

Aumento del rendimiento de la fabricación con Internet of Things (IoT)

Intel y Dell* usan análisis y tecnologías de IoT para obtener ahorros de costos, eficiencias y ganancias más elevadas en los productos durante los procesos de fabricación internos.



Impulsamos una revolución de datos en la fabricación al combinar la tecnología operativa (OT) y la tecnología de la información (IT).

Resumen ejecutivo

Los fabricantes han estado recopilando y almacenando datos por años, pero, ahora, las tecnologías de big data permiten un uso más significativo de esta información, como, por ejemplo, para incrementar el rendimiento, impulsar las ganancias, mejorar la eficiencia y reducir el tiempo de inactividad. Big data se caracteriza por los enormes conjuntos de datos y los diversos tipos de datos (p. ej., imágenes, texto y archivos de registro de máquinas) que la línea de producción genera a una velocidad mucho más rápida que nunca antes. Cuando estos datos se analizan utilizando nuevas herramientas disponibles en el mercado, los fabricantes pueden obtener información valiosa a partir de la búsqueda de patrones y la extracción de significado, que, en última instancia, conllevan a la toma de decisiones para obtener mayor eficiencia.

Sin embargo, muchas de las herramientas de las máquinas funcionan en silos relativos, de modo que recopilar y analizar los datos generados en toda la planta de fabricación, y actuar en consecuencia, es un desafío complicado. Por este motivo, Intel y Dell* han ensamblado varias tecnologías de Internet of Things (IoT) y big data que brindan conectividad, seguridad, interoperabilidad y capacidades de análisis para una fabricación con mayor rendimiento.

Tabla de contenido

Resumen ejecutivo 1

Surgimiento de la tecnología operativa 2

Objetivos comerciales clave 2

Desafío empresarial 2

Beneficios de la solución 3

Información general sobre la solución 3

Tecnología 5

Principios de IoT 8

Resumen 9

Recursos 9

En estas notas técnicas se describe una solución de Internet of Things (IoT) muy similar a una implementada en una instalación de fabricación de Intel para demostrar cómo el análisis de datos aplicado a equipos y sensores de la fábrica puede ofrecer eficiencias operativas y ahorros de costos en los procesos de fabricación. Se espera que el programa [piloto de Intel](#) ahorre millones de dólares anuales y brinde, a su vez, valor comercial con un rendimiento de la inversión adicional.¹ De manera similar, en estas notas técnicas se presenta una solución que puede ayudar a los fabricantes a aprovechar los beneficios de los avances revolucionarios en la potencia de procesamiento informático, la tecnología de bases de datos y las herramientas para big data.

Surgimiento de la tecnología operativa

Según Gartner*,² la tecnología operativa (OT) consiste en hardware y software que detecta o provoca un cambio mediante la supervisión o el control directos de dispositivos físicos, procesos y eventos en la empresa. La tecnología de la información (TI) es el término común para todo el

espectro de tecnologías para el procesamiento de la información, e incluye software, hardware, tecnologías de comunicaciones y servicios relacionados. En general, TI solo incluirá tecnologías integradas que generen datos para el uso empresarial.

Al referirse al estándar ISA 95 (y como se resume en la Figura 1), es posible describir mejor una clara distinción entre TI y OT. ISA 95 es el estándar internacional. Los niveles 4 y 5 son, por lo general, niveles de TI, mientras que los niveles 1, 2 y 3 son procesos y dispositivos que corresponden a la tecnología operativa de la organización.³

Objetivos comerciales clave

El aumento del rendimiento de la línea de producción y la mejora de los resultados totales mediante datos que se generan durante el ciclo de producción a fin de ayudar a tomar decisiones, resolver problemas del negocio e identificar oportunidades.

Desafío empresarial

A lo largo del ciclo de producción, los datos incluyen indicios que, en última instancia, explican las variaciones en las ganancias, la calidad y los resultados.

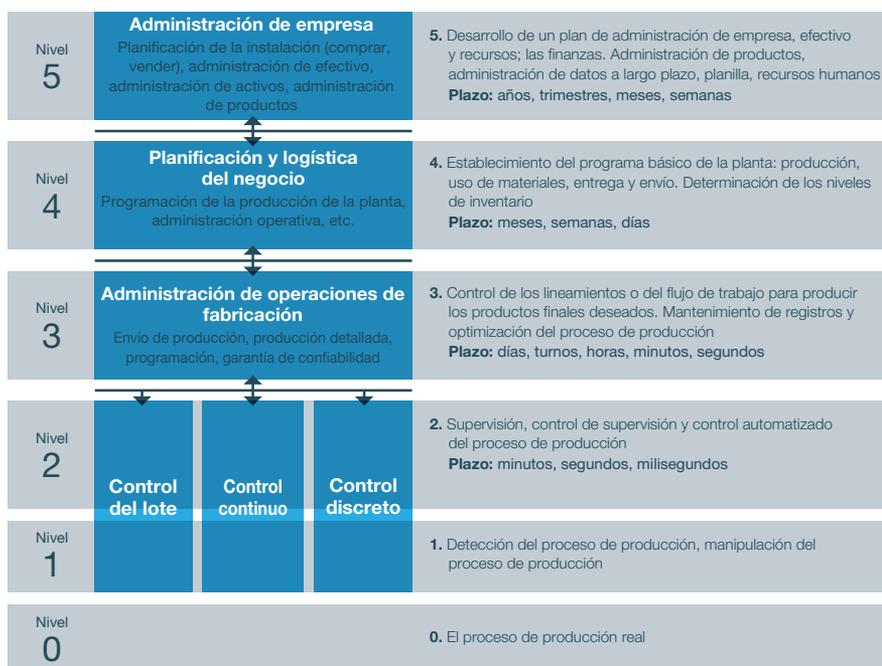


Figura 1. ISA con administración de empresa agregada

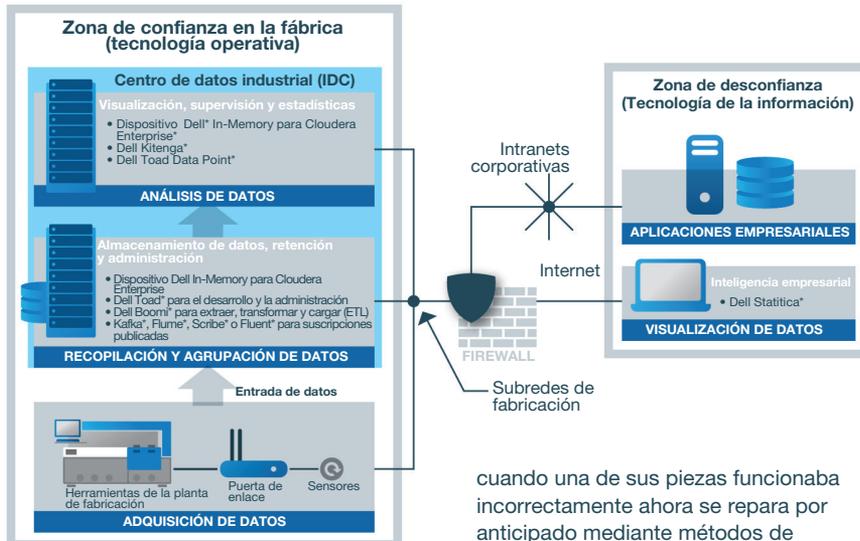


Figura 2. Solución de análisis de Big Data de IoT

Sin embargo, depositar esta información en las manos adecuadas y en el momento exacto se dificulta debido a la gran cantidad de redes de automatización de la fábrica que no se comunican entre sí.

Además, algunos entornos de fabricación generan inmensos archivos de datos (gigabytes en unos pocos días por cada tipo de herramienta), lo cual limita la capacidad de almacenar, analizar y extraer información útil de ellos mediante los métodos convencionales. Sin el uso de las tecnologías de big data es extremadamente complicado siquiera visualizar la información de varios orígenes en grandes conjuntos de datos.

Beneficios de la solución

Mediante el uso de las tecnologías de IoT y el análisis de big data en las fábricas, Intel demostró beneficios en muchas áreas, como por ejemplo:

• Rendimiento de fabricación mejorado

La línea de producción puede ejecutarse durante periodos de tiempo más prolongados debido a un mantenimiento planificado reducido, gracias a medidas de mantenimiento preventivo que reducen la cantidad de reemplazos de piezas de rutina.

• Ganancias más elevadas

Una herramienta de prueba que, anteriormente, rechazaba unidades buenas

cuando una de sus piezas funcionaba incorrectamente ahora se repara por anticipado mediante métodos de mantenimiento predictivos en tiempo real que generan una respuesta antes de que el sistema de control de procesos detecte los errores.

• Eficiencia mejorada

El análisis de imágenes se usa para identificar unidades buenas de las unidades defectuosas, prácticamente diez veces más rápido que con el método manual.

• Reducción del tiempo de inactividad

Las fallas en las herramientas se evitan mediante el uso de mantenimiento preventivo a fin de identificar piezas desgastadas que necesitan ser reemplazadas antes del mantenimiento planificado.

Información general sobre la solución

Un esfuerzo de colaboración entre Dell, Intel y otros socios del ecosistema de la industria, la siguiente solución de análisis de big data de IoT puede aplicarse a sensores y equipos de la fábrica a fin de aumentar la eficiencia operativa y el rendimiento de la fabricación.

Arquitectura de alto nivel

En la Figura 2 se muestra una arquitectura de fabricación de IoT de alto nivel para conjuntos de datos de pequeños a grandes que abarcan una o varias fábricas. Admite la adquisición de datos, su agrupación y las cargas de trabajo de análisis para varios tipos de datos de la planta de fabricación y la red de fabricación, lo cual permite la

Encuentre el valor en Internet of Things

Dell® cree que Internet of Things representa una increíble oportunidad para encontrar nuevas eficiencias e innovaciones al instrumentar el mundo físico. A fin de superar las preocupaciones relacionadas con las tecnologías emergentes, Dell recomienda que las organizaciones comiencen de a poco, se desarrollen con rapidez y conecten lo importante.

Comience de a poco

- Todo es más factible y administrable cuando comienza de a poco. Al mantener límites determinados puede garantizar la seguridad, la interoperabilidad y establecer un nuevo flujo de datos.

Desarróllese con rapidez

- Los datos nuevos son como las patatas fritas, inevitablemente siempre quiere más tras probar la primera. Una vez que la gente comienza a imaginar las posibilidades, observamos grandes demandas tanto para el aumento de la cantidad de datos como para los nuevos flujos de datos. Dell recomienda desarrollarse en la flexibilidad y que los productos se amplíen a medida que aumenten las demandas de la organización.

Conecte lo importante

- El ROI es importante, incluso en los proyectos pequeños. Obtenga valor inmediato al centrar las actividades, incluso las más tempranas, en mejorar las métricas principales que son importantes para su organización. La capacidad de producir los cambios en los KPI clave debe admitir el modelo comercial para continuar invirtiendo en recursos.

Intel demuestra el éxito de IoT al usar el análisis de big data para obtener ahorros en los costos, mantenimiento predictivo y ganancias más altas en los productos durante los propios procesos de fabricación.

extracción de los datos y la visualización de las posibilidades para crear inteligencia empresarial nueva.

- **Adquisición de datos:** las redes de sensores y herramientas envían datos de la fábrica a las puertas de enlace de IoT de clase industrial que filtran y protegen la información antes de enviarla a la plataforma del almacén de datos.

- **Recopilación y agrupación de datos:** La plataforma del almacén de datos basada en el núcleo de Hadoop* recopila datos de toda la fábrica, incluso datos estructurados de bases de datos existentes y datos no estructurados de sensores de herramientas, archivos de registro y mensajes de texto SMS. Luego, limpia, extrae, transforma y consolida los datos.

- **Análisis de datos:** el software de análisis y las aplicaciones de la fábrica de alto nivel que se ejecutan en la plataforma del almacén de datos procesan los datos.

- **Virtualización de datos:** los resultados de los análisis se presentan a los usuarios por medio de capacidades de visualización intuitivas en el nivel de inteligencia empresarial de la red, que puede residir fuera de la fábrica y, en consecuencia, requerir firewalls y otras medidas para combatir a los hackers.

Las funciones de **recopilación y agrupación de datos** y de **análisis de datos** pueden ejecutarse en los servicios en la nube, el centro de datos empresarial o en una nueva categoría de infraestructura informática, denominada centro de datos industrial (IDC). El IDC es una plataforma situada en la planta de la fábrica, entre el equipo de la fábrica y el centro de datos empresarial, diseñado para el análisis de los datos de fabricación en movimiento. Admite un almacén de datos centralizado y de fabricación, análisis de fabricación y consolidación de la carga de trabajo. Para los fabricantes, el IDC permite varios puntos de decisión en el negocio para brindar información operativa mejorada y generación de informes en tiempo real que los ayuda a ser más eficientes, productivos y competitivos.



Figura 3. Bolas de soldadura adjuntas a la parte trasera de un procesador

Ejemplo del modelo de uso

A continuación se detallan algunos trabajos innovadores de Intel y sus descubrimientos al integrar en la fabricación el análisis de big data y las tecnologías para IoT.

Caso práctico: disminución de las pérdidas en las ganancias al reducir el ensamblaje incorrecto de la bola en el equipo para adjuntar las bolas.

Antecedentes: el módulo de fabricación para adjuntar las bolas de Intel coloca las bolas de soldadura en el lado inferior de los chips empaquetados (Figura 3) para que puedan montarse en las placas de circuitos impresas. Para mantenerlas en su sitio, las bolas de soldadura se colocan en las capas para adjuntar las bolas de un sustrato de empaquetado utilizando pasta de soldadura. Todo el paquete se coloca en un horno por convección que funde la pasta y las bolas en las capas del sustrato.

Una pieza clave del equipo en el proceso de fabricación es el cabezal de colocación, que sostiene las bolas de soldadura al ejercer presión en vacío antes de adjuntarlas al sustrato. Luego de inspeccionar el cabezal para controlar que no haya bolas de más ni de menos, se lo alinea con el sustrato y se colocan las bolas en la pasta de soldadura. Después de soltar las bolas, se inspecciona el cabezal de colocación para ver si queda alguna bola y un sistema de visión (cámara) controla el sustrato por si falta alguna bola o alguna se encuentra torcida.

Planteamiento del problema: las unidades con bolas faltantes son material defectuoso y contribuyen a pérdidas en las ganancias. Una causa es un cabezal de colocación con presión en vacío inadecuada.

Solución de Big Data: al visualizar y correlacionar las lecturas de los sensores con los datos de varias máquinas y el sistema de ejecución, Intel pudo reducir las pérdidas en las ganancias, optimizar el costo de mantenimiento y evitar tiempo de inactividad repentino.⁴ En consecuencia, los técnicos pueden abordar de manera proactiva el problema gracias a esta capacidad predictiva.

En la Figura 4 se muestran los cinco pasos principales del proceso de análisis de big data de IoT:

1. Orígenes de datos (p. ej., registros de datos y módulo para adjuntar las bolas) que envían información a la puerta de enlace de manera continua.
2. La puerta de enlace filtra los datos y los envía a la plataforma del almacén de datos de forma segura.
3. La plataforma del almacén de datos recibe datos en series de tiempo y escribe en la base de datos.
4. El software de análisis admite la experimentación de datos gráficos, iterativos e interactivos.
5. El software de visualización admite paneles de inteligencia empresarial personalizados.

Resultados: junto con mejoras similares en los procesos asociados, esta solución permite la recuperación de aproximadamente un 25 por ciento de la pérdida en las ganancias, además de ahorrar millones de dólares cada año. Para obtener más información sobre este modelo de uso, lea las notas técnicas, "[Optimización de la fabricación con Internet of Things](#)".

Tecnología

En esta sección se describe un ejemplo de los elementos de la tecnología disponibles para implementar una solución de fabricación como la descrita anteriormente.

Puertas de enlace para la adquisición de datos

Las soluciones de puerta de enlace de Intel® para Internet of Things (soluciones de puerta de enlace de Intel® para IoT) ofrecen a las empresas un componente estructural clave para permitir la conectividad en sistemas tanto heredados como de nuevo desarrollo. Integran tecnologías y protocolos para redes, control integrado, seguridad de clase empresarial y capacidad de administración sencilla en donde puede ejecutarse software específico de las aplicaciones.

Las soluciones de puerta de enlace de Intel para IoT permiten:

- Conectividad ascendente hasta los

servicios en la nube y las empresas

- Conectividad descendente hasta los sensores y las controladoras existentes integradas en el sistema
- Filtrado previo al proceso de datos determinados para la entrega
- Toma de decisiones locales, lo cual permite la fácil conectividad con sistemas heredados
- Una raíz de hardware de confianza, cifrado de datos y bloqueo de software para la seguridad
- Informática local para el análisis en el dispositivo

Plataforma de almacenamiento y cómputo

El dispositivo [Dell In-Memory para Cloudera Enterprise](#)* está diseñado para permitir a los usuarios recibir, almacenar, analizar y desarrollar información a partir de big data. A fin de brindar procesos de flujo y análisis rápidos, el dispositivo se integra con Cloudera Enterprise*, que incluye Apache® Spark. Cloudera Enterprise permite a los fabricantes implementar potentes flujos de trabajo integrales de análisis, que abarcan el procesamiento de datos por lotes, la consulta interactiva, la búsqueda de navegación, la extracción de datos profunda y el procesamiento de flujos; todo desde

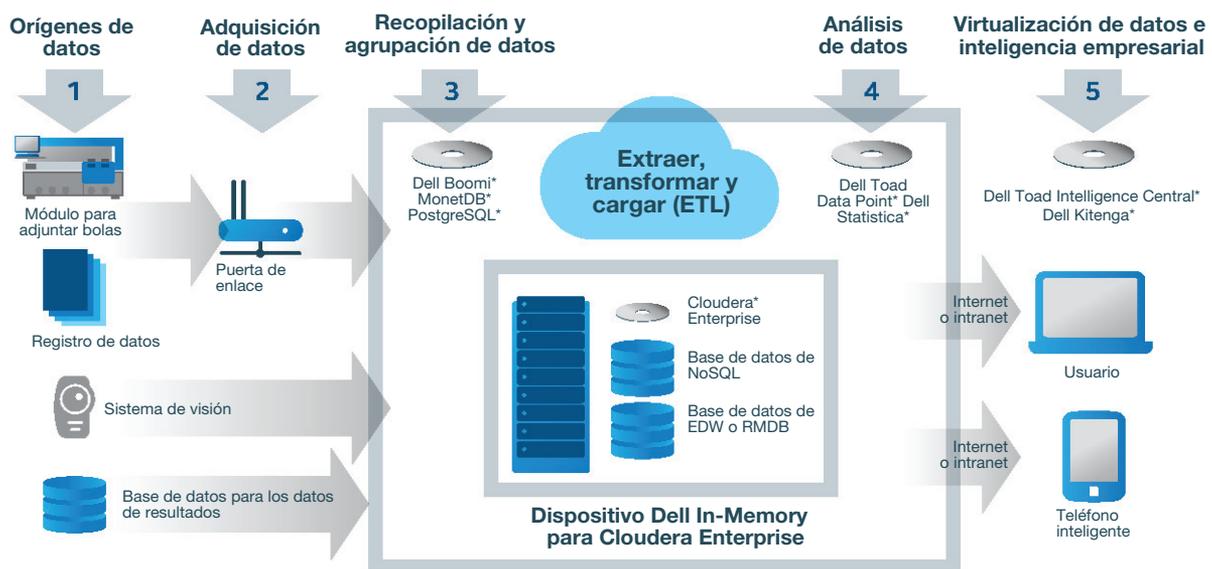


Figura 4. Ejemplo del proceso de análisis de Big Data de IoT

Aumento del rendimiento de la fabricación con Internet of Things (IoT)

CONFIGURACIONES	INICIAL 8	DE TAMAÑO MEDIO 16	PEQUEÑA EMPRESA 24
Clúster de nodos	8	16	24
PowerEdge® R720-4 Nodos de infraestructura con ProSupport	✓	✓	✓
PowerEdge R720XD con ProSupport	4 nodos de datos	12 nodos de datos	20 nodos de datos
Cloudera Enterprise*	✓	✓	✓
Force10: S4810P	✓	✓	✓
Force10: S55	✓	✓	✓
Rack Dell* de 42 U	✓	✓	✓
Espacio en disco sin formato	~176 TB	~528 TB	~880 TB

Tabla 1. Configuraciones del dispositivo Dell® In-Memory para Cloudera Enterprise

una única plataforma común.

Con una plataforma común y altamente disponible, no hay necesidad de mantener sistemas separados que fomentan la complejidad y el costo de tener datos, metadatos, seguridad y administración separados. La solución ofrece informática con rendimiento, con la familia de productos del procesador Intel® Xeon® E5-2600 v2 más reciente y con hasta 24 módulos dobles de memoria en línea (DIMM). Desarrollado con tecnología de procesamiento de 22 nanómetros y hasta 12 núcleos por procesador, el procesador Intel® Xeon® permite el procesamiento extremadamente rápido para las tareas con uso intensivo de cómputos.

Un aspecto especialmente relevante de la arquitectura de la familia E5 del procesador Intel® Xeon® en el contexto de Hadoop, [la tecnología Intel® Data Direct I/O](#) (Intel® DDIO) contribuye de manera significativa en el rendimiento de E/S general de la plataforma. De forma inteligente, Intel DDIO dirige los paquetes de E/S a la memoria caché del procesador, por lo que omite la memoria principal del sistema. Esto puede reducir drásticamente la latencia y mejorar la utilización de la alimentación y del ancho de banda general del sistema al eliminar los envíos innecesarios a la memoria.⁵ [Lea más](#) acerca de las consideraciones de la plataforma al ejecutar Hadoop.

El dispositivo Dell In-Memory para Cloudera Enterprise, desarrollado a partir de servidores Dell PowerEdge® de dos sockets basados en Intel y conectividad de red de 10 G, se amplía de manera económica para admitir clústeres de 8, 16 y 24 nodos, como

se muestra en la Tabla 1. Puede utilizar cualquiera de estas configuraciones para admitir la pila de software de big data que se representa en la Figura 5 y se describe a continuación.

[El sistema operativo Red Hat® Enterprise Linux®](#) para servidores está diseñado para admitir centros de datos escalables y completamente virtualizados. Se ejecuta en sistemas de varios núcleos y alto rendimiento que admiten las cargas de trabajo más exigentes. El sistema operativo también administra la complejidad subyacente del sistema, de modo que permite que los usuarios obtengan alto rendimiento con una sobrecarga de administración mínima.

Administración y almacén de datos

[Cloudera Enterprise](#) ofrece una plataforma unificada para big data al proporcionar un sitio para almacenar, procesar y analizar todos los datos, por lo que permite nuevas maneras fundamentales para generar información de valor. El software es 100 por ciento de código abierto y con licencia de Apache® y es el único que ofrece procesamiento por lote unificado, SQL interactivo y controles de acceso basado en roles y búsqueda interactiva.

Apache Hadoop® es una plataforma de software de código abierto para la informática distribuida y escalable. Desarrollado en Java, se ejecuta en un clúster de servidores estándares de la

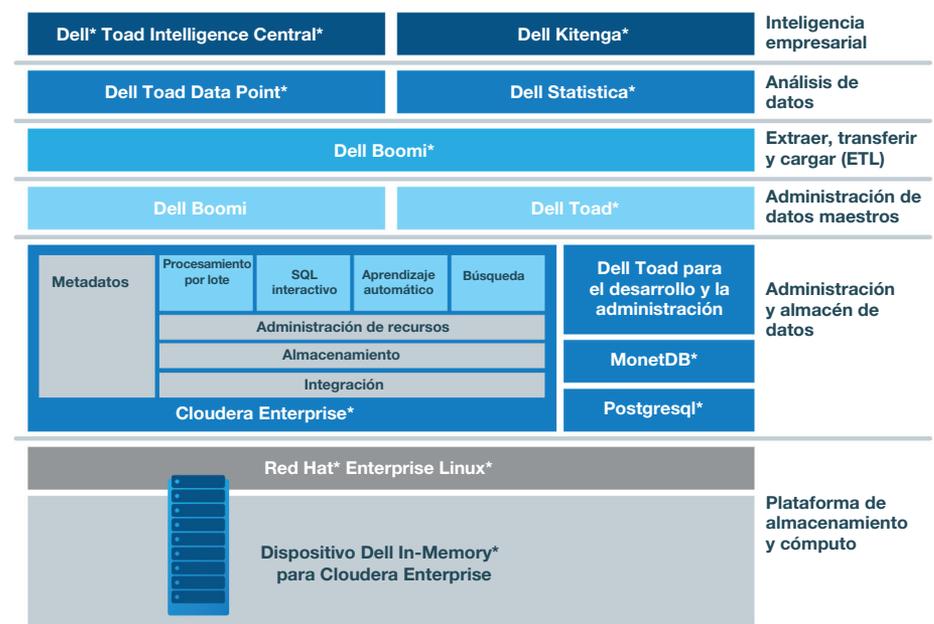


Figura 5. Pila de software en ejecución en el servidor de análisis de Big Data

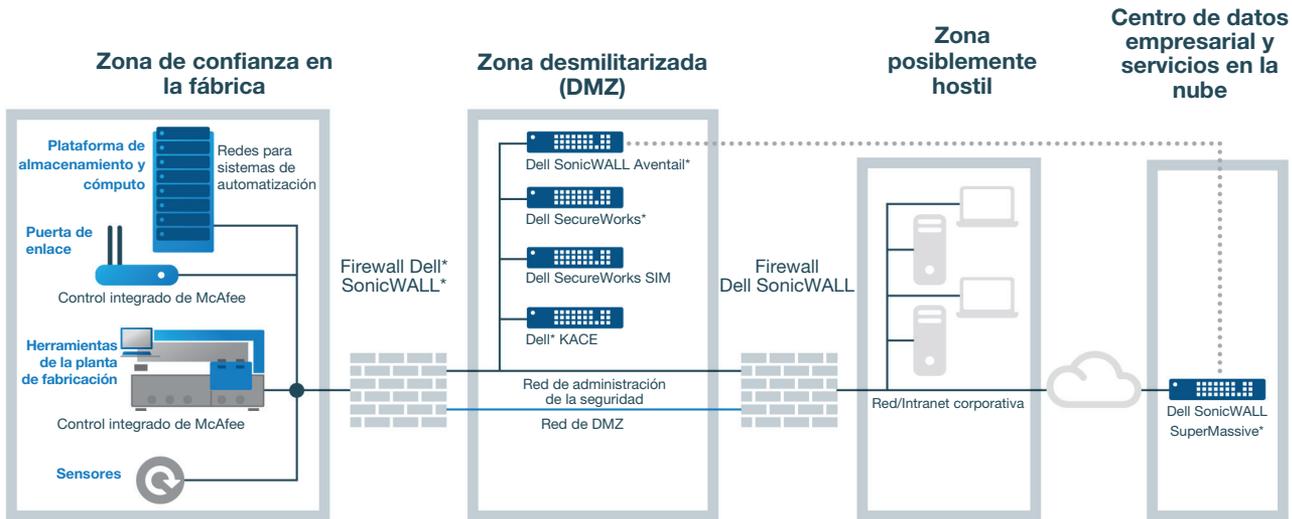


Figura 6. Protección de datos integral

industria configurados con direct attach storage y amplía el rendimiento de manera rentable al agregar nodos económicos al clúster.

[MonetDB*](#) es un sistema de administración de bases de datos orientado en columnas y de código abierto diseñado para brindar alto rendimiento en consultas complejas en bases de datos de gran tamaño, como combinar tablas con miles de columnas y varios millones de filas. Se ha aplicado en aplicaciones de alto rendimiento para la extracción de datos, el procesamiento del análisis en línea (OLAP), los sistemas de información geográfica y el procesamiento de datos de flujo.

[PostgreSQL*](#) es un potente sistema de bases de datos de objetos y relaciones de código abierto utilizado para OLTP.

Administración de datos maestros

[Dell Boomi*](#) y [Dell Toad*](#) pueden utilizarse para normalizar datos entre distintos conjuntos de datos a fin de facilitar el análisis preciso de datos. Utilizando el ejemplo de fabricación de Intel, estas herramientas de Dell pudieron garantizar que el "nombre de FAB" sea el mismo tipo de datos (texto) en los diferentes orígenes de datos: sistema de visión, módulo para adjuntar las bolas, registros de datos y datos de resultados.

Herramientas para extraer, transformar y cargar (ETL)

[Dell Boomi AtomSphere*](#) facilita la sincronización de datos entre aplicaciones ubicadas en las instalaciones o en los servicios en la nube, sin usar software ni dispositivos. La solución ayuda a eliminar los costos asociados con la integración y el mantenimiento de las integraciones con software intermedio, dispositivos o código personalizado heredados.

Análisis de datos

[Dell Toad Data Point*](#) es un conjunto de herramientas para el análisis de datos que simplifica el acceso a los datos, la integración, la generación de informes y la compartición de los resultados de los análisis.

[Dell Statistica*](#) facilita la extracción de datos, el análisis predictivo, el aprendizaje automático y el análisis de datos estructurados y no estructurados.

Inteligencia empresarial

[Dell Toad Intelligence Central*](#) es un conjunto de herramientas para la generación de informes de datos que brinda un repositorio centralizado para información actualizada, por lo que aumenta la eficiencia del aprovisionamiento de datos.

[Dell Kitenga*](#) es un conjunto para el análisis que brinda capacidades integradas de visualización y modelado de información

en una plataforma de análisis empresarial y de búsqueda de big data. Al combinar las tecnologías como Hadoop para la escalabilidad y el rendimiento, la búsqueda de Lucene/SOLR, el aprendizaje automático de Mahout, el modelado de información 3D y el procesamiento del lenguaje natural avanzado, Kitenga es una plataforma de software totalmente integrada, configurable y habilitada para los servicios en la nube que puede implementarse en minutos.

Seguridad

Las soluciones de seguridad de Intel, Dell y SonicWALL* pueden proteger las redes de fabricación, así como también los centros de datos, a la vez que mantienen el rendimiento y simplifican la administración. La solución que se muestra en la Figura 6 se aplica cuando una fábrica se conecta al centro de datos a través de Internet. Permite el acceso seguro desde prácticamente cualquier endpoint y protege contra virus, spam, phishing y otros ataques por medio de varias técnicas de detección de amenazas.

Zona de confianza

[El control integrado de McAfee](#) mantiene la integridad de los dispositivos, las puertas de enlace y los servidores al permitir que solo se ejecute el código autorizado y que se realicen solo cambios autorizados. De forma automática, crea una lista blanca dinámica del "código autorizado" en el sistema. Una vez que se crea y habilita la lista blanca, el

IoT no tiene precedentes en cuanto al alcance y la escala, por lo que la seguridad de primera clase es fundamental. Un enfoque basado en capas es vital para la defensa contra los ataques.

sistema se bloquea en esta referencia buena y conocida, y no se puede ejecutar ningún programa ni ningún código fuera del conjunto autorizado.

Zona desmilitarizada

[Dell SonicWALL Aventail Advanced Reporting*](#) ofrece potente análisis del acceso remoto a los recursos de la red. Una sólida herramienta de análisis de registros jerárquicos, Advance Reporting evalúa todos los accesos de los usuarios remotos a los recursos empresariales y realiza un seguimiento de ellos por medio de una solución de acceso remoto seguro (SRA).

[Dell SecureWorks*](#) es un proveedor de servicios de seguridad que ofrece detección avanzada de amenazas de endpoint, Penetration Testing y respuesta ante incidentes, entre otros servicios.

[Dell SecureWorks Security Information Management \(SIM\)*](#) es una solución de seguridad como un servicio que recopila filtros y clasifica eventos de seguridad de registros y archivos de prácticamente cualquier dispositivo sin interrupciones.

[Dell KACE*](#) lleva a cabo distribución de software, inventarios, administración de parches, etc.

Centro de datos empresarial y servicios en la nube

[La serie de Dell SonicWALL SuperMassive 9000 Network Security Appliance*](#) es un firewall de próxima generación (NGFW) que detecta y bloquea las amenazas más sofisticadas con mínima latencia para cada conexión de red, por lo que proporciona gran seguridad para la empresa a una velocidad de varios gigabits.

Principios de IoT

Desarrollada por Intel y Dell, la solución de big data de IoT está diseñada para brindar seguridad e interoperabilidad desde las máquinas hasta el centro de datos o los servicios en la nube de Internet, de acuerdo con cinco principios clave que Intel establece:

- **Seguridad de primera clase** como la base
 - La solución protege todo el entorno de fabricación con soluciones de seguridad de vanguardia.
- **Descubrimiento automatizado y aprovisionamiento de dispositivos perimetrales** para facilitar la implementación. - El flexible lenguaje de programación de las soluciones de puerta de enlace de Intel para IoT simplifica la implementación de controladores Plug and Play que se utilizan para conectar con los sensores y otros dispositivos finales.
- **Normalización de datos** por medio de la abstracción de protocolos para mejorar la interoperabilidad
 - Las soluciones de puerta de enlace de Intel para IoT pueden mantener varios protocolos de comunicación y de dispositivos.
- **Amplia infraestructura de análisis** desde el perímetro hasta los servicios en la nube para obtener valor para el cliente
 - Revolution Analytics y Dell ofrecen un conjunto integral de software de inteligencia empresarial y análisis de datos que puede usarse para convertir datos en información práctica.
- **Infraestructura** para monetizar hardware, software y la administración de datos desde el perímetro hasta los servicios en la nube
 - Esta solución de big data de IoT proporciona las herramientas necesarias para realizar mejoras significativas en el rendimiento de la fabricación.

Aumento del rendimiento de la fabricación con Internet of Things (IoT)

Resumen

Las tecnologías de Internet of Things y big data brindan una red troncal vital para permitir mayores niveles de rendimiento en la fabricación. Los elementos inmediatamente disponibles que se presentan en estas notas técnicas describen una solución de fabricación inteligente capaz de mejorar la competitividad y la rentabilidad de los fabricantes. Intel y Dell están trabajando para impulsar una revolución de datos en la fabricación que se traducirá en nuevas ganancias de eficiencia y productividad.

El futuro

Dell considera que todas las organizaciones pueden comenzar a implementar las tecnologías de IoT en sus propias instalaciones de fabricación. Al comenzar con proyectos relativamente pequeños (tal vez simplemente el análisis de un único proceso), las organizaciones pueden desarrollar capacidades que resulten en una ventaja competitiva. Para aquellas que buscan orientación externa, Dell puede integrar tecnologías de Intel, Dell y otros socios.

Los servicios de Dell están disponibles para proporcionar soporte y liderazgo según se requiera durante un proyecto. Los servicios de Dell pueden ayudarlo a desarrollar una

estrategia tecnológica general y proporcionar administración de programas. Pueden centrarse en determinadas partes de una solución (como el análisis y la inteligencia empresarial) para ayudar a agrupar, consolidar e integrar los datos y generar información a partir de ellos. Pueden ayudar a diseñar una solución en los servicios en la nube, y ofrecer la plataforma elástica adecuada de los componentes de un socio o de Dell que sean seguros y estén optimizados para cualquier entorno. Los servicios de Dell cuentan con un equipo dedicado para desarrollar aplicaciones móviles personalizadas a fin de brindar información a los miembros del equipo de una empresa, quienes se encuentran

en una mejor posición para actuar en consecuencia.

Las soluciones de OEM de Dell están disponibles para ayudar a comercializar la propiedad intelectual de IoT. Acelere el tiempo de comercialización mediante:

- Un equipo de OEM dedicado
- El diseño de soluciones y productos de OEM
- Una cadena de suministro de primera clase
- Servicios y soporte globales
- Una gama integral de productos

Recursos

[Alianza de soluciones de Internet of Things de Intel®](#)

Los miembros de la Alianza de soluciones de Internet of Things de Intel® proporcionan hardware, software, firmware, herramientas e integración de sistemas que los desarrolladores necesitan para adoptar un rol líder en IoT.

[Soluciones de puerta de enlace de Intel® para los kits de desarrollo de Internet of Things](#)

Las soluciones de puerta de enlace de Intel para los kits de desarrollo de Internet of Things permiten a los proveedores de la solución desarrollar e implementar puertas de enlace inteligentes y establecer prototipos con rapidez. Disponibles de varios proveedores para su adquisición, estos kits mantienen también la interoperabilidad entre los sistemas heredados y la infraestructura inteligente nueva, incluso los sensores y los servidores del centro de datos.

Para obtener más información acerca de Dell e IoT, visite dell.com/oem.

Para obtener más información acerca de las soluciones de Intel® para edificios inteligentes, visite www.intel.com/content/www/us/en/internet-of-things/products-and-solutions.html.

¹ Notas técnicas de Intel, "Optimización de la fabricación con Internet of Things", www.intel.com/content/www/us/en/internet-of-things/white-papers/industrial-optimizing-manufacturing-with-iot-paper.html.

² Fuente: <http://www.gartner.com>.

³ Fuente: <http://www.isa.org>

⁴ Los resultados pueden variar según el tamaño del paquete, el proceso y el equipo utilizado en el proceso de fabricación.

⁵ Notas técnicas de Intel, "Clústeres de Hadoop" desarrollados en 10 Gigabit Ethernet", www.intel.com/content/dam/www/public/us/en/documents/white-papers/10gbe-10gbase-t-hadoop-clusters-paper.pdf.

LA INFORMACIÓN PRESENTADA EN ESTE DOCUMENTO SE PROPORCIONA EN RELACIÓN CON LOS PRODUCTOS INTEL®. NINGUNA LICENCIA, EXPRESA O IMPLÍCITA, POR IMPEDIMENTO O DE LO CONTRARIO, A LOS DERECHOS DE CUALQUIER PROPIEDAD INTELECTUAL ESTÁ CONCEDIDA POR ESTE DOCUMENTO. EXCEPTO QUE SE ESTABLEZCA EN LOS TÉRMINOS Y CONDICIONES DE VENTA DE INTEL PARA TALES PRODUCTOS, INTEL NO SERÁ RESPONSABLE EN ABSOLUTO E INTEL RENUNCIA A CUALQUIER GARANTÍA EXPRESA O IMPLÍCITA RELACIONADA CON LAS VENTAS O EL USO DE LOS PRODUCTOS INTEL QUE INCLUYEN RESPONSABILIDAD O GARANTÍAS RELACIONADAS CON LA ADECUACIÓN PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR, COMERCIAL O INFRACCIÓN DE CUALQUIER PATENTE, TRATADO U OTRO DERECHO DE PROPIEDAD INTELECTUAL. A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO ACORDADO POR ESCRITO POR INTEL, LOS PRODUCTOS INTEL NO ESTÁN DISEÑADOS NI PENSADOS PARA NINGUNA APLICACIÓN EN LA QUE LA FALLA DE UN PRODUCTO INTEL PUDIERA CREAR UNA SITUACIÓN DONDE PUEDA OCURRIR UNA LESIÓN PERSONAL O LA MUERTE.

Intel puede realizar cambios en las especificaciones y descripciones de los productos en cualquier momento, sin previo aviso. Los diseñadores no deben confiar en la ausencia o presencia de las características de ninguna función o instrucción identificada como "reservada" o "sin definir". Intel se reserva el derecho de definir las en el futuro y no asume ninguna responsabilidad por conflictos o incompatibilidades producidos por futuras modificaciones. La información presentada en este documento queda sujeta a cambios sin previo aviso. No finalice un diseño con esta información.

Los productos descritos en este documento pueden tener defectos o errores de diseño conocidos como erratas, que pueden hacer que el producto no respete las especificaciones publicadas. Las erratas presentes caracterizadas están disponibles a petición. Comuníquese con la oficina de ventas de Intel de su zona o con su distribuidor para obtener las últimas especificaciones y antes de hacer un pedido de productos. Para obtener copias de los documentos de pedido que figuran en este documento o en otras publicaciones de Intel, llame al 1-800-548-4725 o visite el sitio web de Intel en www.intel.com.

Copyright © 2014 Intel Corporation. Todos los derechos reservados. Intel y el logotipo de Intel son marcas comerciales de Intel Corporation en los EE. UU. y en otros países.

* Otros nombres y otras marcas pueden atribuirse como propiedad de terceros. Impreso en EE. UU. 1214/MS/CS/SD/PDF ♻️ Recicle 331705-001US

