



**FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES  
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE  
SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y GESTIÓN**

**“INFLUENCIA DEL MODELO DEVOPS EN EL ASEGURAMIENTO  
DE LA CALIDAD DEL DESARROLLO DEL SOFTWARE EN LA  
EMPRESA ENTELGY PERÚ SAC”**

Tesis para optar el título profesional de:  
Ingeniero de Sistemas de Información

Presentado por:

Alexander Santos Huaraca Talavera (0000-0003-3439-5832)

Asesor:

Luis Enrique Acosta Medina (0000-0002-0477-0657)

Lima – Perú

2021

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

Lima, 24 de setiembre 2021

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente	Luis Albero Torres Cabanillas
Miembro 1	Jose Alberto Rodriguez Parra Feria
Miembro 2	Wilver Aucchuasi Aiquipa

Se reúnen para evaluar la tesis titulada: "Influencia del Modelo DevOps en el aseguramiento de la Calidad del desarrollo del software en la empresa Entelgy Perú SAC"

Presentado por el(la) bachiller. Alexander Santos Huaraca Talavera

Para optar el Título Profesional de **Ingeniero de Sistemas de Información**  
Asesorado(a) por: Luis Enrique Acosta Medina

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño de(l) (los) estudiantes de la carrera de **Ingeniería de Sistemas de Información y Gestión** en la sustentación, concluyen de manera unánime ( ) por mayoría simple ( X ) calificar a:

Tesista:	Alexander Santos Huaraca Talavera		
Nota (en letras):	Quince		
Aprobado ( X )	Aprobado - Muy buena ( )	Aprobado - Sobresaliente ( )	Desaprobado ( )

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



Luis Albero Torres Cabanillas  
*Presidente (a) del Jurado*



Luis Enrique Acosta Medina  
*Asesor(a)*



Jose Alberto Rodriguez Parra Feria  
*Miembro 1*



Wilver Aucchuasi Aiquipa  
*Miembro 2*

## Dedicatoria

A Dios por ser mi guía en la vida y por haber puesto en mi camino aquellas personas que me apoyaron en el transcurso de mi camino universitario. A ti madre por apoyarme e impulsarme a concluir esta etapa universitaria, a ti padre por confiar en mí y darme el ejemplo de ser un buen profesional. A mis hermanos por su apoyo y compañía en mi vida, gracias por ser parte de este peldaño de mi vida profesional.

## Agradecimientos

Agradezco a la Universidad Científica del Sur mi alma mater, gracias por el esfuerzo de brindar el servicio de educación, el cual ha servido como base para mi vida profesional. Agradezco a la empresa Entelgy Perú SAC y sus colaboradores por el apoyo y consentimiento para realizar mi trabajo de investigación, a mi asesor de tesis Acosta Medina Luis Enrique, por ser el guía en la elaboración de mi trabajo de investigación y poder compartir sus conocimientos. A los profesores que participaron en la revisión de juicio de experto, Huertas Camacho Gina Lida, Huachaca Urbina, Antonio Roberto y Hugo Eladio Chumpitaz Caycho, gracias por su tiempo y apoyo brindado. A Barrientos Riveros, Macgyver Eugenio, compañero de trabajo que me apoyo compartiendo sus conocimientos para mi trabajo de investigación.

## INDICE DE CONTENIDO

<b>Dedicatoria</b>	3
<b>Agradecimientos</b>	4
<b>INDICE DE CONTENIDO</b>	5
<b>Índice de tablas</b>	6
<b>Índice de Figuras</b>	7
<b>Resumen</b>	8
<b>Abstract</b>	9
<b>Introducción</b>	10
<b>CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	14
<b>CAPITULO II: MARCO TEORICO</b>	20
<b>CAPITULO III: DISEÑO METODOLÓGICO</b>	37
<b>CAPITULO IV: RESULTADOS</b>	44
<b>CAPITULO V: DISCUSION, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	65
<b>Referencias bibliográficas</b>	71
<b>ANEXOS</b>	75
Anexo 1: Matriz de consistencia .....	75
Anexo 2: Matriz de operacionalización .....	76
Anexo 3: Encuesta/instrumento de evaluación .....	77
Anexo 4: Validez de instrumentos por Jueces Expertos .....	81
Anexo 5: Constancia emitida por la institución donde se realizó la investigación .....	93
Anexo 6: Evidencia del envío a revista científica .....	94
Anexo 7: Base de datos .....	95

## Índice de tablas

Tabla 1 : Baremo - Nivel y Rango	41
Tabla 2 Condiciones de alfa de cronbach	42
Tabla 3: Estadísticos de fiabilidad del Instrumento 1 (Modelo DevOops)	43
Tabla 4: Estadísticos de fiabilidad del Instrumento 1 (Calidad del desarrollo de Software)	43
Tabla 5 Prueba de normalidad kolmogorov- Smirnov	46
Tabla 6: Análisis Estadístico Regresión ordinal, resumen del procesamiento de casos de las variables Modelo DevOps y Calidad del desarrollo de software	47
Tabla 7: Análisis Regresión ordinal, información de ajuste de modelos	48
Tabla 8: Presentación de los coeficientes del modelo DevOps y la calidad del desarrollo del software en los colaboradores de la empresa Entelgy Perú SAC.	49
Tabla 9: Pseudo coeficiente de determinación de las variables	49
<i>Tabla 10: Prueba de correlación de hipótesis general (Modelo DevOps y Calidad del desarrollo del software)</i>	50
Tabla 11: Tabla cruzada Modelo DevOps*Calidad del Desarrollo del Software	51
<i>Tabla 12: Análisis Estadístico Regresión ordinal, resumen del procesamiento de casos de las dimensiones Cultura de trabajo y Riesgos del software</i>	52
Tabla 13: Análisis Regresión logística ordinal, información de ajuste de modelos	53
Tabla 14: Presentación de los coeficientes de la cultura de trabajo del modelo DevOps y los riesgos del software en los colaboradores de la empresa Entelgy Perú SAC.	54
Tabla 15: Pseudo coeficiente de determinación de las variables	54
Tabla 16: Prueba de correlación de hipótesis específica N°1 (Cultura de trabajo y Riesgos del software)	55
Tabla 17: Tabla cruzada Cultura de trabajo*Riesgos del software	56
Tabla 18: Análisis Estadístico Regresión ordinal, resumen del procesamiento de casos de las dimensiones Automatización de pruebas y Control de calidad del software	57
Tabla 19: Análisis Estadístico Regresión logística ordinal, información de ajuste de modelos	58
Tabla 20: Presentación de los coeficientes de la Automatización de pruebas y el Control de calidad del software en los colaboradores de la empresa Entelgy Perú SAC.	59
<i>Tabla 21:: Pseudo coeficiente de determinación de las variables</i>	59
Tabla 22: Prueba de correlación de hipótesis específica N°2 (Automatización de pruebas y Control de calidad del software)	60
<i>Tabla 23: Tabla cruzada Automatización de pruebas *Control de calidad del software</i>	61
Tabla 24: Análisis Estadístico Regresión ordinal, resumen del procesamiento de casos de las dimensiones Monitoreo de la calidad del software y la Rentabilidad de los proyectos de software.	62
Tabla 25: Análisis Estadístico Descriptivo Regresión logística ordinal, información de ajuste de modelos	63
Tabla 26: Presentación de los coeficientes del Monitoreo de la calidad de software y la Rentabilidad de los proyectos de software en los colaboradores de la empresa Entelgy Perú SAC	64
Tabla 27: Pseudo coeficiente de determinación de las variables	64
Tabla 28: Prueba de correlación de hipótesis específica N°3 (Monitoreo de la calidad de software y Rentabilidad de los proyectos de software)	65
Tabla 29: Tabla cruzada Monitoreo de la calidad de software*Rentabilidad de los proyectos de software	66

## Índice de Figuras

Figura 1 Modelo DevOps AWS	30
Figura 2 Flujo de integración continua	33
Figura 3 Flujo Entrega continua	34
Figura 4 Barras cruzadas del modelo DevOps y la calidad del desarrollo de software	51
Figura 5 Barras cruzadas de las dimensiones Cultura de trabajo y Riegos del software	56
Figura 6 Barras cruzadas de las dimensiones Automatización de pruebas y Control de calidad del software	61
Figura 7 Barras cruzadas de las dimensiones Monitoreo de la calidad de software y la rentabilidad de los proyectos de Software	66

## Resumen

El propósito de esta investigación es determinar el grado de impacto del modelo DevOps (MD) en el aseguramiento de la calidad del desarrollo del software (CD). El presente trabajo está enfocado en un diseño no experimental de tipo explicativo y de enfoque cuantitativo. El caso de estudio fue realizado sobre 60 colaboradores que están involucrados en el flujo de desarrollo de software de la empresa Entelgy Perú SAC. La muestra estuvo conformada por 53 colaboradores. Los instrumentos obtuvieron en la prueba de confiabilidad un coeficiente de Alfa de Cronbach ( $\alpha$ ) de 0,814 (MD) y un ( $\alpha$ ) de 0,726 (CD). Los resultados muestran una relación positiva moderada, con un Rho de Spearman (0.740), siendo la prueba significativa con un pvalor=0.000 <0.05. Los resultados de este estudio determinaron la influencia del modelo DevOps sobre la calidad del software, la cual servirá como referencia o comprensión para los profesionales o investigadores que laboran en esta área.

**Palabras clave:** DevOps, calidad del software, cultura, automatización, monitoreo

## Abstract

The purpose of this research is to determine the degree of impact of the DevOps (MD) model in the quality assurance of software development (CD). The present work is focused on a non-experimental design of an explanatory type and a quantitative approach. The case study was carried out on 60 employees who are involved in the software development flow of the company Entelgy Perú SAC. The sample consisted of 53 collaborators. The instruments acquired in the reliability test had a Cronbach's Alpha coefficient ( $\alpha$ ) of 0.814 (MD) and an ( $\alpha$ ) of 0.726 (CD). The results show a moderate positive relationship, with a Spearman's Rho (0.740), the test being significant with a  $p\text{-value}=0.000 < 0.05$ . The results of this determined the influence of the DevOps model on software quality, which will serve as a reference for study or understanding for professionals or researchers working in this area.

**Keywords:** DevOps, software quality, culture, automation, monitoring

## Introducción

Estamos en la era de la transformación digital, la cual se ha integrado en la vida cotidiana de cualquier persona. Incluso a causa de la pandemia mundial de COVID-19, muchas empresas han optado por implementar la tecnología en sus procesos de sus negocios. El uso del software como aliado para las empresas ha ayudado a optimizar sus procesos, ante esta necesidad se debe entregar un software de calidad y en tiempos cortos.

La calidad del software es un cofactor importante en el proceso de desarrollo de software y está presente en todo el proceso de la implementación. La calidad del software puede definirse como “la totalidad de las características de un producto de software desde una perspectiva interna y externa que satisfacen las necesidades declaradas o implícitas por el cliente” (ISO/IEC 9126-1:2001, 2001). Otro factor importante es la velocidad, desde la perspectiva de desarrollo y lanzamiento del software. Ambos factores son muy críticos en la implementación de software y dependerá de ambos para medir su éxito.

Las organizaciones de hoy en día deben competir con el desafío de la competencia del mercado, ante ello se han propuesto en entregar software más rápido y continuo, esto ha generado que apliquen modelos de desarrollo que cumplen los factores de velocidad y calidad, el que ha tenido más acogida en los últimos años es el modelo DevOps, el cual tuvo origen en el 2008 en la Conferencia Agile de Toronto, donde Patrick Debois destaca la necesidad de resolver el conflicto entre el área de desarrollo y operaciones para cumplir con los requerimientos solicitados por los clientes (Debois, 2008). A partir del 2009 nace el evento DevOpsDays en la cual realizan conferencias

sobre el desarrollo de software y operaciones de TI. El modelo DevOps nace con las doctrinas de Lean manufacturing Toyota (1930) y el manifiesto ágil (2001) con la finalidad de entregar valor al cliente y a la vez fomentar los siguientes factores: colaboración, entrega continua, mejora continua, reducir costos y dar espacio para la innovación.

La adopción del modelo DevOps enfatiza en un factor importante la cultura, cada organización desarrolla su propia cultura de trabajo y depende de ella para cumplir con sus objetivos y entregar un producto que de valor a sus clientes. DevOps no solo son prácticas culturales, también tiene aspectos complementarios como el uso de herramientas que permiten optimizar procesos como el caso de Cloud computing, manejo de modelos de desarrollo como integración, entrega y despliegue continuo. También abarca aspectos de arquitectura como el uso de microservicios. Según Yang, (2020), DevOps enfatiza la comunicación y colaboración entre los equipos de desarrollo, operación y mantenimiento. En la práctica, utiliza principalmente una serie de tecnologías automatizadas para hacer que la construcción, prueba y lanzamiento de software sea más conveniente (Yang, y otros, 2020).

La cultura es una combinación de valores, comportamientos y mentalidad de una organización. DevOps es un modelo de desarrollo que enfatiza una cultura de trabajo, donde los equipos deben colaborar mutuamente para cumplir con sus objetivos. Según Davis y Daniels (2016), " DevOps es un movimiento cultural que cambia la forma en que las personas piensan sobre su trabajo. Es un marco cultural para compartir historias y desarrollar la empatía, lo que permite que las personas y los equipos practiquen sus oficios de manera eficaz y duradera" (Davis & Daniels, 2016). DevOps relaciona personas

y procesos por medio de la cultura y la tecnología para trabajar de manera más efectiva. Por medio de la cooperación los equipos se pueden respaldar y de esa manera solventar cualquier problema que ocurra, de esa manera entregarán productos con mayor frecuencia. DevOps fortalece la cooperación y comunicación entre los colaboradores y los clientes de esa manera se tendrá una retroalimentación temprana.

DevOps al tener la doctrina del manifiesto ágil se enfatiza en garantizar que los equipos entreguen un producto de valor en tiempos cortos, es por ello que la automatización se puede aplicar en muchas actividades que están involucradas en el proceso de entrega de software. Para Arulkumar y Lathamaju (2019), automatizar todo es un principio clave de DevOps. La automatización implica, integración continua, pruebas continuas, implementación continua y despliegue continuo (Arulkumar & Lathamaju, 2019). La automatización es el resultado de una tecnología mejorada la cual tiene como objetivo aumentar la velocidad de implementación y a la vez liberar de trabajos rutinarios y repetitivos a los colaboradores, permitiendo laborar de manera más eficiente.

Al inicio el monitoreo estaba ligado únicamente al equipo de operaciones con la intención de monitorear el comportamiento de las aplicaciones. Con DevOps se rompe esa brecha y nace el concepto de monitoreo continuo para obtener una retroalimentación temprana y alertas rápidas, desde el proceso de integración, pruebas y despliegues automatizados. Según Bass y otros (2015) el monitoreo continuo nos permite dar seguimiento a los cambios que se realizó en los despliegues a la vez nos permite diagnosticar anomalías. (Bass, Zhu, & Weber, 2015).

El presente estudio radica en el análisis de la influencia del modelo DevOps en el aseguramiento de la calidad del desarrollo de software, para ello se analizará los siguientes aspectos de DevOps: cultura, automatización y el monitoreo continuo con respecto a la retroalimentación rápida. A la vez se corroborará la influencia sobre el control de calidad, riesgos del software y como beneficio como influye en la rentabilidad.

## CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Descripción de la realidad problemática

El afán de la mejora continua y la automatización del proceso ha llevado a que muchas empresas vean en la tecnología como aliado para mejorar sus procesos externos e internos. La transformación digital ha llegado para integrarse a las diferentes áreas de una empresa. El uso del software como parte de la transformación digital ha ayudado a optimizar los procesos de una empresa. Esto ha generado que las organizaciones entreguen productos de software de calidad que sean fiables, beneficiosos y seguros durante su funcionamiento.

Es por ello que las organizaciones han implementado el uso de ciertos modelos, metodologías y estándares para desarrollar un software calidad, uno de los modelos que ha tenido acogida en la industria de software es DevOps, el cual tiene como objetivo la colaboración entre equipos, producir servicios de manera rápida y producir productos que sean fiables y de calidad para sus clientes.

Según Martin Rosenfeld (2019), líder de proyectos de TI, Despegar es una agencia de viajes que se ha expandido a 21 países. A medida que Despegar fue creciendo, necesitaba entregar con mayor fluidez sus aplicaciones para complacer las exigencias de sus usuarios. Es por ello que optaron por integrar el modelo DevOps junto a Cloud Computing para optimizar la infraestructura y los procesos que se tiene en el desarrollo de software y de esa manera los desarrolladores pueden desplegar con mayor fluidez sus desarrollos. La adopción permitió que se aumentara las implementaciones de nuevas aplicaciones y actualizaciones. (AWS, 2019)

Según BBVA (2020), han implementado DevOps, enfocándose más allá de sus departamentos de IT, han abarcado la cultura DevOps en toda su organización. Donde

tienen como objetivo implementar servicios eficaces para sus clientes, cambiando la mentalidad de trabajo y enfocándose en la cooperación de los equipos que intervienen en el desarrollo de los servicios y la automatización de procesos. Gracias a la cultura DevOps, se han implementado 17.000 horas de testing al mes con cerca de 3,5 millones de pruebas. Han realizado ejecutar con éxito más de 200 cambios de versionado de sus aplicaciones, lo que le ha permitido crecer en la transformación digital de la compañía y abarcar más clientes digitales del banco. (BBVA, 2020)

En la empresa Entelgy Perú SAC, cuenta con una fábrica de desarrollo de software en la que se implementa distintas herramientas de acuerdo a la necesidad de sus clientes. El flujo que sigue cada requerimiento es el siguiente: primero se crea las historias de usuario de los requerimientos, a partir de ello se realiza la estimación, luego pasa por el proceso de construcción (programación), luego sigue con el proceso de control de calidad de SW y finaliza con la gestión del pase a producción. Como parte de las tareas que realiza el equipo de testing, está la creación de escenarios de pruebas, la cual recién es generada cuando el equipo de desarrollo entrega sus cambios, los escenarios son ejecutados por medio de la aplicación postman o SoapUI de manera manual. Asimismo, se realizan pruebas de regresión, pruebas exploratorias, pruebas de humo, entre otras pruebas que son repetitivas y son ejecutadas manualmente cuando se implementa una nueva funcionalidad y se requiere corroborar el funcionamiento del sistema para luego gestionar el pase a producción, lo cual genera pérdida de tiempo en la entrega del producto. Otras actividades que se realiza son las configuraciones en los distintos entornos donde se desplegara el componente desarrollado, la mayoría de estas configuraciones se realiza manualmente lo que a veces provoca errores humanos y estos generan defectos en el software desarrollado. Cuando el defecto es encontrado en el

pase a producción se tiene que realizar la reversión del requerimiento, lo cual provoca que se tenga que identificar la falla, realizar pruebas de regresión y volver a gestionar el pase a producción, estos reprocesos generan pérdida de tiempo, consumo de horas de trabajo de los colaboradores, afecta la rentabilidad del proyecto e insatisfacción del cliente.

En ese sentido, en el siguiente documento de investigación veremos la influencia del modelo DevOps para brindar los altos índices de calidad de SW de la empresa Entelgy Perú SAC, con la finalidad de agilizar los procesos de certificación para mejorar la velocidad de construcción de SW, la frecuencia de despliegue y la calidad de la implementación.

## 1.2. Formulación del problema

### 1.2.1. Problema general

¿De qué manera el modelo DevOps influirá en el aseguramiento de la calidad del desarrollo de software?

### 1.2.2. Problemas específicos

¿De qué manera la colaboración del equipo de trabajo como parte del modelo DevOps influirá en la reducción de riesgos de software?

¿De qué manera la automatización de las pruebas como parte del modelo DevOps influirá en el control de calidad del software?

¿De qué manera el monitoreo de la calidad de software como parte del modelo DevOps influirá en la rentabilidad de software?

## 1.3. Objetivos de la investigación

### 1.3.1. Objetivo general

Determinar el grado de influencia del modelo DevOps en el aseguramiento de la calidad del desarrollo del software en la empresa Entelgy Perú SAC.

### 1.3.2. Objetivos específicos

Definir como la colaboración del equipo de trabajo influye en la reducción de riesgos como parte de las etapas de construcción de software en la empresa Entelgy Perú SAC.

Definir como la automatización de pruebas influye en el control de calidad en la empresa Entelgy Perú SAC.

Definir como el monitoreo de la calidad de software influye en la rentabilidad del artefacto entregado en la empresa Entelgy Perú SAC.

## 1.4. Justificación de la investigación

### Justificación Teórica

En la actualidad las organizaciones se han enfocado en producir y agregar nuevas funcionalidades a sus productos de software, a la vez estos productos son desarrollados con alta calidad ya que deben ser competitivos y referentes en el mercado, es por ello que la calidad de SW se ha convertido en un elemento decisivo en la construcción de SW. Como consecuencia las organizaciones han desarrollado software implementado el uso de modelos, metodologías, procedimientos y estándares de calidad con la finalidad de mitigar los riesgos, disminuir los costos y la entrega del producto. Debido a esta necesidad en la empresa Entelgy Perú SAC analizaremos la influencia del modelo DevOps para brindar los altos índices de calidad de SW de la empresa Entelgy Perú SAC, para agilizar el proceso de construcción y a la vez asegurar la entrega de un producto de calidad a los clientes.

### Justificación Práctica

Este trabajo de investigación aportará en la agilidad del proceso de construcción de software, se pondrá en práctica el modelo DevOps el cual permitirá tener un enfoque de colaboración de equipo, automatización de procesos, retroalimentación temprana, agilidad y calidad, permitiendo entregar un producto con mayor rapidez y frecuencia. La influencia del modelo DevOps beneficiará en el transcurso de la construcción de SW en la empresa Entelgy Perú SAC mejorando su productividad y la satisfacción de sus clientes.

### Justificación Económica

Nuestro trabajo de investigación va a permitir que la empresa Entelgy Perú SAC pueda reducir costos de pago a los colaboradores, cuando se requiera ejecutar

reprocesos de pruebas para asegurar el funcionamiento del software, ya que se automatizará las pruebas y se evitará ejecutar procesos manuales lo cual permitirá tener holgura de los colaboradores para otras actividades.

### **1.5. Limitaciones de la investigación**

Este trabajo de investigación tiene limitaciones con respecto a la carencia de antecedentes nacionales sobre las variables Modelo DevOps y Calidad del desarrollo de software con respecto al tema de investigación.

El uso de artículos exclusivos que tienen costo y no tienen suscripción con la Universidad Científica del Sur, como: Google Scholar ,Scopus, IEEE Explore y Springer.

Limitación para usar información de la empresa Entelgy Perú SAC con respecto a sus clientes, ya que cuenta con contratos contractuales con sus clientes y por confidencialidad no se puede exponer la información.

### **1.6. Viabilidad de la investigación**

Lo que se está plasmando en este trabajo de investigación es factible, ya que la empresa Entelgy Perú SAC cuenta con un área en la cual se estudiará la influencia del modelo DevOps, donde se integró una cultura de trabajo con el enfoque ágil, la cual permitirá agilizar la velocidad, la entrega y la calidad de los productos desarrollados. También es viable económicamente poner en práctica la integración de herramientas que ayude agilizar el proceso de construcción de software, la automatización de pruebas, monitoreo de la calidad de software, entre otros procesos, se puede optar en utilizar herramientas open source.

## CAPITULO II: MARCO TEORICO

### 1.1. Antecedentes de la investigación

#### Antecedentes Internacionales

Mishra, A., Otaiwi, Z., (2020), con el artículo titulado “DevOps and software quality: A systematic mapping”, quien nos presenta lo siguiente: el objetivo de su investigación es analizar las implicaciones de las funciones de DevOps en la calidad del software. La metodología de investigación es cualitativa basada en la revisión sistemática de la literatura, donde utilizaron motores de búsqueda de artículos académicos como: Scopus y el Google Scholar. Los hilos de búsqueda que utilizaron fueron ("DevOps" y "calidad") y el ("mapeo sistemático" o "estudio de mapeo" ). Como resultado de su investigación, DevOps es una de las soluciones propuestas para conseguir un software de calidad. El enfoque principal de DevOps es aumentar la velocidad, la frecuencia y la calidad de la implementación. Como conclusión su investigación determinó que la adopción de DevOps se ha incrementado en la construcción de SW. Su análisis ha revelado que la automatización, uso compartido y medición de DevOps tienen una fuerte relación con la calidad y el éxito en la construcción de SW. También se ha descubierto que DevOps es un habilitador de retroalimentación rápido que es esencial para lograr la calidad del software (Mishra & Otaiwi, 2020).

Pinheiro, W., Pinto G., Bonifácio, R., (2019), con el artículo titulado “Adopting DevOps in the real world: A theory, a model, and a case study”, quien nos presenta lo siguiente: el objetivo de su investigación es plasmar la adopción de DevOps en un flujo de trabajo en distintas organizaciones con el fin de evaluarlos y recopilar la percepción

de cada caso. La metodología de investigación que emplearon es cualitativa se basó en el método GT (Grounded Theory) la cual fue propuesta por Glaser y Strauss (1967), para elaborar una explicación sobre cómo se adoptó con éxito DevOps en empresas. También utilizaron el método Focus Group para recopilar la experiencia real sobre la adopción de DevOps. Como resultado su investigación indica que DevOps es un conjunto de prácticas y valores culturales que tiene como finalidad romper las barreras entre los integrantes involucrados en la implementación de software, donde resaltan la cultura colaborativa como eje para realizar despliegues más continuos. Propusieron un modelo para la adopción de DevOps, la cual fue evaluada en un organismo del gobierno brasileño. Como conclusión su trabajo de investigación descubrió que la adopción de DevOps implica una relación muy específica entre siete categorías: agilidad, automatización, cultura colaborativa, medición continua, garantía de calidad, resiliencia, intercambio y transparencia. La categoría principal de adopción de DevOps es la cultura colaborativa. Algunas de las categorías identificadas (es decir, automatización y compartir y transparencia) propician la base de una cultura colaborativa. Otras categorías (es decir, agilidad y resiliencia) son consecuencias esperadas de esta formación. Finalmente, otras dos categorías (es decir, medición continua y aseguramiento de la calidad) funcionan como fundamentos y consecuencias (Pinheiro Luz, Pinto, & Bonifácio, 2019).

Lwakatare, L y otros (2019), con el artículo titulado “DevOps in practice: A multiple case study of five companies”, quien nos presenta lo siguiente: el objetivo de su investigación es presentar las descripciones detalladas de la implementación del modelo DevOps en la práctica. La metodología de investigación que emplearon es cualitativa se basó en el enfoque de estudio de casos múltiples, el cual fue aplicado en casos de estudio entre enero de 2016 y enero de 2017. El cual les permitió obtener

información sobre la adopción e implementación de DevOps. El contexto de su investigación empírica se basa en la construcción de Apps y servicios web en pymes. Como resultado de su caso de estudio lograron implementar DevOps de manera exitosa, ya que obtuvieron beneficios como el lanzamiento de SW con mayor frecuencia y minimizar los errores en la implementación. Como conclusión su trabajo de investigación proporciona una definición mejorada de DevOps que enfatiza las prácticas de automatización además de la colaboración entre los equipos que implementan y despliegan el software. Además, indica que la adopción e implementación de DevOps proporciona la capacidad, propiedad y responsabilidad de los equipos para implementar software en el entorno de producción de forma rápida y frecuente. (Lwakatare, y otros, 2019).

Muñoz, A., Ordóñez, H. & Bucheli, V., (2019), con el artículo titulado “Lineamientos para la implementación del modelo CALMS de DevOps en mipymes desarrolladoras de software en el contexto surcolombiano”, quien nos presenta lo siguiente: el objetivo de su investigación se enfoca en una guía para implementar DevOps en empresas mipymes. La metodología de investigación fue experimental, su caso de estudio fue desarrollado en una empresa mipyme donde hay 18 personas que participan en el flujo de implementación de software. Como resultado de la implementación de un pipeline de integración y despliegue continuo, mejoraron la frecuencia de despliegue, logrando desplegar diariamente un cambio lo cual mejoró el porcentaje de despliegues exitosos a producción. Como conclusión su investigación determina que la adopción de DevOps cuenta con lineamientos, la cual es dividida en lineamientos culturales y técnicos. (Muñoz, Ordóñez, & Bucheli, 2019)

Muñoz, A., Ordóñez, H. & Bucheli, V., (2018), con el artículo titulado “A case analysis of enabling continuous software deployment through knowledge management”, quien nos presenta lo siguiente: el objetivo de su investigación es cerrar la brecha de la explicación de las herramientas de gestión del conocimiento sobre factores de gestión del conocimiento en escenarios de ingeniería de software continua o DevOps. La metodología de investigación que emplearon es cualitativa, utilizaron la teoría fundamentada (GT). Realizaron una serie de entrevistas semiestructuradas con los miembros del grupo del proyecto, cada entrevista fue grabada y luego transcrita. Los datos obtenidos fueron utilizados en la fase de análisis posterior. Como resultado de su investigación resalta las siguientes categorías: asuntos organizacionales, herramientas y personas; para facilitar la adopción de las prácticas de DevOps en la empresa. Como conclusión su investigación determina que la adopción de DevOps impulsa un cambio cultural desafiante hacia la colaboración y el intercambio de conocimientos entre el desarrollo de software, el control de calidad y las operaciones. Al mismo tiempo, la adopción de DevOps demuestra ser capaz de mejorar los tiempos en la construcción y entrega del software. (Colomo-Palacios, Fernandes, Soto-Acosta, & Larrucea, 2018).

Mojaba, S., Babar, M. A. & Zhu, L., (2017), con el artículo titulado “Continuous Integration, Delivery and Deployment: A Systematic Review on Approaches, Tools, Challenges and Practices”, quien nos presenta lo siguiente: el objetivo de su investigación es revisar sistemáticamente el estado del arte de las prácticas continuas para clasificar enfoques y herramientas, identificar desafíos y prácticas al respecto e identificar las brechas para futuras investigaciones. La metodología de investigación que emplearon es cualitativa, utilizaron la revisión sistemática de la literatura para revisar artículos sobre prácticas continuas publicados entre 2004 y el 1 de junio de 2016. Se

adapto el método de análisis temático para analizar la información obtenida de la revisión de 69 artículos seleccionados mediante criterios predefinidos. Como resultado del análisis y sintetizar los datos obtenidos de los artículos revisados; lograron responder las preguntas que plantearon en su investigación. Como conclusión su investigación determina que los enfoques y herramientas facilitan la implementación de prácticas continuas de las siguientes maneras: reduciendo el tiempo en el desarrollo y pruebas en la integración continua (CI); aumentar la visibilidad y la conciencia sobre los resultados de la construcción y prueba en CI; soporte de pruebas continuas (semi) automatizadas; detección de infracciones, defectos y fallas en CI; afrontar las dificultades de seguridad y escalabilidad que se presentan en la implementación del software; y mejorar la confiabilidad y confiabilidad del proceso de implementación. (Shahin, Babar, & Zhu, 2017)

### **Antecedentes Nacionales**

Casas, Y., F. E., 2020, con la investigación titulada “Implementación de DevOps para mejorar la integración y despliegue de software en el sector de seguros”, quien nos presenta lo siguiente: el objetivo de su investigación es explicar si la implementación de DevOps permite mejorar la construcción y despliegue de software. La metodología de investigación que emplearon es pre-experimental y de tipo aplicada. El caso de estudio se basó en un proyecto de la organización. Como resultado permitió acelerar el ciclo de elaboración del software, lo cual permitió aumentar la frecuencia de entrega del software. Como conclusión mejoró el proceso integración y despliegue de SW ; permitió aumentar la velocidad y calidad de la implementación de SW y de esa manera se corroboró las hipótesis planteadas en el trabajo de investigación. (Casas Yeren, 2020)

Vidal B., R. E., 2020, con la investigación titulada “Propuesta DevOps en el proceso de desarrollo de sistemas de información en la empresa financiera Compartamos, Miraflores”, quien nos presenta lo siguiente: el objetivo de su investigación es dar una propuesta para mejorar el proceso de construcción de SW que permita agilizar la Transformación Digital de la empresa. La metodología de investigación que emplearon es aplicada, el enfoque de su trabajo de investigación es cualitativo, con un diseño de investigación acción. Para describir los resultados, se aplicó las técnicas de validación como la entrevista; cuyo resultado servirá como fuente para aplicar el método de la triangulación y de esa manera llegar a las conclusiones. Como conclusión su investigación determinó que la acogida de DevOps en una organización demanda de un cambio cultural apoyado de las capacidades y prácticas que mejoren significativamente la entrega de valor de cara al cliente, de cómo el cambio de cultura organizacional involucrando a las diferentes áreas en un entorno colaborativo se crea sinergias mejorando el rendimiento, compartiendo responsabilidades y flujos de

trabajo, mejorando la comunicación, logrando despliegues más rápidos y con menos errores, al mejorar la productividad al optimizar el trabajo aumenta la rentabilidad reduciendo costos. (Martínez López, 2020)

Peralta M., J., 2020, con la investigación titulada “DevOps en la entrega continua de la Oficina General de Estadística y Tecnología de la Información y Comunicaciones del Ministerio de Cultura, Lima 2019”, quien nos presenta lo siguiente: el objetivo de su investigación es manifestar la influencia de DevOps en la entrega continua del software desarrollado. La metodología de investigación que emplearon es aplicada, su caso de estudio fue realizado en diez proyectos de la organización. Como conclusión su trabajo de investigación determinó que DevOps influye en la entrega del software, permitiendo aumentar la frecuencia de despliegues y reduciendo las fallas en el despliegue. (Peralta Mori, 2019)

Núñez, N. & La Serna, N. (2019), con el artículo titulado “Método para la evaluación de la Usabilidad del Software del Voto Electrónico Presencial – UsabVEP”, quien nos presenta lo siguiente: el objetivo de su investigación es implementar un método para la estimación de la usabilidad del software. La metodología de investigación que emplearon es aplicada del diseño experimental; su caso de estudio fue realizado en el transcurso de un proceso electoral, como consecuencia de su estudio los datos obtenidos fueron analizados y sobre ello propusieron las mejoras del sistema. Como conclusión su estudio determino que la usabilidad es una característica primordial la cual mide la calidad de SW, el método que implementaron tiene como finalidad hallar problemas en el diseño o en la interacción que tiene el usuario con el SW, para luego aplicar la mejora continua del software. (Núñez Marinovich & La Serna Palomino, 2019).

Sobero, F., & Wong, L., (2020), con el artículo titulado “Modelo de calidad en uso para portales web bancarios en el Perú”, quien nos presenta lo siguiente: el objetivo de su investigación es proponer un modelo de calidad de SW. La metodología de investigación es del tipo no experimental. Su población se basó en profesionales de TI que laboran en entidades financieras en áreas de Banca Electrónica. Como resultado su modelo tiene seis características y once sub características. Para el caso de estudio recolectaron datos por medio de la valoración de expertos. Como conclusión su estudio determinó modelos de calidad que se pueden emplear en la construcción de SW, así como las mediciones de calidad en base a la norma ISO/IEC 25010 (Sobero & Wong, 2020).

Espejo A., Bayona S., Pastor C., (2016), con el artículo titulado “Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Desarrollo de Software utilizando CMMI, TSP y PSP”, quien nos presenta lo siguiente: el objetivo de su investigación es dar a conocer un modelo de calidad, donde integran modelos y buenas prácticas en una organización que construye SW. La metodología de investigación es cuantitativa. El resultado de su caso de estudio fue evaluado en 22 proyectos, los resultados fueron satisfactorios ya que redujeron los costos y los defectos. Asimismo, mejoró la rentabilidad de los proyectos y la satisfacción del usuario creció. (Espejo Chavarría, Bayona Oré, & Pastor, 2016).

Capcha C., E., 2018, con la investigación titulada “Implementación del Framework de automatización de proceso de QA en un proyecto de diseño de software en una consultora”, quien nos presenta lo siguiente: el objetivo de su investigación es implementar un framework de automatización, el cual va a permitir mejorar el proceso de validación del equipo de QA. La metodología de investigación es cuantitativa; su

estudio se enfoca en una empresa que utiliza metodología ágil para agilizar la entrega del producto. Como resultado de la adaptación del framework de automatización permitió reducir el tiempo de las pruebas de regresión, antes se ejecutaban manualmente, con la automatización se toma solo 2 horas para ejecutar los 932 test. La reducción del tiempo es aproximadamente del 98%. Como conclusión, el framework de automatización permitió agilizar el proceso de validación del software, permitiendo reducir los tiempos en las actividades de regresión, la cual involucra ejecutar todos los casos de prueba (Capcha Coronado, 2018).

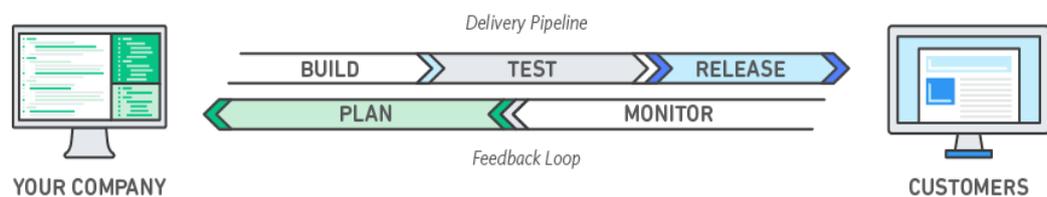
1.2. Bases teóricas

1.2.1. DevOps

DevOps es un enfoque ágil, el cual va a permitir entregar un producto de valor a los usuarios o clientes. Según Pinheiro, L. y otros, (2019), con el fin de estar alineados en los objetivos de la organización y entregar un producto de éxito y de calidad, se debe enfocar en los siguientes aspectos de DevOps: automatización, la cultura, la entrega continua, monitoreo y la retroalimentación rápida (Pinheiro Luz, Pinto, & Bonifácio, 2019).

Según Fitzgerald y Stol (2017) “DevOps reconoce que la integración entre el desarrollo de software y su implementación operativa debe ser continua. Se requiere una continuidad similar entre la estrategia empresarial y el desarrollo”. (Fitzgerald & Stol, 2017)

Figura 1 Modelo DevOps AWS



Nota: el grafico representa el modelo DevOps de AWS, por AWS <https://aws.amazon.com/es/devops/what-is-devops/> (AWS, 2020)

Thoms, N. (2018), indica que el objetivo de DevOps no es simplemente unificar el equipo de desarrollo y de operaciones, sino dar como resultado ciclos de desarrollo más cortos, implementaciones más frecuentes, productos de mayor calidad y clientes más satisfechos. Solo mire organizaciones en expansión como Google y Amazon. El éxito de estas empresas depende de su capacidad

para implementar software nuevo varias veces al día o incluso cada hora. (Thoms, 2018).

Steve Mezak (2018), hace mención a un libro que da referencia a DevOps, el título del libro "The Phoenix Project", escrito por Kim G., et al. (2013). Esta novela ficticia cuenta la historia de un gerente de TI, llamado Bill, que labora para la empresa Parts Unlimited, el CEO de la empresa solicita a Bill que tome las riendas del proyecto Phoenix y le da noventa días para rescatar al proyecto que va muy retrasado y por encima de presupuesto. La novela, resalta la falta de colaboración entre equipos, una cultura de culpabilidad, dependencia de héroes, imposición de herramientas, entre otros factores que se dan en la vida real. Luego se enfoca en el cambio cultural, la ruptura de barreras entre departamentos y la visión de conjunto. (Mezak, 2018) (Kim & et al., 2013).

Javier Garzas, (2016), hace mención a ciertas frases interesantes del libro "The Phoenix Project":

- Ser capaz de terminar el trabajo es más importante que ser capaz de poner más trabajo. Para ello, necesitas saber qué es importante para lograr los objetivos del negocio, si se trata de proyectos, operaciones, estrategia, el cumplimiento de leyes y regulaciones, seguridad, o lo que sea. (pág. 162) (Kim & et al., 2013).
- Un gran equipo no implica tener a las personas más inteligentes. Lo que hizo a los equipos grandes fue que todos confiaban el uno en el otro. (pág. 184) (Kim & et al., 2013).
- Mejorar en el trabajo diario es aún más importante que hacer el trabajo diario. (pág. 212) (Kim & et al., 2013).

- Hasta que el código no esté en producción, en realidad no se está generando ningún valor, porque es meramente WIP atrapado en el sistema. (pág. 297) (Kim & et al., 2013).
- Estamos escuchando mucho últimamente algo que se llama DevOps. Tal vez todos los asistentes a esta fiesta son parte del DevOps, pero sospecho que es algo más que eso. Es product management, desarrollo, operaciones, e incluso seguridad, todos trabajando juntos y apoyándose mutuamente. (pág. 337) (Kim & et al., 2013) (Garzas, 2016).

### 1.2.2. Cultura de trabajo

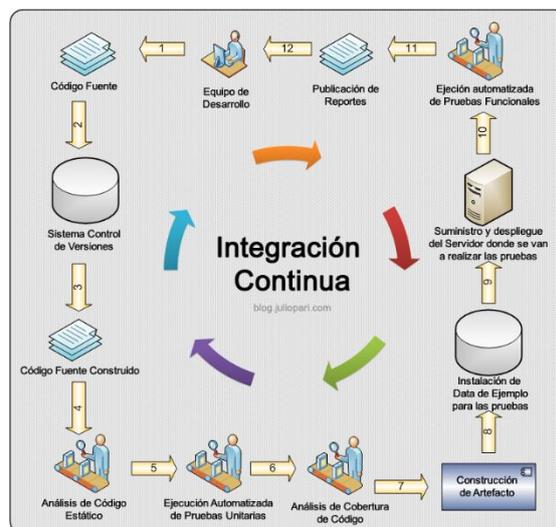
Según Krishna (2020), al implementar la cultura DevOps se debe definir la colaboración y organización del equipo TI, para colaborar de manera efectiva y continua, asegurando que las soluciones se desarrollen y entreguen de manera más rápida y confiable. DevOps requiere tolerancia a las fallas y una recuperación rápida recompensa el asumo de riesgos. También indica que la infraestructura permite que el desarrollo y las operaciones actúen de forma independiente sin bloquearse entre sí. Se fomenta el intercambio de descubrimientos, prácticas, herramientas y aprendizaje entre los miembros del equipo. DevOps se basa en gran medida en la automatización para proporcionar velocidad, coherencia y procesos y creación de entornos repetibles. (Krishnan, 2020).

### 1.2.3. Integración Continua

Según la propuesta de Martin Fowler, (2006), la integración continua se puede considerar como un hábito en la construcción de software, donde los programadores incorporan con frecuencia sus cambios en un repositorio compartido, por lo general cada miembro integra su cambio mínimo una vez al día, cada integración ejecuta un build automatizado, la cual permite a los equipos detectar problemas con mayor facilidad y tener una retroalimentación temprana sobre sus cambios. La integración continua permite tener una mejor visibilidad permitiendo una mejor comunicación en el equipo de trabajo (Fowler, 2020).

Según Ravindra, R. (2018), la integración continua es una práctica que sigue el equipo de desarrollo y proporciona beneficios reales para toda la organización. Las organizaciones que carecen de la implementación adecuada de las prácticas de CI a menudo enfrentan el problema de la barrera cultural; la integración continua requiere un cambio de cultura (Ravindra, 2018).

Figura 2 Flujo de integración continua



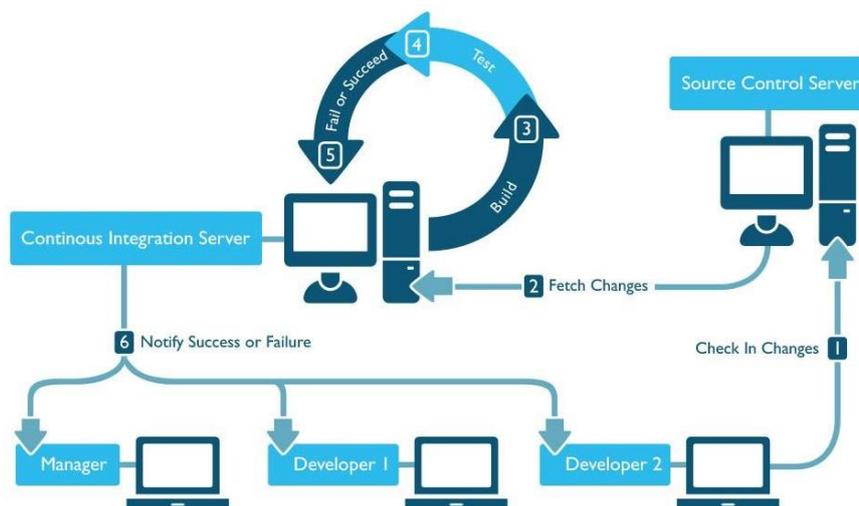
Nota: el grafico representa el flujo de la integración continua, según Julio Pari (2013). (Pari, 2013)

### 1.2.4. Entrega Continua

La Entrega Continua hace referencia a la práctica de desarrollo de software donde se dispone de una versión estable que está lista para ser desplegada en un entorno productivo.

Según Yehuda, Y. (2016), La entrega continua se refiere al desarrollo de software en ciclos breves y continuos de compilación, prueba y lanzamiento a lo largo del proceso de implementación. Las pruebas repetidas de procesos y scripts antes de la implementación en producción significan que la mayoría de los errores se descubren desde el principio y tienen un impacto mínimo. Además, encontrar y corregir estos errores es mucho más fácil con menos cambios por versión: el software se publica más rápido y con más frecuencia con menos problemas de implementación debido a un gran enfoque en la visibilidad, la retroalimentación instantánea y los cambios incrementales (Yehuda, 2016).

Figura 3 Flujo Entrega continua



Nota: el grafico representa el flujo de entrega continua, según Federico Toledo (2017) (Toledo, 2017)

### 1.2.5. Automatización

Las organizaciones han empleado el uso de automatización con el afán de reducir tareas manuales, permitiendo mejorar los tiempos de entrega de los servicios que brindan.

Según Wells y Kralj, (2016), “la automatización implica un conjunto de herramientas, procesos y conocimientos que permiten que los entornos de TI se modifiquen y se ajusten automáticamente” (Wells & Kralj, 2016).

#### **1.2.6. Monitoreo en DevOps**

Una de las capacidades que influye en la optimización y la entrega de calidad de software, es el monitorio, el cual nos va a permitir detectar tempranamente defectos y contribuir en la mejora continua.

Según Herring (2017), “lo fundamental en el modelo de entrega continua es la capacidad de monitorear y administrar sistemas de una manera estructurada, logrando la detección temprana de problemas para que las organizaciones puedan realizar cambios antes de que el sistema se vea afectado” (Herring, 2017).

#### **1.2.7. Control de Calidad de Software**

La calidad de SW es un elemento primordial en las distintas etapas de la implementación de SW, ya que define principalmente la satisfacción del cliente que está directamente relacionada con el éxito del proyecto, mitigar los riesgos que puede tener cada proyecto y en la rentabilidad. La calidad se encuentra en todo el proceso de la construcción del SW con el objetivo de evaluar y detectar anomalías que afectan al software, para ello se aplican conceptos, métodos, técnicas y estándares en la ingeniería de SW, con el propósito de entregar un

producto de calidad. Según Martínez-Fernández (2019) destacan que” la calidad del software marca la diferencia y es un factor indispensable para el éxito de la empresa.” (Martínez-Fernández, y otros, 2019).

En la actualidad las organizaciones utilizan como estándar la ISO/IEC 25010, la cual determina ciertos atributos de calidad que se tiene que evaluar en un software (ISO25000, s.f.).

#### **1.2.8. Riesgos del software**

Según Riaz T. y otros, (2019), gran parte de los proyectos de SW enfrentan un riesgo severo durante el proceso de construcción de SW, pero algunos encuentran riesgos menores. Las vulnerabilidades de estos riesgos son una amenaza para la calidad de un producto de software. Una de las circunstancias que provoca el fracaso de un proyecto es la negligencia para realizar la evaluación de riesgos debido a la falta de conocimiento sobre los factores de riesgo. (Talha Riaz, Shah Jahan, Sarmad Arif, & Haider Butt, 2019)

#### **1.2.9. Rentabilidad de los proyectos de software**

Según Rathbone M., (1988), la calidad del software funciona en términos de reducción de retrabajos, aumento de productividad, reducción de sobrecostos y detección más temprana de errores, todos los aspectos mencionados están asociados a la rentabilidad del proyecto. Han demostrado que la forma de aumentar las ganancias es poniendo más énfasis en medidas preventivas como planificación, capacitación, estándares y herramientas. (Rathbone, 1989)

### **1.3. Formulación de hipótesis**

### **1.3.1. Hipótesis general**

El modelo DevOps influye significativamente en el aseguramiento de la calidad del desarrollo del software.

### **1.3.2. Hipótesis específicas**

La colaboración del equipo de trabajo influye en la reducción de riesgos como parte de las etapas de construcción de software en la empresa Entelgy Perú SAC.

La automatización de pruebas influye en la calidad del software del artefacto entregado.

La integración del monitoreo de la calidad de DevOps en el desarrollo de software influye en la rentabilidad de los proyectos de software de la empresa Entelgy Perú SAC.

## CAPITULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

### 2.1. Diseño de la investigación

Nuestro trabajo de investigación es de diseño no experimental de corte transversal, ya que el caso de estudio que estamos realizando no se manipulara deliberadamente las variables de estudio que son: Modelo DevOps (VI) y Calidad del Desarrollo del Software (VD), se observara tal cual su contexto natural. Según Hernández S., (2006), “en la investigación no empírica, observamos los fenómenos que tienen lugar en un contexto natural, los analizamos” (Hernández Sampierí & et al., 2006).

### 2.2. Tipo

La investigación será de tipo explicativa con método hipotético deductivo, la cual nos permitirá describir las características de nuestro caso de estudio. Según Hernández S., (2006), “se necesita un estudio explicativo para comprender cómo y por qué las variables se consideran correlacionadas” (Hernández Sampierí & et al., 2006).

### 2.3. Enfoque

Nuestro trabajo de investigación es de enfoque cuantitativo, los datos serán recolectados por medio de formularios (Google Forms), el análisis de los datos se realizará por medio de modelos estadísticos (Descriptiva e inferencial). El análisis contesta preguntas de investigación y sustenta las hipótesis formuladas. Según Ñaupas (2014), “el enfoque cuantitativo se caracteriza por el uso de métodos y técnicas cuantitativas y por lo tanto involucra medición, uso de amplitudes, observación y medición de unidades analíticas, muestreo y procesamiento estadístico.” (Ñaupas Paitán & et al., 2014).

## 2.4. Población

Nuestra población estará conformada por 60 personas, de los cuales tenemos: 12 diseñadores, 18 programadores, 14 analistas de calidad, 7 operadores y 9 aplicativos.

## 2.5. Muestra

Para decretar la muestra se empleará la siguiente expresión:

$$n = \frac{Z^2 PQN}{E^2(N - 1) + Z^2 PQ}$$

**Dónde:**

N= Tamaño de la población es de 60 personas

n= Tamaño de la muestra

Z= Nivel de confianza 95%, Z=1.96

P= Porcentaje de éxito, es igual a 0.50.

Q= Porcentaje de fallo, es igual a 0.50.

E= Nivel de error dispuesto a cometer, es decir un 5% que es igual a 0.05.

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.5)(0.5)(60)}{(0.05)^2(60 - 1) + (1.96)^2 (0.5)(0.5)} = n = 53$$

## 2.6. Operacionalización de variables

### Modelo DevOps (variable Independiente)

DevOps es un enfoque ágil, el cual va a permitir entregar un producto de valor a los usuarios o clientes. Con el fin de estar alineados en los objetivos de la organización, se enfoca en la colaboración, comunicación y visibilidad de tareas de los equipos que participan en la construcción y la implementación del SW.

## Dimensiones

- Cultura de trabajo.
- Automatización de pruebas.
- Monitoreo de la calidad del software.

### **Calidad del Desarrollo del Software (variable dependiente)**

La calidad de SW es un elemento primordial en las distintas etapas de la implementación de SW, ya que define principalmente la satisfacción del cliente que está directamente relacionada con el éxito del proyecto. La calidad se encuentra en todo el proceso de la construcción del SW con el objetivo de evaluar y detectar anomalías que afectan al software, para ello se aplica conceptos, métodos, técnicas y estándares en la ingeniería de SW, con el propósito de entregar un artefacto de calidad.

## Dimensiones

- Riesgos del software.
- Control de calidad del software.
- Rentabilidad de los proyectos de software.

### **2.7. Técnicas para la recolección de datos**

En nuestro caso de estudio utilizaremos la técnica encuesta, este procedimiento de recolección de datos nos permitirá tener comunicación con los individuos de observación, “consiste en un conjunto de preguntas relacionadas con una o más variables medidas”. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2003)

### 2.7.1. Descripción de los instrumentos

Para realizar la recopilación de datos utilizaremos como herramienta cuestionarios de preguntas en la escala de Likert, el cual nos va a permitir cuestionar a las personas involucradas en el caso de estudio que estamos presentando, la cual permitirá medir reacciones o actitudes sobre las variables encuestadas.

Según Hernández Sampieri (2006), “al elaborar una escala Likert, debemos corroborar que las afirmaciones y alternativas de respuesta sean entendidas por los individuos, los cuales se les empleara el cuestionario para adquirir la información, ya que ellos tienen la capacidad de excluir las preguntas requeridas en el cuestionario”. (Hernández Sampierí & et al., 2006)

Para medir el nivel de cada variable se utilizó un baremo que se especifica en la tabla 1

**Tabla 1: Baremo - Nivel y Rango**

<i>Modelo DevOps</i>	<i>Calidad del desarrollo de Software</i>
<i>v 15 – 35 -&gt; Nivel Bajo</i>	<i>9 – 21 -&gt; Nivel Bajo</i>
<i>36 – 56 -&gt; Nivel Medio</i>	<i>22 – 34 -&gt; Nivel Medio</i>
<i>57 – 75 -&gt; Nivel Alto</i>	<i>35 – 45 -&gt; Nivel Alto</i>

*Fuente(s): Elaboración Propia mediante el software IBM SPSS statistics 25.*

## 2.7.2. Validez y confiabilidad de los instrumentos

### Validez

La autenticidad de las herramientas de recolección de datos que se proporcionarán será confirmada por una revisión profesional, contaremos con el apoyo de profesores de la Universidad de Ciencias del Sur para analizar el contenido y rectificar los elementos que los contienen.

### Confiabilidad

Para garantizar la fiabilidad de los resultados obtenidos después de utilizar nuestra herramienta de recopilación de datos, se utilizará el coeficiente alfa de Cronbach para medir la integridad de los datos. “Cada modelo estadístico tiene un rango de error”. (Kerlinger & Lee, 2002). “Esto depende del valor de evaluación del error obtenido a medida que la instrumentación disminuye o aumenta su confiabilidad.” (Quero Virla, 2010).

**Tabla 2 Condiciones de alfa de cronbach**

Coeficiente	Calidad
Coeficiente alfa >.9	es excelente
Coeficiente alfa >.8	es bueno
Coeficiente alfa >.7	es aceptable
Coeficiente alfa >.6	es cuestionable
Coeficiente alfa >.5	es pobre
Coeficiente alfa <.5	es inaceptable

Para el primer instrumento se utilizó un cuestionario de 15 ítems, en la tabla 3 que corresponde al instrumento 1, obtenemos como resultado Alfa de Cronbach ( $\alpha$ ) de 0,814 apreciando el grado de fiabilidad como adecuado. Para el segundo instrumento se utilizó un cuestionario de 9 ítems, en la tabla 4 se observa los resultados, Alfa de Cronbach ( $\alpha$ ) de 0,726, el cual también tiene una fiabilidad aceptable.

**Tabla 3: Estadísticos de fiabilidad del Instrumento 1 (Modelo DevOps)**

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
.814	15

Fuente(s): Elaboración Propia mediante el software IBM SPSS statistics 25.

**Tabla 4: Estadísticos de fiabilidad del Instrumento 1 (Calidad del desarrollo de Software)**

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
.726	9

Fuente(s): Elaboración Propia mediante el software IBM SPSS statistics 25.

## 2.8. Técnica para el procesamiento y análisis de datos

Los datos se recopilaron a través de una herramienta de cuestionario digital (Google Forms), la cual será aplicada a los usuarios que forman parte de nuestro caso de estudio. Una vez recopilados los datos, se tabularon en la base de datos, la cual será procesado por medio del SW SPSS, la cual nos va a proporcionar las herramientas que nos permitirá consultar los datos, procesarlos de forma rápida y nos permitirá aclarar las hipótesis que planteamos en nuestro trabajo de investigación. Modelo DevOps (VI)

y Calidad del Desarrollo del Software (VD) ambas variables se procederán a utilizar la prueba estadística el coeficiente de correlación de Spearman,  $\rho$  (rho).

## 2.9. Aspectos éticos

- Nuestro trabajo de investigación tiene el consentimiento aprobado de la empresa, con respecto a utilizar información que no involucre la confidencialidad de sus clientes.
- Nuestro caso de estudio está enfocado en un problema real que se da en la empresa.
- Se respeta la autoridad intelectual sobre los derechos de marca y patente de los artículos, revistas, páginas Webs, libros y blogs usados como referencia en el trabajo de investigación, se está indicando las fuentes de publicación en las referencias.
- Se está garantizando el anonimato de las personas que participaran en el cuestionario.

## CAPITULO IV: RESULTADOS

Una vez concluido nuestro análisis y habiendo utilizado la estadística de regresión logística ordinal se ha determinado que el modelo DevOps influye de manera significativa en la calidad del desarrollo de software.

La información cuantitativa obtenida de nuestros instrumentos, fue procesada y analizada mediante el software IBM SPSS statistics 25, para la prueba de normalidad se utilizó la prueba de Kolgomorov-Smirnov ya que contamos con más de 50 encuestados. Con ello se determinó que se utilizara la prueba de distribución no paramétrica, para la prueba de correlación se utilizó Rho Spearman. Para la estadística descriptiva se utilizó tablas frecuentes y tablas cruzadas.

Considerando que son variables cualitativas ordinales, se realizó la relación causal a través del procedimiento estadístico de la regresión logística ordinal. Se utilizó el procedimiento para observar la causalidad, para la variable independiente modelo DevOps y la variable dependiente calidad del desarrollo del software.

$$\ln \ln (p / q | x) = \alpha_0 + \alpha_1 x$$

O, para simplificar la notación, simplemente:

$$\ln \ln (p / q) = \alpha_0 + \alpha_1 x$$

Donde  $\ln$  significa logaritmo neperiano,  $\alpha_0$  y  $\alpha_1$  son constantes y  $x$  una variable que puede ser aleatoria o no, cualitativa, continua o discreta.

Representando por la ecuación:

$$P(Y) = 1 / (1 + \exp(b_0 + b_1 x))$$

### 3.1. Prueba de normalidad

**Tabla 5 Prueba de normalidad kolmogorov- Smirnov**

	Kolmogorov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
Modelo DevOps	,525	53	,000
Calidad del Desarrollo del Software	,518	53	,000
Cultura de trabajo	,525	53	,000
Riesgos del software	,469	53	,000
Automatización de pruebas	,518	53	,000
Control de calidad del software	,450	53	,000
Monitoreo de la calidad de software	,525	53	,000
Rentabilidad de los proyectos de software	,486	53	,000

*Fuente(s): Elaboración Propia – tomado del SPSS v25*

En la tabla 5, se visualiza el resultado de la prueba de normalidad la cual se utilizó para comprobar si las variables y dimensiones se distribuye normalmente, teniendo en cuenta que nuestra muestra es mayor a 50, utilizaremos la prueba de kolmogorov-Smirnov. El resultado de las dimensiones y variables fue de pvalor=sig <0.05. Por lo tanto, todas las distribuciones fueron no normales, por lo que se aplicó una prueba no paramétrica. Dado que el objetivo del estudio es conocer el grado de influencia entre las variables, se aplicará la prueba de correlación Rho de Spearman.

### 3.2. Resultados Hipótesis principal

Los resultados que se presentaran a continuación tienen el propósito de determinar la influencia del modelo DevOps en el aseguramiento de la calidad del desarrollo de software, esto nos permitirá responder a la hipótesis general planteada.

#### Objetivo general:

Determinar el grado de influencia del modelo DevOps en el aseguramiento de la calidad del desarrollo del software en la empresa Entelgy Perú SAC.

#### Hipótesis general:

El modelo DevOps influye significativamente en el aseguramiento de la calidad del desarrollo del software.

**Tabla 6: Análisis Estadístico Regresión ordinal, resumen del procesamiento de casos de las variables Modelo DevOps y Calidad del desarrollo de software**

#### Resumen de procesamiento de casos

		N	Porcentaje marginal
Calidad del Desarrollo del Software	Medio	7	13,2%
	Alto	46	86,8%
Modelo DevOps	Medio	6	11,3%
	Alto	47	88,7%
Válidos		53	100,0%
Perdidos		0	
Total		53	

Fuente(s): Elaboración Propia mediante el software IBM SPSS statistics 25.

Según la tabla 6 los resultados se expresan a partir de la percepción de las personas involucradas en el flujo de implementación de software, el 88.7% considera que hay un nivel alto de la adaptación del modelo DevOps, y un 11,3% considera que hay un nivel intermedio. En cuanto a la calidad del desarrollo de software un 86.8% considera que hay un nivel alto y un 13,2% considera que hay un nivel medio.

**Tabla 7: Análisis Regresión ordinal, información de ajuste de modelos**

**Información de ajuste de los modelos**

Modelo	Logaritmo de la verosimilitud -2	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Sólo intersección	23,818			
Final	4,394	19,425	1	,000

Función de enlace: Logit.

Fuente(s): Elaboración Propia mediante el software IBM SPSS statistics 25.

En la tabla 7, después de generar el informe a partir de los datos procesados, los datos obtenidos están explicando la influencia del modelo DevOps en el aseguramiento de la calidad del desarrollo de software en la empresa Entelgy Perú SAC, en la prueba de Chi cuadrado se obtuvo 19,425 y pvalor = 0.000 inferior al 0.05. Lo cual nos permite rechazar la hipótesis nula (H0) y por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa (H1). El modelo DevOps influye en el aseguramiento de la calidad del desarrollo del software, la cual implica la dependencia entre variables.

**Tabla 8: Presentación de los coeficientes del modelo DevOps y la calidad del desarrollo del software en los colaboradores de la empresa Entelgy Perú SAC.**

		Estimaciones de parámetro					Intervalo de confianza al 95%	
		Estimación	Desv. Error	Wald	gl	Sig.	Límite inferior	Límite superior
Umbral	[YY = 2.00]	-3,114	,723	18,563	1	,000	-4,530	-1,697
Ubicación	[XX=2.00]	-4,723	1,312	12,952	1	,000	-7,295	-2,151
	[XX=3.00]	0 <sup>a</sup>	.	.	0	.	.	.

Función de enlace: Logit.

a. Este parámetro está establecido en cero porque es redundante.

Fuente(s): Elaboración Propia mediante el software IBM SPSS statistics 25.

En la tabla 8, se muestra los resultados de los coeficientes de la expresión de la regresión con respecto al modelo DevOps, se asumirá para la comparación el nivel medio (2), frente a la comparación de la calidad del desarrollo de software, nivel medio (2), con un wald (18,563) siendo estos significativos ya que el pvalor es < al nivel de significación de estadística (pvalor = sig = 0.0000 < 0.05).

**Tabla 9: Pseudo coeficiente de determinación de las variables**

Pseudo R cuadrado	
Cox y Snell	,307
Nagelkerke	,566
McFadden	,470

Función de enlace: Logit.

Fuente(s): Elaboración Propia mediante el software IBM SPSS statistics 25.

En la Tabla 9, para probar la hipótesis alternativa (H1), mediante la prueba R pseudo-cuadrada, lo que se presenta es la dependencia conceptual del modelo DevOps

con el aseguramiento de la calidad del desarrollo de software en la empresa Entelgy Peru SAC, tiene un coeficiente de Nagelkerke, lo que implica que la variación de la calidad del desarrollo de software depende de un %56.6 del modelo DevOps. Por lo tanto, se concluye que, existe una influencia positiva del modelo DevOps en el aseguramiento de la calidad del desarrollo de software.

**Tabla 10: Prueba de correlación de hipótesis general (Modelo DevOps y Calidad del desarrollo del software)**

			Modelo DevOps	Calidad del Desarrollo del Software
Rho de Spearman	Modelo DevOps	Coefficiente de correlación	1,000	,740**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	53	53
	Calidad del Desarrollo del Software	Coefficiente de correlación	,740**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	53	53

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente(s): Elaboración Propia mediante el software IBM SPSS statistics 25.

En la tabla 10, muestra los resultados de la prueba de Rho de Spearman, que muestra que hay evidencia de una correlación moderadamente positiva ( $r=0.740$ ) es significativo con  $p$ valor = 0.000 inferior al 0.05. La relación es positiva porque a medida que una variable aumenta, la otra variable también aumenta. El cual nos indica que hay una dependencia entre el modelo DevOps y la calidad del desarrollo de software.

**Tabla 11: Tabla cruzada Modelo DevOps\*Calidad del Desarrollo del Software**

			Calidad del Desarrollo del Software		
			Medio	Alto	Total
Modelo DevOps	Medio	Recuento	5	1	6
		% del total	9,4%	1,9%	11,3%
	Alto	Recuento	2	45	47
		% del total	3,8%	84,9%	88,7%
Total	Recuento	7	46	53	
	% del total	13,2%	86,8%	100,0%	

Fuente(s): Elaboración Propia mediante el software IBM SPSS statistics 25.

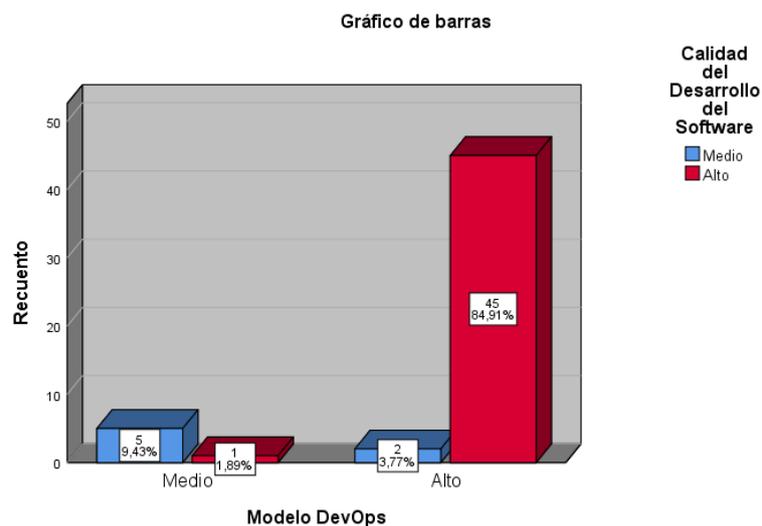


Figura 4 Barras cruzadas del modelo DevOps y la calidad del desarrollo de software

De acuerdo a la tabla 11 y figura 4, los resultados indican que el 84,9% tiene una apreciación de nivel alto del modelo DevOps y la calidad del desarrollo de software, mientras que el 9,4% tiene un nivel medio, respecto a la influencia del modelo DevOps en el aseguramiento de la calidad del desarrollo de software de la empresa Entelgy Perú SAC.

### 3.3. Resultados Hipótesis específica N°1

Los resultados que se presentaran a continuación tienen el propósito de determinar como la cultura colaborativa del modelo DevOps influye a mitigar los riesgos del software, esto nos permitirá responder a la hipótesis específica N°1 planteada.

**Objetivo específico N°1:**

Definir como la colaboración del equipo de trabajo influye en la reducción de riesgos como parte de las etapas de construcción de software en la empresa Entelgy Perú SAC.

**Hipótesis específica N°1:**

La colaboración del equipo de trabajo influye en la reducción de riesgos como parte de las etapas de construcción de software en la empresa Entelgy Perú SAC.

**Tabla 12: Análisis Estadístico Regresión ordinal, resumen del procesamiento de casos de las dimensiones Cultura de trabajo y Riesgos del software**

		N	Porcentaje marginal
Riesgos del software	Medio	13	24,5%
	Alto	40	75,5%
Cultura de trabajo	Medio	6	11,3%
	Alto	47	88,7%
Válidos		53	100,0%
Perdidos		0	
Total		53	

*Fuente(s): Elaboración Propia mediante el software IBM SPSS statistics 25.*

Según la tabla 12 los resultados se expresan a partir de la percepción de las personas involucradas en el flujo de implementación de software, el 88.7% considera que hay un nivel alto de la adaptación de la cultura de trabajo del modelo DevOps, y

un 11,3% considera que hay un nivel intermedio. En cuanto a los riesgos del software el 75.5% considera que hay un nivel alto y un 24,5% considera que hay un nivel medio con respecto a la mitigación de riesgos.

**Tabla 13: Análisis Regresión logística ordinal, información de ajuste de modelos**

**Información de ajuste de los modelos**

Modelo	Logaritmo de la verosimilitud -2	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Sólo intersección	23,138			
Final	3,647	19,491	1	,000

Función de enlace: Logit.

Fuente(s): Elaboración Propia mediante el software IBM SPSS statistics 25.

En la tabla 13, después de generar el informe a partir de los datos procesados, los datos obtenidos están explicando la influencia de la cultura del modelo DevOps en la mitigación de riesgos del software de los proyectos de la empresa Entelgy Perú SAC, en la prueba de Chi cuadrado se obtuvo 19,491 y pvalor = 0.000 inferior al 0.05. Lo cual nos permite rechazar la hipótesis nula (H0) y por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa (H1). La colaboración del equipo de trabajo influye en la reducción de riesgos como parte de las etapas de construcción de software en la empresa Entelgy Perú SAC, la cual implica la dependencia entre dimensiones.

**Tabla 14: Presentación de los coeficientes de la cultura de trabajo del modelo DevOps y los riesgos del software en los colaboradores de la empresa Entelgy Perú SAC.**

**Estimaciones de parámetro**

		Estimación	Desv. Error	Wald	gl	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
							Límite inferior	Límite superior
Umbral	[YYD1 = 2.00]	-1,743	,410	18,098	1	,000	-2,548	-,940
Ubicación	[XXD1=2.00]	-22,777	,000	.	1	.	-22,777	-22,777
n	[XXD1=3.00]	0 <sup>a</sup>	.	.	0	.	.	.

Función de enlace: Logit.

a. Este parámetro está establecido en cero porque es redundante.

Fuente(s): Elaboración Propia mediante el software IBM SPSS statistics 25.

En la tabla 14, se muestra los resultados de los coeficientes de la expresión de la regresión con respecto a la cultura del modelo DevOps, se asumirá para la comparación el nivel medio (2), frente a la comparación de los riesgos del software, nivel medio (2), con un wald (18,098) siendo estos significativos ya que el pvalor es < al nivel de significación de estadística (pvalor = sig =0.0000 < 0.05).

**Tabla 15: Pseudo coeficiente de determinación de las variables**

**Pseudo R cuadrado**

Cox y Snell	,308
Nagelkerke	,458
McFadden	,330

Función de enlace: Logit.

Fuente(s): Elaboración Propia mediante el software IBM SPSS statistics 25.

En la Tabla 15, para probar la hipótesis alternativa (H1), mediante la prueba R pseudo-cuadrada, lo que se presenta es la dependencia conceptual de la cultura del modelo DevOps en la mitigación de riesgos de software de los proyectos de la empresa Entelgy Perú SAC, tiene un coeficiente de Nagelkerke, lo que implica que la variación de los riesgos del software depende de un %45.8 de la cultura de trabajo del modelo DevOps. Por lo tanto, se concluye que, existe una influencia positiva de la cultura del modelo DevOps en la mitigación de riesgos del software.

**Tabla 16: Prueba de correlación de hipótesis específica N°1 (Cultura de trabajo y Riesgos del software)**

			Correlaciones	
			Cultura de trabajo	Riesgos del software
Rho de Spearman	Cultura de trabajo	Coefficiente de correlación	1,000	,627**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	53	53
	Riesgos del software	Coefficiente de correlación	,627**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	53	53

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

En la tabla 16, muestra los resultados de la prueba de Rho de Spearman, que muestra que hay evidencia de una correlación moderadamente positiva ( $r=0.627$ ) es significativo con  $p$ valor = 0.000 inferior al 0.05. La relación es positiva porque a medida que una variable aumenta, la otra variable también aumenta. El cual nos indica que hay una dependencia entre la cultura de trabajo del modelo DevOps en la mitigación de los riesgos del software.

Tabla 17: Tabla cruzada Cultura de trabajo\*Riesgos del software

		Riesgos del software			
		Medio	Alto	Total	
Cultura de trabajo	Medio	Recuento	6	0	6
		% del total	11,3%	0,0%	11,3%
	Alto	Recuento	7	40	47
		% del total	13,2%	75,5%	88,7%
Total		Recuento	13	40	53
		% del total	24,5%	75,5%	100,0%

Fuente(s): Elaboración Propia mediante el software IBM SPSS statistics 25.

Gráfico de barras

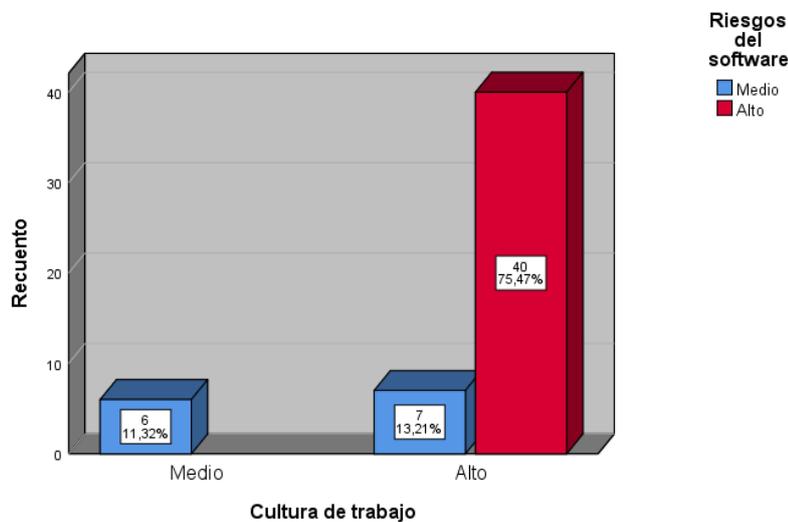


Figura 5 Barras cruzadas de las dimensiones Cultura de trabajo y Riesgos del software

De acuerdo a la tabla 17 y figura 5, los resultados indican que el 75,5% tiene una apreciación de nivel alto de la cultura de trabajo del modelo DevOps y la mitigación de riesgos del software, mientras que el 11,3% tiene un nivel medio, respecto a la influencia de la cultura de trabajo del modelo DevOps en la mitigación de riesgos del software de la empresa Entelgy Perú SAC.

### 3.4. Resultados Hipótesis específica N°2

Los resultados que se presentaran a continuación tienen el propósito de determinar como la automatización de pruebas del modelo DevOps influye en el control de calidad, esto nos permitirá responder a la hipótesis específica N°2 planteada.

#### Objetivo específico N°2:

Definir como la automatización de pruebas influye en el control de calidad en la empresa Entelgy Perú SAC.

#### Hipótesis específica N°2:

La automatización de pruebas influye en la calidad del software del artefacto entregado.

**Tabla 18: Análisis Estadístico Regresión ordinal, resumen del procesamiento de casos de las dimensiones Automatización de pruebas y Control de calidad del software**

		N	Porcentaje marginal
Control de calidad del software	Medio	15	28,3%
	Alto	38	71,7%
Automatización de pruebas	Medio	7	13,2%
	Alto	46	86,8%
Válidos		53	100,0%
Perdidos		0	
Total		53	

Fuente(s): Elaboración Propia mediante el software IBM SPSS statistics 25.

Según la tabla 18 los resultados se expresan a partir de la percepción de las personas involucradas en el flujo de implementación de software, el 86.8% considera que hay un nivel alto de la adaptación de la automatización de pruebas del modelo DevOps, y un 13,2% considera que hay un nivel intermedio. En cuanto al control de calidad del software un 71.7% considera que hay un nivel alto y un 28,3% considera que hay un nivel medio.

**Tabla 19: Análisis Estadístico Regresión logística ordinal, información de ajuste de modelos**

**Información de ajuste de los modelos**

Modelo	Logaritmo de la verosimilitud -2	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Sólo intersección	24,393			
Final	3,748	20,645	1	,000

Función de enlace: Logit.

Fuente(s): Elaboración Propia mediante el software IBM SPSS statistics 25.

En la tabla 19, después de generar el informe a partir de los datos procesados, los datos obtenidos están explicando la influencia de la automatización de pruebas en el control de calidad del software en la empresa Entelgy Perú SAC, en la prueba de Chi cuadrado se obtuvo 20,645 y pvalor = 0.000 inferior al 0.05. Lo cual nos permite rechazar la hipótesis nula (H0) y por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa (H1). La automatización de pruebas influye significativamente en el control de calidad del software, la cual implica la dependía entre variables.

**Tabla 20: Presentación de los coeficientes de la Automatización de pruebas y el Control de calidad del software en los colaboradores de la empresa Entelgy Perú SAC.**

		Estimaciones de parámetro					Intervalo de confianza al 95%	
		Estimació n	Desv. Error	Wald	gl	Sig.	Límite inferior	Límite superior
Umbral	[YYD2 = 2.00]	-1,558	,389	16,045	1	,000	-2,321	-,798
Ubicación	[XXD2=2.00]	-22,278	,000	.	1	.	-22,278	-22,278
	[XXD2=3.00]	0 <sup>a</sup>	.	.	0	.	.	.

Función de enlace: Logit.

a. Este parámetro está establecido en cero porque es redundante.

Fuente(s): Elaboración Propia mediante el software IBM SPSS statistics 25.

En la tabla 20, se muestra los resultados de los coeficientes de la expresión de la regresión con respecto a la automatización de pruebas, se asumirá para la comparación el nivel medio (2), frente a la comparación del control de calidad del software, nivel medio (2), con un wald (16,045) siendo estos significativos ya que el pvalor es < al nivel de significación de estadística (pvalor = sig =0.0000 < 0.05).

**Tabla 21:: Pseudo coeficiente de determinación de las variables**

Pseudo R cuadrado	
Cox y Snell	,323
Nagelkerke	,463
McFadden	,327

Función de enlace: Logit.

Fuente(s): Elaboración Propia mediante el software IBM SPSS statistics 25.

En la Tabla 21, para probar la hipótesis alternativa (H1), mediante la prueba R pseudo-cuadrada, lo que se presenta es la dependencia conceptual de la automatización de pruebas en el control de calidad del software en la empresa Entelgy Perú SAC, tiene un coeficiente de Nagelkerke, lo que implica que la variación del control de calidad del software depende de un %46.3 de la automatización de pruebas. Por lo tanto, se concluye que, existe una influencia positiva de la automatización de pruebas en el control de calidad del software de la empresa Entelgy Perú SAC.

**Tabla 22: Prueba de correlación de hipótesis específica N°2 (Automatización de pruebas y Control de calidad del software)**

			Correlaciones	
			Automatización n de pruebas	Control de calidad del software
Rho de Spearman	Automatización de pruebas	Coeficiente de correlación	1,000	,621**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	53	53
Control de calidad del software	Control de calidad del software	Coeficiente de correlación	,621**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	53	53

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente(s): Elaboración Propia mediante el software IBM SPSS statistics 25.

En la tabla 22, muestra los resultados de la prueba de Rho de Spearman, que muestra que hay evidencia de una correlación moderadamente positiva ( $r=0.621$ ) es significativo con  $p$ valor = 0.000 inferior al 0.05. La relación es positiva porque a medida que una variable aumenta, la otra variable también aumenta. El cual nos indica que hay una dependencia entre la automatización de pruebas y el control de calidad del software.

**Tabla 23: Tabla cruzada Automatización de pruebas \*Control de calidad del software**

		Control de calidad del software		Total	
		Medio	Alto		
Automatización de pruebas	Medio	Recuento	7	0	7
		% del total	13,2%	0,0%	13,2%
	Alto	Recuento	8	38	46
		% del total	15,1%	71,7%	86,8%
Total	Recuento	15	38	53	
	% del total	28,3%	71,7%	100,0%	

Fuente(s): Elaboración Propia mediante el software IBM SPSS statistics 25.

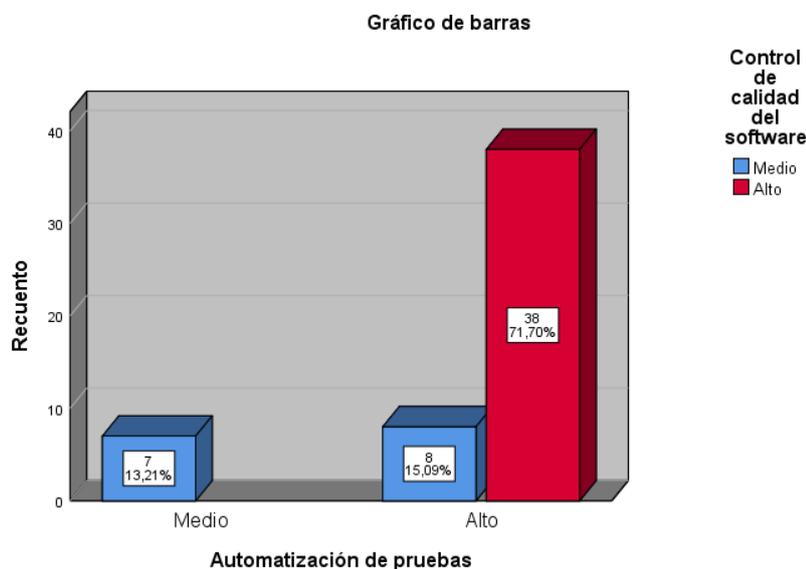


Figura 6 Barras cruzadas de las dimensiones Automatización de pruebas y Control de calidad del software

De acuerdo a la tabla 23 y figura 6, los resultados indican que el 71,7% tiene una apreciación de nivel alto de la automatización de pruebas en el control de calidad del software, mientras que el 13,2% tiene una apreciación de nivel medio, respecto a la influencia de la automatización de pruebas en el control de calidad del software de la empresa Entelgy Perú SAC.

### 3.5. Resultados Hipótesis específica N°3

Los resultados que se presentaran a continuación tienen el propósito de determinar como el monitoreo continuo del modelo DevOps influye en la rentabilidad de los proyectos de software, esto nos permitirá responder a la hipótesis específica N°3 planteada.

#### Objetivo específico N°3:

Definir como el monitoreo de la calidad de software influye en la rentabilidad del artefacto entregado en la empresa Entelgy Perú SAC.

#### Hipótesis específica N°3:

La integración del monitoreo de la calidad de DevOps en el desarrollo de software influye en la rentabilidad de los proyectos de software de la empresa Entelgy Perú SAC.

**Tabla 24: Análisis Estadístico Regresión ordinal, resumen del procesamiento de casos de las dimensiones Monitoreo de la calidad del software y la Rentabilidad de los proyectos de software.**

		N	Porcentaje marginal
Rentabilidad de los proyectos de software	Medio	11	20,8%
	Alto	42	79,2%
Monitoreo de la calidad de software	Medio	6	11,3%
	Alto	47	88,7%
Válidos		53	100,0%
Perdidos		0	
Total		53	

Fuente(s): Elaboración Propia mediante el software IBM SPSS statistics 25

Según la tabla 24 los resultados se expresan a partir de la percepción de las personas involucradas en el flujo de implementación de software, el 88.7% considera que hay un nivel alto de la adaptación del monitoreo continuo de la calidad del software del modelo DevOps, y un 11,3% considera que hay un nivel intermedio. En cuanto a la rentabilidad de los proyectos de software un 79.2% considera que hay un nivel alto y un 20,8% considera que hay un nivel medio.

**Tabla 25: Análisis Estadístico Descriptivo Regresión logística ordinal, información de ajuste de modelos**

<b>Información de ajuste de los modelos</b>				
Modelo	Logaritmo de la verosimilitud -2	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Sólo intersección	25,648			
Final	3,369	22,278	1	,000

Función de enlace: Logit.

Fuente(s): Elaboración Propia mediante el software IBM SPSS statistics 25.

En la tabla 25, después de generar el informe a partir de los datos procesados, los datos obtenidos están explicando la influencia del monitoreo de la calidad de software en la rentabilidad de los proyectos de software de la empresa Entelgy Perú SAC en la prueba de Chi cuadrado se obtuvo 22,278 y pvalor = 0.000 inferior al 0.05. Lo cual nos permite rechazar la hipótesis nula (H0) y por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa (H1). El monitoreo de la calidad del software influye significativamente en la rentabilidad de los proyectos de software de la empresa Entelgy Perú SAC, la cual implica la dependencia entre variables

**Tabla 26: Presentación de los coeficientes del Monitoreo de la calidad de software y la Rentabilidad de los proyectos de software en los colaboradores de la empresa Entelgy Perú SAC**

		Estimaciones de parámetro					Intervalo de confianza al 95%	
		Estimación	Desv. Error	Wald	gl	Sig.	Límite inferior	Límite superior
Umbral	[YYD3 = 2.00]	-2,128	,473	20,238	1	,000	-3,055	-1,201
Ubicación	[XXD3=2.00]	-22,655	,000	.	1	.	-22,655	-22,655
	[XXD3=3.00]	0 <sup>a</sup>	.	.	0	.	.	.

Función de enlace: Logit.

a. Este parámetro está establecido en cero porque es redundante.

Fuente(s): Elaboración Propia mediante el software IBM SPSS statistics 25.

En la tabla 26, se muestra los resultados de los coeficientes de la expresión de la regresión con respecto al monitoreo de la calidad de software, se asumirá para la comparación el nivel medio (2), frente a la comparación la rentabilidad de los proyectos de software, nivel medio (2), con un wald (20,238) siendo estos significativos ya que el pvalor es < al nivel de significación de estadística (pvalor = sig =0.0000 < 0.05).

**Tabla 27: Pseudo coeficiente de determinación de las variables**

Pseudo R cuadrado	
Cox y Snell	,343
Nagelkerke	,536
McFadden	,412

Función de enlace: Logit.

Fuente(s): Elaboración Propia mediante el software IBM SPSS statistics 25.

En la Tabla 27, para probar la hipótesis alternativa (H1), mediante la prueba R pseudo-cuadrada, lo que se presenta es la dependencia conceptual del monitoreo de la

calidad de software en la rentabilidad de los proyectos de software de la empresa Entelgy Perú SAC, tiene un coeficiente de Nagelkerke, lo que implica que la variación de la rentabilidad de los proyectos de software depende de un %53.6 del monitoreo de la calidad de software. Por lo tanto, se concluye que, existe una influencia positiva del monitoreo de la calidad de software en la rentabilidad de los proyectos de software de la empresa Entelgy Peru SAC.

**Tabla 28: Prueba de correlación de hipótesis específica N°3 (Monitoreo de la calidad de software y Rentabilidad de los proyectos de software)**

Correlaciones			Monitoreo de la calidad de software	Rentabilidad de los proyectos de software
Rho de Spearman	Monitoreo de la calidad de software	Coefficiente de correlación	1,000	,698**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	53	53
Rentabilidad de los proyectos de software	Rentabilidad de los proyectos de software	Coefficiente de correlación	,698**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	53	53

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente(s): Elaboración Propia mediante el software IBM SPSS statistics 25.

En la tabla 28, muestra los resultados de la prueba de Rho de Spearman, que muestra que hay evidencia de una correlación moderadamente positiva ( $r=0.698$ ) es significativo con  $p$ valor = 0.000 inferior al 0.05. La relación es positiva porque a medida que una variable aumenta, la otra variable también aumenta. El cual nos indica que hay una dependencia entre el monitoreo de la calidad del software y la rentabilidad de los proyectos de software.

**Tabla 29: Tabla cruzada Monitoreo de la calidad de software\*Rentabilidad de los proyectos de software**

		Rentabilidad de los proyectos de software		Total	
		Medio	Alto		
Monitoreo de la calidad de software	Medio	Recuento	6	0	6
		% del total	11,3%	0,0%	11,3%
	Alto	Recuento	5	42	47
		% del total	9,4%	79,2%	88,7%
Total	Recuento	11	42	53	
	% del total	20,8%	79,2%	100,0%	

Fuente(a): Elaboración Propia mediante el software IBM SPSS statistics 25.

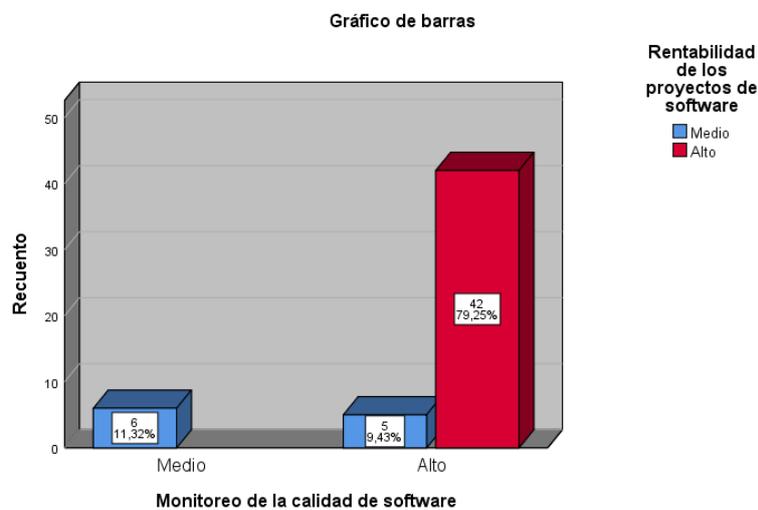


Figura 7 Barras cruzadas de las dimensiones Monitoreo de la calidad de software y la rentabilidad de los proyectos de Software

De acuerdo a la tabla 29 y figura 7, los resultados indican que el 79,2% tiene una apreciación de nivel alto del monitoreo de la calidad de software y la rentabilidad de los proyectos de software, mientras que el 11,3% tiene un nivel medio, respecto a la influencia del monitoreo de la calidad de software en la rentabilidad de los proyectos de software de la empresa Entelgy Perú SAC.

## CAPITULO V: DISCUSION, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1. Discusión

Los resultados de nuestra investigación muestran que se logró cumplir el objetivo general, determinando la influencia del modelo DevOps en el aseguramiento de la calidad del desarrollo de software. En base a la hipótesis general “el modelo DevOps influye significativamente en el aseguramiento de la calidad del desarrollo del software”, se puede evidenciar mediante una correlación positiva moderada de ( $r=0.740$ ), la cual es corroborada con la investigación realizada por Mishra (2019), en la que indica que el modelo DevOps tiene un impacto positivo en la calidad del desarrollo de software. Colomo-Palacios y otros (2018), en su trabajo de investigación donde realizaron una revisión sistemática de la literatura, indicaron que la adopción de DevOps demuestra ser capaz de mejorar los tiempos de ciclo y la calidad de la implementación de requerimientos. Pinheiro y otros (2019) en su trabajo de investigación descubrieron que la adopción de DevOps implica una relación muy específica entre siete categorías: agilidad, automatización, cultura colaborativa, medición continua, garantía de calidad, resiliencia, intercambio y transparencia.

En base a la hipótesis específica N°1 “la colaboración del equipo de trabajo influye en la reducción de riesgos como parte de las etapas de construcción de software en la empresa Entelgy Perú SAC”, se logró corroborar la correlación entre la dimensión cultura del modelo DevOps y los riesgos del software mediante una correlación positiva moderada ( $r=0.627$ ), la cual es corroborada en el estudio de Pinheiro y otros (2019) donde indica que una cultura colaborativa influye a mitigar los riesgos que se puede dar en la implementación de un proyecto. Para Mishra (2019), los cambios culturales en una organización tienen como objetivo automatizar y optimizar el proceso de entrega a través de la entrega continua, comunicación y colaboración, permitiendo obtener una retroalimentación temprana de los requerimientos, permitiendo mitigar riesgos. En el

trabajo de investigación de Lwakatare y otros (2019), la cultura de DevOps permitió que los equipos de trabajo tengan confianza, empoderamiento y cooperación, lo cual permitió que los colaboradores tengan interacciones más frecuentes, flujos de información y espíritu de equipo, que se consideran esenciales en DevOps. Estos aspectos contribuyen en la velocidad y calidad de la entrega de requerimientos.

En base a la hipótesis específica N°2 “la automatización de pruebas influye en la calidad del software del artefacto entregado”, en cuanto a la correlación de las dimensiones automatización de pruebas y control de calidad del software, se obtuvo una correlación positiva moderada de (0.621), para Mishra (2019), la automatización es un habilitador clave de DevOps, el cual permitirá cumplir su objetivo de aumentar la frecuencia, la calidad y la velocidad de implementación del software, la automatización tiene gran eficiencia para medir los siguientes características de la calidad de software: usabilidad, eficiencia, mantenimiento y la portabilidad que son atributos claves de la calidad del software. Para Pinheiro y otros (2019), la automatización se considera importante para garantizar la reproducibilidad de las tareas, reduciendo el reproceso y el riesgo de fallas humanas aportando en la velocidad y calidad de los requerimientos. También indica que la automatización aumenta la confianza entre los equipos, que es un aspecto importante de la cultura colaborativa. Para Colomo-Palacios y otros (2018), la automatización es uno de los pilares de DevOps, y esta debe estar presente en todos los procesos de implementación para facilitar la entrega, calidad y a la vez obtener una retroalimentación temprana.

En base a la hipótesis específica N°3 “la integración del monitoreo de la calidad de DevOps en el desarrollo de software influye en la rentabilidad de los proyectos de

software de la empresa Entelgy Perú SAC”, para la correlación de las dimensiones monitoreo de la calidad de software y rentabilidad de los proyectos de software, se obtuvo una correlación positiva moderada de ( $r=0.698$ ), para Mishra (2019), las mediciones y el monitoreo son los habilitadores claves de DevOps para la calidad del software, permite tener escalabilidad, flexibilidad y retroalimentación temprana para la mejora del producto, lo cual genera beneficios en la rentabilidad del proyecto. Para Pinheiro y otros (2019), en la entrega continua el monitoreo continuo juega un rol importante, ya que permite mitigar los riesgos de que algo salga mal y nos permite anticipar un posible error productivo. La cual es corroborada por Lwakatare y otros (2019), un aspecto importante de DevOps es el monitoreo continuo, ya que permite alertar tempranamente anomalías o incidentes de las aplicaciones, por medio de la recopilación y análisis de datos se podrá tomar decisiones asertivas que den beneficios al proyecto.

Finalmente, los resultados de las pruebas de hipótesis nos muestran la existencia de una dependencia entre las variables y las dimensiones, determinado la influencia del modelo DevOps en el aseguramiento de la calidad del desarrollo de software.

## 4.2. Conclusiones

En este trabajo de investigación, se analizó la influencia del modelo DevOps en el aseguramiento de la calidad del desarrollo de software. En este proceso se recogió la

percepción que tienen los profesionales que están involucrados en el flujo de trabajo que adoptó el modelo.

El análisis ha revelado que hay una variabilidad de un %56.6 según pseudo  $r$  cuadrado nagelkerke entre el modelo DevOps y la calidad del desarrollo de software. Se comprueba la influencia del modelo DevOps en la calidad del desarrollo de software, el cual es medido en un 84,9% de nivel alto y un 9,4% de nivel medio. Se comprueba que la relación es positiva porque a media que el modelo DevOps aumenta, también aumenta la calidad del desarrollo de software. Determinando el grado de influencia del modelo DevOps en el aseguramiento de la calidad del desarrollo del software en la empresa Entelgy Perú SAC.

El análisis ha revelado que hay una variabilidad de un % 45.8 según pseudo  $r$  cuadrado nagelkerke, entre la dimensión de cultura del modelo DevOps y riesgos del software. Se comprueba la influencia de la cultura del modelo DevOps para mitigar los riesgos del software, el cual es medido en un 75,5% de nivel alto y un 11,3% de nivel medio. Se comprueba que la relación es positiva porque a media que la cultura del modelo DevOps aumenta, también aumenta la mitigación de los riesgos del software. Determinando que la cultura del modelo DevOps ha permitido mejorar la interacción, colaboración y confianza entre los miembros del equipo de la empresa Entelgy Perú SAC, el cual influye en mitigar los riesgos del software.

El análisis ha revelado que hay una variabilidad de un %46.3 según pseudo  $r$  cuadrado nagelkerke, entre la dimensión automatización de pruebas y el control de calidad de software. Se comprueba la influencia de la automatización de pruebas en el control de calidad de software, el cual es medido en un 71,7% de nivel alto y un 13,2%

de nivel medio. Se comprueba que la relación es positiva porque a media que la automatización de pruebas aumenta, el control de calidad de software también aumenta. Determinando que la automatización de pruebas es un habilitador que ha permitido reducir reprocesos y ha permitido la holgura de los colaboradores para otras actividades, esto ha influido en el control de calidad del software y sus características como la eficiencia, mantenibilidad, funcionalidad, fiabilidad y seguridad.

El análisis ha revelado que hay una variabilidad de un %53.6 según pseudo  $r$  cuadrado nagelkerke, entre la dimensión monitoreo de la calidad de software y la rentabilidad de los proyectos de software. Se comprueba la influencia del monitoreo de software en la rentabilidad de los proyectos de software, el cual es medido en un 79,2% de nivel alto y un 11,3% de nivel medio. Se comprueba que la relación es positiva porque a media que el monitoreo de la calidad de software aumenta, la rentabilidad de los proyectos de software también aumenta. Determinando que el monitoreo continuo en la calidad del software influye en la retroalimentación temprana para prevenir anomalías o incidentes que se puede dar en un entorno productivo, lo cual es beneficioso en la rentabilidad de los proyectos.

Como contribución del análisis realizado, las empresas pueden adoptar el modelo DevOps, al principio tendrán un gran desafío, pero los beneficios son grandes como los resultados que hemos obtenido en nuestro trabajo de investigación.

#### **4.3. Recomendaciones**

En base a la conclusión N° 1 se recomienda, que las empresas pueden adoptar el modelo DevOps ya que hay una influencia significativa en el aseguramiento del control de calidad del desarrollo de software.

En base a la conclusión N° 2 se recomienda, poner en práctica la cultura colaborativa del modelo DevOps ya que tiene un impacto positivo para mitigar los riesgos del software.

En base a la conclusión N° 3 se recomienda, la buena práctica que indica el modelo DevOps, “automatizar todo lo que se puede”, ya que como evidencia de nuestro caso de estudio hay una influencia de la automatización en el control de calidad del desarrollo de software.

En base a la conclusión N° 4 se recomienda, poner en práctica desde la etapa de desarrollo el monitoreo continuo de la calidad del desarrollo de software, ya que se puede dar una retroalimentación temprana para prevenir anomalías o defectos en producción, el cual tiene un impacto significativo en la rentabilidad de los proyectos de software.

### Referencias bibliográficas

- AWS. (2019). *Despegar.com optimiza sus inversiones de marketing utilizando tecnología AWS*. Recuperado el 22 de diciembre de 2020, de <https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/despegar/>
- AWS. (2020). *what-is-devops*. Recuperado el 23 de diciembre de 2020, de <https://aws.amazon.com/es/devops/what-is-devops/>

- BBVA. (2020). *DevOps: qué es y cómo mejorar los procesos gracias a esta estrategia*. Recuperado el 22 de diciembre de 2020, de <https://www.bbva.com/es/devops-que-es-y-como-mejorar-los-procesos-gracias-a-esta-estrategia/>
- Capcha Coronado, E. (2018). Implementación del Framework de automatización de. (*Tesis para optar Título Profesional de Ingeniero de Sistemas*). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Lima, Perú. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12672/10210>
- Casas Yeren, F. E. (2020). Implementación de DevOps para mejorar la integración y despliegue de software en el. (*Tesis de Maestría*). Universidad César Vallejo, Lima, Perú. doi:<https://orcid.org/0000-0002-1208-0808>
- Colomo-Palacios, R., Fernandes, E., Soto-Acosta, P., & Larrucea, X. (2018). A case analysis of enabling continuous software deployment through knowledge management. *International Journal of Information Management*, 40, 186-189. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2017.11.005>.
- Espejo Chavarría, A., Bayona Oré, S., & Pastor, C. (2016). Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Desarrollo de Software utilizando CMMI, TSP y PSP. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, 20, 62-77. doi:<http://dx.doi.org/10.17013/risti.20.62-77>
- Fitzgerald, B., & Stol, K.-J. (2017). Continuous software engineering: A roadmap and agenda. *Journal of Systems and Software*, 123, 176-189. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jss.2015.06.063>.
- Fowler, M. (2020). *Continuous Integration*. Recuperado el 22 de diciembre de 2020, de <https://www.martinfowler.com/articles/continuousIntegration.html>
- Garzas, J. (2016). *La historia del proyecto Phoenix: DevOps y Agilidad para salvar un proyecto fracaso*. Recuperado el 23 de diciembre de 2020, de <https://www.javiergarzas.com/2016/06/la-historia-del-proyecto-phoenix-devops-agilidad-salvar-proyecto-fracaso.html>
- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference, 11.0 Update (4th Edition)*. Allyn and Bacon.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2003). *Metodología de la investigación* (3 ed.). McGRAW-HILL.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). Metodología de la investigación Cuarta edición. En *Metodología de la investigación Cuarta edición* (pág. 839). Mexico: McGraw-Hill.
- Hernández, H. A., & Pascual Barrera, A. E. (2018). Validación de un instrumento de investigación para el diseño de una metodología de autoevaluación del sistema de gestión ambiental. *Revista De Investigación Agraria Y Ambiental*, 9(1), 157 - 164. doi:<https://doi.org/10.22490/21456453.2186>
- Herring, M. (2017). *Top 5 Best Practices for DevOps Monitoring*. Recuperado el 21 de diciembre de 2020, de <https://devops.com/top-5-best-practices-devops-monitoring/>
- IEEE Std 610.12-1990. (1990). IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology. 1-84. doi:10.1109/IEEESTD.1990.101064.

- ISO25000. (s.f.). *ISO/IEC 25010*. Recuperado el 03 de enero de 2021, de <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010?limit=3&start=3>
- Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (2002). *Investigación del Comportamiento*. Mexico: McGraw Hill. Recuperado el 28 de 12 de 2020
- Kim, G., & et al. (2013). *The Phoenix Project: A Novel about IT, DevOps, and Helping Your Business Win*. IT Revolution Press.
- Krishnan, K. (2020). Building the big data application. 175-197. doi:<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128157466000107>
- Lwakatare, L. E., Kilamo, T., Karvonen, T., Sauvola, T., Heikkilä, V., Itkonen, J., . . . Lassenius, C. (2019). DevOps in practice: A multiple case study of five companies. *Information and Software Technology, 114*, 217-230. doi:<https://doi.org/10.1016/j.infsof.2019.06.010>.
- Martínez López, E. A. (2020). Propuesta DevOps en el proceso de desarrollo de sistemas de información en. (*Tesis de maestría*). Universidad César Vallejo, Lima, Lima, Perú. doi:<https://orcid.org/0000-0001-8392-4388>
- Martínez-Fernández, S., Vollmer, A. M., Jedlitschka, A., Franch, X., López, L., Ram, P., . . . Partanen, J. (2019). Continuously Assessing and Improving Software Quality With Software Analytics Tools: A Case Study. *IEEE Access, 7*, 68219-68239. doi:10.1109/ACCESS.2019.2917403
- Mezak, S. (2018). *The Origins of DevOps: What's in a Name?* Recuperado el 23 de diciembre de 2020, de <https://devops.com/the-origins-of-devops-whats-in-a-name/>
- Mishra, A., & Otaiwi, Z. (2020). DevOps and software quality: A systematic mapping. *Computer Science Review, 38*, 1-14. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2020.100308>.
- Muñoz, D. A., Ordóñez, H., & Bucheli, V. (2019). Lineamientos para la implementación del modelo CALMS. *Guillermo de Ockham, 18*(1), 81-91. doi:<https://doi.org/10.21500/22563202.4270>
- Núñez Marinovich, N., & La Serna Palomino, N. (2019). Método para la evaluación de la Usabilidad del Software del Voto Electrónico Presencial – UsabVEP. *Revista Peruana De Computación Y Sistemas, 2*(1), 27-36. doi:<https://doi.org/10.15381/rpcs.v2i1.16361>
- Ñaupas Paitán, H., & et al. (2014). En *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. Ediciones de la U.
- Pari, J. (01 de 05 de 2013). *Integración Continua en Proyectos Ágiles de Software*. Recuperado el 20 de 12 de 2020, de <https://blog.juliopari.com/integracion-continua-en-proyectos-agiles-de-software/>
- Peralta Mori, J. (2019). DevOps en la entrega continua de la Oficina General de Estadística y Tecnología de la. (*Tesis de Maestría*). Universidad Cesar Vallejo, Lima, Lima, Perú. doi:<https://orcid.org/0000-0002-7032-5041>
- Pinheiro Luz, W., Pinto, G., & Bonifácio, R. (2019). Adopting DevOps in the real world: A theory, a model, and a case study. *Journal of Systems and Software, 157*, 1-16. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jss.2019.07.083>.

- Quero Virla, M. (2010). Confiabilidad y coeficiente Alpha de Cronbach. *Telos*, 12(2), 248-252. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99315569010>
- Rathbone, M. (1989). 'Does quality aid profitability'. (software quality and productivity). *IEE Colloquium on Systems Engineering Contribution to Increased Profitability*, 612. Recuperado el 05 de 02 de 2021, de <https://ieeexplore.ieee.org/document/199233>
- Ravindra, S. (2018). *Continuous Integration Principles You Can't Afford to Ignore*. Recuperado el 19 de diciembre de 2020, de <https://devops.com/continuous-integration-principles-you-cant-afford-to-ignore/>
- Red Hat. (s.f.). *¿Qué es el open source?* Recuperado el 04 de 01 de 2021, de <https://www.redhat.com/es/topics/open-source/what-is-open-source>
- Shahin, M., Babar, M. A., & Zhu, L. (2017). Continuous Integration, Delivery and Deployment: A Systematic Review on Approaches, Tools, Challenges and Practices. *IEEE Access*, 5, 3909-3943. doi:10.1109/ACCESS.2017.2685629.
- Sobero, F., & Wong, L. (2020). Modelo de calidad en uso para portales web bancarios en el Perú. *Revista Peruana De Computación Y Sistemas*, 3(1), 3-13. doi:<https://doi.org/10.15381/rpcs.v3i1.18349>
- Talha Riaz, M., Shah Jahan, M., Sarmad Arif, K., & Haider Butt, W. (2019). Risk Assessment on Software Development using Fishbone Analysis. *IEEE Xplore*, 1-6. doi:10.1109/ICoDSE48700.2019.9092727.
- Tamayo y Tamayo, M. (2004). El proceso de la investigación científica. Limusa. Recuperado el 28 de 12 de 2020
- Thoms, N. (2018). *A Definition of DevOps for the Masses*. Recuperado el 22 de diciembre de 2020, de <https://devops.com/definition-devops-masses/>
- Toledo, F. (2017). *Continuous Delivery en GeneXus*. Recuperado el 21 de diciembre de 2020, de <https://www.federico-toledo.com/continuous-delivery-en-genexus/>
- Wells, M., & Kralj, M. (2016). *3 Reasons Why Automation is Critical*. Recuperado el 23 de diciembre de 2020, de <https://devops.com/3-reasons-automation-critical/>
- Yehuda, Y. (2016). *7 Best Practices for Continuous Delivery Success*. Recuperado el 20 de diciembre de 2020, de <https://devops.com/7-best-practices-continuous-delivery-success/>

## ANEXOS

### Anexo 1: Matriz de consistencia

Anexo 1 Matriz de consistencia

Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	MÉTODO
¿De qué manera el modelo DevOps influirá en el aseguramiento de la calidad del desarrollo de software?	Determinar el grado de influencia del modelo DevOps en el aseguramiento de la calidad del desarrollo del software en la empresa Entelgy Perú SAC.	El modelo DevOps influye significativamente en el aseguramiento de la calidad del desarrollo del software.	Metodología: Diseño no experimental y explicativa de corte transversal
Problema Específico	Objetivo Específico	Hipótesis Específicos	Tipo: Descriptiva con método hipotético deductivo
¿De qué manera la colaboración del equipo de trabajo como parte del modelo DevOps influirá en la reducción de riesgos de software?	Definir como la colaboración del equipo de trabajo influye en la reducción de riesgos como parte de las etapas de construcción de software en la empresa Entelgy Perú SAC.	La colaboración del equipo de trabajo influye en la reducción de riesgos como parte de las etapas de construcción de software en la empresa Entelgy Perú SAC.	Enfoque: Cuantitativo
¿De qué manera la automatización de las pruebas como parte del modelo DevOps influirá en el control de calidad del software?	Definir como la automatización de pruebas influye en el control de calidad en la empresa Entelgy Perú SAC.	La automatización de pruebas influye en la calidad del software del artefacto entregado.	Población: 60 personas
¿De qué manera el monitoreo de la calidad de software como parte del modelo DevOps influirá en la rentabilidad de software?	Definir como el monitoreo de la calidad de software influye en la rentabilidad del artefacto entregado en la empresa Entelgy Perú SAC.	La integración del monitoreo de la calidad de DevOps en el desarrollo de software influye en la rentabilidad de los proyectos de software de la empresa Entelgy Perú SAC	Muestra: 53
			Técnica de recolección de datos: Cuestionario
			Técnica de procesamiento de datos: herramienta de software SPSS

## Anexo 2: Matriz de operacionalización

### Anexo 2 Matriz de operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	ITEM	ESCALA	BAREMO (Nivel y Rango)
Modelo DevOps (VI)	DevOps en un enfoque ágil, el cual va a permitir entregar un producto de valor a los usuarios. Con el fin de estar alineados en los objetivos de la organización, se enfoca en la colaboración, comunicación y visibilidad de tareas de los equipos que intervienen en el ciclo de vida del software, para mejorar los procesos de desarrollo de software y la entrega del software.	Cultura de trabajo	Nivel de comunicación de los equipos	Item1- Item3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nunca</li> <li>2. Casi Nunca</li> <li>3. A veces</li> <li>4. Casi siempre</li> <li>5. Siempre</li> </ol>	<p>Bajo = (15-35)</p> <p>Medio = (36-56)</p> <p>Alto = (57-75)</p>
			Nivel de herramientas integradas	Item4 -Item5		
			Nivel de retroalimentación	Item6 – Item7		
		Automatización de pruebas	Cantidad de pruebas automatizadas	Item8 – Item9		
			Porcentaje de éxito de los test automatizados	Item10		
			Tiempo de respuesta de las pruebas	Item11		
		Monitoreo de la calidad de software	Nivel de rendimiento del software desplegado	Item12 - Item13		
			Nivel eficiencia operativa	Item14		
			Cantidad de informes detallados.	Item15		
		Calidad del Desarrollo del Software (VD)	El aseguramiento de la calidad en el desarrollo de software, consiste en la prevención de defectos a través de la aplicación de conceptos, métodos, técnicas y estándares apropiados en la ingeniería de software, con la finalidad de entregar un producto de calidad. El producto debe cumplir con la totalidad de la funcionalidad que contribuye a la capacidad de satisfacer las necesidades y expectativas del cliente.	Riesgos del software		
Cantidad de defectos encontrados en entornos de producción	Item17					
Nivel de seguridad	Item18					
Control de calidad del software	Nivel de Eficiencia			Item19		
	Nivel de funcionalidad			Item20		
	Nivel de mantenibilidad			Item21		
Rentabilidad de los proyectos de software	Reducción de costos en reprocesos de promover el software			Item22		
	Reducción de costos de reparación de software			Item23		
	Nivel de productividad			Item24		

## Anexo 3: Encuesta/instrumento de evaluación

**Diseño del cuestionario de preguntas para nuestra investigación de manera escalonada**

**ENCUESTA**

Instrucciones: Estimados encuestados, la presente investigación necesita de su colaboración con respecto al tema de investigación “Influencia del modelo DevOps en el aseguramiento de la calidad del desarrollo del software”, agradeceré su participación marcada la opción que usted considere correcta, la información es confidencial.

Escala Valorativa.

Nunca	Casi Nunca	A Veces	Casi Siempre	Siempre
1	2	3	4	5

VARIABLE INDEPENDIENTE: CULTURA DEVOPS					
INDICADORES DE ESTUDIO			ESCALA VALORATIVA		
<b>Nivel de comunicación de los equipos</b>					
¿Cree usted que la comunicación de los equipos de trabajo influye en la atención de los requerimientos?	1	2	3	4	5
¿Cree usted que los dailys aportan en la retroalimentación temprana?	1	2	3	4	5
¿Cree usted que la cultura colaborativa del modelo DevOps mejora el proceso de desarrollo y entrega de software?	1	2	3	4	5
<b>Nivel de herramientas integradas</b>					
¿Cree usted que la integración de herramientas influye en la calidad de la atención de los tickets?	1	2	3	4	5
¿Cree usted que es necesario ser capacitado sobre las funcionalidades de cada herramienta que se emplea en la atención de tickets?	1	2	3	4	5
<b>Nivel de retroalimentación</b>					

¿Cree usted que la retroalimentación temprana ayude en la calidad de los requerimientos atendidos?	1	2	3	4	5
¿Cree usted que el intercambio de información entre los equipos impacta positivamente en la calidad de los requerimientos?	1	2	3	4	5
<b>Cantidad de pruebas automatizadas</b>					
¿Usted cree que las pruebas automatizadas contribuyen en la productividad de los requerimientos?	1	2	3	4	5
¿Usted cree que la automatización de pruebas es un gran facilitador para la entrega rápida de los requerimientos?	1	2	3	4	5
<b>Porcentaje de éxito de los test automatizados</b>					
¿Cree usted que el éxito de las pruebas automatizadas influye en la productividad de los tickets?	1	2	3	4	5
<b>Tiempo de respuesta de las pruebas</b>					
¿Cree usted que el tiempo de respuesta de las pruebas automatizadas a comparación de las pruebas manuales influye en la entrega de tickets?	1	2	3	4	5
<b>Nivel de rendimiento del software desplegado</b>					
¿Usted cree que el rendimiento del software está influido por el control de calidad que se realizó?	1	2	3	4	5
¿Cree usted que es importante automatizar y optimizar los procesos de implementación de los tickets en los entornos de prueba?	1	2	3	4	5
<b>Nivel eficiencia operativa</b>					
¿Cree usted que la inclusión del monitoreo continuo influye en la calidad del software?	1	2	3	4	5
<b>Cantidad de informes detallados</b>					
¿Cree usted que el uso de informes detallados influye en la retroalimentación temprana de los requerimientos?	1	2	3	4	5

<b>VARIABLE DEPENDIENTE: CALIDAD DEL DESARROLLO DEL SOFTWARE</b>					
<b>INDICADORES DE ESTUDIO</b>	<b>ESCALA VALORATIVA</b>				
<b>Nivel de latencia en los tiempos de respuesta</b>					
¿Cree usted que la automatización de pruebas e integración de herramientas disminuye los riesgos en la entrega de los requerimientos?	1	2	3	4	5
<b>Cantidad de defectos encontrados en entornos de producción</b>					
¿Cree usted que la integración continua contribuye a reducir los defectos en la atención de los requerimientos?	1	2	3	4	5
<b>Nivel de seguridad</b>					
¿Cree usted que la calidad de software influye en la seguridad de la información?	1	2	3	4	5
<b>Nivel de Eficiencia</b>					
¿Cree usted que es importante medir la eficiencia de los requerimientos antes de su lanzamiento?	1	2	3	4	5
<b>Nivel de funcionalidad</b>					
¿Cree usted que es importante medir la funcionalidad de los requerimientos antes de su lanzamiento?	1	2	3	4	5
<b>Nivel de mantenibilidad</b>					
¿Cree usted que la automatización de pruebas y el uso de herramientas influye en la refactorización del software?	1	2	3	4	5
<b>Reducción de costos en reprocesos de promover el software</b>					
¿Cree usted que la automatización de pruebas ayude a agilizar los reprocesos a comparación de las tareas manuales?	1	2	3	4	5
<b>Reducción de costos de reparación de software</b>					
¿Cree usted que la automatización de pruebas ayude en las pruebas de regresión para validar las funcionalidades de los requerimientos?	1	2	3	4	5

Nivel de productividad					
¿Cree usted que la colaboración de los equipos, retroalimentación temprana y optimización de procesos influye en la productividad de los requerimientos?	1	2	3	4	5

## Anexo 4: Validez de instrumentos por Jueces Expertos

Facultad de Ciencias Empresariales



### ANEXO 18 - A

#### INFORME DE VALIDEZ DE CONTENIDO Y JUEZ DE EXPERTO

Lima 27 de febrero del 2021

Estimado Coordinador de Investigación de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Científica del Sur.

A solicitud del tesista, se procedió a revisar la matriz de consistencia, matriz de operacionalización y el instrumento que empleará para su investigación. Según detalle:

Título de la tesis	Influencia del Modelo DevOps en el Aseguramiento de la Calidad del Desarrollo del Software en la Empresa Entelgy Perú SAC
Grado o título que aspira	Ingeniero de Sistemas de Información y Gestión
Apellidos y Nombre del (los) tesista (s)	Huaraca Talavera Alexander Santos

Al respecto y de acuerdo con los indicadores mencionados se califica cada uno de los ítems:

Dimensión 1	Ítems (Pregunta)	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia
Cultura de trabajo	1. ¿Cree usted que la comunicación de los equipos de trabajo influye en la atención de los requerimientos?	4	4	4	4
	2. ¿Cree usted que los dailys aportan en la retroalimentación temprana?	4	4	4	4
	3. ¿Cree usted que la cultura colaborativa del modelo DevOps mejora el proceso de desarrollo y entrega de software?	4	4	4	4
	4. ¿Cree usted que la integración de herramientas influye en la calidad de la atención de los tickets?	4	4	4	4
	5. ¿Cree usted que es necesario ser capacitado sobre las funcionalidades de cada herramienta que se emplea en la atención de tickets?	4	4	4	4
	6. ¿Cree usted que la retroalimentación temprana ayude en la calidad de los requerimientos atendidos?	4	4	4	4
	7. ¿Cree usted que el intercambio de información entre los equipos impacta positivamente en la calidad de los requerimientos?	4	4	4	4

### ANEXO 18 - A

#### INFORME DE VALIDEZ DE CONTENIDO Y JUEZ DE EXPERTO

Dimensión 2	Ítems (Pregunta)	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia
Automatización de pruebas	8. ¿Usted cree que las pruebas automatizadas contribuyen en la productividad de los requerimientos?	4	4	4	4
	9. ¿Usted cree que la automatización de pruebas es un gran facilitador para la entrega rápida de los requerimientos?	4	4	4	4
	10. ¿Cree usted que el éxito de las pruebas automatizadas influye en la productividad de los tickets?	4	4	4	4
	11. ¿Cree usted que el tiempo de respuesta de las pruebas automatizadas a comparación de las pruebas manuales influye en la entrega de tickets?	4	4	4	4

Dimensión 3	Ítems (Pregunta)	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia
Monitoreo de la calidad de software	12. ¿Usted cree que el rendimiento del software está influido por el control de calidad que se realizó?	4	4	4	4
	13. ¿Cree usted que es importante automatizar y optimizar los procesos de implementación de los tickets en los entornos de prueba?	4	4	4	4
	14. ¿Cree usted que la inclusión del monitoreo continuo influye en la calidad del software?	4	4	4	4
	15. ¿Cree usted que el uso de informes detallados influye en la retroalimentación temprana de los requerimientos?	4	4	4	4

### ANEXO 18 - A

#### INFORME DE VALIDEZ DE CONTENIDO Y JUEZ DE EXPERTO

Dimensión 4	Ítems (Pregunta)	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia
Riesgos del software	16. ¿Cree usted que la automatización de pruebas e integración de herramientas disminuye los riesgos en la entrega de los requerimientos?	4	3	4	4
	17. ¿Cree usted que la integración continua contribuye a reducir los defectos en la atención de los requerimientos?	4	4	4	4
	18. ¿Cree usted que la calidad de software influye en la seguridad de la información?	4	4	4	4

Dimensión 5	Ítems (Pregunta)	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia
Control de calidad del software	19. ¿Cree usted que es importante medir la eficiencia de los requerimientos antes de su lanzamiento?	4	4	4	4
	20. ¿Cree usted que es importante medir la funcionalidad de los requerimientos antes de su lanzamiento?	4	4	4	4
	21. ¿Cree usted que la automatización de pruebas y el uso de herramientas influye en la refactorización del software?	4	4	4	4

## ANEXO 18 - A

## INFORME DE VALIDEZ DE CONTENIDO Y JUEZ DE EXPERTO

Dimensión 6	Ítems (Pregunta)	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia
Rentabilidad de los proyectos de software	22. ¿Cree usted que la automatización de pruebas ayude a agilizar los reprocesos a comparación de las tareas manuales?	4	4	4	4
	23. ¿Cree usted que la automatización de pruebas ayude en las pruebas de regresión para validar las funcionalidades de los requerimientos?	4	4	4	4
	24. ¿Cree usted que la colaboración de los equipos, retroalimentación temprana y optimización de procesos influye en la productividad de los requerimientos?	4	4	4	4



Firma del Juez Experto

Apellidos y Nombre del experto	Mg. Huertas Camacho Gina Lida
Especialidad del experto	Informática
Código de colegiatura	
Ficha CTI Vitae (*)	<a href="https://ctivitae.concytec.gob.pe/appDirectorioCTI/VerDatosInvestigador.do?id_investigador=127100">https://ctivitae.concytec.gob.pe/appDirectorioCTI/VerDatosInvestigador.do?id_investigador=127100</a>

(\*)De no estar registrado en DINA deberá declarar estar registrado en la SUNEDU verificar en el siguiente link <https://www.sunedu.gob.pe/registro-de-grados-y-titulos/>

## ANEXO 18 - A

### INFORME DE VALIDEZ DE CONTENIDO Y JUEZ DE EXPERTO

Lima 17 de febrero del 2021

Estimado Coordinador de Investigación de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Científica del Sur.

A solicitud del tesista, se procedió a revisar la matriz de consistencia, matriz de operacionalización y el instrumento que empleará para su investigación. Según detalle:

Título de la tesis	Influencia del Modelo DevOps en el Aseguramiento de la Calidad del Desarrollo del Software en la Empresa Entelgy Perú SAC
Grado o título que aspira	Ingeniero de Sistemas de Información y Gestión
Apellidos y Nombre del (los) tesista (s)	Huaraca Talavera Alexander Santos

Al respecto y de acuerdo con los indicadores mencionados se califica cada uno de los ítems:

Variable 1: Modelo DevOps

Dimensión 1	Ítems (Pregunta)	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia
<b>Cultura de trabajo</b>	1. ¿Cree usted que la comunicación de los equipos de trabajo influye en la atención de los requerimientos?	4	4	4	4
	2. ¿Cree usted que los dailys aportan en la retroalimentación temprana?	4	4	4	4
	3. ¿Cree usted que la cultura colaborativa del modelo DevOps mejora el proceso de desarrollo y entrega de software?	4	4	4	4
	4. ¿Cree usted que la integración de herramientas influye en la calidad de la atención de los tickets?	4	4	4	4
	5. ¿Cree usted que es necesario ser capacitado sobre las funcionalidades de cada herramienta que se emplea en la atención de tickets?	4	4	4	4
	6. ¿Cree usted que la retroalimentación temprana ayude en la calidad de los requerimientos atendidos?	4	4	4	4
	7. ¿Cree usted que el intercambio de información entre los equipos impacta	4	4	4	4

### ANEXO 18 - A

#### INFORME DE VALIDEZ DE CONTENIDO Y JUEZ DE EXPERTO

	positivamente en la calidad de los requerimientos?				
--	--	--	--	--	--

Dimensión 2	Ítems (Pregunta)	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia
<b>Automatización de pruebas</b>	8. ¿Usted cree que las pruebas automatizadas contribuyen en la productividad de los requerimientos?	4	4	4	4
	9. ¿Usted cree que la automatización de pruebas es un gran facilitador para la entrega rápida de los requerimientos?	4	4	4	4
	10. ¿Cree usted que el éxito de las pruebas automatizadas influye en la productividad de los tickets?	4	4	4	4
	11. ¿Cree usted que el tiempo de respuesta de las pruebas automatizadas a comparación de las pruebas manuales influye en la entrega de tickets?	4	4	4	4

Dimensión 3	Ítems (Pregunta)	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia
<b>Monitoreo de la calidad de software</b>	12. ¿Usted cree que el rendimiento del software está influido por el control de calidad que se realizó?	4	4	4	4
	13. ¿Cree usted que es importante automatizar y optimizar los procesos de implementación de los tickets en los entornos de prueba?	4	4	4	4
	14. ¿Cree usted que la inclusión del monitoreo continuo influye en la calidad del software?	4	4	4	4
	15. ¿Cree usted que el uso de informes detallados influye en la retroalimentación?	4	4	4	4

### ANEXO 18 - A

#### INFORME DE VALIDEZ DE CONTENIDO Y JUEZ DE EXPERTO

	temprana de los requerimientos?				
--	---------------------------------	--	--	--	--

#### Variable 2: Calidad del desarrollo del software

Dimensión 1	Ítems (Pregunta)	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia
Riesgos del software	16. ¿Cree usted que la automatización de pruebas e integración de herramientas disminuye los riesgos en la entrega de los requerimientos?	4	4	4	4
	17. ¿Cree usted que la integración continua contribuye a reducir los defectos en la atención de los requerimientos?	4	4	4	4
	18. ¿Cree usted que la calidad de software influye en la seguridad de la información?	4	4	4	4

Dimensión 2	Ítems (Pregunta)	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia
Control de calidad del software	19. ¿Cree usted que es importante medir la eficiencia de los requerimientos antes de su lanzamiento?	4	4	4	4
	20. ¿Cree usted que es importante medir la funcionalidad de los requerimientos antes de su lanzamiento?	4	4	4	4
	21. ¿Cree usted que la automatización de pruebas y el uso de herramientas influye en la refactorización del software?	4	4	4	4

**ANEXO 18 - A**  
**INFORME DE VALIDEZ DE CONTENIDO Y JUEZ DE EXPERTO**

Dimensión 3	Ítems (Pregunta)	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia
Rentabilidad de los proyectos de software	22. ¿Cree usted que la automatización de pruebas ayude a agilizar los reprocesos a comparación de las tareas manuales?	4	4	4	4
	23. ¿Cree usted que la automatización de pruebas ayude en las pruebas de regresión para validar las funcionalidades de los requerimientos?	4	4	4	4
	24. ¿Cree usted que la colaboración de los equipos, retroalimentación temprana y optimización de procesos influye en la productividad de los requerimientos?	4	4	4	4



-----  
Firma del Juez Experto

Apellidos y Nombre del experto	Huachaca Urbina, Antonio Roberto
Especialidad del experto	Dr. en Ciencias de la Educación/ Licenciado en Electrónica e Informática
Código de colegiatura	<a href="https://orcid.org/0000-0003-4784-6524">https://orcid.org/0000-0003-4784-6524</a>
Ficha CTI Vitae (*)	<a href="http://directorio.concytec.gob.pe/appDirectorioCTI/VerDatosInvestigador.do?id_investigador=162250">http://directorio.concytec.gob.pe/appDirectorioCTI/VerDatosInvestigador.do?id_investigador=162250</a>

(\*)De no estar registrado en DINA deberá declarar estar registrado en la SUNEDU verificar en el siguiente link <https://www.sunedu.gob.pe/registro-de-grados-y-titulos/>

### ANEXO 18 - A

## INFORME DE VALIDEZ DE CONTENIDO Y JUEZ DE EXPERTO

Lima 17 de febrero del 2021

Estimado Coordinador de Investigación de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Científica del Sur.

A solicitud del tesista, se procedió a revisar la matriz de consistencia, matriz de operacionalización y el instrumento que empleará para su investigación. Según detalle:

Título de la tesis	Influencia del Modelo DevOps en el Aseguramiento de la Calidad del Desarrollo del Software en la Empresa Entelgy Perú SAC
Grado o título que aspira	Ingeniero de Sistemas de Información y Gestión
Apellidos y Nombre del (los) tesista (s)	Huaraca Talavera Alexander Santos

Al respecto y de acuerdo con los indicadores mencionados se califica cada uno de los ítems:

Dimensión 1	Ítems (Pregunta)	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia
<b>Cultura de trabajo</b>	1. ¿Cree usted que la comunicación de los equipos de trabajo influye en la atención de los requerimientos?	4	4	4	4
	2. ¿Cree usted que los dailys aportan en la retroalimentación temprana?	4	4	4	4
	3. ¿Cree usted que la cultura colaborativa del modelo DevOps mejora el proceso de desarrollo y entrega de software?	4	4	4	4
	4. ¿Cree usted que la integración de herramientas influye en la calidad de la atención de los tickets?	4	4	4	4
	5. ¿Cree usted que es necesario ser capacitado sobre las funcionalidades de cada herramienta que se emplea en la atención de tickets?	4	4	4	4
	6. ¿Cree usted que la retroalimentación temprana ayude en la calidad de los requerimientos atendidos?	4	4	4	4
	7. ¿Cree usted que el intercambio de información entre los equipos impacta positivamente en la calidad de los requerimientos?	4	4	4	4

### ANEXO 18 - A

#### INFORME DE VALIDEZ DE CONTENIDO Y JUEZ DE EXPERTO

Dimensión 2	Ítems (Pregunta)	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia
<b>Automatización de pruebas</b>	8. ¿Usted cree que las pruebas automatizadas contribuyen en la productividad de los requerimientos?	4	4	4	4
	9. ¿Usted cree que la automatización de pruebas es un gran facilitador para la entrega rápida de los requerimientos?	4	4	4	4
	10. ¿Cree usted que el éxito de las pruebas automatizadas influye en la productividad de los tickets?	4	4	4	4
	11. ¿Cree usted que el tiempo de respuesta de las pruebas automatizadas a comparación de las pruebas manuales influye en la entrega de tickets?	4	4	4	4

Dimensión 3	Ítems (Pregunta)	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia
<b>Monitoreo de la calidad de software</b>	12. ¿Usted cree que el rendimiento del software está influido por el control de calidad que se realizó?	4	4	4	4
	13. ¿Cree usted que es importante automatizar y optimizar los procesos de implementación de los tickets en los entornos de prueba?	4	4	4	4
	14. ¿Cree usted que la inclusión del monitoreo continuo influye en la calidad del software?	4	4	4	4
	15. ¿Cree usted que el uso de informes detallados influye en la retroalimentación temprana de los requerimientos?	4	4	4	4

**ANEXO 18 - A**  
**INFORME DE VALIDEZ DE CONTENIDO Y JUEZ DE EXPERTO**

Dimensión 4	Ítems (Pregunta)	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia
Riesgos del software	16. ¿Cree usted que la automatización de pruebas e integración de herramientas disminuye los riesgos en la entrega de los requerimientos?	4	4	4	4
	17. ¿Cree usted que la integración continua contribuye a reducir los defectos en la atención de los requerimientos?	4	4	4	4
	18. ¿Cree usted que la calidad de software influye en la seguridad de la información?	4	4	4	4

Dimensión 5	Ítems (Pregunta)	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia
Control de calidad del software	19. ¿Cree usted que es importante medir la eficiencia de los requerimientos antes de su lanzamiento?	4	4	4	4
	20. ¿Cree usted que es importante medir la funcionalidad de los requerimientos antes de su lanzamiento?	4	4	4	4
	21. ¿Cree usted que la automatización de pruebas y el uso de herramientas influye en la refactorización del software?	4	4	4	4

Facultad de Ciencias Empresariales

### ANEXO 18 - A

#### INFORME DE VALIDEZ DE CONTENIDO Y JUEZ DE EXPERTO

Dimensión 6	Ítems (Pregunta)	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia
Rentabilidad de los proyectos de software	22. ¿Cree usted que la automatización de pruebas ayude a agilizar los reprocesos a comparación de las tareas manuales?	4	4	4	4
	23. ¿Cree usted que la automatización de pruebas ayude en las pruebas de regresión para validar las funcionalidades de los requerimientos?	4	4	4	4
	24. ¿Cree usted que la colaboración de los equipos, retroalimentación temprana y optimización de procesos influye en la productividad de los requerimientos?	4	4	4	4



Firma del Juez Experto

Apellidos y Nombre del experto	Hugo Eladio Chumpitaz Caycho
Especialidad del experto	Docente especialista en Investigación
Código de colegiatura	0115434903
Ficha CTI Vitae (*)	<a href="http://directorio.concytec.gob.pe/appDirectorioCTI/VerDatosInvestigador.do;jsessionid=98a72d65fc8c962a822cf1ed1cfc?id_investigador=84168">http://directorio.concytec.gob.pe/appDirectorioCTI/VerDatosInvestigador.do;jsessionid=98a72d65fc8c962a822cf1ed1cfc?id_investigador=84168</a>

(\*)De no estar registrado en DINA deberá declarar estar registrado en la SUNEDU verificar en el siguiente link <https://www.sunedu.gob.pe/registro-de-grados-y-titulos/>

Anexo 5: Constancia emitida por la institución donde se realizó la investigación

Facultad de Ciencias Empresariales



**ANEXO 19**

**FORMATO DE CONSTANCIA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO DE ACCESO PÚBLICO (Empresa)**

Por medio de la presente, informamos que la empresa ENTELGY PERU SOCIEDAD ANONIMA CERRADA autoriza al tesista Alexander Santos Huraca Talavera con código de matrícula **100018428** de la carrera profesional de Ingeniería de Sistemas de Información y Gestión de la Universidad Científica del Sur, hacer uso de la información que a continuación se detalla, con el consentimiento de la institución, para el desarrollo de su tesis de grado, la cual lleva por título: Influencia del modelo DevOps en el aseguramiento de la calidad del desarrollo del software en la empresa Entelgy Perú SAC .  
Información y/o permiso solicitado y a emplear en la tesis:

1. PERMISO PARA REALIZAR ENCUESTA A LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA

Dicha información, se recopilará en el Trabajo de Campo para posteriormente ser registrada en su investigación con fines netamente pedagógicos.

Se expide la presente CONSTANCIA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO, a solicitud del interesado (a) para los fines que estime conveniente.

*"...las cuales no involucra la confidencialidad de los clientes y de las personas que harán el cuestionario. "Así mismo se le pide la revisión de este antes de su aplicación.*

Lima, 12 de enero de 2021



**Firma del Tesista**  
**DNI: 73015165**

Firmado digitalmente por INGRID FIORELLA SALAZAR HURTADO  
Fecha: 2021.01.19 17:56:59 -05'00



**Firma y sello de la Empresa**  
**Razón Social de la Empresa:** ENTELGY PERU SOCIEDAD ANONIMA CERRADA  
**RUC:** 20555651555

Anexo 6: Evidencia del envío a revista científica

ACTIO Journal of Technology in Design, Film Arts and Visual Communication

Panel de control Ver perfil Salir

Está en: Portal de Revistas UN / ACTIO Journal of Technology in Design, Film Arts and Visual Communication / Cómo publicar

Cómo publicar

Lineamientos de autores

Descargar los lineamientos para autores

1. Los originales solo se reciben en forma digital y deberán remitirse a: [actio\\_nal@unal.edu.co](mailto:actio_nal@unal.edu.co)
2. Debe especificarse el nombre completo del autor, breve trayectoria académica, institución en la que labora y su dependencia, redes nacionales e internacionales a las que pertenece y la dirección electrónica.
3. Se aceptan artículos escritos en español, inglés y en otras lenguas romances (portugués, francés, italiano). De presentarse en portugués, francés o italiano, incluir un resumen extendido entre 600 y 800 palabras en español o inglés.
4. Se espera que la extensión de los artículos no sobrepase las 6000 palabras (excluyendo referencias bibliográficas). Sin embargo, se podrán aceptar artículos de mayor extensión si el contenido temático lo amerita.

ACTIO Journal of Technology in Design, Film Arts and Visual Communication

- Español
- Presentación
- Números anteriores
- Número actual
- Cómo publicar
- Políticas editoriales
- Convocatoria a próximos números
- Acerca de

Activación de cuenta

**BU** Biblioteca Digital UN <digital@unal.edu.co>  
 Lun 18/10/2021 12:22

Para: Alexander Huaraca Talavera

Estimado/a Alexander Santos Huaraca Talavera

Ha creado una cuenta de usuario/a en Portal de Revistas UN, pero antes de poder utilizarla debe validar su correo electrónico. Para ello, simplemente haga clic en el siguiente enlace:

<https://revistas.unal.edu.co/index.php/index/user/activateUser/100018428/u68A>

Gracias,  
 Biblioteca Digital UN

Aviso legal: El contenido de este mensaje y los archivos adjuntos son confidenciales y de uso exclusivo de la Universidad Nacional de Colombia. Se encuentran dirigidos sólo para el uso del destinatario al cual van enviados. La reproducción, lectura y/o copia se encuentran prohibidas a cualquier persona diferente a este y puede ser ilegal. Si usted lo ha recibido por error, infórmenos y elimínelo de su correo. Los Datos Personales serán tratados conforme a la Ley 1581 de 2012 y a nuestra Política de Datos Personales que podrá consultar en la página web [www.unal.edu.co](http://www.unal.edu.co). Las opiniones, informaciones, conclusiones y cualquier otro tipo de dato contenido en este correo electrónico, no relacionados con la actividad de la Universidad Nacional de Colombia, se entenderá como personales y de ninguna manera son avaladas por la Universidad.

[Responder](#) | [Reenviar](#)

Solicitud para difundir artículo de investigación - Alexander Santos Huaraca Talavera

**AT** Alexander Huaraca Talavera  
 Sáb 16/10/2021 11:57

Para: [actio\\_nal@unal.edu.co](mailto:actio_nal@unal.edu.co)

Artículo- Alexander Huar...  
 181 KB

Buenos días señores de la revista ACTIO JOURNAL OF TECHNOLOGY IN DESIGN, FILM ARTS, AND VISUAL COMMUNICATION,

Quien le saluda es Alexander Santos Huaraca Talavera, Bachiller de la carrera de Ingeniería de Sistemas de Información y Gestión de la Universidad Científica del Sur, Lima Perú.

El propósito de este email es solicitar la revisión del artículo de investigación (adjunto) que desarrolle para mi sustentación de tesis, la cual ya fue aprobada por mi Alma Mater la Universidad Científica del Sur. Teniendo en cuenta que su revista tiene la iniciativa de publicar artículos de informática, me gustaría tener el agrado que difundan mi trabajo de investigación.

**Manuscrito:** Influencia del Modelo DevOps en el aseguramiento de la Calidad del Desarrollo del Software en la Empresa Entelgy Perú SAC

**Autores:** - Alexander Santos Huaraca Talavera <sup>1</sup>  
 - Luis Enrique Acosta Medina <sup>2</sup>

(1) Facultad de Ciencias Empresariales, Ingeniería de Sistemas de Información y Gestión, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú. E-mail: [100018428@cientifica.edu.pe](mailto:100018428@cientifica.edu.pe), me desempeño como Expert Software Engineer en BBVA Perú.

(2) Docente investigador asociado, Facultad de Ciencias Empresariales, Ingeniería de Sistemas de Información y Gestión, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú. E-mail: [lacostam@cientifica.edu.pe](mailto:lacostam@cientifica.edu.pe)

Quedo atento a sus comentarios.

Saludos cordiales.

## Anexo 7: Base de datos

	Modelo DevOps										Calidad del Desarrollo del Software																	
	Cultura de trabajo					Automatización de pruebas					Monitoreo de la calidad de software					Riesgos del software			Control de calidad del software					Rentabilidad de los proyectos de software				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
1	3	4	5	3	5	4	4	3	4	3	3	4	5	4	4	4	5	4	4	5	3	4	5	4				
2	4	4	5	5	4	5	3	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	5	5	4	4	5				
3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3				
4	5	4	5	4	4	3	4	4	4	4	4	4	5	4	3	4	5	4	5	4	4	4	5	5				
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5				
6	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	5	4	4	4	3	4	2	4	5	4				
7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5				
8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	3	4	5	4	5	4	4	4	4	4				
9	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	3	5	4	4	5	4	5	4	5	4	4	4	5				
10	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5				
11	5	5	5	3	5	5	5	4	4	5	3	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	5	5	5				
12	5	4	4	4	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	4	4	5				
13	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4	4	3	4	5	4	4	4	5	5	5	4	5	4	4				
14	5	5	5	5	4	5	4	5	4	4	4	5	5	5	3	4	3	5	4	5	4	5	5	4				
15	4	4	3	4	4	3	4	4	4	5	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	5				
16	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	3	4	3	4	5	5	5	5	5	5				
17	5	5	4	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	4				
18	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	5	3	3	3	3	3	4	4	4				
19	5	4	4	4	3	4	5	4	5	4	3	5	5	4	3	5	4	3	5	5	3	4	4	5				
20	3	3	4	4	5	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	4	3	4	5	4				
21	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5	3	4	4	4	5	5	5	5	5	5				
22	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3				
23	5	5	5	5	5	3	4	4	5	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	3	5	5	5				
24	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4				
25	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	5	5	4	3	4	5	4				
26	5	5	5	5	5	5	5	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5				
27	4	5	4	3	4	4	5	5	3	4	5	4	5	3	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4				
28	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	3	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5				
29	5	4	5	4	5	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	5	5	4	5	4	4				
30	4	5	5	4	3	4	4	5	5	5	4	5	4	4	4	5	4	5	4	4	5	5	4	4				
31	5	4	5	4	5	5	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	4				
32	4	5	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5				
33	5	3	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	5	5	5	5	5	4	5	5	5				
34	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5				
35	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	4	5				
36	3	4	4	4	5	5	3	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4				
37	5	5	4	4	5	5	4	5	4	4	3	4	5	4	3	5	4	5	4	5	4	4	5	5				
38	5	5	5	5	3	4	5	5	4	4	5	4	4	4	4	3	5	5	5	5	5	5	5	5				
39	4	5	4	4	5	4	5	4	5	4	3	4	4	4	5	4	4	5	4	5	4	4	5	5				
40	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5				
41	5	4	4	5	4	5	5	3	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	4	5	5	5				
42	5	4	5	3	3	5	5	5	4	4	4	4	3	4	5	4	4	5	5	5	3	4	4	4				
43	5	4	5	3	5	5	4	4	3	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	5	4				
44	5	4	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5				
45	5	3	4	3	4	4	3	4	5	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4				
46	5	5	5	3	4	4	4	5	4	4	5	3	5	5	5	4	5	5	5	5	3	5	4	4				
47	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5				
48	5	4	4	4	3	4	5	4	4	3	4	5	4	3	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4				
49	5	3	5	3	2	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	3	5	5				
50	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	3	5				
51	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	5	5	4	4	3	4	4	3	4	5	4	5	4	4				
52	5	4	5	4	5	4	4	4	4	3	5	5	4	4	4	4	5	4	5	3	4	4	5	4				
53	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4				