

Estrategia de los Centros de Datos de TI de Intel para la transformación empresarial

Nuestra estrategia remozada de Centros de Datos ha creado nuevo valor empresarial por más de USD 184 millones desde 2010 hasta la fecha.

Shesha Krishnapura
Senior Principal Engineer, Intel IT

Shaji Achuthan
Senior Staff Engineer, Intel IT

Bob Barnard
Analista financiero, Intel IT

Vipul Lal
Senior Principal Engineer, Intel IT

Raju Nallapa
Principal Engineer, Intel IT

Sanjay Rungta
Senior Principal Engineer, Intel IT

Resumen ejecutivo

Para satisfacer mejor los requerimientos empresariales de Intel y, al mismo tiempo, proporcionar a nuestros clientes internos capacidades de infraestructura óptima de Centro de Datos y servicios empresariales innovadores, TI de Intel ha renovado su estrategia de Centros de Datos. Nuestra estrategia de transformación de Centros de Datos consiste en operarlos como lo hacemos en nuestras fábricas, es decir, realizando los cambios de manera disciplinada y aplicando tecnologías, soluciones, y procesos avanzados.

Usamos tres mediciones clave para evaluar el éxito de la transformación del Centro de Datos: satisfacer la creciente demanda de los clientes (acuerdos de nivel de servicio y calidad de servicio) dentro los objetivos de gastos restringidos (competitividad con relación al costo) a la vez que se aumenta óptimamente la utilización de los activos de la infraestructura (eficiencia operativa).

Aprovechando las inversiones y las técnicas anteriores, nuestra remozada estrategia de Centros de Datos ha creado nuevo valor empresarial por más de USD 184 millones desde 2010 hasta la fecha. Nuestros logros principales incluyen lo siguiente:

- Desarrollamos una capacidad de software de sistema denominada NUMA-Booster, que ha proporcionado USD 55 millones en capacidad adicional de nuestros servidores.
- Implementamos más de 13.000 unidades de almacenamiento de estado sólido Intel® Solid-State Drives como unidades de "intercambio rápido", lo que generó un aumento del 27 por ciento en capacidad de nuestros servidores.
- La computación de alto desempeño de cuarta generación en nuestro ambiente de computación de Diseño generó un aumento de 30 veces en la capacidad y una mejora de 20 veces en la calidad.

- Adoptamos nuevas capacidades de almacenamiento, aceleramos la actualización del almacenamiento, y nos concentramos en aumentar la utilización, generando USD 33 millones en ahorro de costos.
- Implementamos más de 18.000 puertos de red de 10 gigabits por segundo, ahorrando más de USD 20 millones en costos.
- Una infraestructura integrada de servidor y red condujo a la reducción de un 39 por ciento en hardware en toda la empresa.

Durante el periodo 2013–2015, planificamos extender la estrategia de Centros de Datos para seguir transformando nuestra infraestructura. Lo haremos usando tecnologías disruptivas de servidor, almacenamiento, red y Centro de Datos que puedan conducir a niveles sin precedente de calidad de servicio y a una reducción del costo total de propiedad en las aplicaciones empresariales; todo mientras se continúa mejorando la eficiencia operativa de TI.

Nuestra estrategia de transformación de Centros de Datos es clave para que TI de Intel continúe siendo competitiva, en comparación con los servicios de nube pública. Implementar soluciones innovadoras y plantearnos metas agresivas son factores críticos para lograr el éxito en esta transformación.

Contenido

Resumen ejecutivo.....	1
ANTECEDENTES.....	2
Enfrentar los desafíos del ambiente de computación.....	2
Alinear las inversiones en el Centro de Datos con las necesidades empresariales.....	3
ELEMENTOS ÚNICOS DE NUESTRA ESTRATEGIA DE CENTRO DE DATOS.....	3
Definir indicadores clave de desempeño y objetivos.....	4
Estimular la innovación audaz mediante un nuevo modelo de inversión.....	5
Implementar un nuevo modelo financiero de costo por unidad.....	5
RESULTADOS: CONSTRUYENDO SOBRE EL PASADO, CONSTRUYENDO PARA EL FUTURO.....	6
Resultados acumulativos de 2003 a 2013.....	6
Resultados de 2010 a 2013.....	9
PLANES DE 2013 A 2015.....	13
CONCLUSIÓN.....	13
Siglas.....	14

IT@INTEL

El programa IT@Intel conecta a profesionales de TI alrededor del mundo con sus colegas dentro de nuestra organización compartiendo lecciones aprendidas, métodos y estrategias. Nuestro objetivo es simple: Compartir las mejores prácticas de TI de Intel que crean valor para el negocio y convierten a TI en una ventaja competitiva. Visítenos hoy en www.intel.com/IT o póngase en contacto con su representante local de Intel para obtener más información.

ANTECEDENTES

TI de Intel opera 64 Centros de Datos que alojan aproximadamente 55.000 servidores que satisfacen las necesidades de computación de más de 104.000 empleados¹. Para atender las necesidades empresariales de las funciones críticas empresariales de TI -Diseño, Oficina, Manufactura, Empresa, y Servicios (DOMES, por su sigla en inglés)- y operar nuestros Centros de Datos de la manera más eficiente posible, TI de Intel ha emprendido un programa de desarrollo multianual de la estrategia de Centros de Datos, como se describe en la Figura 1.

En el pasado, concentramos nuestras inversiones en los Centros de Datos en mejorar la infraestructura de TI para sentar los cimientos de un crecimiento eficiente del negocio de Intel. Nuestro principal objetivo fue la reducción del costo gracias a la eficiencia del Centro de Datos y la simplificación de la infraestructura al mismo tiempo que se reduce el consumo energético y la huella de dióxido de carbono para mejorar la sustentabilidad de TI.

¹ Para definir "Centro de Datos" Intel usa la clasificación de tamaño de centro de datos de IDC: "cualquier cuarto de más de 100 pies cuadrados que aloje servidores y otros componentes de infraestructura".

Enfrentar los desafíos del ambiente de computación

En los últimos años, hemos reducido el consumo de energía del Centro de Datos y las emisiones de gases de efecto invernadero, al mismo tiempo que logramos satisfacer la demanda en constante crecimiento de recursos del Centro de Datos. Anticipamos que estos índices de crecimiento continuarán o aumentarán aún más:

- 30 al 40 por ciento de crecimiento anual en requerimientos de capacidad de computación
- 25 al 35 por ciento de crecimiento anual en necesidades de almacenamiento
- 30 al 40 por ciento de crecimiento anual en la demanda de capacidad de red

Para hacer frente a estos desafíos sin impactar negativamente la provisión de servicios, desarrollamos y continuamos aplicando un número de mejores prácticas establecidas por la industria en todas las áreas de nuestra cartera de inversión en el Centro de Datos: servidores, almacenamiento, redes, e innovación en las instalaciones. Desde 2006, estas técnicas, que se describen en detalle más adelante en este documento, nos han permitido ahorrar cientos de millones de dólares estadounidenses (USD) y acompañar, al mismo tiempo, un crecimiento significativo.



Figura 1. La estrategia de Intel de Centros de Datos es un proceso de mejora continua

Alinear las inversiones en el Centro de Datos con las necesidades empresariales

Hemos aprendido que una misma arquitectura para todos los casos no es el mejor enfoque para nuestras funciones empresariales únicas. Después de trabajar de cerca con los líderes de negocios para comprender sus requerimientos, elegimos invertir en soluciones de arquitectura integrada verticalmente que satisfagan las necesidades específicas de las funciones empresariales individuales.

DISEÑO

Los ingenieros de Diseño ejecutan más de 45 millones de trabajos por lotes intensivos en recursos informáticos cada semana. Puede llevar potencialmente varias horas completar cada trabajo. Además, las aplicaciones interactivas de Diseño son sensibles a las altas latencias causadas por el alojamiento de estas aplicaciones en servidores remotos. Hemos usado varios enfoques en nuestros Centros de Datos de computación de Diseño para proporcionar suficiente capacidad de computación y desempeño para dar soporte a los requerimientos, incluyendo la computación de alto desempeño (HPC), procesamiento en red, computación de estación de trabajo local en clúster, usando unidades de disco de estado sólido (SSD) como las unidades de intercambio rápido, servidores de un único socket, y un algoritmo especializado que aumenta el desempeño de las cargas de trabajo de Diseño más pesadas². Juntas, estas inversiones permitieron a los ingenieros de Diseño ejecutar hasta 49 por ciento más trabajos con la misma capacidad de computación, lo que es sinónimo de diseño y comercialización más rápidos.

Dado que los ingenieros de Diseño necesitan acceso rápido y frecuente a los datos de Diseño, simplemente no elegimos el método de almacenamiento menos costoso para este ambiente. En su lugar, hemos invertido en almacenamiento de escalamiento horizontal en clúster y de más alto desempeño, conectado a una red (NAS) en combinación con almacenamiento paralelo altamente escalable para nuestras necesidades HPC. Usamos redes de áreas de almacenamiento (SAN) para las necesidades de almacenamiento específico como bases de datos.

² Intel usa procesamiento en red (grid computing) para el diseño del silicio y las funciones de la última fase de diseño (tapeout). La red de computación de Intel incluye miles de servidores de computación interconectados, a los que se puede acceder mediante software de clustering y de programación de tareas. Además, el ambiente de la última fase de diseño (tapeout) de Intel usa el enfoque HPC, que optimiza todos los componentes clave como servidores, almacenamiento, red, sistema operativo, aplicaciones y capacidades de monitoreo cohesionadamente para beneficios generales de desempeño, confiabilidad, y rendimiento. Para obtener más información sobre HPC en Intel, lea "Computación de alto desempeño para el diseño del silicio" (en inglés), Intel Corp., noviembre de 2013

MANUFACTURA

Los sistemas de TI deben estar disponibles 24 horas al día, 7 días a la semana en el ambiente de Manufactura de Intel, por lo que usamos centros de datos dedicados para las fábricas. Hemos invertido mucho en los últimos años para desarrollar un plan de continuidad empresarial que mantenga a las fábricas operando incluso si se produjese una falla catastrófica en el Centro de Datos. Estos esfuerzos han redundado en beneficios, y no hemos experimentado tiempo de inactividad en las fábricas en lo que respecta a las instalaciones de Centros de Datos desde 2009.

En nuestro ambiente de Manufactura, seguimos un enfoque de implementación de infraestructura metódico y comprobado para respaldar la confiabilidad alta y la implementación rápida. Este enfoque, al que denominamos "copia exacta", implementa soluciones nuevas en una única fábrica primero y, una vez que se implementa con éxito, copiamos esa implementación en otros ambientes de fábrica. Este enfoque reduce el tiempo que se necesita para actualizar la infraestructura que soporta las nuevas tecnologías de proceso; por lo que se acelera la comercialización de los productos Intel®. La metodología del tipo "copia exacta" permite implementar rápidamente nuevas plataformas y aplicaciones en todo el ambiente de Manufactura, permitiéndonos alcanzar el objetivo de implementación de infraestructura en 13 semanas el 95 por ciento de las veces, en comparación con menos del 50 por ciento cuando no se utiliza la metodología de copia exacta.

OFICINA, EMPRESA Y SERVICIOS

A fin de mejorar la agilidad de TI y la velocidad de nuestra nube empresarial privada, hemos implementado un modelo de autoservicio de demanda, que ha reducido el tiempo de aprovisionamiento de los servidores de tres meses a tres horas. Hemos aumentado el número de aplicaciones virtualizadas más de tres veces dentro de los ambientes de Oficina y Empresa de TI de Intel en 2010, del 12 por ciento al 42 por ciento, y hemos logrado la virtualización del 75 por ciento de las aplicaciones en nuestros ambientes de Oficina y Empresa.

A diferencia del ambiente de Diseño, en los ambientes de Oficina, Empresa, y Servicios recurrimos principalmente al almacenamiento SAN, con almacenamiento NAS limitado para compartir datos con base en archivos.

ELEMENTOS ÚNICOS DE NUESTRA ESTRATEGIA DE CENTRO DE DATOS

Nuestra estrategia de transformación de Centros de Datos consiste en operarlos junto con toda la infraestructura subyacente como si fueran fábricas, con un enfoque disciplinado de gestión del cambio. Al aplicar tecnologías, soluciones y procesos innovadores, podemos liderar la industria y mantener el ritmo acelerado del negocio de Intel.

Hemos logrado ahorrar millones de dólares en costos desde 2006 actualizando proactivamente nuestra infraestructura, adoptando la computación en la nube, actualizando nuestra red, persiguiendo la sustentabilidad de TI, y consolidando los Centros de Datos. Además, hemos respaldado el crecimiento empresarial y las mejoras de capacidad implementando soluciones únicas que beneficien las funciones empresariales críticas de Intel: DOMES. Mejoramos nuestra estrategia de incluir varios elementos nuevos (como se detalla en las secciones siguientes):

- **Indicadores clave de desempeño (KPIs).** Hemos implementado tres KPIs y hemos establecido objetivos para cada uno de ellos:
 - Calidad de servicio (QoS), usando un enfoque por niveles en los acuerdos de nivel de servicio (SLAs)
 - Eficiencia de costos
 - Utilización efectiva de los activos y la capacidad

Con base en las mejoras que se registran cada año en las tecnologías, soluciones, y procesos, identificamos el mejor SLA posible, el costo más bajo alcanzable, y la utilización más alta de recursos alcanzable. Llamamos a esta combinación el Modelo Objetivo (Model of Record, o MOR por su sigla en inglés) para ese año. Fijamos las prioridades de inversión con base en estos KPIs para avanzar hacia el MOR; cada año nos acercamos más al MOR al mismo tiempo que balanceamos los tres vectores.

- **Modelo de decisión de inversiones.** Concentramos en el MOR y comparar las capacidades actuales del Centro de Datos con los mejores KPIs alcanzables nos permite priorizar nuestras decisiones de inversión. Este enfoque pretende reemplazar la mentalidad convencional de mejora, que se concentra solo en las mejoras incrementales. En lugar de ello, estamos transformando nuestras capacidades

identificando más innovaciones revolucionarias; como las ya utilizadas para implementar nuestra nube privada y nuestra red de procesamiento de diseño de silicio altamente eficiente.

- **Modelo financiero de cálculo de costo por unidad.** Al identificar las mediciones de las mejoras en cada área DOMEs, podemos referenciarlos con nosotros mismos y priorizar aún más nuestras inversiones.

Creemos que nuestro nuevo enfoque para la determinación del costo y la evaluación de inversiones en el Centro de Datos, junto con la concentración continua en satisfacer las necesidades empresariales, ha alentado la adopción de un enfoque más osado hacia la innovación continua. Nuestros esfuerzos han mejorado la calidad, velocidad, y eficiencia de los servicios empresariales de TI de Intel, creando una ventaja competitiva sostenida para el negocio de Intel. Para obtener más detalles, vea más adelante: ["RESULTADOS: CONSTRUYENDO SOBRE EL PASADO, CONSTRUYENDO PARA EL FUTURO."](#)

Definir indicadores clave de desempeño y objetivos

Los KPIs permiten medir la efectividad de las inversiones en el Centro de Datos. Debido a que el resultado del servicio para cada función empresarial es diferente, evaluamos cada función empresarial por separado. En nuestras decisiones de inversión

en el Centro de Datos, procuramos balancear y satisfacer todos los requerimientos empresariales y optimizar los PKIs, al mismo tiempo.

CALIDAD DE SERVICIO

Utilizamos un enfoque por niveles para los SLAs, adaptados a la sensibilidad de cada función empresarial respecto del desempeño, el tiempo de actividad, el tiempo medio de reparación (MTTR), y el costo. Nuestro objetivo para este KPI es satisfacer los requerimientos de desempeño según el SLA específico para los niveles definidos. Por ejemplo, para la mayoría de nuestras aplicaciones de misión crítica, apuntamos a un desempeño más alto para el SLA que para las aplicaciones de segundo nivel, que son menos críticas. El objetivo final y la verdadera medida de la calidad de servicio de TI es impacto cero sobre la empresa por problemas relacionados con TI.

UTILIZACIÓN EFECTIVA DE RECURSOS

Nuestra estrategia remozada para Centros de Datos representa un cambio drástico en cómo visualizamos la utilización de los recursos. Históricamente, medimos la utilización de los activos de TI –computación, almacenamiento, red, e instalaciones– determinando simplemente cuán ocupado o cargado estaba el activo. Por ejemplo, si un servidor estaba trabajando a una capacidad pico el 90 por ciento del tiempo, lo consideramos utilizado en un 90 por ciento. Si se asignaba el 80 por ciento del almacenamiento

disponible, consideramos que se trata de una utilización del 80 por ciento.

En contraste, ahora nos concentramos en la producción real de un activo –es decir, la utilización efectiva. Por ejemplo, si los ingenieros de diseño de Intel comienzan un millón de trabajos de diseño –manteniendo a los servidores muy ocupados– pero un tercio de esos trabajos se cancelan antes de ser completados porque no había suficiente almacenamiento disponible, eso es baja utilización efectiva de la capacidad de computación– sólo el 66 por ciento. O, si un cliente consume sólo 4GB de una asignación de almacenamiento de 10 GB, los 6 GB remanentes es esencialmente almacenamiento malgastado –aunque esté asignado– y no representa una utilización efectiva de este activo. Nuestro objetivo de utilización efectiva de KPIs es lograr un 80 por ciento de utilización efectiva de todos los activos de TI.

COSTO POR UNIDAD DE SERVICIO

Como se muestra en la Tabla 1, las diferentes funciones empresariales tienen diferentes unidades de servicio que podemos medir. Estas unidades representan la capacidad que habilitamos para nuestros usuarios empresariales.

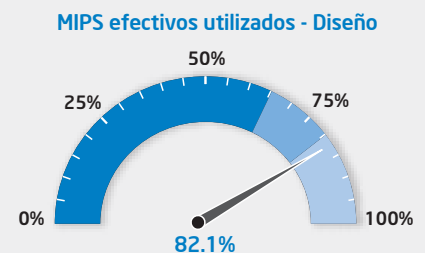
Nuestro objetivo para este KPI es lograr una mejora del 10 por ciento en la eficiencia del costo del Centro de Datos cada año. Este objetivo no significa necesariamente que gastaremos menos cada año, sino más bien que obtendremos más por

Tablero de Centros de Datos de TI de Intel

Para monitorear y administrar mejor nuestra red mundial de Centros de Datos, desarrollamos e implementamos un tablero integrado de inteligencia de negocios (BI). Esta herramienta de BI se diseñó con base en un tablero utilizado en el ambiente de Manufactura de Intel. Al sondear más de 192 millones de registros de datos en nuestro ambiente de Centro de Datos mundial, el Tablero de Centros de Datos de TI de Intel proporciona una vista única de todas las mediciones del funcionamiento de nuestros Centros de Datos, tanto a nivel del sistema como de los componentes. Es capaz de brindar informes a petición de los usuarios con refrescamiento de páginas en sólo 5 segundos.

Este tablero nos ayudará a monitorear nuestros indicadores clave de rendimiento (KPIs) resaltando el estado y las oportunidades actuales de optimización, permitiendo así mejoras generales en línea con nuestros objetivos de la estrategia de Centros de Datos.

Por ejemplo, el tablero puede informar sobre el uso efectivo de varios recursos del Centro de Datos, incluyendo el Indicador de desempeño del procesamiento de diseño electrónico automatizado (EDA-MIPS); capacidad de almacenamiento disponible y utilizada; y espacio, energía, y refrigeración de las instalaciones. Estos datos pueden informar estadísticas por función empresarial o por Centro de Datos, y se pueden utilizar para comparar KPIs y mediciones en varios centros de datos. La figura de la derecha es una muestra del tablero.



El Tablero de Centros de Datos de TI de Intel brinda una visión integral de los recursos del Centro de Datos para ayudar a seguir nuestros KPIs e identificar las oportunidades de optimización y mejora.

cada dólar que gastemos. Por ejemplo, podemos gastar menos por el mismo número de unidades de servicio, o podemos gastar el mismo monto pero obtener más del mismo servicio.

Estimular la innovación audaz mediante un nuevo modelo de inversión

Construyendo sobre una metodología probada en el tiempo que ha demostrado tener éxito en el ambiente de Manufactura de Intel a lo largo de muchas generaciones de tecnologías de proceso, adoptamos un nuevo modelo de decisión de inversión en el Centro de Datos que compara las capacidades actuales del Centro de Datos con el "mejor modelo realizable" que nos guía para hacer inversiones con el mayor impacto.

Anteriormente, los equipos de planificación del Centro de Datos de Intel analizaban las capacidades existentes y la financiación disponible para establecer un plan de acción. Este plan impulsaba las mejoras incrementales en nuestras capacidades existentes; nuestro objetivo era minimizar el costo total de propiedad (TCO) y generar un retorno positivo sobre la inversión (ROI).

En cambio, el MOR ignora las limitaciones impuestas por lo que tenemos hoy. En lugar de ello, identifica la mínima cantidad de recursos que deberíamos tener idealmente para apoyar los objetivos empresariales, y así establecer un estado óptimo con la tecnología disponible.

Al establecer un estándar de desempeño máximo realizable, el nuevo modelo nos permite:

- Identificar los beneficios de utilizar tecnologías disruptivas de infraestructura y enfoques innovadores que brinden más soluciones óptimas para el Centro de Datos en todos los aspectos de la infraestructura.
- Tomar decisiones respecto de la ubicación del Centro de Datos, incluyendo la identificación de centros de datos que potencialmente se pueden consolidar, actualizar, o cerrar.
- El nuevo modelo concentra recursos limitados disponibles en áreas específicas para obtener el máximo provecho de una manera integral.

Como se muestra en la Figura 2, dado que la tecnología está en constante cambio, también cambia el desempeño pico; el desempeño máximo realizable sigue mejorando mediante la innovación. Sabemos que las limitaciones de recursos hacen imposible alcanzar realmente el

estándar fijado por el nuevo modelo de inversión, a pesar de que nuestro ambiente HPC se acerca mucho a ese objetivo. Sin embargo, el modelo nos permite identificar la diferencia entre dónde estamos y dónde nos gustaría estar. Después podemos identificar las diferencias más marcadas en capacidad para priorizar nuestra asignación presupuestaria hacia las inversiones de valor más alto en primer lugar.

Implementar un nuevo modelo financiero de costo por unidad

Nuestro modelo financiero evolucionó de una contabilidad basada en proyectos y componentes a un modelo de determinación del costo por unidad más integral. Por ejemplo, anteriormente usábamos un enfoque del tipo "romper/ reparar" para reacondicionar el Centro de Datos. Actualizábamos una instalación de Centro de Datos o una parte de la instalación por separado, sólo teniendo en cuenta los costos del proyecto y el ROI esperado de esa inversión, sin una visión integral del impacto sobre la producción de la unidad de servicio. Por el contrario, hoy nos concentramos en el TCO por unidad de servicio, usando el conjunto completo de costos del Centro de Datos por unidad de servicio provisto. Este conjunto de costos incluye todos los elementos de costos asociados con la provisión de servicios empresariales y ahora incorpora la visión global de todos los centros de datos en la evaluación de nuestras inversiones.

Como se muestra en la Figura 3, existen seis categorías principales de costos que debemos considerar: red, personal, servidores, instalaciones, sistemas operativos y su administración, y finalmente el almacenamiento, el respaldo y la recuperación de datos. Al sumar estos costos y luego dividirlos por el número total de unidades de servicio apropiadas para el ambiente, llegamos a un costo por unidad de servicio.

El cálculo del costo de la unidad basado en el servicio nos permite referenciar y priorizar las inversiones en el Centro de Datos. El cálculo del costo de la unidad basado en el servicio también nos permite medir y comparar el desempeño de los Centros de Datos individuales entre sí, identificando cuáles tienen un desempeño insatisfactorio y dándonos herramientas para decidir si es necesario actualizar o consolidar los Centros de Datos con desempeño insatisfactorio.

Para mostrar cómo funciona el modelo de cálculo de costo por unidad, la Figura 4 compara los datos de costos de Diseño con los datos de costos de Oficina, Empresa y Servicios. La categoría de

Tabla 1. Unidad de servicio para cada función empresarial

Función empresarial	Unidad de servicio
Diseño	Costo por unidad de procesamiento de diseño electrónico (EDA-MIPS)
Oficina, Empresa, y Servicios	Costo por instancia de sistema operativo
Manufactura	Costo por ambiente de computación de Manufactura integrado

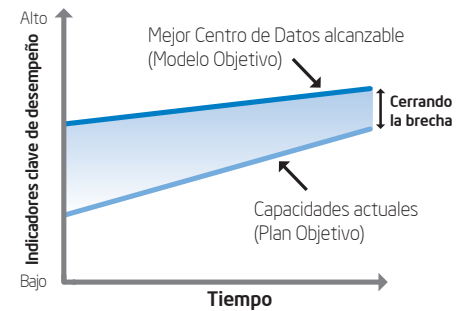


Figura 2. Nuestro nuevo modelo de inversión en el Centro de Datos alienta la innovación y brinda resultados empresariales significativos.

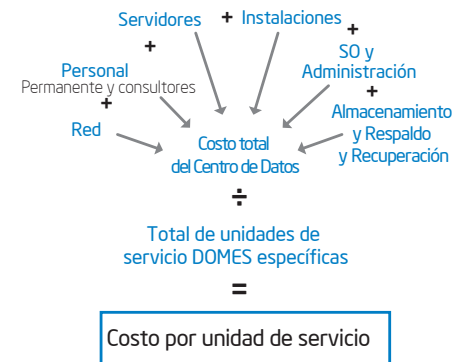


Figura 3. Llegamos a un costo por unidad del Centro de Datos considerando todas las categorías de costos y dividiendo por el número de unidades para ese ambiente, como el Indicador de desempeño del procesamiento de diseño electrónico automatizado en las instancias de Diseño y Sistema Operativo en Oficina, Empresa, y Servicios.

Costo de infraestructura como servicio 2012

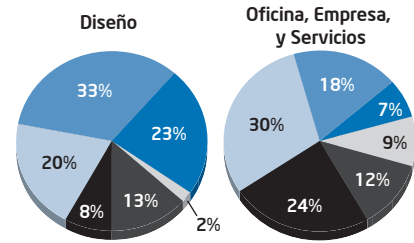


Figura 4. Conocer el costo total por unidad, así como también las cifras por categoría de costo individual para cada ambiente empresarial nos permite seleccionar mejor las inversiones de TI que bajarán más los costos.

personal representa un porcentaje mayor del costo total en Oficina, Empresa y Servicios que en Diseño; por el contrario, los servidores son un factor de costo más importante en Diseño que en Oficina, Empresa, y Servicios. Conocer el costo exacto por unidad en cada ambiente, así como el desglose de dichos costos nos permite desarrollar soluciones optimizadas para cada ambiente que tengan el mayor impacto en la eficiencia de costos y el ROI.

Huella total más pequeña

La Figura 5 muestra cómo hemos consolidado nuestras instalaciones de los Centros de Datos durante los últimos 10 años. Hemos reducido la superficie total en pies cuadrados en un 24 por ciento y reducido el número de sitios de 152 a 64. Ver en "Consolidación continua del Centro de Datos" una discusión sobre cómo la estrategia MOR ha facilitado directamente algunos de estos logros.

Mejores prácticas generales de almacenamiento

Concentrarnos en la utilización efectiva en nuestro ambiente de Diseño nos ha permitido mejorar la utilización de los recursos desde menos del 45 por ciento a más del 50 por ciento; nuestro objetivo es llegar al 65 por ciento. Esta mayor utilización efectiva le ahorró a Intel USD 5,9 millones.

Hemos aplicado varias técnicas de almacenamiento para mejorar la eficiencia del almacenamiento y reducir los costos:

- **Almacenamiento en niveles.** Un enfoque de cinco niveles para el almacenamiento nos ha ayudado a aumentar la utilización efectiva de los recursos de almacenamiento, a mejorar nuestro desempeño para los SLA, y a reducir el TCO para el almacenamiento de Diseño. Los niveles del almacenamiento de Diseño están basados en el desempeño, la capacidad y el costo. Los servidores de nivel 1 tienen el desempeño más alto y la menor capacidad de almacenamiento. Los servidores de nivel 2 ofrecen desempeño intermedio pero mayor capacidad de almacenamiento. Los servidores de nivel 3 brindan menor desempeño pero enfatizan la capacidad, mientras que los servidores de nivel 4 y 5 tienen la capacidad más alta pero se utilizan para acceso de baja frecuencia y datos de archivo de sólo lectura.
- **Almacenamiento de escalamiento horizontal.** Estamos realizando un cambio estratégico desde un modelo de almacenamiento de crecimiento fragmentado y vertical a un modelo de almacenamiento de escalamiento horizontal agrupado. Además, el almacenamiento escalable horizontal incluye capacidades de migración transparente de datos y aumenta la utilización efectiva del espacio liberado por el uso de tecnologías de eficiencia como la des-duplicación y la compresión.
- **Ciclo de actualización del almacenamiento.** Para mejorar el desempeño y reducir el costo,

RESULTADOS: CONSTRUYENDO SOBRE EL PASADO, CONSTRUYENDO PARA EL FUTURO

Esta sección proporciona detalles sobre algunas de las mejoras y ahorros de costos que nuestra estrategia del Centro de Datos ha facilitado a lo largo de los años. Estamos construyendo sobre el éxito que ya hemos logrado mediante nuestras iniciativas de Centro de Datos en la última década. Por lo tanto, algunos de los resultados que mostramos aquí son acumulativos; otros se han logrado en los últimos tres años y son un resultado directo de nuestra nueva estrategia MOR. Nuestra estrategia remozada de Centros de Datos nos permitirá acompañar el crecimiento de los clientes, productos, y adquisiciones de Intel, además de mejorar la calidad, la velocidad y la eficiencia de los servicios que ofrecemos a los grupos empresariales de Intel.



Figura 5. En la última década, aún satisfaciendo las crecientes demandas de recursos de computación y almacenamiento, hemos reducido la huella de nuestros Centros de Datos en un 24 por ciento.

Tabla 2. Mejoras acumulativas en el Centro de Datos (2003-2013)

Área	Mejora
En todo el Centro de Datos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Huella total más pequeña ▪ Mejores prácticas generales de almacenamiento ▪ Mejores prácticas generales de red
Ambiente de Diseño	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Computación y almacenamiento de Diseño más eficiente ▪ Computación de alto desempeño de cuarta generación ▪ Mayor rendimiento de Diseño usando NUMA-Booster ▪ Rendimiento de Diseño más rápido usando Intel® Solid-State Drives ▪ Implementación de servidores de socket único
Ambiente de Oficina y Empresarial	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Computación y almacenamiento de Oficina y Empresa más eficientes

Resultados acumulativos de 2003 a 2013

En la última década, hemos mejorado significativamente el desempeño y reducido los costos en nuestros centros de datos. La Tabla 2 enumera varias áreas de mejora; en las próximas subsecciones se discutirán cada una de ellas.

MEJORAS EN TODO EL CENTRO DE DATOS

Hemos mejorado el desempeño y la eficiencia de costos de nuestros Centros de Datos en su conjunto

estamos implementando un ciclo de actualización del almacenamiento de cuatro años. Este ciclo de actualización acelerado nos permite aprovechar los servidores con mejor desempeño y uso más eficiente de la energía, por lo que se reducen los costos de capital y materiales. Por ejemplo, un servidor más eficiente en el consumo de energía puede reducir el uso de energía del Centro de Datos; un servidor más poderoso que reemplace varios servidores más antiguos puede reducir nuestra huella del Centro de Datos.

- **Des-duplicación de datos.** La introducción de nuevo almacenamiento para acompañar el crecimiento de la compañía y nuestro compromiso con el ciclo de actualización de cuatro años nos está permitiendo usar la última generación de procesadores Intel® Xeon®. Estos procesadores nos proporcionan la potencia de procesamiento para manejar la des-duplicación de datos en nuestra servidores de almacenamiento principales, liberando así 1,3 petabytes de capacidad, que ponemos a disposición de los clientes.

Mejores prácticas generales de red

Para satisfacer las crecientes demandas que el crecimiento del Centro de Datos impone sobre la red de Intel, TI de Intel convirtió nuestra arquitectura de red del Centro de Datos de 100 megabits múltiples por segundo y conexiones de 1 gigabit Ethernet (GbE) a conexiones de 10GbE. Las conexiones más antiguas y más lentas ya no soportaban los crecientes requerimientos empresariales de Intel. La conversión a 10GbE comenzó en 2010; actualmente hemos implementando más de 18.000 puertos de 10 Gb/s. Nuestro nuevo diseño de red del Centro de Datos de 10GbE se adapta a nuestro crecimiento de red anual actual de 40 por ciento (ver Figura 6). También esperamos que satisfaga la demanda en aumento de red en el futuro.

Además de aumentar la capacidad de red, hemos incrementado la utilización efectiva de los puertos de red en los últimos tres años, del 40 por ciento al 60 por ciento (ver Figura 7). Mayor utilización significa que no tenemos que adquirir puertos adicionales para satisfacer el crecimiento de la demanda de capacidad de red, lo que le permite ahorrar a Intel más de USD 20 millones en costos.

También nos estamos concentrando en la estabilidad de los Centros de Datos. En el pasado, usábamos una gran instalación de tecnología basada en el nivel 2. Estamos ahora migrando a una red basada en el nivel 3. Esta nueva arquitectura nos permite usar todo

el ancho de banda disponible en las rutas primarias y secundarias al mismo tiempo. Así, es posible usar la capacidad de red más efectivamente. También podemos eliminar el protocolo de árbol de expansión dentro de nuestros centros de datos; este protocolo no se escala bien para grandes redes. Dado que la Internet usa arquitectura escalable basada en el nivel 3, aplicar este concepto dentro del Centro de Datos Intel hará que nuestra red del Centro de Datos sea más escalable y flexible. Además, estamos usando otras tecnologías como superposición, agregación de enlaces multichasis (MLAG), y tunelización para extender el nivel 2 en los centros de datos, sobre la topología de nivel 3.

Como se muestra en la Figura 8, tendemos a adoptar tecnología de más alta velocidad casi tan pronto como esté disponible en el mercado. Esperamos adoptar la tecnología 40GbE dentro de algunos ambientes de centros de datos para fines de 2013, y la tecnología 100GbE para 2015, para mantener el ritmo de la demanda de red.

MEJORAS EN EL AMBIENTE DE DISEÑO

Dado que el diseño del chip de silicio representa una porción significativa del negocio de Intel, hemos aplicado nuestra estrategia de Centros de Datos a varios aspectos de la computación de Diseño.

Computación y almacenamiento de Diseño más eficiente.

Uno de los más grandes desafíos de nuestro ambiente de Diseño es que los servidores y el almacenamiento crecen con rapidez. La demanda de computación está creciendo de un 30 a un 40 por ciento por año, mientras que la demanda de la capacidad de almacenamiento está aumentando de un 30 al 35 por ciento por año (ver Figura 9). Como se muestra en la figura, la potencia de las generaciones más nuevas de la arquitectura Intel® nos ha permitido satisfacer estas demandas sin aumentar el número de servidores.

Esperamos que los cambios en el diseño de los servidores mantenga el número de servidores estable, pero el número de núcleos continuará aumentando. Esperamos medir el desempeño del Centro de Datos con base en el número de núcleos, número de racks, consumo de energía, y en la medida en que seamos capaces de satisfacer la demanda de MIPS.

HPC de cuarta generación

Diseñar microprocesadores Intel® consume mucha potencia de computación. La demanda de computación de la fase final de diseño del silicio

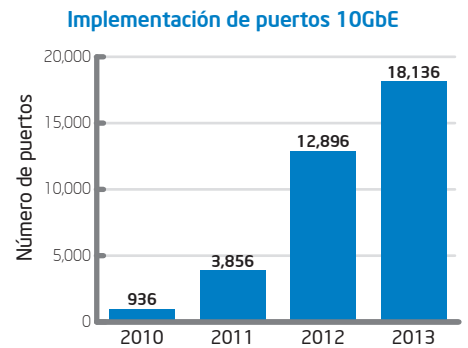


Figura 6. Nuestro diseño de red del Centro de Datos de 10 gigabit Ethernet (GbE) puede acompañar el crecimiento de capacidad actual y satisfacer también la creciente demanda de red en el futuro.

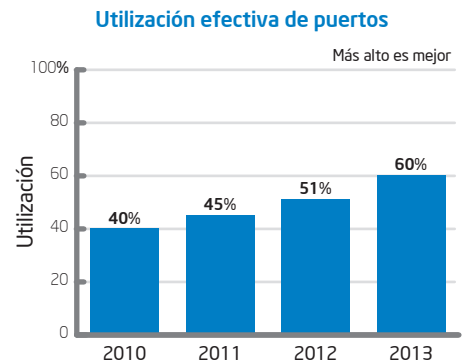


Figura 7. Hemos continuado aumentando la utilización efectiva de nuestra red.

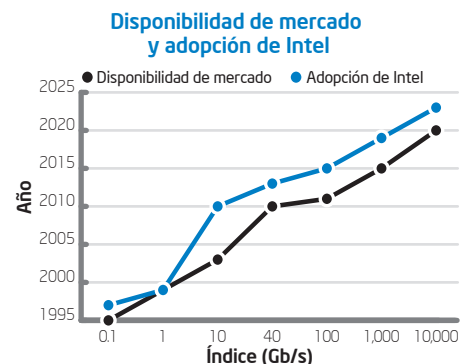


Figura 8. TI de Intel adopta tecnología de red de más alta velocidad casi tan pronto como está disponible en el mercado.

Computación de diseño del silicio y demanda de almacenamiento

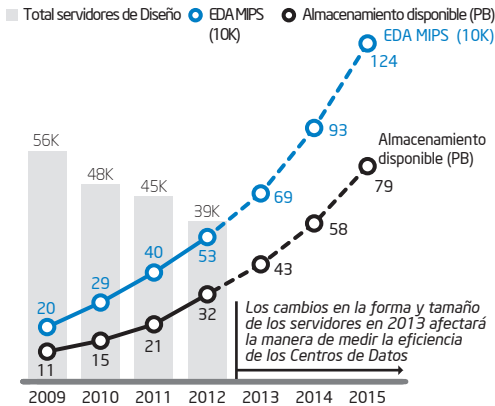


Figura 9. A pesar del crecimiento continuo en la demanda de computación y almacenamiento, nuestros Centros de Datos de Diseño están usando poderosa tecnología Intel® para satisfacer la demanda sin aumentar el número de servidores.

Métrica de computación de tapeout de Intel Comparación del ambiente pre HPC vs. HPC

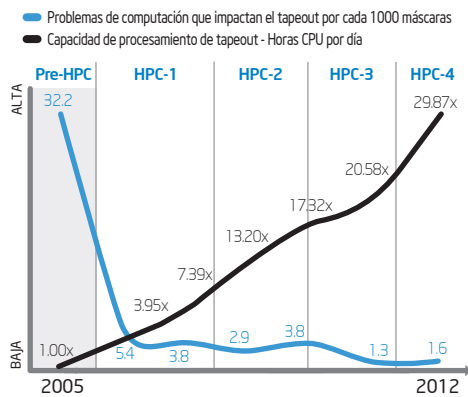


Figura 10. Nuestra solución de alto desempeño de computación (HPC), combinada con la gestión disciplinada del cambio, ha aumentado constantemente y mejorado la calidad del servicio.

(tapeout) está creciendo exponencialmente para cada generación de tecnología de proceso de silicio. TI de Intel adoptó HPC para hacer frente a esta gran escala computacional y realizó mejoras significativas en el desempeño, la confiabilidad y el costo de la computación.

Como se muestra en la Figura 10, nuestra solución HPC ha permitido un crecimiento de 30 veces en la capacidad de computación de Diseño desde 2005 a 2012. Ahora estamos usando la solución HPC de 4ta generación y continuaremos desarrollando nuevas generaciones de HPC a medida que avance la tecnología de proceso de Intel. La Figura 10 también muestra nuestro compromiso con la calidad. Mediante un enfoque disciplinado respecto de la gestión del cambio (básicamente operando nuestros Centros de Datos como si fueran fábricas), hemos reducido el número de problemas informáticos que impactan la fase final de diseño en 20 veces.

Mayor rendimiento de Diseño usando NUMA-Booster

En su conjunto, la optimización del Centro de Datos incluye más que simplemente analizar el desempeño del servidor y la eficiencia de la instalación. La optimización del desempeño de las aplicaciones y de la carga de trabajo también pueden ser factores que contribuyen. Desarrollamos una capacidad de software del sistema denominada NUMA-Booster, que de manera automática y transparente intercepta nuestras cargas de trabajo de Diseño y realiza la programación de las cargas de trabajo

de mejor manera que la capacidad de programación predeterminada del sistema operativo. En general, NUMA-Booster ha generado USD 55 millones en capacidad adicional de servidor. Hemos logrado los siguientes resultados específicos sin inactividad del sistema ni impacto sobre el usuario final:

- **Desempeño.** Nuestras pruebas mostraron una mejora del 17 por ciento en el desempeño del diseño (ver Figura 11).
- **Espacio del Centro de Datos y costo de adquisiciones.** Hemos implementado NUMA-Booster en aproximadamente 20.000 servidores, reduciendo así la huella que se necesita para satisfacer la demanda en 2.200 servidores (lo que representa 45 racks de espacio del Centro de Datos).
- **Huella de carbono.** Estos 2.200 servidores representan un ahorro de aproximadamente 11,5 millones de KWh anualmente, lo que equivale a alrededor de 6.100 toneladas métricas de CO₂.

Esperamos lograr muchos más resultados con NUMA-Booster a medida que vayamos retirando los servidores más antiguos y comencemos a instalar servidores multinúcleo más nuevos con capacidad NUMA-Booster.

Desempeño de lógica de transferencia (RTL) con NUMA-Booster Más alto es mejor

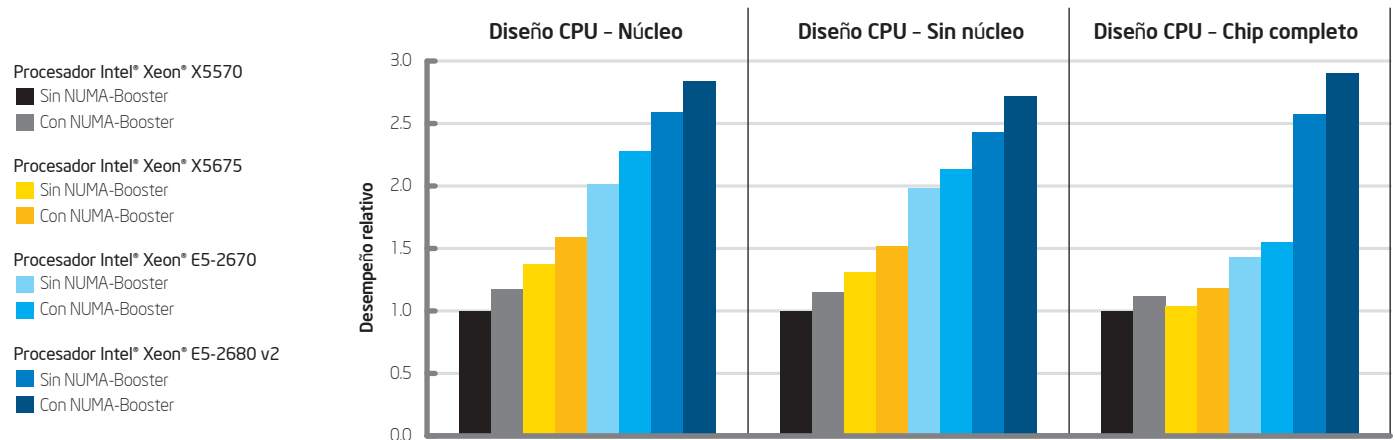


Figura 11. NUMA-Booster ha aumentado del desempeño informático del Diseño en un 17 por ciento. Sistema con 2 procesadores Intel® Xeon® X5570, RAM DDR3-1333 de 72 GB, 1x disco duro SAS 900 GB 10K RPM, con sistema operativo Linux® 2.6, ejecutando carga de trabajo de simulación de diseño de silicio Intel, medición de TI de Intel. Sistema con 2 procesadores Intel® Xeon® X5675, RAM DDR3-1333 de 96 GB, 1x disco duro SAS 900 GB 10K RPM, con sistema operativo Linux 2.6, ejecutando carga de trabajo de simulación de diseño de silicio Intel, medición de TI de Intel. Sistema con 2 procesadores Intel® Xeon® E5-2670, RAM DDR3-1333 de 128 GB, 1x disco duro SAS 900 GB 10K RPM, con sistema operativo Linux 2.6, ejecutando carga de trabajo de simulación de diseño de silicio Intel, medición de TI de Intel. Sistema con 2 procesadores Intel® Xeon® E5-2680 v2, RAM DDR3-1600 de 256, 1x disco duro SAS 900 GB 10K RPM, con sistema operativo Linux 2.6, ejecutando carga de trabajo de simulación de diseño de silicio Intel, medición de TI de Intel.

Rendimiento de Diseño mejorado usando Intel® Solid-State como unidades de intercambio rápido

Los ingenieros de diseño del chip de silicio en Intel enfrentan el desafío de integrar más características en chips de silicio cada vez más pequeños, lo que implica diseños más complejos. La creciente complejidad del diseño crea grandes cargas de trabajo de automatización de diseño electrónico con requerimientos considerables de memoria y recursos informáticos. Típicamente ejecutamos las cargas de trabajo en servidores que necesitan configurarse para satisfacer estos requerimientos de la manera más económica con relación al costo.

En las pruebas de TI de Intel con grandes cargas de trabajo de diseño de silicio, sustituir las unidades Intel® Solid-State Drives (Intel® SSD) de menor costo por parte de la memoria física de un servidor dio como resultado una ventaja en el costo del desempeño normalizado de 1,63 veces. Usar unidades SSD como unidades de intercambio rápido incrementó el rendimiento del Diseño de más de 13.000 servidores en un 27 por ciento, lo que representa más de USD 12 millones en valor empresarial.

Implementación de servidores de alta densidad, alta frecuencia y de socket único

Como se muestra en la Tabla 3, hemos determinado que un servidor de más alta frecuencia, menor número de núcleos, y de socket único basado en la familia de productos del procesador Intel® Xeon® E3-1200 v3 proporciona mejor desempeño, en comparación con un servidor de más baja frecuencia, un número mayor de núcleos, y de socket doble basado en la familia de productos del procesador Intel® Xeon® E5-2600 v2. Gracias a este mayor desempeño, estos servidores de socket único pueden

reducir las necesidades de licencias de aplicaciones hasta en un 35 por ciento al mismo tiempo que se completa prácticamente el mismo número de cargas de trabajo. Con base en estos datos, estamos implementando servidores de socket único en nuestro ambiente de computación de Diseño.

COMPUTACIÓN Y ALMACENAMIENTO MÁS EFICIENTE PARA LA OFICINA Y LA EMPRESA

De manera similar a nuestro ambiente de Diseño, las demandas de computación y almacenamiento en nuestro ambiente de Oficina y Empresa también están creciendo con rapidez. Sin embargo, como se muestra en la Figura 12, continuamos satisfaciendo la demanda al mismo tiempo que reducimos constantemente el número de servidores físicos. Desde 2009 a 2012, redujimos los servidores físicos en un 60 por ciento y logramos un aumento aproximado de 5,5 veces en el número de máquinas virtuales (VMs). También incrementamos en gran medida la relación VMs/servidores físicos, del 2 por ciento en 2009 al 19 por ciento en 2012.

Resultados de 2010 a 2013

Como parte de nuestros esfuerzos acumulativos a lo largo de 10 años para mejorar la eficiencia del Centro de Datos y reducir los costos, nuestra estrategia MOR y ejecución innovadora y transformacional del Centro de Datos en los últimos tres años ha generado más de USD 184 en valor empresarial. He aquí un resumen de las mejoras en la eficiencia y los ahorros de costos que hemos logrado en el ambiente de Diseño desde 2010 hasta el tercer trimestre de 2013:

Oficina/Empresa Demanda de computación y almacenamiento

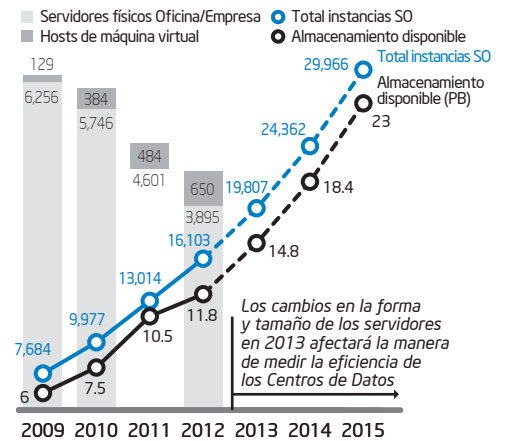
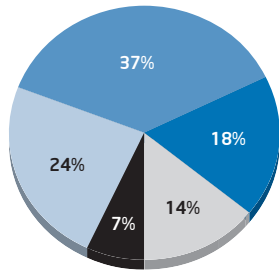


Figura 12. Un alto índice de virtualización combinado con la arquitectura Intel® nos ha permitido satisfacer la demanda de computación y de almacenamiento de la Oficina y la Empresa y reducir al mismo tiempo el número de servidores físicos requeridos.

Tabla 3. Comparación del desempeño entre los servidores de socket único y doble

	Servidores 1U de socket doble optimizados para rack basados en 2 procesadores Intel® Xeon® E5-2680 v2 (2,8 GHz, 10 núcleos por socket)	Servidores de socket único optimizados para densidad basados en 1 procesador Intel® Xeon® E3-1280 v3 (3,6 GHz, 4 núcleos por socket)
Espacio del Centro de Datos (Configuración de rack estándar)	1 rack	1 rack
Número de servidores por rack	40	140
Número de sockets de CPU por rack	80	140
Número de núcleos de CPU	800 (at 2.8 GHz)	560 (at 3.6 GHz)
Memoria por núcleo	12.8 GB	8 GB
Licencias de aplicaciones necesarias por rack	800	560
Desempeño relativo de la aplicación por núcleo para nuestra carga de trabajo	100 por ciento	135 por ciento
Rendimiento de la carga de aplicación por rack	800 (800 + 1.0) 100 por ciento	756 (560 + 1.35) 96 por ciento

Nueva estrategia del ambiente de computación



- Valor entregado por la Arquitectura Intel*
- Innovaciones de TI de Intel en el servidor del Centro de Datos para computación de Diseño
- Almacenamiento del Centro de Datos de computación de Diseño
- Eficiencia de instalación del Centro de Datos
- Red del Centro de Datos de computación de Diseño

Figura 13. Nuestra nueva estrategia de Centros de Datos ha generado valor para toda la empresa.

- **Computación de diseño.** Las innovaciones de TI de Intel en el Centro de Datos de computación de Diseño incluyen la solución NUMA-Booster (17 por ciento más de desempeño); las unidades Intel SSD (un 27 por ciento más de capacidad a menor costo); servidores más rápidos, de socket único y de bajo costo (35 por ciento más de desempeño); y eficiencia en las adquisiciones. En conjunto, estas innovaciones han permitido ahorrar USD 67,71 millones, además de la ganancia de USD 44,45 millones obtenida por usar sistemas basados en procesadores Intel más nuevos con diseños similares.
- **Almacenamiento de Diseño.** Hemos implementado mejoras de eficiencia de almacenamiento del Centro de Datos en la computación de Diseño adoptando nuevas capacidades de tecnología y aumentando la utilización, generando USD 33,09 millones de ahorros.
- **Red de Diseño.** La adopción de una estrategia de múltiples proveedores para nuestra red del Centro de Datos de computación de Diseño, combinado con un énfasis en la reducción de los altos costos de mantenimiento asociados con los equipos más antiguos generaron ahorros por USD 13,32 millones.

La Figura 13 resume cómo nuestra nueva estrategia ha mejorado nuestro ambiente de computación.

Además de las contribuciones ya mencionadas para ambiente de Diseño específico, nuestro nuevo modelo de inversión nos ha permitido identificar otras brechas que deben resolverse entre el mejor desempeño realizable y nuestro plan actual.

Estas acciones incluyen lo siguiente:

- Continuar consolidando los centros de datos
- Reducir el costo por unidad para los ambientes de Diseño, y de Oficina y Empresa
- Extender nuestro uso de servidores blade en los ambientes de Oficina, Empresa, y Servicios

CONSOLIDACIÓN CONTINUA DE CENTROS DE DATOS

Usamos nuestro nuevo modelo de inversión para analizar el número de Centros de Datos que tenemos y el número que deberíamos tener.

El nuevo modelo de inversión identificó oportunidades de reducir el número de centros de datos de Intel en hasta un 35 por ciento, usando las siguientes técnicas:

- Cerrar, reacondicionar, o reclasificar los centros de datos y mejorar la eficiencia.
- Compartir infraestructura local con los centros de datos de Diseño y Manufactura o proporcionar servicios desde un armario de servidor.
- Administrar sitios de infraestructura local de manera remota.
- Mejorar la eficiencia energética de la instalación mediante inversiones estratégicas.

Hemos identificado 32 centros de datos ineficientes e inefectivos, eliminando 61.770 pies cuadrados de espacio de Centro de Datos y convirtiendo 23.609 pies cuadrados de espacio de Centro de Datos en salas de infraestructura de bajo costo, ahorrando a Intel USD 25,45 millones por año.

COSTO POR UNIDAD REDUCIDO PARA EL AMBIENTE DE DISEÑO

La Figura 14 describe cómo nuestro presupuesto ha permanecido relativamente estable (lado izquierdo de la figura) mientras que el crecimiento de unidades (sección media de la figura) ha continuado aumentando tanto en los ambientes de Diseño como de Oficina y Empresa. Nuestro modelo de inversión nos ha permitido reducir los costos por unidad en ambos ambientes (lado derecho de la figura), reduciendo el costo por unidad de Diseño en un 44 por ciento y los costos por unidad de Oficina y Empresa en un 34 por ciento.

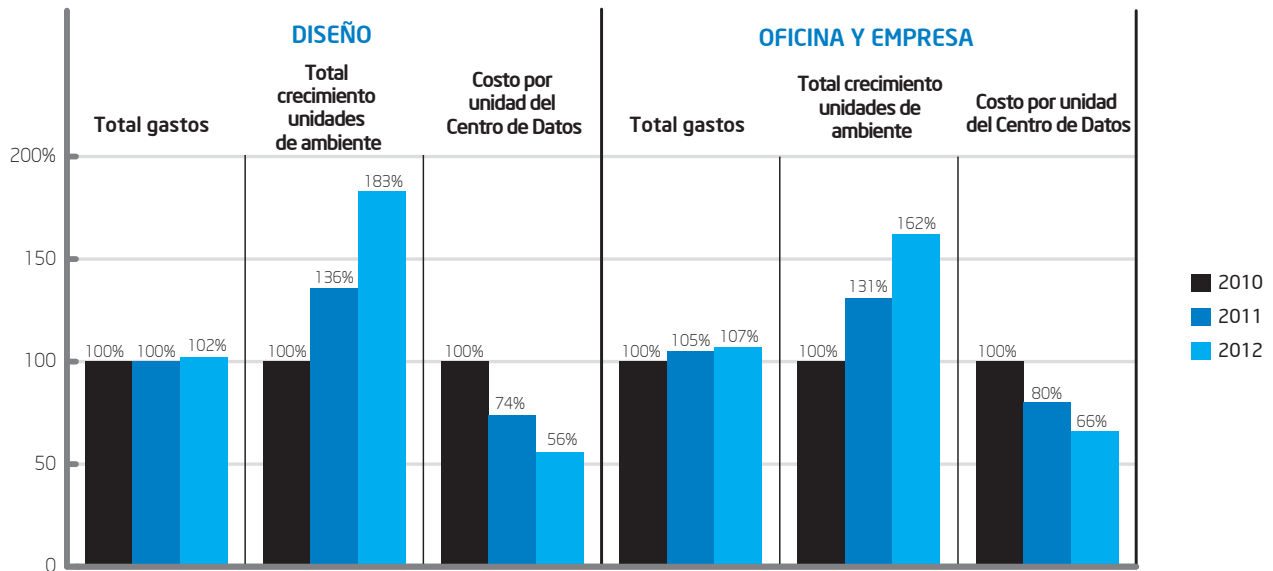


Figura 14. Nuestra nueva estrategia nos ha permitido satisfacer el constante crecimiento y reducir el costo por unidad sin aumentar el presupuesto

TCO REDUCIDO CON TECNOLOGÍA DE SERVIDOR BLADE

Como se muestra en la Figura 15, nuestro nuevo modelo de inversión nos ha mostrado que pasar de servidores de montaje en rack a servidores blade puede reducir el TCO en nuestro ambiente de computación en la nube en alrededor del 39 por ciento. Esta reducción es el resultado de los menores costos de puertos, redes y cables. Por ejemplo, un grupo de 16 servidores blade comparados con 16 servidores de montaje en rack requiere solamente 8 interfaces Ethernet en lugar de 128, y solo 4 interfaces Fibre Channel en lugar de 32. Implementar una generación más nueva de tecnología de servidor blade con infraestructura de red convergente dentro del chasis blade (rotulado "Gen 2" en la Figura 15) nos permitió reducir el costo aún más.

Con base en estos datos, estamos implementado activamente los servidores blade para apoyar más los esfuerzos de virtualización en los ambientes de Oficina, Empresa, y Servicios.

RESUMEN DE LAS MEJORES PRÁCTICAS DE LOS CENTROS DE DATOS

A lo largo de la última década, realizamos muchas inversiones estratégicas y desarrollamos soluciones para que nuestros Centros de Datos sean más eficientes y canalicen mejor las necesidades del negocio de Intel. Ahora estamos aplicando nuestro enfoque MOR en toda nuestra infraestructura: computación, almacenamiento, redes, e instalaciones.

La Tabla 4 proporciona un resumen de las mejores prácticas que hemos desarrollado y el valor empresarial que han generado.

Costos de capital de infraestructura en ambiente virtualizado (por host)

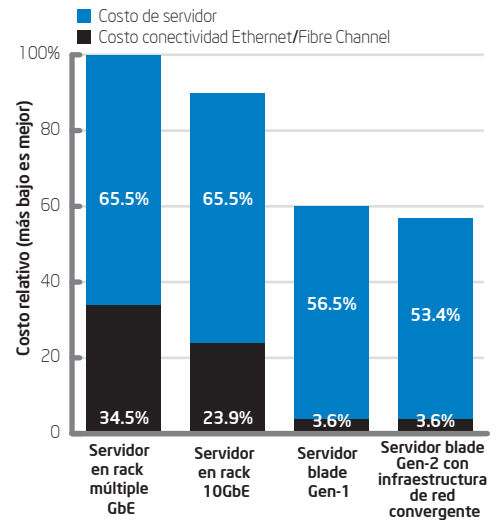


Figura 15. Los servidores blade con infraestructura integrada de red/datos han reducido nuestros costos de la infraestructura del ambiente virtualizado en un 39 por ciento

Tabla 4. Mejores prácticas de los Centros de Datos de TI de Intel

Computación (Servidores)	
MEJOR PRÁCTICA	VALOR EMPRESARIAL
Actualizar regularmente los servidores usando las últimas generaciones de procesadores Intel® Xeon®	<ul style="list-style-type: none"> Índices de virtualización de hasta 35:1 Reducción del número de servidores en Diseño en un 43 por ciento entre 2005 y 2013 Reducción del consumo energético en el ambiente de Diseño en un 10 por ciento anualmente desde 2008 Un aumento de más de 6 veces en el desempeño entre 2005 y 2012
Implementar computación de alto desempeño ⁱ	<ul style="list-style-type: none"> Aumento de 30 veces en la capacidad, con un incremento de 20 veces en estabilidad El escalamiento del rendimiento relativo ha aumentado 19.4 veces desde 2006 hasta 2012 Ahorró USD 44.72 millones en concepto de valor presente neto (VPN) desde 2006 a 2010
Migrar aplicaciones de RISC a la arquitectura Intel® ⁱⁱ	<ul style="list-style-type: none"> Permitió ahorros significativos y eficiencias en TI Nos permitió realizar los beneficios de los sistemas operativos y hardware estándar de la industria
Adoptar la virtualización y la computación en la nube	<ul style="list-style-type: none"> Virtualizó más del 60 por ciento de los servidores de Oficina y Empresa, con 4.000 servidores menos en nuestro Centro de Datos como resultado Redujo el tiempo que se necesita para aprovisionar un servidor de 90 días a 3 horas Implementando una estrategia de nube, hemos alcanzado USD 9 millones en ahorros netos hasta la fecha. Desde 2009 a 2015, anticipamos un VPN total para el programa de USD 20 millones
Mejorar el desempeño del servidor a través de la optimización del software	<ul style="list-style-type: none"> Mejó el rendimiento de las tareas de Diseño en hasta un 49 por ciento. Proporcionó USD 55 millones desde 2010 a 2013 gracias a NUMA-Booster Ahorro de costos de USD 12.42 millones en 2012 con unidades de intercambio rápido basadas en Intel® Solid-State Drives
Almacenamiento	
MEJOR PRÁCTICA	VALOR EMPRESARIAL
Actualizar y modernizar el desempeño usando las últimas generaciones de procesadores Intel Xeon	<ul style="list-style-type: none"> Aprovechar la nueva tecnología para aumentar la capacidad, calidad, velocidad, y eficiencia del almacenamiento a un menor costo. Más del doble de rendimiento de E/S en comparación con los sistemas más antiguos Redujo la huella del hardware del almacenamiento del Centro de Datos en más de un 50 por ciento en 2011-2012 Redujo el costo de la infraestructura de respaldo ya que se comparten más los recursos
Soluciones de almacenamiento ajustado usando un modelo por niveles ⁱⁱⁱ	<ul style="list-style-type: none"> Proporcionar recursos de almacenamiento basados en las necesidades empresariales: desempeño, confiabilidad, capacidad, y costo. Mejor administración de los costos de almacenamiento sin dejar de permitir el fácil acceso a los datos necesarios Transición al almacenamiento de escalamiento horizontal para reducir la complejidad operacional de organizar los datos en niveles
Monitorear y reclamar continuamente el espacio en disco consumido por datos antiguos	<ul style="list-style-type: none"> Más de USD 1 millón en gastos de capital ahorrados en 2011
Implementar el aprovisionamiento fino y la des-duplicación para los recursos de almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> Ayuda a controlar los costos y a aumentar la utilización de recursos sin afectar el desempeño adversamente Aumento de la utilización efectiva del almacenamiento en Diseño del 46 por ciento en 2011 al 55 por ciento en 2012
Red	
MEJOR PRÁCTICA	VALOR EMPRESARIAL
Actualizar la arquitectura de la red LAN del Centro de Datos a 10 gigabit Ethernet ^{iv}	<ul style="list-style-type: none"> Aumentó el ancho de banda de la red del Centro de Datos en un 400 por ciento en tres años, permitiéndonos responder más rápido a las necesidades empresariales y acompañar el crecimiento Incrementó la utilización de la red del 40 por ciento al 60 por ciento desde 2010 a 2013 Eliminó el árbol de expansión con la agregación de enlaces multichassis (MLAG) y el protocolo de Nivel 3 Redujo la complejidad de la red gracias a menos tarjetas de interfaz de red (NICs) y puertos LAN Redujo el costo de red en nuestro ambiente virtualizado del 18 al 25 por ciento
Abrir la red del Centro de Datos a múltiples proveedores	<ul style="list-style-type: none"> Evitó más de USD 20 millones en costos en los últimos tres años con la nueva tecnología de red.
Instalaciones	
MEJOR PRÁCTICA	VALOR EMPRESARIAL
Aumentar la eficiencia de la refrigeración	<ul style="list-style-type: none"> Ahorró cerca de 16 millones de kilovatio/hora en 18 meses, lo que equivale a reducir nuestras emisiones de dióxido de carbono en 6.800 toneladas métricas
Usar un enfoque por niveles ante la redundancia, disponibilidad, y el endurecimiento físico	<ul style="list-style-type: none"> Mejor correspondencia entre las características de redundancia y disponibilidad del Centro de Datos con los requerimientos empresariales Reducción de la energía malgastada en más del 7 por ciento eliminando los sistemas redundantes de distribución de energía dentro del Centro de Datos
Reacondicionar y consolidar los centros de datos usando un diseño modular	<ul style="list-style-type: none"> Evitar nueva construcción costosa Evitó gastos significativos de capital en un Centro de Datos no equipando toda la instalación con generadores Responder con rapidez a las necesidades cambiantes del Centro de Datos con mínimo esfuerzo y costo

ⁱ Para más información, ver "Computación de alto desempeño para el diseño del silicio." (en inglés)

ⁱⁱ Para más información, ver "Migrando ambientes de misión crítica a Arquitectura Intel®." (en inglés)

ⁱⁱⁱ Para más información, ver "Implementando las mediciones del almacenamiento en la nube para mejorar la eficiencia de TI y la administración de la capacidad" (en inglés)

^{iv} Para más información, ver "Actualizando la arquitectura de la red del Centro de Datos a 10 Gigabit Ethernet" (en inglés)

PLANES DE 2013 A 2015

Nuestra estrategia de Centros de Datos es un proceso de mejora continua; siempre estamos tratando de cerrar la brecha entre los logros actuales y el mejor escenario posible.

A tal fin, planeamos explorar las siguientes áreas y aplicar nuestro enfoque MOR a las mismas.

- **Adoptar servidores disruptivos.** Implementar nodos de servidores ultradensos, con consumo optimizado de energía para reducir el espacio del Centro de Datos y el consumo de energía para las necesidades de computación.
- **Adoptar almacenamiento basado en estándares.** Usar hardware y software estándar de la industria para el almacenamiento de escalamiento vertical y horizontal, para aprovechar el último hardware más rápidamente, permitiendo un más alto rendimiento.
- **Impulsar la eficiencia de la red.** Continuar impulsando la utilización de la LAN hacia un 75 por ciento y preferir la arquitectura en la parte superior del rack para soportar diseños de Centro de Datos de densidad ultraalta. Introducir 40GbE y 100GbE cuando sea apropiado y económico, a fin de satisfacer las demandas de capacidad de la red.
- **Aumentar la eficiencia de las instalaciones.** Usar técnicas como temperatura ambiente más alta para ubicaciones específicas del Centro de Datos a fin de aprovechar especificaciones de los equipos más nuevos, lo que reducirá las necesidades de refrigeración.

CONCLUSIÓN

Para sentar las bases de la innovación continua que mejore la calidad, velocidad, y eficiencia de los servicios empresariales de TI de Intel, hemos refinado nuestra estrategia de Centros de Datos, construyendo sobre las prácticas establecidas a lo largo de la última década. Nuestra estrategia remozada de Centros de Datos ha creado nuevo valor empresarial por más de USD 184 millones desde 2010 hasta la fecha.

Los logros clave incluyen lo siguiente:

- Desarrollamos una capacidad de software de sistema denominada NUMA-Booster, que ha proporcionado USD 55 millones en capacidad adicional de servidor.
- Implementamos más de 13.000 unidades de estado sólido Intel® Solid-State Drives como unidades de "intercambio rápido", lo que generó un aumento del 27 por ciento en capacidad de servidor.
- La computación de alto desempeño de cuarta generación en nuestro ambiente de computación de Diseño generó un aumento de 30 veces en la capacidad y una mejora de 20 veces en la calidad.
- Adoptamos nuevas capacidades de almacenamiento, aceleramos la actualización del almacenamiento, y nos concentramos en aumentar la utilización, generando USD 33 millones en ahorro de costos.
- Implementamos más de 18.000 puertos de red de 10 gigabits por segundo, ahorrando más de USD 20 millones en costos.
- Una infraestructura integrada de servidor y red condujo a la reducción de un 39 por ciento en hardware en toda la empresa.

Hemos logrado estos resultados operando los Centros de Datos de Intel como si fueran fábricas, implementando el cambio de manera disciplinada y aplicando tecnologías, soluciones, y procesos de vanguardia. Los elementos transformacionales de nuestra estrategia de Centros de Datos incluyen los siguientes:

- **Concentración en tres KPIs principales.** Estas mediciones clave nos permiten evaluar el éxito de la transformación del Centro de Datos: satisfacer la creciente demanda de los clientes (acuerdos de nivel de servicio y calidad de servicio) dentro los objetivos de gastos restringidos (competitividad con relación al costo) a la vez que se aumenta óptimamente la utilización de los activos de la infraestructura (eficiencia operativa).
- **Estimular la innovación audaz mediante un nuevo modelo de inversión.** Comparar nuestras capacidades actuales con el "mejor modelo realizable" nos alienta a luchar por la innovación que transformará nuestra infraestructura a un ritmo mayor que si buscáramos solo un cambio incremental.
- **Nuevo modelo financiero de cálculo de costo por unidad.** Este modelo nos permite evaluar mejor el TCO de nuestros Centros de Datos sobre las capacidades empresariales que nuestra infraestructura está soportando. El modelo mide el costo de la producción de una unidad de servicio, y nos permite comparar inversiones y realizar decisiones compensatorias informadas a lo largo de las funciones empresariales, por lo que se maximiza el ROI y el valor empresarial.

La estrategia de transformación del Centro de Datos (Figura 16) es clave para que TI de Intel continúe siendo competitiva, en comparación con los servicios de nube pública.

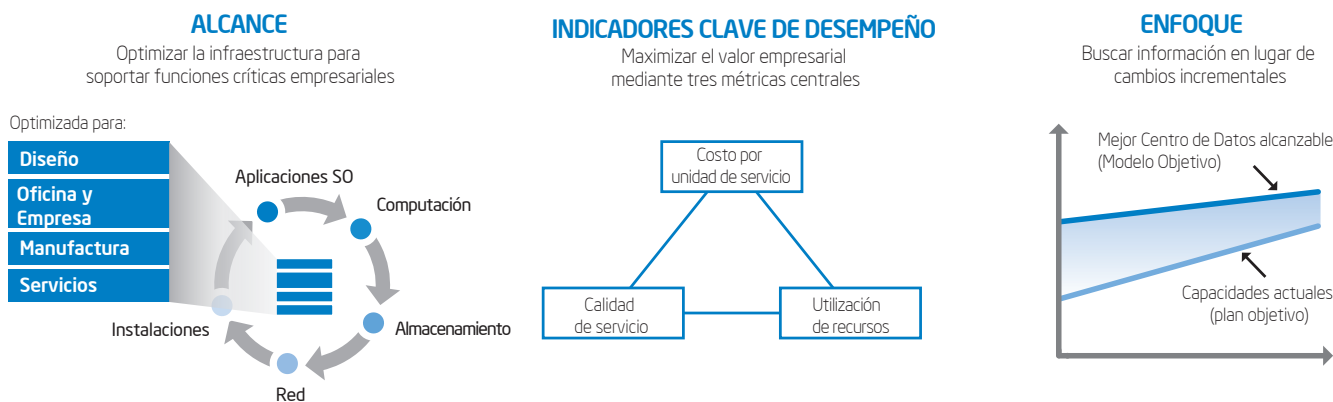


Figure 16. Maximizando el valor empresarial de la infraestructura del Centro de Datos de Intel requiere innovación continua impulsada por la empresa en las áreas de computación, almacenamiento, red, e instalaciones. También requiere adoptar nuevas métricas y cambiar significativamente nuestra estrategia de inversión.

Para obtener más información sobre las mejores prácticas de TI de Intel, visite www.intel.com/IT.

SIGLAS

DOMES	Diseño, Oficina, Manufactura, Empresa, y Servicios
EDA-MIPS	Indicador de desempeño del procesamiento de diseño electrónico automatizado
GbE	gigabit Ethernet
HPC	computación de alto desempeño
KPI	indicador de desempeño clave
MIPS	millones de instrucciones por segundo
MOR	Modelo de Registro
MTTR	tiempo medio de reparación
NAS	almacenamiento conectado a una red
NIC	tarjeta de interfaz de red
NPV	valor presente neto
NUMA	acceso a memoria no uniforme
QoS	calidad de servicio
RISC	computación con conjunto reducido de instrucciones
ROI	retorno sobre la inversión
SAN	red de área de almacenamiento
SLA	acuerdo de nivel de servicio
SSD	unidad de estado sólido
TCO	costo total de propiedad
USD	dólar estadounidense
VM	máquina virtual

El software y las cargas de trabajo utilizadas en las pruebas de desempeño podrían haber sido optimizadas para desempeño únicamente en microprocesadores Intel. Las pruebas de desempeño, como SYSmark* y MobileMark*, se miden utilizando sistemas de computación, componentes, software, operaciones y funciones específicos. Cualquier cambio en alguno de estos factores puede dar lugar a que los resultados varíen. Debe consultar otra información y pruebas de desempeño que lo ayuden a evaluar en forma completa sus compras contempladas, incluido el desempeño de ese producto cuando se lo combina con otros productos.

Los números de procesador Intel no son una medida del desempeño. Los números de procesador diferencian características dentro de cada familia de procesadores, pero no a través de las diferentes familias de procesadores. [Conozca más sobre los números de procesador Intel®](#).

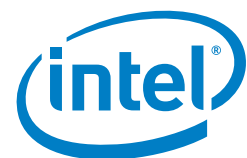
Configuraciones: ver configuraciones en la [página 8](#) en la [Figura 11](#). Para obtener más información, visite: www.intel.com/performance.

LA INFORMACIÓN EN ESTE DOCUMENTO PRETENDE SER DE CARÁCTER GENERAL Y NO UNA GUÍA ESPECÍFICA. LAS RECOMENDACIONES (INCLUYENDO LOS POTENCIALES AHORROS DE COSTOS) ESTÁN BASADAS EN LA EXPERIENCIA DE INTEL Y SON SOLAMENTE ESTIMACIONES. INTEL NO GARANTIZA NI ASEGURA QUE OTROS PUEDA OBTENER RESULTADOS SIMILARES

LA INFORMACIÓN EN ESTE DOCUMENTO SE SUMINISTRA EN RELACIÓN CON PRODUCTOS INTEL. EL PRESENTE DOCUMENTO NO OTORGA NINGUNA LICENCIA, NI EXPRESA NI IMPLÍCITA, NI POR EXCLUSIÓN, NI DE NINGUNA OTRA MANERA, SOBRE NINGÚN DERECHO DE PROPIEDAD INTELECTUAL. A EXCEPCIÓN DE LO ESTABLECIDO EN LOS TÉRMINOS Y CONDICIONES DE VENTA DE INTEL PARA DICHOS PRODUCTOS, EN NINGÚN CASO INTEL SERÁ RESPONSABLE Y CONSECUEMENTE RECHAZA CUALQUIER GARANTÍA EXPLÍCITA O IMPLÍCITA CON RESPECTO A LA VENTA Y/O EL USO DE LOS PRODUCTOS INTEL, INCLUYENDO LAS RESPONSABILIDADES O GARANTÍAS RELACIONADAS CON LA IDONEIDAD PARA UN FIN DETERMINADO, LA COMERCIALIZACIÓN O LA INFRACCIÓN DE CUALQUIER PATENTE, DERECHO DE AUTOR U OTRO DERECHO DE PROPIEDAD INTELECTUAL.

Intel, el logotipo de Intel, Look Inside, el logotipo de Look Inside, y Xeon son marcas comerciales de Intel Corporation en los EE.UU. y en otros países.

*Otros nombres y marcas pueden ser reclamados como propiedad de terceros.



Look Inside.™