

DevOps qué es y cómo puede mejorar la Gestión de TI en el Ministerio de Defensa

Autor: Escalante Martínez, Francisco

Director/es: Ares Tarrío, Miguel Ángel y Núñez Ortuño, José María.

Contacto: fescal@et.mde.es

Resumen: Las empresas y las organizaciones se desenvuelven hoy en día en unos ambientes caracterizados por su complejidad, con un elevado grado de incertidumbre y sujetos a cambios cada vez más rápidos, intensos y profundos, lo que dificulta el proceso de toma de decisiones y de ejecución y control de acciones. Su capacidad para adaptarse continuamente al entorno y a los requisitos que este exige mediante respuestas rápidas, reconfigurándose y transformándose con flexibilidad en caso necesario, constituye un objetivo estratégico fundamental.

En estas circunstancias la información disponible, interna y externa, así como la posesión de unos mecanismos que aseguren su buena gestión y su transformación en conocimiento útil para la toma de decisiones, se convierten en factores claves para asegurar la supervivencia, el éxito y el progreso constantes de cualquier entidad. Aquí adquieren un papel clave los servicios ofrecidos por las TIC y, en especial, el software específico que soporta los procesos y la gestión de datos de la organización. Por eso las organizaciones, incluyendo a las administraciones públicas en general y al Ministerio de Defensa (MINISDEF) y las Fuerzas Armadas (FAS) en particular, han tomado conciencia de la necesidad de modernizarse acometiendo procesos de transformación digital. El Ministerio, en esta transformación, debe ser capaz de dotarse de aplicaciones de una forma ágil y continua.

Para ello el mundo tecnológico actual ofrece la adopción de la cultura DevOps, que preconiza el establecimiento de una mentalidad y el empleo de herramientas y técnicas avanzadas que favorecen el establecimiento de un flujo continuo, rápido y seguro de desarrollo y despliegue de aplicaciones de calidad.

Este trabajo pretende mostrar cuál es la situación actual en el Ministerio en el sector del desarrollo y despliegue de aplicaciones y cómo este mejoraría al adoptar DevOps.

Palabras clave: DevOps, cultura, ágil, software, automatización.

1. Introducción

Hoy en día podemos considerar que la información es el recurso clave de cualquier organización. El sistema de información se constituye en el elemento coordinador y director del resto de sistemas. La obtención de datos y su transformación en conocimiento e inteligencia útil es lo que va a permitir a una entidad sobrevivir, progresar y perdurar en ambientes cada vez más indefinidos y competitivos. Son los sistemas creados para tratar esa información, las aplicaciones informáticas como conjunto de software que se utiliza para tratarla y gestionarla, los que constituyen los elementos que en muchos casos van a determinar el éxito o fracaso de una entidad y de sus actividades. El ser capaz de proveerse de un software útil y de calidad, con capacidad de cambio y adaptación constante a las necesidades y al entorno altamente variable y competitivo en el que las organizaciones se desenvuelven hoy en día, es, por tanto, uno de los objetivos estratégicos fundamentales que, en la actualidad y en el futuro, siempre debería contemplarse.

El MINISDEF y las FAS no pueden ser ajenos a esta premisa que está implícita en el camino de transformación digital que han emprendido. El conjunto del Ministerio, tanto para el funcionamiento en su vertiente administrativa, como organización que cuenta con un gran número de personal y de recursos materiales que gestionar, como para su funcionamiento operativo, en la ejecución de misiones militares, debe dotarse de software de calidad de forma ágil y de manera que pueda mantener una alta capacidad de adaptación, asegurándose el éxito en el cumplimiento de sus objetivos.

¿Cómo se proveen las organizaciones de un software adecuado? La tendencia actual es la adopción de paradigmas para el desarrollo de aplicaciones denominados ágiles y de las buenas prácticas definidas por DevOps para su implementación durante el ciclo de vida del software. DevOps es un acrónimo, compuesto por las palabras inglesas «development» y «operations», que hace referencia a los equipos que intervienen a lo largo del ciclo de vida del software: los de desarrollo, que lo diseñan y producen; y los de operaciones, dedicados a la gestión y mantenimiento de las infraestructuras y plataformas asociadas a las tecnologías de la información y las comunicaciones (TI, TIC o CIS, según la terminología civil o militar empleada). DevOps describe, en esencia, una filosofía que pretende extender las prácticas ágiles, empleadas normalmente solo por los equipos de desarrollo, a todo el ciclo de vida de las aplicaciones y al resto de equipos que intervienen en el proceso de su puesta en explotación, rompiendo las barreras de comunicación existentes tradicionalmente entre «desarrollo» y «operaciones».

2. Desarrollo

El desarrollo del software se inició de una forma creativa y artesanal, como ha sucedido en muchos campos de la evolución tecnológica, a mediados del siglo XX. A medida que el uso de los programas informáticos se iba expandiendo y generalizando, a la vez que se consolidaba la cultura científica asociada a su desarrollo, creció también la necesidad de aplicar y repetir las técnicas productivas que mejor funcionaban. Surge así la ingeniería del software con el objetivo fundamental de crear programas que resulten útiles y fiables, con un enfoque sistemático y disciplinado, aplicando los principios básicos de cualquier ingeniería.

En tres décadas la parte más importante del esfuerzo en costes y recursos dedicados a los sistemas informáticos varía desde estar destinado inicialmente al hardware a pasar luego a centrarse en el

proceso de desarrollo, hasta que, a finales de siglo, se acaba focalizando en las tareas de mantenimiento. Un determinado software es valorado positivamente por los usuarios si satisface los requisitos establecidos inicialmente, pero lo que realmente marca la diferencia es que el usuario perciba que puede cambiar esos requisitos, no solo durante el desarrollo inicial, sino también durante la fase de explotación. Y que, además, los cambios se producen de una forma rápida y eficaz. De esta forma su sistema de información se convierte en una herramienta ágil y útil en su papel fundamental de orquestador de todos los procesos que se desarrollen en la empresa u organización.

2.1. Desde los paradigmas clásicos de desarrollo de software hasta los paradigmas ágiles

Las fases generales a seguir en la resolución de problemas y, por tanto, la esencia en la práctica de la ingeniería del software para el desarrollo de aplicaciones son entender el problema, planear la solución, ejecutar el plan y examinar la exactitud del resultado [1]. Estas fases determinan y agrupan, en términos generales, un conjunto de tareas y actividades que hay que realizar para obtener el producto final deseado, esto es, una aplicación útil y confiable. No obstante, el flujo de ejecución de este proceso creativo del software puede ser variable. Esta variabilidad es lo que nos determina la existencia de los diferentes modelos de desarrollo o de ciclo de vida del software existentes. Entre los ciclos de vida más utilizados podemos citar, entre otros, el clásico, en «V», prototipado, en espiral y el orientado a objetos.

Desde el inicial ciclo de vida clásico, los diferentes modelos de desarrollo de software han intentado lidiar con una serie de problemas que lastraban a las organizaciones que los utilizaban. Se tenía una confianza excesiva en las especificaciones iniciales y se era poco flexible con las necesidades expresadas por el usuario una vez iniciado el proyecto, lo que provocaba, en muchos casos, insatisfacción con los productos finales. Se tendía a generar productos monolíticos, poco propensos a cambios y actividades de mantenimiento. Los retrasos y la imposibilidad de realizar una estimación de tiempos adecuada se incrementaban con la complejidad de los proyectos. Se producía un gran volumen de documentación, que consumía mucho tiempo y recursos, sin que se apreciase claramente el beneficio de esta actividad en la obtención de un software útil y de calidad.

En la búsqueda de una solución a todo esto surge el concepto de desarrollo ágil («Agile» en su denominación en inglés) a principios del siglo XXI. En general, estas metodologías de producción de software pueden considerarse como variaciones del ciclo de vida en espiral en las que se enfatiza la sencillez, rapidez, iteración y agilidad en la creación de aplicaciones. El objetivo es poder entregar código utilizable en intervalos que se miden en unas pocas semanas. Entre estos paradigmas pueden citarse, entre otros, «Programación Extrema (XP)», «Kanban» y «Scrum», que es quizás el más extendido hoy en día.

2.2. DevOps

La adopción de metodologías ágiles por los equipos de desarrollo en su búsqueda para satisfacer a los usuarios, crear valor añadido de forma continua y resultar altamente competitivos, lleva a que se incremente de forma considerable la rapidez en la producción de software por parte de estos equipos. Las funcionalidades ofrecidas por las aplicaciones no se ven como algo dogmático e inamovible, sino que pueden y deben modificarse continuamente adaptándose a nuevos requerimientos que, a su vez, son volátiles y limitados en el tiempo. No obstante, su capacidad para responder a las necesidades de los usuarios de modificación y mejora continuas en cortos periodos de tiempo encuentra un significativo cuello de botella en la puesta en explotación. Los equipos de operaciones y otros, como

los de aseguramiento de la calidad y los de seguridad, no sienten la necesidad de cambio continuo y rápido en las aplicaciones; por el contrario, su mundo ideal es el de la estabilidad y seguridad que se consigue con largos procesos de comprobación, configuración y puesta en explotación.

Es en este contexto donde, a principios de la segunda década del siglo XXI, nace DevOps. DevOps es mucho más que un paradigma de desarrollo de software y podría definirse como toda una «cultura», una forma de entender y vivir la producción y entrega del software, que busca la eliminación de barreras y compartimentos estancos, como los que tradicionalmente surgen entre los equipos de desarrollo y operaciones. También se pretende la consecución de un flujo continuo de desarrollo, entrega y despliegue de software que resulte ágil y lo más automatizado posible. Agilidad y automatización que deben estar presentes no solo durante el diseño y entrega inicial sino también durante el ciclo de vida completo hasta la retirada del producto. DevOps tiene una parte cultural, la más importante, y una parte tecnológica, de apoyo a la anterior y más variable en función del estado del arte y de las preferencias y posibilidades económicas y técnicas de la organización.

El paradigma cultural necesita ser apoyado desde los niveles altos de dirección y se define por el uso de metodologías ágiles en el desarrollo y, a ser posible, en el resto de fases asociadas al ciclo de vida del software, por la ruptura de los compartimentos aislados («silos» en la terminología inglesa), por focalizarse en satisfacer al usuario, por la importancia dada a la realimentación y la monitorización en todo momento, por el impulso a la iniciativa y la pérdida del miedo al error, por la importancia de la formación, y por el intercambio de conocimientos y el trabajo colaborativo.

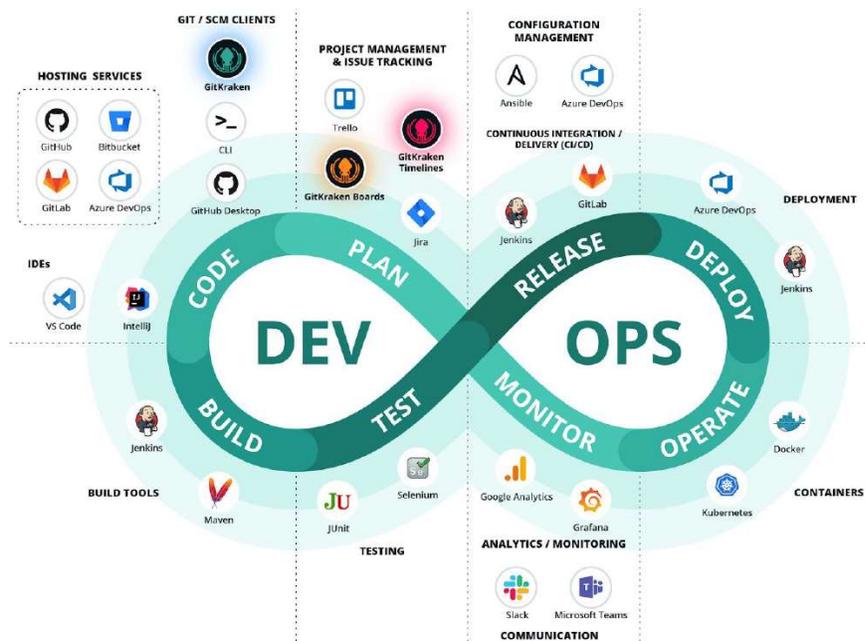


Figura 1. Ciclo DevOps y ejemplo de herramientas utilizadas (tomado de [2]).

El uso de herramientas tecnológicas que faciliten la consecución de un ciclo continuo de desarrollo, entrega y mejora viene representado en el ejemplo de la **Figura 1**. La continuidad del ciclo se visualiza componiendo las fases mediante el símbolo matemático de infinito, donde cada fragmento del código de un programa puede encontrarse en diferente fase y donde las fases se suceden hasta el final de la vida del producto. Las herramientas permiten que las tareas realizadas en cada fase se ejecuten de la forma más automática posible, liberando a los equipos de realizar actividades repetitivas y

disminuyendo la ratio de errores, posibilitando que las fases se enlacen sin necesidad de intervención humana.

¿Cuáles son los principales problemas para adoptar DevOps? Además del esfuerzo inversor necesario para dotarse del conjunto de herramientas adecuado para obtener una cadena altamente automatizada de creación y entrega de software, las principales dificultades giran en torno a las personas y los procesos internos. Puede destacarse la falta de unos roles y responsabilidades claramente definidos entre el personal de desarrollo y operaciones que favorezcan la interacción entre ellos y la creación de equipos orientados a conseguir un ciclo de vida de las aplicaciones ágil y seguro. También podemos encontrarnos con una carencia de formación técnica y, sobre todo, de mentalidad, que ayude al desarrollo y entrega ágil de software. En los puestos directivos no suelen apreciarse las ventajas y beneficios que puedan obtenerse al adoptar DevOps, ya que no se tiene una visión clara de qué es ni se realizan análisis de casos de estudio o estudios de prospectiva que orienten en este sentido. La falta del impulso desde arriba, fundamental para el necesario esfuerzo inversor y de cambio organizativo, dificulta su implementación. Y, por último, puede señalarse que el diseño de la propia organización suele resultar complejo y es difícil de cambiar, en caso de que se considere necesario, condicionando asimismo el diseño de los procesos, que en muchas ocasiones no se encuentran suficientemente analizados ni documentados.

En relación a la gestión de servicios TI podemos considerar que un modelo como el de ITIL¹ puede existir en una organización sin implementar la cultura DevOps. Pero también DevOps puede adoptarse en una organización dedicada a la producción de software sin tener por qué considerar a ITIL. En este último caso se perdería la visión holística y las posibilidades de dirección y gobernanza que sobre el conjunto de los servicios TI nos ofrece ITIL. Por tanto, bajo mi punto de vista, puede concluirse que ITIL y DevOps no solo pueden convivir, sino que resulta muy ventajoso que lo hagan, sobre todo en grandes organizaciones como puede ser el MINISDEF donde un amplio conjunto de servicios TI son necesarios. Tan solo hay que considerar que las altas frecuencias de despliegue asociadas a DevOps no deben ser entorpecidas, por lo que los procesos de ITIL relacionados con el cambio, la configuración y la entrega de productos deberían automatizarse y agilizarse al máximo.

3. Resultados y discusión

Tanto la estrategia TIC de la AGE como la propia estrategia y política CIS/TIC del MINISDEF obligan al Ministerio a su transformación digital como una necesidad para alinearse con el resto de administraciones en el ámbito funcional y de relaciones con los ciudadanos. Esta transformación también está obligada desde el punto de vista de las operaciones militares, dado el contexto actual en el que estas se desarrollan, para poder obtener y mantener la superioridad sobre el adversario, alcanzar los objetivos que se marquen y enfrentar con éxito cualquier posible amenaza. Esta transformación digital se basa en pasar de una organización sistémica a una organización orientada a procesos funcionales y operativos, centrada en los datos y en los productos de información, y sostenido todo ello por unos servicios CIS/TIC avanzados y eficaces. El desarrollo de aplicaciones es una de las principales formas de proveerse de estos servicios por lo que cabe concluir que encontrar la mejor forma de hacerlo, adoptando las mejores y más avanzadas costumbres y usos, metodologías y

¹ Biblioteca de infraestructura de tecnologías de la información («IT infrastructure library» o ITIL). Es un conjunto de libros que desarrollan un grupo muy amplio y complejo de conceptos y buenas prácticas para la implantación de procesos de gestión de servicios TI.

tecnologías que puedan encontrarse en el ámbito de la ingeniería del software es fundamental para que uno de los objetivos estratégicos y pilar de la transformación sea alcanzable y lo más sólido posible.

Vistas las necesidades estratégicas de transformación digital, DevOps sería la cultura ideal a adoptar por el MINISDEF para dotarse del conjunto de prácticas y herramientas necesarias para obtener el modelo de desarrollo de aplicaciones que el Ministerio requiere, moderno y eficaz, orientado a satisfacer de forma rápida y flexible las necesidades de los usuarios en la ejecución de procesos y gestión de la información.

3.1. Situación actual. Malas prácticas frente a DevOps

La primera y más evidente es el muro existente entre los equipos de desarrollo y el de operaciones. Prácticamente no existen relaciones. Las aplicaciones son creadas en entornos aislados, «lanzadas» al equipo de operaciones para su puesta en explotación y, de facto, olvidadas por el equipo de desarrollo. Esta situación fue precisamente el origen de DevOps. Además, la organización y dispersión de órganos TI refleja la propia realidad del Ministerio como entidad compleja y es un contexto difícil de cambiar, lo que dificulta la implantación de DevOps y favorece la creación de compartimentos estancos.

No se han implantado modelos ágiles y los plazos de desarrollo o de mantenimiento evolutivo se miden en años y semestres. Además, las auditorías de seguridad suponen un cuello de botella significativo que retarda en exceso el despliegue de las aplicaciones. Esta falta de agilidad provoca que los usuarios vean las aplicaciones como recursos inmodificables que en función de cómo evolucionen sus propias necesidades se convierten más en una carga que en una herramienta eficaz de apoyo.

Los productos que se generan, a pesar de utilizar la arquitectura SOA y el diseño en forma de aplicaciones web, tienen los defectos propios de las aplicaciones monolíticas. Hay una confianza excesiva en los requisitos iniciales y hay poca flexibilidad ante cambios o nuevas necesidades expresadas por los usuarios una vez iniciado el proyecto o con el software en producción. El desarrollo de software se concibe como un proyecto, como una tarea que hay que completar generando un buen producto final, pero sin centrar el foco en la creación de valor para el usuario.

Los flujos de información de izquierda a derecha (desarrollo-operaciones-usuarios) se interrumpen y solo fluyen localmente en cada grupo. El flujo de información de realimentación de derecha a izquierda (usuarios-operaciones-desarrollo) sencillamente no existe. No se tiene información de lo que funciona mejor o peor, no se crea conocimiento que mejore la calidad de los procesos y productos, no se generan nuevos objetivos comunes ni iniciativas de mejora y valor añadido, y no se comparten experiencias, positivas o negativas, ni lecciones aprendidas.

La asignación de recursos de infraestructura TI y su configuración no puede ser la más eficiente y óptima ya que la falta de comunicación entre los equipos de desarrollo y operaciones, así como el uso de procedimientos manuales, lleva al empleo de asignaciones estandarizadas, que solo se modifican en caso necesario ante fallos.

3.2. Situación actual. Buenas prácticas frente a DevOps

Los equipos de desarrollo disponen de herramientas de automatización suficientes y las utilizan de forma adecuada en el entorno de desarrollo. Esto significa que están preparados para implantar un flujo automatizado de CI/CD. Están en proceso de adoptar metodologías ágiles de desarrollo y pretenden adoptar la tecnología de virtualización en contenedores, alineándose en esta última iniciativa al equipo de operaciones.

El personal de operaciones cuenta con un buen bagaje formativo, de experiencias y conocimiento. Los avances tecnológicos que se pretenden adoptar, como servicios en la nube y tecnología de contenedores, coinciden con las iniciativas de los equipos de desarrollo y favorecen la adopción de DevOps al ayudar a la automatización de tareas, la auto provisión de servicios y al aumento en la modularidad de las aplicaciones.

4. Conclusiones

El MINISDEF está empeñado en su transformación digital, tanto en el ámbito de propósito general, para equipararse al resto de la Administración General del Estado, como en el ámbito operativo, donde se pretenden conseguir unas Fuerzas Armadas ágiles y decisivas, tecnológicamente avanzadas, capaces de obtener la superioridad de la información, acortando sus ciclos de decisión e incrementando el ritmo de sus acciones. El poder disponer de las aplicaciones específicas que en todo momento satisfagan las necesidades de los usuarios, dando el soporte adecuado y automatizando los procesos y la gestión de la información de la organización, es, en mi opinión, uno de los elementos esenciales para alcanzar el éxito en la transformación digital.

El mundo actual surgido con el nuevo siglo está dominado por la tecnología TIC en todos sus ámbitos y se caracteriza por la rápida evolución y transformación en entornos cargados de incertidumbres. En este contexto podemos afirmar, sin riesgo a equivocarnos, que lo que verdaderamente valoran los clientes y usuarios de las aplicaciones que dan soporte a los procesos de las empresas y organizaciones hoy en día no es que el software específico satisfaga unos requerimientos iniciales, comportándose como un producto COTS, sino que sea una herramienta adaptable, capaz de satisfacer unos requisitos variables y volátiles que deben responder a un entorno cada vez más competitivo, indefinido y cambiante. Es decir, los usuarios demandan que las aplicaciones ofrezcan valor añadido constantemente y que, además, lo hagan de forma ágil y rápida.

La mejor forma de proveerse de la capacidad, que es demandada hoy en día por la transformación digital, de desarrollo y mantenimiento ágil de las aplicaciones es adoptando la cultura DevOps. Las estrategias para adoptar esta cultura son muy variadas, pero, en esencia, conllevan una serie de cambios de mentalidad, que son los más importantes y quizás los más difíciles de acometer, así como la introducción de nuevas tecnologías. En la **Tabla 1** puede verse una propuesta de prácticas o acciones a emprender en el ámbito del MINISDEF para favorecer esta adopción.

Nivel en la organización	Mejores prácticas para DevOps
A nivel organización	Proceso de gestión del cambio ágil Paradigmas ágiles Arquitectura de muy bajo acoplamiento Legibilidad y mantenibilidad de código
A nivel equipo	Desarrollo concurrente con repositorios (Git) Test automatizados Integración continua (CI) Despliegue automatizado (CD) Infraestructura como Código (IaC) Monitorización
A nivel organización y equipos	Cultura centrada en satisfacer al usuario Ruptura de compartimentos aislados

Uso de servicios en la nube
Uso de virtualización con contenedores
Pruebas de recuperación ante desastres
Formación e intercambio de conocimientos

Tabla 1. Algunas de las mejores prácticas para adoptar DevOps (tomado de [3] y modificado)

En síntesis, los ejes en los que debe centrarse el Ministerio para implantar DevOps son realizar un esfuerzo en el cambio de mentalidad, en la adquisición de herramientas y en el cambio de modelos lógicos, como las metodologías ágiles y las arquitecturas de muy bajo acoplamiento (microservicios), y físicos, como la virtualización con contenedores o la infraestructura como código (IaC).

La ventaja más evidente en la adopción de una cultura DevOps es el de producir valor para el cliente, que en el caso del MINISDEF es la propia organización, de forma ágil y continua. Lo importante no es que se disponga de buenos productos, sino que se va a poder poner a disposición del usuario de forma rápida el producto que necesita en cada momento. El soporte de los procesos y de la gestión de la información del Ministerio se podrá realizar con aplicaciones de calidad que se adaptarán rápidamente a las necesidades que en cada momento requieran los usuarios en un mundo en constante cambio.

Con la automatización y las nuevas tecnologías también se van a emplear de forma más eficiente tanto los recursos humanos especializados en TIC, que verán cómo aumenta su productividad, como los recursos materiales TIC, cuyas capacidades serán mejor aprovechadas y se incrementarán sus niveles de fiabilidad y estabilidad. Con DevOps se consiguen la cooperación, comunicación y compartición de conocimientos y experiencias que hacen posible la mejora continua en el proceso de creación de software y, por extensión, en el conjunto de los procesos de la organización soportados por este software.

Agradecimientos

Al comandante Arroyo de la Jefatura CIS y AT del ET (JCISAT) y al teniente coronel Rodríguez del CESTIC por atenderme, dedicarme parte de su escaso tiempo, y proporcionarme la visión actual de los equipos de desarrollo y la de los equipos de operaciones sobre el ciclo de vida de las aplicaciones creadas en el MINISDEF.

Referencias

1. R. S. Pressman, *Ingeniería del Software. un enfoque práctico* (7ª edición), México: McGraw-Hill, **2010**.
2. GitKraken, «*DevOps Tools Report 2020*,» **2020**. [En línea]. Available: <https://www.gitkraken.com/resources/devops-report-2020>. [Último acceso: 13 diciembre 2020].
3. N. Forsgren, D. Smith, J. Humble y J. Frazelle, «*Accelerate State of DevOps 2019*,» [En línea]. Available: <https://services.google.com/fh/files/misc/state-of-devops-2019.pdf>. [Último acceso: 9 diciembre 2020].