

La hoja de ruta para la  
**transformación digital**  
de la medición 3D

La transformación digital (DX) es más necesaria que nunca

Lecciones aprendidas de transformaciones digitales exitosas

La necesidad de transformar digitalmente los procesos de medición en 3D

La transformación gradual habilitada por el Ecosistema Digital de PolyWorks®

Las fases del éxito de InnovMetric

La clave para el éxito: Transformación gradual controlada por los clientes

# La transformación digital (DX) es más necesaria que nunca

Las empresas con sólidas habilidades digitales han tenido un buen desempeño en general durante la pandemia, facilitando el trabajo desde casa, una tendencia que llegó para quedarse. Las plataformas digitales son un componente estratégico de las empresas fabricantes actuales, que deben competir en una economía global y buscan constantemente ahorrar en sus costes.

**Según Forrester Consulting, “más del 90 por ciento de los líderes en fabricación consideran que la DX es importante para su éxito.”** Aunque el concepto resulta atractivo, muchas empresas dudan en iniciar el proceso de transformación digital por varias razones. Algunas tienden a procrastinar: Hacemos excelentes productos y la empresa es rentable, ¿por qué deberíamos cambiar? Y a otras les preocupa el coste y la disrupción de su negocio. Circulan historias de terror. Todos hemos oído sobre alguna empresa a la que le tomó años implementar un sistema de ERP a un coste muy elevado que puso de rodillas a la empresa.

¿Sabe qué? Esas empresas tienen RAZÓN al preocuparse por la manera como se ha promovido la transformación digital. Los proveedores con los que se reúnen intentan venderles grandes sistemas que cambian todos sus procesos y requieren mucha configuración. No es sorprendente que estos proyectos superen los costes y los plazos previstos. Son demasiado GRANDES y demasiado disruptivos.

**Según Gartner, “la trayectoria de la transformación les está llevando, en especial a las grandes empresas, al menos el doble de tiempo y les está costando el doble de lo que habían previsto inicialmente.”**

La transformación digital (DX) es más necesaria que nunca

Lecciones aprendidas de transformaciones digitales exitosas

La necesidad de transformar digitalmente los procesos de medición en 3D

La transformación gradual habilitada por el Ecosistema Digital de PolyWorks®

Las fases del éxito de InnovMetric

La clave para el éxito: Transformación gradual controlada por los clientes

# Lecciones aprendidas de transformaciones digitales exitosas

Afortunadamente, muchas empresas han tenido éxito en la transformación digital, sin sufrir. Estos son los elementos comunes de esos éxitos: No cayeron en la tentación de implementar una plataforma digital global única que lo hiciera todo. A pesar de su atractivo, una solución de plataforma única generalmente no es aconsejable porque no puede superar a las mejores soluciones especializadas. Los sistemas CRM son los mejores para gestionar las cuentas de los clientes para las ventas y el soporte técnico. SharePoint de Microsoft ofrece una gran solución de gestión de datos para documentos de negocios. Y los sistemas de PLM son excelentes para gestionar la información de definición de productos. Sería imposible encontrar una plataforma única que sea más potente que estas tres plataformas combinadas.

Por lo tanto, las empresas no deben buscar una solución única que lo haga todo, sino elegir cuidadosamente la plataforma digital correcta para cada proceso y conectar esas plataformas mediante hipervínculos para pasar de una a otra cuando sea necesario. Al interconectar varias plataformas digitales es posible manejar procesos a nivel de toda la empresa con la misma eficiencia que con una plataforma única, y también son más fáciles de instalar y mantener, porque su alcance es menor. Es el enfoque de "divide y vencerás". Al dividir un proyecto GRANDE en partes más pequeñas, es posible implementar cada proyecto en el lugar correcto para la empresa y con las mejores herramientas. El enfoque de múltiples plataformas es ideal para implementar gradualmente la transformación digital.

En las empresas que han tenido éxito en su transformación digital, los líderes de proyecto tuvieron la aprobación y el apoyo de todos los miembros del equipo en cada paso de la implementación. Hay demasiadas actividades en marcha para que un grupo de trabajo aislado pueda controlar con éxito la implementación de una solución digital en toda la empresa. Todos los empleados deben participar. Esto significa que los empleados deben tener tiempo suficiente para dominar una nueva plataforma digital, dar retroalimentación al equipo de implementación, y hacer ajustes sobre la marcha. También implica que la implementación del proyecto no debe ir demasiado lejos demasiado rápido, sin que los comentarios de los usuarios influyan en ella.

Finalmente, las empresas siguieron siendo totalmente funcionales y rentables durante todo el proceso. Al implementar las mejores soluciones y al planificar una implementación gradual, debe haber un importante retorno sobre la inversión después de cada fase. Este enfoque es la mejor manera de garantizar que todos los empleados, la alta dirección y los accionistas participen.

La transformación digital (DX) es más necesaria que nunca

Lecciones aprendidas de transformaciones digitales exitosas

La necesidad de transformar digitalmente los procesos de medición en 3D

La transformación gradual habilitada por el Ecosistema Digital de PolyWorks®

Las fases del éxito de InnovMetric

La clave para el éxito: Transformación gradual controlada por los clientes

# La necesidad de transformar digitalmente los procesos de medición en 3D

De todos los procesos de fabricación, la medición 3D de las piezas y la posibilidad de compartir los resultados de la inspección dimensional justifican perfectamente la transformación digital. A diferencia del proceso de definición de producto en el que se ha visto un aumento de los sistemas de gestión de datos de producto (PDM) para gestionar digitalmente los ensamblajes y modelos CAD, los procesos de medición 3D no han evolucionado de manera significativa en décadas y siguen dependiendo del intercambio manual de archivos.

Antes de la década del 2000, las piezas se medían principalmente con CMM y los informes consistían en hojas de cálculo que los expertos usaban para analizar las desviaciones entre los valores medidos y nominales. Con el lanzamiento de las tecnologías de escaneo de nubes de puntos y el software de inspección en 3D, los informes de inspección se hicieron más fáciles de usar, ya que empezaron a incluir mapas de color que mostraban las desviaciones entre una pieza medida y su modelo CAD, así como imágenes que representaban las dimensiones inspeccionadas representadas en 3D. A partir de 2005, los proveedores de software de inspección lanzaron visualizadores 3D gratuitos para que los colegas que se encuentran fuera de la sala de medición pudieran abrir proyectos de inspección en 3D e interpretar los resultados. Sin embargo, hay algo que hasta hoy no ha cambiado. La mayoría de los archivos incluidos en la medición 3D, como los informes y los proyectos de inspección 3D, aún se comparten copiándolos manualmente en unidades de disco de la red o en memorias USB. Aun cuando se usa un sistema de gestión de datos para facilitar el proceso de compartir los datos, se suben grandes archivos monolíticos que contienen todos los datos de medición de una pieza, lo que hace que las transferencias de datos sean lentas e ineficientes.

El proceso de preparación de los proyectos de inspección también es problemático. Los equipos de medición 3D obtienen los modelos CAD de las piezas inspeccionadas exportando manualmente los datos CAD desde el PLM o el sistema de gestión de ciclo de vida del producto (PLM), o pidiéndoles a los colegas de otros departamentos que les envíen los datos. Además, los requisitos necesarios para definir la geometría inspeccionada con las dimensiones y tolerancias controladas se obtienen interpretando dibujos impresos en 2D o importando archivos CSV exportados de software CAD. Para complicar aún más el proceso, la persona que prepara un proceso de inspección nunca puede tener la certeza de haber recibido la versión más reciente, lo que muchas veces ocasiona que se pierda mucho tiempo en los intercambios de ida y vuelta con los equipos de definición de producto.

La integración caótica de las mediciones 3D en los procesos de la empresa es histórica. Las mediciones 3D solían realizarse cuando el producto estaba cerca de la fase de producción. Un enfoque en cascada, en el que los equipos de definición de producto brindaran modelos CAD estables y los requerimientos dimensionales a los equipos de medición 3D, tenía sentido en ese momento. Pero ahora, los datos de medición 3D producidos por las tecnologías de escaneo 3D se utilizan en todas las fases del desarrollo del producto y de la fabricación, incluso en las primeras fases de creación de prototipos, para acelerar el tiempo de comercialización y reducir los costos de fabricación. Esta gran expansión del uso de datos de nubes de puntos ha llevado los paradigmas en cascada y basados en archivos a su límite. Si los datos de medición 3D se pudieran gestionar mediante herramientas digitales, de la misma manera en que los sistemas de PDM gestionan los datos CAD hoy en día, representaría un gran paso hacia adelante para los fabricantes.

La transformación digital (DX) es más necesaria que nunca

Lecciones aprendidas de transformaciones digitales exitosas

La necesidad de transformar digitalmente los procesos de medición en 3D

La transformación gradual habilitada por el Ecosistema Digital de PolyWorks®

Las fases del éxito de InnovMetric

La clave para el éxito: Transformación gradual controlada por los clientes

# La transformación gradual habilitada por el ecosistema Digital de PolyWorks®

Desde 1994, InnovMetric ha estado a la vanguardia de la revolución de las nubes de puntos en la fabricación y ha observado la creciente complejidad de los procesos de sus clientes. Su plataforma universal PolyWorks ha revolucionado la metrología 3D eliminando los silos entre la metrología portátil y CMM y aumentando la competencia de los operadores. Y lo que es aún más importante, la plataforma universal reúne todos los datos de medición 3D para brindar una sola fuente de verdad.

InnovMetric construyó sus tecnologías de transformación digital sobre esta base. La empresa empezó con dos grandes objetivos en mente:

- Brindar una solución moderna de gestión de datos para los archivos de inspección
- Integrar las mediciones 3D en los procesos digitales de definición de producto

Y lo más importante es, que el elemento clave de la solución de transformación digital de InnovMetric es su flexibilidad. En lugar de ofrecer una gran plataforma monolítica que se debe implementar de una sola vez, InnovMetric diseñó un ecosistema digital modular que se puede implementar gradualmente para permitirles a los clientes digitalizar los procesos a su ritmo. Esto les ayuda a los empleados a aceptar el cambio y minimiza la interrupción de las operaciones cotidianas.



La transformación digital (DX) es más necesaria que nunca

Lecciones aprendidas de transformaciones digitales exitosas

La necesidad de transformar digitalmente los procesos de medición en 3D

La transformación gradual habilitada por el Ecosistema Digital de PolyWorks®

Las fases del éxito de InnovMetric

La clave para el éxito:  
Transformación gradual controlada por los clientes

# Las fases del éxito de InnovMetric

Considere la siguiente hoja de ruta que InnovMetric recomienda para un fabricante típico:



- FASE 1** Despliegue del sistema de gestión de datos
- FASE 2** Despliegue de la interfaz web o móvil
- FASE 3** Optimización del rendimiento de los motores de búsqueda
- FASE 4** Implementación de un panel basado en la web
- FASE 5** Integración de datos de medición de terceros en PolyWorks|DataLoop™
- FASE 6** Conectividad digital del sistema de PLM y PolyWorks
- FASE 7** Integración de los requerimientos de medición 3D en la definición del producto

La transformación digital (DX) es más necesaria que nunca

Lecciones aprendidas de transformaciones digitales exitosas

La necesidad de transformar digitalmente los procesos de medición en 3D

La transformación gradual habilitada por el Ecosistema Digital de PolyWorks®

Las fases del éxito de InnovMetric

La clave para el éxito: Transformación gradual controlada por los clientes

# FASE 1

## Despliegue del sistema de gestión de datos

La transformación digital (DX) es más necesaria que nunca

Lecciones aprendidas de transformaciones digitales exitosas

La necesidad de transformar digitalmente los procesos de medición en 3D

La transformación gradual habilitada por el Ecosistema Digital de PolyWorks®

Las fases del éxito de InnovMetric

La clave para el éxito:  
Transformación gradual controlada por los clientes



### IMPLEMENTACIÓN

- 🕒 Una semana
- ☑ Requiere SQL Server 2017 de Microsoft o posterior



### ALCANCE

- Configurar SQL Server de Microsoft para PolyWorks | DataLoop™ Core.
- Usar Active Directory para permitirles a los usuarios de PolyWorks conectarse a PolyWorks | DataLoop usando sus credenciales de red.
- Crear dos categorías de usuarios: una que pueda leer y escribir los datos (equipo de medición 3D) y una que solo pueda leer los datos (el resto del equipo).
- Configurar computadoras locales con PolyWorks | Inspector™ para conectarlas con PolyWorks | DataLoop.
- Proporcionar formación a usuarios de PolyWorks.



### BENEFICIOS INMEDIATOS

- + Todos los datos de PolyWorks se gestionan mediante un sistema de gestión de datos.
- + Los datos son fáciles de respaldar.
- + Ya no es necesario navegar por los archivos; los operadores pueden recuperar los datos mediante un motor de búsqueda.
- + Tráfico de red óptimo; acceso más rápido a los datos para todos los usuarios de PolyWorks.



# FASE 2

## Despliegue de la interfaz web o móvil



### IMPLEMENTACIÓN

- 🕒 Un día
- ☑️ Requiere la FASE 1



### ALCANCE

- Instalar el servidor web o móvil de PolyWorks | DataLoop.
- Brindar URL del servidor a los equipos.



### BENEFICIOS INMEDIATOS

- + Todos los usuarios con acceso de lectura pueden abrir los proyectos de inspección en 3D o informes de inspección en un teléfono o explorador de internet estándar.
- + Hay URL paramétricas estables para compartir los datos por correo electrónico.
- + Hay hipervínculos disponibles para conectar PolyWorks | DataLoop con otras soluciones.
- + Los hilos de discusión integrados dentro de los proyectos de inspección les permiten a los equipos colaborar.

La transformación digital (DX) es más necesaria que nunca

Lecciones aprendidas de transformaciones digitales exitosas

La necesidad de transformar digitalmente los procesos de medición en 3D

La transformación gradual habilitada por el Ecosistema Digital de PolyWorks®

Las fases del éxito de InnovMetric

La clave para el éxito: Transformación gradual controlada por los clientes



# FASE 3

## Optimización del rendimiento de los motores de búsqueda



La transformación digital (DX) es más necesaria que nunca

Lecciones aprendidas de transformaciones digitales exitosas

La necesidad de transformar digitalmente los procesos de medición en 3D

La transformación gradual habilitada por el Ecosistema Digital de PolyWorks®

Las fases del éxito de InnovMetric

La clave para el éxito: Transformación gradual controlada por los clientes



### IMPLEMENTACIÓN

- 🕒 Varias semanas
- ✅ Requiere la FASE 1



### ALCANCE

- Identificar la información clave del proceso (es decir, los metadatos) para los proyectos de inspección y las piezas medidas como el número de pieza, el número de serie y el nombre del operador.
- Programar un número limitado de valores posibles para los metadatos seleccionados.
- Inyectar esta información como propiedades dentro de los proyectos de inspección y las piezas medidas, e indexar esas propiedades en la base de datos.



### BENEFICIOS INMEDIATOS

- + La búsqueda de proyectos de inspección específicos se acelera filtrando los resultados de la búsqueda.
- + Los análisis de causa raíz se facilitan con la estandarización de las propiedades.



# FASE 4

## Implementación de un panel basado en la web

### IMPLEMENTACIÓN

- 🕒 Un día
- ☑ Requiere la FASE 1
- ☑ Requiere la FASE 2

### ALCANCE

→ Crear un primer panel personalizado para monitorear las tendencias de una pieza específica en producción.

### BENEFICIOS INMEDIATOS

- + Visualización en tiempo real de los datos de producción en una interfaz web.
- + Se domina la capacidad de crear y compartir paneles adicionales.

La transformación digital (DX) es más necesaria que nunca

Lecciones aprendidas de transformaciones digitales exitosas

La necesidad de transformar digitalmente los procesos de medición en 3D

La transformación gradual habilitada por el Ecosistema Digital de PolyWorks®

Las fases del éxito de InnovMetric

La clave para el éxito: Transformación gradual controlada por los clientes

# FASE 5

## Integración de datos de medición de terceros en PolyWorks|DataLoop



La transformación digital (DX) es más necesaria que nunca

Lecciones aprendidas de transformaciones digitales exitosas

La necesidad de transformar digitalmente los procesos de medición en 3D

La transformación gradual habilitada por el Ecosistema Digital de PolyWorks®

Las fases del éxito de InnovMetric

La clave para el éxito: Transformación gradual controlada por los clientes



### IMPLEMENTACIÓN

- 🕒 Una semana por tipo de datos de terceros
- ✅ Requiere la FASE 1



### ALCANCE

- Establecer un directorio de importación en el cual el software de terceros y PolyWorks pueden intercambiar los datos.
- Configurar el software de medición de terceros para exportar los datos a ese directorio.
- Configurar PolyWorks para que automáticamente importe los datos de ese directorio y guardar un proyecto de inspección en PolyWorks|DataLoop.



### BENEFICIOS INMEDIATOS

- + Todos los datos de medición 3D de todo el software se gestionan mediante PolyWorks|DataLoop.
- + Todos los miembros del equipo pueden revisar los datos de las mediciones en 3D y los resultados de todos los tipos de hardware de medición utilizando las plataformas web o móvil.



# FASE 6

## Conectividad digital del sistema de PLM y PolyWorks



La transformación digital (DX) es más necesaria que nunca

Lecciones aprendidas de transformaciones digitales exitosas

La necesidad de transformar digitalmente los procesos de medición en 3D

La transformación gradual habilitada por el Ecosistema Digital de PolyWorks®

Las fases del éxito de InnovMetric

La clave para el éxito: Transformación gradual controlada por los clientes



### IMPLEMENTACIÓN

- 🕒 Una semana
- ✅ Requiere la FASE 1
- ✅ Requiere la FASE 2



### ALCANCE

- Vincular PolyWorks | DataLoop Core al PLM.
- Instalar un servicio de sincronización en un servidor.



### BENEFICIOS INMEDIATOS

- + Los usuarios de PolyWorks importan la revisión más reciente de los modelos CAD que necesitan para la preparación del proyecto de inspección directamente a partir del sistema de PLM.
- + Los usuarios del PLM acceden a los datos de medición 3D asociados a los modelos CAD con un solo clic.



## Integración de los requerimientos de medición 3D en la definición del producto



### ALCANCE

- Instalar el add-in de PolyWorks | PMI+Loop™ dentro del sistema CAD.
- Formar a los equipos de diseño y fabricación en el uso de la solución de definición basada en modelos (MBD) para planear las mediciones 3D.
- Ajustar los procesos de definición de producto para optimizar los beneficios que resultan de la nueva tecnología de MBD.



### IMPLEMENTACIÓN

- 🕒 Dos meses, para ajustes del proceso
- ☑ Requiere la FASE 1
- ☑ Se recomienda la FASE 2
- ☑ Es preferible la FASE 6



### BENEFICIOS INMEDIATOS

- + Planes de control 3D completamente definidos dentro del sistema CAD.
- + Creación automatizada de objetos de medición, requerimientos dimensionales e informes de inspección en PolyWorks.
- + Presentación uniforme de planes de control 3D en toda la empresa.
- + Acceso con un solo clic a los resultados de medición 3D del software CAD.
- + Ciclos de cambio de diseño más rápidos.

La transformación digital (DX) es más necesaria que nunca

Lecciones aprendidas de transformaciones digitales exitosas

La necesidad de transformar digitalmente los procesos de medición en 3D

La transformación gradual habilitada por el Ecosistema Digital de PolyWorks®

Las fases del éxito de InnovMetric

La clave para el éxito: Transformación gradual controlada por los clientes

### Hay varios aspectos notables de la hoja de ruta de la transformación digital propuesta por InnovMetric para los procesos de medición 3D:

- Después de cada fase, los procesos de los clientes son totalmente funcionales, lo que causa una alteración mínima de las operaciones.
- A lo largo del proceso, se obtienen resultados medibles y un importante rendimiento sobre la inversión.
- Cinco de las siete fases se realizan en una semana o menos.
- Varias fases son intercambiables. Por ejemplo, las fases 3 a 6 pueden implementarse en cualquier orden, siempre que se cumplan sus requisitos previos. Esto dice mucho sobre el enfoque modular.
- Los clientes pueden hacer una pausa entre cada fase para permitir que sus equipos dominen las nuevas herramientas y entiendan el impacto. El calendario de implementación es flexible y totalmente controlado por los clientes.
- Incluso es posible insertar nuevas fases después de la FASE 2 para priorizar otros proyectos de transformación digital. Por ejemplo, un cliente podría querer interconectar una de sus soluciones digitales existentes (ERP, MES, SPC) a la base de datos de PolyWorks.

Después de dos años de haber lanzado su ecosistema digital, InnovMetric ha observado que todos sus clientes que se embarcaron en la travesía de la transformación digital han elaborado diferentes hojas de ruta. Algunos clientes están satisfechos con utilizar un sistema de gestión de datos y solo implementaron la Fase 1. Otros clientes han explotado todo el potencial de nuestra solución y están a punto de implementar las siete fases. Sin embargo, hay un punto en común entre todas estas historias: todos los proyectos de transformación digital fueron exitosos con beneficios sustanciales.



La transformación digital (DX) es más necesaria que nunca

Lecciones aprendidas de transformaciones digitales exitosas

La necesidad de transformar digitalmente los procesos de medición en 3D

La transformación gradual habilitada por el Ecosistema Digital de PolyWorks®

Las fases del éxito de InnovMetric

La clave para el éxito: Transformación gradual controlada por los clientes

# La clave para el éxito: Una transformación gradual controlada por los clientes

El enfoque de InnovMetric a la transformación digital nos distingue de los demás:



La arquitectura modular les permite a los clientes planear una transformación digital gradual con beneficios medibles después de cada fase.



Los equipos tienen tiempo entre las fases para adquirir nuevas habilidades digitales e identificar posibles ganancias.



En cualquier momento a lo largo de la hoja de ruta, los clientes pueden hacer una pausa o insertar una nueva fase para priorizar los proyectos de digitalización que les brindan beneficios adicionales.



Otra ventaja de una hoja de ruta gradual es que se puede revertir. Si algo no sale bien durante una fase específica, esta se puede detener o incluso cancelar, y la organización puede regresar al estado en que se encontraba cuando inició la fase. Esto significa que la empresa fabricante siempre tiene el control. Este tipo de flexibilidad es casi imposible en grandes proyectos de transformación. A veces, las inversiones y los esfuerzos han sido tan grandes que los gerentes no pueden decidirse a dar un gran paso atrás, lo que puede llevar a fracasos en la transformación. En última instancia, planear una transformación gradual es elegir minimizar los riesgos comerciales.

PolyWorks es una solución especializada para la transformación digital que específicamente aborda los procesos de medición 3D. Pero con este ejemplo, surgió una conclusión universal que los fabricantes deberían tener en cuenta para todas las iniciativas de transformación digital: evitar los riesgos que conllevan los grandes proyectos y priorizar las soluciones de transformación digital que se puedan implementar gradualmente.

La transformación digital (DX) es más necesaria que nunca

Lecciones aprendidas de transformaciones digitales exitosas

La necesidad de transformar digitalmente los procesos de medición en 3D

La transformación gradual habilitada por el Ecosistema Digital de PolyWorks®

Las fases del éxito de InnovMetric

La clave para el éxito:  
Transformación gradual controlada por los clientes



# polyworks mexico

Para obtener más información

Contacto: (442) 325-2134 | [info@polyworksmexico.com](mailto:info@polyworksmexico.com)

Visite nuestro sitio web: [www.polyworksmexico.com](http://www.polyworksmexico.com)

La transformación digital (DX) es más necesaria que nunca

Lecciones aprendidas de transformaciones digitales exitosas

La necesidad de transformar digitalmente los procesos de medición en 3D

La transformación gradual habilitada por el Ecosistema Digital de PolyWorks®

Las fases del éxito de InnovMetric

La clave para el éxito:  
Transformación gradual controlada por los clientes