

# Retorno de la inversión en las transformaciones de DevOps



# La tecnología de la información como factor de impulso de valor y motor de innovación

Tradicionalmente, la tecnología de la información (TI) ha sido conocida como un centro de costos del que, como tal, se esperaba que justificara sus costos y retorno de la inversión desde un principio. No obstante, la TI bien hecha constituye un factor de impulso de valor y un motor de innovación. Las compañías que no logren aprovechar la capacidad transformadora y generadora de valor de la TI corren el riesgo de verse afectadas por las que sí lo logren. Lo que falta es un marco analítico basado en los datos para estimar el valor y justificar la inversión en transformaciones de DevOps. Este informe contribuye a acortar la brecha. Aunque la metodología no es exhaustiva, sí contempla cuestiones importantes.<sup>1</sup>

A través del uso de las métricas claves del Informe del estado de DevOps<sup>2</sup> de Accelerate y de los promedios del sector, estimaremos el valor de implementar prácticas de DevOps para Actores de TI de Élite, Altos, Medios y Bajos—caracterizaciones importantes descritas en este informe. También mostraremos cómo es posible utilizar estas métricas para calcular la productividad y estimar el ROI potencial de tu iniciativa de transformación incrementando tus capacidades y optimizando el rendimiento de TI.

La información presentada fue particularmente elegida para que los líderes y ejecutivos en tecnología y/o partners financieros puedan ayudar a guiar la transformación tecnológica dentro de una organización. Deberías poder desarrollar un modelo de negocio sólido para asumir una transformación tecnológica en la forma de inversión en herramientas de DevOps, cuantificando los costos y retornos posibles, y empleando tus propios números e indicadores industriales provistos.

Esta guía también ofrece información sobre las ganancias posibles a medida que mejoras y avanzas de forma ininterrumpida. Si eres un Actor Bajo, Medio o Alto, toma nota de los indicadores establecidos por los Actores de Élite, y ten en cuenta que el sector mejora cada año. Si no mejoras, te quedarás atrás. Si eres un Actor de Élite, mira cómo te comparas con otros Actores de Élite, y procura mejorar y subir el nivel; ten en cuenta que nosotros informamos los indicadores promedio y que el sector continúa mejorando año a año, en especial, entre los Actores de Élite.<sup>3</sup>

## Velocidad y estabilidad del desarrollo de software

-  **Actores de TI de Élite:** realizan los mayores beneficios de la entrega de software de alto rendimiento y entregan software en los niveles superiores. Experimentan el mayor tiempo de espera de valor agregado de sus días y, de todos los grupos, son quienes menos tiempo pasan haciendo tareas sin valor agregado.
-  **Actores de TI Altos:** todavía tienen lugar para mejoras y son estadísticamente mejores que los Actores Medios. Aunque se destacan en todos los aspectos de throughput y estabilidad, aún deben continuar mejorando en estas áreas para obtener mayores beneficios del rendimiento de TI optimizado.
-  **Actores de TI Medios:** son quienes más tienen para ganar destruyendo la deuda técnica y optimizando la velocidad y el valor por sobre los costos. Se desempeñan bien en lo que respecta a estabilidad, pero quedan detrás de los Actores Altos a la hora de la velocidad.
-  **Actores de TI Bajos:** tienen las mayores posibilidades para mejorar apuntando a oportunidades asequibles y fijando metas cuantificables.



Las compañías que no logren aprovechar la capacidad generadora de valor de la TI corren el riesgo de verse afectadas por quienes sí lo logren.





# Contenidos

Introducción: La tecnología de la información como factor de impulso de valor y motor de innovación	02
TI y el rendimiento organizacional	05
¿Cómo se compone el ROI?	07
Categorías impulsadas por el valor	08
Categorías impulsadas por el costo	09
<b>Cómo calcular el retorno a través del valor y del costo</b>	<b>09</b>
Cálculos de valores	10
Valor obtenido por evitar trabajo duplicado innecesario por año	11
Valor potencial agregado de la reinversión en funcionalidades nuevas	18
Cálculos de reducción de costos	24
Costo anual por inactividad	24
Suma de todos los elementos	29
<b>Cómo demostrar el retorno de la inversión</b>	<b>31</b>
Plazo de amortización	33
Retorno de la inversión	34
<b>Conclusión: La transformación tecnológica da resultados</b>	<b>35</b>
<b>Autores</b>	<b>37</b>
Nicole Forsgren, PhD	37
Jez Humble	37
Gene Kim	37
Brenna Washington	38
Nikhil Kaul	38
Dustin Smith	38
<b>Acerca de DORA</b>	<b>39</b>
<b>Reconocimientos</b>	<b>40</b>

## TI y el rendimiento organizacional

Los Informes del estado de DevOps, en coautoría con DORA, clasifican los patrones técnicos de los equipos de desarrollo y entrega de software junto con las dimensiones importantes para las disciplinas principales de DevOps. Entre ellas se incluyen la agilidad (o throughput) del desarrollo y la confiabilidad para las operaciones. Capturamos la agilidad midiendo la frecuencia de implementación del código y el tiempo que le demoró en ser implementado. Del mismo modo, capturamos la estabilidad midiendo el tiempo promedio de recuperación (MTTR) del servicio y la tasa de falla de cambios (es decir, con qué frecuencia los cambios de código o infraestructura requieren de un parche en caliente o de una vuelta a la versión anterior).

Estas medidas fueron seleccionadas por varios motivos claves. Las medidas de agilidad capturan bien las metas de los desarrolladores y contribuyen a enfatizar sobre la importancia de moverse rápido para entregar prestaciones a los clientes. De igual manera, las medidas de confiabilidad capturan bien las metas de operaciones de TI, contribuyen a enfatizar sobre la importancia de un código confiable y requieren de un período de infraestructura. La ventaja de usar ambos enfoques es que estas medidas están en conflicto entre sí, lo que evita que los equipos “jueguen” con las métricas y ofrece una buena visión holística de toda la capacidad del equipo para desarrollar y entregar software.

El análisis estadístico muestra que los equipos pertenecen a distintos grupos según estas medidas: Actores de TI de Élite, Altos, Medios y Bajos. (Se puede encontrar más información en el Informe del estado de DevOps de 2019, aunque la Tabla 1 incluye la información básica.<sup>a</sup>) Los Actores de Élite muestran el mayor logro en lo que respecta a throughput y estabilidad, lo que demuestra un rendimiento superior en el desarrollo y entrega de software sin realizar concesiones. En otras palabras, aplican principios y prácticas que les permiten mejorar tanto el throughput como la estabilidad en tándem.

Nota importante acerca del rendimiento de TI: cada equipo de una organización sigue su propio camino. Por lo tanto, los distintos equipos dentro de una única organización pueden tener (y, por lo general, tienen) diferentes perfiles de rendimiento de TI. Al identificar en qué categoría se ubica tu propio equipo, puedes ver en qué trayecto de tu propio camino te encuentras para alcanzar la mejora constante y fijar metas futuras. En el contexto de este ejercicio de ROI, se pueden usar estos perfiles de rendimiento de TI para puntos de datos de los indicadores del sector, en caso de no tener los datos disponibles con facilidad dentro de tu propio equipo u organización. Por ejemplo, más adelante en el informe se utilizará el porcentaje de tareas innecesarias en los cálculos de tareas improductivas. Si no cuentas con esos números a mano para tus ingenieros, puedes usar los indicadores del sector entregados y seleccionar el que se base en el perfil de rendimiento de TI que mejor se ajuste a tu rendimiento técnico actual. Sin embargo, resaltamos que puede haber una amplia variación en estas medidas, y los equipos podrían diferir significativamente de estos indicadores. Es por eso que alentamos a que cada equipo cuente con sus propias medidas.

<sup>a</sup> Además del informe de 2019, recomendamos que los lectores consulten los Informes del estado de DevOps de 2017 y 2018, que contienen información adicional, instrucciones sobre el rendimiento organizacional y de TI y prácticas culturales relevantes para las tareas de mejora.

## Tabla 1.

Estadísticas del Informe del estado de DevOps de Accelerate 2019

Aspecto del rendimiento de entrega de software	Actores de TI de Élite	Actores de TI Altos	Actores de TI Medios	Actores de TI Bajos
<b>Frecuencia de implementación:</b> ¿Con qué frecuencia tu organización implementa el código en producción o lo publica a los usuarios finales para la primera aplicación o servicio en el que trabaja?	Bajo demanda (múltiples implementaciones por día)	Entre una vez por día y una vez por semana	Entre una vez por semana y una vez por mes	Entre una vez por mes y una vez cada seis meses
<b>Tiempo de espera para cambios<sup>b</sup>:</b> ¿Cuál es tu tiempo de espera para cambios (es decir, el tiempo transcurrido desde que asignas el código hasta que se encuentra funcionando en producción) para la primera aplicación o servicio en el que trabajas?	Menos de un día	Entre un día y una semana	Entre una semana y un mes	Entre un mes y seis meses
<b>Tiempo Medio de Recuperación (MTTR):</b> ¿Para la primera aplicación o servicio en la que trabajas, cuánto tiempo lleva, por lo general, restablecer un servicio ante la ocurrencia de un incidente o una falla que afecta a los usuarios (por ejemplo, una interrupción del servicio no planificada o una deficiencia en el servicio)?	Menos de una hora	Menos de un día	Menos de un día <sup>c</sup>	Entre una semana y un mes
<b>Tasa de falla de cambios:</b> ¿Para la primera aplicación o servicio en la que trabajas, qué porcentaje de cambios a producción o publicados a los usuarios se traduce en un servicio degradado (se produce una deficiencia en el servicio o una interrupción del servicio, por ejemplo) que posteriormente requiere medidas correctivas (parche en caliente, vuelta a la versión anterior, corrección preventiva o parche)?	0-15% <sup>c,d</sup>	0-15% <sup>d,e</sup>	0-15% <sup>e,f</sup>	46-60%

<sup>b</sup> Nos enfocamos en el punto de tiempo desde la asignación del código hasta su implementación porque el punto en el que se introducen los cambios en el control de versiones representa el punto de división entre las distintas partes del flujo de valor.

La primera fase de la tarea incluye el diseño y el desarrollo, y es similar al Desarrollo Lean de Productos. Es muy variable e incierta y, a menudo, requiere creatividad y trabajo que podría nunca realizarse nuevamente, lo que deriva en tiempos de procesos altamente variables.

En contraste, la segunda fase de trabajo, que incluye las pruebas y operaciones, es similar a la Producción Lean. También demanda creatividad y competencia, pero esperamos que las pruebas y operaciones puedan ser predecibles, rápidas y mecánicas, con la meta de alcanzar resultados laborales con una variabilidad minimizada (tiempos de espera cortos y predecibles, y casi cero defectos, por ejemplo).

Valores promedios reportados porque las distribuciones no son normales.

Todas las diferencias son significativamente dispares según el análisis post hoc de Tukey, salvo donde se nota lo contrario.

<sup>c,d,e</sup> Los promedios son significativamente diferentes según el análisis post hoc de Tukey; los promedios no muestran diferencias debido a distribuciones subyacentes.

<sup>f</sup> Los promedios no son significativamente diferentes según el análisis post hoc de Tukey.



Los **Actores de TI de Élite** fueron superiores en las cuatro medidas a niveles estadísticamente significativos. Implementaron el código con mayor frecuencia y en los ciclos más rápidos, y tuvieron el MTTR más corto cuando se presentaron fallas, que también fue el más bajo, es decir, en menos de una hora.



Los **Actores de TI Altos** se están desempeñando mejor que muchos de sus competidores. Están implementando el código y corrigiendo sus errores muy rápidamente, aunque deben continuar mejorando para igualar el nivel con sus colegas de Élite.



Los **Actores de TI Medios** representan la mayor proporción de Actores de TI, ya que los Actores Bajos mejoran constantemente y los Actores Altos sucumben al aumento de complejidad del sector. Los Actores Medios deben continuar mejorando en áreas de throughput, pero lo están haciendo bien en lo que a estabilidad respecta.



Los **Actores de TI Bajos** fueron inferiores en tres de las cuatro medidas a niveles estadísticamente significativos. Implementaron el código con la menor frecuencia y tomaron el mayor tiempo para publicarlo. Registraron el mayor MTTR en promedio. Los Actores Bajos tienen todo por ganar de las mejoras de TI avanzadas en términos financieros.

## ¿Cómo se compone el ROI?

Cuando las organizaciones y los líderes de tecnología evalúan si afrontar una iniciativa de transformación tecnológica enfocada en la mejora constante, a menudo se preguntan sobre el retorno de la inversión. Este ejercicio necesita dos secuencias numéricas:

- **La inversión**, o cuánto dinero y cuántos recursos (convertidos a dólares) se destinarán a mejoras tecnológicas, de procesos, capacitación y culturales.
- **El retorno**, o cuánto dinero y cuántos recursos se pueden esperar de dicha inversión

Si bien este informe se enfoca en calcular el aspecto del retorno del ROI, recuerda incluir los costos más allá de la adquisición tecnológica en

tus cálculos de inversión. Entre las consideraciones importantes se incluyen la capacitación, la pérdida de productividad por el aprendizaje e integración de una tecnología o un método de trabajo nuevos, los costos de mantenimiento a largo plazo y cualquier tiempo perdido dedicado al rediseño de la arquitectura y al reemplazo de sistemas actuales. Qué costos se incluyen en estas inversiones dependerá del equipo y de la organización, y en qué trayecto de tu propio camino se encuentran.

Al calcular el retorno, hay dos categorías de costos y recursos que las organizaciones siempre deberían considerar. El primero está impulsado por el valor, el segundo, por el costo.

## Categorías impulsadas por el valor

Las organizaciones con un rendimiento de élite han demostrado que un enfoque impulsado por el valor debería ser prioritario (o, por lo menos, tener la misma importancia que los esfuerzos de reducción de costos), con una sólida apreciación de las presiones del mercado y la capacidad de responder ante ellas (demandas de clientes, disponibilidad de nuevas tecnologías y presión de competidores, entre otras) en forma rápida y confiable, sin la necesidad de hazañas heroicas de los equipos de TI. Los líderes técnicos visionarios comprenden esto, por lo que están optimizando considerablemente la velocidad por sobre los costos, lo que supone un cambio de mentalidad significativo (estrategia citada por Courtney Kissler, Líder de DevOps<sup>5</sup>).

La pérdida de valor puede incluir el costo de oportunidad o los recursos que actualmente se destinan a tareas sin valor agregado, como la reelaboración innecesaria del trabajo (trabajo duplicado) y pruebas manuales, que podrían utilizarse en tareas de valor agregado (funcionalidades nuevas o pruebas automatizadas adicionales).

La pérdida de valor resultante de la postergación de nuevos productos o nuevas funcionalidades también es una cuestión clave aunque, por lo general, es dejada de lado porque es difícil de calcular. Esta pérdida de valor puede incluir los ingresos y los clientes que una organización no gana pero que habría ganado si hubiera lanzado el software con mayor rapidez. Esto puede ser pensado como un costo de oportunidad o costo del retraso: costos incurridos por no publicar funcionalidades oportunamente.

La capacidad de rápidamente descubrir y entregar valor a los clientes y a tus ejecutivos es un beneficio clave de un paradigma económico/ágil, y se traduce en una verdadera ventaja competitiva cuya relevancia permanece año tras año y trimestre tras trimestre. Además, solo porque algo sea difícil de calcular no significa que no debería hacerse. No se requiere un nivel alto de precisión para calcular el retorno de la inversión. Más adelante, mostraremos cómo calcular los valores útiles correspondientes a este número.

---

## Aol.

En 2008, AOL luchaba con instalaciones cuya implementación en producción llevaba mucho tiempo. Gene Kim estaba trabajando con Eric Passmore, que era el Vicepresidente Sénior de Ingeniería Global de AOL en ese momento. Gene dijo sobre el proyecto: “Tomó [meses] para que el equipo de operaciones actualizara el kernel de Linux de 2.4 a 2.6, y el equipo de desarrollo requería el soporte multihilo que el kernel 2.6 ofrecía. La falta de soporte multihilo fue tan debilitante para la compañía como un “congelamiento del código”. En otras palabras, el equipo de desarrollo había completado las nuevas funcionalidades del software, pero los clientes no podían usarlas ni obtener valor de ellas hasta que el equipo de operaciones no finalizara la actualización del kernel.

Gene y Eric se dieron cuenta de que esto era mucho más que un problema de desarrollo o de operación; la demora en la obtención de la funcionalidad del software para los clientes era un problema comercial. Esto se traducía en una pérdida monetaria real para el negocio.

Al mejorar el proceso de desarrollo y de entrega de software, Eric y su equipo pudieron mejorar el tiempo de implementación de seis horas a 45 minutos, eliminando los cuellos de botella del proceso para permitir que AOL entregara funcionalidades y valor al cliente más rápido<sup>5</sup>.

## Categorías impulsadas por el costo

En un enfoque impulsado por el costo, el énfasis está puesto en la reducción de costos y en la eficiencia resultantes de implementar DevOps (por ejemplo, ahorro de tiempo de implementar una tecnología, tiempo y reducción de costos de la automatización de procesos manuales, etc.). La reducción de costos, como el ahorro basado en el tiempo y la eficacia, es fácil de identificar y es, a menudo, la única categoría utilizada al justificar inversiones en TI. Esto puede incluir el costo de inactividad y el costo de tareas manuales frente a tareas automatizadas. Esta reducción se puede alcanzar adoptando prácticas ajustadas y mejorando permanentemente tu trabajo para lograr eficiencia, como la eliminación de fuentes de improductividad y trabajo duplicado

innecesario. La filosofía Lean es una base sólida para las economías mejoradas y los argumentos de ROI. Sin embargo, considerar únicamente estos gastos es insuficiente y rara vez genera ganancias en forma sistémica y a largo plazo. La eficiencia alcanzada en el año uno "no cuenta" más allá del año dos, ya que la organización se ajusta a una nueva línea de base de costos y rendimiento. Peor aún, enfocarse solo en la reducción de costos da a entender al personal técnico que quedará automáticamente fuera del trabajo en vez de ser liberado del trabajo arduo para impulsar el crecimiento comercial de una mejor manera, lo que tiene efectos negativos sobre la moral y la productividad.

## Cómo calcular el retorno a través del valor y del costo

Veamos cómo los cálculos del ROI se desglosan según el valor y el ahorro; se debe tener en cuenta que todos los costos que una empresa evita son considerados retornos para el negocio. Usamos valoraciones conservadoras para estos cálculos. Tus números podrían ser mayores o menores según tus circunstancias particulares.

Presentamos la metodología completa para los cálculos para que puedas calcular el retorno usando tus propios números. También incluimos cálculos e indicadores del sector para que puedas completar con cualquier número que podrías no tener a mano.



**Idea clave:** los costos que una compañía evita son considerados retornos porque cualquier cambio en los costos e ingresos se contrasta con un presupuesto inicial, lo que funciona como línea de referencia para la comparación.

*Por ejemplo, si el presupuesto de referencia era de \$100 millones en concepto de gastos de TI correspondientes al ejercicio, pero a través de iniciativas de mejoras tecnológicas, ese gasto se reduce a \$80 millones, ahora hay \$20 millones "adicionales" disponibles que no habían sido planificados de antemano. En consecuencia, estos \$20 millones adicionales constituyen un retorno para la compañía.*

## Cálculos de valores

Además de la reducción de costos y la eficacia que puedan obtener, lo mejor es que muchas compañías innovadoras asumen transformaciones tecnológicas prestando atención al valor que pueden entregar a los clientes. No obstante, muchas compañías se enfocan únicamente en la reducción de costos porque el concepto es, por lo general, bien entendido y comúnmente se utiliza para justificar las inversiones en tecnología.

Si bien enfocarse en la reducción de costos es un buen primer paso, no es suficiente por sí solo. La reducción de costos puede tener un buen impacto temprano, pero reduce los retornos en los años por venir.

Del mismo modo, considerar la reducción de costos como valiosa en sí misma es un abordaje limitado. Las compañías pioneras que usan la tecnología para ganar en el mercado se enfocan en el valor: reinvierten los retornos que ven de este ahorro para descubrir clientes nuevos y aumentar el valor entregado a los clientes actuales. Al aprovechar el desarrollo de software de alto rendimiento y las capacidades de entrega, están en condiciones de ofrecer funcionalidades y productos nuevos y valiosos de modo constante, lo que deleita a clientes, empleados e inversores.

---

## Intuit

“Al instalar una cultura de innovación vertiginosa, realizamos 165 experimentos en los tres meses máximos de la temporada de presentación de impuestos. ¿Nuestro resultado comercial? La tasa de conversión [en nuestro funnel de adquisición de clientes] es superior al 50%. ¿Resultado en los empleados? Todos aman este enfoque porque pueden llevar sus ideas nuevas al mercado.”

—Scott Cook, Fundador de Intuit<sup>6</sup>

Incluimos dos tipos de valor en nuestros cálculos del retorno. El primero es el valor obtenido de reducir la ineficacia en las tareas. Se logra a través de iniciativas de mejoras constantes, donde los equipos reducen las tareas improductivas y aumentan la eficacia. Muchas organizaciones clasifican este tipo de tareas de mejora como reducción de costos; en cambio, nosotros lo incluimos como un caso de cálculo de valor. El segundo tipo de valor en nuestros cálculos del retorno es el valor obtenido por las nuevas tareas de desarrollo que contribuyen a los ingresos. A continuación, analizamos ambos tipos de valor en detalle.



Las compañías pioneras que usan la tecnología para ganar en el mercado se enfocan en el valor.

## Valor obtenido por evitar trabajo duplicado innecesario por año

El tiempo y, en consecuencia, el dinero que se gastan y pierden por año en trabajo duplicado innecesario son un golpe significativo a la productividad y a la economía técnica<sup>7</sup>. Y, aun así, muchas organizaciones pasan por alto este costo. Todos los costos evitados representan retornos para el negocio y pueden generar un valor significativo. Como el trabajo duplicado innecesario representa tareas que se pueden evitar a través de la mejora de procesos, algunas organizaciones calculan la ganancia en la eficacia simplemente como una reducción de costos. Sin embargo, destacamos que esta reducción de costos se obtiene solo si se evita la totalidad de los costos, es decir, si hay una reducción en la fuerza de trabajo equivalente al ahorro de tiempo acumulado. Nosotros sugerimos fuertemente que las organizaciones no adopten esta estrategia, que tiene un impacto negativo en la moral y en la cultura organizacional, puede reducir la eficacia e incluso fomentar que los trabajadores no mejoren sus procesos laborales. Como la contratación y retención de personal en el sector técnico es un desafío serio en este momento, las compañías pueden, en su lugar, recuperar este tiempo y

reinvertirlo en el negocio, esencialmente “sin” personal. Conservar y capacitar a los talentos actuales es más rentable, preserva el conocimiento institucional y otorga una ventaja a las organizaciones, que es la de contar con una sólida fuerza de trabajo técnica comprometida y ávida de aprender.

Al conservar la fuerza de trabajo y utilizar el tiempo recuperado de la reducción de ineficacia, las organizaciones ganan valor a través de horas de trabajo adicionales. En consecuencia, clasificamos esto como el valor obtenido por evitar el trabajo duplicado innecesario, y lo acumulamos por año. Mientras que los pasos exactos para optimizar procesos y lograr más eficacia variarán según cada organización e, incluso, cada equipo, utilizar la filosofía Lean y las mejoras constantes permite que los equipos reduzcan las tareas improductivas y alcancen la eficacia.



“[En el comienzo], bajamos y bajamos los precios, y ahora son prácticamente productos básicos. [Ahora...] para que el negocio sea exitoso, tuvimos que movernos hacia una dirección que agregue otro valor a la relación con nuestros clientes.”

- Charles Schwab<sup>8</sup>



Idea clave: reconocer el valor de las horas laborales recuperadas por la reducción de ineficacia.

*Básicamente, las organizaciones obtienen capacidad adicional sin tener que reclutar y contratar, simplemente mejorando los procesos. Nuestra investigación también muestra que mejorar las prácticas de DevOps lleva a una mayor satisfacción de los empleados, y hubo 2.2 veces más probabilidades de que los empleados en equipos de alto rendimiento recomendaran su organización como un gran lugar para trabajar. Esto fue un gran triunfo donde la competencia actual por talentos técnicos es feroz y los costos de rotación superan ampliamente los costos de conservación de talentos.<sup>f</sup>*



Conservar a los talentos actuales es más rentable, preserva el conocimiento institucional y otorga una ventaja a las organizaciones, que es la de contar con una sólida fuerza de trabajo técnica comprometida y ávida de aprender.

Para calcular el valor obtenido por evitar el trabajo duplicado innecesario por año, utilizamos la siguiente ecuación:

$$\begin{array}{ccccccc} \boxed{\text{Costo de trabajo duplicado innecesario que se evitó por año}} & = & \boxed{\text{Dimensión del personal técnico}} & \times & \boxed{\text{Salario promedio}} & \times & \boxed{\text{Multiplicador de beneficios}} & \times & \boxed{\text{Porcentaje de tiempo dedicado al trabajo duplicado innecesario}} \end{array}$$

<sup>9</sup> Un estudio del Centro para el Progreso Estadounidense arrojó que el costo típico de rotación representa el 21% del salario anual de un empleado. <https://www.americanprogress.org/wp-content/uploads/2012/11/CostofTurnover.pdf>

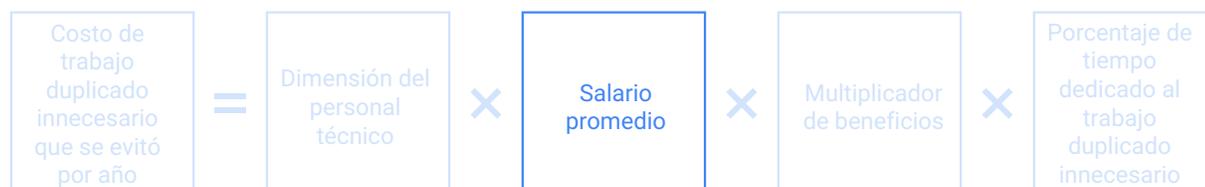


## Dimensión del personal técnico

Las organizaciones deberían incluir la cantidad total de sus empleados técnicos, ya que el trabajo duplicado innecesario afecta a todos en la cadena de valor, desde desarrollo, control de calidad y prueba hasta operaciones. A fines ilustrativos, usamos los siguientes grupos para organizaciones de distinto tamaño:

- **Para organizaciones grandes** cuyo negocio primario se basa en software mayormente creado de forma interna (servicios financieros, por ejemplo), calculamos 8,500 empleados técnicos.
- **Para organizaciones técnicas medianas a grandes**, calculamos 2,000 empleados técnicos.
- **Para empresas pequeñas a medianas y empresas no técnicas**, calculamos 250 empleados técnicos.

Por supuesto, a la hora de calcular el costo de trabajo duplicado innecesario de tu propia organización, deberías utilizar la cantidad de personal técnico dedicado al desarrollo y a la entrega de software de tu compañía.



## Salario promedio

Según un informe elaborado por Glassdoor en 2019, el salario medio total de los profesionales de DevOps asciende a \$143,000<sup>9</sup>. Si bien este número aumenta para equipos más grandes y depende de la ubicación geográfica y del costo de vida, nosotros lo incluimos en nuestros cálculos. Cuando realices los cálculos para fines propios, utiliza un salario típico adecuado para el personal técnico de tu organización.



## Multiplicador de beneficios

Los beneficios de los empleados, como seguro, vacaciones y jubilación, cuestan dinero más allá del salario básico. Si bien hemos visto que los multiplicadores de beneficios rondan entre el 30% y el 110% de los costos salariales (lo que resulta en un multiplicador de beneficios de 1.3 a 2.1), para nuestros cálculos, utilizamos un multiplicador conservador de 1.5.



## Porcentaje de tiempo dedicado al trabajo duplicado innecesario

Para nuestros fines, mencionamos el porcentaje reportado de tiempo perdido en trabajo duplicado innecesario, en promedio, informado por los encuestados del Relevamiento del estado de DevOps 2018. Este número representa la cantidad de tiempo perdido en tareas sin valor agregado, es decir, horas laborales que básicamente se entienden desperdiciadas por tareas ineficaces.

Por supuesto que es imposible eliminar todo el trabajo duplicado innecesario, pero los equipos deberían fijar metas para mejorar, de modo permanente, estas cuestiones. Sugerimos una meta del 18% basada en dos fuentes. En primer lugar, la investigación informa que entre el 19% y el 40% del código conlleva una reelaboración innecesaria de trabajo antes del lanzamiento definitivo<sup>10</sup>. En segundo lugar, nuestra propia investigación en el Informe del estado de DevOps de Accelerate 2018 arroja que los Actores de Élite informan un 19% de trabajo duplicado innecesario. En consecuencia, el 18% del trabajo duplicado innecesario parece ser una meta en línea con el mejor rendimiento estudiado.

Para los **Actores de TI de Élite**, la cantidad de trabajo duplicado innecesario reportada es del 19%. Aunque los Actores de Élite demuestran el modelo de excelencia del sector, siempre hay lugar para mejorar. Así que usamos el **1%** como su meta para tareas no planificadas: la diferencia entre la cantidad de trabajo duplicado reportado y la meta del 18% de trabajo duplicado. Se desempeñaron de la mejor manera en cada métrica, pero todavía tienen tareas de reparaciones no planificadas por interrupciones, errores y reacciones ante errores en el código. Así y todo, los Actores de Élite obtienen el mayor tiempo de espera de valor agregado de sus días y, de todos los grupos, son quienes menos tiempo pasan haciendo tareas sin valor agregado.

Para los **Actores de TI Altos**, la cantidad de trabajo duplicado innecesario reportada es del 19.5%. Porque creemos que los Actores Altos todavía tienen mejoras que aportar a sus tareas y deberían hacer todo lo posible para alcanzar a sus contrapartes de Élite, usamos la diferencia del **1.5%** entre el trabajo duplicado reportado y la meta de nuestros cálculos. No obstante, los equipos a cargo de proyectos más estáticos, como tareas de mantenimiento de proyectos desarrollados, podrán fijar metas más agresivas para el trabajo duplicado innecesario. Para los Actores Altos, si bien siempre hay trabajo no planificado por hacer, es posible minimizarlo a través de la detección temprana de errores y los rápidos circuitos de retroalimentación. ¿Cuáles son las mejores noticias en este caso? Al detectar errores en forma temprana, este grupo también puede destinar alrededor del 10% más del tiempo a nuevas tareas en comparación con los Actores Medios y Bajos, y reportar aproximadamente el 50% de su tiempo en nuevas tareas.

Para los **Actores de TI Medios**, la cantidad de trabajo duplicado no planificado reportada por el sector es del 20%. Si restamos la meta del 18%, obtenemos un **2%** para nuestros cálculos. Los Actores Medios podrían no tener el nivel de pruebas automatizadas y otros mecanismos en marcha para detectar muchos defectos tan tempranamente como los Actores Altos o de Élite, por lo que ocupan más tiempo en trabajo duplicado innecesario. Esto

probablemente tenga que ver con las tareas que llevan mucho tiempo y que los Actores Medios deben implementar para limpiar su deuda técnica. Se debe tener en cuenta que los Actores Medios todavía están implementando con mayor frecuencia y subiendo el código a través del *pipeline* en forma rápida y de una manera más confiable que los Actores Bajos.

Para los **Actores de TI Bajos**, la cantidad de trabajo duplicado innecesario reportada por el sector es del 20%. Si restamos la meta del 18%, obtenemos un **2%** para usar en nuestros cálculos. En todos estos cálculos de trabajo duplicado innecesario, es más probable que los Actores Bajos tengan prácticas de medición inmaduras y no confiables y, en consecuencia, menos visibilidad respecto de cuánto tiempo dedican al trabajo duplicado innecesario. Por lo tanto, sugerimos que este cálculo podría ser bajo porque los Actores Bajos no saben cuánto tiempo están desperdiciando. Según el número reportado, los Actores Bajos destinan la mayor cantidad de su tiempo a tareas innecesarias y no planificadas, y solo alrededor del 30% a tareas nuevas. **El porcentaje más bajo de todos los demás grupos.** Los Actores Bajos están abrumados con la cantidad total de tareas en cuestión y podría no interesarles cumplir con tareas no planificadas y reaccionarias, lo que los llevaría a ignorarlas en pos de entregar un nuevo código a cualquier costo. Por lo general, este es el caso de la empresa que prioriza funcionalidades nuevas y características para ganar una posición estratégica en el mercado. Sin embargo, esta estrategia no es sostenible. Si bien es bueno realizar tareas nuevas y ofrecer funcionalidades nuevas, ignorar los errores y el trabajo duplicado innecesario es una estrategia que, a la larga, termina perdiendo; aumenta la deuda técnica, lo que incrementa los costos de mantenimiento de los sistemas actuales y reduce el ritmo en el que se puede entregar las nuevas funcionalidades<sup>9</sup>. El paso de Actor Bajo a Actor de Élite incluye la ardua tarea de ponerse al día con la deuda técnica acumulada en el pasado y alcanzar un punto en el que se detecten errores en forma temprana y con frecuencia.

<sup>9</sup> Este artículo publicado por Greger Wikstrand analiza cuánto aumenta la deuda técnica a través del tiempo y reduce el throughput.  
<http://www.gregerwikstrand.com/technical-debt-reduction/>

## El Informe del estado de DevOps de Accelerate 2019 comprobó que:

- ↑ Los **Actores de TI de Élite** casi triplicaron su porcentaje, del 7% al 20%, lo que demuestra que la excelencia es posible, solo requiere ejecución.
- ↗ Al igual que sus colegas de Élite, los **Actores de TI Altos** han crecido año a año y reportan una mayor disponibilidad, lo que guarda significativa correlación con el perfil de rendimiento de entrega de software.
- Los **Actores de TI Medios** lo están haciendo bien en lo que respecta a la estabilidad, a la par de los Actores Altos, pero se quedan atrás en cuanto a la velocidad de la entrega.
- ↓ Los **Actores de TI Bajos** fueron inferiores en las cuatro medidas a niveles estadísticamente significativos. Implementaron el código con la menor frecuencia y tomaron el mayor tiempo para publicarlo. Registraron el MTTR más largo en promedio, pero reportaron una tasa de falla de cambios menor que los Actores Medios.

$$\begin{array}{c} \text{Costo de} \\ \text{trabajo} \\ \text{duplicado} \\ \text{innecesario} \\ \text{que se evitó} \\ \text{por año} \end{array} = \begin{array}{c} \text{Dimensión del} \\ \text{personal} \\ \text{técnico} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{Salario} \\ \text{promedio} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{Multiplicador} \\ \text{de beneficios} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{Porcentaje de} \\ \text{tiempo} \\ \text{dedicado al} \\ \text{trabajo} \\ \text{duplicado} \\ \text{innecesario} \end{array}$$

El uso de la fórmula y de los resultados mencionados con anterioridad arroja los siguientes cálculos del costo de trabajo duplicado innecesario por año:

## Tabla 2.

Retornos anuales posibles por el costo de trabajo duplicado innecesario que se evitó

	Actores de TI de Élite	Actores de TI Altos	Actores de TI Medios	Actores de TI Bajos
<b>Organización grande que se basa en software interno</b> (8,500 empleados técnicos)	8,500 empleados x \$143,000 de salario x 1.5 en beneficios x 1% de trabajo duplicado = \$18.2 millones	8,500 empleados x \$143,000 de salario x 1.5 en beneficios x 1.5% de trabajo duplicado = \$27.3 millones	8,500 empleados x \$143,000 de salario x 1.5 en beneficios x 2% de trabajo duplicado = \$36.5 millones	8,500 empleados x \$143,000 de salario x 1.5 en beneficios x 2% de trabajo duplicado = \$36.5 millones
<b>Organización técnica de mediana a grande</b> (2,000 empleados técnicos)	2,000 empleados x \$143,000 de salario x 1.5 en beneficios x 1% de trabajo duplicado = \$4.3 millones	2,000 empleados x \$143,000 de salario x 1.5 en beneficios x 1.5% de trabajo duplicado = \$6.4 millones	2,000 empleados x \$143,000 de salario x 1.5 en beneficios x 2% de trabajo duplicado = \$8.6 millones	2,000 empleados x \$143,000 de salario x 1.5 en beneficios x 2% de trabajo duplicado = \$8.6 millones
<b>Empresas pequeñas a medianas y empresas no técnicas</b> (250 empleados técnicos)	250 empleados x \$143,000 de salario x 1.5 en beneficios x 1% de trabajo duplicado = \$536K	250 empleados x \$143,000 de salario x 1.5 en beneficios x 1.5% de trabajo duplicado = \$804K	250 empleados x \$143,000 de salario x 1.5 en beneficios x 2% de trabajo duplicado = \$1 millón	250 empleados x \$143,000 de salario x 1.5 en beneficios x 2% de trabajo duplicado = \$1 millón

Si bien los Actores Bajos ven menos costos anuales de trabajo duplicado innecesario, es probable que esto traiga aparejado el costo de dejar que la deuda técnica se acumule. De ser cierto, esta estrategia creará problemas en el futuro. Además, los Actores Medios y Bajos tienen mayor imprevisibilidad en su desarrollo de software y en sus entornos de entrega en comparación con los Actores Altos y de Élite, lo que genera incertidumbre. El manejo de esta incertidumbre se traduce en mayores gastos generales y en procesamiento de trabajo duplicado innecesario que no pueden ser previstos.

Afrontar una transformación técnica con un ojo puesto en la mejora constante respecto del desarrollo de calidad en el producto deriva en una reducción del trabajo duplicado innecesario y sus costos asociados. Se trata de una estrategia de reducción de la improductividad y una meta clave de las prácticas técnicas de [entrega continua](#). Nótese que estos costos, de evitarse, representan retornos significativos para el negocio. Nuestros cálculos de la Tabla 2 clasifican como retorno a una reducción de estos costos. Las organizaciones podrán optar por liquidar estos costos a través de la reducción de personal. Sin embargo, adoptar esta estrategia tendrá consecuencias negativas sobre la moral, y las ganancias no podrán ser utilizadas para crear valor; de hecho, suele suceder que las mejores personas para realizar aportes e innovaciones a tu producto y entorno técnico sean quienes ya son especialistas en esa área.

Se pueden hacer cálculos de valor comercial similares para otras iniciativas de mejora (automatización, por ejemplo) utilizando el porcentaje de tiempo recuperado mediante esfuerzos de automatización a través de diversas iniciativas, como pruebas, infraestructura, flujo de trabajo y cumplimiento. No incluimos estos cálculos en nuestro análisis porque aún no hay buenas estimaciones de los ahorros y del valor disponibles a través de iniciativas de mejoras de automatización, pero deberías considerar incluirlos en tus propios cálculos.

## Valor potencial agregado de la reinversión en funcionalidades nuevas

Aunque es más difícil de estimar, la pérdida de ingresos es también un factor tan (o incluso más) importante de considerar al momento de calcular los retornos por eficacia y los ahorros resultantes de inversiones tecnológicas. Estos costos por la pérdida de oportunidad, de evitarse, tienen el potencial de continuar agregando valor a tu producto y cartera año tras año y catapultarte por sobre la competencia. Las mejores organizaciones comprenden esto e incluyen el valor de la transformación tecnológica en sus cálculos del ROI. No obstante, como este concepto es engañoso para calcular y comunicar, hemos preparado un marco para permitirte cuantificarlo aquí. Usamos el valor actual resultante de la entrega de funcionalidades a los clientes como nuestro proxy. Mediante la entrega de valor a los clientes, esperamos crear las condiciones para generar ingresos o crear nuestro valor comercial deseado.

Si bien la entrega de funcionalidades nuevas a los clientes genera ingresos, esto no significa que todas las funcionalidades sean ganadoras: solo cerca de un tercio de funcionalidades bien investigadas y diseñadas de productos maduros entregan valor de primera línea a las organizaciones. Las estadísticas empeoran considerablemente para los nuevos productos y modelos de negocio. Por lo tanto, vemos que compañías de alto rendimiento, como Amazon, aprovechan su capacidad de implementación frecuente para llevar a cabo experimentos en la producción. Hacen esto para así poder evitar desarrollar y mantener funcionalidades que no entregan valor. Para nuestros cálculos, basamos el ingreso potencial de las funcionalidades nuevas en el ingreso actual del negocio. Este ingreso potencial representa el retorno potencial al negocio resultante de haberse embarcado en una transformación tecnológica.



---

Idea clave: aprovechar el tiempo recuperado de la reducción de ineficacia y convertirlo en valor destinándolo a generar ingresos a través de funcionalidades nuevas para los clientes.

Calculamos el valor potencial agregado de la reinversión con la siguiente ecuación:

$$\boxed{\text{Ingreso potencial de la reinversión}} = \boxed{\text{Tiempo recuperado y reinvertido en funcionalidades nuevas}} \times \boxed{\text{Funcionalidad es que generan ingresos}}$$

Donde

$$\boxed{\text{Funcionalidad es que generan ingresos}} = \boxed{\text{Frecuencia de experimentos por línea de negocio}} \times \boxed{\text{Líneas de negocio de la organización}} \times \boxed{\text{Tasa de éxito de la idea}} \times \boxed{\text{Impacto de la idea}} \times \boxed{\text{Tamaño comercial del producto}}$$

## Tiempo recuperado y reinvertido en funcionalidades nuevas

Esto se captura como el porcentaje de tiempo que se recupera de la reducción del trabajo duplicado innecesario y se reinvierte en funcionalidades nuevas.<sup>h</sup> La frecuencia de los experimentos (a continuación) asume que todo el tiempo de un equipo se aboca al trabajo y a la entrega de funcionalidades nuevas. Si bien esto podría ser posible para un equipo dedicado nuevo, este análisis se enfoca en las posibles ganancias generadas a partir de una iniciativa de transformación tecnológica y, en consecuencia, solo en la porción de tiempo recuperada a través de la mejora. Se trata de un cálculo, y los resultados de cada equipo pueden variar según su madurez organizacional y técnica.

Usamos el mismo método que el anterior para calcular la cantidad de tiempo recuperable a través de la mejora de ineficacias y utilizamos nuestra meta fijada del 18% de trabajo duplicado.

Estas particulares ganancias en valor son solo posibles cuando la eficacia obtenida de la reducción de trabajo duplicado innecesario se vuelve a invertir en el negocio. En otras palabras, significa permitir que tus profesionales de tecnología tomen el tiempo libre recientemente descubierto y lo dediquen a funcionalidades que tengan el potencial de crear ingresos para el negocio. Por ejemplo, si este tiempo recuperado se utiliza en tareas como la documentación de procesos o la automatización de pruebas, la organización aún se beneficia con las horas laborales adicionales recuperadas (registradas anteriormente), pero no tiene el potencial de obtener ingresos.

<sup>h</sup> Se podría recuperar tiempo adicional eliminando otros tipos de tiempos sin valor agregado, como el tiempo de coordinación, de transacción y de espera en cola. No incluimos estas categorías porque los indicadores del sector no estaban disponibles. Actividades tales como el Mapeo de Flujo de Valor permiten que los equipos puedan identificar y eliminar estas ineficacias.

Para este número, también nos remitimos a los datos de referencia del sector del estado de DevOps de Accelerate 2018.

- ↑ Los **Actores de Élite** pueden redirigir sus esfuerzos hacia tareas de valor agregado en un **1%**. (Este grupo reportó un 19% de su tiempo dedicado a trabajo duplicado innecesario; si se apunta a una meta del 18%, la diferencia del 1% del tiempo del personal técnico será la que se destine a tareas de valor agregado.)
- ↗ Los **Actores Altos** pueden reducir el trabajo duplicado innecesario y así redirigir sus esfuerzos hacia tareas de valor agregado en un **1.5%**. (Si originalmente se reportó un 19.5%, este grupo puede obtener un aumento del 1.5% en tareas de valor agregado redirigiendo los esfuerzos del personal técnico a tareas de valor agregado y así alcanzar la meta sugerida del 18% de tiempo dedicado a trabajo duplicado innecesario.)
- Los **Actores Medios** pueden redirigir sus esfuerzos hacia tareas de valor agregado en un **2%**. (Este grupo reportó un 20% de su tiempo dedicado a trabajo duplicado innecesario; si se apunta a una meta del 18%, la diferencia del 2% del tiempo del personal técnico puede ahora ser destinada a tareas de valor agregado.)
- ↓ Los **Actores Bajos** pueden redirigir sus esfuerzos hacia tareas de valor agregado en un **2%**. Este grupo reportó un 20% de su tiempo dedicado a trabajo duplicado innecesario; al reducir su trabajo duplicado innecesario al 18%, recuperan un 2% de su tiempo para actividades de valor agregado.)

## Frecuencia de los experimentos

La capacidad de una organización para poner a prueba funcionalidades en clientes mediante pruebas A/B u otra clase de investigación del usuario, tanto cuantitativa como cualitativamente, es un enorme beneficio para las organizaciones que buscan una prueba objetiva. No obstante, este aporte de los clientes es mucho más difícil para productos de software si el equipo no puede implementar el código periódicamente. En otras palabras, la frecuencia de implementación crea una limitación a su capacidad de experimentar y probar funcionalidades con los clientes. De manera conservadora, sugerimos la frecuencia de un experimento por semana por línea de negocio, porque se trata del lugar de los experimentos en organizaciones para este cálculo. Nos remitimos a los datos de referencia del sector del estado de DevOps para verificar si es posible para cada grupo:



Los **Actores de Élite** pueden implementar el código a pedido muchas veces por día. Por lo tanto, es factible lograr una frecuencia de experimentos de dos veces por día (**o 730 veces por año**). Utilizaremos este número para nuestro cálculo.



Los **Actores Altos** pueden implementar el código entre una vez por día y una vez por semana. Para este grupo usamos el extremo superior de estas duraciones, o **una vez por semana**, para nuestro cálculo.



Los **Actores Medios** ejecutan la implementación entre una vez por semana y una vez por mes. Para este grupo usamos el extremo superior de estas dos duraciones para los experimentos, o **una vez por mes**, para nuestro cálculo.



Los **Actores Bajos** ejecutan la implementación entre una vez por mes y una vez cada seis meses. Para este grupo usamos el extremo superior de estas dos duraciones para los experimentos, o **una vez cada seis meses**, para nuestro cálculo.

## Líneas de negocio de la organización

Las organizaciones crean e implementan software en líneas de negocio o unidades de negocio estratégicas. Cada línea de negocio tiene un servicio o producto de software principal que le permite satisfacer a sus clientes. Este servicio o producto de software principal constituye el lugar de experimentación de las organizaciones. Las grandes organizaciones de tecnología tienen más productos (que brindan soporte a las líneas de negocio) y, por lo tanto, pueden realizar más experimentos. Hay una gran cantidad de variabilidad respecto de cuántas líneas de negocio tiene cada organización, según el sector y la estructura de la compañía. Si bien deberías incluir tus propios números, a fines ilustrativos, nosotros usamos los siguientes para organizaciones de distinto tamaño:

- **Para organizaciones grandes** cuyo negocio primario se basa en software mayormente creado de forma interna (servicios financieros, por ejemplo) con un cálculo estimado de 8,500 empleados técnicos, suponemos 20 líneas de negocio.
- **Para organizaciones técnicas medianas a grandes** con un cálculo estimado de 2,000 empleados técnicos, suponemos 8 líneas de negocio.
- **Para empresas pequeñas a medianas y empresas no técnicas** con un cálculo estimado de 250 empleados técnicos, suponemos 1 línea de negocio.

## Tasa de éxito de la idea

Aunque el tiempo dedicado a tareas de valor agregado e innovación es, por lo general, un punto favorable para las organizaciones (y claramente un tiempo mejor gastado que el dedicado al trabajo duplicado innecesario), no todas las tareas generarán ingresos. Numerosos experimentos han demostrado que solo un tercio de las funcionalidades bien diseñadas mejoran las métricas clave<sup>12</sup>, así que las utilizamos en nuestros cálculos. Nótese que esta métrica se aplica a los productos con una base de usuarios sólida y ya establecida. Para productos nuevos, las probabilidades de desarrollar algo que entregue valor al negocio podrían ser considerablemente menores. Como este cálculo podría ser optimista para tu contexto, utiliza índices que representen fielmente tu entorno.

## Impacto de la idea

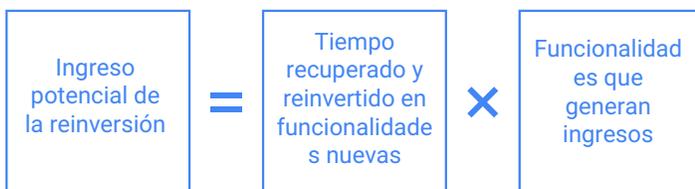
Cada idea o funcionalidad tiene el potencial de contribuir a nuestras ganancias. En nuestros cálculos, suponemos que cada funcionalidad o idea exitosa contribuye, en promedio, 1% a los ingresos<sup>i</sup> según lo conversado con los especialistas del sector que trabajan en las propiedades de software web establecidas que son sometidas a crecientes mejoras de funcionalidades y no a cambios significativos. Posiblemente quieras fundamentar tu cambio de idea según los índices observados en tus propios productos.

## Tamaño comercial de la cartera de productos

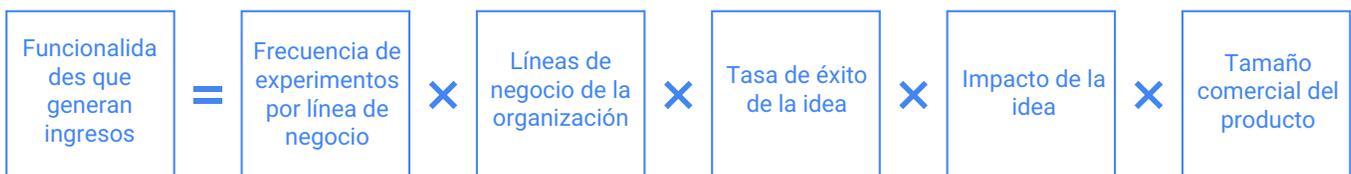
Para muchas organizaciones, el ingreso potencial de las funcionalidades nuevas es función del ingreso actual del producto o negocio actual. Realizamos estos cálculos para una cartera de productos con un ingreso de \$100 millones.



Aunque es difícil de estimar, la pérdida de ingresos es un factor importante de considerar al momento de calcular los retornos por eficacia y los ahorros resultantes de inversiones tecnológicas.



Donde



<sup>i</sup> En realidad, se tratará de una distribución de porcentajes, donde algunas ideas contribuyen 0.01 % al ingreso, mientras que otras ideas contribuyen 200% al ingreso. En nuestros cálculos, usamos el 1% como aporte promedio a los ingresos en todas las ideas.

Sobre la base de la fórmula y de la información aportadas con anterioridad, resumimos el valor potencial agregado al negocio si se recupera el tiempo perdido en trabajo duplicado innecesario y se lo reinvierte en actividades de valor agregado (consulte la Tabla 3). También es posible pensar este concepto como la pérdida de valor del negocio por no mejorar los procesos laborales ni reinvertir en funcionalidades nuevas cada año, tal como hacen las compañías más innovadoras.

### Tabla 3.

Valor potencial agregado de la reinversión en funcionalidades nuevas<sup>k</sup>

Tamaño comercial de la cartera de productos de \$100 millones	Actores de TI de Élite	Actores de TI Altos	Actores de TI Medios	Actores de TI Bajosbajo
<b>Organización grande que se basa en software interno</b> (8,500 empleados técnicos)	1% del tiempo recuperado x 730 experimentos/año x 20 líneas de negocio x 1/3 tasa de éxito x 1% de impacto de la idea x negocio de productos de \$100 millones = retorno de \$48.7 millones	1.5% del tiempo recuperado x 52 experimentos/año x 20 líneas de negocio x 1/3 tasa de éxito x 1% de impacto de la idea x negocio de productos de \$100 millones = retorno de \$5.2 millones	2% del tiempo recuperado x 12 experimentos/año x 20 líneas de negocio x 1/3 tasa de éxito x 1% de impacto de la idea x negocio de productos de \$100 millones = retorno de \$1.6 millones	2% del tiempo recuperado x 2 experimentos/año x 20 líneas de negocio x 1/3 tasa de éxito x 1% de impacto de la idea x negocio de productos de \$100 millones = retorno de \$267K
<b>Organización técnica de mediana a grande</b> (2,000 empleados técnicos)	1% del tiempo recuperado x 730 experimentos/año x 8 líneas de negocio x 1/3 tasa de éxito x 1% de impacto de la idea x negocio de productos de \$100 millones = retorno de \$19.5 millones	1.5% del tiempo recuperado x 52 experimentos/año x 8 líneas de negocio x 1/3 tasa de éxito x 1% de impacto de la idea x negocio de productos de \$100 millones = retorno de \$2.1 millones	2% del tiempo recuperado x 12 experimentos/año x 8 líneas de negocio x 1/3 tasa de éxito x 1% de impacto de la idea x negocio de productos de \$100 millones = retorno de \$640K	2% del tiempo recuperado x 2 experimentos/año x 8 líneas de negocio x 1/3 tasa de éxito x 1% de impacto de la idea x negocio de productos de \$100 millones = retorno de \$107K
<b>Empresas pequeñas a medianas y empresas no técnicas</b> (250 empleados técnicos)	1% del tiempo recuperado x 730 experimentos/año x 1 línea de negocio x 1/3 tasa de éxito x 1% de impacto de la idea x negocio de productos de \$100 millones = retorno de \$2.4 millones	1.5% del tiempo recuperado x 52 experimentos/año x 1 línea de negocio x 1/3 tasa de éxito x 1% de impacto de la idea x negocio de productos de \$100 millones = retorno de \$260K	2% del tiempo recuperado x 12 experimentos/año x 1 línea de negocio x 1/3 tasa de éxito x 1% de impacto de la idea x negocio de productos de \$100 millones = retorno de \$80K	2% del tiempo recuperado x 2 experimentos/año x 1 línea de negocio x 1/3 tasa de éxito x 1% de impacto de la idea x negocio de productos de \$100 millones = retorno de \$13.3K

<sup>k</sup> Estos números podrían parecer altos para las organizaciones no acostumbradas a estimar los retornos basados en el valor. Instamos a los lectores a considerar los ingresos actuales y extrapolar los consecuentes retornos potenciales. Los resultados podrían sorprenderlos.

## Cálculos de reducción de costos

Los cálculos de ahorro comienzan con la reducción de costos proveniente del tiempo y esfuerzo que se evitaron. Desde una perspectiva de negocios, los costos planificados o los gastos corrientes evitados representan retornos para la organización. Es decir que aunque no se trate de dinero nuevo que ingresa al negocio, se puede clasificar como tal. Resaltaremos este punto en todo el informe.



Los costos planificados o los gastos que se eviten representan retornos para la organización.

## Costo anual por inactividad

El tiempo de inactividad de aplicaciones e infraestructuras trae aparejado costos significativos; un informe reciente de Steven Elliot y del equipo de IDC sugiere que los costos de inactividad por hora pueden rondar entre \$1.25 y \$2,500 millones de dólares para una compañía Fortune 1000<sup>13</sup>. Los costos por inactividad son muy variables según la naturaleza del negocio; las compañías de operaciones financieras de gran volumen ven costos por inactividad mucho más elevados que las empresas tradicionales que simplemente conservan una presencia web para informar a sus clientes sobre su horario de atención. Además, la capacidad de recuperarse de una interrupción depende de la arquitectura. Si bien entregamos estos cálculos como ejemplo, recomendamos ampliamente que calcules estos costos con tus propios costos compuestos y la arquitectura de TI en mente.

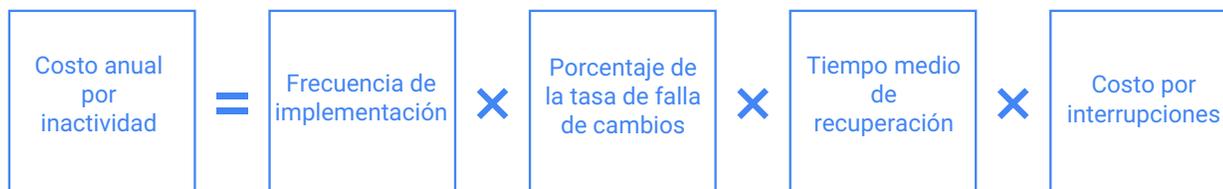
Los números por tiempo de inactividad destacan la importancia de la capacidad de un equipo para restablecer el servicio rápidamente y de, en la mayor medida posible, evitar fallas en primer lugar diseñando sistemas resistentes. Una eliminación o reducción de los costos por inactividad representa retornos para el negocio. Esta sección identifica la cantidad de tiempo de inactividad que los Actores de TI de Élite, Altos, Medios y Bajos podrían evitar anualmente.



Idea clave: buscar una manera de calcular los costos por interrupciones, porque evitarlos puede representar ahorros para el negocio.

*Esta sección incluye un ejemplo*

Para calcular el costo anual por inactividad, usamos la siguiente ecuación:



## Frecuencia de implementación

La frecuencia con la que un equipo realice la implementación afectará la frecuencia con la que pueda introducir cambios que puedan causar un incidente. Sin embargo, recuerda que una frecuencia menor de implementaciones resulta en paquetes de código más complejos en tu entorno de producción, lo que hace compleja la integración y asistencia de ese código nuevo y dificulta ampliamente la identificación de fallas. Nos remitimos a los indicadores del sector del estado de DevOps de Accelerate 2019 para estas estadísticas:

- 

Los **Actores de Élite** pueden realizar implementaciones a pedido o llevar a cabo múltiples implementaciones por día. En este cálculo, las programaremos como 2 implementaciones diarias o **730 por año**. Aunque dos implementaciones diarias podrán parecer una cantidad elevada, Etsy reporta más de 80 por día, y Netflix y Amazon realizan implementaciones miles de veces por día, lo que hace que nuestro cálculo sea bastante conservador.
- 

Los **Actores Altos** pueden realizar implementaciones entre una vez por día y una vez por semana. En este cálculo, usamos el promedio de estos dos o **209 implementaciones por año**.
- 

Los **Actores Medios** ejecutan la implementación entre una vez por semana y una vez por mes. En este cálculo, usamos el promedio de estos dos o **32 implementaciones por año**.
- 

Los **Actores Bajos** ejecutan la implementación entre una vez por mes y una vez cada seis meses. En este cálculo volvimos a usar el promedio de dos, o **7 implementaciones por año**.

Imagina tu infraestructura y base de código como una torre de Jenga. Las publicaciones frecuentes son como agregar una pieza de Jenga a la torre. Esto es manejable a la hora de brindar soporte y permite fácilmente identificar qué incorporación originó una interrupción (de existir alguna). También podemos continuar fortaleciendo y brindando soporte a la infraestructura subyacente a medida que avanzamos, y ver cómo las pequeñas incorporaciones afectan la torre. Las publicaciones poco frecuentes equivalen a agregar una gran bola con cientos de piezas de Jenga pegadas entre sí en la cima de la torre. Es mucho más probable que esa torre se derrumbe por esa única gran incorporación; ahora deberás averiguar qué pieza o piezas de Jenga de esa bola agregada ocasionó u ocasionaron la interrupción.

## Tasa de falla de cambios

Cada cambio introducido a producción tiene una posibilidad de causar una falla, un incidente o una degradación del servicio. El equipo debe resolver estas interrupciones en el servicio, que tienen el potencial de desembocar en interrupciones más grandes. Nos remitimos a los indicadores del sector del estado de DevOps de Accelerate 2019 para estas estadísticas, pero te recomendamos usar los tuyos propios si están disponibles:

- ↑ Los **Actores de Élite** reportan que entre el 0% y 15% de los cambios resultan en un servicio degradado o requieren medidas correctivas. En nuestro cálculo usaremos el promedio de estos dos números: **7.5%**
- ↗ Los **Actores Altos** reportan que entre el 0% y 15% de los cambios resultan en un servicio degradado o requieren medidas correctivas. En nuestro cálculo usaremos el promedio de estos dos números: **7.5%**.
- Los **Actores Medios** reportan que entre el 0% y 15% de los cambios resultan en un servicio degradado o requieren medidas correctivas. En nuestro cálculo usaremos el promedio de estos dos números: **7.5%**.
- ↓ Los **Actores Bajos** reportan que entre el 46% y 60% de los cambios resultan en un servicio degradado o requieren medidas correctivas. En nuestro cálculo usaremos el promedio de estos dos números: **53%**.

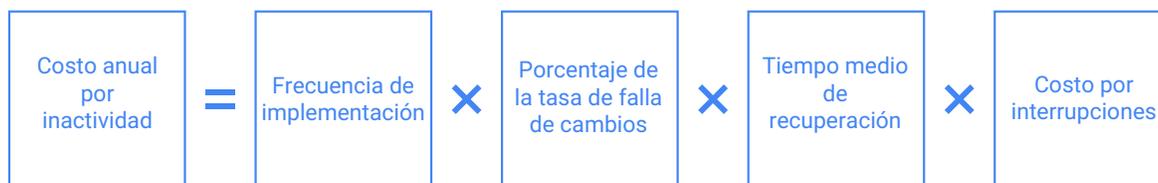
## Tiempo Medio de Recuperación (MTTR)

Trabajamos con sistemas complejos, por lo que es inevitable que haya alguna falla e inactividad. La clave está en la capacidad para restablecer los sistemas rápidamente. Volvemos a remitirnos a los indicadores del sector del estado de DevOps de Accelerate 2019 para estas estadísticas:

- ↑ Los **Actores de Élite** reportan una capacidad para restablecer el servicio menor a una hora en caso de interrupción. Como los Actores de Élite son muy sensibles a las interrupciones y priorizan el tiempo de actividad del sistema, usaremos el punto intermedio de este rango para nuestro cálculo: **.5 horas**.
- ↗ Los **Actores Altos** reportan una capacidad para restablecer el servicio menor a un día. En nuestro cálculo usaremos el punto intermedio de este rango: **4 horas**.
- Los **Actores Medios** reportan una capacidad para restablecer el servicio menor a un día en caso de interrupción. En nuestro cálculo usaremos el límite superior de este rango: **8 horas**.
- ↓ Los **Actores Bajos** reportan una capacidad para restablecer el servicio de entre una semana y un mes en caso de interrupción. En nuestro cálculo usaremos el punto intermedio de un mes, o 15 días (equivalente a **120 horas**).

## Costo por interrupciones

Las interrupciones son costosas para las organizaciones. No obstante, el costo de las interrupciones es muy variable y depende, en especial, de la “onda expansiva” de la interrupción (¿dañó toda su infraestructura o solo una única aplicación no esencial?) y del nivel de degradación del servicio (¿la indisponibilidad es de todo el sistema o se ve una cola larga en los tiempos de respuesta para determinadas clases de solicitudes?). Necesitarás reunir tus propios datos para ajustar estos cálculos. A un bajo nivel de precisión, un informe reciente de Stephen Elliot y del equipo de IDC ubicó el costo por hora promedio de una falla de infraestructura en \$100K, y el costo por hora promedio de una falla en aplicaciones críticas en \$500K y \$1 millón<sup>14</sup>. Como DevOps participa en el desarrollo y en la entrega de funcionalidades de aplicaciones clave, usaremos los números proporcionados para fallas en aplicaciones críticas. También nos mantendremos conservadores y usaremos \$500K en nuestros cálculos. Sin embargo, debería notarse que algunas empresas, como compañías minoristas e instituciones financieras, reportan costos por interrupciones de millones de dólares por minuto, por lo que estos costos no deberían pasarse por alto. Te sugerimos utilizar tus propios costos promedio por interrupciones por hora si es que están disponibles.



Con la fórmula y los números identificados con anterioridad, calculamos que el costo anual por inactividad será el siguiente:

### Tabla 4.

Retornos posibles provenientes del costo por inactividad que se evitó

Actores de TI de Élite	Actores de TI Altos	Actores de TI Medios	Actores de TI Bajos
730 implementaciones por año x 7.5% de tasa de falla de cambios x 1/2 hora de MTTR x \$500,000/costo por interrupciones por hora	209 implementaciones por año x 7.5% de tasa de falla de cambios x 4 horas de MTTR x \$500,000/costo por interrupciones por hora	32 implementaciones por año x 7.5% de tasa de falla de cambios x 8 horas de MTTR x \$500,000/costo por interrupciones por hora	7 implementaciones por año x 53% de tasa de falla de cambios x 120 horas de MTTR x \$500,000/costo por interrupciones por hora
= \$13.7 millones en costo anual por inactividad	= \$31.4 millones en costo anual por inactividad	= \$9.6 millones en costo anual por inactividad	= \$222.6 millones en costo anual por inactividad
= \$18.8K en costo por inactividad por implementación	= \$150K en costo por inactividad por implementación	= \$300K en costo por inactividad por implementación	= \$31.8 millones en costo por inactividad por implementación

Según nuestro modelo, está claro que los Actores Bajos incurren en los costos por inactividad más altos por año y por implementación. Los Actores Altos tienen un costo anual por inactividad mayor en comparación con los Actores Medios, posiblemente debido a que realizan implementaciones casi seis veces más que los Actores Medios, sumados los consecuentes costos en los que incurren para subsanar esos cambios. Dicho esto, el modelo muestra que los Actores Altos tienen un gasto por implementación menor que los Actores Medios. En realidad, estos números deberían ser inferiores, ya que los Actores de Élite y Altos suelen diseñar los sistemas para que las interrupciones sean localizadas en vez de sistémicas, lo que deriva en degradaciones del servicio y no en la caída total de los sistemas. Estas importantes características arquitectónicas reducen sustancialmente los impactos comerciales y los

costos por inactividad. La solución para reducir los costos por inactividad no consiste en disminuir la frecuencia de las implementaciones, sino en reducir las tasas de falla de cambios y el MTTR, desarrollar resiliencia en el sistema y contener las fallas para que el sistema se degrade correctamente en vez de generar interrupciones globales en cascada. Entre los costos ocultos por no implementar con frecuencia se incluyen la falta de comentarios de los clientes, factor que da ventaja a las mejores compañías mientras ellas experimentan, realizan ajustes y continúan ganando en el mercado. Nótese que todos los costos por inactividad ahorrados representan un retorno para el negocio, por lo que los clasificamos como tal en nuestros cálculos futuros.

## Suma de todos los elementos

Ahora que ya identificamos el costo principal y los componentes de valor de la transformación tecnológica y las tareas de mejora, los combinaremos para encontrar los retornos potenciales de una transformación tecnológica como DevOps. Ten en mente que todos los costos ahorrados representan un retorno para el negocio.



### Tabla 5.

Retorno potencial de un negocio de productos grande (\$100 millones)

Tamaño comercial de la cartera de productos de \$100 millones	Actores de TI de Élite	Actores de TI Altos	Actores de TI Medios	Actores de TI Bajos
<b>Organización grande que se basa en software interno</b> (8,500 ingenieros)	valor de \$18.2 millones por trabajo duplicado recuperado + valor de \$48.7 millones perdidos por funcionalidades nuevas + \$13.7 millones en costo por inactividad <b>= retorno de \$80.6 millones</b>	valor de \$27.3 millones por trabajo duplicado recuperado + valor de \$5.2 millones perdidos por funcionalidades nuevas + \$31.4 millones en costo por inactividad <b>= retorno de \$63.9 millones</b>	valor de \$36.5 millones por trabajo duplicado recuperado + valor de \$1.6 millones perdidos por funcionalidades nuevas + \$9.6 millones en costo por inactividad <b>= retorno de \$47.7 millones</b>	valor de \$36.5 millones por trabajo duplicado recuperado + valor de \$267K perdidos por funcionalidades nuevas + \$222.6 millones en costo por inactividad <b>= retorno de \$259.3 millones</b>
<b>Organización técnica de mediana a grande</b> (2,000 ingenieros)	valor de \$4.3 millones por trabajo duplicado recuperado + valor de \$19.5 millones perdidos por funcionalidades nuevas + \$13.7 millones en costo por inactividad <b>= retorno de \$37.4 millones</b>	\$6.4 en costo por trabajo duplicado + valor de \$2 millones perdidos por funcionalidades nuevas + \$31.4 millones en costo por inactividad <b>= retorno de \$39.9 millones</b>	\$8.6 millones en costo por trabajo duplicado + valor de \$640K perdidos por funcionalidades nuevas + \$9.6 millones en costo por inactividad <b>= retorno de \$18.8 millones</b>	\$8.6 millones en costo por trabajo duplicado + valor de \$107K perdidos por funcionalidades nuevas + \$222.6 millones en costo por inactividad <b>= retorno de \$231.3 millones</b>
<b>Empresas pequeñas a medianas y empresas no técnicas</b> (250 ingenieros)	valor de \$536K por trabajo duplicado recuperado + valor de \$2.4 millones perdidos por funcionalidades nuevas + \$13.7 millones en costo por inactividad <b>= retorno de \$16.7 millones</b>	valor de \$804K por trabajo duplicado recuperado + valor de \$260K perdidos por funcionalidades nuevas + \$31.4 millones en costo por inactividad <b>= retorno de \$32.4 millones</b>	valor de \$1 millón por trabajo duplicado recuperado + valor de \$80K perdidos por funcionalidades nuevas + \$9.6 millones en costo por inactividad <b>= retorno de \$10.8 millones</b>	valor de \$1 millón por trabajo duplicado recuperado + valor de \$13.3K perdidos por funcionalidades nuevas + \$222.6 millones en costo por inactividad <b>= retorno de \$223.7 millones</b>

Los retornos anuales son mucho más grandes que lo que la gente supone; ejemplificar esas inversiones en tecnología (si se las hace con una verdadera transformación y mejoras constantes en mente), puede arrojar resultados útiles.

Ahora considera las ganancias adicionales disponibles que no hayamos incluido en los cálculos anteriores. Un ejemplo es el valor que podrían obtener las organizaciones al reinvertir recursos en otro lado: por ejemplo, tomar el tiempo que se ahorró reduciendo el trabajo duplicado innecesario y volver a invertirlo en proyectos nuevos; esto crea valor para la compañía. En este ejemplo, los cálculos podrían imaginarse como una inversión directa, casi como “trabajo gratuito” o personal adicional. Por otra parte, se podrían analizar como una inversión de capital, donde los recursos excedentes se utilizan como una entrada en los cálculos de reinversiones tradicionales, evaluados por la tasa mínima de rentabilidad y la tasa interna de retorno. En nuestros análisis con compañías innovadoras, ellas hacen este ejercicio habitualmente, con una planificación de potenciar

sus ganancias en eficacia para obtener innovación y valor. Si bien no incluimos estos cálculos en el ejercicio, te alentamos a que los consideres en tu propio razonamiento.

Por último, no deberían ignorarse los beneficios para los empleados ni la cultura organizacional. Ten en cuenta la mejora en la moral de los equipos que pierden menos tiempo en tareas de trabajo duplicado y dedican más tiempo a desarrollos de valor agregado. Estudios han demostrado que los empleados felices y comprometidos contribuyen al rendimiento de la TI<sup>15</sup> y de la organización, lo que guarda relación con el crecimiento de una compañía<sup>16</sup>. Además, ayuda a que los equipos atraigan y conserven buenos talentos extra, lo que crea un círculo virtuoso.



Los empleados felices y comprometidos contribuyen al rendimiento de TI y de la organización, lo que guarda relación con el crecimiento de una compañía.

## Cómo demostrar el retorno de la inversión

Con una representación monetaria del retorno de tu transformación tecnológica en tus manos, estás casi listo para demostrar el retorno de la inversión. También es necesario que calcules el costo de la inversión en esta transformación. Si bien este informe no profundizará en ellos, recuerda incluir los costos de:

- **Tecnología**, incluidos los costos de adquisición, licencias, etc.
- **Capacitación**, incluidos los costos por pérdida de productividad mientras el personal técnico recibe capacitación (agregar el multiplicador de beneficios)
- **Inactividad durante el tiempo de aprendizaje de la tecnología y los procesos nuevos** (incluido el costo de salarios y beneficios)
- **Servicios de consultoría**
- **Otros gastos relacionados**, como de refactorización o rediseño de la arquitectura

## Cálculo de muestra

Con una inversión de \$6.8 millones (que incluya todos los costos de adquisición, capacitación y personal) para la transformación tecnológica de una organización técnica grande con una línea de productos valuada en \$100 millones, mostraremos dos métodos: plazo de amortización y retorno de la inversión.

Ejemplo de desglose de una inversión de \$6.8 millones:

Ítem	Monto del gasto
Consultoría: evaluación y plan de desarrollo para la iniciativa de transformación tecnológica	\$400,000
Software de automatización	\$1,000,00
Ingenieros SRE y DevOps para aumentar el equipo (5 x \$180,000 x multiplicador de beneficios de 1.5) <sup>k</sup>	\$1,350,000
Capacitación y entrenamiento Agile, DevOps y Kanban para equipos	\$200,000
Tiempo y recursos de mano de obra actual usados (equivalentes a 18 FTE x \$143,000 x multiplicador de beneficios de 1.5)	\$3,861,000 <sup>l</sup>
<b>Inversión total</b>	<b>\$6,811,000</b>

<sup>l</sup> Este cálculo utiliza un número salarial más elevado que el utilizado anteriormente, ya que la contratación y retención de personal implica un desafío para las organizaciones, y encontrar ingenieros SRE y DevOps sénior probablemente requiera un pago mayor.

<sup>m</sup> Este número podría parecer desproporcionadamente elevado, pero probablemente sea incluso más alto; las transformaciones tecnológicas se basan en el trabajo. Una investigación de principio del siglo XXI sugiere que el costo laboral es 2 veces el costo de la tecnología<sup>17</sup>. En un ejemplo más reciente, el Modelo de Costos de Migración de Aplicaciones en la Nube de Forrester también menciona que los costos laborales superan ampliamente los costos de servicio e infraestructura.<sup>18</sup>

Patterson: Patterson, D. (2002. 3 al 8 de noviembre de 2002). A Simple Way to Estimate the Cost of Downtime. Artículo presentado en la Conferencia de Administración de Grandes Sistemas de Instalación (LISA 2002), Filadelfia, Pensilvania.

Forrester: <https://www.forrester.com/report/Brief+The+Cost+Of+Migrating+An+Enterprise+Application+To+A+Public+Cloud+Platform/-/E-RES132801>

## Plazo de amortización

Uno de los métodos más sencillos para hablar sobre el retorno de la inversión es el plazo de amortización. En pocas palabras, este método pregunta cuánto tiempo lleva que una inversión se recupere por sí misma en lo que respecta a las ganancias o ahorros. En nuestros cálculos, cuánto tiempo le lleva a nuestra inversión cubrir los retornos<sup>m</sup>. El resultado de la ecuación se calcula en años.

Con el uso del retorno potencial de un gran negocio de productos, en la categoría de Élite, consideramos una inversión que costará \$6.8 millones y que generará \$80.6 millones anuales en retornos. Si suponemos un flujo de fondos equivalente cada año, calculamos el plazo de amortización dividiendo la inversión por los retornos:

$$\begin{array}{c}
 \boxed{\text{Plazo de amortización}} \\
 = \\
 \frac{\text{Inversión}}{\text{Retornos}} \\
 = \\
 \frac{\$6,811,000}{\$80,586,667} \\
 = \\
 0.085 \text{ años}
 \end{array}$$

El plazo de amortización es .085 años, o cerca de 31 días, lo que se traduce en que esta inversión se recuperará muy rápidamente. En este cálculo, más rápido es mejor. El plazo de amortización se considera útil desde una perspectiva de análisis de riesgos porque revela por cuánto tiempo la inversión representará un riesgo para la compañía. Es particularmente relevante en sectores como el de tecnología, donde las inversiones se pueden volver obsoletas con mayor rapidez. El beneficio de este análisis es que se entiende y se comunica con facilidad. El lector debería tener en cuenta que este método para calcular el período del plazo de amortización supone que los flujos de fondos son equivalentes; tus cálculos deberían incluir si los flujos de fondos son acelerados o desparejos.

<sup>m</sup> El plazo de amortización ignora el valor tiempo del dinero y la reinversión, y es algo que, a menudo, se calcula "a las apuradas". Por lo general, se realiza con cálculos basados en dinero en efectivo, pero también se puede utilizar con todas las inversiones y los retornos a los fines del cálculo, como se muestra aquí.

## Retorno de la inversión

El retorno de la inversión calcula la rentabilidad de un proyecto e informa el retorno como un porcentaje de la inversión<sup>o</sup>. El resultado de la ecuación es un índice. Este índice es significativo para inversores y personas que están el negocio porque lo comparan con otras inversiones.

Dado el ejemplo anterior, consideramos una inversión que costará \$6.8 millones y generará \$80.6 millones anuales en retornos (redondeados). Para calcular el retorno de la inversión, restamos la inversión del retorno y dividimos ese número de la inversión:

$$\text{ROI} = \frac{\text{Retorno} - \text{Inversión}}{\text{Inversión}} = \frac{\$80,586,667 - \$6,811,000}{\$6,811,000} = 10.832$$

El ROI correspondiente a esta inversión es 10.832. Te podrás preguntar: ¿es un buen ROI? Eso depende de lo que una organización considere “bueno” y con qué lo estás comparando. No obstante, podemos decir que la organización logró ~\$10.83 por cada dólar invertido en su iniciativa de transformación tecnológica. También puedes pensar en un índice ROI comparado con otros activos de inversión: ¿qué clase de retornos están disponibles de inversiones por fuera de la compañía, como acciones y bonos? Aunque las inversiones de una cartera diversificada de valores son menos riesgosas, las inversiones en tu propia compañía que tengan un gran ROI pueden ser una buena manera de incrementar tus oportunidades de retornos. En otras palabras, si puedes alcanzar retornos similares de inversiones en tu propia transformación tecnológica (o incluso mejores retornos, como es probable en el ejemplo anterior), y esas inversiones internas también te ayudarán a ganar en el mercado, ¿por qué no elegirías esa estrategia?

<sup>o</sup> El ROI es otro método de cálculo que pasa por alto el valor tiempo del dinero.

## Conclusión:

### La transformación tecnológica da resultados

Como lo hemos demostrado, asumir una iniciativa de transformación tecnológica puede producir retornos considerables para cualquier organización. Por supuesto que al momento de asumir cualquier ejercicio de estimación de costos, hay riesgos de que los costos sean sobrevalorados o subestimados, y de que los retornos no puedan obtenerse en el plazo esperado, o de que las condiciones del mercado puedan variar, lo que produciría cambios en las preferencias de los clientes o tasas de interés. Ahora bien, las estimaciones de costos y valores siguen siendo útiles, ya que dan a los integrantes del equipo y a los directivos un fundamento para la toma de decisiones. Para cada tipo de Actor de TI, hay lecciones por aprender.

Los datos indican que los Actores Medios son quienes más tienen para ganar continuando con la destrucción de la deuda técnica y con la optimización de la velocidad y el valor por sobre el costo. Instamos a que los Actores Medios continúen con esta tarea y que, luego de un tiempo de arduo trabajo, no lleguen a un punto en el que piensen que no están avanzando y decidan volver a sus antiguos métodos, es decir, metas a corto plazo y, otra vez, un incremento de la deuda técnica. Los Actores Medios deben continuar avanzando hacia la eficacia operativa, implementando prácticas técnicas inteligentes de entrega constante, como la integración continua, las pruebas automatizadas y el control de versiones, para alcanzar un rendimiento alto y sostenido tanto en lo que se refiere al throughput como a la estabilidad.

Los Actores Bajos enfrentan una paradoja. Por un lado, están bien por detrás de los competidores, a menudo por sus sistemas tradicionales complejos y culturas conservadoras. Sin embargo, en estas organizaciones suele haber muchas oportunidades

asequibles, siempre y cuando haya voluntad política de aprovecharlas. Como con todas las iniciativas, es esencial fijar metas comerciales cuantificables para tus iniciativas y trabajar junto con las partes interesadas de toda la organización para experimentar con ideas audaces y así alcanzar los resultados. Empieza con equipos que tengan la capacidad y el deseo de cambiar y que cuenten con el apoyo de la cúpula directiva; busca logros rápidos que arrojen resultados rápidos en semanas, no en meses, incluso aunque el impacto sea limitado.

Para cualquier equipo que inicia una transformación tecnológica, recuerda que muchas de las iniciativas de mejora siguen una “curva en J”, así que prepárese para desilusiones tempranas. La curva en J es el bajón en el rendimiento que a menudo experimentan los equipos cuando hay un nuevo integrante o se ponen en marcha nuevos procesos y se produce un impacto inicial negativo en el rendimiento antes de que las cosas mejoren. Como Julia Wester menciona, la dimensión del cambio generalmente afecta la profundidad del impacto negativo. Una iniciativa de transformación tecnológica es un gran cambio, así que no te rindas si (en realidad, cuando) se produce un bajón inicial en el rendimiento o en la productividad. Ese patrón se observa en nuestros datos, con el camino recorrido desde el rendimiento Bajo al rendimiento<sup>19</sup> de Élite que requiere de una caída con índices mayores de trabajo duplicado innecesario mientras los equipos hacen frente a la deuda técnica. Cuando los equipos se aferran a esto, son recompensados con un desarrollo de software de alto rendimiento y capacidades de entrega superiores, así como menores índices de trabajo duplicado innecesario, a la par con las informadas en otros estudios.

## Curva en J de la transformación



Para obtener más información acerca de los pasos y las prácticas técnicas que se deberían implementar para realmente mejorar el rendimiento organizacional y de TI, visita nuestro sitio web [cloud.google.com/devops](https://cloud.google.com/devops).

## Autores



### Nicole Forsgren, PhD

La doctora Nicole Forsgren es especialista en impacto de TI, más conocida por su trabajo con profesionales de la tecnología y por desempeñarse como investigadora principal de los estudios sobre DevOps más extensos que existen a la fecha. Es consultora, especialista e investigadora en gestión del conocimiento, adopción e impacto de TI y DevOps. Nicole es CEO y Directora Científica en DORA. Anteriormente fue profesora, administradora de sistemas y analista de rendimiento de hardware. Obtuvo fondos para investigación públicos y privados (entre los patrocinadores se encuentran la NASA y la NSF) y su trabajo apareció en varios medios de difusión así como en conferencias y revistas especializadas. Tiene un doctorado en Sistemas de Información de Gestión y un máster en Contabilidad.



### Jez Humble

Jez Humble es coautor de [The DevOps Handbook Lean Enterprise](#), y [Continuous Delivery](#), ganador del premio literario *Jolt Award*. Dedicó su carrera a experimentar con el desarrollo de códigos, infraestructuras y productos en compañías de distintos tamaños a lo largo de tres continentes. Su actividad más reciente fue la de trabajar para el Gobierno Federal estadounidense en [18F](#). Actualmente se desempeña como Staff Developer Advocate en Google Cloud y [da clases en la Universidad de California en Berkeley](#).



### Gene Kim

Gene Kim es un multipremiado CTO, investigador y escritor. Ha estudiado las organizaciones de tecnología de alto rendimiento desde 1999. Es fundador de Tripwire donde se desempeñó como CTO durante trece años. Es coautor de cuatro libros, incluidos *The Phoenix Project: A Novel About IT, DevOps, and Helping Your Business Win* (2013), *The DevOps Handbook* (2016) y *The Visible Ops Handbook* (2004).



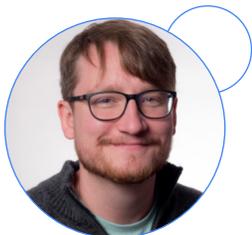
## Brenna Washington

Brenna Washington es Directora de Marketing de Productos en Google. En su función, es responsable del marketing para desarrolladores y de diseñar la historia del producto detrás de algunas de las herramientas de desarrolladores más utilizadas de Google Cloud. Antes de trabajar en Google Cloud, Brenna trabajó con YouTube para impulsar el reconocimiento de los auspiciantes y así entender el rol fundamental de YouTube en el funnel de marketing, desde el reconocimiento hasta la adquisición. Brenna tiene un título en Administración de Empresas y Artes Cinematográficas con un certificado en Análisis de Big Data de la Universidad del Sur de California.



## Nikhil Kaul

Nikhil Kaul dirige el marketing de productos DevOps en Google Cloud, donde se encarga de dirigir el posicionamiento, la mensajería y la entrada en el mercado de productos y soluciones DevOps. Antes de Google, Nikhil se desempeñó en varios cargos de tecnología, como ingeniería de software y gestión de productos. Nikhil tiene un máster en administración de empresas (MBA) de la Universidad de Georgetown.



## Dustin Smith

El doctor Dustin Smith es psicólogo del factor humano e investigador de experiencias de usuarios del personal en Google. Estudia el impacto sobre las personas de los sistemas y entornos que las rodean en una variedad de contextos: ingeniería de software, juegos gratuitos y atención médica. Su investigación en Google se centró en la identificación de áreas donde los desarrolladores pueden sentirse más felices y más productivos durante el desarrollo. Dustin obtuvo su doctorado en Psicología del Factor Humano en la Universidad Estatal de Wichita.

## Acercas de DORA

DevOps Research and Assessment (DORA) fue fundada por la doctora Nicole Forsgren, Jez Humble y Gene Kim con el objetivo de llevar a cabo investigaciones para entender el alto rendimiento en el contexto del desarrollo de software y los factores que predicen este alto rendimiento. En 2018, Google compró DORA. Como parte de Google Cloud, DORA continúa creando experiencias agradables para desarrolladores y operadores mediante información basada en datos. Además, la investigación de DORA durante los [últimos seis años con más de 31,000 profesionales](#) sirve como fundamento para un conjunto de herramientas basadas en evidencia tendientes a evaluar y comparar las organizaciones de tecnología.

Más información en [cloud.google.com/devops](https://cloud.google.com/devops).

¿Estás analizando tu propia transformación tecnológica?

Ofrecemos evaluaciones directamente a organizaciones.

Solicita una demo en [camp-info@google.com](mailto:camp-info@google.com)



## Referencias

- 1 Kim, G. (sin fecha) The Amazing DevOps Transformation of The HP LaserJet Firmware Team (Gary Gruver). Extraído del sitio <https://itrevolution.com/the-amazing-devops-transformation-of-the-hp-laserjet-firmware-team-gary-gruver/>
- 2 DevOps Research and Assessment & Google Cloud. (Sin fecha). Informe del estado de DevOps de Accelerate 2019 (Rep.)
- 3 DevOps Research and Assessment & Google Cloud. (Sin fecha). Informe del estado de DevOps de Accelerate 2019 (Rep.)
- 4 Cumbre Empresarial de DevOps 2014. (29 de octubre de 2014). DOES14 - Courtney Kissler - Nordstrom - Transforming to a Culture of Continuous Improvement Extraído del sitio <https://www.youtube.com/watch?v=0ZAcSrZBSlo>
- 5 Earnshaw, A. (18 de julio de 2013). DevOps Solves Business Problems: Gene Kim's Top Aha Moments. Extraído del sitio <https://puppet.com/blog/devops-solves-business-problems-gene-kim%E2%80%99s-top-aha-moments>
- 5 Divine, C. (20 de abril de 2011). Leadership in an Agile Age: An Interview With Scott Cook. Extraído del sitio <https://web.archive.org/web/20160205050418/http://network.intuit.com/2011/04/20/leadership-in-the-agile-age/>
- 7 Ippolito, B., & Murman, E. (diciembre de 2001). Improving the Software Upgrade Value Stream. 43.er Encuentro y exposición de ciencias aeroespaciales del Instituto Americano de Aeronáutica y Astronáutica (AIAA) (p. 1252).
- 8 Chron 200/Entrevista con el CEO del año Charles Schwab. (9 de abril de 2007). Extraído del sitio [http://www.sfgate.com/business/article/Chron-200-Interview-with-CEO-of-the-Year-2603664.phphttp://dspace.mit.edu/bitstreamhandle/1721.1/83541/REP\\_0101\\_lppo.pdf?sequence=1](http://www.sfgate.com/business/article/Chron-200-Interview-with-CEO-of-the-Year-2603664.phphttp://dspace.mit.edu/bitstreamhandle/1721.1/83541/REP_0101_lppo.pdf?sequence=1)
- 9 Hainzinger, Brittany. "DevOps Salary Report for 2019 Is Here." App Developer Magazine, 22 de enero de 2019, [appdeveloperomagazine.com/devops-salary-report-for-2019-is-here/](http://appdeveloperomagazine.com/devops-salary-report-for-2019-is-here/).
- 10 Morozoff, E. (4 de septiembre de 2009). Using a Line of Code Metric to Understand Software Rework. Extraído del sitio <http://ieeexplore.ieee.org/document/5232799/>
- 11 Kohavi, R., Crook, T., Longbotham, R., Frasca, B., Henne, R., Ferres, J., Melamed, T. (2009). Online Experimentation at Microsoft. Extraído del sitio <http://ai.stanford.edu/~ronnyk/ExPThinkWeek2009Public.pdf>
- 12 Kohavi, R., Crook, T., Longbotham, R., Frasca, B., Henne, R., Ferres, J., Melamed, T. (2009). Online Experimentation at Microsoft. Extraído del sitio <http://ai.stanford.edu/~ronnyk/ExPThinkWeek2009Public.pdf>
- 13 Elliot, S. (2014). DevOps and the Cost of Downtime: Fortune 1000 Best Practice Metrics Quantified. Fonte: <http://info.appdynamics.com/DC-Report-DevOps-and-the-Cost-of-Downtime.html>
- 14 Shimel, A. (11 de febrero de 2015). The real cost of downtime. Extraído del sitio <http://devops.com/2015/02/11/real-cost-downtime/>
- 15 DevOps Research and Assessment & Google Cloud. (Sin fecha). Informe del estado de DevOps de Accelerate 2019 (Rep.)
- 15 DevOps Research and Assessment, LLC. (Sin fecha). Informe del estado de DevOps de Accelerate 2019 (Rep.)
- 16 Reichheld, F. F. (diciembre de 2003). The One Number You Need to Grow. Extraído del sitio <https://hbr.org/2003/12/the-one-number-you-need-to-grow>
- 17 Patterson, D. (2002. 3 al 8 de noviembre de 2002). A Simple Way to Estimate the Cost of Downtime. Artículo presentado en la Conferencia de Administración de Grandes Sistemas de Instalación (LISA 2002), Filadelfia, Pensilvania.
- 18 Rymer, J. R., Bartoletti, D, Martorelli, B, Mines, C, Tajima, C. (9 de marzo de 2016). Informe: The Cost Of Migrating An Enterprise Application To A Public Cloud Platform. Extraído del sitio <https://www.forrester.com/report/Brief-The-Cost-Of-Migrating-An-Enterprise-Application-To-A-Public-Cloud-Platform/-/E-RES132801>
- 19 Wester, J. (6 de febrero de 2016). Why improvement initiatives fail. Extraído del sitio <http://www.everydaykanban.com/2013/02/26/why-improvement-initiatives-fail/>