

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

PROYECTO DE RESIDENCIAS PROFESIONAL

“APLICACIÓN DE ESTÁNDARES DE CALIDAD DE SOFTWARE A LOS SISTEMAS EN
DESARROLLO BAJO LA NORMA ISO/IEC 9126”

PRESENTA:

ANA JENIFFER HERNÁNDEZ SÁNCHEZ

16370586

ING. EN GESTIÓN EMPRESARIAL

ASESOR EXTERNO:

MSC. FILIBERTO RIVERA SESMA

ASESOR INTERNO:

ING. LUIS MIGUEL BARCENAS CORTES



Vo.Bo. CAL. 97%

CARRETERA APIZACO – TZOMPANTEPEC, ESQUINA CON AV. INSTITUTO TECNOLÓGICO

S/N

Índice

1. Agradecimientos.....	4
Resumen.....	5
Introducción.....	6
Datos generales de la empresa.....	9
Nombre de la empresa.....	9
Domicilio de la empresa.....	9
Problemas para resolver.....	9
Organigrama de la empresa.....	10
Breve descripción de la empresa.....	10
Planteamiento del problema.....	11
Antecedentes.....	11
Dirección de la secretaría de finanzas.....	11
Áreas de la secretaría de Finanzas.....	12
Funciones.....	12
Definición del problema.....	13
Justificación.....	14
Objetivos generales y específicos.....	14
Objetivo general.....	14
Objetivo específico.....	15
Características del área de donde participó.....	15
Departamento de sistemas informáticos.....	15
Alcances y limitaciones.....	15
Alcances.....	16
Limitaciones.....	16
Marco teórico.....	17
Conceptos básicos.....	17
Contextualización de calidad en software.....	17
Calidad de software.....	17
Modelos de la calidad del software.....	18
Estructura y enfoque de los modelos de calidad de software.....	18
Calidad a nivel de proceso.....	19
Calidad a nivel de producto.....	20
Calidad en uso.....	20
Modelo a nivel del producto.....	20
Norma ISO/IEC 9126.....	20
Funcionalidad.....	23
Confiabilidad.....	23
Usabilidad.....	24
Eficiencia.....	25
Mantenibilidad.....	26
Portabilidad.....	26
Sistema a evaluar.....	27

Características.....	28
Tabla 1 Parámetros.....	34
TABLA 2. CALIDAD aplicada bajo los requerimientos de la NORMA ISO/9126.....	35
CUESTIONARIO Y GRAFICAS.....	38
Resultados obtenidos.....	50
Sugerencia de herramienta de calidad para sistemas de software.....	51
Conclusiones.....	54
Competencias desarrolladas.....	55
Fuentes de información.....	56

1. Agradecimientos

Agradezco a Dios por haber bendecido mi vida y guiado cada uno de mis pasos.

Debo agradecer de manera principal a mi asesor interno el Ing. Luis Miguel Bárcenas Cortes por brindarme su apoyo, confianza, dedicación, las enseñanzas que me brindó para poder realizar este proyecto tan importante para mí culminación de esta etapa de mi vida.

A el MSC Filiberto Rivera Sesma por abrirme las puertas en su empresa, brindarme el apoyo, conocimiento que me permitieran desarrollar este proyecto dando la práctica en sus sistemas ya implementados, que se desarrollan para el buen funcionamiento de su empresa.

A mi hija y a mis padres por el amor, el cariño, la confianza y el aprecio que siempre me brindaron para poder crecer en el ámbito profesional y ayudarme a desarrollar aún más los conocimientos adquiridos durante este extenso periodo de aprendizaje.

Gracias, que no fue fácil el camino, pero me mantuve firme y con dedicación para poder estar satisfecha con mi esfuerzo

Resumen

La problemática en las instalaciones de la Secretaría Finanzas del Gobierno del Estado de Zacatecas era la ineficiencia para la resolución de trámites administrativos financieros, a raíz de esto los avances de la tecnología y de la Informática, el software se encuentra inmerso en diferentes actividades humanas, y abarcando a todos los sectores productivos: industriales, **gubernamentales**, comerciales, educación, entretenimiento, etc. Dada su transversalidad, constituye la base del crecimiento de todas las economías modernas, y genera una mayor competitividad de la economía.

Hoy en día la tecnología es inmersa para las dependencias de gobierno así mismo facilitando el modo de uso de trabajo diario beneficiando y dando un buen servicio al cliente ya Obteniendo cada sistema que es aplicado en la secretaría de finanzas en el estado de zacatecas se aplicará los niveles de estándares de calidad bajo LA NORMA ISO/IEC 9126, estableciendo estándares en el funcionamiento de los sistemas cumpliendo con los requerimientos de dicha norma.

Por ello la aplicación de software es imprescindible para dar calidad, disminuir el tiempo de espera en la atención de los ciudadanos, así como tener un control administrativo que tenga datos verídicos, exactos e históricos de cada trámite que se realizan en el área financiera y haga más práctico el trabajo administrativo en una dependencia de gobierno.

Se incluirá una sugerencia de herramienta de calidad para las aplicaciones en sistemas de software (administración de calidad total, planeación estratégica, desarrollo organizacional).

Introducción

Los estándares de calidad de software hacen parte de la ingeniería de software, parte de la gestión de la calidad se establecen a mejorar su eficacia y eficiencia por lo que la utilización de estándares y metodologías para el diseño, programación, prueba y análisis del software desarrollado, son el objetivo de ofrecer una mayor confiabilidad, mantenibilidad en concordancia con los requisitos exigidos, con esto se eleva la productividad y el control en la calidad de software

En general, una vez validado que el sistema responde a los principales requisitos funcionales especificados, el usuario realizará las pruebas de aceptación, obteniendo los resultados encontrados. Así mismo sugiriendo una herramienta que ayude a su estandarización de desarrollo en la calidad aplicada de los sistemas en software. Sin embargo, en muy pocas ocasiones se validan de manera rigurosa los requisitos funcionales y los no funcionales, o se ejecutan validaciones que aseguren que la calidad, es el principal factor de decisión para los clientes que demandan cada vez más productos y servicios, cobrando tanta fuerza e importancia que se considera la clave del éxito en cualquier tipo de organización. Esto es totalmente cierto si se logra entender que un cliente satisfecho se llega a considerar un activo de gran importancia para cualquier tipo de organización; una persona satisfecha puede llegar a generar un número más alto de beneficios. Así, en este nuevo auge que se da por la calidad, es tarea primordial implementar esta “cultura de calidad” en la parte que nos toca, siendo esta por lo general dentro de los procesos de las organizaciones de cualquier tipo. La repercusión que las acciones de calidad tienen sobre los resultados de las empresas, constituye una de las líneas más recientes de investigación.

El presente proyecto se centra en el enfoque de la gestión de la calidad que posee una orientación proactiva y un carácter sistémico, a la vez que incorpora principios y conceptos clave cada vez más acordes con el contexto de la competitividad actual. La gestión de la calidad ha evolucionado desde sus orígenes hacia una visión cada vez más global. La gestión de la calidad apoya en mayor número las técnicas operativas de la calidad y aplica en mayor número las técnicas relacionadas con la gestión de los recursos humanos y con todo lo que tiene que ver con la cultura organizativa.

El propósito de este trabajo es realizar una propuesta de herramienta de calidad que establezca un sistema de aseguramiento de la gestión de la calidad total en la dependencia de gobierno En el Estado de Zacatecas analizando los principios y las prácticas existentes en esta empresa. Por tanto, la principal aportación del presente proyecto es la consideración del papel de las competencias de las diferentes áreas de la dependencia de gobierno y el análisis efectuado para la posterior implementación de dicha herramienta, así como el establecimiento de los estándares de calidad bajo la norma ISO/IEC 9126. Con el objeto de analizar los aspectos mencionados anteriormente, el presente trabajo está formado por los siguientes apartados.

En el primer apartado se hace una pequeña introducción sobre las características de la dependencia de gobierno, así como cuestiones importantes relacionadas con la calidad planteamientos y objetivos de este proyecto. El apartado número dos hace referencia al Marco Teórico, tiene como propósito exponer algunas cuestiones relativas a la calidad, y a dicha norma ISO/IEC 9126, comenzando por su propia definición y analizando el enfoque de la gestión de la calidad que aplica cada una de ellas, mostrando sus etapas de cada una de las normas ya mencionadas para profundizar los conceptos clave, así como en los distintos principios y técnicas operativas.

En el tercer apartado se muestran los resultados obtenidos a través de la investigación

realizada bajo la documentación previa de la norma aplicada, exponiendo y justificando los diferentes etapas y proceso a la realización del trabajo empírico.

Dentro de la parte de la documentación explicativo, se comentan los resultados referentes al análisis de las diferentes variables objeto de estudio de la norma, así como

el enfoque de la sugerencia de herramienta de gestión de la calidad, los principios y técnicas operativas de la calidad, las competencias distintivas y el desempeño organizativo.

En el cuarto apartado se hace referente la sugerencia de una herramienta para la evaluación de la calidad aplicada en los softwares diseñados y ejecutados para el mejor funcionamiento de las áreas de la dependencia de gobierno siendo así referente a la dirección de secretaría de finanzas

Para finalizar este capítulo se menciona de manera clara cuáles son las principales técnicas utilizadas en dicha documentación de los datos para la obtención de resultados.

Finalmente, en el quinto apartado, se exponen las conclusiones obtenidas en este trabajo,

presentando también las principales limitaciones del estudio, así como las implicaciones y futuras líneas de aplicación bajo la norma ISO/IEC 9126 que el mismo deja abiertas para la dependencia de gobierno en el Estado de Zacatecas.

Datos generales de la empresa

Nombre de la empresa

Gobierno del Estado de Zacatecas

R.F.C. SFI950101DU2

Teléfono:(492) 925 62 20 Ext. 22451

Domicilio de la empresa

Boulevard Héroes de Chapultepec, no. 1902

Ciudad Gobierno

C. P 98000 Fax

Ciudad: ZACATECAS, ZACATECAS

Giro

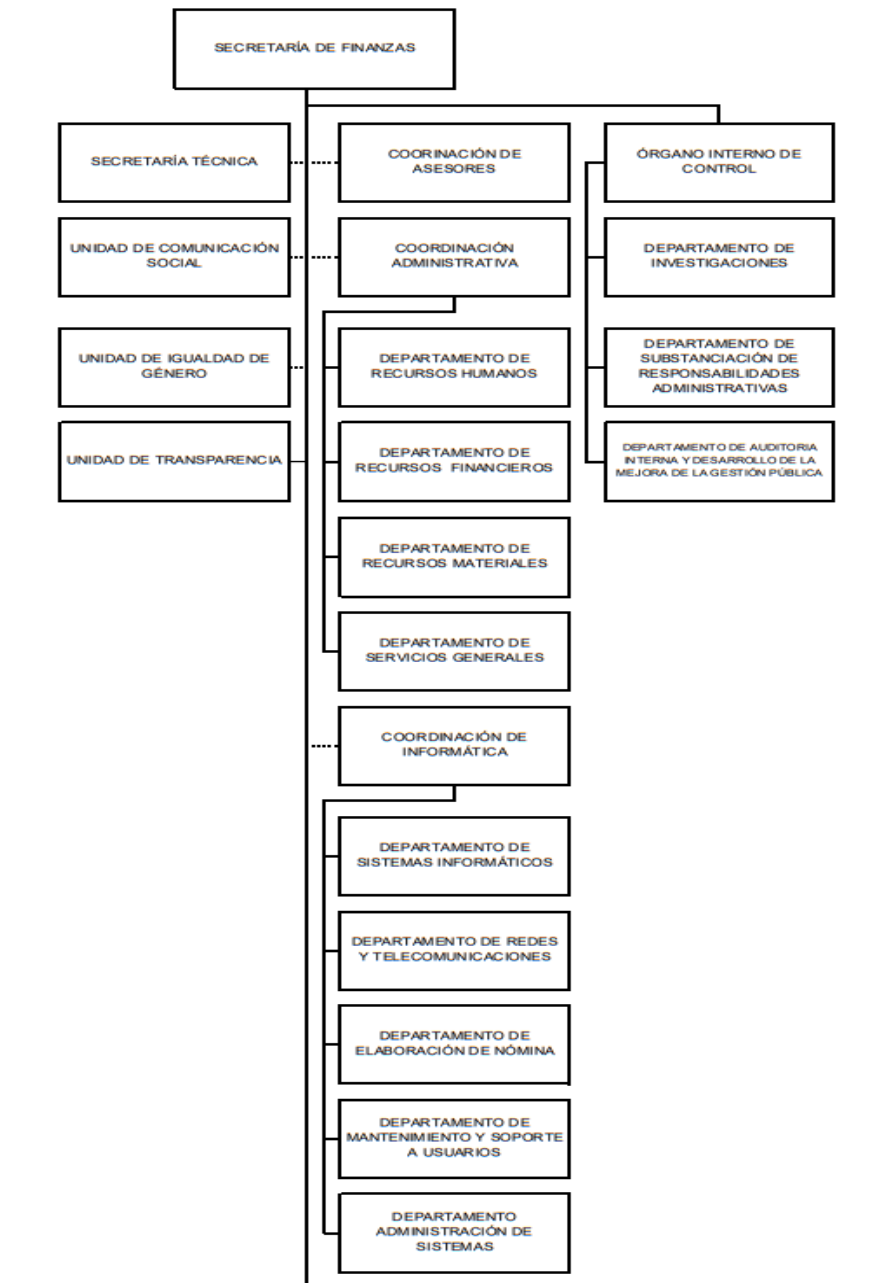
Dependencia de Gobierno

Secretaria de Finanzas

Problemas para resolver

- Aplicación Norma ISO / IEC 9126 de 1991
- Calidad del funcionamiento del software
- Sugerencia de herramienta de calidad

Organigrama de la empresa



Breve descripción de la empresa

En la ciudad del Estado de Zacatecas inicia un gobierno y administración (2019-2021) la Secretaría de Finanzas del Poder Ejecutivo Estatal ubicado Boulevard Héroes de Chapultepec, no. 1902, Ciudad Gobierno Zacatecas, Zacatecas C. P 98000, R.F.C SFI950101DU2, Teléfono:(492) 925 62 20 Ext. 22451, en la misma gestión los y las ciudadanos que laboran en dicha dependencia de gobierno tienen como objeto dar un buen servicio aplicando procesos ágiles, simplificados, innovadores que estimulan la cultura contributiva y capacidad de gestión, logrando un disciplinado y transparente ejercicio de los recursos financieros públicos, apegados al marco jurídico aplicable.

Planteamiento del problema

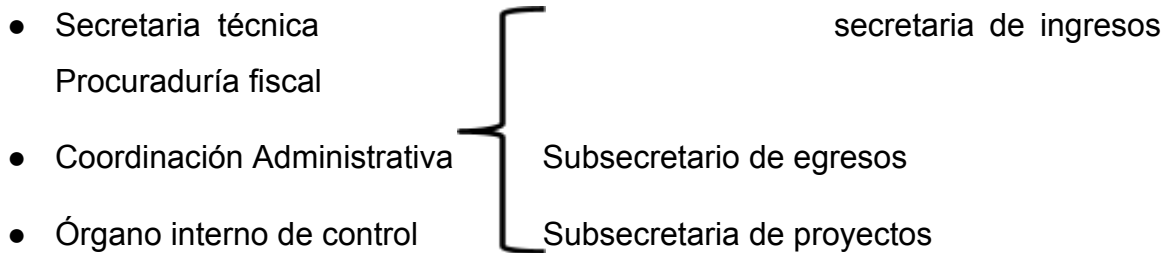
Antecedentes

A continuación, se describe de manera global la problemática que se desarrolla en los sistemas de software aplicados en la dirección de la secretaría de finanzas del Estado de Zacatecas

Dirección de la secretaría de finanzas

La dirección de la secretaría de finanzas es un organismo ejecutor de control administrativo del Gobierno del Estado de Zacatecas, a este servicio básicamente le compete recaudar los ingresos de carácter fiscal que establezcan las leyes, así mismo planificar y desarrollar programas de software que aporten al mejoramiento, mantenimiento, del control de cada uno de los procesos administrativo haciéndolo más factibles, ágil para dar un servicio de calidad al emisor y receptor de cada sistema aplicado en diferentes áreas de la secretaría de Finanzas en el Estado de Zacatecas, Su acción cubre todo el territorio Estatal para posibilitar el desarrollo, económico y cultural del país, integrando nuevas modalidades de gestión.

Áreas de la secretaría de Finanzas



Funciones

- Recauda los impuestos que correspondan al Estado y vigila que se cumplan las disposiciones fiscales.
- Cada año propone a la Legislatura una estimación de los ingresos y la forma cómo se distribuirá el gasto público.
- Controla la deuda pública del Estado.
- Lleva la contabilidad gubernamental e informa, a través de la Cuenta Pública, cómo se gastarán los recursos.
- Distribuye a los Municipios las participaciones federales y estatales.
- Emite las normas de operación de las unidades informáticas de las dependencias; adquiere los bienes y servicios necesarios para su funcionamiento, y resguarda y da mantenimiento al patrimonio.
- Selecciona, contrata y capacita al personal del Gobierno.
- Administra el Archivo General del Poder Ejecutivo.
- Fija las políticas, normas y lineamientos generales en materia de catastro, y concentra la información geográfica y estadística de la entidad.
- Elabora el Plan Estatal, los planes regionales y sectoriales de desarrollo, y vigila que los programas de inversión de las dependencias y sus organismos auxiliares se realicen conforme a los objetivos trazados.

- Es la encargada del manejo de los recursos públicos del Poder Ejecutivo del Estado.

Definición del problema

Este proyecto está enfocado en la gestión de calidad del soporte técnico de los sistemas de Software aplicados en la dependencia de gobierno, implementando la norma ISO/ 9126, ofreciendo una alta seguridad de calidad a los sistemas en desarrollo en solución a la permanente necesidad por parte de la dirección de secretaría de Finanzas, para mantener la información actualizada de cada departamento de índole vial y en ejecución en la región, y que a la vez ésta pueda ser entregada de manera ágil y oportuna, según las necesidades de las entidades que la solicitan.

El origen de este planteamiento radica en la gran cantidad de información que genera la información que se maneja en cada departamento de la dirección de secretaría de finanzas del Estado de Zacatecas, cantidad que con el tiempo se va incrementando en forma continua, lo que de alguna manera dificulta la posibilidad de tomar decisiones en forma eficiente y oportuna. Esto conlleva a un aumento relacional de tiempo en lo que respecta al proceso de elaboración de los distintos informes encomendados.

Actualmente la información correspondiente se encuentra almacenada en sistemas de software plenamente desarrollados para esta función de salvaguardar información que a su vez genera un reporte debidamente individualizado.

El funcionamiento de todos los software diseñados y aplicados para dichas áreas, deben cumplir con los lineamientos establecidos en la rama de calidad del software detectando hasta las mínimas fallas, errores de todos los sistemas, para que la calidad de los sistemas de software sean los establecidos de cada sistema aplicado.

Para que en su utilidad el trabajo administrativo tenga un mejor control de información, y que los emisores y receptores que lo manejen realicen los trámites administrativos de manera ágil y simplificada.

Justificación

La necesidad de contar con un mecanismo con la capacidad suficiente para administrar y recolectar toda la información referente de cada departamento. Este mecanismo deberá estar soportado por una base de datos, la cual ya está diseñada e implementada sobre el motor de base de datos con que actualmente cuenta el Sistema de software de la dirección de secretaría de finanzas. Estos Sistema deberá almacenar toda la información relevante que conforman, además de información y estados de cuenta complementaria que rodea el desarrollo de éste, como es el ingreso del presupuesto oficial por parte de la Unidad de Estudio.

El propósito central de este proyecto fue establecer los estándares de calidad bajo la norma ISO/IEC 9126, de los softwares en desarrollo, en un futuro para que la calidad de los sistemas permita un servicio de calidad a los usuarios en el gobierno del Estado de Zacatecas.

Los procesos, las responsabilidades, los procedimientos y los métodos necesarios para detectar las desviaciones producidas, corregir las fallas, mejorar la eficiencia y reducir los costos. El resultado final del proyecto deberá ser una metodología documental adecuada y una herramienta de gestión de calidad implementado que nos permitan concebir y formalizar los medios y los métodos necesarios para el logro de la calidad en esta organización, así como su seguimiento y establecimiento permanentes.

Objetivos generales y específicos

Objetivo general

Aplicación de estándares de calidad de software a los sistemas en desarrollo bajo la norma ISO/IEC 9126 que ayude al mejoramiento de la calidad aplicada, así como proponer una herramienta de calidad que ayude a dicho funcionamiento.

Objetivo específico

- Identificar la situación actual de los sistemas en desarrollo en la secretaría de Finanzas del Estado de Zacatecas mediante una evaluación diagnóstica que permita detectar las deficiencias acordes a la norma ISO/IEC 9126.
- Aplicación de estándares de calidad de software a los sistemas en desarrollo bajo la norma ISO/IEC 9126
- Identificar procesos de la calidad de software (diagrama de procesos)
- Establecer la dimensión del problema de calidad que se tiene en dicha dependencia de gobierno.
- Proponer una herramienta de calidad que ayude a evaluar los sistemas aplicados en la dependencia de gobierno.

Características del área de donde participó

Departamento de sistemas informáticos

Planear, diseñar, configurar, desarrollar, construir, integrar, probar, poner en operación, mantener y administrar las soluciones, sistemas, aplicaciones, procesos y servicios en materia de tecnologías de la información, que apoyen a las funciones de las unidades administrativas de la Secretaría; impulsar su actualización a las innovaciones que existan en dichas materias, y establecer los mecanismos de control de calidad y seguridad correspondientes, y Proveer y administrar los servicios y las soluciones en materia de tecnologías de la información que den soporte a las funciones operativas y de administración de la Secretaría, para la sistematización de los procesos y servicios institucionales

Alcances y limitaciones

Alcances

Este proyecto tendrá los siguientes alcances:

- El trabajo para desarrollar ayudará a la evaluación de los sistemas de software desarrollados para las áreas de secretaría de Finanzas.
- Se realizará el estado del arte de medición de la calidad, métodos bajo la norma ISO/IEC 9126 DE 1991 para el análisis de los sistemas ya desarrollados.
- Se realizará el estudio del caso, donde se utilizará ISO /IEC 9126 DE 1991 Evaluación de la calidad del sistema de software
- Se realizará una propuesta de una herramienta de calidad para el funcionamiento de los sistemas en software, y se determinará si es viable la herramienta.

Limitaciones

En este estudio conoceremos los estándares a utilizar para desarrollar la calidad aplicada a los sistemas de software correspondientes enfocado únicamente a su evaluación del producto

- De la dependencia de gobierno que se proyecta, no se tiene la información detallada ya que esta es confidencial, debido a que este proyecto dará propuestas de herramientas de calidad y serán efectuadas para dicha dependencia de gobierno.
- se determinará si existe una identificación clara de la calidad de los sistemas desarrollados e implementados. También si existe una política de calidad y los objetivos que se plantea la organización, así como las referencias que indiquen el compromiso de la alta dirección y de las demás áreas.

- Bajo los resultados obtenidos del diagnóstico de la dependencia de gobierno serán utilizados para aplicar los estándares de calidad bajo la norma ISO/IEC 9126 DE 1991 de acciones de mejora con miras a incrementar el mejoramiento de los procesos administrativos.
- Solo se documentará dichos aspectos tratados para establecer el compromiso integral de los sistemas ya implementados.

Marco teórico

Conceptos básicos

Contextualización de calidad en software

Calidad de software

El término calidad de software se refiere al grado de desempeño de las principales características con las que debe cumplir un sistema computacional durante su ciclo de vida, dichas características de cierta manera garantizan que el cliente cuente con un sistema confiable, lo cual aumenta su satisfacción frente a la funcionalidad y eficiencia del sistema construido.

El concepto de calidad de software, según Pressman (2010) se asocia a la "concordancia con los requisitos funcionales y de rendimiento explícitamente establecidos con los estándares de desarrollo plenamente documentados y con las características implícitas que se espera de todo software desarrollado profesionalmente", con base en los requisitos funcionales y no funcionales identificados en la etapa de análisis del sistema, insumo principal para implementar dichos requisitos con los atributos mínimos de calidad, fomentando la aplicación de procesos estandarizados y criterios necesarios en cada una de sus etapas, así se fomenta que el avance en el ciclo de vida del software minimice el riesgo de fracaso del proyecto. Por su parte, el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE, 1990) define calidad de software como "el grado con el que un sistema, componente o proceso cumple los requerimientos especificados y las necesidades o expectativas del cliente o usuario", denotando que el énfasis radica en los requisitos específicos del sistema y en la búsqueda de la satisfacción del cliente.

Para garantizar la calidad de software es importante implementar algún modelo o estándar de calidad que permita la gestión de atributos en el proceso de construcción de software, teniendo en cuenta que la concordancia de los requisitos y su construcción son la base de las medidas de calidad establecidas.

Modelos de la calidad del software

En el caso de la calidad de software el modelo debe ir enfocado a hacer seguimiento y evaluación a cada etapa de construcción del producto software. Por otro lado, se menciona (Scalone, 2006) que:

“Los modelos de calidad son aquellos documentos que integran la mayor parte de las mejores prácticas, proponen temas de administración en los que cada organización debe hacer énfasis, integran diferentes prácticas dirigidas a los procesos clave y permiten medir los avances en calidad”.

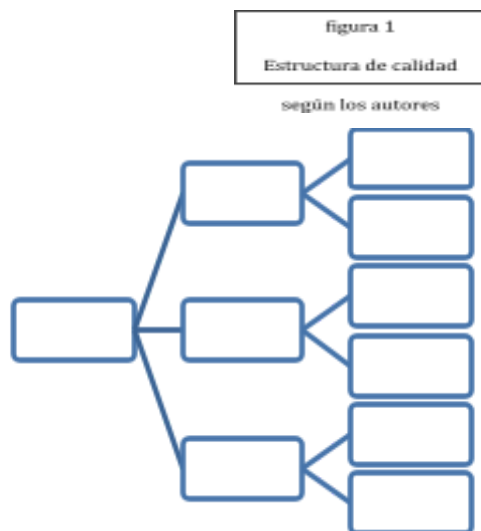
Esta definición, enfocada a la calidad del software, identifica que la organización debe contar con un proceso que como soporte al mismo lleve una documentación, y se valga de distintas prácticas definidas en el modelo, dando apoyo a la organización para tener una mejora continua y ser más competentes, para así poder medir la calidad y brindar productos o servicios de alto nivel.

En el ámbito de la construcción de software, el modelo de calidad debe permitir evaluar el sistema, bien sea cualitativa o cuantitativamente, y de acuerdo con esta evaluación la organización podrá proponer e implementar estrategias que permitan la mejora del proceso dentro de las etapas de análisis, diseño, desarrollo y pruebas del software.

Estructura y enfoque de los modelos de calidad de software

Los modelos de calidad de software generalmente están estructurados como se muestra en la Figura 1 (Scalone, 2006) y (Bautista, 2012), donde se pueden tener

diversos factores de calidad que a su vez se componen de criterios que son evaluados por métricas, con el propósito de abordar la evaluación desde lo general a lo particular, y permitir la reducción de la subjetividad en la asignación de un valor, ya sea cuantitativo o cualitativo.



Así mismo, los modelos de calidad de software se clasifican de acuerdo con el enfoque de evaluación, ya sea a nivel de proceso, producto o calidad en uso.

Calidad a nivel de proceso:

La calidad de un sistema software debe ser programada desde el inicio del proyecto, y posteriormente en cada etapa del proceso de desarrollo se debe llevar a cabo el control y seguimiento de los aspectos de calidad, para minimizar los riesgos y ofrecer soporte continuo, se garantiza así un óptimo nivel de cumplimiento de los factores de calidad, teniendo en cuenta que si en alguna de las etapas se deja de lado la verificación de los factores y criterios es posible que se presente deficiencia en alguno de éstos y disminuirá el nivel de calidad no solo del proceso, sino también del producto en desarrollo.

Calidad a nivel de producto:

La principal finalidad del modelo de calidad de producto es especificar y evaluar el cumplimiento de criterios del producto, para lo cual se aplican medidas internas y/o medidas externas (Bevan, 2010). Por esta razón, algunas normas y estándares han definido la calidad a nivel de producto en tres tipos: interna, externa y en uso (Rodríguez, 2016). Este enfoque está orientado a verificar el cumplimiento de las características que permitan alcanzar la satisfacción del cliente en cuanto a los requisitos definidos en las etapas iniciales del proceso de desarrollo.

Calidad en uso:

Es importante resaltar que, aunque en diferentes escenarios se utilizan los términos usabilidad y calidad en uso, con el mismo propósito y de forma intercambiable tienen significados distintos, principalmente porque el concepto de calidad en uso es más amplio y abarca más elementos que la usabilidad (Covella, 2005), y esta última es una de las características de calidad de un producto software. La calidad en uso se define como el "conjunto de atributos relacionados con la aceptación por parte del usuario final y seguridad", y está basada en la eficacia, productividad, seguridad y satisfacción, según ISO/IEC 9126.

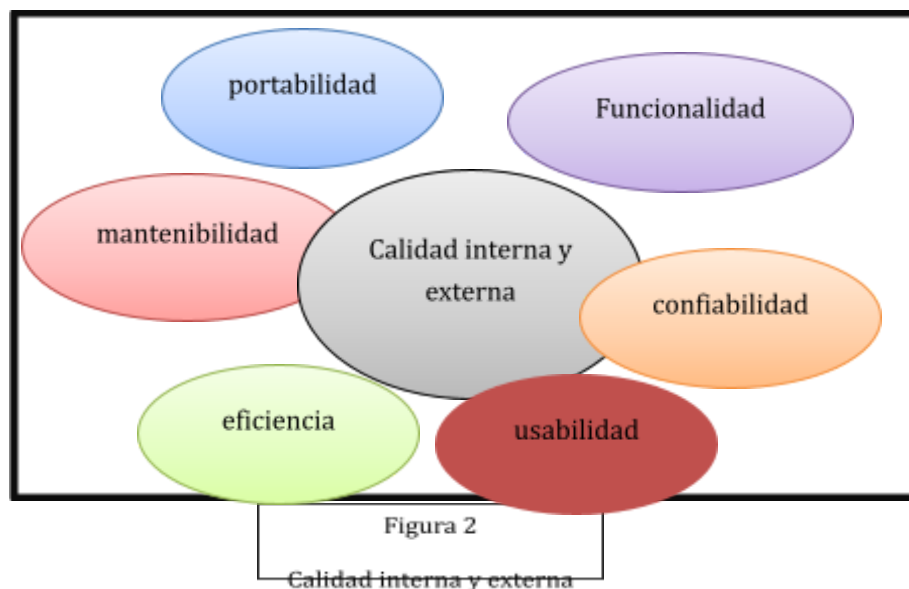
Modelo a nivel del producto

Norma ISO/IEC 9126

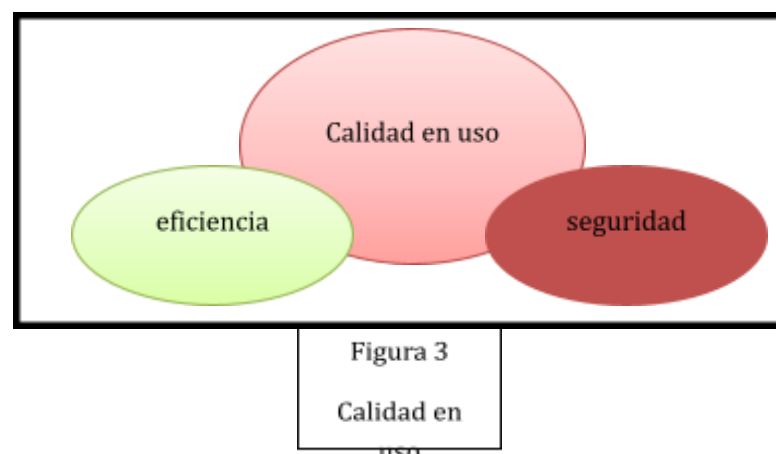
ISO 9126: Estándar basado en el modelo de McCall, dirigido a desarrolladores, aseguradores de calidad, evaluadores, analistas y cualquier otro involucrado en el proceso de construcción de software. Está dividido en cuatro partes: modelo de calidad, métricas externas, métricas internas y calidad de métricas en uso; elementos en torno a seis características (funcionalidad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad) y sub-características asociadas.

Los modelos de calidad para el software se describen así:

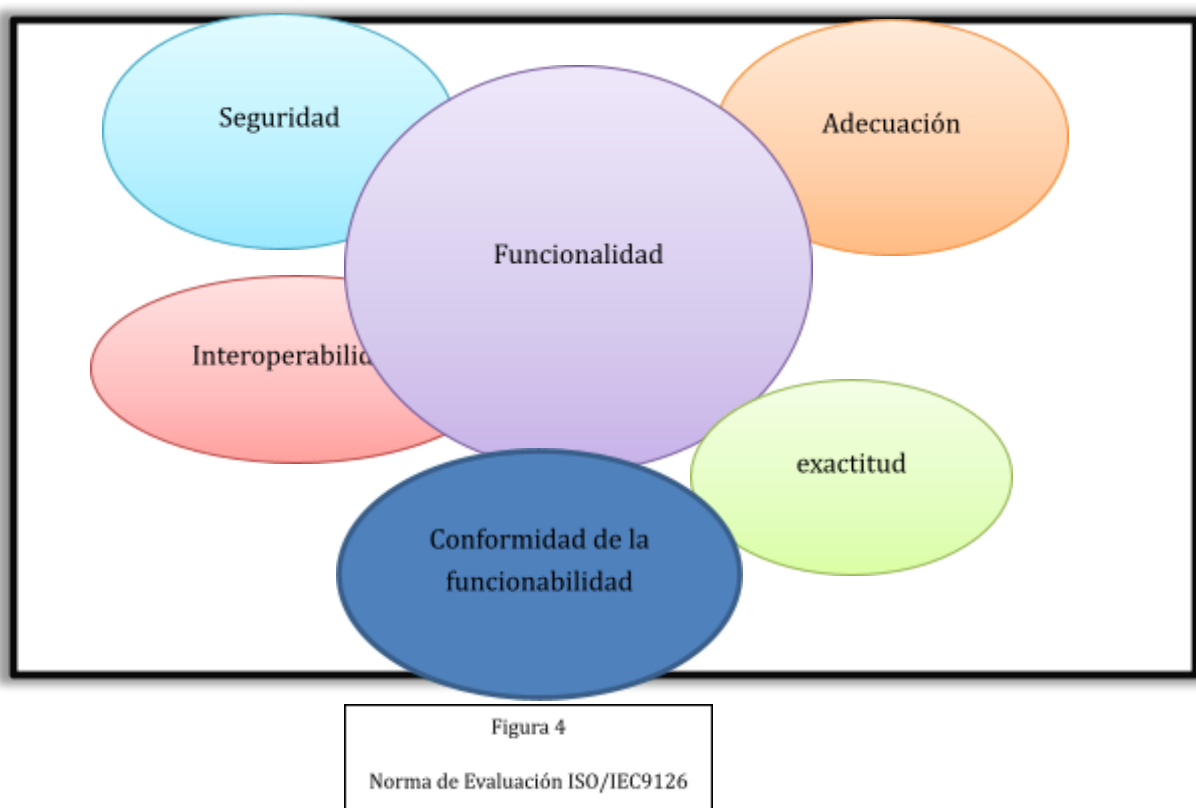
Calidad interna y externa: Especifica 6 características para calidad interna y externa, las cuales, están subdivididas. Estas divisiones se manifiestan externamente cuando el software es usado como parte de un sistema Informático, y son el resultado de atributos internos de software.



Calidad en uso: Calidad en uso es el efecto combinado para el usuario final de las 6 características de la calidad interna y externa del software. Especifica que 4 de las características son para la calidad en uso.



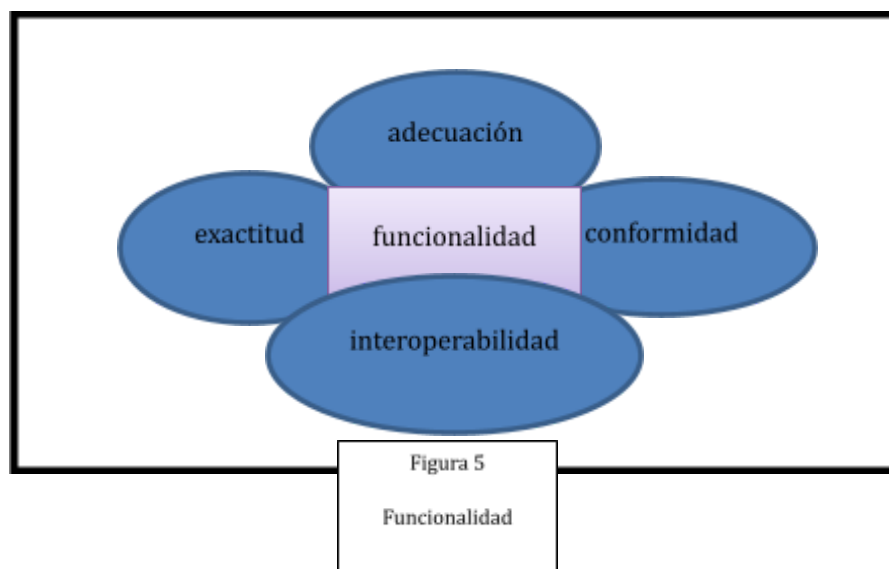
Al unir la calidad interna y externa con la calidad en uso se define un modelo de evaluación más completo, se puede pensar que la usabilidad del modelo de calidad externa e interna pueda ser igual al modelo de calidad en uso, pero no, la usabilidad es la forma como los profesionales interpretan o asimilan la funcionalidad del software y la calidad en uso se puede asumir como la forma que lo asimila o maneja el usuario final. Si se unen los dos modelos, se puede definir que los seis indicadores del primer modelo tienen sus atributos y el modelo de calidad en uso sus 4 indicadores pasarían hacer sus atributos, mirándolo gráficamente quedaría así:



Funcionalidad:

En este grupo se conjugan una serie de atributos que permiten calificar si un producto de software maneja en forma adecuada el conjunto de funciones que satisfagan las necesidades para las cuales fue diseñado. Para este propósito se establecen los siguientes atributos:

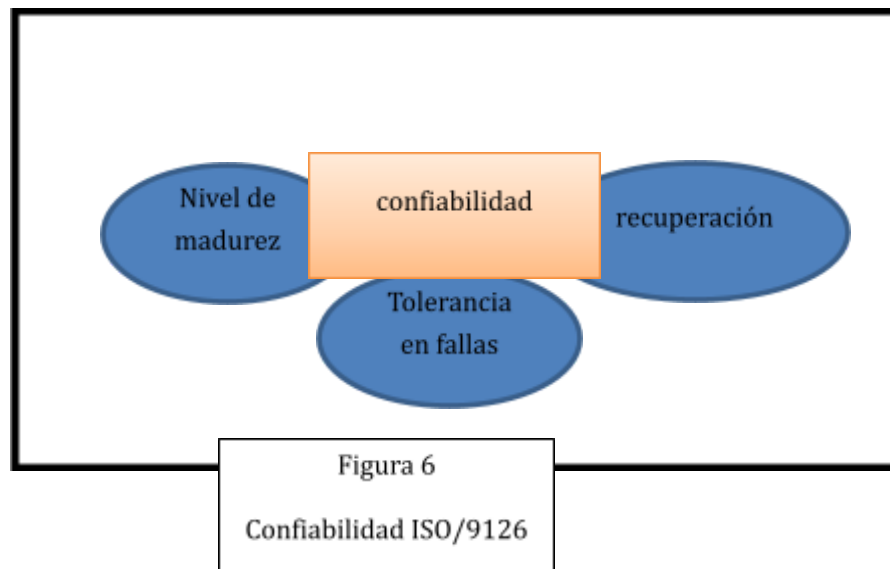
- Adecuación: Se enfoca a evaluar si el software cuenta con un conjunto de funciones apropiadas para efectuar las tareas que fueron especificadas en su definición.
- Exactitud: Este atributo permite evaluar si el software presenta resultados o efectos acordes a las necesidades para las cuales fue creado.
- Interoperabilidad: Permite evaluar la habilidad del software de interactuar con otros sistemas previamente especificados.
- Conformidad: Evalúa si el software se adhiere a estándares, convenciones o regulaciones en leyes y prescripciones similares.
- Seguridad. Se refiere a la habilidad de prevenir el acceso no autorizado, ya sea accidental o premeditado, a los programas y datos.



Confiabilidad

Aquí se agrupan un conjunto de atributos que se refieren a la capacidad del software de mantener su nivel de ejecución bajo condiciones normales en un periodo de tiempo establecido. Las sub-características que el estándar sugiere son:

- **Nivel de Madurez:** Permite medir la frecuencia de falla por errores en el software.
- **Tolerancia a fallas:** Se refiere a la habilidad de mantener un nivel específico de funcionamiento en caso de fallas del software o de cometer infracciones de su interfaz específica.
- **Recuperación:** Se refiere a la capacidad de restablecer el nivel de operación y recobrar los datos que hayan sido afectados directamente por una falla, así como al tiempo y el esfuerzo necesarios para lograrlo.

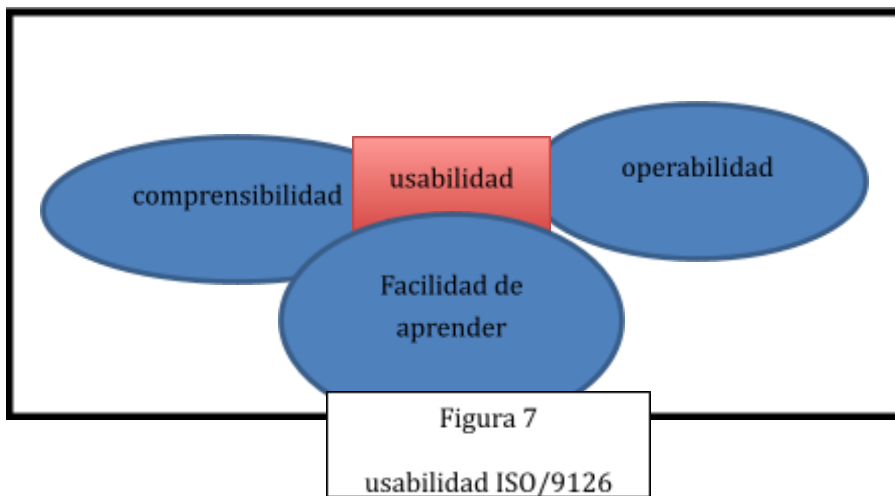


Usabilidad

Consiste en un conjunto de atributos que permiten evaluar el esfuerzo necesario que deberá invertir el usuario para utilizar el sistema.

- **Comprensibilidad:** Se refiere al esfuerzo requerido por los usuarios para reconocer la estructura lógica del sistema y los conceptos relativos a la aplicación del software.
- **Facilidad de Aprender:** Establece atributos del software relativos al esfuerzo que los usuarios deben hacer para aprender a usar la aplicación.

- **Operabilidad:** Agrupa los conceptos que evalúan la operación y el control del sistema

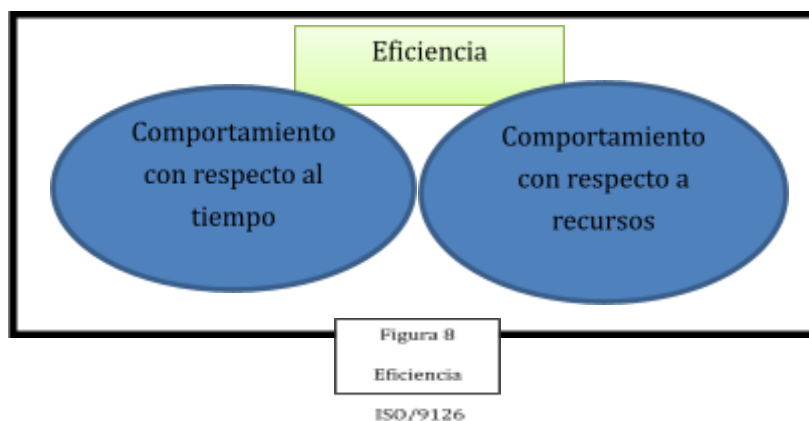


Eficiencia

Esta característica permite evaluar la relación entre el nivel de funcionamiento del software y la cantidad de recursos usados. Los aspectos que evaluar son:

Comportamiento con respecto al Tiempo: Atributos del software relativos a los tiempos de respuesta y de procesamiento de los datos.

Comportamiento con respecto a Recursos: Atributos del software relativos a la cantidad de recursos usados y la duración de su uso en la realización de sus funciones.



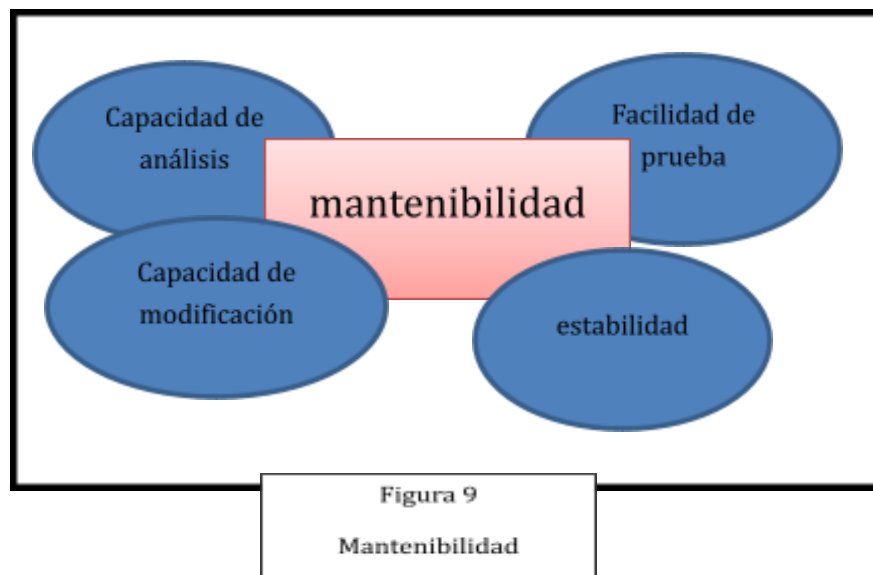
Mantenibilidad

Se refiere a los atributos que permiten medir el esfuerzo necesario para realizar modificaciones al

software, ya sea por la corrección de errores o por el incremento de funcionalidad.

En este caso, se tienen los siguientes factores:

- **Capacidad de análisis:** Relativo al esfuerzo necesario para diagnosticar las deficiencias o causas de fallas, o para identificar las partes que deberán ser modificadas.
- **Capacidad de modificación:** Mide el esfuerzo necesario para modificar aspectos del software, remover fallas o adaptar el software para que funcione en un ambiente diferente.
- **Estabilidad:** Permite evaluar los riesgos de efectos inesperados debidos a las modificaciones realizadas al software.
- **Facilidad de Prueba:** Se refiere al esfuerzo necesario para validar el software una vez que fue modificado.



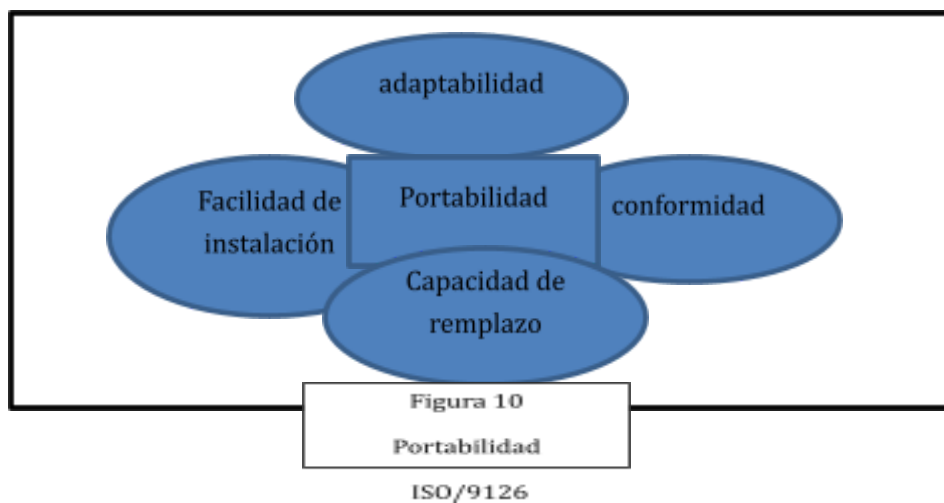
ISO/9126

Portabilidad

En este caso, se refiere a la habilidad del software de ser transferido de un ambiente a otro, y considera los siguientes aspectos:

- **Adaptabilidad:** Evalúa la oportunidad para adaptar el software a diferentes ambientes sin necesidad de aplicar modificaciones.

- **Facilidad de Instalación:** Es el esfuerzo necesario para instalar el software en un ambiente determinado.
- **Conformidad:** Permite evaluar si el software se adhiere a estándares o convenciones relativas a portabilidad.
- **Capacidad de reemplazo:** Se refiere a la oportunidad y el esfuerzo usado en sustituir el software por otro producto con funciones similares.



Sistema a evaluar

SISTEMA DE CAJAS (FORTICLIENT VPN)

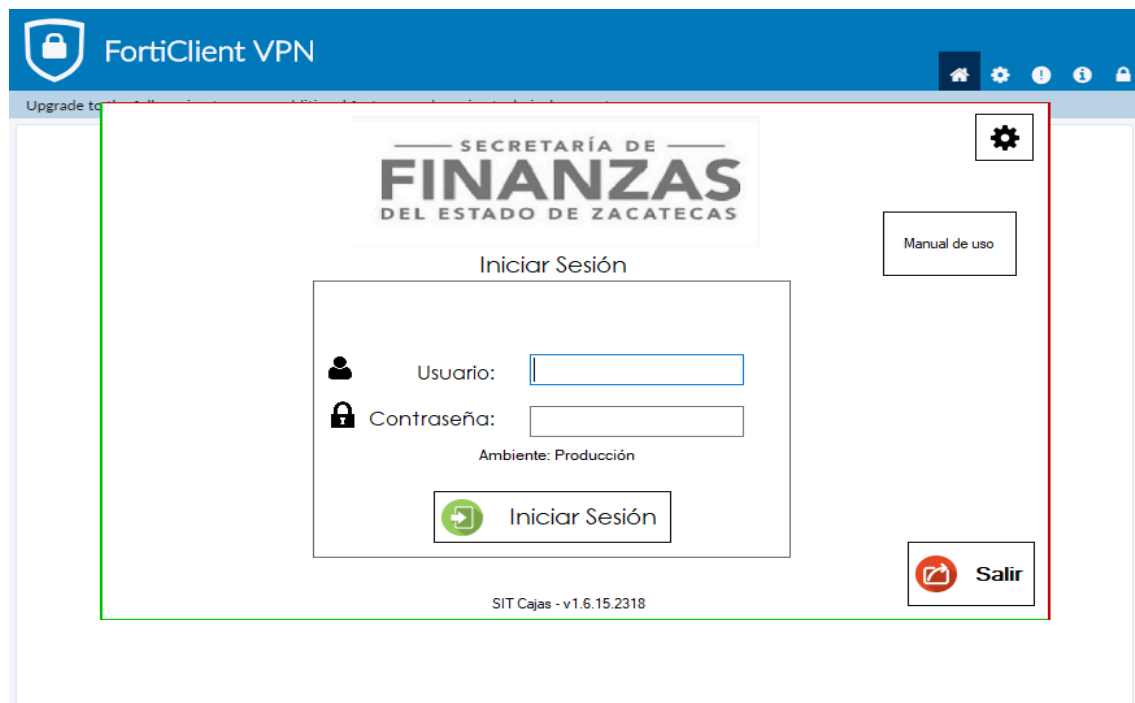
“SIAT CAJAS”

Autor: MSC Filiberto Rivera Sesma

DESCRIPCIÓN

El Sistema de cajas tiene como finalidad, facilitar a los modelistas de cada una de las recaudaciones la captura y cobro de los impuestos establecidos por el gobierno del Estado de Zacatecas, así como automatizar la entrega de la información financiera necesaria para la secretaría de Finanzas del Estado de Zacatecas.

El aporte del SIAT en la implementación del sistema de gestión de la calidad se ve reflejado en el hecho del otorgamiento de su **certificación**



El sistema está implementado en el departamento de secretaría de Finanzas en el área de Subsecretaría de Ingresos con la finalidad de recaudar los recursos financieros públicos, de acuerdo con el marco jurídico aplicable, de manera eficaz, eficiente, responsable y transparente en beneficio de la sociedad zacatecana.

Características

Lenguaje de programación Open Source Java independiente de la plataforma.

Librerías de componentes visuales de código abierto que facilitan la creación de las aplicaciones web y que cumplan con los requisitos de estabilidad, calidad de componentes y soporte.

Servidor de aplicaciones de código abierto, que puede ser descargado, utilizado, incrustado y distribuido sin restricciones por la licencia. El servidor de aplicaciones debe soportar aplicaciones de alto rendimiento del tipo e-business combinado con una arquitectura orientada a servicios:

- SOA.
- BOOTSTRAP
- JQuery
- Jax RS
- JSP
- EJB 3.1
- JPA 2.0
- JasperReports
- BOOTSTRAP
- NET FRAMEWORK 4.0
- C# (C Sharpe)

La Base de Datos Open Source MySQL, que incluye sin costo, escalabilidad y flexibilidad desplegable en Windows o Linux, alto rendimiento, alta disponibilidad, robusto que soporte transacciones. Que sea el estándar de-facto para sitios web de gran tráfico por su motor de consultas de alto rendimiento. Que tenga posibilidad de insertar datos a gran velocidad, y un buen soporte para funciones web especializadas como las búsquedas fulltext, que asegure la protección de datos, que ofrezca un soporte completo para cualquier necesidad de desarrollo y de fácil gestión.

TRÁMITES	CONTRIBUYENTES
543,485	335,946.0

Los trámites que realiza dicho sistema de software, para los usuarios. (Funciones pág.10)

Promedio de las personas externas e internas que son beneficiadas con dicho sistema de software, en la secretaría de finanzas del Estado del Gobierno de Zacatecas

USUARIOS
1,137

Nota. INFORMACIÓN REDACTADA BAJO EL ESTUDIO DEL DEPARTAMENTO DE SECRETARÍA DE FINANZAS DEL ESTADO DE ZACATECAS

METODOLOGÍA

Para evaluar las características de la calidad de uso del “SIAT CAJAS” a través de la operación por parte de sus usuarios, es necesario establecer qué y cómo se va a medir, y posteriormente cómo se van a evaluar los resultados. Para lograrlo, se adoptó la metodología propuesta por la ISO/IEC 9126 (pág. 17), en el que se detallan las etapas para realizar el proceso de evaluación.

De acuerdo con el alcance y los objetivos propuestos, este trabajo de investigación corresponde a un estudio de caso, ya que se hace un análisis específico de un elemento contenido en un universo poblacional, para este caso, el sistema de información “SIAT CAJAS” que utilízala en la dependencia de gobierno del Estado de Zacatecas, y que gestiona los procesos administrativos, incluyendo aquellos que corresponden al manejo contable, financiero, documental y de gestión de recursos tangibles de la seccional.

El tipo de instrumento que se aplicó para la obtención de los datos es la encuesta. Mediante esta técnica de recolección de información se contrastan los diferentes aspectos de la norma y la percepción de los usuarios frente a las tareas seleccionadas para la evaluación.

Para facilitar la comparabilidad de los resultados se utiliza la escala de Likert 12, en la que se representa el grado de conformidad frente a la característica de calidad en cada uno de los criterios de la norma; el usuario debe establecer en el instrumento con qué grado de la escala se encuentra de acuerdo o en desacuerdo en cada una de las afirmaciones.

Para garantizar la validez y confiabilidad de los resultados de la investigación, se realizó un estudio piloto con el objetivo de probar y ajustar el instrumento y así poder calibrar para que los ítems fueran los más eficaces posibles. Este estudio piloto se aplicó a un número reducido de funcionarios de la Secretaría de Finanzas del Estado, cuyo conocimiento sobre el sistema es amplio; sus aportes permitieron hacer más eficaz el instrumento.

Para el estudio de caso, y en particular para el presente trabajo de investigación, el tipo de muestra que se tiene en cuenta es no probabilística por conveniencia, porque no está diseñada sobre la totalidad de los usuarios del software.

Según (Cuesta, 2009) El muestreo no probabilístico es una técnica de muestreo donde las muestras se recogen en un proceso que no brinda a todos los individuos de la población iguales oportunidades de ser seleccionados.

A diferencia del muestreo probabilístico, la muestra no probabilística no es un producto de un proceso de selección aleatoria. Los sujetos en una muestra no probabilística generalmente son seleccionados en función de su accesibilidad o a criterio personal e intencional del investigador.

Para efectuar el proceso de evaluación, se aplicaron las recomendaciones relacionadas en la página (17) ISO/IEC 9126, en el que se indican las fases que el evaluador debería desarrollar para desarrollar el proceso con éxito. Estas fases son las siguientes:

A. Establecer los requerimientos de evaluación: En esta fase se identificaron los

SECRETARÍA DE
FINANZAS
DEL ESTADO DE ZACATECAS

Iniciar Sesión

Usuario:

Contraseña:

Ambiente: Producción

Iniciar Sesión

Manual de uso

Salir

SIT Cajas - v1.6.15.2318

lineamientos generales que van a orientar la evaluación.

- Establecer el propósito de la evaluación: Evaluar un software en operación.

SISTEMA DE CAJAS (FORTICLIENT VPN)

Sistema a evaluar

“SIAT CAJAS”

Autor: MSC Filiberto Rivera Sesma

Propósitos anexados en la página 14 “Objetivo general”

- Identificar el tipo de producto: El software es una versión final en producción.

Versión: 1.6.15

- Especificar el modelo de calidad: La vista en uso especificada por la ISO/IEC 9126.

Modelo a nivel del producto anexo en la página 22

B. Especificar la evaluación: En esta fase se identifican los componentes del contexto de uso del software para la evaluación.

- Identificar el contexto de uso: La tabla 1 resume el contexto de uso en el que se establecieron los usuarios que realizaron la evaluación, las tareas que evaluaron y el ambiente computacional en el que la hicieron.
- Escoger el contexto para la evaluación: La evaluación se desarrolla en el contexto real de uso del software.
- Seleccionar las métricas: En la tabla 2 se encuentran las métricas establecidas para realizar la evaluación.
- Establecer el criterio de valoración: Se tuvo en cuenta la escala de Likert con la siguiente escala de valores:

<i>Muy en desacuerdo</i>	En desacuerdo	indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo
1	2	3	4	5

Cuando el usuario no valora la métrica, se le asigna un valor de cero, de tal manera que los ceros corresponden a los casos perdidos, así la aplicación de funciones estadísticas no se afecta.

- Establecer cómo se interpretan las métricas: Cuando la métrica adquiere un valor inferior a tres, se interpreta con no conformidad frente a la

característica, y cuando adquiere un valor igual o superior a tres, se interpreta como conformidad.

Tabla 1 Parámetros

GRUPOS DE USUARIOS	TAREA	AMBIENTE	
		WE B	SERVIDOR/ CLIENTE
Grupo A ADMINISTRADORES DE PLATAFORMA Se encarga del adecuado funcionamiento del sistema	Crear o retirar usuarios del sistema.	X	
	Actualizar o publicar los nuevos programas o reportes para que los usuarios finales los puedan utilizar.	X	
	Asignar o quitar permisos de acceso a los programas que integran el sistema.	X	
	Asignar o cambiar claves de acceso.	X	
GRUPO B ADMINISTRATIVO DE PARAMETRIZACIÓN Se encarga de la configuración de los parámetros que permiten que los diferentes procesos que se realizan se ejecuten, teniendo en cuenta los todos requerimientos	Actualización de sistemas		X
	Creación de programas	X	
	Programación de actividades	X	
	Evaluadores de sistemas	X	
GRUPO C	Realización de métodos de pagos		X

EJECUTOR DE PLATAFORMA Se encarga de acceder al sistema de cajas de forma adecuada	Realización de impuestos		X
	Realización de pagos vehiculares		X
	Consultar responsabilidad	X	
	Corte de caja		
GRUPO D CIUDADANOS BENEFICIADOS POR LA PLATAFORMA Se encargan de tener un beneficio mediante el sistema	Pagos de impuestos		X
	Calidad del servicio		X
	Pagos vehiculares		X
	Recomendación del servicio		X
	utilidad		X

TABLA 2. CALIDAD aplicada bajo los requerimientos de la NORMA ISO/9126

CARACTERÍSTICA	SUBCARACTERÍSTICA	MÉTRICA	PROPÓSITO
FUNCIONALIDAD Evalúa si el software tiene la capacidad para ejecutar las tareas con precisión y completitud	Adecuación	Tarea/No se bloquea	Mide si el <i>software</i> permite realizar la tarea con éxito.
	Exactitud	Resultados/Necesidades	Mide si el <i>software</i> permite terminar la realización de la tarea.
	Interoperabilidad	Habilidad de interactuar	Mide si el <i>software</i> permite al usuario usar

			adecuadamente los recursos disponibles en la realización de la tarea
	Conformidad	Estándares/Regulaciones/ leyes	Mide la valoración exacta del software
	Seguridad	Seguridad de usuario	Mide la posibilidad de generación de enfermedades que el <i>software</i> ocasiona mientras se realiza la tarea.
CONFIABILIDAD Evalúa la capacidad del <i>software</i> para cumplir con sus objetivos sin generar ningún tipo de riesgo.	Nivel de madurez	Generación de errores	Mide la madurez del software mediante el mínimo de errores
	Tolerancia a fallas	Presencia de errores	Mide la generación de errores del <i>software</i> durante la ejecución de la tarea.
	Recuperación	Tiempo usuario	Mide la capacidad de restablecimiento o al nivel de operación del software
USABILIDAD Evalúa si la experiencia del usuario al realizar la tarea con el <i>software</i> es	comprensibilidad	Satisfacción del usuario	Mide la satisfacción del usuario al realizar la tarea.
	Facilidad de aprender	Esfuerzo del usuario	Mide el esfuerzo que los usuarios deben hacer

positiva.			para aprender a utilizar el software
	operabilidad	Agrupación	Mide si el tiempo empleado por el <i>software</i> para hacer una tarea es adecuado.
EFICIENCIA Evalúa si el <i>software</i> tiene la capacidad para utilizar los recursos de forma adecuada en el menor tiempo posible.	Comportamiento respecto al tiempo	Tiempo Relativo	Mide la proporción entre el tiempo en que un usuario no experto gasta haciendo la tarea, frente al tiempo que un usuario experto gasta haciendo la misma tarea.
	Comportamiento respecto al recurso	Tiempo Productivo	Mide la proporción de tiempo en el que el usuario es productivo realizando la tarea en el <i>software</i> , frente al tiempo total de uso del <i>software</i> .
MANTENIBILIDAD Evalúa los atributos que permiten medir el esfuerzo necesario para realizar modificaciones al software	Capacidad de análisis	Adaptación	Mide el nivel de deficiencias o causas de fallas
	modificación	Modificación	Mide el nivel de esfuerzo necesario para modificar aspectos del software

	estabilidad	Evalúa	Mide el nivel de riesgos inesperados del software
	Facilidad de prueba	Esfuerzo usuario	Mide la validación del software una vez modificado
PORTABILIDAD Evalúa la habilidad del software de ser transferido de un ambiente a otro	Adaptabilidad	Adaptamiento de usuario	Mide la oportunidad para adaptar el software a diferentes ambientes
	Facilidad de instalación	Esfuerzo necesario	Mide la instalación del software en diferentes ambientes
	Conformidad	Portabilidad	Mide el nivel de adherencia a estándares

CUESTIONARIO Y GRAFICAS

1 GRUPO A Y B

	Administrador de plataforma y parametrización	INSTITUTO TECNOLOGICO DE APIZACO
	Autor	ANA JENIFFER HERNANDEZ SANCHEZ
	Idioma	 Español

	URL de la encuesta	https://www.survio.com/survey/d/X5U9E9H4N6H7W3C4D
	Primera respuesta Última respuesta	21/06/2014 24/06/2014
	Duración	4 días

1 VISITAS DE LA ENCUESTA

5 MUESTRA	2 RESPUESTAS INCOMPLETAS	3 MOSTRO SOLO	71 TAZA GLOBAL DE FINALIZACION %
---------------------	------------------------------------	-------------------------	---

3 GRUPO C

	Satisfacción del Sistema	INSTITUTO TECNOLOGICO DE APIZACO
	Autor	ANA JENIFFER HERNANDEZ SANCHEZ
	Idioma	 Español
	URL de la encuesta	https://www.survio.com/survey/d/H5L2O7L9Y5M9W3S1W
		

	Primera respuesta	21/06/2014
	Última respuesta	24/06/2014
	Duración	4 días

3 VISITAS DE LA ENCUESTA

5 MUESTRA	2 RESPUESTAS INCOMPLETAS	3 MOSTRO SOLO	71 TAZA GLOBAL DE FINALIZACION %
---------------------	------------------------------------	-------------------------	---

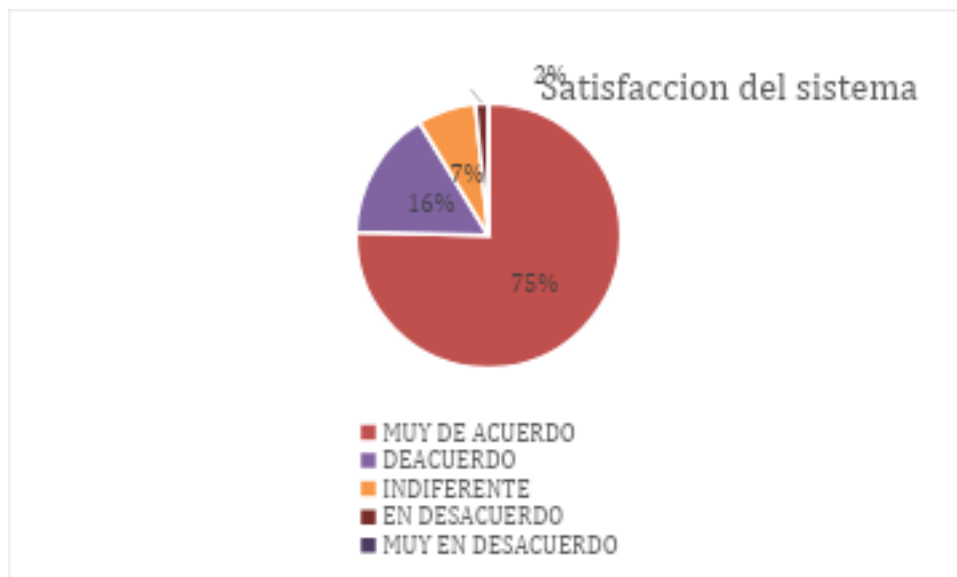
3 GRUPO C

	Satisfacción del Sistema	INSTITUTO TECNOLOGICO DE APIZACO
	Autor	ANA JENIFFER HERNANDEZ SANCHEZ
	Idioma	 Español
	URL de la encuesta	https://www.survio.com/survey/d/H5L2O7L9Y5M9W3S1W
	Primera respuesta	21/06/2014
	Última respuesta	24/06/2014

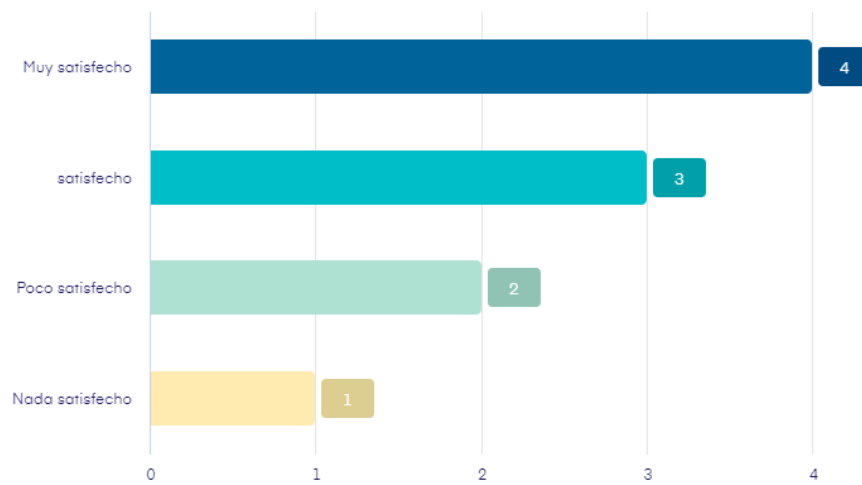
	Duración	4 días
---	----------	--------

3 VISITAS DE LA ENCUESTA

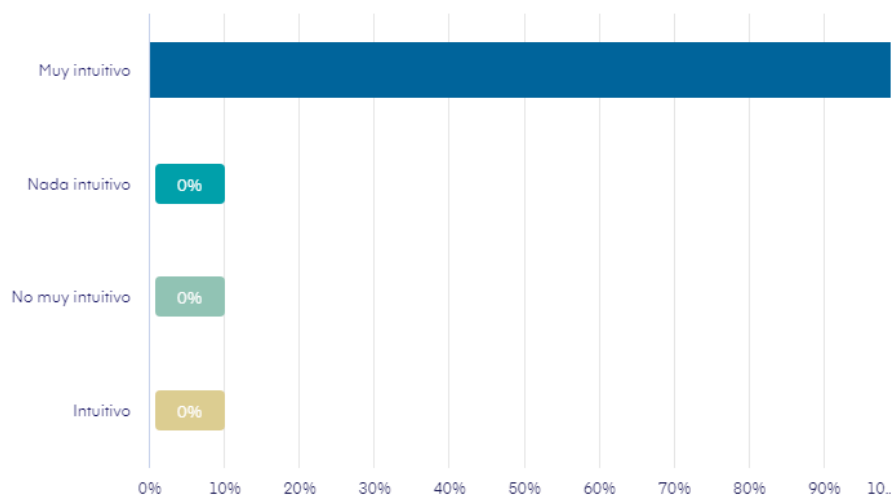
5 MUESTRA	0 RESPUESTAS INCOMPLETAS	5 MOSTRO SOLO	75 TAZA GLOBAL DE FINALIZACION
---------------------	---------------------------------------	-------------------------	---



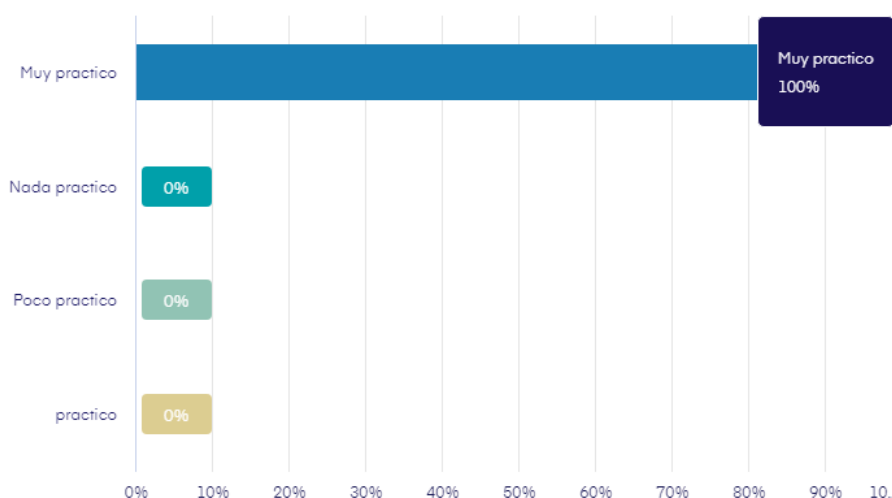
1. ¿Qué tan satisfecho esta con la capacidad de manejo de software?



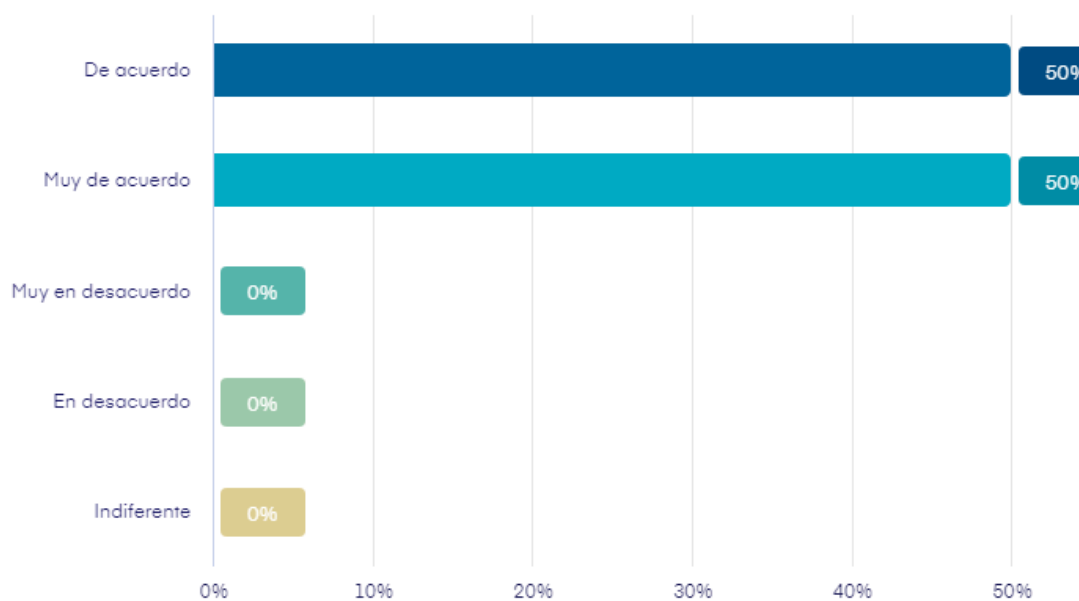
2. ¿Qué tan intuitivo es el sistema?



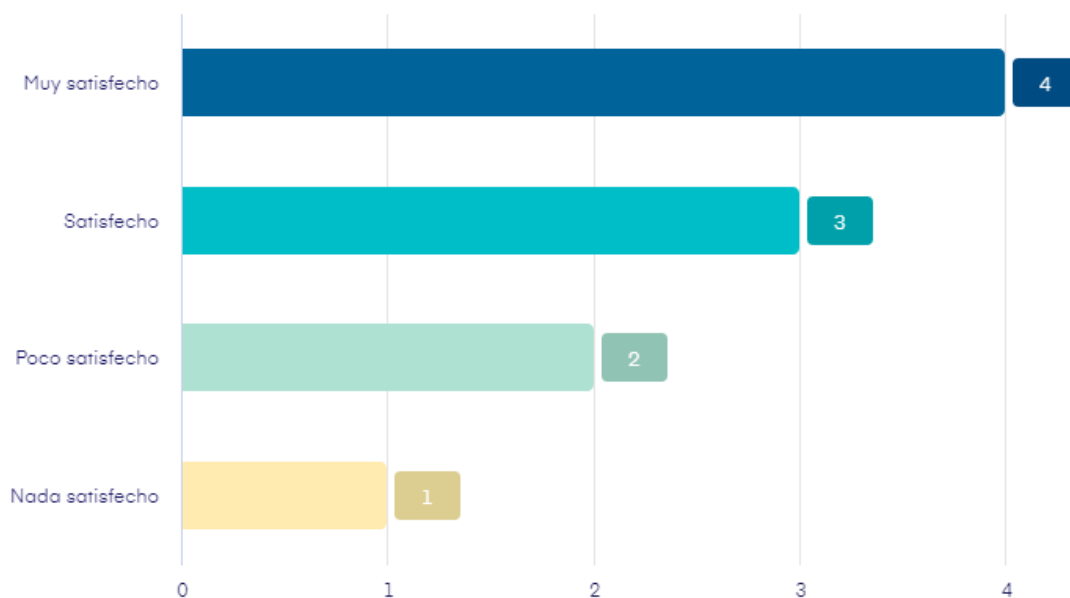
3. ¿Qué tan practico es el software?



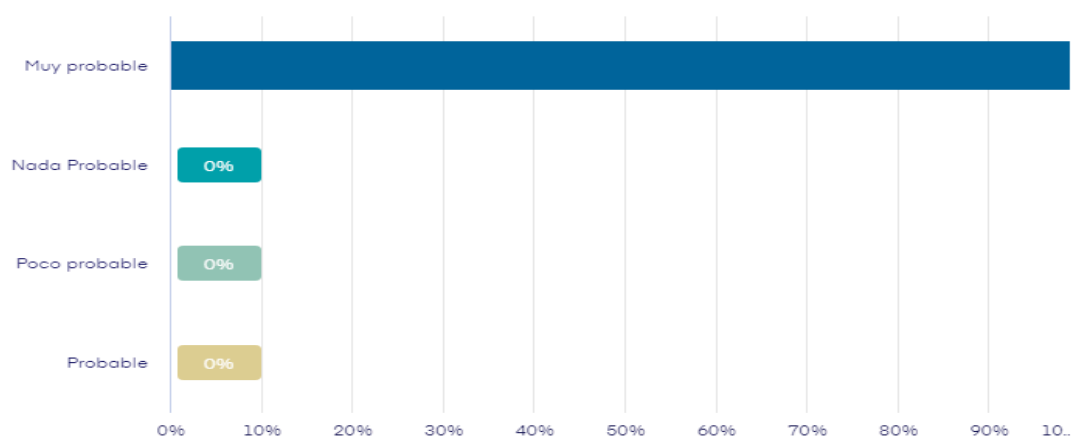
4. ¿Qué tan fácil es adoptar el sistema?



5. ¿Qué tan satisfecho esta con la calidad del servicio que brinda software?



6. ¿Qué tan probable es que usted recomiende este software en otras dependencias?



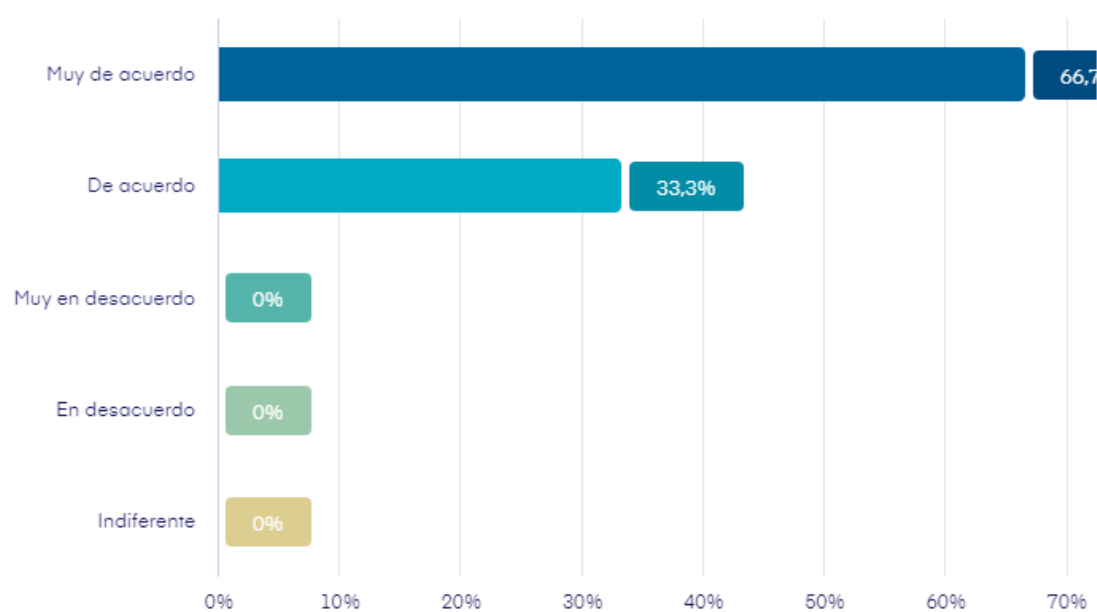
	Satisfacción del cliente	INSTITUTO TECNOLOGICO DE APIZACO
	Autor	ANA JENIFFER HERNANDEZ SANCHEZ
	Idioma	 Español
	URL de la encuesta	https://www.surveio.com/survey/d/A9E0K6Y9D9M0K4H1X
	Primera respuesta Última respuesta	21/06/2014 24/06/2014
	Duración	4 días

4 VISITAS DE LA ENCUESTA

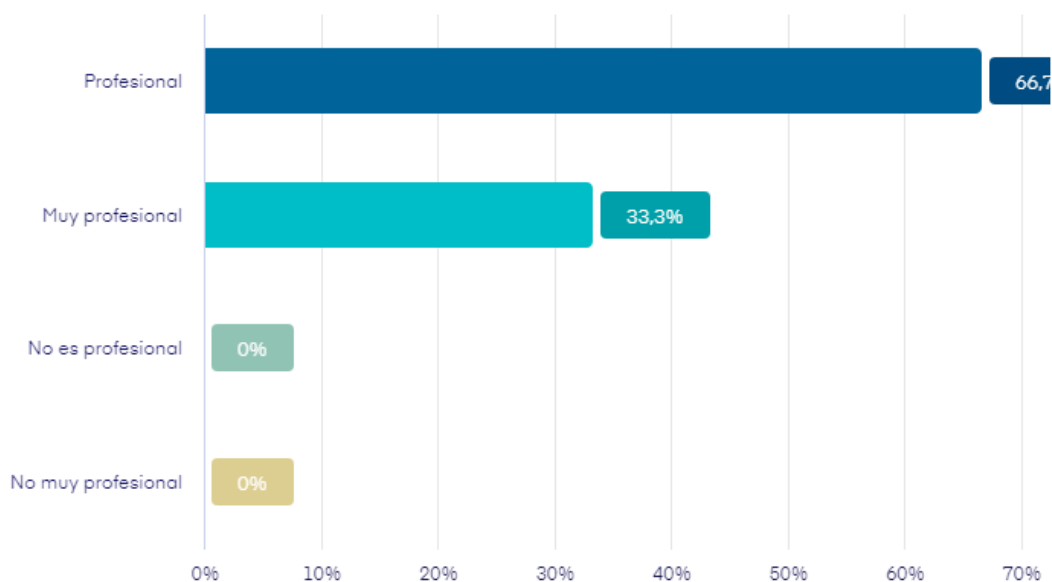
5 MUESTRA	2 RESPUESTAS INCOMPLETAS	3 MOSTRO SOLO	71 TAZA GLOBAL DE FINALIZACION %
---------------------	------------------------------------	-------------------------	---



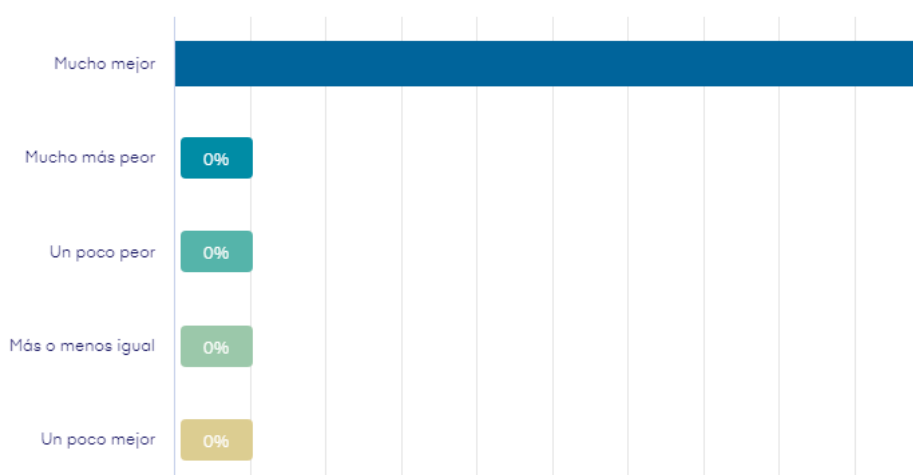
1. ¿Es útil el uso de nuestros servicios para usted?



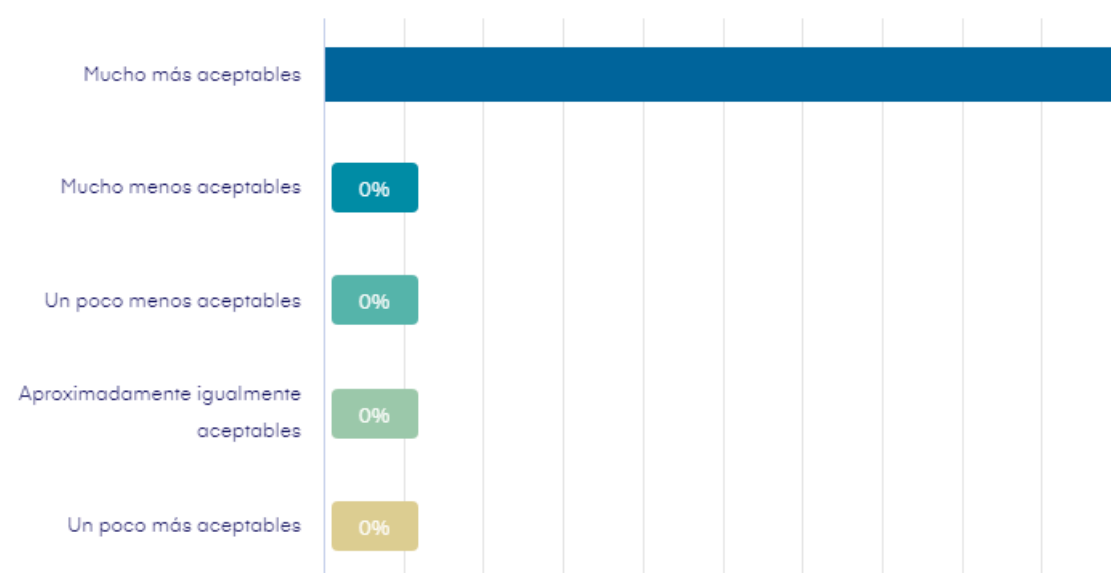
2. ¿Cómo le parece el aspecto profesional de nuestra servicio?



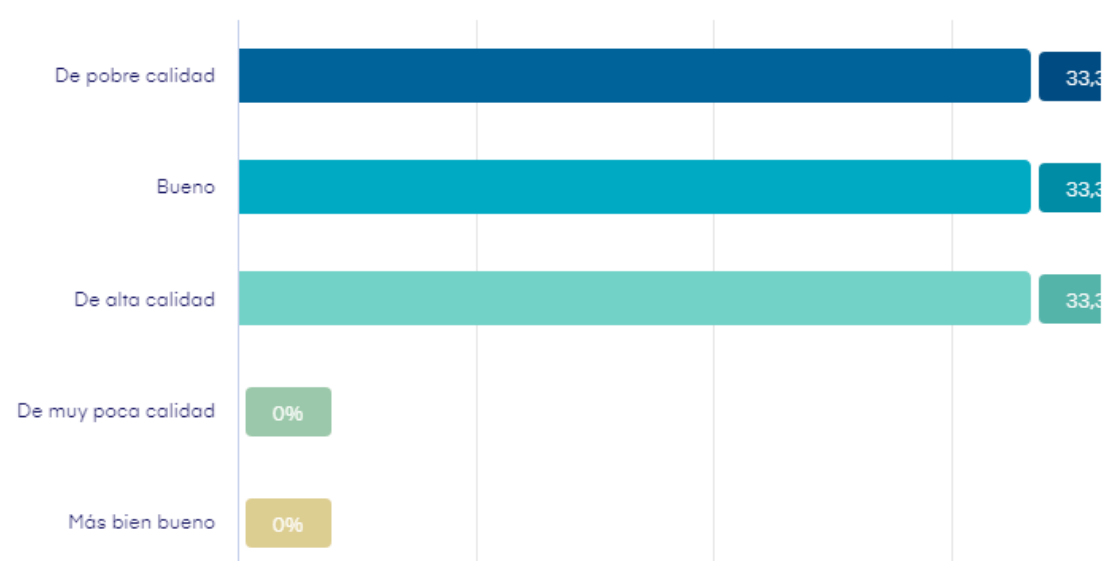
3. ¿Cuál es la calidad de nuestros servicios en la comparación con las demás dependencias de Gobierno?



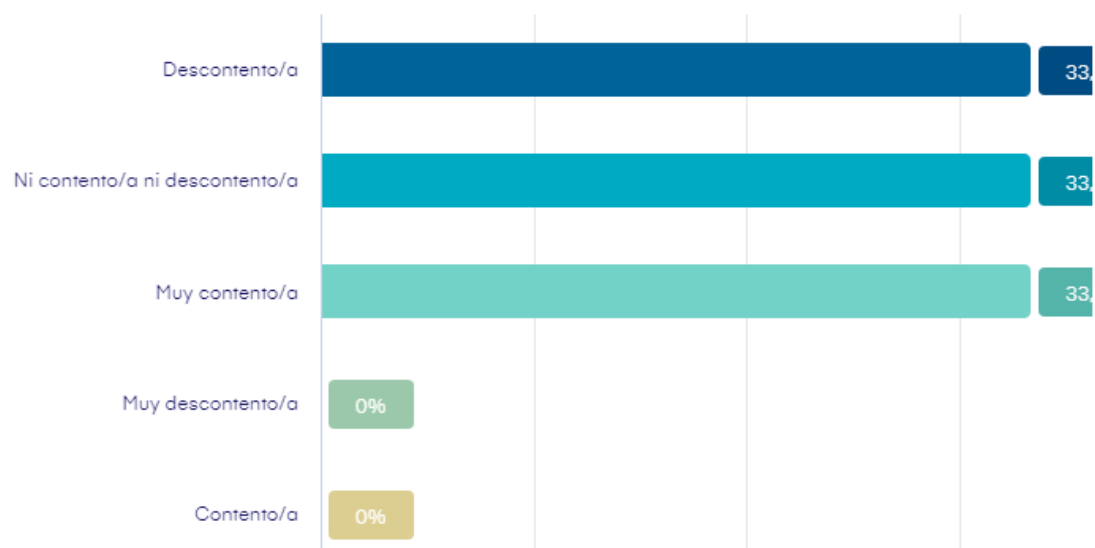
4. ¿Le parecen la implementación de nuevas tecnologías a nuestros servicios a comparación de las otras dependencias de Gobierno?



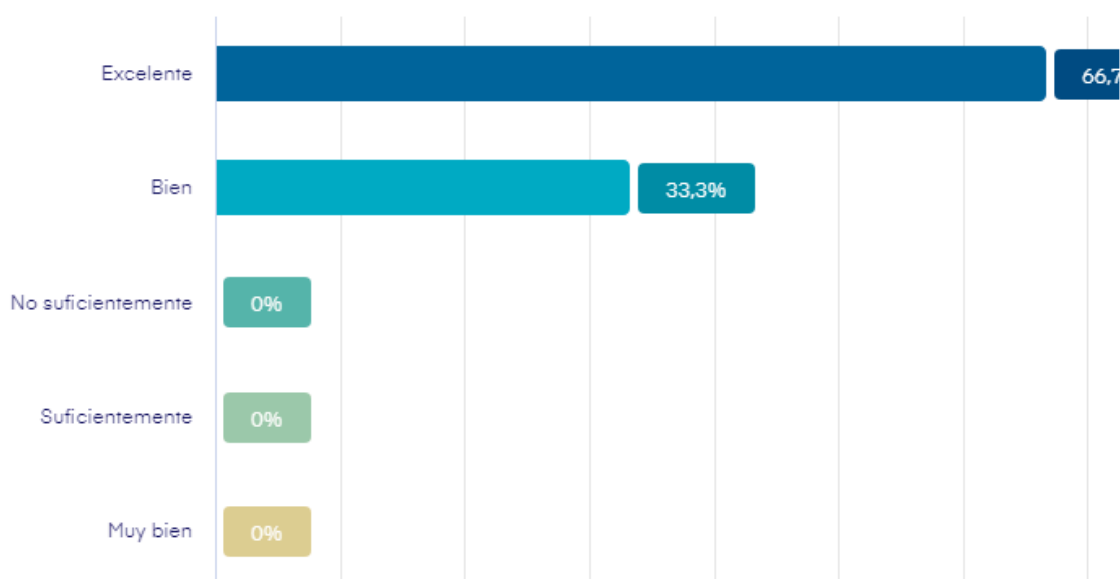
5. ¿De qué calidad era nuestro servicio a los ciudadanos antes de la implementación de las tecnologías?



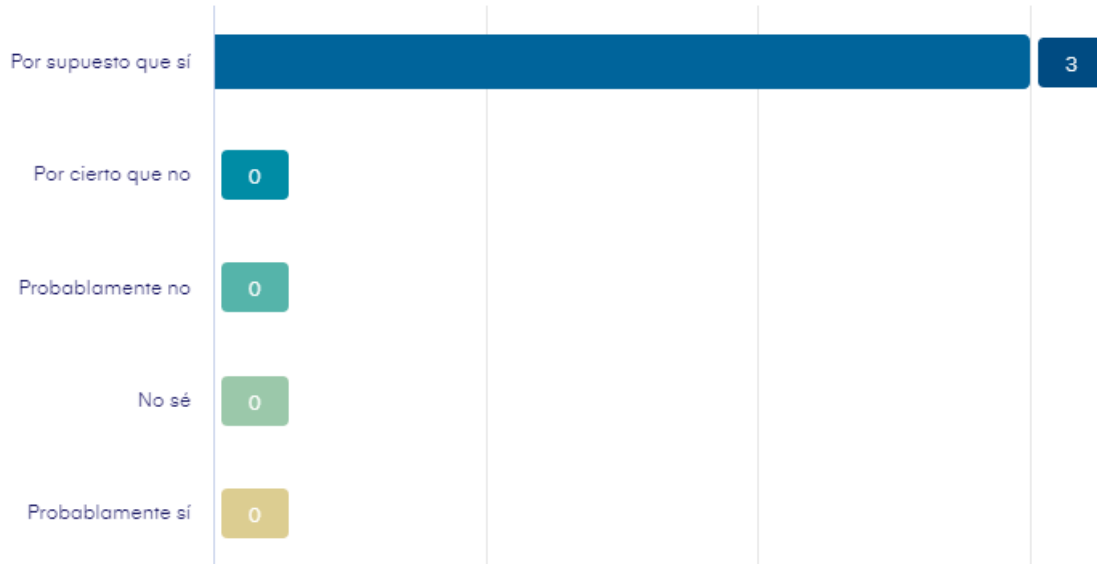
6. ¿Estaba contento/a con el servicio ofrecido antes de la implementación de las nuevas tecnologías?



7. ¿Cuál es su evaluación total del servicio brindado bajo el sistema implementado?



8. ¿Recomendaría nuestro servicio de tecnologías en otros Estados?



Resultados obtenidos

Una vez realizada la evaluación, se obtienen los siguientes resultados:

Teniendo en cuenta la norma ISO/IEC 9126, se logró establecer un total de diecinueve métricas por medio de las cuales los usuarios evaluaron las seis características de calidad del sistema de cajas (SIAT), establecidas en la norma ISO/IEC 9126 (funcionalidad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad), usando la escala de Likert y de acuerdo con la interpretación de estas métricas establecidas en la especificación del proceso. Luego de los análisis estadísticos de frecuencias, medidas de tendencia central, dispersión y correlación de variables, se logró determinar que todos los grupos de usuarios evaluaron en conformidad las seis características de calidad de software.

El análisis de la medida de dispersión de desviación estándar indica que la evaluación en conformidad no fue unánime, esto quiere decir que se presentaron resultados que si bien no afectaron las medidas de tendencia central hacia la no conformidad, evidencia la existencia de usuarios para quienes sus expectativas frente al sistema no están cubiertas en todas las características de calidad; aun así, el sistema de información académico obtuvo un porcentaje de 82,97 % de conformidad frente a 17,03 % de no conformidad.

Las características mejor evaluadas por grupos de usuario fueron la eficiencia y usabilidad por parte de ciudadanos beneficiados por la plataforma (media de 4,37), la confiabilidad y portabilidad por parte de auxiliares administrativos (media de 4,52), la funcionabilidad y mantenibilidad por parte de los ejecutores de plataformas (media de 4,52) destacando que los grupos de usuarios para la satisfacción al cliente fueron seleccionadas al azar y los grupos de administradores de la plataforma, parametrización, y ejecutores de plataforma interactuaron por medio del ambiente cliente/servidor.

Con los productos generados por la investigación, se busca generar un impacto social, recopilar la teoría y la práctica generada en residencias profesionales que se dirige a mi formación en un plan de estudios por el instituto tecnológico de Apizaco y tecnológico nacional de México de educación superior, con el objetivo de divulgar el conocimiento existente en cuanto a calidad de software se refiere, con énfasis en la experiencia del usuario final y su aprovechamiento en los sistemas de gestión de la calidad de las organizaciones.

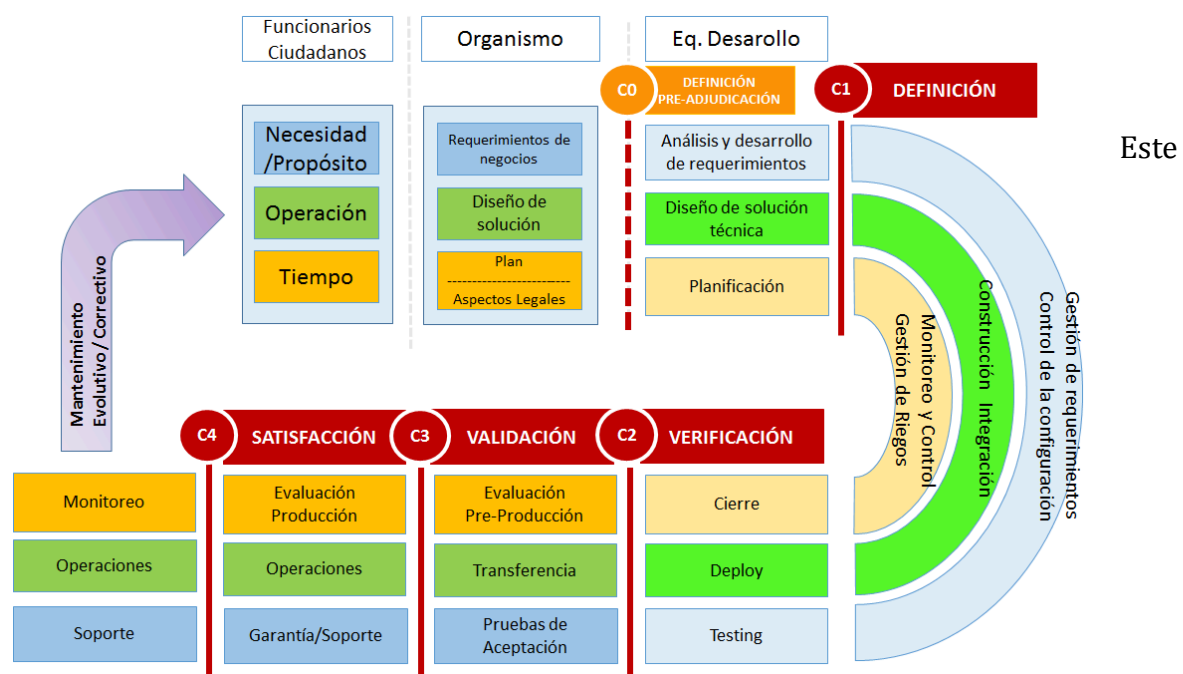
Sugerencia de herramienta de calidad para sistemas de software

El Modelo de Calidad de Software (MCS) es una herramienta concebida para guiar a las instituciones a la mejora continua, con el propósito de que fortalezcan sus procesos y puedan brindar productos y servicios de alto nivel a los ciudadanos, con el adecuado uso de las tecnologías.

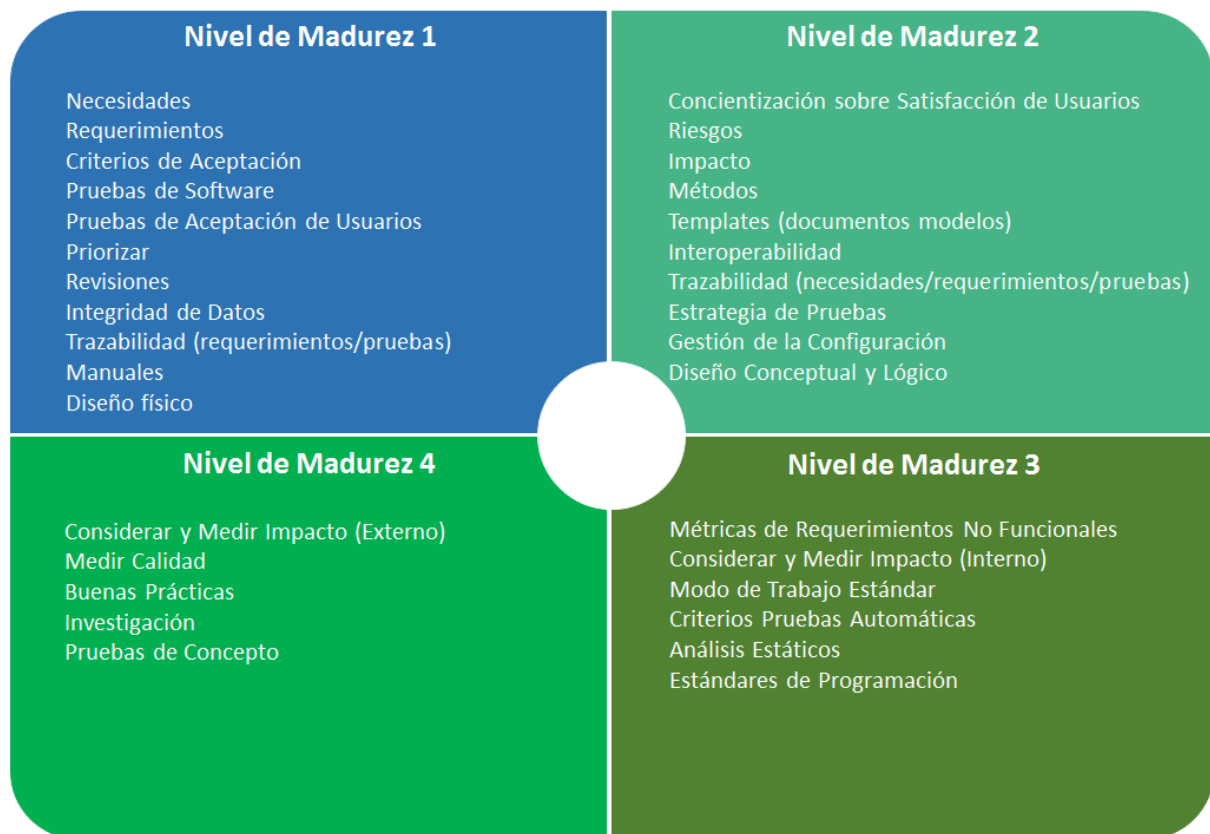
Se estructura en dos marcos de trabajo: 1) Marco de Competencias; 2) Marco de Procesos. Ambos marcos de trabajo corresponden directamente a la gestión de las áreas de TI.

Este modelo se fundamenta en el ciclo de vida para la construcción de software, desde el nacimiento de la idea, la cual es posteriormente conceptualizada y refinada, hasta lograr construir y poner en operación una solución tecnológica. Se parte de la premisa de que el ciclo de vida es independiente de la metodología a usar (tradicional/incremental / iterativa) para poner en práctica los procesos de TI(Tecnologías de la información).

.



modelo de calidad mide cuatro niveles de madurez en un software:



Conclusiones

En primer lugar, fue necesario identificar con qué estándares de calidad era necesario realizar la evaluación desde el punto de vista de uso, para lo cual se hizo una revisión bibliográfica que indicó que la Organización Internacional para la Normalización (ISO) junto con la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) tienen una serie de normas que son el resultado de la adopción de los modelos de calidad de software establecidos por Boehm y McCall en los años setenta. Esta serie de normas son denominadas ISO/IEC 9126, están presentes desde 1991 y tienen vigencia desde el inicio del estudio con la versión 2001. Esta norma se encuentra en proceso de renovación en una serie de normas que recibe el nombre de SQuaRE, cuyos documentos aún no se encuentran aprobados en su totalidad como estándares internacionales. A partir de este punto se establece como metodología la propuesta por la ISO/ IEC 9126 para el proceso de evaluación.

Teniendo en cuenta que la motivación para realizar el presente estudio surgió como respuesta a la inquietud sobre las condiciones de calidad del sistema “SIAT CAJAS”, se realizó un análisis comparativo entre esta y las normas sobre calidad de software existentes, comparación mediante la cual se verificó la vigencia y el estado en el que se encuentran, con el apoyo de la base de datos de la ISO. También se tuvo en cuenta la norma ISO/IEC 90003, guía para la implementación de ISO 9001 en proyectos de software; con ella se determinó la correlación de numerales entre esta y la ISO/IEC 9126, lo que permitió visualizar la inserción del proceso de evaluación en el sistema de gestión de la calidad.

La evaluación arrojó un valor de conformidad general de 83 % para las seis características: funcionabilidad, mantenibilidad, confiabilidad, portabilidad, usabilidad y eficiencia, por lo cual se concluye que el SIAT cumple los requisitos de desempeño en uso que se planificaron durante su diseño.

Como aspecto complementario se destaca la importancia de contar con un sistema de información que apoya los principios de la gestión de la calidad, especialmente el de enfoque al cliente, la mejora continua y la toma de decisiones basadas en hechos.

Competencias desarrolladas

Esta práctica profesional me permitió reafirmar los conocimientos adquiridos durante la estancia en la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial, demostrando de esta forma la capacidad para analizar, interpretar, detallar, desarrollar estrategias. De este modo, pude aplicar las habilidades directivas desarrolladas a lo largo de la carrera, así como la ingeniería en calidad, creación, gestión, desarrollo, fortalecimiento e innovación de las organizaciones, con una orientación sistémica y sustentable para la toma de decisiones en forma efectiva.

Se realizó un análisis de calidad de la situación actual del sistema ya mencionado en cuanto a los parámetros bajo la ISO/IEC 9126, funcionabilidad, mantenibilidad, confiabilidad, portabilidad, usabilidad, eficiencia, y con base en esta información, se diseñó una propuesta para tratar de garantizar que la calidad establecida en cualquier sistema implementado sea de manera satisfactoria para los inicie y culmine exitosamente este proceso.

De la misma manera, logré realizar un correcto análisis estadístico e interpretación de la información recabada, con el propósito de detectar oportunidades de mejora y diseñar e implementar estrategias que coadyuven a elevar los índices de calidad al sistema.

Fuentes de información

1. <http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/IdIngenieria.de.software.enfoque.practico.7edPressman.PDF>
2. <https://centroderecursos.agesic.gub.uy/web/optimizacion-de-ti/modelo-de-calidad-de-software>
3. <https://sites.google.com/site/sistemasdecalidadenti/iso-iec-9126>
4. <https://www.nacionmulticultural.unam.mx/empresasindigenas/docs/2094.pdf>
5. <https://lecasabe.com/que-es-la-norma-iso-9126/>
6. http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesis/textoyanexos/0053L864e_anexo.pdf
7. <http://www.scielo.org.co/pdf/rfing/v22n35/v22n35a10.pdf>
8. <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tunorma/norma/?c=N0032555>
9. <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000>
10. <https://cornelec.cl/iec/>
11. https://www.une.org/normalizacion_documentos/referencia_normas_iso_iec_reg_tecnica.pdf

San Andrés Ahuashuatepec, Tlax a 24 septiembre de 2021

Asunto: Solicitud de titulación

SERGIO OCTAVIO ROSALES AGUAYO

**DIRECTOR DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
PRESENTE**

Por este medio solicito de la manera más atenta su apoyo y autorización, para que el proyecto de residencias profesionales denominado **“APLICACIÓN DE ESTÁNDARES DE CALIDAD DE SOFTWARE A LOS SISTEMAS EN DESARROLLO BAJO LA NORMA**

ISO/IEC 9126” proceda para la titulación, debido a que es viable, cabe señalar que dicho documento fue elaborado por la alumna **ANA JENIFFER HERNÁNDEZ SÁNCHEZ** con su número de control **16370586** de la carrera de **INGENIERÍA EN GESTIÓN EMPRESARIAL**, realizado durante su estancia en la empresa **SECRETARÍA FINANZAS DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE ZACATECAS, BOULEVAR HÉROES DE CHAPULTEPEC, No.1902, CIUDAD GOBIERNO, ZACATECAS, C.P. 9800** cubriendo un total de 500 horas como lo indica el reglamento escolar.

Sin más por el momento, agradezco su atención al presente. Reciba un cordial saludo.


Atentamente

CP. Lic. Luis Miguel Bárcenas Cortes

Docente del instituto tecnológico de Apizaco