

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE  
SISTEMAS**

**EVALUACIÓN DEL ERP UNIVERSITY DE LA  
UNIVERSIDAD ULADECH CATÓLICA USANDO ISO/IEC  
15504-4 – CHIMBOTE; 2017.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO DE SISTEMAS**

**AUTOR**

**SÁNCHEZ PÉREZ, EDGAR PEDRO**

**ORCID: 0000-0002-2065-7152**

**ASESOR**

**SUXE RAMÍREZ, MARÍA ALICIA**

**ORCID:0000-0002-1358-4290**

**CHIMBOTE – PERÚ  
2019**

## **EQUIPO DE TRABAJO**

### **AUTOR**

Sánchez Pérez, Edgar Pedro

ORCID: 0000-0002-2065-7152

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado, Chimbote,  
Perú

### **ASESOR**

Suxe Ramírez, María Alicia

ORCID: 0000-0002-1358-4290

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería, Escuela  
Profesional de Ingeniería de Sistemas, Chimbote, Perú

### **JURADO**

Castro Curay José Alberto

ORCID :0000-0003-0794-2968

Ocaña Velásquez Jesús Daniel

ORCID: 0000-0002-1671- 429X

Torres Ceclén Carmen Cecilia

ORCID: 0000-0002-8616-7965

**JURADO EVALUADOR DE TESIS Y ASESOR**

MGTR. ING. CIP. JOSÉ ALBERTO CASTRO CURAY  
PRESIDENTE

MGTR. ING. CIP. JESÚS DANIEL OCAÑA VELASQUEZ  
SECRETARIO

MGTR. ING. CIP. CARMEN CECILIA TORRES CECLÉN  
MIEMBRO

DRA. ING. CIP. MARÍA ALICIA SUXE RAMÍREZ  
ASESOR

## **DEDICATORIA**

A mis padres, por la paciencia y apoyo incondicional quienes han estado presentes en mi formación académica profesional. Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

*Edgar Pedro Sánchez Pérez*

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, agradecer a Dios, por su presencia en mi vida. En segundo lugar, agradecer a los trabajadores de la “Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote”, por brindarme la información necesaria, agradecer también a los docentes que durante los 5 años de la carrera nos han brindado sus conocimientos y enseñado cada día para ir superándonos como profesionales.

*Edgar Pedro Sánchez Pérez*

## RESUMEN

La presente tesis fue realizada bajo la línea de investigación: Implementación de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones para la mejora continua de las organizaciones en el Perú de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica los Ángeles Chimbote, se usó la metodología de tipo descriptiva y el nivel cuantitativo con diseño no experimental y de corte transversal. La investigación tuvo como objetivo principal realizar la evaluación de los procesos usando la ISO 15504-4 en el ERP University, de la División de Sistemas de Información y Comunicación, con la finalidad de mejorar sus procesos; y se benefició la División de Sistemas de Información y Comunicación, la población fue delimitada en 20 colaboradores administrativos y la muestra fue seleccionada al total de la población; con lo que una vez que se aplicó el instrumento se obtuvieron los siguientes resultados: En lo que respecta a la dimensión Necesidad de Evaluar el ERP University, usando la norma ISO / IEC 15504-4, que a través de las encuesta realizada a los colaboradores el 95% de los encuestados considera que los procesos deben ser evaluados, por lo que estas hipótesis quedan demostradas y debidamente justificada en la necesidad de saber en cómo se dé sobre sus procesos del ERP University, se llegó a la conclusión que al ser interpretados y analizados los resultados de la encuesta se infiere que existe un nivel de necesidad alto con respecto a una evaluación de ERP University.

**Palabras clave:** ERP, Sistemas de Información, Evaluación de procesos, ISO/IEC.

## ABSTRACT

This thesis was carried out under the research line: Implementation of Information and Communications Technologies for the continuous improvement of organizations in Peru of the Professional School of Systems Engineering of the Los Angeles Chimbote Catholic University, the methodology was used Descriptive type and quantitative level with non-experimental design and cross-section. The main objective of the research was to evaluate the processes using ISO 15504-4 at the ERP University, of the Information and Communication Systems Division, in order to improve their processes; and the Information and Communication Systems Division benefited, the population was delimited in 20 administrative collaborators and the sample was selected from the total population; Therefore, once the instrument was applied, the following results were obtained: Regarding the dimension Need to Evaluate the ERP University, using the ISO / IEC 15504-4 standard, which through the survey of collaborators 95% of the respondents consider that the processes must be evaluated, so these hypotheses are demonstrated and duly justified in the need to know how to give about their ERP University processes, it was concluded that when interpreted and After analyzing the results of the survey, it is inferred that there is a high level of need with respect to an evaluation of ERP University.

**Keywords:** ERP, Information Systems, Process Evaluation, ISO / IEC.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR DE TESIS Y ASESOR .....	iii
DEDICATORIA .....	iv

AGRADECIMIENTO .....	v
RESUMEN .....	vi
ABSTRACT .....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	viii
INDICE DE TABLAS .....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA .....	4
2.1. Antecedentes .....	4
2.1.1. Antecedentes a nivel internacional .....	4
2.1.2. Antecedentes a nivel nacional.....	8
2.1.3. Antecedentes a nivel regional .....	12
2.2. Bases teóricas .....	15
2.2.1. Relacionadas con el giro/rubro de la empresa .....	15
2.2.2. División de Sistema de Información y Comunicación de la Uladech Católica	20
2.2.3. Las Tecnologías de información y comunicaciones (TIC).....	28
2.2.4. Teoría relacionada con la Tecnología de la investigación.....	33
2.2.5. International Organization for Standarization ISO .....	36
2.2.6. PMBOK .....	43
2.2.7. Modelo CMMi .....	46
2.2.8. ISO 9001-2015 .....	51
III. HIPÓTESIS .....	57
3.1. Hipótesis .....	57
.....	57
3.2. Hipótesis específicas .....	57
IV. METODOLOGÍA .....	58
4.1. Tipo y nivel de la investigación .....	58

4.2.	Diseño de la investigación .....	58
4.3.	Población y Muestra .....	59
4.4.	Definición operacional de las variables en estudio .....	60
4.5.	Técnicas e instrumentos. ....	61
4.5.1.	Técnica .....	61
4.5.2.	Instrumentos .....	61
4.6.	Plan de análisis .....	61
4.7.	Matriz de consistencia .....	62
4.8.	Principios éticos .....	64
V.	RESULTADOS .....	65
5.1.	Resultados .....	65
5.1.1.	Dimensión Nro. 1: Satisfacción del ERP University, según su modelo de procesos informáticos actuales .....	65
5.1.2.	Dimensión Nro. 2: Necesidad de Evaluar el ERP University, usando la norma ISO / IEC 15504-4 .....	85 5.2.
Análisis de resultados .....	105	
5.3.	Propuesta de mejora .....	107
VI.	CONCLUSIONES .....	119
VII.	RECOMENDACIONES .....	121
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	122
	ANEXOS .....	127

## **INDICE DE TABLAS**

Tabla Nro. 1: Matriz de operacionalización de la variable adquisición e implementación .....	60
Tabla Nro. 2: Matriz de operacionalización de la variable adquisición e implementación .....	62
Tabla Nro. 3: Comunicación entre Áreas en la ejecución de los procesos del ERP University .....	65

Tabla Nro. 4: Percepción de los reportes administrativos de los procesos informáticos del ERP University .....	67
Tabla Nro. 5: Productividad de los procesos informáticos del ERP University .....	69
Tabla Nro. 6: Vulnerabilidad Informática de los procesos informáticos del ERP University .....	71
Tabla Nro. 7: Operatividad de los procesos informáticos del ERP University .....	73
Tabla Nro. 8: Portabilidad de la información de los procesos informáticos del ERP University .....	75
Tabla Nro. 9: Procesamiento de la información de los procesos informáticos del ERP University .....	77
Tabla Nro. 10: Contingencia de datos de los procesos informáticos del ERP University .....	79
Tabla Nro. 11 Percepción del tiempo de ejecución de los procesos informáticos del ERP University .....	81
Tabla Nro. 12: Metodología de Desarrollo de los módulos informáticos del ERP University .....	83
Tabla Nro. 13 Evaluación de los procesos de módulos informáticos del ERP University .....	85
Tabla Nro. 14: Integridad de datos de los módulos informáticos del ERP University .....	87
Tabla Nro. 15: Confiabilidad Informática de los módulos del ERP University .....	89
Tabla Nro. 16: Objetivos de negocio de los módulos del ERP University .....	91
Tabla Nro. 17: Políticas de Seguridad de los módulos del ERP University .....	93
Tabla Nro. 18: Procedimientos Legales de los módulos del ERP University .....	95
Tabla Nro. 19: Certificación de los módulos del ERP University .....	97
Tabla Nro. 20: Seguridad Informática de los módulos del ERP University.....	99
Tabla Nro. 21: Disponibilidad de los datos de los módulos del ERP University ....	101
Tabla Nro. 22: Continuidad de los servicios de los módulos del ERP University ..	103
Tabla Nro. 23 Procedimientos de pruebas de software de la División de Sistemas	109

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Ubicación Geográfica de la División de Sistemas de Información y Comunicación de la Uladech Católica. ....	24
Gráfico N° 2: Organigrama de la División de Sistemas de Información y Comunicación de la Uladech Católica. ....	25
Gráfico N° 3: Actividades de un Sistema de información.....	34
Gráfico N° 4: Componentes de un sistema .....	36
Gráfico N° 5: Niveles de Madurez ISO/IEC .....	39
Gráfico Nro. 6: Estructura CMMi (Representación Continua) .....	48
Gráfico Nro. 7: Estructura CMMi (Representación Escalonada) .....	49
Gráfico Nro. 8: Componentes del Modelo CMMI v.1.1 .....	50
Gráfico Nro. 9: Porcentaje de la Comunicación entre Áreas en la ejecución actual de los procesos del ERP University .....	66
Gráfico Nro. 10: Porcentaje de la Percepción de los reportes administrativos de los procesos informáticos del ERP University .....	68
Gráfico Nro. 11: Porcentaje de Productividad de los procesos informáticos del ERP University .....	70
Gráfico Nro. 12: Porcentaje de la Vulnerabilidad de los procesos informáticos del ERP University .....	72
Gráfico Nro. 13: Porcentaje de la Operatividad de los procesos informáticos del ERP University .....	74
Gráfico Nro. 14: Porcentaje de la Portabilidad de la información de los procesos informáticos del ERP University .....	76
Gráfico Nro. 15: Porcentaje de la Procesamiento de la información de los procesos informáticos del ERP University .....	78
Gráfico Nro. 16: Porcentaje de la Contingencia de datos de los procesos informáticos del ERP University .....	80
Gráfico Nro. 17: Porcentaje Percepción del tiempo de ejecución de los procesos informáticos del ERP University .....	82
Gráfico Nro. 18: Porcentaje de la Metodología de Desarrollo procesos informáticos del ERP University .....	84
Gráfico Nro. 19: Porcentaje de la Evaluación de los procesos de módulos informáticos del ERP University .....	86
Gráfico Nro. 20: Porcentaje de la Integridad de datos de módulos informáticos del ERP	

University .....	88
Gráfico Nro. 21: Porcentaje de confiabilidad Informática de los módulos del ERP	
University .....	90
Gráfico Nro. 22: Porcentaje de los Objetivos de negocio de los módulos del ERP	
University .....	92
Gráfico Nro. 23: Porcentaje Políticas de Seguridad de los módulos del ERP University	
.....	94
Gráfico Nro. 24: Porcentaje de los Procedimientos Legales de los módulos del ERP	
University .....	96
Gráfico Nro. 25: Porcentaje de la Certificación de los módulos del ERP University	98
Gráfico Nro. 26: Porcentaje de la Seguridad Informática de los módulos del ERP	
University .....	100
Gráfico Nro. 27: Porcentaje de la Disponibilidad de los datos de los módulos del ERP	
University .....	102
Gráfico Nro. 28: Porcentaje de la Continuidad de los servicios de los módulos del ERP	
University .....	104
Gráfico Nro. 29: Proceso de Planificación del Proyecto .....	112
Gráfico Nro. 30: Proceso de Evaluación y Control del Proyecto .....	113
Gráfico Nro. 31: Proceso de Gestión de la Configuración del Proyecto .....	114
Gráfico Nro. 32: Proceso de medición y análisis del Software .....	115
Gráfico Nro. 33: Proceso de Aseguramiento de la calidad del software. ....	115



## I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad las Tecnologías de información y Telecomunicaciones (TIC) ofrecen nuevos escenarios de aprendizaje ya que permanecen en constante evolución. A la vez cada día escuchamos el concepto de calidad en diferentes entornos, ajeno a esto no está la calidad de software, donde se busca desarrollar productos de calidad; debido al gran nivel de exigencia por parte de los clientes (1).

Actualmente existen estándares relacionados a temas de calidad, sin embargo, no se utilizan en todo su potencial; los trabajos revisados se limitan a aplicar algunas métricas y procedimientos a casos particulares y no cubren todo el ciclo de vida del producto software. La calidad de este debe ser vista de forma integral, desde el análisis hasta su implementación y debe gestionarse en función a los requisitos de calidad definidos por los interesados, ya que el cumplimiento de estos indicará el nivel de calidad del producto (2).

La División de Sistemas de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, presenta problemas con el correcto funcionamiento de sus procesos informáticos, a su vez no cuentan con el conocimiento del nivel de madurez de sus procesos informáticos, el cual afecta en el tiempo de entrega de sus proyectos hasta la seguridad y calidad de la información que se maneja en el software, esto conlleva a tomar medidas que brinden solución a esta problemática que existe en la División de Sistemas, con el fin de garantizar la calidad de los procesos informáticos, la disponibilidad, confiabilidad y seguridad de la información se maneja dentro de los procesos informáticos del ERP University.

Debido a esta situación problemática se planteó el siguiente enunciado del problema:  
¿De qué manera la evaluación de los procesos usando la ISO 15504-4 en el ERP University, de la División de Sistemas de Información y Comunicación - Chimbote; 2017 ayudará a mejorar sus procesos?

Con la finalidad de dar una evaluación a los procesos del ERP University aplicando la ISO 15504-4 a esta situación se planteó el objetivo general: Realizar la evaluación de los procesos usando la ISO 15504-4 en el ERP University, de la División de Sistemas de Información y Comunicación, con la finalidad de mejorar sus procesos. En este sentido y con el propósito de lograr cumplir con el objetivo general, se definieron los siguientes objetivos específicos:

1. Conocer la situación actual respecto los proceso del ERP University de la División de Sistemas de Información y Comunicación.
2. Evaluar la necesidad y definir los requerimientos a evaluar del ERP University de la División de Sistemas de Información y Comunicación, que permita la evaluación de sus procesos.
3. Utilizar el ISO 15504-4 como modelo y arquitectura, para la evaluación de los procesos el ERP University de la División de Sistemas de Información y Comunicación.

La presente investigación tiene su justificación académica porque se recopiló y usó los conocimientos adquiridos a través de todos los años de estudio en la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, lo cual nos servirá para evaluar el escenario planteado y realizado la evaluación de los procesos del ERP University usando la ISO/IEC 15504 de la División de Sistemas de Información y Comunicaciones.

La investigación se justifica operativamente utilizar una ISO/IEC como medio de evaluación de procesos nos facilitará la obtención de resultados de forma más eficaz. Los cuales permitirán mejores recomendaciones para los procesos evaluados, pudiendo notar mejoras del ERP University.

Como justificación económica la certificación de una ISO/IEC brindará un valor agregado a los procesos del ERP University, maximizando la satisfacción de los usuarios, obteniendo una mejorará de sus procesos, el costo puede ser elevado, pero la rentabilidad que obtendrá el ERP University será mejor.

Como justificación tecnológica proporcionará a la División de Sistemas de Información y Comunicaciones optimizar sus procesos del ERP University, obteniendo continuidad y encontrando eficazmente soluciones, a posibles problemas que se presenten a futuro.

Y como justificación institucional el puesto ERP University alberga y da soporte a varios procesos tanto informáticos como académicos, financieros, entre otros, los cuales serán previamente evaluados para poder saber su nivel de madurez; y así poder dar recomendaciones para sus posibles mejoras, a su vez lograr contar con un nivel mayor de calidad gracias a los indicadores y métodos de evaluación del estándar internacional ISO 15504.

Esta investigación tiene un alcance institucional favoreciendo directamente a la la División de Sistemas de Información y Comunicación, permitiendo tener un historial de cambios entorno a sus niveles de madurez, obteniendo recomendaciones puntuales gracias al check list que aplica utilizar el ISO 15504 como modelo de evaluación.

La presente investigación en su metodología utilizó un enfoque cuantitativo de tipo descriptiva de corte transversal, así mismo su diseño es no experimental y por las características de su ejecución es de corte transversal.

Entre su principal resultado se obtuvo que el 95% de los trabajadores encuestados indican que, SI es necesario la evaluación usando la ISO/IEC 15504 del sistema ERP University de la División de Sistemas de Información y Comunicaciones, mientras que el 5%, indica que NO hay necesidad la evaluación usando la ISO/IEC 15504 del sistema ERP University en la División de Sistemas de Información y Comunicaciones.

La investigación presenta las conclusiones respecto a los datos obtenidos de acuerdo con la evaluación de certificación, los cuales me indicaran si el software de Intercambio Tecnológico (ERP University) de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote tiene un buen nivel de calidad y está apto para la certificación. La tecnología de información y comunicaciones seguirá siendo un signo característico diferenciador para mantener a la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote en posición de

liderazgo en su conocimiento y utilización en las actividades de la función académica y administrativa.

## **II. REVISIÓN DE LA LITERATURA**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1. Antecedentes a nivel internacional**

En la tesis titulada “Propuesta de modelo de referencia para la optimización de proceso de gestión de tecnologías de la información para PYMES que proveen servicios integrados de telecomunicaciones, aplicado a la empresa Integral Data S.A.” del año 2016, Quito, el autor Gordillo M. (3), en su metodología de implementación tomo como base el marco de trabajo COBIT y ISO/IEC 15504, cuanta con una población exacta de 755 empresas y el cálculo de su muestra el cual tomará es de 67 empresas, tiene como objetivo principal realizar la evaluación de sus procesos para encontrar en qué nivel de madurez se encuentra respecto a la gestión de TI, teniendo como resultados que la implementación se alcanzó el nivel de capacidad 3 lo siguiente sería implementar los demás procesos de gestión de TI para avanzar en la madurez de la organización en base a un modelo gestión de TI, se obtuvo como conclusiones resaltantes que la mejora en la gestión de TI en empresas PYMES de telecomunicaciones puede ser evaluado mediante el modelo de referencia COBIT y la norma ISO/IEC 15504 para definir el nivel de capacidad de los procesos así como el nivel de madurez de la organización TI y los marcos de trabajo y conjuntos de buenas prácticas para la gestión de TI poseen procesos en común y en sí entre ellos se complementan y en algunos casos hasta se acoplan a las necesidades de la industria en la que se aplique, y como recomendaciones nos dice que es necesario que en los procesos de gestión de TI se incluya personas capacitadas en el tema de gestión de TI para que la implementación de dichos procesos sea más efectiva y seguir avanzando en la madurez de la organización y la capacidad de los procesos implementados mediante

un proceso de mejora continua ya implementado del sistema de gestión de calidad. Y finalmente como recomendaciones nos dice que es importante la difusión y capacitación de los procesos de gestión de TI implementados para que tanto los usuarios y operadores del negocio se vean beneficiados de los servicios obtenidos.

En la tesis titulada “Modelo de evaluación de procesos en el desarrollo de software” del año 2015, Ciudad de México, los autores Almaguer I. y Flores C. (4), la metodología utilizada en el trabajo fue una investigación exploratoria y deductiva, sobre un caso de estudio práctico, que continuó con un método analítico para aplicación práctica del conocimiento adquirido en la facultad la valoración de los datos obtenidos, contrastación con la hipótesis, tuvo una población muestral de 25 colaboradores, su objetivo que resalta más es Elaborar un análisis y desarrollar una propuesta o referencia de proceso para la armonización de mejores prácticas y procesos de CMMI-DEV e ISO/IEC 15504, con el objetivo de mejorar la auditoría de los procesos de desarrollo de software, tiene como resultados que gracias a la relación existente entre los niveles de madurez de los modelos de evaluación de procesos CMMI e ISO/IEC 15504 se puede suponer que si una organización alcanza un nivel de madurez N en un modelo entonces, el nivel de madurez en el segundo modelo no podría ser menor al que ya se alcanzó en el primero, en sus conclusiones más relevantes dice que durante el desarrollo de este trabajo se observaron las prácticas y procesos que componen los niveles de madurez de CMMI e ISO/IEC 15504, al principio se puede tener la creencia de ser complicada la implementación de ambos modelos, ya que requiere un análisis y recolección de información de los procesos actuales de la organización, además de un compromiso de todos los colaboradores, pero los beneficios que se pueden obtener ayudaran a la organización a alcanzar un nivel de calidad alto y en una de sus recomendaciones nos dice que el proceso de ISO/IEC 15504 proporciona información para la mejora

de procesos que se están llevando a cabo en el proyecto, proponiendo un perfil responsable del aseguramiento de la calidad, de igual manera el área de proceso de CMMI propone establecer personal que vigile que los procesos y productos de trabajo estén bajo los estándares definidos para poder entregar un producto de calidad, como conclusión que al implementar un modelo que une las mejores prácticas y procesos de CMMI e ISO/IEC 15504, no sólo se obtendría un proceso único y más estable, donde los involucrados puedan generar toda la documentación de pruebas en tiempo y forma, sino que también se podría garantizar la entrega de un producto de calidad que fue gestionando correctamente para que la solución de software cubriera las necesidades del cliente, lo cual al hacer el piloto de evaluación pudimos comprobar una mejora de ahorro de tiempo de un 15% versus el proceso anterior, finalmente recomienda al combinar las mejores prácticas y procesos de CMMI y ISO/IEC 15504 en una empresa de desarrollo de software, se mejoran los resultados de calidad en el proceso de desarrollo como también los niveles de servicio en la entrega de proyectos, a partir de un continuo mejoramiento de los procesos ya establecidos.

Los Autores Ordoñez I. y Vivanco N. (5), en su tesis titula “Modelo de gestión de servicios de tecnologías de la información para empresas de seguridad y vigilancia bajo la perspectiva de un ciclo de mejoramiento” del año 2015, Quito, utiliza una metodología de la 5S la cual es una técnica de gestión orientada a conseguir de forma permanente lugares de trabajo más organizados, ordenados y limpios, con el fin de lograr una mayor productividad y un mejor entorno laboral, teniendo una población muestral de 20 colaboradores, su objetivo principal es satisfacer las necesidades y requerimientos de los clientes, ofreciendo y manteniendo un servicio con altos estándares de calidad en vigilancia y seguridad, brindando al cliente asesoría en la implementación de sistemas integrales de seguridad y alta

seguridad, implementando nuevas técnicas que le permitan ser competitivo en el mercado, también menciona que en los resultados obtenidos que posee la empresa en estado actual muestra como capacidad inicial respecto a los procesos de servicios TI, es decir la empresa conoce de la necesidad de gestionar su activo informático para afinar su actividad empresarial sin embargo hay mucho por mejorar y para ellos se usara como modelo de evaluación el ISO/IEC 15504, también menciono en una de sus conclusiones que para la evaluación del modelo se valoró como se llevaba los procesos en estado actual de la empresa y se empleó las técnicas planteadas por el estándar ISO/IEC 15504 a través de un modelo de Autoevaluación de procesos (PAM) y un modelo de referencia de procesos (PRM) sobre el cual se acopló los procesos de gestión de servicios del modelo propuesto para ser evaluados ; a las escalas de valoración cualitativa se agregó un porcentaje cuantitativo el cual proporciona una mejor percepción del grado específico de obtención del progreso alcanzado en la escala y en una de sus últimas recomendaciones señala que para la evaluación de los procesos de gestión se debe emplear métodos y técnicas de aceptación internacional como son el caso de la ISO/IEC la cual provee un modelo de evaluación de procesos orientados a la gestión de servicios de TI con el cual se puede garantizar una óptima valoración del rendimiento de los procesos, una de sus conclusiones más semejantes es que para la evaluación del modelo se valoró como lleva los procesos actualmente la empresa y se los contrastó con respecto al modelo propuesto; para esta valoración se empleó las técnicas planteadas por el estándar ISO/IEC 15504 a través de un Modelo de Autoevaluación de Procesos (PAM) y un Modelo de Referencia de Procesos (PRM) sobre el cual se acopló los procesos de gestión de servicios del modelo propuesto para ser evaluado; a las escalas de valoración cualitativa se agregó un porcentaje cuantitativo el cual proporciona una mejor percepción del grado específico de obtención del progreso alcanzado en la escala., finalmente

como recomendaciones nos dice que para la evaluación de los procesos de gestión se debe emplear métodos y técnicas de aceptación internacional como son el caso de la ISO/IEC 15504 la cual provee un modelo de evaluación de procesos orientados a la gestión de servicios de TI con el cual se puede garantizar una óptima valoración del rendimiento de los procesos.

### **2.1.2. Antecedentes a nivel nacional**

El autor Espejo A. (6), con la Tesis Titulada, “Modelo de aseguramiento de la calidad en el proceso de desarrollo de software basado en los modelos de madurez de capacidades (CMMi), proceso de software para equipos (TSP) y personas (PSP)” publicada en Lima el año 2016, proveniente de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, teniendo una metodología de Tipo Cuantitativo y de diseño Experimental, contando con una población muestral de todas las empresas de la ciudad de Lima que en el momento contaban con certificación CMMi, el objetivo del trabajo es generar un modelo que permitirá asegurar la calidad en el proceso de desarrollo de software basado en los modelos de madurez de capacidades, Proceso de Software de Equipos y Procesos de software de personas, como resultados obtuvieron que el promedio de costo de calidad antes de la integración del modelo de aseguramiento de la calidad es de 12.45% del costo real del proyecto, mientras que el promedio de costo de calidad después de la integración del modelo de aseguramiento de la calidad es de 5.25% del costo real del proyecto; obteniendo una reducción de 7.19% en promedio en el costo de calidad en los proyectos de desarrollo de software, también que el promedio de clientes satisfechos antes de la integración del modelo de aseguramiento de la calidad es de 51.30%, mientras que el 139 promedio de clientes satisfechos después de la integración del modelo de aseguramiento de la calidad es de 73.72%; obteniendo un incremento significativo de 22.42% en promedio de clientes satisfechos, se concluye que el modelo

de aseguramiento de calidad tuvo un impacto positivo en el proceso de desarrollo de software porque contribuye en el aseguramiento de la calidad en el proceso de desarrollo, lo cual se ve reflejado en la reducción del costo de calidad, reducción en la desviación de costo, reducción de defectos e incremento de satisfacción de los clientes en cada uno de los proyectos que integraron el modelo en su proceso de desarrollo y finalmente recomienda que es necesario que el uso de modelos o estándares sea política de la empresa, de esta manera se garantiza que los procedimientos y estándares se mantengan vigentes y evitar que caigan en desuso a su vez recomienda que tenemos que considerar aspectos adicionales para asegurar la calidad en el proceso de desarrollo de software, aspectos como el clima laboral, línea de carrera, la motivación de los miembros del equipo, liderazgo y desarrollo de habilidades interpersonales.

Para el autor Baldeón E. (7), con la Tesis Titulada, “Método para la Evaluación de Calidad de Software Basado en ISO/IEC 25000” publicada el año 2015, proviene de la universidad San Martín de Porres, cuenta con una metodología de diseño cuasi experimental, la investigación se aplicó en una población muestral de 28 proyectos, a su vez tiene como objetivo más resaltante obtuvo mejorar la calidad del software a través de la aplicación de un método para la evaluación de calidad basado en ISO/IEC 25000, también Disminuir los errores del software después de su puesta en producción, a través de la aplicación de un método para la evaluación de calidad basado en ISO/IEC25000 y Facilitarla conformidad del software por parte del usuario, mediante la aplicación de un método para la evaluación de calidad basado en ISO/IEC 25000, obtuvo resultados de nivel de calidad lo cual lo demuestra que al contar con un método que describe una secuencia clara de pasos a seguir y los entregables que se debe evaluar, se disminuye la cantidad de observaciones, consecuentemente esto se reflejará en una disminución de los sobrecostos por correcciones;

finalmente esto representa una mejora en la calidad, concluye diciendo que se logró mejorar la calidad del producto software como resultado de la aplicación del método de evaluación de calidad de software basado en ISO/IEC 25000, esto se reflejó en una menor cantidad de reprocesos para que el usuario otorgue la conformidad del software y en una menor cantidad de errores luego del pase a producción del software. Asimismo, respecto a la mejora en la calidad del software, se halló un 95% de confianza en que el método para evaluación de calidad basado en ISO/IEC 25000 mejora la calidad del software, finalmente recomienda que realizar seguimiento a una mayor cantidad de proyectos, inclusive a aquellos con duración mayor a nueve semanas, homologar los grupos del experimento con más variables, como la cantidad de líneas de código u otra variable que permita emparejar los grupos con mayor precisión, esto permitirá robustecer el trabajo de investigación.

El autor Ugaz L. (8), con la Tesis Titulada, “Propuesta de Diseño e Implementación de un Sistema de Gestión de Calidad basado en la norma ISO 9001:2008 aplicado a una empresa de Fabricación de Lejías” publicada el año 2012, proveniente de la Universidad Pontificia Católica Universidad del Perú, tuvo una metodología de metodología de tipo cuantitativa y de diseño experimental, teniendo como población muestral 40 colaboradores, su principal objetivo es plantear el diseño de un Sistema de Gestión de Calidad basado en el estándar internacional ISO 9001:2008 en una empresa de fabricación de lejías y buscar responder a las exigencias del cliente, de la organización, y mejorar el desempeño global, otro objetivo del trabajo es analizar la situación actual de la empresa y mediante ello diseñar e implementar el Sistema de Gestión de Calidad, demostrando que, a través del desarrollo, implementación y mantenimiento del mismo, le permitirá mejorar la competitividad y lograr un alto grado de satisfacción del cliente, a su vez

obtuvo como resultado más relevante que el 0% es cuando el requisito de la norma ISO 9001:2008 no es aplicable y el 100% cuando el requisito está completamente desarrollado: implementado, auditado y en mejora continua. Un 50% de avance representa solamente el requisito documentado, mientras que un 25% significa que el requisito se encuentra en proceso de desarrollo, y un 75% cuando dicho requisito es auditado. Por último se eligió el peso de 10% de avance para representar un requisito que es aplicable, que ha sido identificado pero aún no ha sido desarrollado, concluye que la implementación de un Sistema de Gestión de Calidad mejorará la imagen corporativa de la empresa y fortalecerá los vínculos de confianza y fidelidad de los clientes con la organización, también que el establecimiento y estandarización de los procesos de trabajo a través de procedimientos, instructivos y registros bajo el enfoque de mejora continua, asegurará y mejorará la satisfacción de los usuarios o clientes internos y externos, recomienda que una vez implementado el Sistema de Gestión de Calidad, deberá estar en permanente monitoreo, según la metodología planteada y a través de auditorías internas, con el fin de confirmar que los documentos y registros se encuentren organizados y correctos, las actividades se planifiquen, los compromisos asumidos se cumplan y las acciones tomadas sean eficientes, finalmente se debe tomar conciencia que implantar un Sistema de Gestión de Calidad bajo la norma ISO 9001:2008 no marca el fin del objetivo sino es el principio de un proceso de mejora continua que involucra el compromiso de todos y cada uno de los miembros de la organización.

Por Ultimo El autor Vidal C. (9), con la Tesis Titulada, “Implantación de un sistemas de Gestión de Calidad en un empresa de Servicio de Lavandería”, publicada en el año 2004 proveniente de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, teniendo una metodología de Tipo

Cuantitativo y de diseño Experimental, contando con una población muestral de 40 colaboradores, su objetivo general es describir y analizar la situación actual de la Gestión en la Empresa, utilizando el análisis comparativo y tomando como referencia el Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2000, con la finalidad de identificar las carencias y deficiencias de la Gestión actual, a fin de proponer una metodología integral para la implantación de un sistema de gestión de calidad para la empresa, una de sus conclusiones más resaltantes que se observó que para obtener resultados favorables con la norma ISO 9001, es necesario que la dirección y el personal de la Empresa se comprometa en la resolución de los problemas, independientemente del desenvolvimiento de la Empresa Consultora de Implementación, puesto que este es el que puede definir el éxito o poca conveniencia de las mejoras propuestas en la implementación y como recomendación resaltante nos dice que la implantación de un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) es necesaria para lograr el buen desempeño de los trabajadores, mejorar el producto o servicio y asegurar la permanencia y el desarrollo de la empresa en el mercado al corto, mediano y largo plazo.

### **2.1.3. Antecedentes a nivel regional**

Según el autor Flores E. (10), con la Tesis Titulada “Propuesta de un modelo de mejora de gestión para la calidad del software basado en el modelo de madurez y capacidad integrado (CMMi) en la división de sistemas -coordinación transferencia tecnológica externa -desarrollo de software de la Uladech Católica -2018”, publicada en el año 2018, en la ciudad de Chimbote, la tesis tuvo una metodología de diseño no experimental y de tipo descriptivo, tuvo una población de 14 personas y una muestra de 5 personas, como resultados obtuvo existe un equilibrio en las respuestas afirmativas y negativas. Para los casos de PMC, SAM y más que todo PPQA se debe mejorar considerablemente porque las

respuestas en su mayoría fueron negativas. Mientras tanto CM, MA y PP las respuestas en su mayoría fueron afirmativas, y para el caso de REQM las respuestas afirmativas fueron idénticas que las negativas, por lo que aquí se inicia con cierto nivel por mejorar, a su vez llegó a la conclusión de que CMMI es que de una forma progresiva se puede desarrollar la madurez de la organización nivel a nivel. El llegar a un nivel superior indica que hay una serie de prácticas importantes que aumentan la madurez de la organización a la hora de enfrentarse a problemas más exigentes. Esto nos obliga a aceptar que la forma para sobrevivir en el mercado actual a largo plazo es realizar mejores productos, con un coste temporal más corto y que sea más barato. Para esto es necesario un modelo de mejora que ayude a mejorar ciertos aspectos de la organización, también concluye diciendo que El uso del modelo CMMI en una organización originará que en la organización se obtengan unos productos de más calidad basándose en la mejora de los procesos con los que se desarrolla, finalmente recomienda desarrollar capacidades continuas al personal de certificación en CMMi, ya que cuando se ejecutaron las encuestas, algunas personas no se familiarizaron con ciertos puntos de CMMi, también que implementar el modelo propuesto y en un mediano-largo plazo podrá obtener resultados beneficiosos.

La autora Fernández R. (11), con la Tesis Titulada “Propuesta de Implementación de la Norma ISO 22000 en la empresa Inversiones Frigoríficas PRC SAC, Chimbote.”, en el año 2013 proveniente de la Universidad Cesar Vallejo, Sede Nuevo-Chimbote, usa una metodología de tipo aplicada debido a que se basa en los requisitos mínimos para establecer certificar los procesos de la empresa, considera como población a todas las operaciones de la empresa y como muestra está representada por solo el sistemas de gestión de la calidad del procesamiento de los productos pesqueros y acuícolas de la empresa, tiene como objetivo principal Elaborar una propuesta de

adecuación del sistema de gestión de calidad, basado en el plan HACCP y el programa de pre-requisitos, de la empresa Inversiones Frigoríficas PRC SAC a la norma internacional ISO 22000, también determinar la brecha existente entre el Plan HACCP de la empresa Inversiones Frigoríficas PRC SAC y los requisitos mínimos para certificar con la norma internacional ISO 22000, identificar las necesidades de equipamiento, infraestructura, personal y documentación para la implementación de la norma internacional ISO 22000, presupuestar las necesidades y elaborar un plan de inversiones, obtuvo como resultados que del 90% de encuestados están de acuerdo con la implementación y el 10% está en desacuerdo con la implementación, como una de sus conclusiones relevantes dice que la norma internacional ISO 22000 es una propuesta de adecuación del sistema de gestión de calidad, basado en el plan HACCP, para la manipulación y el procesamiento de los alimentos de origen acuático (pescados y mariscos) y finalmente recomienda que el ISO 22000 basado en HACCP da un enfoque de calidad ya ayuda a incrementar la seguridad del alimento, también nos dice que la implementación de aquellos principios son guías las cuales son necesarias para los sectores de cadena de alimentos, procesos o productos, de los cuales; amplifica los requerimientos de higiene.

Los Autores Bellido O y Contreras W. (12), con Tesis Titulada, “Propuesta de un modelo de gestión orientado a mejorar la calidad educativa de la Educación Básica Regular en la I.E Experimental de la Universidad Nacional del Santa, nivel secundaria de Menores, de Nuevo Chimbote-2010”, proveniente de la Universidad Cesar Vallejo, uso la metodología de diseño descriptivo de orden lógico y de tipo cualitativo, la investigación consto con una poblaciónmuestral de 100 colaboradores, tuvo como objetivo principal dar a conocer la estructura del modelo de gestión orientado a mejorar la calidad educativa en la Educación Básica Regular de la I.E Experimental de la Universidad Nacional del Santa, a su vez dice que gestionar un modelo de gestión

Orientado a mejorar la calidad Educativa en la Educación Básica Regular de la I.E Experimental de la Universidad Nacional del Santa, obtuvo como resultados que más del 80% de colaboradores conoce y está de acuerdo con la propuesta del modelo de gestión y un 20% no lo conocía y está en desacuerdo, como una de sus conclusiones más relevante resalta que el modelo de gestión que fue orientado para mejorar la calidad educativa, si cubrió sus expectativas, finalmente recomienda que el uso de modelos de gestión en casos de mejorar la calidad de alguna institución o procesos, bajo un modelo o estándar internacional es muy factible para la entidad o empresa que toma el reto de hacerlo.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Relacionadas con el giro/rubro de la empresa**

#### **2.2.1.1.El ERP en el Perú**

Desde los años 80, la tecnología ha jugado un papel fundamental en los cambios de los paradigmas de cómo se hacen los negocios. Por otro lado, todas las organizaciones se encuentran inmersas en un escenario cambiante, en la cual la organización que no se alinee con la tecnología irá perdiendo clientes y lentamente, sino de manera radical, saldrán del mercado; porque la competencia estará un escalón adelante, y finalmente sólo él tendrá una ventaja. Los Sistemas de Planificación de los recursos empresariales (ERP), lleva a la organización a acortar distancias entre sus proveedores y clientes, buscando obtener la integración de todos los procesos y crear fidelidad con ellos. Quizás unos de los primeros pasos para cumplir con el sueño de toda empresa sea una correcta implantación de ERP.

En el Perú, aproximadamente, la mitad de las empresas que pueden acceder a esta tecnología ya lo han hecho; entonces, ¿por qué las

empresas restantes pierden la oportunidad de lograr ventajas competitivas que las diferencien de sus competidores? Una de las principales causas por la cual muchas empresas no han optado todavía por este tipo de tecnologías es por la coyuntura que se plantea a llevar a cabo estos sistemas, teniendo en cuenta los gastos que conlleva en términos de dinero, esfuerzo y tiempo. Para no poner en riesgo una gran inversión como ésta, es importante un cambio de mentalidad en la empresa.

La elección de un sistema ERP debe hacerse luego de un análisis exhaustivo y detallado de la situación actual de la empresa, para luego ser evaluada y de la cual deberá estar alineada a la estrategia de la organización, revisando la disponibilidad de recursos con experiencia, así como aspectos vinculados con liderazgo y conocimiento de la organización, madurez y credibilidad en los procesos existentes y el grado de confiabilidad de los datos (13).

#### **2.2.1.2. Concepto de un ERP**

El sistema de planeamiento de la empresa, mejor conocido como ERP por sus siglas en inglés "Enterprise Resource Planning – ERP". Es un sistema estructurado que busca satisfacer la demanda de soluciones de gestión empresarial, basado en el concepto de una solución completa que permita a las empresas unificar las diferentes áreas de productividad de la misma. En la actualidad, la implantación de sistema de gestión, que sirve de soporte para la realización de una administración eficiente, ha adquirido un auge significativo en el mercado empresarial, ya que las empresas buscan maximizar sus beneficios, minimizando sus costos y es utilidad de estos sistemas (ERP), brindar el soporte necesario para alcanzar los objetivos deseados (14).

### **2.2.1.3.Historia de los ERP**

Mayoritariamente se considera que el origen de los sistemas ERP estuvo en la evolución de los sistemas de planificación y gestión de recursos del área de operaciones, conocidos como MRP (Material Resource Planning). Más tarde, aprovechando las mejoras tecnológicas, los sistemas MRP pudieron ampliar las funcionalidades y lograr una adecuada integración con las aplicaciones del resto de las áreas empresariales.

Según la historia, se dice que, estos sistemas comenzaron a desarrollarse en USA durante la segunda guerra mundial, con el objetivo de apoyar la gestión de los recursos materiales que demandaba el ejército. Fueron llamados MRPS (Material Requirements Planning Systems), o sistemas de planeación de requerimientos de materiales. En la década de los 60, las compañías manufactureras retomaron la idea de MRPS con el fin de gestionar y racionalizar sus inventarios y planificar el uso de recursos acorde a la demanda real de sus productos, por lo que los MRPS evolucionan a MRP (Manufacturing Resource Planning). En los años 80 la utilización de estos sistemas incluía conceptos como “Just in Time”, manejo de la relación con clientes y proveedores, entre otros, es así como los MRP evolucionan completamente hasta lo que se conoce como MRP II. Finalmente, en la década de los 90 productos de la globalización las empresas comenzaron a requerir de sistemas que apoyaran la gestión empresarial, integraran las partes del negocio, promovieran la eficiencia operativa y sirvieran de soporte a aspectos críticos de la administración. Así, la industria de software en un comienzo desarrolló aplicaciones para integrar los distintos sistemas MRP I y MRP II, que años más tarde se transformaron en los sistemas empresariales integrados, conocidos actualmente como ERP

(Enterprise Resource Planning) o Sistemas de Planeación de Recursos Empresariales (15).

#### **2.2.1.4. Tipos de ERP**

En el ámbito informático los sistemas ERP se pueden clasificar en 2 grandes grupos:

- ERP integrados que procuran dar respuesta a todas las necesidades operativas.
- ERP verticales que se especializan en una o más temáticas o en áreas específicas.

Existe abundante literatura y bibliotecas en relación a la conveniencia o preferencia de unos sobre otros. Los integrados aducen que es conveniente mantener una uniformidad en cuanto al desarrollo del sistema y una lógica central. Los verticales, en cambio, argumentan que la integralidad atenta contra la especificidad operativa necesaria y consideran que resultan más adecuados desarrollos especializados adecuados a las operativas en cuestión (15).

#### **2.2.1.5. Características de un ERP**

Las características que distinguen a un ERP de cualquier otro software empresarial, es que son sistemas integrales, con modularidad, y adaptables:

- **Integrales:** Se dice que un ERP es Integral porque nos permite manejar distintos procesos de la empresa u organización, reconociendo que todas las Divisiones de una empresa tiene relación, se entiende, que los resultados de un proceso, es el punto de partida del siguiente.
- **Modulares:** Se entiende que un ERP es modular porque se encuentra dividida en módulos, los cuales por lo general corresponde a cada área, departamento o división de la

empresa. Los cuales se pueden instalar de acuerdo a los requerimientos de la organización y del cliente. Ejemplo: Módulo de Ventas, Módulo de Control de Almacén, Módulo de RR. HH, etc.

- **Adaptables:** Los ERP están diseñados para adaptarse a una o varias áreas de una empresa. Esto se consigue de acuerdo a la estandarización de los procesos teniendo en cuenta las entradas o salidas de información que se necesita para cada módulo. Otras características importantes que también tienen los sistemas ERP son:
  - Base de datos centralizada.
  - Sus componentes interactúan entre sí consolidando todas las operaciones.
  - Los datos se ingresan sólo una vez y deben ser consistentes, completos y comunes (16).

#### **2.2.1.6. Beneficios y Desventajas de un ERP**

A continuación, se enlistan sólo algunos de los beneficios que podrían conseguirse al implementar un ERP, pues en su mayoría los beneficios están en función de las expectativas que tiene el comprador ante un sistema ERP:

- Sólo se requiere de un sistema para manejar muchos de los procesos comerciales del negocio.
- Con la integración y automatización de los procesos, se incrementa el flujo de la información.
- Estar al día en las tareas realizadas y protegiendo la información privilegiada, ayuda a reducir los costos
- Se agiliza el tiempo de respuesta ante los problemas internos o externos
- Se obtendrán oportunidades de mejora (16).

Si bien hay muchas ventajas en un sistema ERP, también es posible encontrar algunas desventajas entre estos sistemas y entre ellas se pueden distinguir las siguientes:

- Un inconveniente típico al utilizar un ERP es cuando se adoptan paquetes de software que provocan inadaptaciones entre la funcionalidad ofrecida por el paquete y lo que se requiere para que lo adopte la organización. Como consecuencia, las organizaciones tienen que escoger entre adaptarse a la nueva funcionalidad, originando déficit y trabajo demás, o hacer modificaciones al paquete.
- Los problemas que frecuentemente son mencionados son las altas necesidades de almacenamiento, requerimientos de redes y entrenamientos.
- El costo es un tema muy importante para considerar en una organización cuando se implementa un sistema ERP. El alto costo de configurar un sistema ERP es tan alto que estaría fuera del alcance de muchas pequeñas empresas.
- El tiempo que demora la empresa, en adaptar sus procesos al sistema (17).

## **2.2.2. División de Sistema de Información y Comunicación de la Uladech Católica**

### **2.2.2.1. Historia**

Por ser un Área que pertenece a la Universidad los Ángeles de Chimbote su historia se remonta desde la creación de la Universidad, por los años 1989, por ese entonces no contaban con sistemas de información; todas las operaciones se realizaban en forma manual hasta el año 1991; en el año 1992 se empezaron a utilizar hojas de cálculo para llevar el control de las matrículas y los pagos de los estudiantes; evidentemente en ese entonces solo se adquirieron algunas computadoras para áreas claves dentro de

la institución debido a su alto costo para ese entonces. El personal de TI hasta ese momento solo estaba compuesto por una persona; este se encargaba de brindar apoyo a todas las áreas de la institución que no eran muchas, por cierto.

En el año 1993, se decide contratar a un programador para que desarrolle los Sistemas de Información (SI) de Pagos; luego el de Contabilidad. Hasta ese entonces el personal de TI solo estaba compuesto por dos personas: Un técnico y un programador. En el año 1995; se implementa la primera red LAN basada en topología bus. Por ese mismo año, se decide adquirir a un tercero un SI para gestionar los procesos de Matrícula y Notas; estaba desarrollado en Visual Basic y trabajaba con SQL Server como gestor de Base de Datos. El servidor fue una computadora normal y estaba instalado dentro de las oficinas de ORA (Oficina de Registros Académicos).

En ese mismo año también, se desarrollan los SI de Tesorería, Compras y Personal basado en arquitectura Cliente-Servidor utilizando FoxPro como lenguaje de programación con nuestro propio equipo de desarrollo que para ese entonces ya eran dos programadores.

En el año 2001; se inician operaciones en las sedes de Piura, Trujillo, Casma, Huarmey, Sullana y Talara; en estas sedes se instala el SI de Pagos en computadoras personales. En este mismo año se lanza la carrera de Ingeniería de Sistemas y Odontología en la sede central; para ello se implementa el primer laboratorio de cómputo con quince computadoras. En el año 2003; se implementa la primera red LAN basado en topología estrella.

También se inicia el desarrollo del primer sistema basado en web, utilizando PHP como lenguaje de programación y SQL Server como gestor de Base de Datos; los módulos que incluía fueron: admisión, matrícula, programación académica, carga horaria y

notas. Para este sistema se adquirió un servidor de la marca HP de medianas prestaciones.

En este mismo año se lanza la página web institucional. También se implementa internet en todas las sedes; el paquete adquirido fue SPEDDY; se implementa el Sistema Académico en todas las sedes.

Se inicia los proyectos para implementar las aulas virtuales. En el año 2004; se contratan los servicios de un proveedor externo para implementar nuestro primer campus virtual debido a que nace la Modalidad de Enseñanza Virtual y Distancia. La página web y el campus virtual eran gestionados por otro equipo de sistemas que dependían directamente del Departamento de Tecnología Educativa; en esa área trabajaban cuatro personas.

Así mismo se empieza a desarrollar el sistema integrado para la parte administrativa basado en plataforma Desktop; el lenguaje de programación elegido fue Java y como gestor de Base de datos, MySQL; los módulos que se desarrollaron fueron: Cobranzas, Tesorería, Logística, Contabilidad y Personal. Para la implementación del Sistema Integrado se adquiere un servidor de la firma HP (familia Proliant) de medianas prestaciones y se instala en un ambiente acondicionado dentro de la Oficina de Rectorado donde funcionaría la sala de servidores. Ésta área de sistemas estuvo bajo la responsabilidad del Departamento de Contabilidad y se ubica dentro de la misma Oficina.

En el año 2005, se contaba con una Oficina de Sistemas conformada por dos técnicos para soporte, cinco desarrolladores y un especialista en redes; los servidores eran gestionados por un tercero. La página web y el campus virtual aún eran administrados por el equipo de Tecnología Educativa. En el año 2009, se decide unir todo el personal relacionado con TI y se crea la Oficina de Sistemas que estaba compuesta por las unidades de: Soporte

Técnico, Redes, Desarrollo y Tecnología Web. Así mismo se decide que la unidad de desarrollo se encargue tanto de los sistemas administrativos como académicos; aun cuando las bases de datos todavía estaban separadas.

Dentro de este grupo; se decide desarrollar los sistemas administrativos en plataforma Web utilizando PHP y MySQL; los módulos que se desarrollaron fueron: Cobranzas, Contabilidad, Personal, Compras, Almacén y Caja Chica.

Se implementan las denominadas aulas modernas en todas las filiales. Para el 2010; se decide unir los Sistemas de Información en una sola base de datos; esto obligo a crear el primer ambiente de Centro de Datos con prestaciones básicas y se ubicó en el local de Leoncio Prado. Se equipa la infraestructura con servidores de mejores prestaciones para dar soporte a nuestros sistemas de información y el servicio de correo electrónico. Evidentemente, esto obligo a ampliar la red LAN y a cambiar los equipos de telecomunicaciones acordes a las circunstancias.

En el 2011, se inicia el proyecto para desarrollar el ERP University. En el 2012; se contrata el servicio de Amazon para implementar el Campus Virtual. En 2014; se inicia el proyecto para implementar Fibra Óptica y ampliar nuestro ancho de banda debido a que se pretendía instalar el Campus Virtual dentro de nuestro propio DataCenter.

En el 2015; se cambia los equipos de telecomunicaciones del DataCenter así como los servidores principales incorporando tecnología IBM mediante la modalidad de arriendo. En 2016; se inician los proyectos para cambiar a Fibra Óptica las quince filiales.

De la misma manera se cambian los equipos de telecomunicaciones en todas las filiales.

En la Actualidad, se están concretando los proyectos para renovar todos los equipos informáticos mediante la modalidad de arriendo (alquiler).

División de Sistemas y Comunicación (DISI) es el área encargada de gestionar el sistema y comunicación institucional como apoyo integral a la gestión académica y administrativa. DISI está compuesta por las siguientes Coordinaciones:

- Centro de Atención al Usuario (CAU)
- Infraestructura y Arquitectura (CIYATI)
- Redes y Conectividad (CRC)
- Soporte y Equipamiento Informático (CSEI)
- Base de Datos (CBD)
- Desarrollo de Software (DS)
- Tecnología Web (CTECWEB)

Gráfico N° 1: Ubicación Geográfica de la División de Sistemas de Información y Comunicación de la Uladech Católica.



Fuente: Google Maps (18).

#### **2.2.2.2. Información General**

Somos DISI, (División de sistemas de información y comunicación), de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote encargados de aplicar las nuevas tecnologías de

información y de las comunicaciones a poner al alcance de toda la comunidad universitaria con mejores servicios de calidad. La tecnología de información y comunicaciones seguirá siendo un signo característico diferenciador para mantener a la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote en posición de liderazgo en su conocimiento y utilización en las actividades de la función académica y administrativa (19).

#### **2.2.2.3. Objetivos Organizacionales**

Dotar a la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote de eficientes sistemas de información y comunicaciones acorde con la tecnología actual, que permita simplificar los procesos académicos y administrativos, proponiendo oportunidades de mejora constante, así como en ahorro de tiempo y esfuerzo (19).

#### **2.2.2.4. Visión**

Tiene como visión ser el socio estratégico para el logro de los objetivos institucionales, adoptando estándares internacionales de TI acordes con las tendencias mundiales, que permitan la implementación de servicios tecnológicos oportunos, garantizando la calidad, seguridad, integridad y efectividad de los mismos (19).

#### **2.2.2.5. Misión**

Tenemos como misión fundamental la implementación y mantenimiento de la infraestructura informática en la Universidad (19).

#### **2.2.2.6. Organigrama**

Gráfico N° 2: Organigrama de la División de Sistemas de Información y Comunicación de la Uladech Católica.



Fuente: División de Sistemas de Información y Comunicación (20)

#### 2.2.2.7. TIC que utiliza la empresa investigada

Actualmente cuentan con propia infraestructura física; el Centro de Datos alberga sus servicios CORE: Erp University y Campus Virtual; bajo el soporte de la tecnología IBM, contamos con un equipo PURE FLEX System con el cual disponemos de todos los recursos necesarios que permiten asignar recursos en forma dinámica. De la misma manera; disponen de laboratorios de computo; aulas modernas que están implementados en sus 15 filiales; todo esto con el único objetivo de ofrecer un mejor servicio a la comunidad universitaria de la ULADECH. Para garantizar su disponibilidad del servicio tienen contratado el servicio de internet mediante Fibra Óptica con los siguientes proveedores:

- **Telefónica del Perú:** Es el principal proveedor de la universidad, los servicios que nos provee son líneas de conexión a internet y una línea de fibra óptica para ofrecer el servicio de campus virtual; además diversos paquetes de llamadas RPM que son utilizados por el personal administrativo y docente.

- **Claro:** Provee del servicio de conexión a internet en algunos locales de la universidad.
- **Red Científica del Perú:** Provee de servicio de alojamiento y hosting de nuestro portal Web. Así mismo; mediante su producto Yachay tenemos contratado el servicio de internet de banda ancha.

### **Alineamiento de la Tecnología de Información**

Actualmente, el entorno cambia muy rápido y las nuevas tecnologías cada vez influyen más en la gestión de las empresas. Todas las organizaciones necesitan tener claro cuál es la razón de ser de la empresa en el mercado y adónde quiere llegar, cuándo, cómo y con qué recursos humanos y económicos.

#### **2.2.2.8. Compromiso de la Dirección respecto a las TI**

El Compromiso de la Dirección se refiere a las obligaciones y responsabilidades que adquiere la alta dirección, en su implicación en el desarrollo y la implementación de las Tecnologías de Información dentro de la Universidad. La alta dirección es consciente de la importancia de las TIC's en los servicios que brindamos, en la actualidad, con el auge de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), y especialmente los servicios y posibilidades que ofrece Internet, la formación en red proporciona una enseñanza personalizada y un seguimiento continuo de los progresos del alumnado, optimizando el proceso de aprendizaje y eliminando barreras espacio-temporales. Este entorno nos va a facilitar la comunicación e interacción entre los distintos agentes (profesorado-alumnado-personal administrativo-institución), En estos logros las TIC's han jugado un papel determinante; afortunadamente la alta dirección así lo concibió desde un principio; se hicieron grandes inversiones en mejorar la infraestructura tecnológica de la universidad, la implementación

de aulas modernas en todo el país donde tenía presencia ULADECH CATOLICA ayudo sustancialmente en la incorporación de la TIC's en las sesiones de clase; así mismo la implementación de laboratorios de cómputo y la incorporación de líneas de internet de alta velocidad como soporte a los principales servicios.

#### **2.2.2.9. Infraestructura Tecnológica**

Encargada de gestionar el conjunto de dispositivos físicos de TI que se requieren para operar todos los servicios de la Universidad. Asimismo, gestiona el conjunto de acciones para movilizar los recursos de TI de la forma más eficiente en respuesta a los requisitos operativos de la universidad.

Funciones:

- Evaluación de riesgos de la infraestructura y arquitectura de TI.
- Planifica la elaboración de proyectos de TI.
- Evalúa la operatividad de los equipos de TI (19).

### **2.2.3. Las Tecnologías de información y comunicaciones (TIC)**

#### **2.2.3.1. Definición**

En líneas generales podríamos decir que las nuevas tecnologías de la información y comunicación son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconexiónadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas (21).

### **2.2.3.2.Historia**

La evolución de la electrónica se iniciada aproximadamente en los 70 el cual es el punto de inicio para el desarrollo creciente de la “Era Digital”. Los progresos científicos en el campo de la electrónica tuvieron dos resultados inmediatos: la caída desenfrenada de los precios de las materias primas y la superioridad de las Tecnologías de la Información que transformaban sustancialmente a la electrónica y el software. Aunque, las indagaciones desarrolladas a inicios de los años 80 permitieron la convergencia de la electrónica, la informática y las telecomunicaciones facilitando la interconexión entre redes. De este modo, las TIC se convirtieron en una zona estratégica para la "Nueva Economía".

En aquel tiempo, los métodos de éxito para una empresa dependen cada vez en gran medida de su talento para adecuarse a las mejoras tecnológicas y de su facultad para saber explotarlas en su propia conveniencia.

La Informática es la ciencia del tratamiento automático de la información a través de un computador (llamado también ordenador o computadora). Entre las tareas más populares que ha facilitado esta tecnología se encuentran: elaborar documentos, enviar y recibir correo electrónico, dibujar, crear efectos visuales y sonoros, maquetar folletos y libros, manejar la información contable en una empresa, reproducir música, controlar procesos industriales y jugar.

Informática es un término inspirado en el francés *informatique*, formado a su vez por la conjunción de las palabras *information* y *automatique*, para dar idea de la automatización de la información que se logra con los sistemas computacionales.

La informática es un extenso campo que abarca los fundamentos teóricos, el diseño, la programación y el uso de las computadoras.

La información que utiliza las computadoras, son un componente necesario en la sociedad moderna, para procesar datos con ahorro de tiempo y esfuerzo.

Si nos centramos en la definición de tecnología Daniel Bell y Harvey Brooks argumentan que: "El uso de un conocimiento científico para especificar modos de hacer cosas de un modo reproducible", podríamos decir que las TI, más que instrumentos generadoras de productos finales, son procesos científicos, el cual su principal objetivo es la generación de conocimientos, al cual se le incidirán en los modos de vida de las sociedades, no sólo en un ambiente técnico o especializado, sino enfocándose en la creación de nuevas formas de comunicación y convivencia global.

Se podría instituir un punto de similitud entre la revolución de las Tecnologías de la Información y la Revolución Industrial, cuyo patrón de diferencia se encuentra en la materia prima de su maquinaria, por ello se entiende que, pasamos de una eclosión social basada en los usos de la energía a una sociedad cuyo bien primordial ha pasado a ser el conocimiento y la información. También se puede incluir en grandes áreas de las ciencias, la microelectrónica, la computación (hardware y software), las telecomunicaciones y (según opinión de algunos analistas) la ingeniería genética. Esta última, por decodificar, manipular y reprogramar la información genética de la materia viviente.

De esta perspectiva histórica, la revolución de las Tecnologías de la Información marca un momento importante en la sociedad mundial y moderna, pues ha entrado en todas las áreas de vida humana, no como agente externo, sino como motor que genera un flujo activo en las interrelaciones sociales.

En tanto; a finales del siglo pasado, se dijo mucho sobre una nueva era de Oscurantismo Informativo, teniendo como resultado esta suerte de carrera contralar el reloj por la negociación y generación

de información y conocimientos. Por eso decimos que las nuevas tecnologías de la información, otorga una ocasión singular en el proceso de democratización del conocimiento, pues los usuarios pueden tomar el control de la tecnología, que usan y desarrollan, y producir y entregar bienes y servicios. Se pensaría que las TI han accedido a un territorio en el cual la mente humana es el empuje productivo directo, de mayor alcance en la actualidad.

Por consiguiente, el ser humano es capaz de convertir su pensamiento en bienes y servicios y distribuirlos no en un entorno local, sino globalmente. Las TI han cambiado sustancial e irrevocablemente, la manera en que vivimos, dormimos, soñamos y morimos. Por tal motivo, se nos hace familiar las palabras de "Jean Paul Sartre" cuando dijo, que no se trata de preguntarnos si la historia tiene un sentido, sino de que -ya que estamos metidos hasta el cuello- debemos interpretarnos como nos parezca mejor y prestar toda nuestra colaboración para las acciones que lo solicitan. El cual se utiliza perfectamente a la intervención ciudadana, activa en el desarrollo de las Tecnologías de la Información en el país, lo que por ende incidirá en el crecimiento económico, político, social y cultural de la nación (22).

#### **2.2.3.3.Las TIC más utilizadas en empresas similares a la de la investigación**

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), han evolucionado y cambiado nuestra manera de esforzar y gestionar recursos. Las TIC son un complemento clave para realizar nuestro trabajo y sea más rentable; acelerando las comunicaciones, manteniendo el trabajo en equipo, gestionando las existencias, ejecutando análisis financieros, e impulsando los productos en el mercado.

Las TIC bien utilizadas, permiten a las empresas elaborar más cantidad, más rápido, de mejor calidad, y en menos tiempo. También nos permiten ser competitivos en el mercado, y disponer de tiempo libre para nuestra familia. Tomemos como ejemplo el área de marketing y comunicación. Las organizaciones tienen como objetivo principal, vender sus productos en el mercado. Y para realizarlo necesitan primero presentar su producto a sus clientes para que lo conozcan, de esto se encarga el área de Marketing.

Las TIC simplifican el trabajo de mostrar el producto a los clientes y conseguir muchas ventas maneras distintas. Por ejemplo:

- Vía correo electrónico, el cual nos otorga enviar todo tipo de información y estar en constante comunicados con nuestros clientes. Podemos enviarles un catálogo de productos, una felicitación de navidad o un boletín de noticias, sin prácticamente ningún costo, lo cual es posible gracias a las TIC's.
- Una página web donde se expone los productos el cual permite que los clientes interesados encuentren los productos fácilmente en Internet y se contacten con la organización. A la vez facilita transmitir al mundo la filosofía de la empresa.
- Un sistema de gestión de clientes informatizado (también conocido por sus siglas en inglés como CRM) permite conocer mejor a los clientes, analizando sus hábitos y su historial de peticiones y compras. Y es así como podemos planificar mucho mejor nuestras acciones de venta y también gestionar de manera funcional las diferentes áreas de la empresa.

De manera análoga las TIC, también permiten mejorar la gestión financiera (en la contabilidad, la banca electrónica o la

facturación electrónica), la logística y la distribución (en el seguimiento de flotas, la gestión de almacén, el comercio electrónico), los recursos humanos (en la formación a distancia e-learning, la gestión del conocimiento, el seguimiento personalizado), la producción y los procesos (gestión de compras, órdenes de producción, gestión de recursos erp).

En la actualidad, las TIC son un factor determinante en la productividad de las empresas, sea la empresa que sea y tenga el tamaño que tenga. Estos servicios tic básicos agilizan el acceso a la información, la comunicación con nuestros clientes y proveedores, la promoción de nuestros servicios y la imagen de marca. y a la vez, tienen un coste muy bajo.

Una vez estos servicios básicos están instalados, las empresas deben analizar sus procesos de negocio, e integrar las tecnologías de la información y la comunicación que optimizan estos procesos para aumentar la productividad. En definitiva, producir más y mejor en menos tiempo, y que todos podamos disfrutar del tiempo libre.

Desafortunadamente, no todas las empresas utilizan los servicios tic, y algunas no los utilizan de manera adecuada. Aunque el uso de las tecnologías de la información y la comunicación es un factor clave en la productividad, su uso no está generalizado entre las medianas empresas.

El Internet puede ayudar a los proveedores a identificar a sus clientes con más exactitud y eficacia, continuamente en las páginas de Internet nos podemos topar con cuestionarios o preguntas de segmentación durante el proceso de registro en Internet, y tales segmentos de mercado nos desvían a áreas especializadas.

Toda empresa que desee competir en Internet deberá ofrecer una información personalizada, detallada e incluso distribuir o

promocionar los productos de empresas de gran prestigio, forzando a las empresas renovarse en sus negocios y la estrategia de cada empresa será la clave de supervivencia (23).

## **2.2.4. Teoría relacionada con la Tecnología de la investigación**

### **2.2.4.1. Sistemas de Información**

Por definición es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con un fin común; que permite que la información esté disponible para satisfacer las necesidades en una organización, un sistema de información no siempre requiere contar con recurso computacional, aunque la disposición del mismo facilita el manejo e interpretación de la información por los usuarios.

Los elementos que interactúan entre sí son: el equipo computacional (cuando esté disponible), el recurso humano, los datos o información fuente, programas ejecutados por las computadoras, las telecomunicaciones y los procedimientos de políticas y reglas de operación.

Un Sistema de Información realiza cuatro actividades básicas:

- Entrada de información: proceso en el cual el sistema toma los datos que requiere.
- Almacenamiento de información: puede hacerse por computadora o archivos físicos para conservar la información.
- Procesamiento de la información: permite la transformación de los datos fuente en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones
- Salida de información: es la capacidad del sistema para producir la información procesada o sacar los datos de entrada al exterior (24).

Gráfico N° 3: Actividades de un Sistema de información



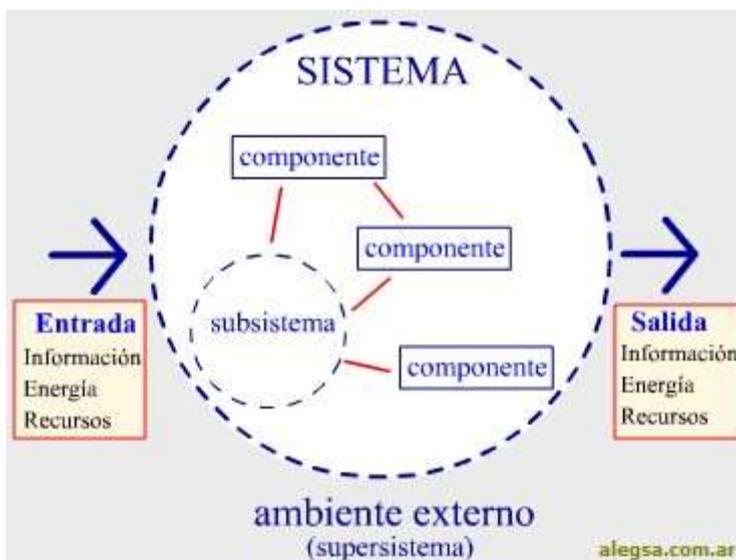
- Condensando: los datos se han podido resumir de forma más concisa (agregación) (26).

### 2.2.4.3.Sistemas

Un sistema está conformado por un conjunto de entes u objetos componentes que interactúan entre sí para el logro de objetivos. De allí que la teoría general de sistemas no solo estudia la estructura del sistema sino su comportamiento, su funcionamiento, dependiendo esta última de su estructura. Un sistema tiene la propiedad de que toda acción que produce cambios en una de las partes de los sistemas, también estos cambios se dan en el resto del sistema.

El sistema también reacciona ante cualquier evento o estímulo producido en cualquier parte de la unidad, ejemplo en el sistema respiratorio, una acción sobre las fosas nasales repercute en los pulmones y a su vez en el resto de órganos que son dependientes, y el sistema reacciona ante este evento (27).

Gráfico N° 4: Componentes de un sistema



Fuente: Elementos de los Sistemas Tecnológicos (28).

#### **2.2.4.4.Datos**

Representación simbólica (numérica, alfabética, etc.) de un atributo de una entidad. Un dato no tiene valor semántico (sentido) en sí mismo, pero al ser procesado puede servir para realizar cálculos o tomar decisiones (29).

#### **2.2.5. International Organization for Standardization ISO**

ISO (Organización Internacional para la Normalización) es una red mundial que identifica cuáles normas internacionales son requeridas por el comercio, los gobiernos y la sociedad; las desarrolla conjuntamente con los sectores que las van a utilizar; las adopta por medio de procedimientos transparentes basados en contribuciones nacionales proveniente de múltiples partes interesadas; y las ofrece para ser utilizadas a nivel mundial. Las normas ISO están basadas en un consenso internacional conseguido de la base más amplia de grupos de partes interesadas. La contribución de expertos proviene de aquellos más cercanos a las necesidades en materia de normas y de los resultados de su implementación. (30).

##### **2.2.5.1.ISO/IEC 15504**

La norma ISO 15504 es una norma de evaluación utilizada por las empresas para evaluar su sistema de calidad respecto a los procesos relevantes para la compañía en el desarrollo de productos, como son los procesos de producción de software, gestión de operaciones, mantenimiento de productos o soporte técnico. El ISO/IEC, también es conocido como SPICE (Determinación de la capacidad de mejora del proceso de Software) es un modelo y norma abierta e internacional para evaluar y mejorar la capacidad y madurez de los procesos. De esta manera, permite que la organización que utiliza esta norma de evaluación, identifique un nivel de cumplimiento con la calidad de un total de 5 niveles. Además, la norma ISO 15504, es una norma

de mejora continua, puesto que una vez identificado el nivel de la empresa, se proporciona directrices para poder alcanzar el siguiente nivel (31).

#### **2.2.5.2.Comisión Electrónica Internacional IEC**

IEC es la organización mundial líder que publica Normas Internacionales globalmente pertinentes para todas las tecnologías eléctricas, electrónicas y demás relacionadas, y respalda toda forma de evaluación de conformidad y administra Sistemas de EC de tercera parte. Coordinamos el trabajo de miles de expertos que representan a sus interesados nacionales en IEC. Estos expertos elaboran los diversos documentos técnicos que definen pruebas, interoperabilidad, seguridad y otros requisitos esenciales que necesita la industria y respalda el crecimiento y avance de economías. Diseñadores, fabricantes, laboratorios de pruebas, reguladores y dirigentes dependen del trabajo de IEC para garantizar que los dispositivos trabajan segura y eficientemente juntos, en cualquier lugar del mundo (32).

#### **2.2.5.3.Evolución**

En 1991, ISO/IEC JTC1/SC7 aprueba un estudio para investigar la necesidad y los requisitos para un estándar de evaluación del proceso de software, llegando a la conclusión (1992) de que había consenso internacional. El proceso de desarrollo y validación empírica (proyecto SPICE) se ha alargado diez años. En 1998 se publica la primera versión del estándar como Informe Técnico (en 1995 se publica como ‘borrador’), evolucionando posteriormente hasta Estándar Internacional, con la realización de tres fases de pruebas, la Fase 1 (1995) con la idea de validar la decisión de diseño y usabilidad del borrador, la Fase 2 (1996-1998) que a los objetivos anteriores sumaba proveer de una guía de aplicación y revisar la consistencia, validez, adecuación, usabilidad y

portabilidad de SPICE. La Fase 3 (hasta marzo de 2003, en que se cierra el proyecto SPICE) se realiza con la idea de aportar entradas y publicar el estándar ISO. Tras los Trials comienza la fase de Benchmarking (actual fase), con la idea de recolectar datos de los procesos de evaluación y analizarlos y comienza la publicación de partes del estándar. ISO/IEC 15504 inicialmente absorbe la escala de puntuación de capacidad de CMM, las actividades de proceso de ingeniería de ISO/IEC 12207, Trillium y CMM, la representación de capacidad basada en perfiles de atributos de BOOTSTRAP y la experiencia del sistema de gestión de la calidad general de ISO 9001 (33).

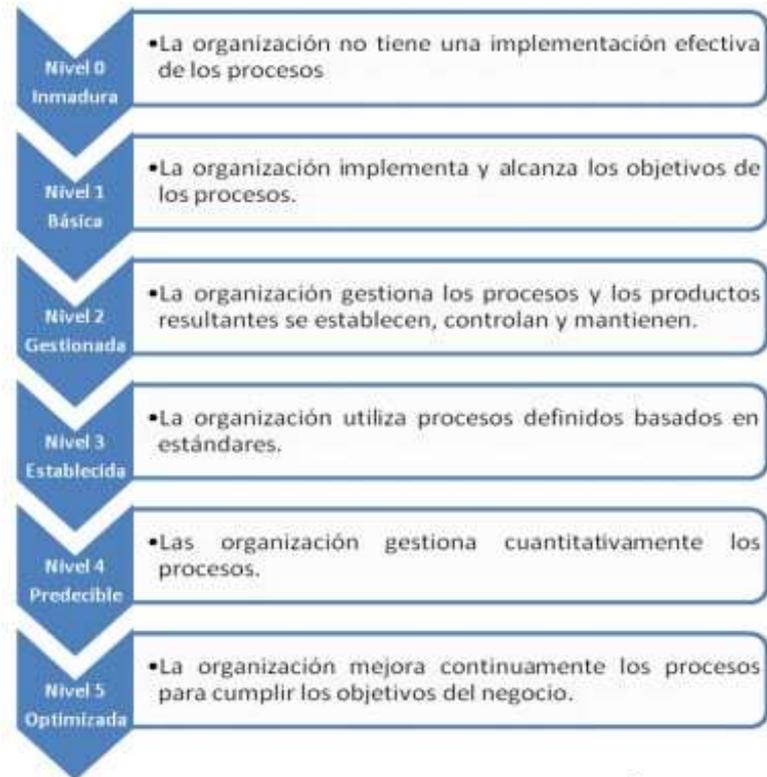
#### **2.2.5.4. Estructura de la Norma ISO/IEC 15504**

La norma ISO/IEC plantea un modelo 2D de evaluación de la capacidad del proceso, donde se evalúa a la organización de desarrollo software en la dimensión del proceso contra los atributos del proceso en la dimensión de capacidad. La primera versión tenía un modelo estructural de nueve partes, pero luego tras el curso del tiempo, debates y votaciones, en interés de reducir el tamaño del estándar, se decide que se divida en cinco partes, actualmente se encuentra en la fase tres la cual se divide en 7 partes:

- Parte 1: Conceptos y vocabulario.
- Parte 2: Realización de una evaluación.
- Parte 3: Guía para la realización de una evaluación.
- Parte 4: Guía en uso para la mejora y determinación de la capacidad del proceso.
- Parte 5: Un ejemplo de modelo de evolución del proceso.
- Parte 6: Un ejemplo de modelo de evaluación del ciclo de vida de sistema.
- Parte 7: Evaluación de la madurez de una organización.

### 2.2.5.5. Niveles de Madurez de la parte 7 del estándar ISO/IEC 15504

Gráfico N° 5: Niveles de Madurez ISO/IEC



Fuente: ISO / IEC Niveles de Madurez parte 7 (34)

- Nivel de Madurez 0 (Inmadura): La organización no tiene una implementación efectiva de los procesos.
- Nivel de Madurez 1 (Básica): Se alcanza el propósito de los procesos en términos generales, los procesos en términos se realizan cuando es necesario, pero no se hace de una forma planificada ni se realiza ningún seguimiento.
- Nivel de Madurez 2 (Gestionada): Se obtiene los productos, pero esta vez, de acuerdo con una planificación y realizándose un seguimiento, estos productos se ajustan a unos estándares y a unas especificaciones prefijadas. También se tiene definido plazos y recuerdos.
- Nivel de Madurez 3 (Establecida): Los procesos se realizan y se gestionan utilizando procedimientos definidos, cada

implementación de un proceso se hace utilizando procedimientos creados según un estándar y documentación.

- Nivel de Madurez 4 (Predecible): Se recogen medidas detalladas del nivel de realización de los procesos y se realizan. Esto permite mantener el proceso dentro de unos límites predefinidos, así como disponer de una mejor posición para poder cuantificar la capacidad del proceso y predecir su comportamiento.
- Nivel de Madurez 5 (Optimizado): La realización de los procesos se optimiza de forma continua, de cara a su contribución a alcanzar los objetivos de negocios de la organización, establecen objetivos cuantitativos de eficacia en la realización de los procesos, basados en los objetivos de negocio de la organización de los procesos y se analizan os datos obtenidos. Esto permite que todo proceso estándar dentro de la organización cambie dinámicamente, para adaptarse de forma efectiva a los actuales y futuros objetivos de la empresa. (33).

#### **2.2.5.6.Ventajas**

Proporciona todas las facilidades para la evaluación del proceso y establece los requisitos mínimos para realizar una evaluación que asegure la respetabilidad y consistencia de las valoraciones obtenidas.

El objetivo principal de evaluar estos procesos es conocer la capacidad que tienen en una organización.

Después de su ejecución, se debe obtener la información relevante de cada proceso, y el punto hasta el cual estos cumplen con su propósito.

Es un Marco de referencia para:

- Determinar las fortalezas y debilidades de los procesos.
  - Mejorar los procesos de software y medir sus mejoras.
- Aquellos que adquieren un sistema para evaluar la capacidad de los proveedores de sistemas.
- Determinar los riesgos de negocio para una empresa que considera desarrollar un nuevo producto de software o servicio.

ISO 15504 es un estándar de evaluación de procesos de segunda generación que aprovecha las experiencias y evolución de los métodos de evaluación de procesos aportando a los estándares anteriores

- Flexibilidad: Se adapta a la forma de trabajo de cada organización ya que no prescribe una forma de trabajar (es decir, los procesos a seguir) tomando como modelo ejemplos típicos para el propósito de la evaluación. ISO 15504, no se centra en el cumplimiento del proceso, sino más bien en qué tan bien se realizan y gestionan los procesos
- Puede ser aplicado en dos dimensiones: Tanto para la evaluación de procesos como para la evaluación de la madurez organizacional
- Certificación: De cara a la obtención de un certificado que avale nuestro trabajo para la mejora de nuestros procesos ISO 15504 tiene la ventaja de que puede ser certificable por todas las entidades de certificación del panorama internacional: AENOR, Bureau Veritas, TÜVRheinland, EQA, TUV NORD, OCA.

#### **2.2.5.7.Utilidades**

La norma ISO 15504 podemos utilizarla para la evaluación de los procesos más significativos de nuestra empresa y a partir de

ellos establecer un proceso de mejora para los demás procesos y en definitiva de crecimiento de la organización.

- Evaluación por niveles de capacidad: Para ello contamos con el modelo de niveles de capacidad donde se establecen 6 niveles de capacidad posibles para un proceso determinado. Para que un proceso alcance un nivel de capacidad ha de cumplir con unos atributos determinados para cada proceso. De esta forma, tenemos un criterio para ir tomando progresivamente las acciones concretas que requiere cada proceso, hasta alcanzar el nivel máximo de capacidad en el cual se considera que “el proceso está integrado completamente en la organización y se realiza siempre bajo una especificación” independientemente de las circunstancias.
- Evaluación por niveles de madurez: Sin cambiar para nada los requisitos y estructura de la norma, podemos utilizar la norma ISO 15504 como modelo de evaluación para la madurez organizacional. Se trata de una evaluación a nivel corporativo en la cual se establece un modelo de niveles de madurez para toda la organización. Para alcanzar un nivel de madurez determinado se debe conseguir un perfil de procesos establecido para cada nivel de madurez (35).

## **2.2.6. PMBOK**

### **2.2.6.1. Definición**

La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyecto (Guía del PMBOK) es una norma norteamericana muy reconocida en el campo de la gestión de proyectos al punto que es adoptada en muchos países. La Guía del PMBOK contiene el cuerpo de conocimiento o body of knowledge aplicable para desarrollar profesionalmente la gerencia de proyectos o project management. Ese body of knowledge incluye conocimiento probado y prácticas aplicadas ampliamente por profesionales dedicados a esta

actividad, además de las innovaciones de prácticas avanzadas con un uso más limitado. Siendo el PMBOK (Project Management Body of Knowledge) una norma reconocida para la gerencia de proyectos en los Estados Unidos, ha sido incorporada como parte del conjunto de normas de la American National Standard con la denominación ANSI/PMI 99-001-2004. En la versión del 2004 (cuarta edición), el PMBOK señala que la finalidad principal de la mencionada Guía es "identificar el subconjunto de fundamentos de la dirección de proyectos generalmente reconocido como buenas prácticas". De esta manera, se busca proporcionar a los profesionales de la gerencia de proyectos una herramienta que permita desarrollar buenas prácticas en su ámbito laboral. Igualmente, cabe indicar que cuando se señala que las propuestas de la Guía del PMBOK son generalmente reconocidos por la comunidad de profesionales esto significa que los conocimientos y las prácticas descritos en ella son aplicables a la mayoría de los proyectos, la mayor parte del tiempo, y que existe un amplio consenso sobre su valor y utilidad. Se entiende por buenas prácticas el hecho que la comunidad de profesionales acepta que la aplicación de las habilidades, herramientas y técnicas planteadas en la Guía puede aumentar las posibilidades de éxito de una amplia variedad de proyectos diferentes. El propio PMBOK dice en su documento que buenas prácticas no significa que los conocimientos descritos deban aplicarse siempre de manera uniforme en todos los proyectos. "El equipo de dirección del proyecto es responsable de determinar lo que es apropiado para cada proyecto determinado", señala la Guía en su edición del 2008. Por otro lado, el PMBOK no debe entenderse como una metodología per se, sino como una guía que contiene estándares internacionales que se ponen a disposición de los profesionales para que estos puedan adaptarlos a cada caso y contexto particular. El PMBOK constituye así una guía de métodos, herramientas y

técnicas agrupadas en áreas de conocimiento. La finalidad de este conjunto es minimizar el riesgo de que un proyecto no alcance sus objetivos. El método o metodología para cada proyecto debe ser definido por cada organización de acuerdo a los diferentes intereses que tenga en materia de desarrollo de productos, servicios, estructura, misión y objetivos organizacionales (36).

#### **2.2.6.2.Importancia de la Guía del PMBOK**

La Guía del PMBOK es importante porque provee un marco de referencia formal para desarrollar proyectos; porque permite guiar y orientar a quienes tienen a su cargo proyectos acerca de la forma de avanzar en los mismos y los pasos que deben seguir necesarios para alcanzar los resultados y objetivos propuestos. El PMBOK no es el único modelo en esa dirección. Compite con otras propuestas de gerencia de proyectos como el de la Association for Project Management (APM) y Prince (en Reino Unido). No obstante, está posicionado internacionalmente como estándar de gerencia de proyectos. Las certificaciones otorgadas sobre PMBOK, como Certificate Associate in Project Management (CAPM) y Project Management Professional (PMP) son las más reconocidas por las organizaciones. En tanto modelo, el PMBOK no indica cómo hacer las cosas. Su importancia radica en que se basa en estándares de calidad de nivel internacional. Al seguirlos, se garantizan los resultados óptimos y una gestión eficaz de cualquier tipo de proyecto en una empresa. Incluye más de 40 procesos que ayudan a las compañías a tomar las decisiones adecuadas, implementar los cambios correctos y planificar con un orden mucho mayor cada uno de sus procedimientos. Es el referente mundial y principal de las buenas prácticas. Estas son universales y necesarias para los profesionales encargados de la dirección de proyectos. Además, engloba cinco macroprocesos que influyen directamente en la realización de los trabajos:

- El inicio (definir los objetivos principales)
- La planificación (cómo se desarrollarán las metas)
- La ejecución (las estrategias para lograrlo)
- El control (supervisión y monitoreo)
- El cierre (aceptación, retroalimentación y satisfacción) Incluir cada uno de ellos en la organización proporciona una serie de ventajas:
  - Son descritos por empresas alrededor del mundo como las claves para el éxito y resultados positivos en la administración y gestión de proyectos.
  - El enfoque y los procesos de la guía son flexibles y adaptables a cualquier empresa. No importa el tipo de negocio que se tenga, las herramientas que brinda resultan útiles.
  - El manual ofrece un compendio extenso de vocabulario en administración de proyectos. Así, al realizar alianzas o contratar personas expertas, todos hablarán un mismo idioma.
  - Ayuda a los project managers a trabajar a través de un sistema estandarizado con todas las compañías involucradas.
  - Reduce los riesgos de gestión, otorgando métodos certeros a los administradores según las situaciones que atraviesen.

La Guía PMBOK es usada por miles de empresas desde hace varios años. Gracias a ella y a la disminución de riesgos, es posible mejorar los costos, los plazos de entrega y la organización del equipo de trabajo. Conocer cada uno de los apartados en sus páginas es fundamental para el liderazgo y cumplimiento de objetivos (37).

## **2.2.7. Modelo CMMi**

### **2.2.7.1. Definición**

Es un modelo para la mejora de procesos que proporciona a las organizaciones los elementos esenciales para procesos eficaces. Las mejores prácticas CMMI se publican en los documentos

llamados modelos. En la actualidad hay dos áreas de interés cubiertas por los modelos de CMMI: Desarrollo y Adquisición. La versión actual de CMMI es la versión 1.2. Hay dos modelos de la versión 1.2 disponible:

- CMMI para el Desarrollo (DEV-CMMI), Versión 1.2 fue liberado en agosto de 2006. En él se tratan procesos de desarrollo de productos y servicios.
- CMMI para la adquisición (ACQ-CMMI), Versión 1.2 fue liberado en noviembre de 2007. En él se tratan la gestión de la cadena de suministro, adquisición y contratación externa en los procesos del gobierno y la industria.

Independientemente del modelo que opta una organización, las prácticas CMMI deben adaptarse a cada organización en función de sus objetivos de negocio. Las organizaciones no pueden ser certificadas CMMI. Por el contrario, una organización es evaluada (por ejemplo, usando un método de evaluación como SCAMPI) y recibe una calificación de nivel 1-5.

#### **2.2.7.2.Origen**

Durante los años 90, SEI desarrolló modelos específicos para la mejora y medición de la madurez en varias áreas:

- CMM-SW: CMM for software.
- P-CMM: People CMM.
- SA-CMM: Software Acquisition CMM.
- SSE-CMM: Security Systems Engineering CMM.
- T-CMM: Trusted CMM
- SE-CMM: Systems Engineering CMM.
- IPD-CMM: Integrated Product Development CMM. A finales de la década era habitual que una organización implantara de

forma simultánea el modelo CMM-SW (CMM for software) y SE-CMM (Systems Engineering Capability Maturity Model). CMMI se desarrolló para facilitar y simplificar la adopción de varios modelos de forma simultánea, y su contenido integra y da relevo a la evolución de sus predecesores:

- CMM-SW (CMM for Software).
- SE-CMM (Systems Engineering Capability Maturity Model).
- IPD-CMM (Integrated Product Development).

El cuerpo de conocimiento disponible en CMMI incluye:

- Systems engineering (SE).
- Software engineering (SW).
- Integrated product and process development (IPPD).
- Supplier sourcing (SS)

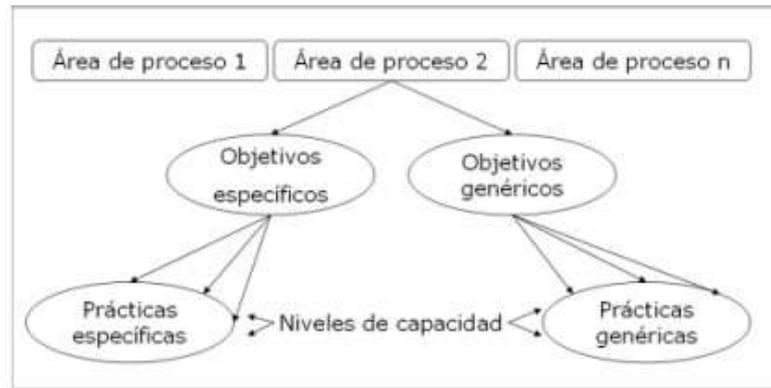
### **2.2.7.3.Representaciones: Continua y Escalonada**

El modelo para software (CMM-SW) establece 5 niveles de madurez para clasificar a las organizaciones, en función de qué áreas de procesos consiguen sus objetivos y se gestionan con principios de ingeniería. Es lo que se denomina un modelo escalonado, o centrado en la madurez de la organización.

El modelo para ingeniería de sistemas (SE-CMM) establece 6 niveles posibles de capacidad para una de las 18 áreas de proceso implicadas en la ingeniería de sistemas. No agrupa los procesos en 5 tramos para definir el nivel de madurez de la organización, sino que directamente analiza la capacidad de cada proceso por separado. Es lo que se denomina un modelo continuo.

En el equipo de desarrollo de CMMI había defensores de ambos tipos de representaciones. El resultado fue la publicación del modelo con dos representaciones: continua y escalonada. Son equivalentes, y cada organización puede optar por adoptar la que se adapte a sus características y prioridades de mejora.

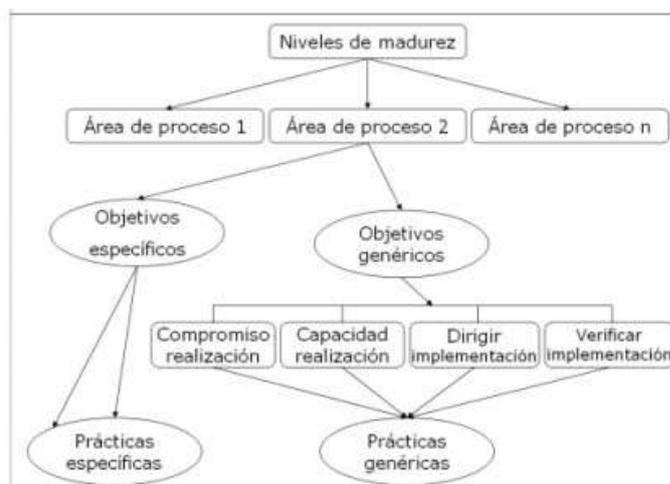
Gráfico Nro. 6: Estructura CMMi (Representación Continua)



Fuente: Estructura CMMi Representación Continua (38).

La visión continua de una organización mostrará la representación de nivel de capacidad de cada una de las áreas de proceso del modelo.

Gráfico Nro. 7: Estructura CMMi (Representación Escalonada)



Fuente: Estructura CMMi Representación Escalonada (38). La visión escalonada definirá a la organización dándole en su conjunto un nivel de madurez del 1 al 5.

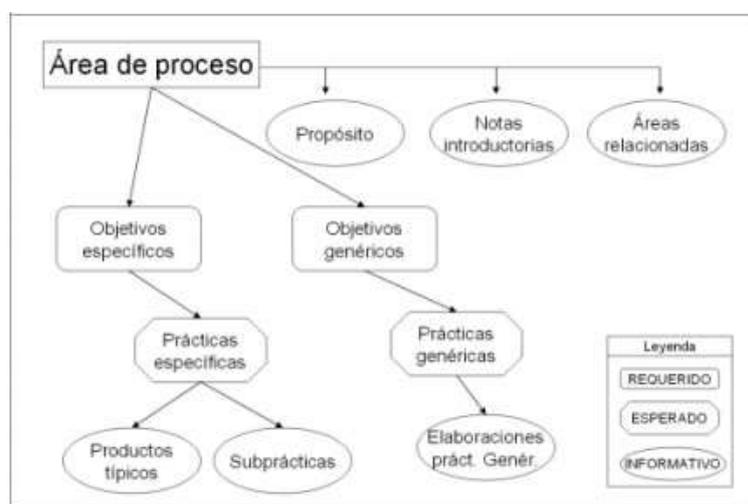
#### 2.2.7.4. Niveles de Capacidad de los Procesos (representación continua)

Los 6 niveles definidos en CMMI para medir la capacidad de los procesos son:

- (0) Incompleto: El proceso no se realiza, o no se consiguen sus objetivos.
- (1) Ejecutado: El proceso se ejecuta y se logra su objetivo.
- (2) Gestionado: Además de ejecutarse, el proceso se planifica, se revisa y se evalúa para comprobar que cumple los requisitos.
- (3) Definido: Además de ser un proceso gestionado se ajusta a la política de procesos que existe en la organización, alineada con las directivas de la empresa.
- (4) Cuantitativamente gestionado: Además de ser un proceso definido se controla utilizando técnicas cuantitativas.
- (5) Optimizante: Además de ser un proceso cuantitativamente gestionado, de forma sistemática se revisa y modifica o cambia para adaptarlo a los objetivos del negocio. Mejora continua.

#### 2.2.7.5. Componentes

Gráfico Nro. 8: Componentes del Modelo CMMI v.1.1



Fuente: Componentes del Modelo CMMi (38).

Área de proceso: Conjunto de prácticas relacionadas que son ejecutadas de forma conjunta para conseguir un conjunto de objetivos

- Componentes Requeridos
- Objetivo genérico: Los objetivos genéricos asociados a un nivel de capacidad establecen lo que una organización debe alcanzar en ese nivel de capacidad.

El logro de cada uno de esos objetivos en un área de proceso significa mejorar el control en la ejecución del área de proceso.

- Objetivo específico: Los objetivos específicos se aplican a una única área de proceso y localizan las particularidades que describen que se debe implementar para satisfacer el propósito del área de proceso.
- Componentes Esperados
- Práctica genérica: Una práctica genérica se aplica a cualquier área de proceso porque puede mejorar el funcionamiento y el control de cualquier proceso.
- Práctica específica: Una práctica específica es una actividad que se considera importante en la realización del objetivo específico al cual está asociado.

Las prácticas específicas describen las actividades esperadas para lograr la meta específica de un área de proceso.

- Componentes Informativos
- Propósito
- Notas introductorias
- Nombres
- Tablas de relaciones práctica - objetivo
- Prácticas
- Productos típicos

- Sub-prácticas: Una sub-práctica es una descripción detallada que sirve como guía para la interpretación de una práctica genérica o específica.
- Ampliaciones de disciplina: Las ampliaciones contienen información relevante de una disciplina particular y relacionada con una práctica específica.
- Elaboraciones de prácticas genéricas: Una elaboración de una práctica genérica es una guía de cómo la práctica genérica debe aplicarse al área de proceso (38).

## **2.2.8. ISO 9001-2015**

### **2.2.8.1. Definición**

Es una regla que estandariza el sistema de control de calidad de las organizaciones. ISO (Organización Internacional de Estandarización) es una entidad que reúne a representantes de diversos países para desarrollar normas de estandarización en diferentes áreas de actuación.

La organización define normas para áreas como dimensión de papel, identificación de libros y grado de sensibilidad de películas fotográficas, tan sólo para citar algunas. En el caso de la norma ISO 9001, la más famosa de esas reglas, se trata de sistemas de gestión.

La nueva versión se publicó el 23 de septiembre de 2015, tras una actualización en la que intervinieron 93 países. Más de un millón de organizaciones en todo el mundo tienen tres años para adaptar sus procesos internos a los cambios allí consignados.

### **2.2.8.2. Porque obtener la certificación ISO 9001:2015**

La certificación de la norma ISO 9001:2015 puede ser muy ventajoso para una empresa. Para mantener el sello, las compañías deben seguir una serie de reglas. Frente a potenciales

socios, es más seguro hacer negocios con una empresa que tiene un sistema de gestión de acuerdo con la norma.

Las empresas cuya gestión sigue la norma ISO 9001 están obligadas a considerar las expectativas de todos los accionistas y evitar la repetición de fallas, por ejemplo.

Los beneficios para las empresas certificadas incluyen un diferencial de peso frente a las que no siguen la norma, pues grandes compañías, por ejemplo, tienen como requisito básico para contratar a una proveedora justamente esa certificación. O sea, según sea el servicio requerido, puedes eliminar a buena parte de la competencia con un sello ISO.

Hay también compañías que usan la norma ISO 9001 como una forma de mejorar continuamente sus procesos internos, obteniendo así un mayor rendimiento y, por lo tanto, una satisfacción mayor de los accionistas.

Harvard Business Review publicó un estudio en 60 multinacionales que mostró una reducción de gastos de US\$ 350 millones por año en aquellas empresas que presentaban los mejores índices en cultura de la calidad.

Además del ahorro, las empresas con alta cultura de la calidad cometen 46% menos errores, 75% menos errores “significativos” y 75% menos errores detectados por los clientes, según la empresa norteamericana de consultoría CEB, autora del estudio.

### **2.2.8.3. Como obtener la certificación**

Para certificar a tu empresa, es recomendable que contrates primeramente consultores para implementar las normas de calidad de gestión establecidas por ISO. Luego deberás realizar una auditoría a través de una consultoría reconocida por ISO. Si la empresa auditora confirma que tu organización aplica los requisitos de la norma ISO 9001:2015, tu compañía recibe el

certificado reconocido mundialmente, válido por dos años. Si tienes alguna duda, sugerencia o consejo sobre este tema, deja un comentario y colabora con el intercambio de ideas. Aprovecha para compartir este contenido con tus amigos, compañeros y colaboradores en las redes sociales (39).

#### **2.2.8.4. Beneficios**

- Prácticas aceptadas y reconocidas internacionalmente para la gestión de la calidad.
- Lenguaje común para trabajar con clientes y proveedores en todo el mundo.
- Modelo para abordar oportunidades y riesgos de manera estructurada y con sistemática mejorada.
- Aprovechar una visión más completa del contexto organizacional que mejora la eficacia del pensamiento basado en riesgo.
- Mejora en la gestión del desempeño de los proveedores.
- Modelo de excelencia para consumidores, clientes y otras partes interesadas.
- Mejor alineación entre su sistema de gestión y los objetivos de los negocios más importantes de su organización.
- Oportunidad de hacer su sistema de gestión aún más poderoso, yendo de la conformidad al desempeño.
- Mejora de la comunicación sobre calidad ya que su empresa promueve las mejores prácticas y aplica mejoras en toda la cadena de suministro.
- Mejora de la calidad de productos, procesos y servicios, aumento de la satisfacción, lealtad y retención de clientes, al mismo tiempo que aumenta la productividad y reduce los costos (40).

#### **2.2.8.5.Actualizaciones**

En junio del 2012 se inició la revisión de la versión actual de la norma con el objetivo de que las empresas sean más competitivas para el año 2020.

La versión anterior es de 2008, con diferencias sustanciales de acuerdo con Lloyd's Register Quality Assurance (LRQA), líder en servicios de evaluación independiente:

- Mejora la redacción hacia un enfoque más general y adaptado a las entidades de servicios. Se centra en la planificación y el liderazgo y cambiando el término "realización de productos" por el de "operaciones".
- Énfasis en el enfoque basado en procesos. La nueva versión cuenta con una cláusula específica donde se define un conjunto de requisitos para que una entidad adopte este enfoque basado en procesos.
- De acciones preventivas a prevención a más alto nivel. El apartado donde en la antigua versión se habla sobre esto desaparece. Sin embargo, se habla de la prevención a mayor escala, en coherencia con nuevos puntos sobre la gestión del riesgo, aspecto que se aborda con más profundidad.
- Cambios terminológicos.
- Los términos "documento" y "registro" se sustituyen por el de "información documentada".
- El término "cliente" pasa a denominarse "parte interesada", lo que cuadra con un nuevo enfoque hacia la calidad total y los modelos de Excelencia empresarial.
- Más detalle en la Gestión del Cambio: También muy relacionado con los modelos de Excelencia está el apartado sobre "Planificación y control de cambios", con mejoras sobre la versión actual.

- Mayor compatibilidad con otras normas. Esta nueva versión es una norma de alto nivel.
- Se pasa de 8 principios a 7 principios de un Sistema de Gestión.

Las organizaciones certificadas ISO 9001:2008 requieren realizar un proceso de transición a la nueva edición, de cara a mantener la certificación. Este proceso concluirá en septiembre de este 2018, por lo que es importante que tomes nota al respecto.

Las empresas que no provén lo anterior, corren el riesgo de que se les retire el certificado y queden en un pase en lo que se regulariza la situación. Esto ya sucedió en 2003, cuando se cumplió con la fecha límite para la transición a la norma ISO 9001 2000.

De acuerdo con LQRA, existen seis pasos que debes seguir para una transición exitosa:

- Planea una transición adecuada con forme a las necesidades y características de tu organización.
- Conoce la norma, identifica los cambios y novedades.
- Capacita a tu organización a todo nivel.
- Haz partícipe a los líderes y responsables en los procesos de gestión en el trayecto de transición.
- Evalúa, haz una auditoría interna y Gap de análisis, además de externa para evaluar la preparación.
- Busca apoyo de un auditor.

Las organizaciones certificadas ISO 9001:2008 requieren realizar un proceso de transición a la nueva edición, de cara a mantener la certificación. Este proceso concluirá en septiembre de este 2018, por lo que es importante que tomes nota al respecto (40).

### **III. HIPÓTESIS**

#### **3.1. Hipótesis general**

La evaluación del Sistema ERP University de la División de Sistemas de Información y Comunicación, usando la ISO/IEC 15504 permite reconocer la ejecución de sus procesos actuales.

### **3.2. Hipótesis específicas**

1. La situación actual de sus procesos, permite reconocer la necesidad de evaluación de sus procesos del ERP University de la División de Sistemas de Información y Comunicación.
2. La evaluación del ERP University de la División de Sistemas de Información y Comunicación permite un mejor control de sus procesos informáticos.
3. La determinación modelo y arquitectura a utilizar mejora el correcto desarrollo del ERP University de la División de Sistemas de Información y Comunicación dándole un valor agregado de certificación.

## **IV. METODOLOGÍA**

### **4.1. Tipo y nivel de la investigación**

Por las características de la investigación fue de tipo descriptiva. Asimismo, el nivel de la investigación es cuantitativo.

El tipo cuantitativo usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías (41).

Por otro lado según Jiménez P. (42), El nivel de la investigación descriptiva está siempre en la base de la explicativa. No puede formularse una hipótesis causal si no se ha descrito profundamente el problema.

### **4.2. Diseño de la investigación**

No experimental y por las características de su ejecución fue de corte transversal.

Según Cazau P. (43), la investigación no experimental es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables, y donde se observan fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos. Según el número de momentos en el tiempo donde se recolectan datos, los diseños no experimentales pueden ser transaccionales o transversales, y longitudinales.

Por consiguiente, los diseños transversales recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado (44).

### **4.3. Población y Muestra**

#### **Población**

Cuando nos referimos a población dentro de una investigación científica, Tamayo M. (45), “es una totalidad de un fenómeno de estudio, incluye la totalidad de unidades de análisis o entidades de población que integran dicho fenómeno y que debe cuantificarse para un determinado estudio y a esto se le denomina población por constituir la totalidad del fenómeno adscrito a un estudio o investigación”

Por lo tanto, para la presente investigación estuvo formada por 20 trabajadores que integran el personal de la división de Sistemas de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

## **Muestra**

A su vez el autor Balestrini M. (46), nos dice que “una muestra es una parte representativa de una población, cuyas características deben producirse en ella, lo más exactamente posible”.

La muestra sería el total de colaboradores definidos como población que en este caso son 20 colaboradores que se convertirán en una población muestral, la muestra fue seleccionada a la totalidad de la población teniendo una población muestral y fue seleccionada por conveniencia, debido que todos los colaboradores son los que desarrollan el sistema los cuales están involucrados de forma directa.

#### 4.4. Definición operacional de las variables en estudio

**Tabla Nro. 1: Matriz de operacionalización de la variable adquisición e implementación**

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Definición operacional
Norma ISO /IEC 15504-4	El ERP University, es un software desarrollado específicamente para cubrir los procesos en una Institución académica, cuyo propósito es dar soporte a todas las necesidades de los procesos académicos, administrativos y de gestión de calidad, además de integrar diversas áreas de servicios académicos (19).	Satisfacción del ERP University, según su modelo de procesos informáticos actuales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicación entre Áreas en la ejecución de procesos informáticos.</li> <li>- Percepción sobre los reportes administrativos.</li> <li>- Productividad de los procesos.</li> <li>- Vulnerabilidad Informática.</li> <li>- Operatividad de los procesos.</li> <li>- Portabilidad de la Información. - Procesamiento de Información</li> <li>- Contingencia de Datos</li> <li>- Percepción del Tiempo de ejecución. - Metodología de Desarrollo</li> </ul>	Ordinal	<input type="checkbox"/> Si. <input type="checkbox"/> No.
	Es una norma de evaluación utilizada por las empresas para evaluar su sistema de calidad respecto a los procesos relevantes para la compañía en el desarrollo de productos, como son los procesos de producción de software, gestión de operaciones, mantenimiento	Necesidad de Evaluar el ERP University, usando la norma ISO / IEC 15504-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación de los procesos.</li> <li>- Integridad de Datos.</li> <li>- Confiabilidad Informática.</li> <li>- Objetivos de Negocio.</li> <li>- Políticas de Seguridad.</li> <li>- Procedimientos Legales.</li> <li>- Certificación de los módulos.</li> <li>- Seguridad Informática.</li> <li>- Disponibilidad de los datos.</li> <li>- Continuidad de los servicios.</li> </ul>		

	de productos o soporte técnico (47).				
--	--------------------------------------	--	--	--	--

Fuente: Elaboración Propia

## **4.5. Técnicas e instrumentos.**

### **4.5.1. Técnica**

Al inferir en el término de técnicas de recolección de datos, el autor López F. (48), señala que las técnicas son las diversas maneras de obtener la información, mientras que los instrumentos son las herramientas que se utilizan para la recolección, almacenamiento y procesamiento de la información recogida.

### **4.5.2. Instrumentos**

Teniendo claro esto, decimos que la técnica que se utilizó para esta investigación fue la encuesta y el instrumento fue el cuestionario, el cual se elaboró con preguntas cerradas, es decir, con solo dos alternativas; haciendo referencia entorno al nivel de calidad de dicho software que realizan que son la muestra de la población.

## **4.6. Plan de análisis**

Desde la obtención de los datos que se obtuvieron, se creará una base de datos temporal en el software Microsoft Excel 2016, lo cual se procedió a la tabulación de los mismos. Finalmente se realizó el análisis de datos con cada una de las preguntas establecidas dentro del cuestionario dado, ocupando los niveles del ISO/IEC 15504 permitiendo así resumir los datos en un gráfico que muestra el impacto porcentual de las mismas.



#### 4.7. Matriz de consistencia

Tabla Nro. 2: Matriz de operacionalización de la variable adquisición e implementación

Problema	Objetivo general	Hipótesis general	Variables	Metodología
¿De qué manera la evaluación de los procesos usando la ISO 15504-4 en el ERP University, de la División de Sistemas de Información y Comunicación - Chimbote; 2017 ayudará a mejorar sus procesos?	<b>Objetivo General:</b> Realizar la evaluación de los procesos usando la ISO 155044 en el ERP University, de la División de Sistemas de Información y Comunicación, con la finalidad de mejorar sus procesos.	<b>Hipótesis General</b> La evaluación del Sistema ERP University de la División de Sistemas de Información y Comunicación usando la ISO/IEC 15504 permitirá reconocer la ejecución de sus procesos actuales.	Evaluación del ERP University	Descriptiva, no Experimental La población es de 20 empleados. La muestra escogida, de igual manera es de 20 empleados. La Técnica usada es el Cuestionario, y su Instrumento es la Encuesta.
	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Hipótesis específicas</b>		
	1. Conocer la situación actual respecto los proceso del ERP University de la División de Sistemas de Información y Comunicación. 2. Evaluar la necesidad y definir los requerimientos a evaluar del ERP University de la	1. La situación actual de sus procesos, permite reconocer la necesidad de evaluación de sus procesos del ERP University de la División de Sistemas de Información y Comunicación. 2. La evaluación del ERP University de la División de		

	<p>División de Sistemas de Información y Comunicación que permita la evaluación de sus procesos.</p> <p>3. Utilizar el ISO 15504-4 como modelo y arquitectura, para la evaluación de los procesos el ERP University de la División de Sistemas de Información y Comunicación.</p>	<p>Sistemas de Información y Comunicación permite un mejor control de sus procesos informáticos.</p> <p>3. La determinación modelo y arquitectura a utilizar mejora, el correcto desarrollo del ERP University de la División de Sistemas de Información y Comunicación dándole un valor agregado de certificación.</p>		
--	---	---	--	--

Fuente: Elaboración propia.



#### **4.8. Principios éticos**

Para Uladech Católica (49), la integridad de quien investiga resulta relevante en función a las normas de la deontología, aquel que ejerce la labor de investigador, se le evalúa la honestidad, se le toma declaraciones de que si sabe de los daños y beneficios y riesgos que se expone si hace uso del plagio u otros malos hábitos que se ve hoy en día.

El principio de la integridad científica refleja que el investigador debe ser una persona con valores y con actitudes de integridad y rectitud, también que el investigador debe transmitir enseñanza y extenderla, dando como ejemplos ejercicios profesionales con el objetivo de compartir técnicas de investigación.

El investigador está obligado a realizar de manera honesta el desarrollo de su investigación no realizar plagio académico para la elaboración de trabajos, tampoco dejar de indicar la referencia adecuada de las fuentes y presentando como obras o materiales propios los de otros autores. También se considera de forma textual el cumplimiento exacto de los principios éticos, aquellos que permitan asegurar la originalidad de la investigación, a su vez; se han respetado los derechos de propiedad intelectual de las fuentes, artículos y libros de investigación de las cuales realizamos las consultas y tomamos como referencia, cuando las necesitamos para poder estructurar el marco teórico.

Finalmente, el consentimiento informado y expreso, se conserva en la investigación el contenido de las respuestas, opiniones y manifestaciones recibidas de los colaboradores que han participado respondiendo las encuestas a efectos de establecer la relación causa-efecto de la o de las variables de investigación.

## V. RESULTADOS

### 5.1. Resultados

#### 5.1.1. Dimensión Nro. 1: Satisfacción del ERP University, según su modelo de procesos informáticos actuales

Tabla Nro. 3: Comunicación entre Áreas en la ejecución de los procesos del ERP University

Distribución de frecuencias y respuestas relacionados a la comunicación entre Áreas; respecto a la forma de trabajo actual de los procesos Informáticos del ERP University, de la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote; 2017.

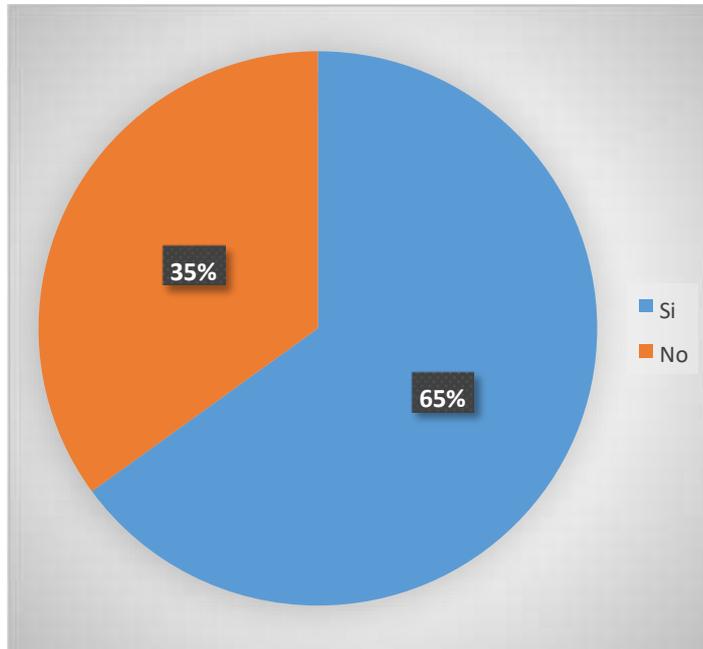
Alternativas	n	%
Si	13	65,00
No	7	35,00
Total	20	100,00

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores y desarrolladores de la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote; para responder a la pregunta: ¿Considera usted que la Comunicación entre áreas que utiliza en el ERP University, es eficaz?

Aplicado por: Sanchez, E; 2017.

En la Tabla Nro. 3 se puede observar que el 65.00% de los usuarios encuestados expresaron que el proceso actual de la Comunicación entre Áreas se realiza de manera eficaz, sin embargo, un 35.00% de los encuestados considera que los procesos antes mencionados dicen lo contrario.

Gráfico Nro. 9: Porcentaje de la Comunicación entre Áreas en la ejecución actual de los procesos del ERP University



Fuente: Tabla Nro. 3: Comunicación entre Áreas en la ejecución de los procesos del ERP University

Tabla Nro. 4: Percepción de los reportes administrativos de los procesos informáticos del ERP University

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas respecto a la percepción de los reportes informáticos del ERP University, de la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote; 2017.

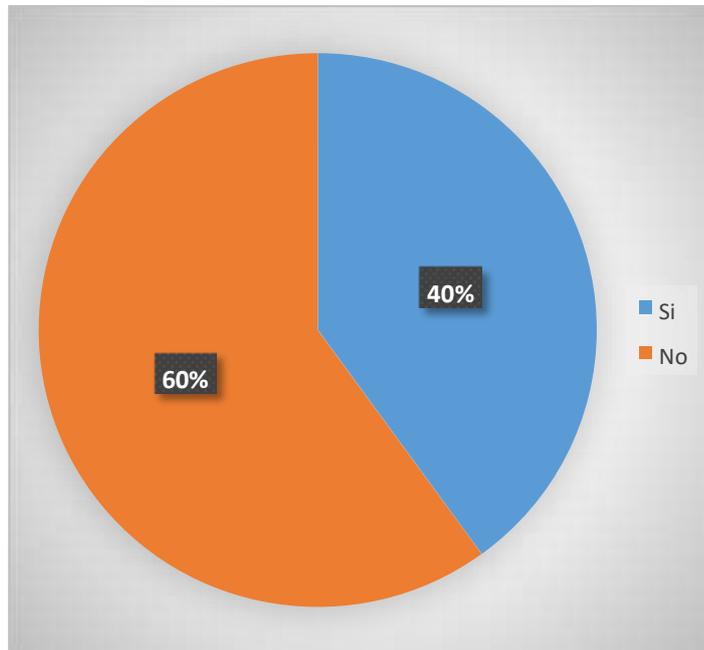
Alternativas	n	%
Si	8	40,00
No	12	60,00
Total	20	100,00

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores y desarrolladores de la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote; para responder a la pregunta: ¿Usted se encuentra satisfecho con la información proporcionados en los reportes informáticos del ERP University?

Aplicado por: Sanchez, E; 2017.

En la Tabla Nro. 4 se puede observar que el 40.00% de los usuarios encuestados expresaron que están satisfechos con la percepción de los reportes informáticos actuales, sin embargo, un 60.00% de los encuestados considera que el proceso antes mencionado, no están satisfechos.

Gráfico Nro. 10: Porcentaje de la Percepción de los reportes administrativos de los procesos informáticos del ERP University



Fuente: Tabla Nro. 04: Percepción de los reportes administrativos de los procesos informáticos del ERP University

Tabla Nro. 5: Productividad de los procesos informáticos del ERP University

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas respecto a la productividad de los reportes informáticos del ERP University, de la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote; 2017.

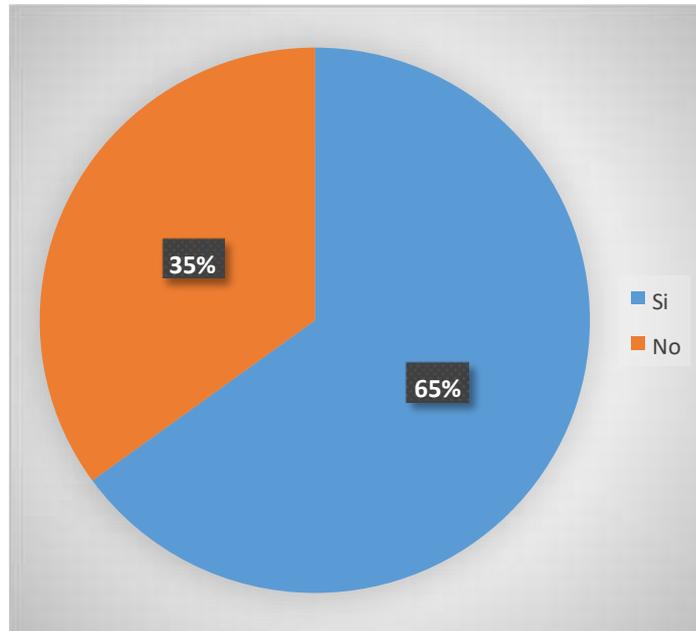
Alternativas	n	%
Si	13	65,00
No	7	35,00
Total	20	100,00

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores y desarrolladores de la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote; para responder a la pregunta: ¿Considera que el ERP University cuenta con fiabilidad, eficiencia, productividad y efectividad en el momento de satisfacer la necesidad de los clientes?

Aplicado por: Sanchez, E; 2017.

En la Tabla Nro. 5 se puede observar que el 65.00% de los usuarios encuestados expresaron que el ERP University es fiable, eficiente, productivo y eficaz, sin embargo, un 35.00% de los encuestados considera que, del proceso antes mencionados, no están satisfechos.

Gráfico Nro. 11: Porcentaje de Productividad de los procesos informáticos del ERP University



Fuente: Tabla Nro. 5: Productividad de los procesos informáticos del ERP University

Tabla Nro. 6: Vulnerabilidad Informática de los procesos informáticos del ERP University

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas respecto a la vulnerabilidad informática de los procesos informáticos del ERP University, de la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote; 2017.

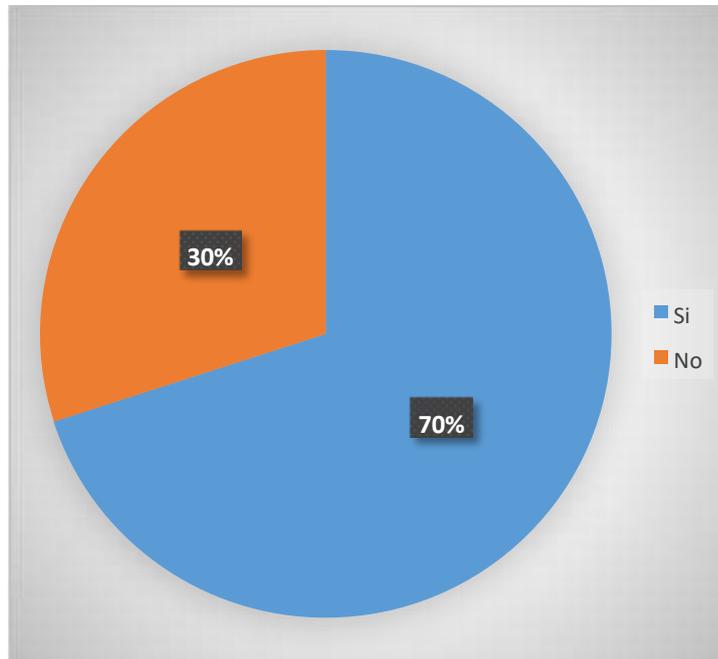
Alternativas	n	%
Si	14	70,00
No	6	30,00
Total	20	100,00

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores y desarrolladores de la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote; para responder a la pregunta: ¿Cree usted que el ERP University está preparado contra daños o hacking informático?

Aplicado por: Sanchez, E; 2017.

En la Tabla Nro. 6 se puede observar que el 70.00% de los usuarios encuestados expresaron que el ERP University está preparado contra daños o hacking informático, sin embargo, un 30.00% de los encuestados considera que, del proceso antes mencionado, opinan lo contrario.

Gráfico Nro. 12: Porcentaje de la Vulnerabilidad de los procesos informáticos del ERP University



Fuente: Tabla Nro. 6: Vulnerabilidad de los procesos informáticos del ERP University

Tabla Nro. 7: Operatividad de los procesos informáticos del ERP University

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas respecto a la Operatividad de los procesos informáticos del ERP University, de la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote; 2017.

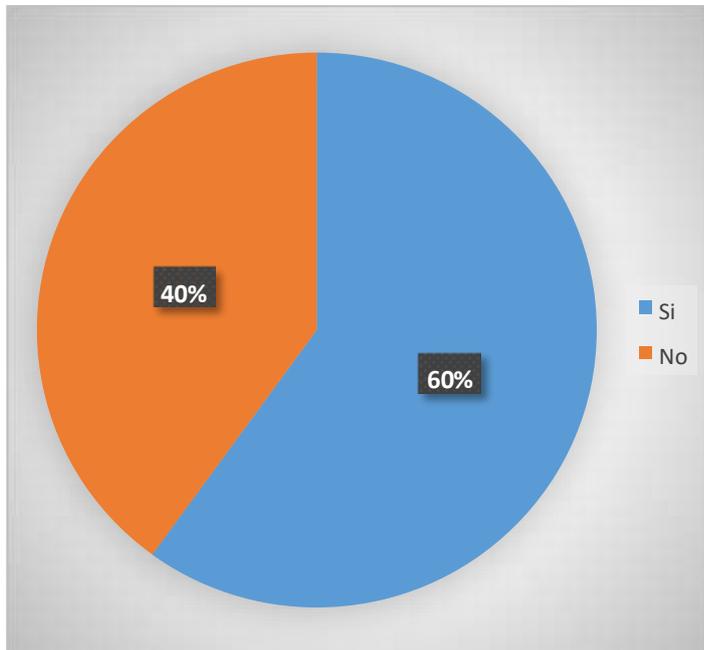
Alternativas	n	%
Si	12	60,00
No	8	40,00
Total	20	100,00

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores y desarrolladores de la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote; para responder a la pregunta: ¿Cree usted que su perfil de usuario se encuentra bien definido para la operatividad del ERP University?

Aplicado por: Sanchez, E; 2017.

En la Tabla Nro. 07 se puede observar que el 60.00% de los usuarios encuestados expresaron que están satisfechos con la operatividad de los procesos informáticos actuales, sin embargo, un 40.00% de los encuestados considera que del proceso antes mencionado no están satisfechos.

Gráfico Nro. 13: Porcentaje de la Operatividad de los procesos informáticos del ERP University



Fuente: Tabla Nro. 7: Operatividad de los procesos informáticos del ERP University

Tabla Nro. 8: Portabilidad de la información de los procesos informáticos del ERP University

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas respecto a la Portabilidad de la información de los procesos informáticos del ERP University, de la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote; 2017.

Alternativas	n	%
Si	16	80,00
No	4	20,00
Total	20	100,00

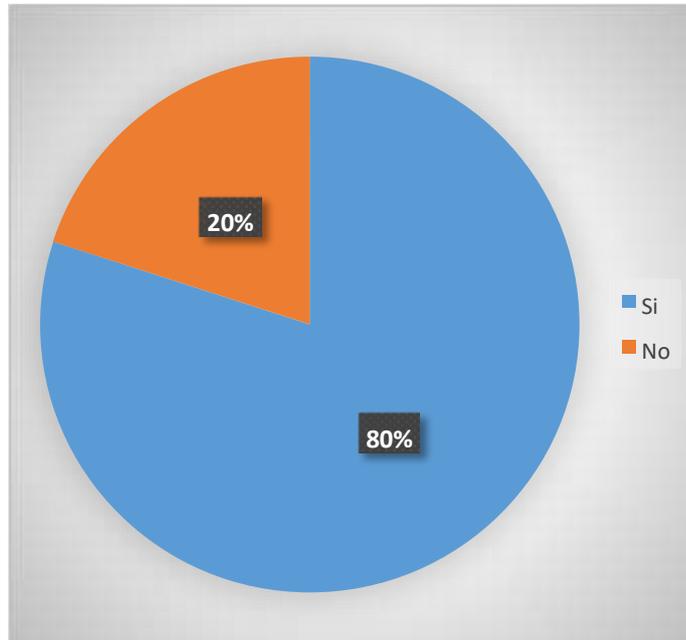
Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores y desarrolladores de la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote; para responder a la pregunta: ¿Cree usted que el ERP University está preparado para la portabilidad?

Aplicado por: Sanchez, E; 2017.

En la Tabla Nro. 8 se puede observar que el 80.00% de los usuarios encuestados expresaron que el ERP University se encuentra preparado para la portabilidad, sin embargo, un 20.00% de los encuestados considera que del proceso antes mencionado dicen lo contrario.

ro.

Gráfico N 14: Porcentaje de la Portabilidad de la información de los procesos informáticos del ERP University



Fuente: Tabla Nro. 8: Portabilidad de la Información de los procesos informáticos del ERP University

ro.

Tabla N 9: Procesamiento de la información de los procesos informáticos del ERP University

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas respecto al Procesamiento de la información de los procesos informáticos del ERP University, de la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote; 2017.

Alternativas	n	%
Si	12	60,00
No	8	40,00
Total	20	100,00

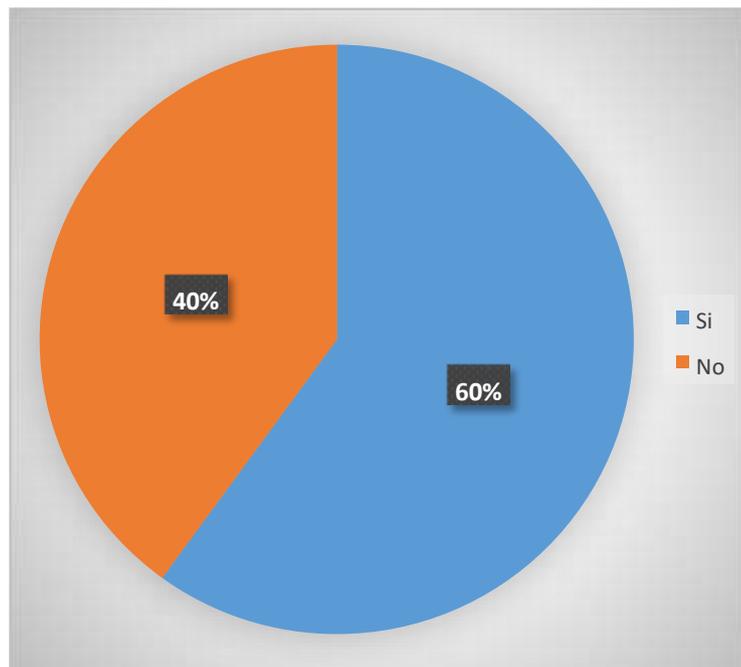
Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores y desarrolladores de la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote; para responder a la pregunta: ¿Considera que la información que ingresa al ERP University es procesada correctamente para el uso de reportes automatizados?

Aplicado por: Sanchez, E; 2017.

En la Tabla Nro. 9 se puede observar que el 60.00% de los usuarios encuestados expresaron que la información que ingresa al ERP University es usado correctamente para los reportes informáticos, sin embargo, un 40.00% de los encuestados considera que del proceso antes mencionado dicen lo contrario.

ro.

Gráfico N 15: Porcentaje de la Procesamiento de la información de los procesos informáticos del ERP University



Fuente: Tabla Nro. 9: Procesamiento de la información de los procesos informáticos del ERP University

ro.

Tabla Nro. 10: Contingencia de datos de los procesos informáticos del ERP University

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas respecto a la Contingencia de datos de la información de los procesos informáticos del ERP University, de la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote; 2017.

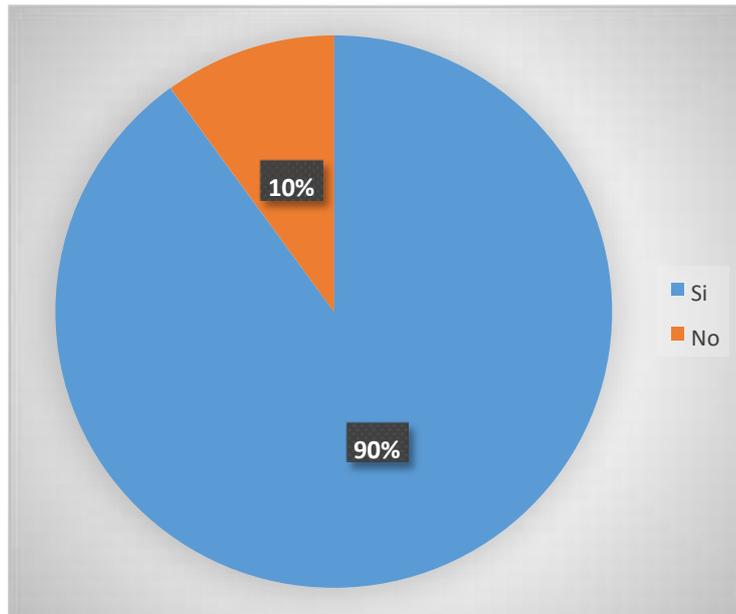
Alternativas	n	%
Si	18	90,00
No	2	10,00
Total	20	100,00

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores y desarrolladores de la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote; para responder a la pregunta: ¿Cree usted que la contingencia es efectiva al momento de proteger la información?

Aplicado por: Sanchez, E; 2017.

En la Tabla Nro. 10 se puede observar que el 90.00% de los usuarios encuestados expresaron que el ERP University es fiable, eficiente, productivo y eficaz, sin embargo, un 10.00% de los encuestados considera que del proceso antes mencionado no están satisfechos.

Gráfico Nro. 16: Porcentaje de la Contingencia de datos de los procesos informáticos del ERP University



Fuente: Tabla Nro. 10: Contingencia de datos de los procesos informáticos del ERP University

Tabla Nro. 11 Percepción del tiempo de ejecución de los procesos informáticos del ERP University

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas respecto a la Percepción del tiempo de Ejecución de los procesos del ERP University, de la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote; 2017.

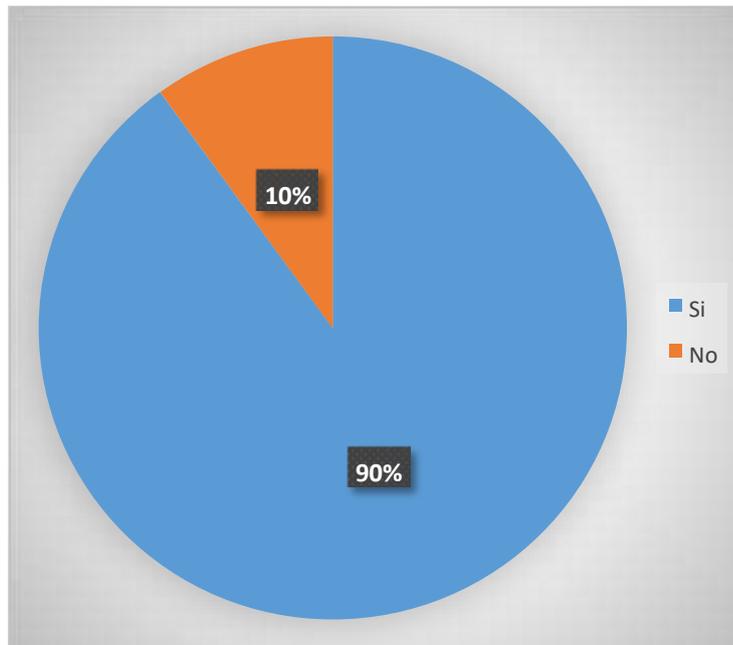
Alternativas	n	%
Si	18	90,00
No	2	10,00
Total	20	100,00

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores y desarrolladores de la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote; para responder a la pregunta: ¿Considera que el tiempo de ejecución el ERP University podría mejorar?

Aplicado por: Sanchez, E; 2017.

En la Tabla Nro. 11 se puede observar que el 90.00% de los usuarios encuestados expresaron que el ERP University podría mejorar su tiempo de ejecución, sin embargo, un 10.00% de los encuestados considera que el proceso antes mencionado, lo contrario.

Gráfico Nro. 17: Porcentaje Percepción del tiempo de ejecución de los procesos informáticos del ERP University



Fuente: Tabla Nro. 11: Percepción del tiempo de ejecución de los procesos informáticos del ERP University

Tabla Nro. 12: Metodología de Desarrollo de los módulos informáticos del ERP University

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas respecto a la Metodología de Desarrollo de los módulos informáticos de los procesos del ERP University, de la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote ;2017.

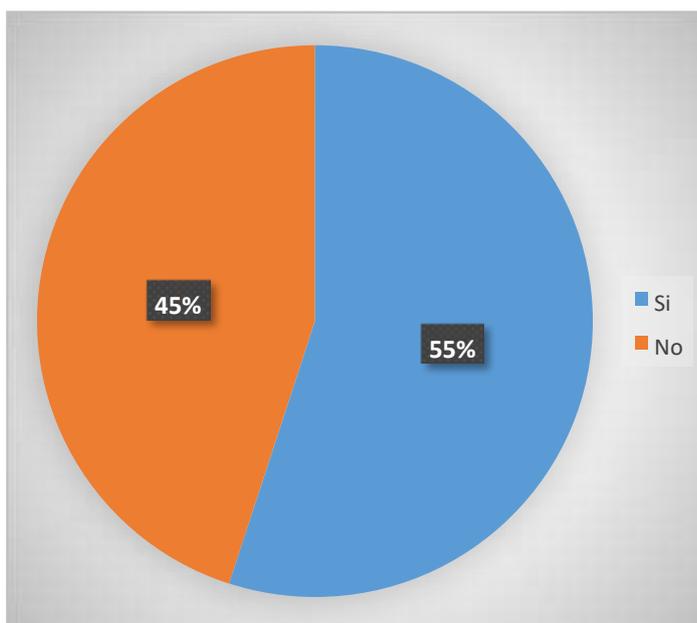
Alternativas	n	%
Si	11	55,00
No	9	45,00
Total	20	100,00

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores y desarrolladores de la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote; para responder a la pregunta: ¿Cree usted que el ERP Universty está basado en algún estudio o metodología para su desarrollo?

Aplicado por: Sanchez, E; 2017.

En la Tabla Nro. 12 se puede observar que el 55.00% de los usuarios encuestados expresaron que cree que el ERP University se encuentra basado en una metodología, sin embargo, un 45.00% de los encuestados considera que el proceso antes mencionado dice lo contrario.

Gráfico Nro. 18: Porcentaje de la Metodología de Desarrollo procesos informáticos del ERP University



Fuente: Tabla Nro. 12: Metodología de Desarrollo de los módulos informáticos del ERP University

### 5.1.2. Dimensión Nro. 2: Necesidad de Evaluar el ERP University, usando la norma ISO / IEC 15504-4

Tabla Nro. 13 Evaluación de los procesos de módulos informáticos del ERP University

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la evaluación de los módulos informáticos; respecto a la necesidad de evaluar usando la norma ISO/IEC 15504-4 los procesos del ERP University en la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote ;2017.

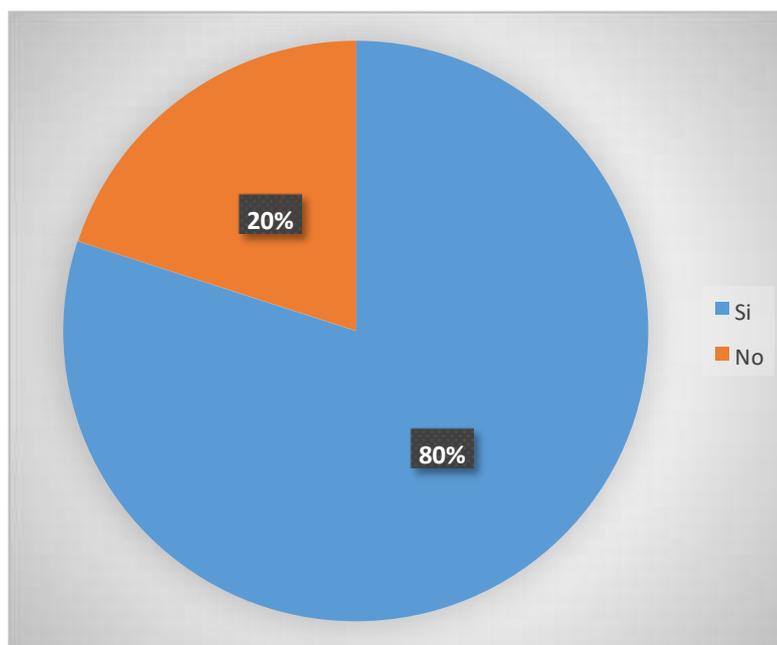
Alternativas	n	%
Si	16	80,00
No	4	20,00
Total	20	100,00

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores y desarrolladores de la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote; para responder a la pregunta: ¿Considera que la evaluación de los procesos del ERP Universtiy ayudará a mejorar los módulos informáticos del ERP University?

Aplicado por: Sanchez, E; 2017.

En la Tabla Nro. 13 se puede observar que el 80.00% de los usuarios encuestados expresaron que la evaluación de los procesos de módulos informáticos del ERP University mejorará, sin embargo, un 20.00% de los encuestados considera que el proceso antes mencionado dice lo contrario.

Gráfico Nro. 19: Porcentaje de la Evaluación de los procesos de módulos informáticos del ERP University



Fuente: Tabla Nro. 13: Evaluación de los procesos de módulos informáticos del ERP University

Tabla Nro. 14: Integridad de datos de los módulos informáticos del ERP University

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la Integridad de datos de los módulos informáticos; respecto a los reportes proporcionados del ERP University en la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote; 2017.

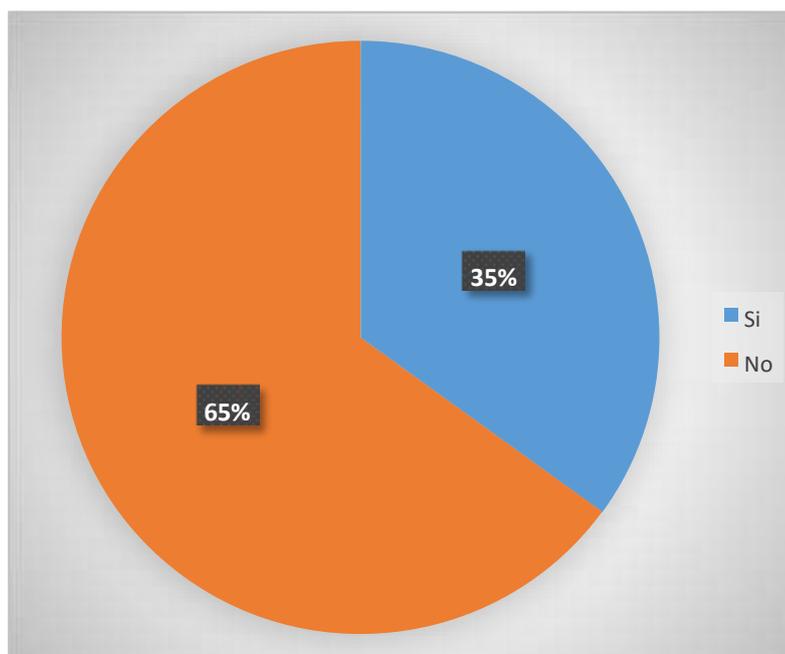
Alternativas	n	%
Si	7	35,00
No	13	65,00
Total	20	100,00

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores y desarrolladores de la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote; para responder a la pregunta: ¿Presentan inconvenientes al obtener información de los reportes proporcionados de los módulos del ERP University?

Aplicado por: Sanchez, E; 2017.

En la Tabla Nro. 14 se puede observar que el 35.00% de los usuarios encuestados expresaron que la evaluación de los procesos de módulos informáticos del ERP University mejorará, sin embargo, un 65.00% de los encuestados considera que el proceso antes mencionado dice lo contrario.

Gráfico Nro. 20: Porcentaje de la Integridad de datos de módulos informáticos del ERP University



Fuente: Tabla Nro. 14: Integridad de datos de módulos informáticos del ERP University

Tabla Nro. 15: Confiabilidad Informática de los módulos del ERP University

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la Confiabilidad informática de los módulos informáticos; respecto a los reportes proporcionados del ERP University en la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote ;2017.

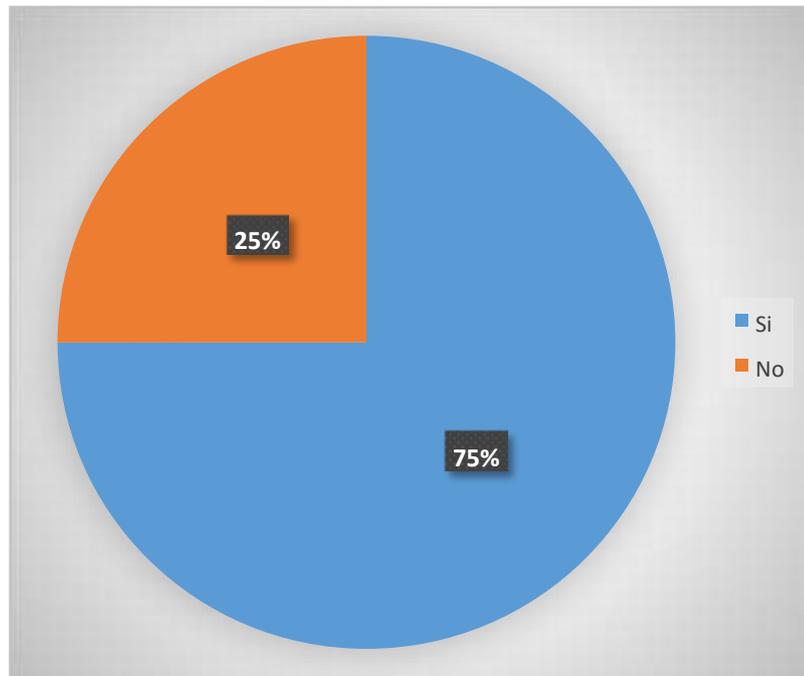
Alternativas	n	%
Si	15	75,00
No	5	25,00
Total	20	100,00

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores y desarrolladores de la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote; para responder a la pregunta: ¿Los datos que proporcionan los módulos informáticos del ERP University son confiables?

Aplicado por: Sanchez, E; 2017.

En la Tabla Nro. 15 se puede observar que el 75.00% de los usuarios encuestados expresaron que los módulos informáticos del ERP University son confiables, sin embargo, un 25.00% de los encuestados considera que el proceso antes mencionado dice lo contrario.

Gráfico Nro. 21: Porcentaje de confiabilidad Informática de los módulos del ERP University



Fuente: Tabla Nro. 15: Confiabilidad Informática de módulos informáticos del ERP University

Tabla Nro. 16: Objetivos de negocio de los módulos del ERP University

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con los objetivos de negocio de los módulos informáticos del ERP University en la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote; 2017.

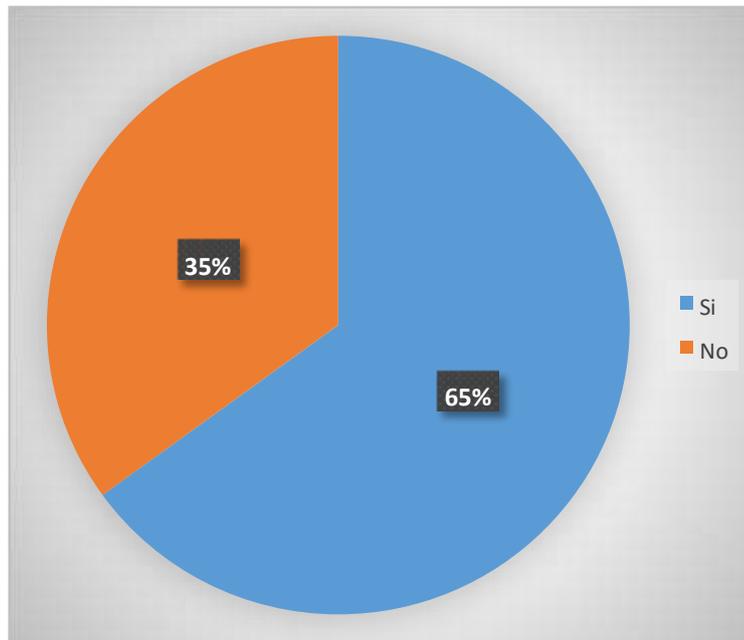
Alternativas	n	%
Si	13	65,00
No	7	35,00
Total	20	100,00

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores y desarrolladores de la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote; para responder a la pregunta: ¿Los reportes y datos proporcionados por los módulos informáticos, responden a los objetivos de negocio?

Aplicado por: Sanchez, E; 2017.

En la Tabla Nro. 16 se puede observar que el 65.00% de los usuarios encuestados expresaron que los datos proporcionados módulos informáticos del ERP University son confiables, sin embargo, un 35.00% de los encuestados considera que el proceso antes mencionado dice lo contrario.

Gráfico Nro. 22: Porcentaje de los Objetivos de negocio de los módulos del ERP University



Fuente: Tabla Nro. 16: Objetivos de negocio de los módulos del ERP  
University

Tabla Nro. 17: Políticas de Seguridad de los módulos del ERP  
University

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con las políticas de negocio de los módulos informáticos del ERP University en la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote; 2017.

Alternativas	n	%
Si	11	55,00
No	9	45,00
Total	20	100,00

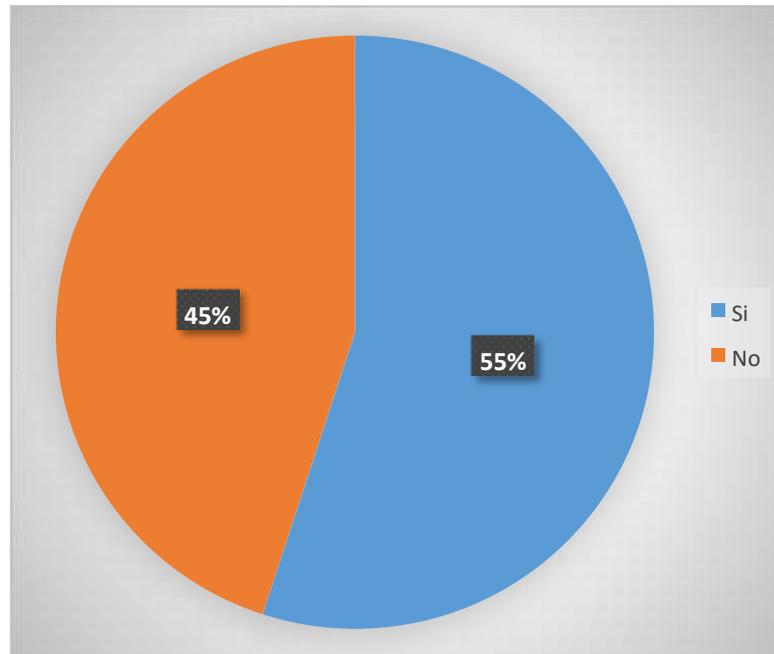
Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores y desarrolladores de la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote; para responder a la pregunta: ¿Las políticas de seguridad de la información de los módulos y del equipo de desarrollo del ERP University, aseguran la discreción de la información?

Aplicado por: Sanchez, E; 2017.

En la Tabla Nro. 17 se puede observar que el 55.00% de los usuarios encuestados expresaron que las políticas de seguridad negocio de los módulos del ERP University aseguran la discreción de la información, sin embargo, un 45.00% de los encuestados considera que el proceso antes mencionado dice lo contrario.

Gráfico Nro.

23: Porcentaje Políticas de Seguridad de los módulos del ERP University



Fuente: Tabla Nro. 17: Políticas de Seguridad de los módulos del ERP University

Gráfico Nro.

ro. 18: Procedimientos Legales de los módulos del ERP  
University

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con los procedimientos legales de los módulos informáticos del ERP University en la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote; 2017.

Alternativas	n	%
Si	14	70,00
No	6	30,00
Total	20	100,00

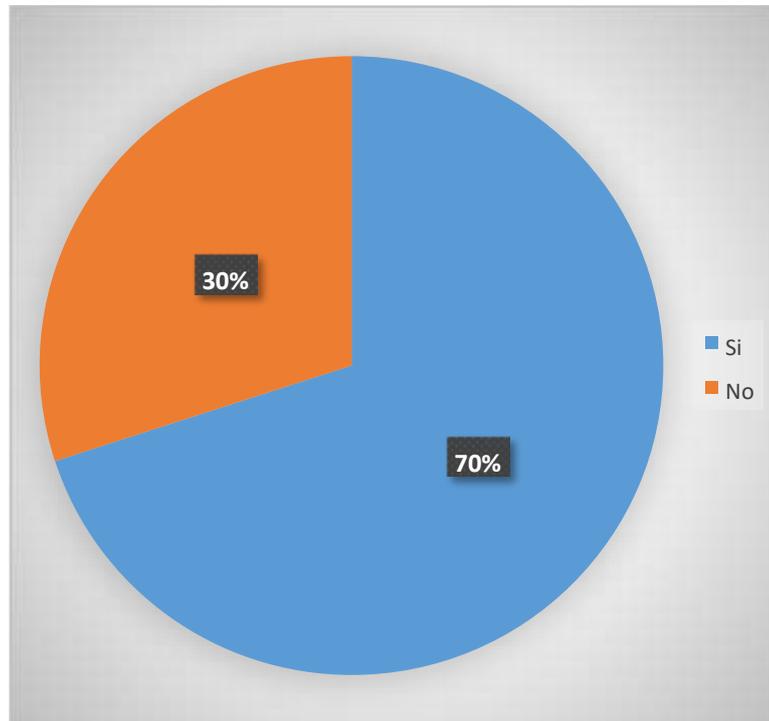
Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores y desarrolladores de la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote; para responder a la pregunta: ¿Consideran el procesamiento legal en el desarrollo de los módulos informáticos del ERP University?

Aplicado por: Sanchez, E; 2017.

En la Tabla Nro. 18 se puede observar que el 70.00% de los usuarios encuestados expresaron que los procesamientos Legales son considerados en el desarrollo de los módulos del ERP University, sin embargo, un 30.00% de los encuestados considera que el proceso antes mencionado dice lo contrario.

Tabla N

24: Porcentaje de los Procedimientos Legales de los módulos del ERP University



Fuente: Tabla Nro. 18: Procedimientos Legales de los módulos del ERP University

Gráfico Nro.

ro. 19: Certificación de los módulos del ERP University

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la certificación de los módulos informáticos del ERP University en la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote; 2017.

Alternativas	n	%
Si	-	-
No	20	100,00
Total	20	100,00

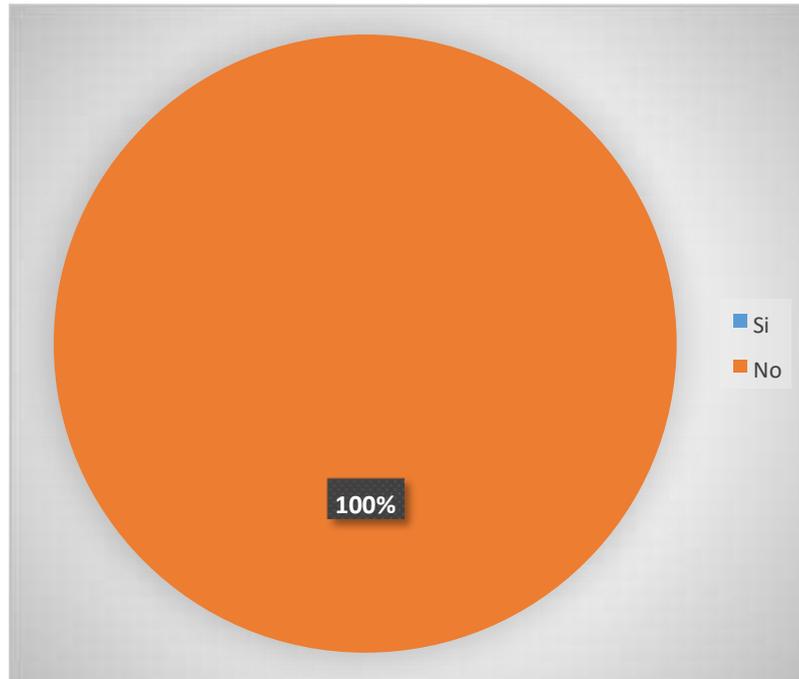
Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores y desarrolladores de la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote; para responder a la pregunta: ¿Cree que los módulos del ERP University siguen un modelo de buenas prácticas o se encuentra certificado por una entidad de buenas prácticas y/o norma ISO / IEC?

Aplicado por: Sanchez, E; 2017.

En la Tabla Nro. 19 se puede observar que el 100.00% de los usuarios encuestados expresaron que los módulos del ERP University no cuentan con ninguna certificación.

Tabla N

25: Porcentaje de la Certificación de los módulos del ERP University



Fuente: Tabla Nro. 19: Certificación de los módulos del ERP University

Gráfico Nro.

ro. 20: Seguridad Informática de los módulos del ERP  
University

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la seguridad informática de los módulos informáticos del ERP University en la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote; 2017.

Alternativas	n	%
Si	12	60,00
No	8	40,00
Total	20	100,00

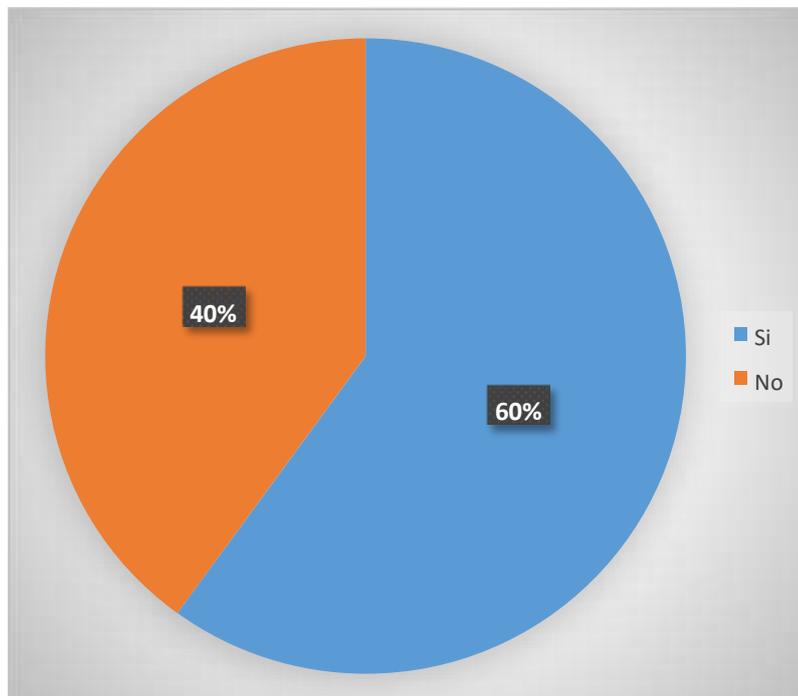
Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores y desarrolladores de la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote; para responder a la pregunta: ¿Considera que las políticas de seguridad con respecto a los usos de los módulos informáticos del ERP University, son eficientes?

Aplicado por: Sanchez, E; 2017.

En la Tabla Nro. 20 se puede observar que el 60.00% de los usuarios encuestados expresaron que las políticas de seguridad de los módulos del ERP University son eficientes, sin embargo, un 40.00% de los

Tabla N  
encuestados considera que el proceso antes mencionado dice lo  
contrario.

Gráfico Nro. 26: Porcentaje de la Seguridad Informática de los módulos del ERP University



Fuente: Tabla Nro. 20: Seguridad Informática de los módulos del ERP University

Tabla Nro. 21: Disponibilidad de los datos de los módulos del ERP University

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la disponibilidad de los datos de los módulos informáticos del ERP University en la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote; 2017.

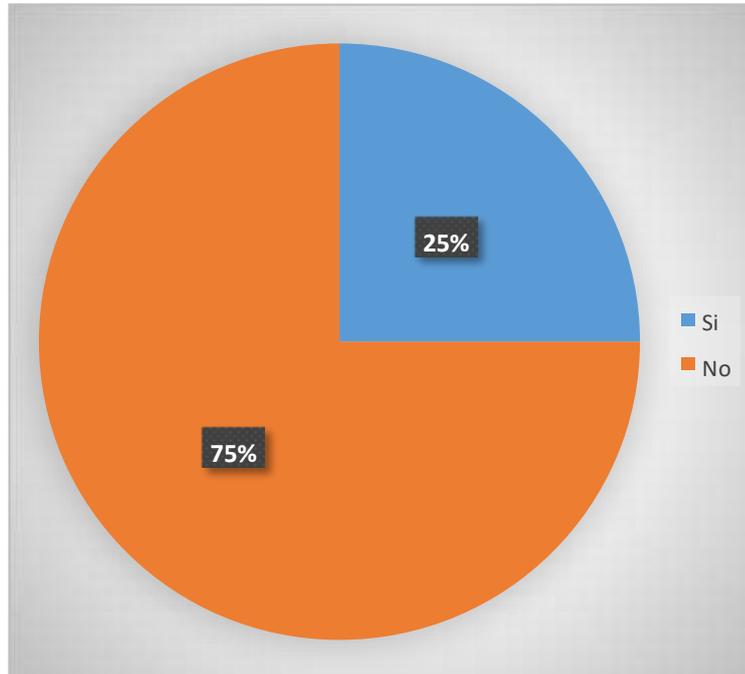
Alternativas	n	%
Si	5	25,00
No	15	75,00
Total	20	100,00

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores y desarrolladores de la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote; para responder a la pregunta: ¿La arquitectura tecnológica actual que soporta el ERP University asegura la disponibilidad de los datos de manera continua?

Aplicado por: Sanchez, E; 2017.

En la Tabla Nro. 21 se puede observar que el 25.00% de los usuarios encuestados expresaron que la arquitectura tecnológica del ERP University asegura la disponibilidad de los datos, sin embargo, un 75.00% de los encuestados considera que el proceso antes mencionado dice lo contrario.

Gráfico Nro. 27: Porcentaje de la Disponibilidad de los datos de los módulos del ERP University



Fuente: Tabla Nro. 21: Disponibilidad de los datos de los módulos del ERP University

Tabla Nro. 22: Continuidad de los servicios de los módulos del ERP University

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la disponibilidad de los datos de los módulos informáticos del ERP University en la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote; 2017.

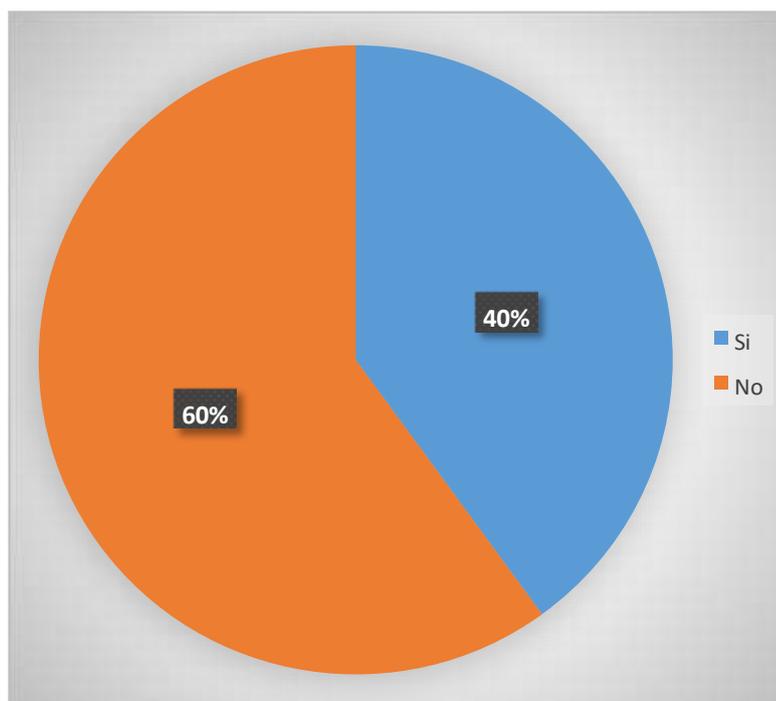
Alternativas	n	%
Si	8	40,00
No	12	60,00
Total	20	100,00

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores y desarrolladores de la División de Sistemas de Información y Comunicación – Chimbote; para responder a la pregunta: ¿Considera que los módulos informáticos del ERP University aseguran la continuidad de los servicios de manera eficaz?

Aplicado por: Sanchez, E; 2017.

En la Tabla Nro. 22 se puede observar que el 40.00% de los usuarios encuestados expresaron que los servicios de los módulos ERP University están preparados para la continuidad, sin embargo, un 60.00% de los encuestados considera que el proceso antes mencionado dice lo contrario.

Gráfico Nro. 28: Porcentaje de la Continuidad de los servicios de los módulos del ERP University



Fuente: Tabla Nro. 22: Continuidad de los servicios de los módulos del ERP University

## 5.2. Análisis de resultados

La presente investigación tuvo como objetivo general realizar la evaluación de los procesos usando la ISO 15504-4 en el ERP University de la División

de Sistemas de Información y Comunicación, como consecuencia se ha tenido que realizar la aplicación del instrumento que permita conocer la percepción del equipo de trabajo de la División de Sistemas de Información y Comunicación frente a las dos dimensiones que se han definido para esta investigación. En consecuencia, luego de la interpretación de los resultados realizada en la sección anterior se puede realizar los siguientes análisis de resultados.

- En relación a la dimensión 01: Satisfacción del ERP University, según su modelo de procesos informáticos actuales el 25% de los trabajadores encuestados expresaron que sí, aprueban el modelo actual de sus procesos del ERP University actual con lo que vienen trabajando en la empresa, mientras que el 75%, desaprueban el modelo actual de sus procesos del ERP University actual que tiene la empresa; este resultado tiene similitud con los resultados obtenidos por Almaguer I. y Flores C. (4), quien en su trabajo de investigación titulada Modelo de evaluación de procesos en el desarrollo de software del año 2015, Ciudad de México, muestra como resultados que el 100% de encuestados se expresan que SI es necesaria la evaluación de sus procesos y el 0% de los encuestados indico que NO es necesario la evaluación de los procesos, mostrando la insatisfacción de los encuestados en el proceso actual, esto coincide con el autor Tuya J. Ramos I. y Dolado J. (50), quien menciona en su libro que el ISO 15504-4 incluye un conjunto de indicadores que facilitan el cálculo de la capacidad de los procesos, tienen similitud porque se aplicó el mismo estándar internacional IEC/ISO 15504 para la evaluación de calidad y madurez y se evaluó envase a pruebas de distintos ERP los cuales son similares al que se desarrolla en la División de Sistemas y Comunicaciones.

- En relación a la dimensión 02: Necesidad de Evaluar el ERP University, usando la norma ISO / IEC 15504-4, se puede observar que el 95% de los trabajadores encuestados expresaron que, SI es necesario Evaluar sus procesos del ERP University, mientras que el 5%, indican que NO hay necesidad de evaluación. Necesidad de Evaluar el ERP University, usando la norma ISO/IEC 15504-4, estos datos coinciden con Fernández R. (11), con la Tesis Titulada “Propuesta de Implementación de la Norma ISO 22000 en la empresa Inversiones Frigoríficas PRC SAC, Chimbote.”, en el año 2013 proveniente de la Universidad Cesar Vallejo, Sede Nuevo-Chimbote, en la encuesta realizada a los trabajadores de dicha empresa se obtuvo como resultado que el 83% coincidió en que era beneficioso la propuesta de Implementación de la norma ISO 22000, lo cual muestra la necesidad de mejorar su estado actual de sus procesos, a su vez Piattini M. Garcia F. Caballero I. (51) La calidad de los sistemas informáticos se ha convertido hoy en día uno de los principales objetivos estratégicos de las organizaciones debido a que, cada vez más, su supervivencia depende de los sistemas informáticos para su buen funcionamiento, existe similitud en los resultados en ambas investigaciones, porque las personas a encuestar fueron los mismos trabajadores involucrados directamente en el proceso, a su vez en el desarrollo del contenido se asemejan ya que se consideró ambas ISO como modelo de implementación.

Luego de todo lo mencionado se concluye que la Evaluación de los procesos del ERP University de la División de Sistemas de Información y Comunicaciones usando el ISO/IEC 15504-4 sería de gran ayuda ya que permitirá medir su nivel de desarrollo y ejecución de sus procesos el cual si utilizan el ISO/IEC 15504-4, le brindará una mejor optimización de sus actividades dándoles un valor agregado en todos sus procesos a evaluar.

### **5.3. Propuesta de mejora**

Durante el desarrollo de la presente investigación denominada Evaluación del sistema ERP University de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote basado en el ISO/IEC 15504-4 - Chimbote; 2017 se ha considerado en forma estricta el cumplimiento de los principios éticos que permitan asegurar la originalidad de la Investigación. Asimismo, se han respetado los derechos de propiedad intelectual de los libros de texto y de las fuentes electrónicas consultadas, necesarias para estructurar el marco teórico. Por otro lado, considerando que gran parte de los datos utilizados son de carácter público, y pueden ser conocidos y empleados por diversos analistas sin mayores restricciones, se ha incluido su contenido sin modificaciones, salvo aquellas necesarias por la aplicación de la metodología para el análisis requerido en esta investigación.

Igualmente, se conserva intacto el contenido de las respuestas, manifestaciones y opiniones recibidas de los trabajadores y funcionarios que han colaborado contestando las encuestas a efectos de establecer la relación causa-efecto de la o de las variables de investigación. Finalmente, se ha creído conveniente mantener en reserva la identidad de los mismos con la finalidad de lograr objetividad en los resultados.

Para ello se elaboró la siguiente propuesta de mejora tecnológica, basándonos hasta en los requisitos más básicos, que nos brinda el ISO/IEC 15504 para la evaluación de madurez del software.

#### **Propuesta de mejora Informática**

Para poder explicar mejor los beneficios si usamos el ISO/IEC 15504, como modelo de evaluación; se eligieron como muestra las fases de dicho modelo de evaluación a implementar aplicándolas al proceso de pruebas de la División de Sistemas.

Las fases del proceso de pruebas de la División de Sistemas son:

1. Planificación.

2. Estructuración de casos de prueba.
3. Realización de pruebas.
4. Cierre.

La fase de planeación el líder del proyecto solicita al responsable de pruebas, la realización de pruebas a través del sistema de solicitudes anexando la especificación de pruebas de software, además de solicitar el acceso para los desarrolladores al sistema de gestión de defectos, dicha solicitud debe ser a través del sistema de solicitudes. El responsable de pruebas comunica la asignación del proyecto al líder de pruebas e integra el equipo de trabajo de probadores. El líder de pruebas tiene acceso al repositorio del proyecto para consultar información y poder generar el plan de pruebas. En la fase de preparación de casos de prueba el líder de pruebas y los probadores de software asignados al proyecto revisan y analizan la especificación de requerimientos, casos de uso y el diseño detallado del software, acto siguiente los probadores definen y elaboran los casos de prueba y escenarios de prueba de acuerdo al tipo de pruebas a realizar. Al terminal el líder de pruebas revisa y valida los casos y escenarios elaborados por los probadores de software. En la fase de ejecución de pruebas el líder programador incorpora los datos del ambiente de pruebas al ticket del proyecto en el anexo de la especificación de pruebas de software.

Los líderes de pruebas junto con los probadores de software revisan que los accesos al ambiente de pruebas hayan sido asignados adecuadamente de acuerdo con la especificación de pruebas de software. En caso de ser pruebas de desempeño, se crean los datos de prueba y su automatización.

Los probadores de software ejecutan los casos de prueba y escenarios de prueba en el software desarrollado, realizan revisiones técnicas a la documentación y en caso de pruebas funcionales realizan el registro de defectos, documentando los hallazgos (defectos, observaciones y sugerencias de mejora) detectados de acuerdo con el anexo del procedimiento de pruebas de software. En caso de pruebas de usabilidad, desempeño y aceptación se realiza el Informe de resultados de las pruebas. El líder de pruebas revisa y/o modificar los hallazgos reportados, en el registro de defectos o en el informe de resultados de las pruebas, y los asigna al líder programador del

proyecto. El líder programador aprueba o declina los hallazgos, actualizando su registro. Por último, el equipo de desarrollo y el ingeniero de requerimientos revisan los hallazgos asignados, corrigen los defectos encontrados y actualizar el registro de defectos de acuerdo a la solución propuesta para cada uno de ellos. En la fase de cierre, el equipo de pruebas da seguimiento a los hallazgos reportados. Quedando las entradas, salidas y roles involucrados como se muestra en la tabla 23.

Tabla Nro. 23 Procedimientos de pruebas de software de la División de Sistemas

<b>Entradas</b>	<b>Actores</b>	<b>Salidas</b>
Casos de uso. Especificación de pruebas de software Especificación de requerimientos. Diseño detallado del software. Software.	Desarrollador de software. Ingeniero de requerimientos. Líder de proyecto. Líder programador. Probador. Responsable de pruebas.	Plan de pruebas. Registros de defectos. Informe de resultados de las pruebas.

Fuente: Elaboración Propia.

Planificación del proyecto ayudaría en la fase de planeación, ya que, a partir del resultado de la evaluación de la viabilidad del proyecto, se mejorarían las estimaciones de los recursos y los esfuerzos para las tareas de pruebas. Actualmente la División de Sistemas no realiza una estimación de pruebas al iniciar el proyecto, dicha tarea se realiza a partir de que el responsable de pruebas recibe la especificación de pruebas con fechas ya

establecidas, teniendo que acomodar las actividades en dichas fechas, ocasiona retrasos en el cierre de las pruebas.

La fase de planeación se mejoraría a partir de los resultados de la identificación de los elementos del proyecto con los del área de pruebas, además de poder realizar un correcto dimensionamiento y cálculo para definir las pruebas a aplicar y fechas de entrega de resultados, el equipo de pruebas de la División de Sistemas realiza el plan de pruebas, hasta que el primer entregable de desarrollo esté listo, ocasionando que dichas fechas sufran cambios durante el desarrollo de las pruebas.

Los procesos que se pueden aplicar por parte de ISO/IEC 15504, para mejorar la fase de pruebas son:

**- Evaluación y control del proyecto**

En este proceso el plan de proyecto es la base para monitorizar las diferentes actividades que lo componen, el progreso se determina comparando los actuales elementos de trabajo: tareas, horas realizadas, coste y calendario actual, con los estimados en el plan de proyecto, mejorando así la fase de planeación, ya que se realiza una adecuada estimación de tiempo para las actividades de pruebas, actualmente en la División de Sistemas cada inicio de proyecto se establecen las pruebas a realizar, pero no se analiza a profundidad los elementos que intervendrán para poder llevar a cabo las pruebas.

**- Gestión de la configuración**

Esta área de proceso se ocupa de mantener la integridad de los productos de trabajo estableciendo un sistema de gestión de la configuración, la fase beneficiada de este proceso sería la de preparación de casos prueba, ya que se podría mejorar la asignación de permisos en el repositorio del proyecto, para que el equipo de pruebas pueda acceder sin contratiempos, ya que el líder programador tiene que informar al responsable del repositorio para la liberación de los accesos, este procedimiento ocasiona retrasos, esto debido a que no se hace uso adecuado del sistema de solicitudes establecido en la División de

Sistemas.

**- Verificación**

Esta área de proceso ayuda a en la fase de ejecución de pruebas, ya que es en esta fase donde se registran los defectos, al terminar dicha fase el líder programador analiza los resultados y decide si se debe ejecutar otro ciclo de pruebas, pero no hay una correcta preparación de la verificación, por lo cual regularmente los productos no alcanzan el nivel de calidad deseado.

**- Rendimiento de procesos de la organización**

En esta área de procesos facilitaría el monitoreo del proceso de pruebas establecido, dando a conocer su rendimiento para mejorar la calidad dentro de la División de Sistemas, identificando si los procesos se comportan consistentemente o tienen tendencias estables, ya que actualmente el equipo de pruebas no tiene acceso a los resultados de la encuesta de satisfacción unas veces terminadas las pruebas, para poder tener un punto de partida y mejorar las actividades del proceso de pruebas.

**- Análisis y resolución de las causas**

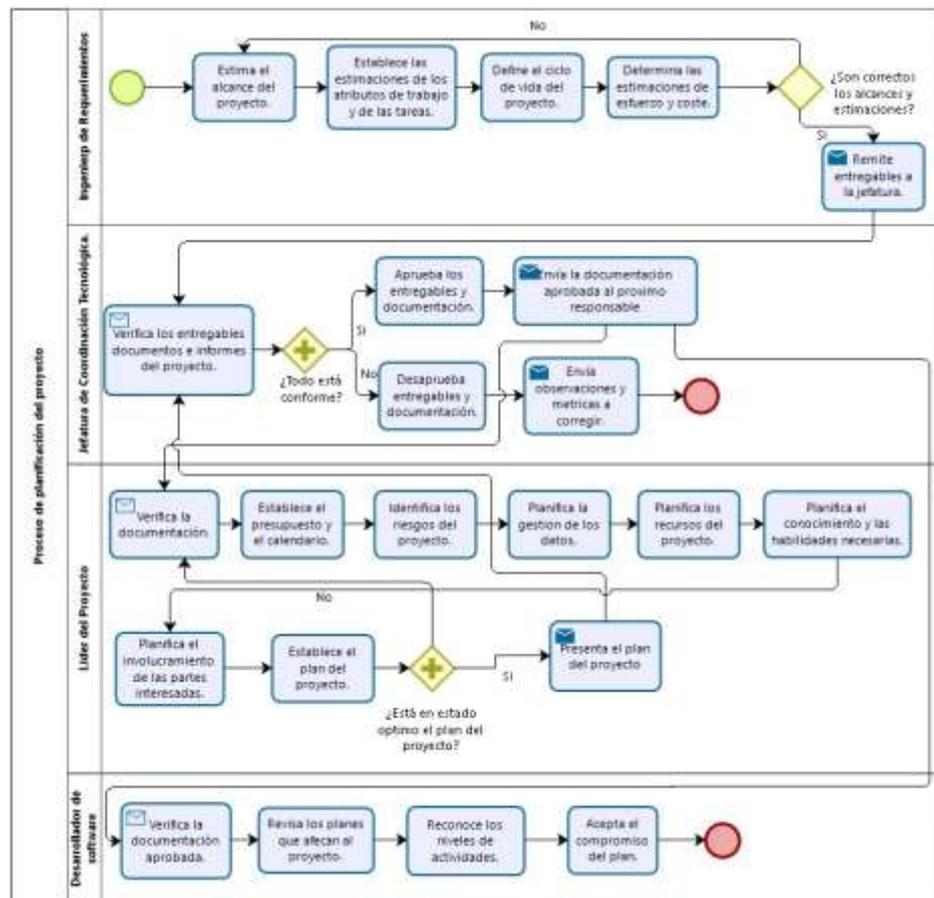
Las actividades del análisis causal y resolución proporcionarían un mecanismo para evaluar y buscar las mejoras que puedan implementarse, buscando la constante mejora de dicho proceso aumentando la calidad de los sistemas probados en la División de Sistemas, se informa de los hallazgos encontrados al líder programador, pero los resultados sólo son visibles para el líder de pruebas, ocasionando que el equipo no tenga una correcta retroalimentación de las actividades realizadas.

Al implementar el modelo propuesto en esta tesis los procesos mejorarían de la siguiente forma:

## - Proceso y área de planificación del proyecto

Se contaría con una base de planeación donde se lleve el registro de anteriores estimaciones que podrían servir para futuras implementaciones, en la fase de planeación se estimarían tiempos reales contemplando holguras y con los recursos necesarios para el proceso de pruebas. Logrando que el equipo de pruebas participe en la planeación de actividades y fechas para evitar retrasos en las actividades de pruebas.

Gráfico Nro. 29: Proceso de Planificación del Proyecto



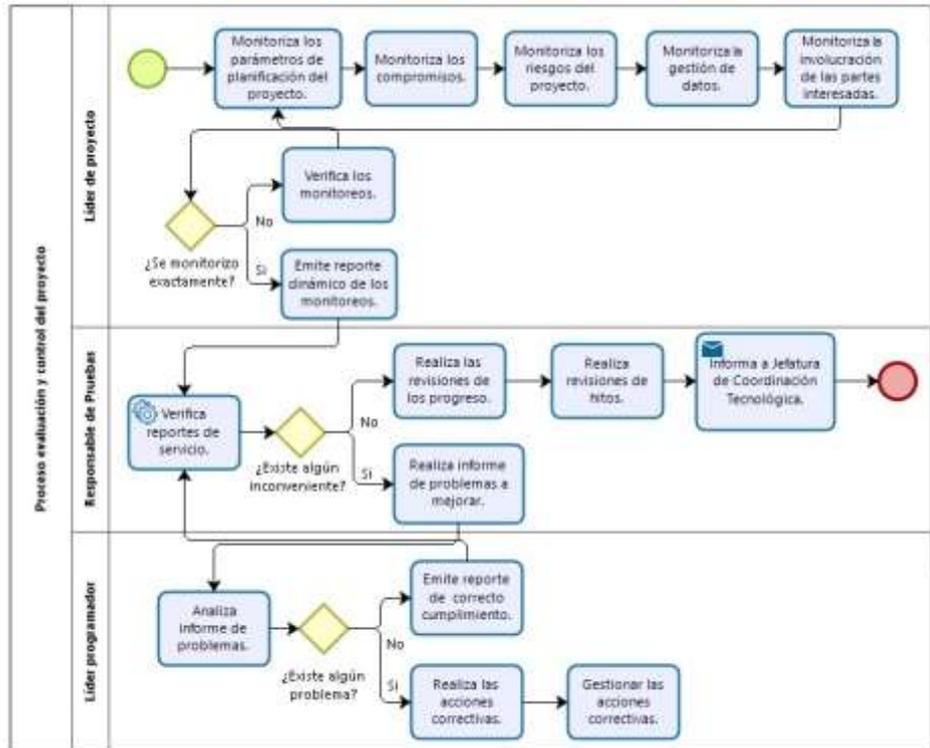
Fuente: Elaboración Propia.

## - Proceso evaluación y control del proyecto

Nuevamente la fase de planeación saldría beneficiada ya que la combinación de estos procesos ayuda a determinar el estado del proyecto asegurando que se tomaría en cuenta los conocimientos y habilidades necesarias para el proyecto, involucrando correctamente al equipo de pruebas durante el ciclo de vida de desarrollo, confirmando

que se lleve a cabo las actividades de pruebas respecto al plan de pruebas, evitando recortar el tiempo de ejecución de las pruebas.

Gráfico Nro. 30: Proceso de Evaluación y Control del Proyecto



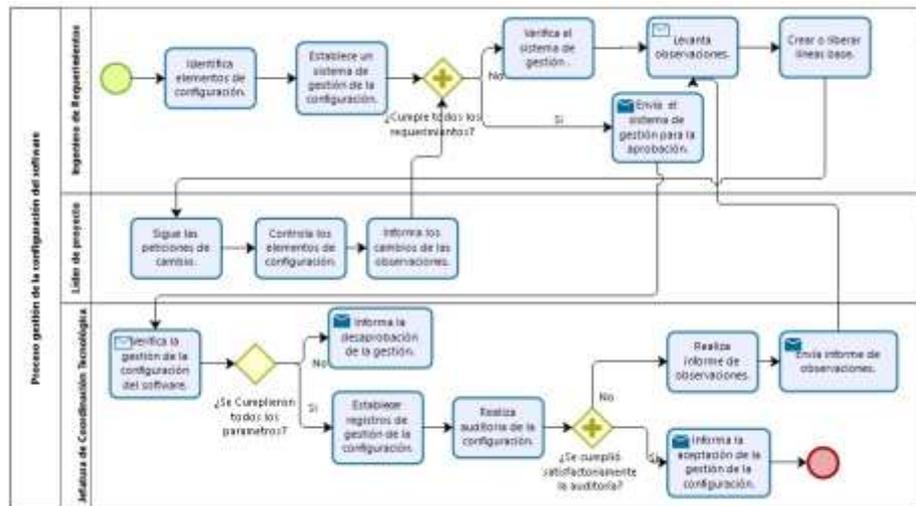
Fuente: Elaboración Propia.

**- Proceso gestión de la configuración del software**

Al implementar un repositorio donde se concentren todos los elementos que forman parte del proyecto, manteniendo la integridad a partir del establecimiento de políticas para gestionar los cambios en cada uno de los ellos, el equipo de pruebas podrá tener un acceso constante a dicho repositorio logrando crear el plan de pruebas, los casos de prueba y

escenarios de prueba en tiempo y forma mejorando las fases de planeación y preparación de casos prueba.

Gráfico Nro. 31: Proceso de Gestión de la Configuración del Proyecto



Fuente: Elaboración Propia.

### - Proceso de medición y análisis del Software.

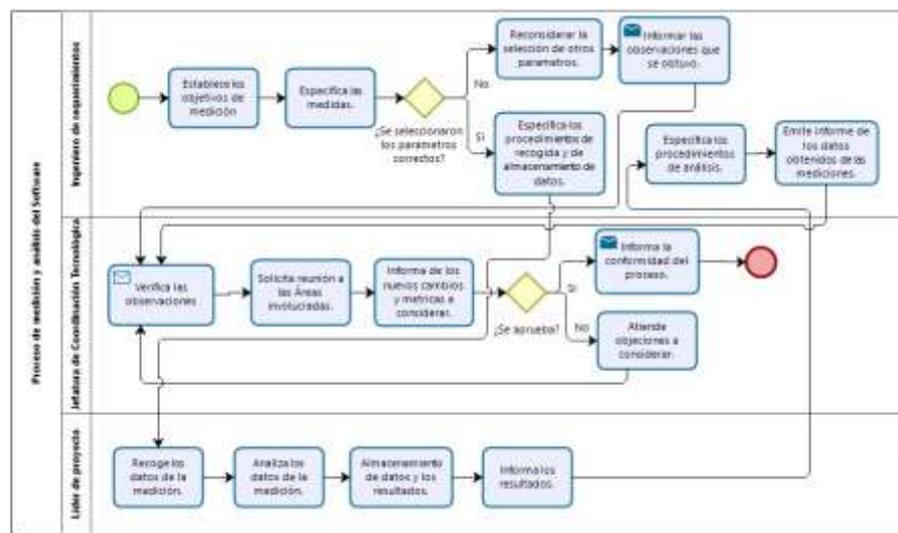
La unión de este proceso y área de procesos identifica defectos en etapas tempranas del proyecto ayudando en la corrección de defectos, brindando seguridad en las salidas, mejorando notablemente la actual fase de ejecución de pruebas.

En la unión de los niveles de madurez 4 de ambos modelos, el proceso de pruebas establecido será gestionado cuantitativamente, aportando una continua revisión ya portación, asegurando la calidad de dicho proceso, ocasionando que se dé una adecuado seguimiento y revisión a la documentación de pruebas.

Mientras que en el nivel de madurez 5, se realiza una mejora continua del proceso a lo largo de su desarrollo, para poder cumplir con los objetivos de negocio.

La gestión cuantitativa del proyecto ayudaría a la División de Sistemas a alcanzar los objetivos establecidos de calidad y de rendimiento del proceso de pruebas, además de identificar las fallas en el rendimiento en dicha área frente a los objetivos de negocio, permitiendo que el equipo se involucre más durante el ciclo de desarrollo y así pueda preparar las pruebas adecuadas.

Gráfico Nro. 32: Proceso de medición y análisis del Software

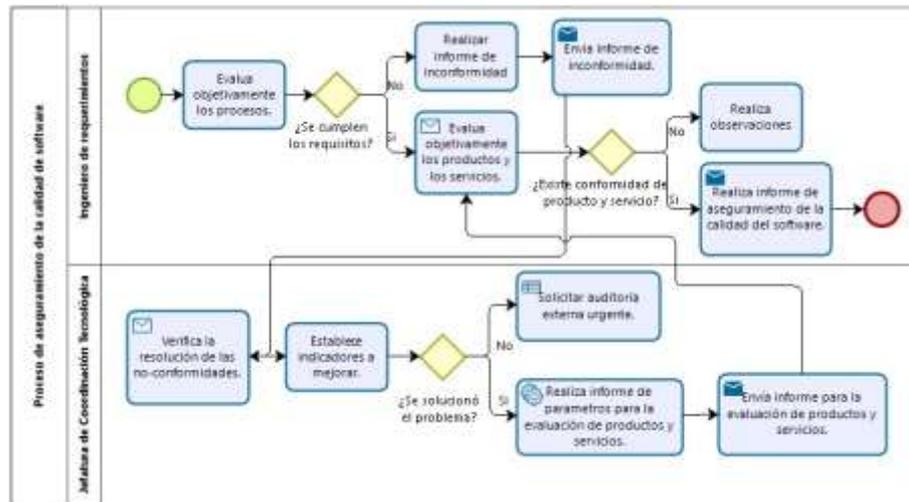


Fuente: Elaboración Propia

**- Proceso de aseguramiento de la calidad de software.**

Se puede fortalecer el soporte a la entrega de productos y servicios de alta calidad, proporcionando a todo el equipo de trabajo una apropiada visibilidad y realimentación sobre los procesos y los productos de trabajo, mejorando las fases de ejecución de prueba y cierre.

Gráfico Nro. 33: Proceso de Aseguramiento de la calidad del software.



Fuente: Elaboración Propia.

Finalmente cabe resaltar que en la investigación no brinda el nivel de madurez ni de calidad, ya que se centró en la evaluación de los procesos informáticos; de la División de Sistemas y Comunicaciones de la Universidad Católica los Ángeles Chimbote, ya que gracias a los ítems y parámetros que brinda el ISO 15504-4, se puede dar un check list con requisitos a cumplir y con esto poder mejorar el funcionamiento de los procesos informáticos de ERP University de transferencia tecnológica.

## Diagrama de Gantt para la implementación

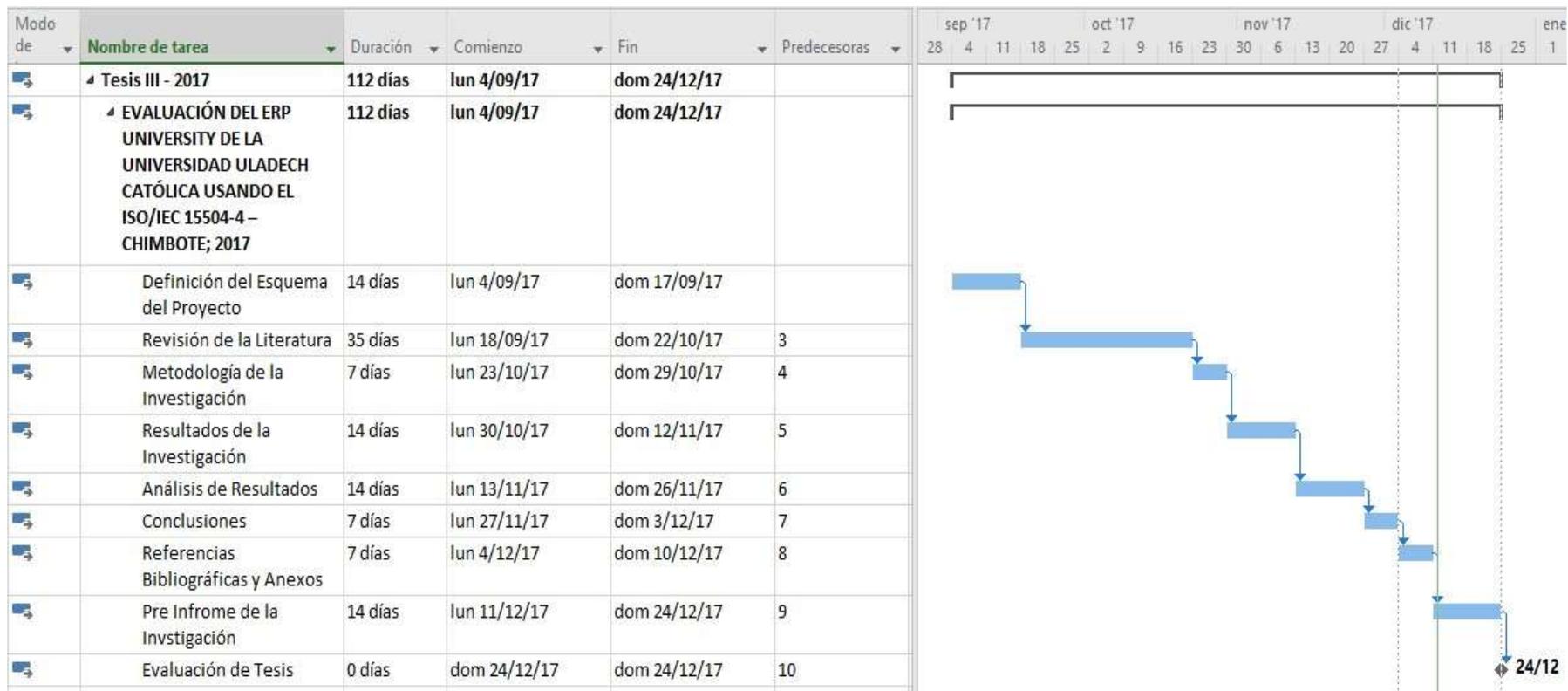


Imagen Elaborada con Software licenciado “Microsoft Project Professional 2016”



## Presupuesto de la ejecución del proyecto

TITULO: Evaluación del ERP UNIVERSITY de la Universidad Uladech Católica usando el ISO/IEC 15504-4 – Chimbote; 2017. TESISISTA: EDGAR PEDRO SANCHEZ PEREZ

INVERSIÓN: S/. 632.00 NUEVOS SOLES

FINANCIAMIENTO: Recursos propios

Fuente: Elaboración Propia

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL PARCIAL	TOTAL
<b>1. RENUMERACIONES</b>				
1.1. Tutor	01	200.00	200.00	
			200.00	200.00
<b>2. BIENES DE INVERSION</b>				
2.1. Computadora	01	0	0	
2.2. Impresora	01	0	0	
			0	0
<b>3. BIENES DE CONSUMO</b>				
3.1. Papel bond A-4 80	01 m	18.00	18.00	
3.2. Tóner para impresora	01	0	0	
3.3. USB	01	25.00	25.00	
3.4. Lapiceros	02	2.00	2.00	
3.5. Lápices	02	2.00	2.00	
			47.00	47.00
<b>4. SERVICIOS</b>				
4.1. Fotocopias	50 hoja	25.00	25.00	
4.2. Servicios de Internet	3 meses	210.00	210.00	
4.3. Pasajes locales		150.00	150.00	
			385.00	385.00
<b>TOTAL</b>				<b>632.00</b>

## VI. CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos, al ser interpretados y analizados se infiere que existe un nivel de necesidad alto con respecto a una evaluación de ERP University, por parte del personal administrativo y desarrolladores a quienes se les aplicó la encuesta, así mismo se observa que existe un alto grado de inconformidad con el actual tiempo de emisión de reportes informáticos; existe un nivel de satisfacción bajo por parte de los trabajadores con la actual operatividad de los procesos. Esta interpretación coincide con lo propuesto con la hipótesis general, en donde se señala que se La evaluación del Sistema ERP University usando la ISO/IEC 15504 permitirá medir el nivel de calidad de sus procesos en que se encuentra.

1. En la presente investigación se logró identificar la situación actual, identificando las necesidades y procesos principales que se deben evaluar, la cual permite la correcta evaluación del ERP University.
2. La aceptación y determinación de la metodología a utilizar, permite obtener mejores resultados, dándole un valor agregado al ERP University.
3. Se cumplió la evaluación del ERP University que permite un mejor control del proceso informáticos.

La División de Sistemas y Comunicaciones cuenta con procesos ya establecidos para el desarrollo de sistemas, es evidente que el uso de las mejores prácticas del modelo ISO/IEC 15504, el investigador aporta que aumentó de sobre manera la calidad del producto final, estableciendo puntos de control en cada uno de los entregables, logrando terminar en tiempo y forma el sistema.

El aporte de combinar las mejores prácticas y procesos de ISO/IEC 15504 en una empresa de desarrollo de software, se mejoran los resultados de calidad en el proceso de desarrollo como también los niveles de servicio en la entrega de proyectos, a partir de un continuo mejoramiento de los procesos ya establecidos.

Como valor agregado de la implementación de modelos de gestión de calidad para la mejora de procesos individualmente, logró una mejor estimación, gestión en la organización y las actividades del área de pruebas, evitando retrasos y por consiguiente aumentando la calidad del producto desarrollado. La implementación del modelo que une las mejores prácticas y procesos ISO/IEC 15504, no sólo se obtuvo un proceso único y más estable, donde los involucrados puedan generar toda la documentación de pruebas en tiempo y forma, sino que también se garantiza la entrega de un producto de calidad que gestiona correctamente para que la solución de software cubra las necesidades del cliente.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda a la División de Sistemas de Información y Comunicaciones, la utilización de los resultados de la evaluación para agilizar los reportes en las etapas de los procesos informáticos del ERP University.
2. Se sugiere tener en cuenta las ventajas que permitirá aplicar la ISO a otras entidades de Desarrollo de Software, con la finalidad de que viabilicen su uso y puedan evaluar y mejorar sus procesos.
3. La entidad puede utilizar los resultados como guía en otras áreas y usarlo como modelo con el fin de cubrir y optimizar otras áreas que estén relacionadas con los procesos de Innovación Tecnológica.
4. Se sugiere que para futuras investigaciones utilizar CMMI e ISO 22000 las cuales te permitirán manejar datos estadísticos; y así obtener un nivel porcentual exacto, de calidad y de madurez en el que se encuentran; tanto los procesos informáticos y el ERP University de la División de Sistemas de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Belloch C. Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje. Material docente. Universidad de Valencia, Departamento de Métodos de Investigación; 2012.
2. Gonzáles M, Gonzáles J. Aplicación del estándar ISO/IEC 9126-3 en el modelo de datos conceptual entidadrelación. Revista Facultad de Ingeniería. 2013 Diciembre; 22(35): p. 113-125.
3. Marco G. Propuesta de modelo de referencia para la optimización de proceso de gestión de tecnologías de la información para PYMES que proveen servicios integrados de telecomunicaciones, aplicado a la empresa Integral Data S.A. Tesis

- de Maestría en Gestión de las Comunicaciones y Tecnología de la Información. Quito: Escuela Politécnica Nacional; 2016.
4. Iván A, Cristhian F. Modelo de Evaluación de Procesos en el desarrollo de Software. Título de Ingeniero en Computación. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2015.
  5. Ordoñez I, Vivanco N. Modelo de gestión de servicios de tecnologías de la información para empresas de seguridad y vigilancia bajo la perspectiva de un ciclo de mejoramiento. Tesis para la obtener grado de máster msc en gestión de las comunicaciones y tecnologías de la información. Quito: Escuela Politécnica Nacional; 2015.
  6. Espejo Chavarría AJ. Modelo de aseguramiento de la calidad en el proceso de desarrollo de software basado en los modelos de madurez de capacidades (CMMi), proceso de software para equipos (TSP) y personas (PSP). Tesis para obtener el grado académico de Magister en Gobierno de Tecnologías de Información. Lima: UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS , Lima; 2016.
  7. Baldeón E. Método para la Evaluación de Calidad de Software Basado en ISO/IEC 25000. Tesis. Lima: Universidad de San Martín de Porres, Lima; 2015.
  8. Ugaz L. “Propuesta de Diseño e Implementación de un Sistema de Gestión de Calidad basado en la norma ISO 9001:2008 aplicado a una empresa de Fabricación de Lejías. Tesis. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú., Lima; 2012.
  9. Vidal C. Implantación de un sistemas de Gestión de Calidad en un empresa de Servicio de Lavandería. Tesis. Lima: Universidad Mayor de San Marcos, Lima; 2004.
  10. Flores E. Propuesta de un modelo de mejora de gestión para la calidad del software basado en el modelo de madurez y capacidad integrado(CMMI) en la División de Sistemas-Coordiación Transferencia Tecnológica externa -Desarrollo de software Uladech Católica. Tesis para optar el grado académico de Magister en Ingeniería de Sistemas. Chimbote: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Ancash; 2018.

11. Fernandez R. Propuesta de Implementación de la Norma ISO 22000 de la Empresa Inversiones Frigoricas PRC SAC, Chimbote. Tesis. Chimbote: Universidad Cesar Vallejo, Ancash; 2013.
12. Bellido O, Contreras W. Propuesta de un modelo de gestión orientado a mejorar la calidad educativa de la Educación Básica Regular en la I.E Experimental de la Universidad Nacional del Santa, nivel secundaria de Menores, de Nuevo Chimbote 2010. Tesis. Nuevo Chimbote: Universidad Cesar Vallejo, Ancash; 2010.
13. Díaz A, Gonzales J, Ruiz M. Implantación de un sistema ERP en una organización. RISI. 2005; II(3).
14. Mejia J. ERP (Enterprise Resource Planning) - sistemas de planeación de los recursos de la empresa como el nuevo enfoque de gestión: El Cid Editor | apuntes; 2009.
15. Almuna Muñoz CS, González Bastidas SS. Catastro del uso de sistemas de ERP (Enterprise Resource Planning) de las mayores empresas del mercado chileno. Tesis. Chillán: Universidad del Bio-Bio, Departamento de Ciencias Empresariales; 2015.
16. Hernandez J, Vega A. Desarrollo e Implantación de un software ERP (Enterprise Resource Planning) para la empresa Remaches Reynoso S.A. de C.V. Tesis. México, D.F: Universidad Nacional Autónoma de México, Departamento de Ingeniería; 2009.
17. Aliante V. Análisis de sistemas de información ERP y propuesta de implementación para pequeñas empresas constructoras. Tesis. Valdivia: Universidad Austral de Chile, Departamento de Ciencias de la Ingeniería; 2008.
18. Google Maps. [Online].; 2017 [cited 2017 Diciembre 1. Available from: <https://www.google.com/maps/place/Francisco+Bolognesi+835,+Chimbote,+Per%C3%BA/@-9.0777011,-78.5901795,17z/data=!4m3!1m7!3m6!1s0x91ab816adae438a3:0xb8ddcb1c6ca4ce58!2sFrancisco+Bolognesi+835,+Chimbote,+Per%C3%BA!3b1!8m2!3d-9.0772247!4d-78.5911361!3m4!1s0>.

19. Disi. DISI (Division de Sistemas de Información y Comunicaciones). [Online].; 2016 [cited 2017 Diciembre 1. Available from: <http://sic.uladech.edu.pe/es/>.
20. <http://sic.uladech.edu.pe/es/la-division/organigrama>. SIC. [Online].; 2017 [cited 2017 Diciembre 04. Available from: <http://sic.uladech.edu.pe/es/ladivision/organigrama>.
21. Belloch C. Las Tecnologías de la información y Comunicación. Valencia.; 2014.
22. Cubillos D. [Online].; 2009. Available from: <https://sites.google.com/site/ticsyopal5/assignments>.
23. Rojas IB. [Online].; 2016. Available from: [http://efaunicartagena.blogspot.pe/p/blog-page\\_18.html](http://efaunicartagena.blogspot.pe/p/blog-page_18.html).
24. INCAP. [Online].; 2017. Available from: <http://www.incap.int/sisvan/index.php/es/acerca-de-incap>.
25. Mireya Clavel Maqueda ECV. Sistemas de información en las organizaciones. [Online]. Available from: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/116/112>.
26. Sinnexus. [Online].; 2016. Available from: [http://www.sinnexus.com/business\\_intelligence/piramide\\_negocio.aspx](http://www.sinnexus.com/business_intelligence/piramide_negocio.aspx).
27. Ricardo G. Desarrollo Sustentable en la ciudad de Piura. Piura.; 2015.
28. Silva N. Elementos de los Sistemas Tecnológicos. [Online].; 2014 [cited 2017 Junio 29. Available from: <http://tecnomontelibano.blogspot.pe/2014/02/elementos-delos-sistemas-tecnologicos.html>.
29. Alegsa L. [Online].; 2008. Available from: <http://www.alegsa.com.ar/Dic/uml.php>.
30. ISO SCdl. Organismos Nacionales de Normalización. [Online].; 2010. Available from: [https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/archive/pdf/en/fast\\_forwardes.pdf](https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/archive/pdf/en/fast_forwardes.pdf).
31. EQA. La Norma SPICE ISO/IEC 15504. [Online]. Available from: [https://eqa.es/presentaciones/presentacion\\_ISO\\_15504.pdf](https://eqa.es/presentaciones/presentacion_ISO_15504.pdf).
32. IEC. International Electrotechnical Commission. [Online].; 2016. Available from: [http://www.iec.ch/about/brochures/pdf/about\\_iec/welcome\\_to\\_the\\_iec-s.pdf](http://www.iec.ch/about/brochures/pdf/about_iec/welcome_to_the_iec-s.pdf).

33. Rodríguez J. Evaluación y Mejora de los Procesos del Software. ISSUU. 2017 Febrero 11.
34. Fundación Universitaria Católica del Norte. Revista virtual Universidad Católica del Norte. [Online].; 2018 [cited 2019 Julio 26. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/279479687\\_Guia\\_para\\_pymes\\_desarrolladoras\\_de\\_software\\_basada\\_en\\_la\\_norma\\_ISOIEC\\_15504](https://www.researchgate.net/publication/279479687_Guia_para_pymes_desarrolladoras_de_software_basada_en_la_norma_ISOIEC_15504).
35. Calidad y Gestión. [Online].; 2016 [cited 2019 Julio 25. Available from: <https://www.calidadygestion.com/iso-15504/>.
36. ConexiónEsan. [Online].; 2016 [cited 2019 Julio 26. Available from: <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/09/que-es-la-guia-del-pmbok/>.
37. ConexiónEsan. [Online].; 2018 [cited 2019 Julio 26. Available from: <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2018/10/la-importancia-del-pmbok-y-su-influencia-en-un-proyecto/>.
38. CMMI. CMMi. [Online].; 2017 [cited 2019 Julio 26. Available from: <https://www.globales.es/imagen/internet/Informaci%C3%B3n%20General%20CMMI.pdf>.
39. Qué es y para qué sirve la norma ISO 9001:2015. [Online].; 2015 [cited 2019 Julio 26. Available from: <https://destinonegocio.com/pe/emprendimiento-pe/que-es-y-para-que-sirve-la-norma-iso-90012015/>.
40. Luna N. Qué es la norma ISO 9001 versión 2015 y para qué sirve. Entrepreneur. 2018 Enero 16.
41. Sampieri RH. Metodología de la Investigación. Quinta ed. Chacón JM, editor. D.F: McGRAW-HILL / Interamericana Editores, S.A. de C.V.; 2010.
42. Paneque RJ. Metodología de la Investigación elementos básicos para la Investigación Clínica. Primera ed. Médicas EC, editor. Habana: Editorial de Ciencias Médicas del Centro Nacional; 1998.
43. Cazau P. Introducción a la Investigación en Ciencias Sociales. Tercera ed. Buenos Aires; 2006.

44. Roberto H. Sampieri CF,B. Metodología de la Investigación. Cuarta ed. Rocha MI, editor. Ciudad de Mexico: McGrall-Hill; 2006.
45. Tamayo M. El proceso de la Investigación Científica. Cuarta ed. Noriegas G, editor. Mexico: Limusa S.A; 2003.
46. Acuña MB. Como se elabora un proyecto de Investigación. Primera ed. Editorial S, editor. Caracas: BL Consultores Asociados; 1997.
47. Eqa. [https://eqa.es/presentaciones/presentacion\\_ISO\\_15504.pdf](https://eqa.es/presentaciones/presentacion_ISO_15504.pdf). [Online].; 2017 [cited 2017 Diciembre 4. Available from: [https://eqa.es/presentaciones/presentacion\\_ISO\\_15504.pdf](https://eqa.es/presentaciones/presentacion_ISO_15504.pdf).
48. Lopez F. El ABC de la Revolución Metodológica. Primera ed. Editorial E, editor. Caracas: JHL; 2013.
49. Católica U. Código de ética para la investigación. Código de ética para la investigación. 2015 Enero 25;(001): p. 7.
50. Javier T, Isabel R, Dolado J. Técnicas cuantitativas para la gestión en la ingeniería del software; 2007.
51. Piattini M, García F, Caballero I. Calidad de sistemas informáticos S.A. RM, editor.; 2006.

# ANEXOS

## ANEXO N° 1: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

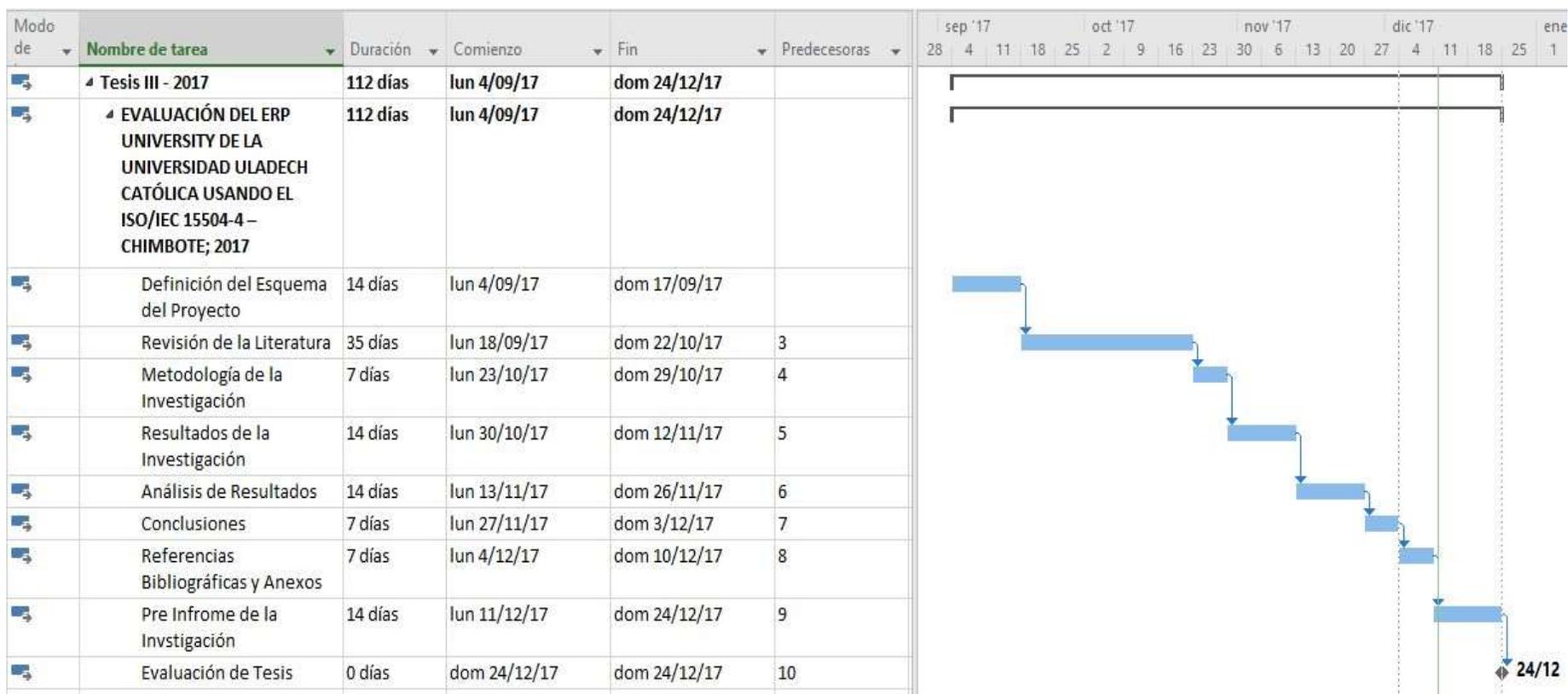


Imagen Elaborada con Software licenciado “Microsoft Project Professional 2016”



## ANEXO N° 2: PRESUPUESTO

TITULO: Evaluación del ERP UNIVERSITY de la Universidad Uladech Católica usando el ISO/IEC 15504-4 – Chimbote; 2017.

TESISTA: EDGAR PEDRO SANCHEZ PEREZ

INVERSIÓN: S/. 632.00 NUEVOS SOLES

FINANCIAMIENTO: Recursos propios

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL PARCIAL	TOTAL
<b>1. RENUMERACIONES</b>				
1.1. Tutor	01	200.00	200.00	
			200.00	200.00
<b>2. BIENES DE INVERSION</b>				
2.1. Computadora	01	0	0	
2.2. Impresora	01	0	0	
			0	0
<b>3. BIENES DE CONSUMO</b>				
3.1. Papel bond A-4 80	01 m	18.00	18.00	
3.2. Tóner para impresora	01	0	0	
3.3. USB	01	25.00	25.00	
3.4. Lapiceros	02	2.00	2.00	
3.5. Lápices	02	2.00	2.00	
			47.00	47.00
<b>4. SERVICIOS</b>				
4.1. Fotocopias	50 hoja	25.00	25.00	
4.2. Servicios de Internet	3 meses	210.00	210.00	
4.3. Pasajes locales		150.00	150.00	
			385.00	385.00
<b>TOTAL</b>				<b>632.00</b>

Fuente: Elaboración Propia

### ANEXO N° 3: CUESTIONARIO

TITULO: Evaluación del ERP UNIVERSITY de la Universidad Uladech Católica usando el ISO/IEC 15504-4 – Chimbote; 2017

TESISTA: Edgar Pedro Sánchez Pérez

#### PRESENTACIÓN:

El presente instrumento forma parte del actual trabajo de investigación; por lo que se solicita su participación, respondiendo a cada pregunta de manera objetiva y veraz. La información a proporcionar es de carácter confidencial y reservado; y los resultados de la misma serán utilizados solo para efectos académicos y de investigación científica.

#### INSTRUCCIONES:

A continuación, se le presenta una lista de preguntas, agrupadas por dimensión, que se solicita se responda, marcando una sola alternativa con un aspa (“X”) en el recuadro correspondiente (SI o NO) según considere su alternativa, de acuerdo al siguiente ejemplo:

DIMENSIÓN 1: SATISFACCIÓN DEL ERP UNIVERSITY, SEGÚN SU MODELO DE PROCESOS INFORMÁTICOS ACTUALES.			
NRO.	PREGUNTA	SI	NO
1	¿Considera usted que la Comunicación entre áreas que utiliza en el ERP University, es eficaz?		
2	¿Usted se encuentra satisfecho con la información proporcionados en el los reportes informáticos del ERP University?		
3	¿Considera que el ERP University cuenta con fiabilidad, eficiencia, productividad y efectividad en el momento de satisfacer la necesidad de los clientes?		
4	¿Cree usted que el ERP University está preparado contra daños o hacking informático?		

5	¿Cree usted que su perfil de usuario se encuentra bien definido para la operatividad del ERP University?		
6	¿Cree usted que el ERP University está preparado para la portabilidad?		
7	¿Considera que la información que ingresa al ERP University es procesada correctamente para el uso de reportes automatizados?		
8	¿Cree usted que la contingencia es efectiva al momento de proteger la información?		
9	¿Considera que el tiempo de ejecución el ERP University podría mejorar?		
10	¿Cree usted que el ERP University está basado en algún estudio o metodología para su desarrollo?		

Marcar SI o NO la siguiente encuesta de acuerdo a su criterio y con la debida honestidad posible, teniendo en cuenta el entorno donde labora.

DIMENSIÓN 2: NECESIDAD DE EVALUAR EL ERP UNIVERSITY, USANDO LA NORMA ISO / IEC 15504-4			
NRO.	PREGUNTA	SI	NO
1	¿Considera que la evaluación de los procesos del ERP University ayudará a mejorar los módulos informáticos del ERP University?		
2	¿Presentan inconvenientes al obtener información de los reportes proporcionados de los módulos del ERP University?		
3	¿Los datos que proporcionan los módulos informáticos del ERP University son confiables?		
4	¿Los reportes y datos proporcionados por los módulos informáticos, responden a los objetivos de negocio?		

5	¿Las políticas de seguridad de la información de los módulos y del equipo de desarrollo del ERP University, aseguran la discreción de la información?		
6	¿Consideran el procesamiento legal en el desarrollo de los módulos informáticos del ERP University?		
7	¿Cree que los módulos del ERP University siguen un modelo de buenas prácticas o se encuentra certificado por una entidad de buenas prácticas y/o norma ISO / IEC?		
8	¿Considera que las políticas de seguridad con respecto a los usos de los módulos informáticos del ERP University, son eficientes?		
9	¿La arquitectura tecnológica actual que soporta el ERP University asegura la disponibilidad de los datos de manera continua?		
10	¿Considera que los módulos informáticos del ERP University aseguran la continuidad de los servicios de manera eficaz?		