo se logra conjuntamente. Y exactamente esta es la fortaleza de las empresas familiares: su capacidad de unir al grupo”.*

**Matthias Altendorf,**  
CEO del Grupo Endress+Hauser

procesar los datos y de desglosarlos para poder utilizarlos. Esto me lleva al tercer motivo: en los últimos años ha disminuido drásticamente el coste de la potencia de procesamiento y del ancho de banda. Todo esto impulsa la digitalización. En el primer semestre de 2022, nuestro volumen de proyectos en este ámbito ha crecido un tercio.

### ¿Qué oportunidades genera esto para sus clientes?

**Altendorf:** Anualmente suministramos cerca de tres millones de sensores a nuestros clientes. Más del diez por ciento ya dispone de un gemelo digital. Esto permite a nuestros clientes una mayor previsión en la planificación y una utilización más sólida de sus plantas. Hay menos fallos imprevistos. Además, nuestros clientes necesitan menos personal para el mantenimiento de sus equipos y pueden aumentar así su productividad.

### Señor Stührenberg, echemos un vistazo a sus clientes y a su gama de productos. ¿Cómo ha evolucionado su oferta en términos de digitalización?

**Stührenberg:** Nuestra gama de productos siempre ha evolucionado de manera muy orgánica. Phoenix Contact tiene su origen en el ámbito de la tecnología de conexión. Al principio los componentes eran sencillos, después agregamos las primeras funciones electrónicas, como circuitos de relés o circuitos LED, y a través de este proceso evolutivo llegamos a la automatización, que en la actualidad seguimos desarrollando como una de nuestras actividades principales. En la década actual, y probablemente también en la próxima, la transformación global de nuestro mundo energético desempeñará un papel esencial.

### ¿A qué se refiere, exactamente?

**Stührenberg:** No solo se trata de sustituir una central de carbón por parques eólicos. También tenemos que electrificar, digitalizar, automatizar e interconectar todos los sectores. Para Phoenix Contact, esta comprensión será el principio rector de sus actividades. Esto continuará impulsando la transformación de nuestra compañía. En este contexto resultan claves la interconexión digital y el intercambio de datos, por ejemplo, para la carga de un vehículo eléctrico o para las soluciones de almacenamiento *vehicle-to-grid*, con las que un vehículo y un sistema de carga pueden comunicarse con la red eléctrica.



*“El paso decisivo para la globalización fue el contenedor estandarizado. Como resultado, han disminuido drásticamente los esfuerzos que implican el intercambio y el transporte de mercancías. Este también tiene que ser nuestro objetivo en el intercambio de datos”.*

**Frank Stührenberg,**  
CEO del Grupo Phoenix Contact

**Altendorf:** La electrificación que describe el señor Stührenberg hace avanzar la descarbonización en todos los sectores. Y está emparejada con la economía de hidrógeno. A fin de cuentas, también tenemos que ser capaces de almacenar la electricidad proveniente de las fuentes renovables. Esto no se logra solamente con baterías, y tampoco con centrales hidroeléctricas de bombeo. El hidrógeno es un medio que nos permite en todo momento volver a transformar energía en electricidad. También podemos utilizarlo para la producción de plásticos, fertilizantes y otros productos importantes.

**Stührenberg:** El almacenamiento de la electricidad en forma de hidrógeno tiene desventajas en términos de eficiencia, pero podremos superarlas si producimos una abundante cantidad de energía renovable. Actualmente estamos viendo algunos enfoques prometedores en Oriente Próximo que permiten utilizar las infraestructuras y las tecnologías que ya están disponibles para el petróleo y el gas.

### CENTRADO EN LA ALL ELECTRIC SOCIETY

Frank Stührenberg, nacido en 1963, estudió Economía con especialidad en Informática Empresarial en la Universidad de Paderborn (Alemania). Comenzó su carrera en 1989 en Nixdorf Computer, y en el año 1992 se incorporó a Phoenix Contact. En 2001 fue nombrado miembro del Comité de Dirección y en 2015 pasó a ocupar el cargo de CEO. Phoenix Contact es líder del mercado global de componentes, sistemas y soluciones en los ámbitos de la electrotecnia, la electrónica y la automatización. La empresa familiar con sede en Blomberg (Alemania) cuenta con más de 20.000 empleados a escala mundial, y en 2021 generó un volumen de ventas de 3.000 millones de euros. El CEO impulsa el desarrollo de Phoenix Contact con la visión de una *all electric society*: esto implica la electrificación, la interconexión y la automatización globales de todos los sectores industriales y de las infraestructuras, con el fin de poder combinar la protección climática y el desarrollo económico. Además de su trabajo, Frank Stührenberg es miembro honorario del Comité Ejecutivo y tesorero de la Asociación Alemana de Industrias Eléctricas y Digitales (ZVEI), así como miembro del Patronato de la fundación KlimaWirtschaft, una iniciativa de importantes representantes de la economía alemana para la protección climática.

### ¿Cuáles son sus experiencias con las soluciones de fábrica digital en su propia producción?

**Stührenberg:** En nuestra planta piloto —una fábrica de electrónica—, hemos visto que la producción no mejora automáticamente digitalizándola al máximo, sino por medio de unos procesos de producción lo más ajustados y eficientes posible. Para desarrollarlos se requieren datos de proceso en tiempo real. Solo así es posible saber si un paso de proceso modificado aporta el éxito esperado. No sirve de nada solamente recopilar estos datos. Por esta razón nos centramos intensamente en el análisis de datos, para detectar si un determinado proceso va en la dirección equivocada.

### ¿Qué esperan los operadores de plantas de Endress+Hauser en relación con la digitalización?

**Altendorf:** Principalmente hay tres factores. El primero es la seguridad. Si la tecnología de medición no funciona fiablemente en la ingeniería de procesos, corren peligro las personas, las máquinas y el medio ambiente. Por este motivo, la tecnología de medición debe ser segura desde el punto de vista funcional y estar protegida contra ciberataques. El segundo factor es el conocimiento de dominio acerca de la conexión entre las tecnologías de la información (IT) y las tecnologías de la operación (OT). Esto resulta especialmente importante para el funcionamiento y

el mantenimiento. Si un equipo de medición es crítico para un proceso y, a la vez, su adquisición resulta difícil, tenemos que comunicárselo a tiempo a los operadores. Esto es posible gracias al gemelo digital. El tercer factor es la comunicación entre los componentes, la interoperabilidad. Los equipos tienen que hablar el mismo lenguaje.

**Stührenberg:** El paso decisivo para la globalización fue el contenedor estandarizado: 2,4 m de ancho, 2,6 m de alto y 6 o 12 m de largo. Como resultado, han disminuido drásticamente los esfuerzos individuales que implican el intercambio y el transporte de mercancías. Este también tiene que ser nuestro objetivo en el intercambio de datos.

**Altendorf:** Las asociaciones, cooperaciones y alianzas tienen un papel importante en este contexto. Nosotros respaldamos plenamente estas actividades, pues los estándares abiertos eliminan barreras, reducen costes y ayudan a poder concentrarse en lo que realmente crea un beneficio.

**El coronavirus aún no está superado, y ahora vemos una elevada inflación y una incertidumbre geopolítica. Debido a la guerra en Ucrania, Europa debe temer una escasez de energía. Nos encontramos al borde de una recesión. ¿Cómo hacen ustedes frente a esta situación?**

**Stührenberg:** Jamás hubiese imaginado que viviríamos una semejante sucesión de crisis. En 2019 nuestra industria tuvo el viento en contra, y en 2020 vino la pandemia. En el año 2022 tuvimos que cerrar nuestra filial en Rusia, y no sabemos qué más nos espera. Al mismo tiempo, desde hace cuatro años Phoenix Contact está viviendo el mayor crecimiento en su historia. Al igual que Endress+Hauser, somos una empresa familiar que piensa a largo plazo, y en este período hemos invertido alrededor de 750 millones de euros. Y, por supuesto, todos nos hemos vuelto un poco más resilientes. Hemos reforzado nuestras cadenas de suministro y no dejamos que un poco de viento en contra nos aparte de nuestro camino. La interconexión digital continuará avanzando y el mundo de las energías renovables llegará. Todo esto me llena de optimismo.

**Altendorf:** Cada crisis también constituye una oportunidad. Por muy dramáticos que sean los desafíos a los que se enfrentan las cadenas de suministro y el abastecimiento energético, y por muy catastrófica que sea la guerra en Ucrania, esto también nos ofrece la oportunidad de establecer un nuevo orden. Por ejemplo, el abastecimiento energético sostenible. O, en el ámbito político, el hecho de abogar por un mundo democrático con valores y reglas comunes. El pasado ha demostrado que una sociedad altamente individualizada no sabe gestionar bien las crisis; esto solo se logra conjuntamente. Y exactamente esta es la fortaleza de las empresas familiares: su capacidad de unir al grupo. Esto nos ayudará a aprovechar las crisis como oportunidades.



# Una combinación inteligente



Tomar mejores decisiones a partir de datos ahora resulta más fácil con el ecosistema IIoT Netilion de Endress+Hauser. Este transforma los datos de campo de manera automatizada en información de valor. Tres ejemplos muestran cómo actualmente los clientes ya se benefician en el día a día de las posibilidades que ofrece Netilion, gracias a un mejor funcionamiento, un mantenimiento más sencillo y unos costes más bajos.

Texto: Silke Bauer, Christine Böhringer, Lisa Schwarz  
Fotografía: Kristoff Meller, Christoph Fein, Manu Agah, Shutterstock, Waterschap Hollandse Delta  
Grafismo: 3st

“Con Netilion ahorramos tiempo y recursos. Podemos planificar mejor los trabajos de calibración, evitar paradas de las plantas y reducir los costes de mantenimiento”.

Saymon Galaci,  
Strategic Account Manager en Endress+Hauser Brasil

Algunas veces el progreso puede medirse en números. Por ejemplo, cuando se trata de registrar la base instalada de equipos de campo en plantas de procesos. “Durante seis meses, dos de nuestros técnicos de servicio recorrieron el país para crear un concepto de calibración para las sucursales brasileñas de un gran grupo cervecero. En 15 localizaciones identificaron los puntos de medición relevantes para tal fin”, cuenta Carlos Behrends, director general de Endress+Hauser Brasil y director corporativo de ventas para Sudamérica. Los técnicos registraron *in situ* equipo por equipo, crearon extensas tablas, las estructuraron según determinados criterios y analizaron minuciosamente los resultados. Después de que la orden de servicio fuera adjudicada a Endress+Hauser, los técnicos repitieron el análisis de la base instalada. Esta vez, para los 19.000 puntos de medición de las cervecerías, y utilizando como plataforma el ecosistema IIoT Netilion, entonces ya disponible. “Con nuestras nuevas herramientas digitales solo necesitamos una fracción del tiempo y, a la vez, obtuvimos una visión mucho más profunda”, resume Carlos Behrends.

#### MAYOR TRANSPARENCIA

Para el análisis digital de la base instalada, los técnicos de servicio de Endress+Hauser utilizaron Netilion Analytics—un servicio digital que está integrado en el ecosistema IIoT Netilion—, así como la *app* Netilion Scanner. Esta aplicación utiliza la cámara de un *smartphone* o de una tableta para capturar las placas de características de los equipos de campo y generar automáticamente un gemelo digital. Netilion Analytics analiza los datos transferidos, los vincula con las entradas de la base de datos de equipos en el caso de los instrumentos de Endress+Hauser, y ofrece una clara visión general de los resultados. Un panel muestra la información más importante de un vistazo, y pulsando un botón puede accederse a los detalles de cada equipo. “Obtenemos abundantes datos útiles sobre la base instalada, por ejemplo, sobre la antigüedad de los equipos, la disponibilidad de los repuestos o el grado de estandarización de la tecnología de medición”, apunta Saymon Galaci, gerente de cuentas estratégicas para el cliente en Brasil. “Además, detectamos inmediatamente el grado de criticidad de un punto de medición determinado para el proceso, para nosotros un importante a la hora de realizar la calibración”.

La nueva transparencia obtenida tiene como objetivo contribuir a mejorar el mantenimiento y el funcionamiento de las cervecerías del cliente en Brasil. “Con Netilion ahorramos tiempo y recursos. Podemos planificar mejor los trabajos de calibración, evitar paradas de las plantas y reducir los costes de mantenimiento”, asegura Saymon Galaci. En este caso, Endress+Hauser utiliza el ecosistema IIoT Netilion como herramienta para que sus técnicos de servicio puedan cumplir de la mejor manera posible la orden del cliente. “Es nuestro objetivo que el cliente renueve el contrato en cinco años”, afirma Saymon Galaci. Está seguro de que, tarde o temprano, el propio grupo aprovechará las posibilidades que brinda la digitalización para el funcionamiento de sus cervecerías, de la misma manera que hoy en día lo hacen cada vez más operadores de plantas.

# 19.000

puntos de medición se han capturado digitalmente en el marco de un contrato de servicio con las 15 empresas brasileñas de un grupo cervecero internacional.



1



2

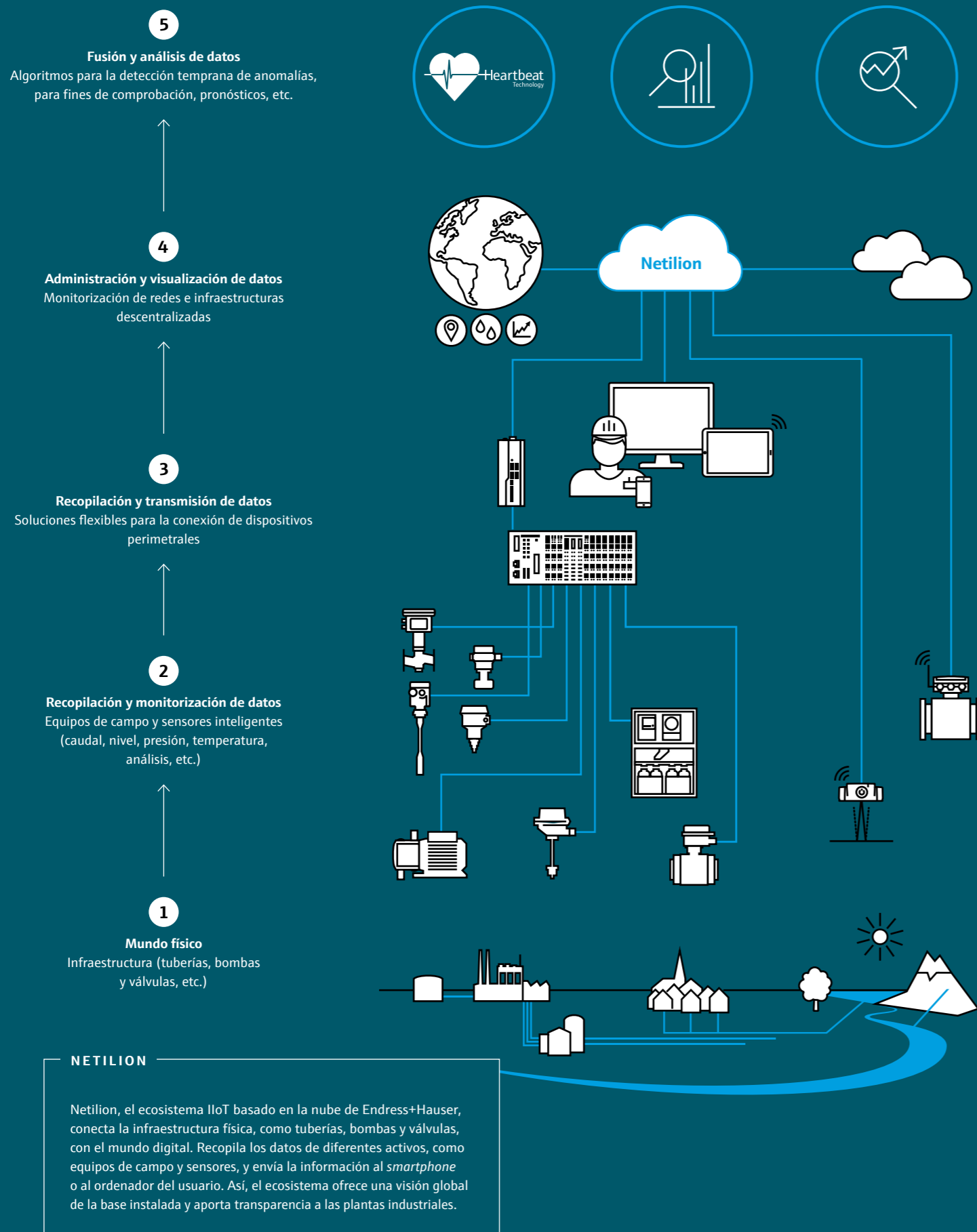


3

1  
Para crear un concepto de calibración para la tecnología de medición de una planta de procesos, en primer lugar es necesario capturar manualmente o electrónicamente la base instalada completa.

2  
En las plantas de gran tamaño, los equipos de medición están instalados en innumerables puntos, a veces también en lugares de difícil acceso, como en este caso, en estos depósitos de fermentación de una cervecería.

3  
¿Qué puntos de medición son críticos para el funcionamiento? Un servicio digital como Netilion Analytics ayuda a identificar de manera rápida y segura dichos instrumentos.



**SOLUCIONES ESCALABLES**

“Netilion hace tangible la digitalización para la industria de procesos. Nuestro ecosistema IIoT conecta el mundo físico con el mundo digital, generando valiosa información proveniente del nivel de campo”, explica Tobias Zubler, *Service Product Manager* en Endress+Hauser. El beneficio completo se muestra cuando los datos de proceso y los datos de los equipos se utilizan dinámicamente. Si los propios equipos de campo no disponen de la conectividad requerida, puede abrirse un canal adicional mediante adaptadores o dispositivos perimetrales para establecer una comunicación segura. Este es el requisito para utilizar otros servicios basados en la nube. “Netilion ofrece a los clientes una gran cantidad de posibilidades, siempre orientadas a sus necesidades”, explica Tobias Zubler. Y subraya: “Podemos escalar nuestras soluciones, desde la simple transmisión de los datos de los diferentes puntos de medición hasta un paquete completo con el que monitorizamos remotamente los equipos de una planta y, a la vez, nos encargamos del servicio técnico, pasando por la utilización de servicios digitales para un funcionamiento eficiente”.

**MANTENIMIENTO A DISTANCIA**

La autoridad regional de aguas residuales Waterschap Hollandse Delta se ha decidido por una solución integral. Esta autoridad cuenta con 19 plantas depuradoras en el sur de los Países Bajos: en la ciudad portuaria de Róterdam y repartidas entre cinco islas. “En estas plantas, los técnicos de la autoridad tienen que realizar el mantenimiento de más de 270 sensores y analizadores. Con este fin recorren una por una cada planta, algunas de ellas carentes de personal, para comprobar los equipos”, explica Julia Grether, *IIoT Product Owner* en Endress+Hauser. El inconveniente reside en que las visitas rutinarias requieren tiempo, y cuando surgen problemas, los técnicos solo ven lo que ha ocurrido realmente cuando se encuentran *in situ*. En algunos casos, adicionalmente, tienen que recurrir a expertos para eliminar los fallos.

Los responsables de Waterschap Hollandse Delta querían un cambio. “Para garantizar la mayor disponibilidad posible de las plantas y para reducir los costes de explotación, la autoridad buscaba un socio para un sistema de mantenimiento inteligente y el servicio integral correspondiente para los próximos diez años”, cuenta Julia Grether. Endress+Hauser convenció por su amplia oferta de tecnología de medición, y por las posibilidades que

“La gestión inteligente del mantenimiento contribuye a que el cliente pueda concentrarse plenamente en su competencia principal”.

**Julia Grether,**  
*IIoT Product Owner* en Endress+Hauser

- 1 Una de las 19 plantas depuradoras operadas por la autoridad de aguas residuales Waterschap Hollandse Delta.
- 2 Los servicios digitales permiten acceder remotamente a los datos de los sensores y a la información de los equipos.



# 20-40%

Como resultado del mantenimiento predictivo, la consultora McKinsey ve un potencial de ahorro de un 20-40% en términos de costes de mantenimiento, además de un 50% menos de paradas de las plantas.

ofrece el ecosistema IIoT Netilion. “Nos ayuda a monitorizar continuamente la instrumentación a distancia. Adicionalmente, a lo largo del tiempo con ayuda de los datos también podemos actuar de manera proactiva, de tal modo que los fallos ni siquiera se produzcan. Nuestro objetivo consiste en reducir considerablemente las tareas de mantenimiento *in situ*”, señala Julia Grether.

#### MAYOR SEGURIDAD OPERATIVA

¿Cómo funciona exactamente? En primer lugar, se sustituyó completamente la instrumentación. Todos los nuevos sensores y analizadores instalados de Endress+Hauser envían sus señales y datos a través de dispositivos perimetrales a la nube Netilion. Con el servicio Netilion Health, el equipo de servicio técnico de Endress+Hauser ve en todo momento en un panel si los equipos funcionan correctamente. Con este fin se monitorizan constantemente sus datos de diagnóstico. Cuando se notifica un error, los técnicos detectan inmediatamente la causa a través de la información transmitida y deciden cómo tienen que actuar. “Gracias a Netilion Analytics, además se indica la ubicación exacta del equipo en la planta”, explica Julia Grether. Finalmente, el servicio Netilion Library presta su ayuda *in situ*: permite disponer en cualquier equipo terminal de todos los documentos relacionados con la instrumentación de una planta.

Netilion no solo contribuye a reaccionar de manera rápida y específica ante la presencia de fallos, sino que también ayuda a prevenirlos. “Nuestros analizadores detectan los niveles de los reactivos que necesitan para su funcionamiento”, explica Julia Grether. Si no se alcanza un valor límite establecido, automáticamente se activa una notificación. Así, la autoridad de aguas residuales puede reabastecerse a tiempo y garantizar el funcionamiento seguro. “Adicionalmente, Netilion permite controlar atentamente los sensores. Si a lo largo del tiempo detectamos desviaciones, podemos sustituir los sensores antes de que fallen”, apunta Julia Grether. El contrato prevé que durante el primer año Endress+Hauser realice todos los trabajos de mantenimiento y calibración. A continuación, está previsto que, tras la formación correspondiente, los empleados de la autoridad utilicen Netilion por su cuenta para realizar actividades de servicio técnico sencillas, como la limpieza de los sensores. “La gestión inteligente del mantenimiento contribuye a que el cliente pueda concentrarse plenamente en su competencia principal”, enfatiza Julia Grether.

“Para que los operadores de plantas puedan beneficiarse óptimamente de los datos del nivel de campo, la compatibilidad de los sistemas resulta esencial”.

Steffen Ochsenreither,  
Business Development Manager en Endress+Hauser



#### VINCULACIÓN DE SISTEMAS

“En la industria de la ingeniería de procesos, desde hace mucho tiempo se habla de la monitorización de estado y del mantenimiento predictivo. Ahora nos estamos aproximando lentamente a estos temas”, dice Steffen Ochsenreither, *Business Development Manager* en Endress+Hauser. Sin embargo, en las grandes plantas actuales no hay cientos, sino miles de sensores instalados de diferentes fabricantes. “Para que los operadores de plantas puedan beneficiarse óptimamente de los datos del nivel de campo, la compatibilidad de los sistemas resulta esencial”, explica Steffen Ochsenreither. “Por este motivo, nuestro ecosistema IIoT Netilion también puede conectarse con otras soluciones basadas en la nube”. Por ejemplo, con Asset Intelligence Network (AIN) de SAP, una plataforma de mantenimiento basada en la nube, a la que pueden acceder conjuntamente los operadores, proveedores y socios de servicios. Los requisitos previos son unas interfaces definidas y una arquitectura de referencia estandarizada, de modo que todos los fabricantes pongan a disposición sus datos e información en la misma estructura.

El grupo farmacéutico Boehringer Ingelheim y la división Crop Science del grupo químico y farmacéutico Bayer utilizan SAP AIN para administrar los datos maestros de sus equipos de campo, así como la información acerca de los trabajos de mantenimiento y calibración. Esto contribuye a optimizar el mantenimiento de la planta. “Hay una interfaz que permite poner a disposición de SAP AIN los datos y la información específicos de los equipos desde la nube Netilion”, explica Steffen Ochsenreither. “Los empleados tienen en todo momento acceso a la información y a los documentos actualizados de todos los equipos de campo. Así pueden completar con mayor rapidez sus tareas sin tener que acceder a soluciones y plataformas específicas de un fabricante”, explica comentando las ventajas. Para el *Business Development Manager*, esto representa un primer paso hacia una transparencia aún mayor y hacia una integración aún más profunda: “La conexión entre los sistemas de TI, como SAP, y el nivel OT de los procesos de producción ofrece un potencial completamente nuevo para la digitalización”, asegura Steffen Ochsenreither. “Esto permite optimizar los procesos operativos a lo largo de todo el ciclo de vida de una planta, y combinar entre sí las cadenas de valor, más allá de los límites de las empresas.

1

1 En las grandes plantas de las industrias química y farmacéutica están instalados miles de sensores de diferentes fabricantes.

2

El ecosistema IIoT Netilion cuenta con la interfaz necesaria para poner los datos y la información de los equipos a disposición de otras plataformas, como SAP.



2

# Aprovechar mejor los datos

Los datos están cambiando el mundo. Endress+Hauser también recurre de manera inteligente a este recurso y, una y otra vez, aporta un importante valor añadido.

## “¡Descorchemos la botella de datos!”

Muchas empresas de la industria de procesos están en posesión de un tesoro de datos.

Endress+Hauser se ha puesto como tarea contribuir a aprovecharlo. “Existe un gran potencial”, dice Marco Colucci, experto en digitalización de Endress+Hauser, que acompaña muy de cerca este cambio.

Preguntas: Kirsten Wörnle  
Fotografía: Andreas Zimmermann

### INNOVACIÓN

La digitalización de la industria de procesos promete aportar más transparencia en

los procesos comerciales y, por lo tanto, ofrecer nuevas visiones. ¿Dónde se sitúan sus clientes y qué papel desempeña Endress+Hauser?

Queremos que, gracias a unas valiosas visiones de sus procesos, nuestros clientes puedan tomar mejores decisiones, unas decisiones que estén basadas en datos. En las plantas de nuestros clientes están instalados millones de equipos de Endress+Hauser, gran parte de los cuales puede comunicarse digitalmente. Nuestros sensores inteligentes suministran extensos parámetros de diagnóstico y monitorización, de los que puede obtenerse abundante información. A la vez, ofrecen nuevas posibilidades de optimización. Sin embargo, en la actualidad nuestros clientes utilizan menos de un tres por ciento de los datos suministrados por nuestros equipos de campo.

#### ¿A qué se debe?

En las plantas antiguas a menudo falta la infraestructura digital para acceder a los datos de los equipos y para transferirlos. Los equipos son inteligentes, pero, por así decirlo, la botella de datos aún no está descorchada. Además, también se trata de los conocimientos y de cómo aprovechar los datos. Y aquí entramos en juego con nuestros servicios digitales.

#### ¿Dónde se aplica la oferta de Endress+Hauser?

En primer lugar, nos encargamos de que los datos de proceso y los datos de los equipos puedan transmitirse perfectamente desde



### MARCO COLUCCI

Marco Colucci, de 52 años de edad, dirige el área Digital Strategy & Portfolio de Endress+Hauser Flow de Reinach (Suiza). Durante su formación en MBA, este ingeniero eléctrico ya estudió las oportunidades que ofrece la digitalización.

el nivel de campo, por ejemplo mediante nuevas tecnologías de Ethernet e inalámbricas. A partir de estas recopilaciones de datos y la información contextual, nuestros científicos de datos desarrollan aplicaciones digitales basándose en sus conocimientos de los equipos y su aplicación. Dependiendo de la aplicación o de la preferencia del cliente, estas se ejecutan localmente a través de la computación perimetral o en Netilion, nuestro ecosistema basado en la nube para el internet industrial de las cosas. También es posible integrarlas en otros ecosistemas digitales, como, por ejemplo, los sistemas de nuestros clientes. Todas ellas son soluciones inmediatamente listas para usar sin que sea necesario recopilar y analizar durante meses grandes cantidades de datos, como ocurre con las aplicaciones basadas en el *big data*.

#### ¿Dónde se utilizan sus aplicaciones?

Un ejemplo es Netilion Water Network Insights, una solución basada en la nube que creamos para monitorizar complejas redes de agua. Aquí, por ejemplo, es posible integrar alertas de lluvias

torrenciales o predicciones de consumo con ayuda de la inteligencia artificial. Y nuestros equipos de medición con tecnología Heartbeat envían datos sobre su estado constantemente, de modo que un algoritmo puede determinar el momento óptimo para realizar tareas de mantenimiento o calibración. Esto incrementa la calidad de los productos, proporciona seguridad, hace más eficiente el mantenimiento y minimiza las paradas de las plantas. Otro ámbito con buenas perspectivas es el control en línea del proceso y de la calidad. Esto nos lleva al ámbito de los *soft sensors*.

#### ¿Qué son exactamente los *soft sensors*?

En cierto modo, se trata de sensores virtuales: a tal efecto, por ejemplo, con ayuda de la inteligencia artificial se fusionan diferentes parámetros de medición con información sobre el proceso y el contexto en una sola aplicación, con el fin de calcular un nuevo parámetro de medición o parámetro objetivo que no puede determinarse físicamente por medio de un sensor. Esto resulta interesante, por ejemplo, para la industria alimentaria. A día de hoy, en este sector hay que interrumpir el proceso de producción cuando un probador humano tiene que comprobar el sabor o la consistencia del queso fresco o yogur. Un sensor virtual podría imitar estos sentidos humanos y suministrar los mismos resultados, paralelamente al proceso.

#### ¿A quién pertenecen los datos con los que trabaja? Y, en definitiva, ¿esto significa que usted desarrolla apps personalizadas?

Los datos son propiedad del cliente. Pero nosotros aprendemos de ellos. Queremos utilizar de manera escalable los conocimientos obtenidos acerca del proceso para continuar perfeccionando nuestros productos y desarrollar nuevas soluciones. Algo que en el futuro cobrará cada vez más importancia son las relaciones en materia de innovación entre nosotros y nuestros clientes y socios de creación de valor. La digitalización solo funciona realmente bien en redes.

# Los patrones del mundo

Rebecca Page trabaja como científica de datos en Endress+Hauser. A partir de una gran cantidad de diferentes datos, adquiere nuevos conocimientos que permiten a los operadores de plantas optimizar los procesos y tomar mejores decisiones.

Texto: Kirsten Wörnle  
Fotografía: Andreas Mader

## CIENCIA DE DATOS

El asfalto brilla cuando aquella mañana la Dra. Rebecca Page se desplaza a la oficina. Tras días de intenso calor, una tormenta de verano ha refrescado el ambiente. El Birs, un río que transcurre cerca de la sede de Endress+Hauser en Reinach (Suiza), está crecido y sus aguas están turbias. Para la mayoría de la gente es tan solo un fenómeno meteorológico, pero para Rebecca Page es una señal: las grandes cantidades de microbios contenidas en las aguas fluviales podrían llegar a los sistemas de captación de aguas subterráneas y contaminar el agua potable. Los especialistas de la compañía de abastecimiento de agua municipal tendrán que acudir y tomar muestras. Precisamente para afrontar este tipo de situaciones, la científica de datos Rebecca Page está trabajando en un sistema de alerta anticipada. Cuando esté operativo, este sistema deberá ser capaz de calcular qué pozos corren el riesgo de contaminarse y de enviar a tiempo una alarma.

Hacer predicciones sin muestras ni laboratorios, sino a través de los valores medidos y las matemáticas: esta es la tarea a la que Rebecca Page se dedica día tras día como experta científica de datos. En el sistema de alerta anticipada de contaminación del agua potable, establece relaciones a partir de toda una serie de datos de medición, flujo y simulación. También está trabajando en un procedimiento que permita medir la calidad de un producto lácteo sin necesidad de probarlo. Además, está desarrollando un método que permita dosificar los costosos floculantes en los espesadores con la precisión necesaria para extraer la mayor cantidad posible de metales valiosos del cieno y del lodo sin provocar una obstrucción.

“Siempre me fascina cómo se puede deducir algo nuevo a partir de diferentes mediciones físicas y de otra información”, dice la experta, cuya labor se basa en datos en bruto, datos de medición y datos de proceso. A esto hay que añadir el extenso campo de los datos contextuales: por ejemplo, debe tener en cuenta si es verano o invierno, si es domingo o lunes o, en el caso de un producto lácteo, si las vacas se encontraban en el pasto o en el establo.



“Me centro tanto en el usuario como en la ciencia”.

Rebecca Page,  
Expert Data Scientist

“Me centro tanto en el usuario como en la ciencia”, apunta la ingeniera medioambiental, que durante su doctorado se familiarizó con la ciencia de datos. Además de una comprensión técnica y lógica, se requiere una capacidad de abstracción y una buena dosis de perseverancia. Tan solo la ingeniería de datos, es decir, la preparación de los conjuntos de datos, requiere días enteros. “Si los datos no son válidos, tampoco lo son los conocimientos derivados”, explica. En este caso tampoco pueden entrenarse de manera razonable unos algoritmos que posteriormente deban reconocer algo automáticamente. El gran desafío consiste en describir las relaciones de tal modo que puedan traducirse a un código escalable.

“El aprendizaje automático no es un polvo mágico que resuelve todos los problemas”, afirma Rebecca Page. Sin embargo, es una herramienta que crea nuevos beneficios a lo largo de toda la cadena de valor. Y así crece la comunidad de inteligencia artificial de Endress+Hauser, que Rebecca Page impulsa de manera significativa. Hombres y mujeres de múltiples departamentos y especialidades colaboran estrechamente. A todos ellos los une la comprensión de los procesos y el instinto para descubrir las relaciones existentes. Es un trabajo que inspira día tras día a Rebecca Page. Y que desde hace tiempo también forma parte de su vida personal: “Cuando vas por el mundo, de repente ves patrones por todas partes”.

## IIOT

La fermentación es uno de los pasos más importantes y, al mismo tiempo, uno de los más dinámicos durante la elaboración de la cerveza: en el interior de un depósito, la levadura transforma los azúcares del mosto en alcohol, en dióxido de carbono y en diferentes aromas, lo que le confiere su carácter burbujeante y su sabor. Para que todo transcurra correctamente, los maestros cerveceros deben monitorizar periódicamente la evolución del proceso y determinar diferentes parámetros, como el contenido de extracto y de alcohol, además del grado de fermentación. Con este fin toman muestras *in situ*, determinan la densidad mediante un hidrómetro o realizan un análisis en laboratorio.

El nuevo Fermentation Monitor QWX43 de Endress+Hauser hace innecesario este trabajo. Es capaz de medir con una alta precisión cuatro magnitudes físicas diferentes directamente en el depósito de fermentación. A continuación, envía estos valores a la nube del ecosistema IIoT Netilion de Endress+Hauser, donde un algoritmo determina todos los parámetros de fermentación importantes y permite controlar el proceso en tiempo real. “Hemos desarrollado un sistema multisensor y lo hemos combinado con tecnología IIoT. Solo así es posible implementar una monitorización en línea que sea fácil de usar y a la que se pueda acceder desde cualquier lugar”, dice la jefa de productos Julia Rosenheim.

Gracias al Fermentation Monitor, los maestros cerveceros pueden controlar todo el proceso sin tener que estar *in situ*. Es más: los cerveceros pueden configurar individualmente por tipo de cerveza una función de alarma para todos los eventos del proceso y definir un lote perfectamente elaborado como referencia. El sistema envía una notificación en caso de producirse una desviación durante el proceso de elaboración. “De esta manera, los maestros cerveceros pueden optimizar el proceso de fermentación basándose en datos. Esto les ayuda a garantizar que su cerveza siempre tenga el mismo buen sabor al que están acostumbrados los clientes”, añade Julia Rosenheim.

# El sabor de la digitalización

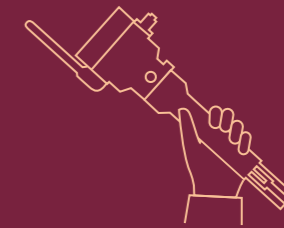
Los cerveceros obtienen ayuda de un algoritmo: un nuevo sistema multisensor permite representar el proceso de fermentación en tiempo real. Solo la combinación de diferentes métodos de medición con tecnologías IIoT hace posible la transmisión en directo desde el interior del depósito.

Texto: Christine Böhringer  
Grafismo: 3st

## UN VISTAZO AL PROCESO DE FERMENTACIÓN

1

Para monitorizar la fermentación se necesitan valores medidos. El Fermentation Monitor QWX43 se encarga de suministrarlos. Se adapta a diferentes sistemas de depósitos sin necesidad de ajustes ni calibración.



2

Dentro del depósito, el multisensor se sumerge directamente en la cerveza. Con ayuda de dos sensores de pala vibratoria (a), una señal de ultrasonido generada por estos (b) y un sensor de temperatura (c), el sistema determina de manera continua cuatro parámetros diferentes: densidad, velocidad del sonido, temperatura y viscosidad.



3

A través de un servidor web integrado, el QWX43 se conecta de manera segura a la red de área local inalámbrica del usuario, y todos los valores medidos se transmiten sin cable a la nube del ecosistema IIoT Netilion de Endress+Hauser. Allí, un algoritmo calcula todos los parámetros de fermentación, como el mosto original, el contenido de extracto y alcohol, así como el grado de fermentación.



4

El servicio digital Netilion Value se encarga de que los cerveceros puedan acceder desde cualquier lugar a los datos. También es posible configurar alarmas.



5

Cuanto más datos, mejor: con Netilion Value, los cerveceros pueden comparar los valores de los lotes de fermentación anteriores y actuales, y mejorar de esta manera sus procesos basándose en datos.





1 La tecnología de medición inteligente utiliza las señales de sensores para nuevas funciones de diagnóstico, comprobación y monitorización.

2 Así, los operadores de planta obtienen una profunda visión de los equipos y procesos, lo que les permite incrementar la productividad.



1

# Señales claras

Los equipos de campo con Heartbeat Technology perciben lo que ocurre: además del valor medido propiamente dicho, utilizan los datos de los sensores de manera inteligente para funciones que ofrecen una profunda visión del equipo y del proceso. Los beneficios son grandes, pues incluso es posible un mantenimiento predictivo.

Texto: Christine Böhringer  
Fotografía: Christoph Fein  
Grafismo: 3st



2

## SENSORES INTELIGENTES

La parada de una planta de producción origina un elevado coste, sobre todo si la parada no está planificada. Según un estudio realizado por Senseye, una compañía especializada en IA, las grandes empresas industriales pierden de media 323 horas de producción anuales por estas razones. Así, las pérdidas medias causadas por paradas suman más de 170 millones de dólares por planta. Por lo tanto, no sorprende que tres de cada cuatro compañías hayan declarado como objetivo estratégico el mantenimiento predictivo.

Pero ¿cómo pueden saber los operadores de una planta con la suficiente antelación que en su proceso algo no funciona correctamente o que un componente presenta alguna anomalía? “Con este fin, en Endress+Hauser hemos desarrollado Heartbeat Technology”, explica Daniel Persson, *Process & Portfolio Manager* en el área de innovación. Esta tecnología está integrada en numerosos equipos utilizados para la medición de caudal, nivel, presión y temperatura, así como para el análisis de líquidos y gases. “Con Heartbeat Technology, los equipos de campo monitorizan su propio estado y registran cualquier cambio en el proceso. Esto permite detectar fiablemente cualquier anomalía y adoptar a tiempo las medidas oportunas”, afirma Daniel Persson.

La base de Heartbeat Technology son las señales que los equipos de campo captan, además del valor medido primario. “Utilizamos estas señales para diferentes funciones que están directamente integradas en el equipo y proporcionan un práctico valor añadido a los operadores de plantas”, apunta Daniel Persson. Todas las funciones tienen en común que, gracias a la información proporcionada, ofrecen una visión detallada del equipo o del proceso, lo que contribuye a incrementar la disponibilidad de las plantas y a reducir los costes de explotación. Con la función Heartbeat Diagnostics, por ejemplo, los equipos se autoverifican constantemente en segundo plano y notifican su estado. Si se produce algún error en el equipo o si las condiciones del proceso presentan anomalías, indican claramente lo que está ocurriendo y cuál es el próximo paso a seguir.

La función Heartbeat Verification permite verificar en todo momento el funcionamiento del equipo pulsando un botón, sin interrumpir el proceso. Entre otras cosas, automáticamente se comprueba si los componentes del equipo aún presentan los valores de referencia originales. Además, se buscan errores sistemáticos que podrían afectar al rendimiento del equipo o del proceso. El concepto de verificación puede rastrearse según la norma ISO 9001 y está certificado por un organismo externo. “El autodiagnóstico y la verificación incrementan el rendimiento del proceso y pueden contribuir a optimizar los ciclos de calibración y comprobación”, afirma Daniel Persson.

## EN BUSCA DE TENDENCIAS DE PROCESO

De las señales de los sensores pueden deducirse muchas más cosas, por ejemplo si las exigentes condiciones del proceso afectan negativamente al equipo. “Ejemplos típicos son la corrosión o abrasión en piezas del sensor, la aparición de espuma en un tanque o la formación de depósitos en la superficie del sensor. La función Heartbeat Monitoring detecta estas

influencias y las traduce en información comprensible acerca del equipo y del proceso”, explica Daniel Persson. Si los operadores de plantas observan durante un determinado tiempo estos parámetros, pueden identificar de manera rápida y fiable cualquier cambio indeseado.

A la mayoría de las funciones de Heartbeat Technology puede accederse directamente desde el equipo. El potencial completo puede aprovecharse si los operadores de plantas integran esta tecnología en su infraestructura o si la conectan a la nube: esto permite mejorar los procesos y planificar a tiempo las actividades de mantenimiento.



- 1 Los caudalímetros Coriolis detectan la existencia de corrosión a través del comportamiento vibratorio del tubo de medición.
- 2 Gracias al ruido del sensor, los transmisores de presión Deltabar reconocen si las líneas de impulsos están obstruidas.
- 3 Los caudalímetros electromagnéticos analizan la conductividad eléctrica dentro del tubo de medición y pueden detectar de esta manera la formación de depósitos.
- 4 Los equipos de medición de nivel por radar determinan, a través de la amplitud del eco, si se ha formado espuma en un tanque y en qué cantidad.
- 5 Los equipos radiométricos de medición de nivel calculan su momento de sustitución óptimo a través de la actividad de la fuente radiactiva.
- 6 Los transmisores analíticos calculan los indicadores de rendimiento, que permiten a los operadores incrementar la disponibilidad del punto de medición y optimizar el mantenimiento de su planta.

Juntos, con concentración plena: los desarrolladores de Netilion trabajan en las aplicaciones en breves *sprints*, colaborando estrechamente como equipo en todo momento.



## Con agilidad hacia la meta

**Endress+Hauser desarrolla el ecosistema IIoT Netilion en pequeños pasos. Así, los usuarios pueden beneficiarse de manera rápida y sencilla de sus datos y estar seguros de que la solución se ajusta exactamente a sus necesidades.**

Texto: Christine Böhringer  
Fotografía: Christoph Fein

**DIGITALIZACIÓN** Durante mucho tiempo, muchas compañías desarrollaban *software* trabajando durante un largo período de tiempo a puertas cerradas en un concepto y, a continuación, invirtiendo la misma cantidad de tiempo en su precisa implementación. “Finalmente, muchos de estos proyectos fracasaban porque no se ajustaban a las necesidades de los clientes o porque entretanto habían cambiado los requerimientos”, explica Andreas Hofmann. Por esta razón, el experto en informática e ingeniero de *software* aplica otro enfoque para ampliar, junto con su equipo, el ecosistema IIoT Netilion basado en la nube en Endress+Hauser: “Trabajamos con metodologías ágiles como Scrum. Esto deriva en cortos plazos de lanzamiento de los productos y permite que los operadores de plantas puedan obtener rápidamente un valor añadido de los datos de sus equipos de campo sin tener que realizar complicadas instalaciones de *software*”.

El elemento central de Netilion es Netilion Cloud, la nube a la que se envían los datos de los equipos de campo. Sobre esta base están disponibles unas aplicaciones específicas basadas en la web: los servicios Netilion. Actualmente existen seis servicios, todos ellos creados con ayuda de *sprints*. “Dividimos un *software* en pequeñas funcionalidades que deben generar un valor añadido para el cliente, y luego las programamos en un plazo de dos semanas”, explica Andreas Hofmann. A continuación, los desarrolladores presentan los resultados a un máximo de 70 oyentes internos que están en muy estrecho contacto con clientes de muchos sectores. En algunas ocasiones, en estos eventos también participan clientes interesados para asegurarse de que los productos desarrollados por Endress+Hauser se ajustan a sus necesidades. “Nos aproximamos en muchos pequeños pasos al auténtico beneficio para el cliente”, apunta el jefe de equipo, haciendo hincapié en la importancia de este tipo de flexibilidad y agilidad: “El mundo ya no es complejo. Es caótico. Todo puede cambiar, en cualquier momento, de manera imprevisible”.

Cuando el *software* está listo para funcionar, se publica lo antes posible y se perfecciona en colaboración con clientes piloto. Los servicios tienen en común su aplicación fácil e intuitiva: “Los usuarios pueden comenzar inmediatamente”, señala Andreas Hofmann. Las *apps* les ayudan, por ejemplo, a monitorizar el estado de los equipos, a organizar documentos relacionados con los equipos o a acceder desde cualquier lugar a los valores medidos. Netilion Analytics es un ejemplo de la enorme diferencia que esto puede suponer. Este servicio permite captar y gestionar digitalmente la base instalada. “En comparación con la captura manual, Netilion aporta un ahorro de tiempo de un 70 %”, explica Andreas Hofmann. Ahora los técnicos de servicio ya no tienen que recorrer las plantas durante días. “En términos de aumento de la eficiencia, esta es una verdadera historia de éxito”, asegura el experto en *software*.

# Un tesoro de 50 millones

El internet de las cosas aún era una visión lejana cuando hace 20 años Endress+Hauser comenzó a crear una base de datos centralizada para sus equipos. Michael Herzog, uno de los padres de este registro común de equipos, explica cómo se creó y por qué en la actualidad la ingente cantidad de datos disponibles representa un auténtico tesoro.

Redactado por: Christine Böhringer  
Fotografía: Andreas Mader

### SERVICIO TÉCNICO

¿Realmente Endress+Hauser lleva recopilando desde hace 20 años de manera sistemática y centralizada información acerca de sus equipos? A menudo me hacen esta pregunta con asombro, pues muchas otras compañías están empezando justo ahora a crear bases de datos de este tipo. Que seamos pioneros en este ámbito se debe a nuestra orientación al servicio técnico. En aquel entonces nos dimos cuenta de que resultaba complicado cuando los clientes no encontraban el certificado de calibración, uno de los documentos más importantes de un equipo. En este caso tenían que dirigirse con el número de serie a la oficina de ventas responsable, que a su vez se ponía en contacto con la correspondiente planta de producción. Allí se buscaba el certificado en el archivo y después se hacía el recorrido inverso hasta llegar a manos del cliente. ¡En aquella época los archivos ya eran inmensos, a pesar de que solo producíamos una fracción de los actualmente 2,7 millones de sensores anuales!

Gracias al registro común de equipos, pudimos eliminar auténticas montañas de papeles. Con la ayuda de interfaces, un sistema propio y un nuevo estándar, primero se almacenaron automáticamente los certificados y, a continuación, se guardó cada vez más información acerca de los equipos suministrados. Así, las oficinas de ventas podían responder con más rapidez a las consultas de los clientes, debido a que la información pasó a estar disponible internamente a escala mundial—en formato digital y guardada en una sola ubicación—. En la actualidad, el sistema incluye datos acerca de más de 50 millones de equipos: por ejemplo, datos maestros, como el número de serie, la fecha de producción, la documentación, dibujos en 3D, listas de repuestos, el *software* más reciente y todos los informes de servicio técnico. Por lo tanto, esta base de datos no es un mero “registro de nacimiento”, sino que refleja la vida completa de nuestros equipos de medición. Hoy en día, por ejemplo, también contribuye a la generación de gemelos digitales.

Debo admitir que hace 20 años abordamos este tema de manera muy intuitiva, pero estábamos convencidos de



Michael Herzog, de 63 años, es ingeniero electrónico y trabaja en Endress+Hauser desde hace más de 38 años. Como director de Calidad y Excelencia Empresarial, se encarga de que los clientes de Endress+Hauser estén óptimamente atendidos y satisfechos.

que la información aportaría muchos beneficios. De hecho, con el paso del tiempo y a medida que crecía el volumen de datos, la base de datos de equipos resultó ser un auténtico tesoro y una gran fuente de conocimiento. Por ejemplo, pronto se utilizó para ofrecer un mejor asesoramiento a los clientes y para crear nuevas ofertas. A continuación, creamos una plataforma única para dar a nuestros clientes acceso a los datos de sus productos. Con esta apertura no solo creamos un elevado grado de confianza, sino también nuevos beneficios: desde entonces los operadores de plantas pueden administrar sus productos durante todo su ciclo de vida y optimizar así sus procesos. En el ámbito de la gestión de calidad, hoy en día la trazabilidad nos ayuda a crear una extraordinaria transparencia en relación con la calidad de los productos en campo.

Actualmente hemos llegado a disponer de tantos datos que podemos analizarlos mediante nuevas tecnologías e identificar patrones. Así, podemos ver cómo se desarrollan los equipos en campo a largo plazo, sin tener que generar información adicional a tal efecto, por ejemplo a través del personal de servicio técnico. De esta manera vuelve a cerrarse el círculo y volvemos al nacimiento del registro común de equipos: esto también nos ayudará a mejorar aún más nuestra calidad y nuestro servicio, alcanzando una nueva dimensión. ¡Estoy ansioso por saber qué otras cosas podemos obtener de nuestro tesoro de 50 millones de equipos!

### UNA INTERACCIÓN MÁS SENCILLA

Comprar como en Amazon y buscar como en Google: *endress.com* es la plataforma en línea de Endress+Hauser para la cooperación con sus clientes. “Para mejorar continuamente nuestro sitio web, recogemos información acerca del comportamiento de navegación y de compra de los usuarios”, explica Vincent Dessus, director de Desarrollo de Negocio Digital en Endress+Hauser. Estos datos tienen por objetivo facilitar a los clientes la búsqueda, la selección y el pedido de los equipos adecuados. Así, sobre la base de los primeros datos introducidos en la configuración del equipo y de la ubicación desde donde se realiza el pedido, un algoritmo reconoce qué producto suelen pedir los clientes en la localización en cuestión, y complementa automáticamente los campos siguientes. También se ha agregado la función “Obtener oferta”. “Nos dimos cuenta de que los clientes en línea no esperan recibir una simple oferta, sino que necesitan un documento oficial”, explica Vincent Dessus. “Ahora reciben el PDF correspondiente en cuestión de segundos”.



### PRODUCCIÓN INTELIGENTE

La inteligencia artificial apoya la soldadura por láser en la producción de transmisores de presión. “El algoritmo convencional no reconoce de manera fiable la posición de soldadura. Para los empleados de las unidades de soldadura, esto significa tener que comprobarla cada vez y, a menudo, corregirla manualmente. Es un trabajo monótono y cansado”, afirma el Dr. Jawad Tayyub, experto en IA de Endress+Hauser Level+Pressure. Gracias a la inteligencia artificial, la detección correcta inmediatamente aumenta a más del 98%. Esto simplifica el trabajo y reduce los desechos. “Utilizamos una red neuronal proveniente del sector médico”, señala Jawad Tayyub. Una red de este tipo ayuda a detectar el cáncer de piel. En ambos casos, los datos de referencia son similares: en las tomas se analizan áreas de imagen en gran parte monocromáticas, que pueden distinguirse bien del entorno.



### SERVICIO TÉCNICO PROACTIVO

¿Cuál es la eficacia en campo de los equipos de medición a largo plazo? Desde algunos años, una aplicación web especial de Endress+Hauser ofrece respuestas a esta pregunta. “Durante la noche, una base de datos crea en un gráfico una visión general de todos los casos de servicio técnico ocurridos alrededor del mundo, y de un solo vistazo vemos si determinadas cosas ocurren en un equipo con mayor frecuencia”, explica Enrico De Stasio, director de *Lean Administration*. A continuación, con ayuda de los informes se identifican los casos relevantes, pues en ocasiones el servicio técnico es mera rutina. “De esta forma los equipos pueden inspeccionarse o retirarse a tiempo, incluso antes de que nuestros clientes sufran algún problema”, dice el experto. Los datos también resultan útiles a la hora de desarrollar nuevos productos y para comprender exactamente las causas de un daño: “Frecuentemente, el lugar de instalación y sus condiciones ambientales particulares son un factor de importancia en los casos de servicio técnico”, explica Thomas Fricke, director del Departamento de Servicios de Marketing en Endress+Hauser Temperature+System Products. Por este motivo, está previsto que en el futuro la aplicación se perfeccione mediante IA y la integración de otras fuentes de datos, como, por ejemplo, datos meteorológicos.



### OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO

# Una clara ventaja

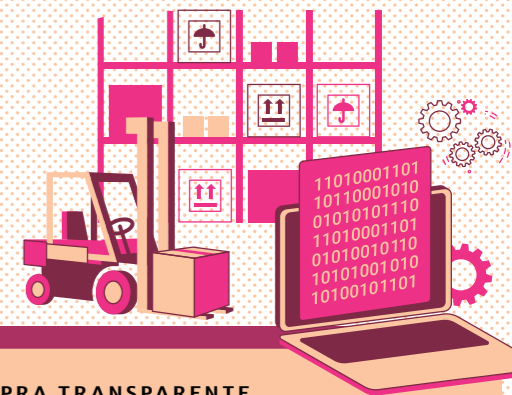
**Endress+Hauser utiliza los datos y la inteligencia artificial para optimizar sus propios procesos a lo largo de la cadena de valor. Esto crea más transparencia, calidad y eficiencia, incluso para los clientes. Como muestra, cinco ejemplos.**

Texto: Christine Böhringer, Manuel Wittek  
Grafismo: 3st



### ENVÍO ÓPTIMO

Endress+Hauser no tiene un almacén de equipos de medición. Debido a la gran cantidad de variantes, casi todos los instrumentos son piezas únicas que se producen en función de la demanda del cliente. En muchas regiones, el envío se realiza desde un centro de logística central. “En nuestros centros ubicados en Norteamérica y Europa, un algoritmo se encarga de que la mercancía llegue puntualmente al cliente. La IA encuentra flexiblemente el mejor proveedor logístico basándose en los datos históricos y actuales”, explica Oliver Blum, director corporativo de Cadena de Suministro. Gracias al algoritmo, la fiabilidad de entrega es elevada, incluso en épocas turbulentas: en el año 2021, el 91,2 % de los envíos en Europa se entregó puntualmente.



### COMPRA TRANSPARENTE

Los más de cincuenta centros de ventas del Grupo Endress+Hauser no solo venden productos, sino que también ofrecen cada vez más soluciones y servicios. A tal efecto, adquieren materiales tales como accesorios mecánicos o conocimientos de terceros proveedores. “Para crear más transparencia y una estructura, un método de IA lee textos de todos los sistemas SAP y asigna los productos de terceros a categorías de mercancías. El ser humano tardaría meses en analizar estas tablas”, asegura Oliver Blum, director corporativo de Cadena de Suministro. La IA ha sido entrenada por los empleados, y el equipo de ventas está trabajando en mejorar aún más la calidad de los datos. “Esto ahora nos permite concentrar nuestras actividades de compra e incrementar de esta forma la calidad para nuestros clientes”, dice Oliver Blum.

# Un amigo virtual para toda la vida

Un gemelo digital es la imagen virtual de un objeto real. Detrás de ello hay una gran cantidad de datos y algoritmos que permiten simular aspectos como la instalación y el funcionamiento. Pero la visión de Endress+Hauser va más allá: el objetivo del gemelo digital consiste en ofrecer a los clientes un valor añadido a lo largo de todo el ciclo de vida de un producto.

Texto: Richard Backhaus  
Grafismo: 3st

Hasta hace unos pocos años era habitual que los clientes tuviesen que consultar extensos catálogos, extraer innumerables datos técnicos de tablas y comparar documentación disponible en diferentes formatos para seleccionar los componentes para sus plantas. En cuanto al funcionamiento, los documentos requeridos en materia de certificación y comprobación, mantenimiento y control de seguridad se creaban, se actualizaban y se archivaban a mano mediante un complicado y laborioso proceso. Ahora, con el enfoque del gemelo digital, Endress+Hauser traslada todos estos procedimientos al mundo virtual. “Esto nos permite simplificar la gestión para nuestros clientes e incrementar la eficiencia durante todo el ciclo de vida de un producto, desde la selección, el pedido y la puesta en servicio hasta la sustitución, pasando por el mantenimiento”, explica Franz Durmeier, especialista en *marketing* para la oferta de servicios digitales en Endress+Hauser.

En la fase de planificación de una nueva planta, los clientes podrán seleccionar de manera cómoda y sencilla el sensor adecuado de Endress+Hauser a través de un configurador en línea sobre la base de su perfil de requisitos y utilizar el gemelo digital para simular la instalación y el funcionamiento. A la hora de realizar el pedido, la información del producto, como el tipo y el número de modelo, se transfiere de modo que pueda ser leída por el *software* de gestión empresarial del cliente. Las instrucciones y descripciones electrónicas, disponibles en línea a escala mundial, facilitan la instalación, la calibración y la puesta en servicio del equipo de medición. Los certificados y las listas de comprobación puestos a disposición de forma automatizada aceleran los procesos de aceptación técnica y comprobación, dado que toda la

documentación requerida está elaborada de acuerdo con las normas y puede consultarse en todo momento. En la fase de mantenimiento, unos planes de servicio técnico digitales, actualizados dinámicamente, apoyan la gestión del ciclo de vida del equipo. Las medidas de mantenimiento necesarias se notifican con la debida antelación y pueden asignarse de manera automatizada. Esto garantiza un largo ciclo de vida y minimiza el riesgo de fallos. Cuando la vida útil de un sensor llega a su fin, a los clientes se les ofrece el equipo de sustitución adecuado para sus necesidades.

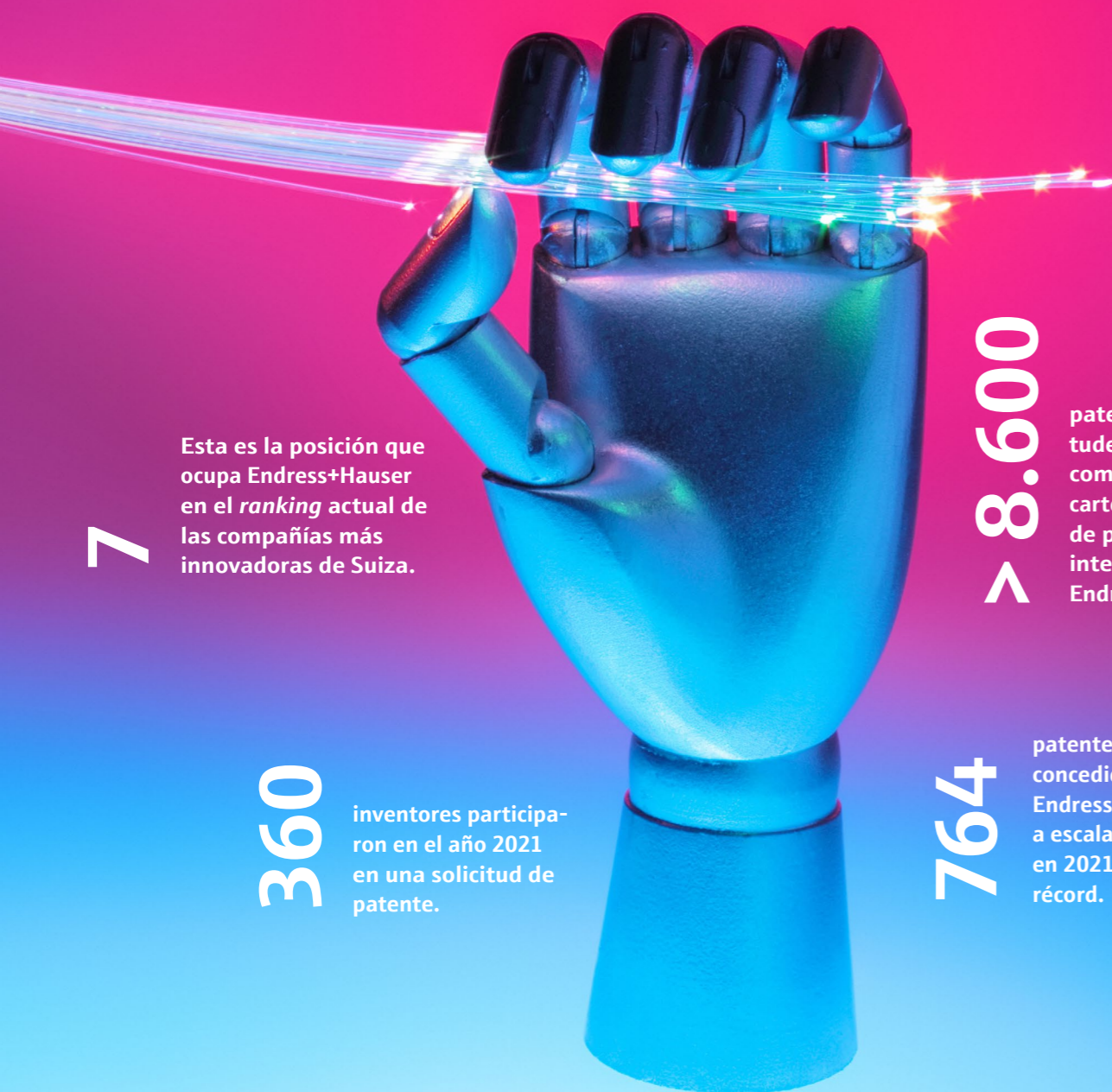
Para la creación del gemelo digital, los sistemas informáticos de Endress+Hauser transfieren toda la información relacionada con el respectivo equipo de medición, como los datos de diseño, pero también los manuales, certificados y otros documentos técnicos, a unos conjuntos de datos que pueden integrarse en el ecosistema digital del cliente. Dependiendo de las preferencias del cliente, la estructura informática también puede comprender la nube Netilion de Endress+Hauser u otra solución basada en la nube. “La ventaja de nuestra nube reside en la configuración adaptada a la industria de procesos. Ofrece un acceso directo a todos los documentos del producto, de manera que los clientes pueden aprovechar sin grandes esfuerzos las ventajas del gemelo digital”, explica Kevin Rueff, *Digitalization Product Manager* en Endress+Hauser.

Para garantizar la perfecta integración en otros sistemas basados en la nube y en otros sistemas informáticos, Endress+Hauser trabaja dentro de unos órganos internacionales junto con otras compañías y asociaciones en la estandarización de las interfaces de datos. El objetivo consiste en establecer una estructura de *software* que incluya lo que se conoce como “capa de administración de activos” (*asset administration shell*): un contenedor universal estandarizado que pueda rellenarse con toda la información necesaria. “Así creamos la base para unos sistemas inteligentes que pueden integrarse perfectamente en conceptos como la Industria 4.0”, afirma Franz Durmeier. Esto también implica la actualización y ampliación constantes de los conjuntos de datos del gemelo digital. Y concluye: “Vemos que los requisitos de los clientes están constantemente en evolución. ¡En realidad, el gemelo digital nunca estará terminado!”

Pensar en generaciones, no en trimestres: la empresa familiar Endress+Hauser trabaja cada día en cambiar algo para mejor. ¿Cómo pretende lograrlo? Con ideas innovadoras, empleados comprometidos y una forma de actuar sostenible.

Texto: Christine Böhringer, Kirsten Wörnle  
Fotografía y grafismo: Endress+Hauser, Christoph Fein, Kristoff Meller, Shutterstock, 3st

# A toda máquina



7

Esta es la posición que ocupa Endress+Hauser en el *ranking* actual de las compañías más innovadoras de Suiza.

360

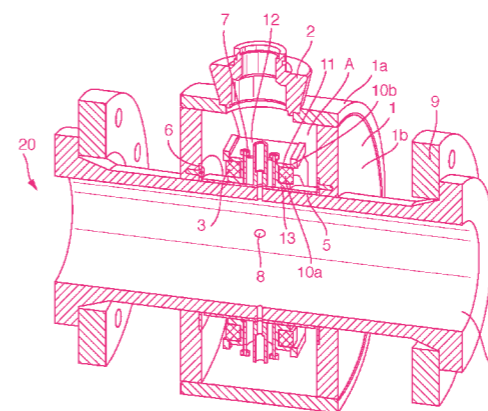
inventores participaron en el año 2021 en una solicitud de patente.

8.600

patentes y solicitudes de patentes comprende la cartera de derechos de propiedad intelectual de Endress+Hauser.

764

patentes fueron concedidas a Endress+Hauser a escala mundial en 2021, un nuevo récord.



## Excelente espíritu innovador

Una cantidad particularmente grande de excelentes ideas provienen de Suiza. Según el actual Índice Global de Innovación, Suiza cuenta con la mayor fuerza innovadora, por delante de Suecia y de Estados Unidos. ¿Y Endress+Hauser? La compañía ocupa uno de los primeros puestos a escala nacional: según un *ranking* publicado en 2022 por Statista, un proveedor de estadísticas y datos, la compañía se encuentra entre las diez más innovadoras de Suiza. Dentro de su propio sector, Endress+Hauser incluso ocupa el primer puesto.

“La innovación es un impulsor de nuestro crecimiento. Por este motivo promovemos activamente la innovación en la empresa”, explica el Dr. Andreas Mayr, director de operaciones. El gasto en investigación y desarrollo representa alrededor del 7,5 % del volumen de facturación. Cerca de 1.200 empleados trabajan en esta área. Un programa anima a todos los empleados a informar sobre inventos. El Encuentro de Innovadores, que se celebra anualmente, también subraya la cultura de innovación fomentada por Endress+Hauser: en este evento, el Grupo reconoce la creatividad y el compromiso de los inventores, y crea un espacio para el encuentro y el intercambio. No solo se galardonan las patentes importantes desde el punto de vista económico y los inventores particularmente creativos, sino que también se premian las mejoras de procesos y la reutilización de soluciones desarrolladas con anterioridad.

*“Muchas ideas surgen cuando las personas se encuentran por casualidad e intercambian impresiones entre sí. Juntos, sencillamente somos más creativos e innovadores”.*

Dr. Andreas Mayr, Chief Operating Officer del Grupo Endress+Hauser

## Tándem hacia el éxito



La iniciativa corporativa Women's Integrated Network (WIN) tiene como objetivo interconectar y fomentar a las mujeres, de modo que su porcentaje en Endress+Hauser ascienda al 40 % para 2030 y cada tercer puesto directivo sea ocupado por una mujer. En los Estados Unidos, donde la red WIN se puso en marcha en 2015, desde entonces el porcentaje de mujeres ha aumentado del 22 % al 30 %, y el porcentaje de directivas ha aumentado a más del doble, del 14 % al 30 %. Esto se logró, entre otras cosas, centrándose en las áreas de la adquisición de talentos, el desarrollo profesional y la creación de una red de contactos, así como un programa de mentoría recientemente creado. Estimulada por sus éxitos, la filial se ha marcado un nuevo objetivo: incrementar el porcentaje de mujeres en la empresa a un 40 % para 2030 y alcanzar la misma cuota de directivas. Un ejemplo de la eficacia de las medidas que también impulsa la iniciativa WIN en otras filiales.

## Alianza verde

El hidrógeno verde, es decir, el hidrógeno generado a partir de energías renovables, se considera un factor clave para la descarbonización de muchos sectores, y además se ve como un elemento central de la transición energética. Por este motivo, Endress+Hauser se ha adherido a la Alianza Europea para el Hidrógeno Limpio. Esta iniciativa de la Comisión Europea impulsa en Europa el desarrollo de un sector del hidrógeno limpio y competitivo con el fin de alcanzar la neutralidad climática para 2050. Endress+Hauser ya dispone de una amplia gama de productos para los puntos de medición de proceso críticos en la producción, el almacenamiento y el uso de hidrógeno.



## Un zumbido de sostenibilidad

Endress+Hauser Flow (Reinach, Suiza) ha dado la bienvenida a cerca de 30.000 nuevas colaboradoras. Dos colonias enteras de abejas se han mudado al tejado del centro de producción de ingeniería de medición de caudal, y un apicultor aficionado que trabaja en la empresa cuida de ellas. Ahora, los insectos no solo producen miel, sino que también contribuyen a la protección climática: solo gracias a su polinización pueden funcionar los ecosistemas y, por consiguiente, las plantas pueden retener dióxido de carbono. La propuesta proviene de la recién creada red de sostenibilidad de Endress+Hauser Flow. En esta, los empleados de todos los departamentos desarrollan ideas para una mayor sostenibilidad en diferentes ámbitos, como la movilidad, el campus, la economía circular, la alimentación o los productos.

## Ayuda digital para el salmón



Hasta hace aproximadamente un siglo, el Rin era el río con la mayor población de salmones de Europa. Sin embargo, la sobrepesca, la contaminación del agua y la construcción de embalses hicieron que la especie desapareciera. Desde la década de 1990 se está intentando que el salmón vuelva a ser autóctono del Rin, también mediante repoblaciones específicas. A ello contribuye una solución digital de Endress+Hauser Francia para la monitorización del agua: se utiliza en una piscifactoría ubicada en la Reserva Natural de la Pequeña Camarga Alsaciana, en la sección del Rin Superior. En un criadero especial que funciona con agua recirculada, anualmente se incuban más de 300.000 huevos. Después, los jóvenes salmones atlánticos se ponen en libertad. Gracias a la solución IIoT, los operadores del criadero siempre ven si las condiciones en los estanques son óptimas para los salmones: con este fin, unos sensores de Endress+Hauser miden y analizan todos los parámetros importantes. Sus datos de medición y de estado se envían de manera inalámbrica a la nube Netilion. El servicio Netilion Value permite el acceso remoto a dicha información y emite una alarma si se sobrepasan los valores límite o cuando se producen fallos.



## Las aguas residuales como sistema de alerta anticipada

En el año 2020, Analytik Jena, una filial de Endress+Hauser, desarrolló una solución integral basada en la tecnología PCR que permite detectar en cuestión de pocas horas la presencia del coronavirus en las aguas residuales. Ahora, un estudio ha demostrado que el procedimiento refleja de manera fiable y rápida la propagación del virus, lo que lo convierte en un instrumento adecuado para monitorizar la evolución de la pandemia. Con este fin, en el estado alemán de Turingia se analizaron, en colaboración con la Universidad Bauhaus de Weimar, las aguas residuales en 23 plantas depuradoras durante varios meses. "Se demostró que los datos a partir de las aguas residuales generalmente se adelantaban varios días a las incidencias. Los valores también permitían ver la transición de una ola a otra", dice el Dr. Robert Möller, jefe de proyecto en Analytik Jena. Además, cuando disminuyó el número de personas que se hacían la prueba del coronavirus y, por ende, disminuyeron los casos notificados, los valores en las aguas residuales permanecieron altos o incluso aumentaron. Debido a que todas las personas infectadas eliminan restos del virus, la verdadera dinámica de la pandemia puede captarse a través de las aguas residuales, independientemente del número de pruebas realizadas.



"En marzo acogimos a tres madres con sus cinco hijos durante varios meses en nuestra casa. Dos familias llegaron a través del centro de ayuda local, y la familia de un amigo vino directamente de una zona en guerra, en el sudeste de Ucrania. Los primeros días fueron difíciles: solo traían su equipaje de mano, tuvimos que organizarnos por nuestra cuenta, las comunidades locales y los vecinos prestaron su ayuda. Me impresionó la rapidez con la que todos lograron aclimatarse en un país desconocido: después de pocas semanas, los niños iban al colegio o a la guardería, y al cabo de unos meses muchas madres tenían al menos un puesto de empleo temporal. En la actualidad, una de las niñas aún vive con nosotros, y estudiará Matemáticas en Polonia".

**Janusz Zajączkowski, Industry Manager Power & Energy, Endress+Hauser Polonia**

## "Queríamos actuar"

La guerra en Ucrania suscitó una gran disposición a ayudar entre los empleados de Endress+Hauser. Muchos se comprometieron en la esfera privada con los refugiados. Aquí cuentan sus experiencias.



"Cuando comenzó la guerra en Ucrania, tenía claro que quería ayudar. Soy originario de Kazajistán y mis abuelos nacieron en Ucrania. Un amigo de una asociación eclesial organizó un convoy de ayuda humanitaria con alimentos a Polonia, adonde habían huido muchos ucranianos. Como hablo ruso, participé como traductor en el viaje de 1.400 kilómetros. En el viaje de regreso recogimos a refugiados. Fue algo muy emotivo. Cuando llegamos a nuestro destino en Alemania, les organizamos alojamientos. Era conmovedor ver que por todas partes había una gran disposición a ayudar. ¿Qué saco como conclusión? Si queremos, podemos. ¡La ayuda conjunta libera fuerzas, y el sufrimiento también suscita mucha humanidad!"

**Daniel Ens, Global Lean Driver, Endress+Hauser Group Services Suiza**

## > 40.000 €

recaudaron los empleados en el primer semestre de 2022 en el marco del Endress+Hauser Water Challenge. Esta iniciativa tiene por objetivo facilitar a las personas el acceso a agua limpia. A tal efecto, los participantes ejercen una actividad física y donan una cantidad de dinero. Luego, la empresa dobla la suma obtenida. Particularmente activos fueron los empleados de Endress+Hauser Alemania: para recaudar fondos para una cisterna en Tanzania recorrieron más de 37.000 kilómetros en bicicleta. También se apoyaron proyectos en la India y en Camerún.

"Nada más comenzar la guerra, creamos un canal de MS Teams para Endress+Hauser Polonia, en el que intercambiamos información sobre cómo prestar ayuda a los refugiados. Un día surgió la pregunta de si alguien podría acoger a personas de Ucrania. Respondí que mi familia y yo podríamos ofrecer una habitación. Mi mujer y yo somos padres y no podíamos soportar la idea de que mujeres con niños pasaran las noches en estaciones de ferrocarril o en refugios de emergencia. Queríamos hacer algo. Así, durante dos meses convivimos con dos jóvenes madres y sus hijos. Todo funcionó bien. Ahora nuestros huéspedes vuelven a residir en Ucrania, en seguridad. A pesar de todas las adversidades, son optimistas y piensan que el futuro será mejor que todo lo que están viviendo en estos momentos".

**Maciej Turkiewicz, Sales Manager, Endress+Hauser Polonia**



# Simular antes de construir



**Casi todos los equipos de Endress+Hauser se desarrollan con ayuda de la simulación asistida por ordenador. Esto no solo resulta en unas extraordinarias características de los productos, sino que, además, lleva los procesos de innovación a un nuevo nivel.**

Texto: Kirsten Wörnle  
Fotografía: Andreas Zimmermann

## DESARROLLO

Una aplicación típica en una central de abastecimiento de aguas o en la producción de alimentos: en un determinado punto de la planta es necesario medir el caudal, pero poco antes o después del punto de medición el tubo presenta una curvatura. El líquido genera vórtices y turbulencias y no atraviesa el equipo de medición con la suavidad que exige el sensor, con lo que el resultado de la medición queda distorsionado.

Durante mucho tiempo, los operadores de plantas se veían obligados o bien a cumplir los tramos de entrada y salida recomendados o bien a utilizar un equipo de medición con un tubo de medición restringido cuando un flujo presentaba este tipo de interferencias. Desde el año 2020, Endress+Hauser ofrece un equipo que, independientemente de las condiciones de entrada, realiza unas mediciones precisas: el Promag W con la opción 0 x DN Full Bore es el primer caudalímetro electromagnético del mundo que siempre suministra unos valores medidos correctos, sea cual sea el aspecto del perfil de flujo. El equipo ha sido desarrollado con ayuda de la simulación numérica.

## MILES DE PROTOTIPOS VIRTUALES

La simulación numérica consiste en crear, con ayuda de números, una imagen de un equipo de medición en el ordenador y probarlo a continuación con diferentes parámetros. “Con este método, hoy en día en el ámbito del desarrollo de productos nos adelantamos en unos terrenos de la innovación que antes parecían impensables y a los que ya no es posible llegar por las vías convencionales”, dice el Dr. Wolfgang Drahm, quien dirige un equipo de 20 especialistas en predesarrollo y desarrollo básico en Endress+Hauser Flow. A la vez, el modelo informático solo representa el problema específico, pero nunca el equipo propiamente dicho: “La simulación de un flujo requiere un modelo diferente al que es necesario para calcular las propiedades vibratorias o magnéticas de un caudalímetro”, explica Wolfgang Drahm.

Una vez definido el modelo, es posible simular un sinfín de diseños e interferencias: ¿cómo afectan al flujo diferentes diámetros de un tubo? ¿De qué manera influyen directamente antes del equipo la presión nominal, la viscosidad del producto o factores perturbadores como un codo de 90°? “Antes de que un equipo nazca físicamente, sabemos cómo va a comportarse”, explica el Dr. Vivek Kumar, el experto principal que impulsa el campo de la simulación en Endress+Hauser Flow. En la actualidad no sería posible registrar la abundancia de parámetros existentes en la industria de procesos utilizando papel, lápiz y ecuaciones.

## SIMULACIÓN EN EL DESARROLLO DE EQUIPOS

Endress+Hauser ha integrado las técnicas de simulación a lo largo de toda la cadena de desarrollo. El desarrollo temprano también se beneficia de las decisiones fundamentales asistidas por simulación. En este caso, los desarrolladores ya no tienen que consultar a los expertos técnicos. Endress+Hauser fomenta esta “democratización de la ingeniería digital” en todas sus localizaciones mediante cursos formativos, una comunidad basada en el conocimiento y una infraestructura adecuada.

En su lugar, los ordenadores realizan cálculos de miles de prototipos virtuales antes de que se construya el primer equipo físico. “Las simulaciones nos permiten avanzar en el diseño de los equipos hasta tal punto que estos son cada vez más robustos frente a las interferencias”, explica el especialista en mecánica de fluidos. Como en el caso del Promag W sin tramos de entrada y salida: “Nadie podía imaginar que sería posible desarrollar un equipo de este tipo”, añade Wolfgang Drahm. Explica que, de hecho, la solución se encontraba en una ventana extraordinariamente estrecha: “Podimos encontrar este incomparable diseño con ayuda del ordenador, que examinó todo según las ideas y las especificaciones del equipo de desarrollo”.

## EL SER HUMANO INSTRUYE A LA MÁQUINA

Los desarrollos virtuales de este tipo son posibles gracias a una potencia de procesamiento cada vez mayor, un *software* cada vez más intuitivo y unos modelos sustitutos: estos “modelos sucedáneos” potencian la simulación numérica con ayuda de las correlaciones matemáticas y del aprendizaje automático. “Mientras que en la mecánica de fluidos podemos realizar cientos de simulaciones numéricas durante el fin de semana, con los modelos sustitutos hoy en día incluso optimizamos de manera automática miles de diseños”.

“Muchas de nuestras innovaciones no hubiesen sido posibles sin la estrecha simbiosis entre simulación y experimento”, subraya el Dr. Alfred Rieder, que dirige una unidad de desarrollo básico de equipos de medición Coriolis en Endress+Hauser Flow. Señala que, gracias a la simulación, los ingenieros de desarrollo recuperan el espacio para realizar su verdadera actividad. “Podemos dedicarnos completamente a los temas físicos mientras el ordenador calcula los escenarios”, apunta el experto. Y es exactamente aquí donde se necesita realmente el factor humano: “La simulación por ordenador no es difícil. La dificultad reside en enseñar al ordenador qué es un buen equipo”. Solo si el ser humano comprende exactamente y especifica lo que realmente importa, la máquina podrá trabajar correctamente.



# “La familia debe comprometerse activamente”

La familia Endress se encuentra ante un cambio generacional. ¿Cómo quiere la creciente familia de accionistas moldear la empresa en el futuro? ¿Y cómo puede adaptarse la generación joven a su responsabilidad? De ello hablan Sandra Genge, nuevo miembro del Consejo de Administración, y el CEO, Matthias Altendorf.

Preguntas: Martin Raab  
Fotografía: Andreas Mader

## REPRESENTANTE DE LA GENERACIÓN JOVEN

Desde 2022, Sandra Genge es miembro del Consejo de Administración del Grupo Endress+Hauser, y desde 2006 representa a la generación joven en el Consejo Familiar, un nexo entre la familia de accionistas y la empresa. Sandra Genge estudió Ciencias de la Comunicación y es especialista en *marketing* y comunicación con certificación federal en Suiza. Trabaja como asesora autónoma en el área del diseño y de la comunicación. Para la nieta del fundador de la empresa, un acontecimiento clave fue la presentación de la celebración del 60 aniversario de Endress+Hauser en Basilea: “Cuando vi las caras de más de 5.000 empleados fui consciente de la responsabilidad que tenemos como familia de accionistas y de que tenemos que hacer todo lo posible para estar a la altura de esta responsabilidad”. Sandra Genge nació en 1977 y tiene tres hijos. En su tiempo libre, le gusta correr al aire libre. Desde su infancia, los viajes—en el pasado a menudo con su abuelo, y ahora con la familia—son fuente de inspiración y sirven de distracción. “Los viajes abren el espíritu y el corazón. Enseñan a tener respeto por otras personas, culturas y religiones. Como dijo Mark Twain: ‘Hay que viajar para aprender’”.

**La pandemia del coronavirus aún no está superada y con la guerra en Ucrania ha llegado la siguiente crisis. Señora Genge, ¿ha ensombrecido esto su comienzo como miembro del Consejo de Administración?**

**Genge:** Personalmente, ambos eventos me hacen reflexionar profundamente. Nos muestran cuán frágil es nuestro mundo. Esto es algo a lo que nosotros, las generaciones de la posguerra, no estamos acostumbrados, pues hemos crecido muy protegidos. La pandemia del coronavirus y la guerra en Ucrania no han eclipsado mi comienzo. Todo lo contrario: en el Consejo de Administración se han debatido cuestiones difíciles e importantes. Demostramos lo que, como empresa familiar, podemos hacer de manera diferente en comparación con otras compañías.

**¿A qué se refiere concretamente?**

**Genge:** Como empresa familiar, nuestro interés no se centra en el éxito económico a corto plazo. Valoramos el éxito sostenible que sea útil para todas las partes interesadas, es decir, también para nuestros empleados, clientes y socios comerciales. Hacemos frente a nuestra responsabilidad, incluso en tiempos difíciles.

**Altendorf:** Debido a que gestionamos las finanzas sólidamente incluso en épocas de prosperidad, Endress+Hauser dispone de una base estable. Nuestro negocio está ampliamente diversificado a través de las diferentes regiones y



sectores; no dependemos de mercados individuales. Perseguimos objetivos a largo plazo y compartimos unos valores sólidos. Contamos con clientes que confían en nuestro apoyo y con empleados comprometidos con nuestros objetivos comunes. Y disponemos de accionistas que confían en que, incluso en situaciones difíciles, lograremos lo mejor para Endress+Hauser.

**Señora Genge, en el Consejo de Administración usted representa los intereses de la familia de accionistas. ¿En qué consisten estos intereses?**

**Genge:** Esto puede resumirse de la siguiente manera: el principal interés de la familia Endress es que Endress+Hauser continúe siendo una empresa familiar de éxito. En este contexto, para mí y para toda la familia son extraordinariamente importantes los valores y la cultura de la compañía, el espíritu de Endress+Hauser. Este espíritu constituye un factor de diferenciación y contribuye a nuestro éxito. Mi tarea consiste en garantizar que las decisiones importantes se ajusten a estos valores.

**La familia crece y la segunda generación pasa cada vez más a un segundo plano. ¿Qué desafíos resultan de esta circunstancia?**

**Altendorf:** Hasta ahora la segunda generación ha ejercido una gran influencia. Cuatro hijos y una hija de Alice y Georg H. Endress han trabajado en la compañía. Durante muchos años Klaus Endress fue CEO del Grupo. Hoy en día es el presidente del Consejo de Administración y del Consejo Familiar. Urs Endress sigue ejerciendo como embajador del Grupo. De la tercera generación, en la actualidad tan solo Steven Endress realiza actividades de carácter operativo, pues dirige nuestros negocios en el Reino Unido. Y ahora se ha incorporado al Consejo de Administración Sandra Genge, otra nieta del fundador de nuestra compañía. Ahora tenemos que procurar que aún más miembros de la familia se comprometan a largo plazo con la empresa.

**Genge:** Si trabajan menos miembros de la familia en el ámbito operativo, mengua la implicación directa. Esto crea desafíos en el intercambio entre la familia y la empresa, así como en la transferencia de conocimientos comerciales.

**¿Conocimientos en el sentido de visiones, información y comprensión?**

**Genge:** Exactamente. Con el paso del tiempo, la empresa se ha profesionalizado de manera considerable. Como familia empresaria en crecimiento, también tenemos que profesionalizarnos. Esto es algo que la familia ha comprendido. Por este motivo, en 2006 creamos el Protocolo Familiar con sus normas, reglas e instituciones. Estas instituciones facilitan exactamente este intercambio y flujo de información. El Protocolo es un importante elemento para seguir siendo una empresa familiar de éxito.

**¿Qué es necesario para garantizar la continuidad de la empresa familiar?**

**Genge:** Por parte de la familia es importante que en el futuro sus miembros también se comprometan activamente con la empresa. Y aquí no solo se trata colaborar de manera tradicional, sino de asumir una responsabilidad operativa. Contamos con diferentes órganos, instituciones y otras posibilidades para que puedan participar los miembros de la familia. Este compromiso fortalece la identificación y la unión entre la familia y la empresa. Además, como familia es nuestro deber demostrar una buena convivencia y estar de acuerdo para mantener alejadas de la empresa las disputas.



*“Para mí y para toda la familia son extraordinariamente importantes los valores y la cultura de la compañía –el espíritu de Endress+Hauser–. Este espíritu contribuye a nuestro éxito”.*

**Sandra Genge,**  
miembro del Consejo de Administración  
del Grupo Endress+Hauser



*“Tenemos que encontrar personas para el Comité de Dirección, para el Consejo de Administración y para el nivel directivo que compartan el espíritu empresarial y los valores de la familia”.*

**Matthias Altendorf,**  
CEO del Grupo Endress+Hauser

**Altendorf:** La familia aporta valores, calor, conocimientos y experiencia, así como capital. Por este motivo, el éxito económico es el requisito básico para la continuidad de la empresa. La familia de accionistas también crea estabilidad. Precisamente en un entorno altamente creativo e innovador, la seguridad, la fiabilidad y la unión son impagables. Durante los últimos 70 años, estos han sido importantes elementos de nuestro éxito y lo seguirán siendo en el futuro. Endress+Hauser no solo se compone de un balance, de edificios y de plantas. Una empresa siempre es un sistema social.

**En el Protocolo Familiar reza que la familia de accionistas quiere “seguir moldeando la empresa”. ¿Cómo pretende lograrlo?**

**Genge:** Por ejemplo, a través de la colaboración de miembros de la familia en la empresa. Este es uno de los objetivos que hemos formulado en nuestro Protocolo Familiar. Desde hace algunos años, los miembros de la familia pueden desarrollar sus actividades a todos los niveles en Endress+Hauser. Para ello son importantes la aptitud y unas determinadas habilidades. Para los altos cargos hemos definido exactamente qué cualificación deben tener los miembros de la familia. Queremos seleccionar solo a las personas más preparadas, también para proteger a la empresa.



**Altendorf:** Nuestro fundador moldeó la empresa a través de su personalidad y por su estilo de liderazgo, y también por la selección de las personas adecuadas. La segunda generación hizo lo mismo. En la actualidad la participación de la familia está más institucionalizada. Pero la familia y la empresa se encuentran en un constante intercambio, y también los miembros de la familia se ponen de acuerdo entre sí, una y otra vez. Además del Consejo de Administración, en el que Klaus Endress y Sandra Genge representan a la familia, existen un Consejo Familiar, la Junta de Accionistas, así como la Asamblea General Familiar. La familia ejerce su influencia a través de las decisiones estratégicas que toma, y a través de la selección de las personas que dirigen la empresa. Además, la familia está presente en muchos eventos y celebraciones. Así demuestra la unión, la pertenencia a la empresa y el orgullo de lo que la empresa y la familia han logrado conjuntamente.

### ¿Qué hace para reclutar a los miembros jóvenes de la familia para que colaboren en la empresa?

**Genge:** Intentamos de manera muy específica acercar la generación joven a la empresa. Para todos los miembros de la familia con una edad comprendida entre los 16 y 35 años, organizamos el campamento familiar. El programa es una mezcla de una transmisión de conocimientos y de una convivencia informal. Recorremos centros de producción y de ventas, visitamos a clientes y vemos nuestros productos en funcionamiento. Algunas veces incluso participamos activamente: en una ocasión recorrimos Suiza en varios microbuses y medimos la calidad del agua del Rin en diferentes puntos.

**Altendorf:** También intentamos reunir a todos los miembros de la familia el Día de la Familia, para que se conozcan mejor y compartan vivencias. Ser propietario de una compañía da mucha alegría. Pero también significa tener una responsabilidad, porque conlleva obligaciones. Tenemos que quitarle un poco de peso a esta responsabilidad y dar prioridad a los beneficios y al espíritu de comunidad. A través de la colaboración en la empresa podemos alcanzar algo más grande que nosotros mismos. Esto es válido tanto para los empleados como para los miembros de la familia. ¡Si despertamos esta alegría, estoy convencido de que también lograremos entusiasmar a las generaciones venideras!

### ¿Y si no se logra?

**Genge:** ¡Esto no es una opción!

**Altendorf:** Actualmente no está representado ningún miembro familiar en la dirección operativa del Grupo. Sin embargo, en la tercera generación contamos con una serie de personas que muestran interés por la empresa y se comprometen. Siempre habrá fases de este tipo. Por este motivo tenemos que encontrar personas para el Comité de Dirección, para el Consejo de Administración y para el nivel directivo que compartan el espíritu empresarial y los valores de la familia, y les den vida a través de sus actividades diarias. Y en los puntos clave, la familia tiene que ejercer una influencia decisiva.

**Genge:** Soy muy optimista y creo que en el futuro también lo lograremos. La familia sigue siendo visible y tangible para las personas de la empresa. Y el hecho de que hayamos abierto todos los niveles corporativos para una colaboración actúa en ambos sentidos. Recientemente dos de mis primas han realizado unas prácticas en empresas del Grupo Endress+Hauser. ¡Creo poder afirmar que no solo las dos jóvenes mujeres estuvieron entusiasmadas!

### Para usted, como CEO, ¿qué importancia tiene la familia de accionistas y el hecho de que Endress+Hauser sea una empresa familiar?

**Altendorf:** Personalmente, para mí es extremadamente importante trabajar en una empresa cuyos valores comparto. Como CEO, vivo de la confianza que la familia deposita en mí. La familia confía la empresa, con todos sus empleados y activos financieros, a mí y a la dirección. Nosotros intentamos gestionar esta empresa sensatamente y seguir desarrollándola con éxito. También es importante que establezcamos una relación de confianza con la generación joven. Para ello hay que colaborar, aprender los unos de los otros y escucharse mutuamente.

### ¿Cómo percibe usted a los accionistas y la influencia que la familia ejerce en la empresa?

**Altendorf:** Gracias a la confianza de la familia conozco todas sus instituciones y órganos. Esto sirve a ambas partes. Colaboramos estrechamente para fijar una dirección común hacia la que queremos desarrollar la empresa a largo plazo. Esta interacción es exigente para cualquier empresa familiar. En las compañías que cotizan en bolsa, los papeles están claramente repartidos; sin embargo, en la empresa familiar se necesita tacto y una comprensión mutua. Pero esta interacción hace que tengamos mejores resultados que otras empresas, pues el diálogo constante nos lleva a tomar unas decisiones mejores y sostenibles.

**Genge:** Es importante que nosotros, como accionistas ofrezcamos, a la dirección la libertad empresarial necesaria. Solo así Endress+Hauser podrá continuar cosechando éxitos.

### ESTRECHA RELACIÓN CON LA EMPRESA

Desde 2014, Matthias Altendorf es CEO del Grupo Endress+Hauser. Su carrera en la compañía empezó con un aprendizaje como mecánico. Después siguieron estudios, estancias en el extranjero y cursos de formación. Como aprendiz ya quedó fascinado por el espíritu de la empresa familiar. Al fundador de la empresa lo conoció como jefe cercano. "En una ocasión los aprendices hicimos una excursión en tren a Locarno. Georg H. Endress nos acompañó y se divirtió mucho. Sabía que los jóvenes son el futuro. El crecimiento de las personas era importante para él". Matthias Altendorf, nacido en 1967, está casado y tiene un hijo ya adulto. En su tiempo libre, Matthias Altendorf se dedica a la navegación a vela, al ajedrez, a montar en moto y a trabajar en el campo. También los viajes, el arte y la lectura forman parte de sus aficiones.

# Pie de imprenta

## changes

La revista de Endress+Hauser

## Contacto

Endress+Hauser AG  
Kägenstrasse 2  
4153 Reinach BL  
Suiza

## Editado por

Matthias Altendorf

## Redacción

Christine Böhringer, Robert Habi, Laurin Paschek, Martin Raab (jefe de proyecto), Kirsten Wörmle

## Dirección artística

Teresa Bungert, Katrin Janka

## Equipo de proyecto

David Bosshard, Corinne Fasana, Sereina Manetsch, Selina Meier, Kristina Rodriguez, Sandra Rubart, Sascha Stadelbacher

## Colaboración redaccional

Richard Backhaus, Silke Bauer, Roman Scherer, Alexandra Schröder, Lisa Schwarz

## Traducción y adaptaciones lingüísticas

Carlos Maganto Marinas, Metzger Technical & Engineering Translations

## Fotografías

Manu Agah, Endress+Hauser, Christoph Fein, Getty Images, Jekaterina Gluzman, Andreas Mader, Kristoff Meller, Shutterstock, stocksy, Andreas Zimmermann

## Grafismo

Julia Praschma, 3st kommunikation

## Diseño, producción, edición de imágenes

3st kommunikation GmbH, Maguncia / Alemania

## Impresión

+siggset+ print & media AG, Albbbruck / Alemania

changes se publica en chino, alemán, inglés, francés y español. Solicite ejemplares adicionales enviando un correo electrónico a [changes@endress.com](mailto:changes@endress.com).

Lea la última edición online en [www.endress.com/changes](http://www.endress.com/changes)

Impresión climáticamente neutra





# People for Process Automation

Endress+Hauser 