

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-27

**INTEGRACIÓN DE TICS PARA LA TRANSFORMACIÓN ORGANIZACIONAL
EN LA UNIVERSIDAD CES**

CASO DE ESTUDIO “SISTEMA SIGES”

Carlos Andrés Mejía Suarez

INGENIERÍA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Yuly Fernanda Orozco Pineda

INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES

Alicia Osorio Builes

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO

JULIO 13 DE 2017

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

RESUMEN

El objeto del presente trabajo está relacionado con el área de tecnologías informáticas de la prestigiosa Universidad CES donde se desarrolló una metodología estándar de planeación estratégica de TICS, con el fin de llegar a las soluciones requeridas subsanando necesidades específicas de la institución. El desarrollo de esta metodología se estructuró bajo tres pilares fundamentales que son: la Z tecnológica, el modelo Canvas y la ingeniería de software aplicada, enfocando e integrando las diversas áreas prestadoras de servicios de salud de la Universidad CES que se referencian a continuación: IPS CES Sabaneta que abarca cuatro especialidades (Dermatología, psicología, fisioterapia y odontología), Instituto Colombiano de medicina tropical y El Centro Veterinario y Zootecnia.

El resultado de este trabajo es un documento de Requisitos funcionales de procesos, que servirá como base para la estructuración de un desarrollo a la medida que supla todos los requisitos a través de un sistema de información que permita tener unas bases claras para optimizar los tiempos en la planificación y ejecución de este proyecto.

La metodología propuesta desde el punto de vista académico es un gran aporte no solo porque el aprendizaje obtenido es muy significativo, sino desde los resultados alcanzado por la Universidad CES, que ve de forma estratégica como las tecnologías TIC's pueden generar un aporte grande a su desarrollo.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

RECONOCIMIENTOS

Durante los años en la Universidad, hemos tenido la oportunidad de conocer personas que sembraron un profundo amor por esta profesión y dieron la oportunidad de desenvolvemos en el medio. A los profesores, compañeros, amigos y familiares nuestros más profundos agradecimientos.

Igualmente queremos agradecer a la Universidad CES y en especial al Doctor Jorge Julián Osorio Gómez, por su interés y por habernos brindado la oportunidad de desarrollar este proyecto en el departamento de Tecnologías de la información, depositando en nosotros la confianza necesaria para lograr con éxito la finalización del proyecto; sin su ayuda esto no hubiera sido posible.

Y agradecemos a nuestra Asesora Alicia Osorio por su dedicación, acompañamiento, paciencia y por habernos permitido aprender de su experticia profesional.

	<p style="text-align: center;">INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</p>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

ACRÓNIMOS

TGO: Teoría General de las Organizaciones

TGS: Teoría General de Sistemas

EPPROT: Capas generadoras de la Z tecnológica (Estrategias, Personas, Procesos, Tecnología)

VICRA: Visión de acciones constructivas de un marco lógico para la ingeniería de la información.

RFP: Requisitos funcionales de procesos

ARICE: Estructuración de acciones para el diseño de un sistema de información desprendido de la aplicación de VICRA y la técnica del lienzo CANVAS.

IPS: Instituto prestador de salud.

CVZ: Centro veterinario y zootecnia.

ICMT: Instituto colombiano de medicina tropical.

TICS: Tecnología de la Información y la Comunicación.

TI: Tecnologías de la información.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Tabla de contenido

1.	INTRODUCCIÓN	8
2.	MARCO TEÓRICO-ESTRUCTURACION METODOLOGICA	10
2.1	Concepto inicial, teoría de la z tecnológica.....	10
2.1.1	La Estrategia.....	11
2.1.2	Las personas	13
2.1.3	Los procesos	16
2.1.4	La tecnología	17
2.2	Modelo Canvas	18
2.2.1	Modelo Porter.....	18
2.2.2	Modelo canvas.....	20
2.2.3	Componentes del modelo Canvas	21
2.2.4	Aplicación del modelo Canvas en la estructuración de proyectos de TIC's.....	23
2.2.5	¿Cómo realizar un lienzo para proyectos de TICS?.....	23
2.3	Aplicación de la Ingeniería de Software.....	24
2.3.1	Teoría general de sistemas-TGS	25
2.3.2	Ingeniería del software práctica	27
2.3.3	Elementos prácticos de la ingeniería del software	29
3	METODOLOGÍA –APLICACIÓN CASO DE ESTUDIO	33
3.1	Base metodológica para la planeación TIC's en la universidad CES.....	33
3.1.1	Misión.....	33
3.1.2	Visión	33
3.1.3	Objetivos principales periodo 2015-2020	33
3.2	Estructura del modelo en el levantamiento de requisitos del proyecto SIGES	34
3.2.1	El Problema abordado	34
3.2.2	Objetivos	34
3.2.3	La Z tecnológica.....	35

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

□ Estrategia.....	35
3.3 Levantamiento de los requerimientos de los procesos abordados mediante la construcción del lienzo.....	37
3.4 Aplicación de las bases para la planeación de TIC's en la ingeniería del software.....	39
4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	41
4.1 Condiciones generales al inicio del proyecto.....	41
4.1.1 Situación actual.	41
4.1.2 Entregables, planeación de actividades e información.....	41
4.2 Entregable funcional.	43
4.3 Entregable documental.....	43
4.4 Entregable técnico.....	43
4.5 Aspectos a resaltar y dificultades presentadas durante la realización del proyecto.....	44
4.5.1 Aspectos a resaltar:	44
4.5.2 Aspectos difíciles:	44
4.6. Resultados relevantes en las sedes de la Universidad CES	45
REFERENCIAS	50

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1 Modelo de la Z tecnológica	11
Ilustración 2 Resumen de la ingeniería de software aplicada.....	31
Ilustración 3 Estrategia Z Tecnológica.....	35
Ilustración 4 Construcción del lienzo para el proyecto SIGES	37
Ilustración 5 Organización del proyecto.....	42
Ilustración 6 Gobernanza del proyecto	42

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

1. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, desde hace aproximadamente 20 años, se ha venido despertando un creciente interés en las TICS, donde los departamentos de tecnologías de la información se han posicionado en un papel preponderante en las organizaciones; el sector educativo no es ajeno a este actual fenómeno, siendo la Universidad CES el foco de este trabajo de grado.

Tradicionalmente los proyectos tecnológicos que se han ejecutado en el área de tecnologías de la información de la Universidad CES, estaban enfocados en resolver problemas particulares a necesidades puntuales que se iban desatando de manera independiente, generando una desarticulación de los sistemas de información, sin ver la necesidad de integrar diversas áreas de la universidad debido a que no se tiene una metodología clara y precisa que le permita desarrollar proyectos estructurados e integrados en el área de las TICS. Este proyecto sentará las bases conceptuales de una metodología para planeación de TICS y será probada con un caso de estudio que estructurará la solución requerida por los procesos comunes IPS CES Sabaneta que tiene cuatro especialidades (Dermatología, psicología, fisioterapia y odontología), Instituto Colombiano de medicina tropical y Centro Veterinario y Zootecnia. De esta manera el proyecto solucionará el problema de la desarticulación en las diferentes áreas/procesos, esté genera una característica anti sistémica del sistema llamado CES. Con esto la pertinencia del presente proyecto es indiscutible y su impacto a corto, mediano y largo plazo del crecimiento de la organización será enorme.

El objetivo general es desarrollar e implementar las bases metodológicas para planeación de TICS que permitan formular y ejecutar Planes, Programas y Proyectos estructurados e integrados, proporcionando al CES el apalancamiento en tecnología informática y de comunicaciones con las actividades Core del negocio. Estas bases serán probadas mediante un caso de estudio específico que busca la integración de diferentes

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

procesos de las áreas: Odontología, Psicología, Dermatología y Fisioterapia; ICMT (Instituto Colombiano de Medicina Tropical); CVZ CES (Centro Veterinario y Zootecnia CES).

Los objetivos específicos son:

- Estructurar las bases metodológicas para planeación de TICS en el CES.
- Definir la estructura en el modelado de levantamiento de requisitos.
- Levantar los requerimientos de los procesos abordados.
- Aplicar las bases metodológicas para planeación de TICS en los procesos comunes de la Secretaria general, Contratación, Propiedad Intelectual, Consultorio Jurídico, Facultad de derecho y CENDES respaldados por un sistema de información.

Este proyecto de grado se compone de varios capítulos, mencionados a continuación:

El capítulo 2, marco teórico, tiene las bases conceptuales utilizadas en el proyecto que son tres de forma general: tecnológica, modelo Canvas e Ingeniería del software.

El capítulo 3, la metodología, donde se describe los resultados planteados en los objetivos específicos, como son, la base metodológica, la estructura del modelo, el levantamiento de los requerimientos y la aplicación de las bases.

El capítulo 4, los resultados, donde se presenta la forma en que estos se dieron, las condiciones generales, el entregable funcional, el entregable documental y el entregable técnico, así como los recursos y tiempos.

Y el último capítulo el 5, sobre el cuerpo del presente trabajo, describe todo lo aprendido y lo que puede aplicarse en un futuro.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

2. MARCO TEÓRICO-ESTRUCTURACION METODOLOGICA

2.1 Concepto inicial, teoría de la z tecnológica

Durante la historia de la TGO han pasado diferentes autores y desfilado diferentes teorías de la TGS y la TGO sobre modelamiento estratégico para la planificación de proyectos de estructuración de información y de sistemas de información en última instancia; en estos escritos y legados se presentan conceptos similares que las organizaciones en general tienen en su interior y que requieren su buen funcionamiento para alcanzar sus objetivos corporativos y megas corporativas. En el desarrollo de estos conceptos, algunos elementos se visualizan y otros se vuelven complicados y difíciles de enlazar entre ellos y aún más difíciles de comprender para las personas técnicas que quieren implementar soluciones corporativas integradas; adicionalmente, si los observamos desde el punto de vista de un simple usuario de la solución tecnológica que se quiere implementar, resultará más difícil para él ver la integralidad de la solución (Van Gigch, 1978).

Como una propuesta de solución a este panorama y con el fin de integrar de principio a fin a todos los actores que intervienen en la planificación de proyectos de estructuración de información y de sistemas de información, surge la creación de la teoría de la Z tecnológica, que consiste en tener una mirada ingenieril enfocado al área de las tecnologías de la Información y unificando cuatro elementos mínimos que en estado activo o pasivo se encuentran inmersos en cualquier organización, estos elementos son: la estrategia, los procesos, las personas y la tecnología; es de esta manera que se logra incursionar en el interior de las organizaciones leyendo y entendiendo a profundidad la política del negocio y promoviendo la gestión del cambio.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

A continuación, se explicarán estos cuatro elementos o cuadrantes indicando en que consiste cada uno y como es el relacionamiento entre ellos. En la figura 1 se ilustra el modelo de la Z tecnológica.

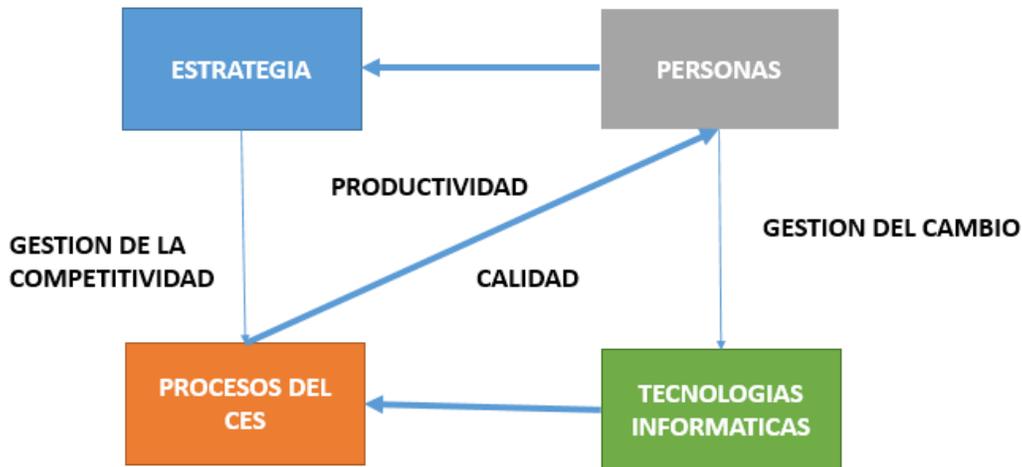


Ilustración 1 Modelo de la Z tecnológica

2.1.1 La Estrategia

El **primer cuadrante** de la estrategia de la Z tecnológica se concluyó de las corrientes más poderosas en este tema que fueron el grupo de consultores de Boston y Michael Porter, especialmente este último que en (David, 2003) se propone acoger un modelo caracterizado por su integralidad llamado Plan de desarrollo estratégico, que principalmente pretende lograr y mantener una ventaja competitiva mediante la integración y comunicación de las diferentes áreas de una compañía con un enfoque sistemático, dinámico, continuo, lógico permitiendo que las organizaciones se adapten con eficacia al cambio a largo plazo. Para la elaboración de este plan debe seguirse un camino largo que incluye de manera macro: Formulación, implantación y evaluación de la estrategia, estas tres permiten conocer e

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

incluso cambiar algunos aspectos de manera positiva implementando acciones que se deben realizar de manera continua.

En la elaboración del plan de desarrollo estratégico se deben definir, construir o reestructurar los siguientes pasos:

Declarar la visión, esta debe responder la pregunta ¿qué queremos llegar a ser?

Declarar la misión, que debe responder la pregunta ¿Cuál es la razón de ser de la empresa?

Realizar una auditoria externa que consiste en la identificación de las principales variables que ofrezcan manifestaciones de las oportunidades que podrían beneficiar a una organización y con respecto a las amenazas que deben evitarse, en este eslabón se apoya en la matriz de evaluación del factor externo (EFE).

Realizar una auditoria interna que es observar la organización de puertas para adentro analizando y sacando a flote las fortalezas y debilidades internas; en este eslabón se apoyan en la matriz de evaluación del factor interno (EFI).

Elaboración de objetivos a largo plazo (que comprenden de 2 a 5 años) los cuales permiten evaluar el desempeño de los gerentes y observar los resultados de desempeño y logros de la organización, “Los objetivos establecen las prioridades de la empresa; estimulan el desempeño y los logros”

Creación y selección de Estrategias, estas surgen impescindiblemente de la información recolectada y construida en los numerales 1-5 y se puede definir como el listado de un conjunto de acciones para lograr una ventaja competitiva de la organización; para una correcta decisión estratégica se apoyan en herramientas como la matriz de evaluación del factor externo (EFE), la matriz de evaluación del factor interno (EFI), la matriz del perfil competitivo (MPC), la matriz de las amenazas, oportunidades, debilidades y fortalezas

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

(FODA), la matriz de la posición estratégica y evaluación de la acción (PEEA), la matriz del Boston Consulting Group (BCG), la matriz interna y externa (IE), la matriz de la estrategia principal y la matriz de la planeación estratégica cuantitativa (MPEC)(David, 2003).

Implantación de estrategias_después de tener el listado de las estrategias ya creadas deben ser implementadas, porque las estrategias por si solas no son efectivas, sino que deben ser ejecutadas.

Evaluación de Estrategias es fundamental para revisar y controlar la ejecución de las estrategias de manera sistémica, Las estrategias mejor formuladas e implantadas se vuelven obsoletas conforme cambian los ambientes externo e interno de una empresa.

2.1.2 Las personas

En el momento donde se formulan, se implantan y evalúan las estrategias de la organización. Da vida al **segundo cuadrante** de la metodología que son “las personas”, ¿Por qué? Porque ellas son las que actúan directamente en el plan de desarrollo estratégico, quienes participan desde dos frentes específicos, como es mencionado por (Senge, 1990)

El estratega es la persona que apalanca y da las directrices de cómo se construye el plan de desarrollo estratégico, debe tener características de liderazgo capaz de despertar en el equipo de trabajo asignado un profundo sentido de pertenecía por su empresa, que los lleva a desarrollar las directrices de un plan de desarrollo estratégico.

Los empleados y directivos de la organización, corresponde a un equipo de trabajo que conoce profundamente los procesos y funcionamiento de la compañía y estos serán los responsables de llevar a cabo el plan desarrollo estratégico.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Para la ejecución del plan de desarrollo estratégico, la organización debe implementar gradualmente un concepto conocido como aprendizaje organizacional, que es la integración de cinco disciplinas que deben ser aprendidas de manera continua, idealmente por la totalidad de los empleados. Estas cinco disciplinas fueron escritas por Peter Senge economista y actual jefe del Centro de Aprendizaje Organizativo del MIT (Massachussets Institute of Tecnology) y estas comprenden:

Pensamiento sistémico: Esta es una acción que debe ser realizada por la mente y consiste en comprender amplia y profundamente como funciona un sistema de manera completa, analizando y usando herramientas y métodos para la conexión entre sus fuerzas, confirmando que un sistema en común puede ser utilizado por múltiples procesos. Por tal motivo se podría concluir que esta disciplina es una disciplina para ver totalidades, existe un concepto directamente relacionado con este pensamiento y es la “metanoia” que significa un cambio de enfoque o de perspectiva, y ayuda al cambio constante de las organizaciones migrando sus pensamientos obsoletos a pensamientos más abiertos acordes a las necesidades del mercado actual. Para desarrollar el pensamiento sistémico adecuadamente también deben relucir el pensamiento creativo, el pensamiento estratégico y el pensamiento de control. El pensamiento sistémico es el encargado de integrar las demás disciplinas ya que nos da la visión en las empresas, lo cual permite encaminarlas al desarrollo futurista. Aunque este pensamiento requiere de otros componentes para poder ser funcional, estos complementos son: los modelos mentales, el aprendizaje en equipo y el dominio personal. En un ambiente organizacional este pensamiento permite que las personas conozcan la complejidad de su organización que se podría llamar sistema de mejoramiento continuo de procesos.

Dominio personal: Es una disciplina de crecimiento y aprendizaje personal que permite profundizar en la visión, concentrando todos los esfuerzos para alcanzar los logros por medio de la paciencia, abriendo una brecha espiritual y enfrentando la vida como una tarea creativa diaria, las personas no nacen con esta disciplina, es un proceso que se debe desarrollar y aprender mediante estos pilares: teniendo claro que es lo importante para cada

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

persona, observar y ver la realidad de lo que pasa y finalmente tener claro que es lo que se desea y cuál es su posición real en la vida. Las personas con alto dominio personal son capaces de encontrar y lograr los objetivos y metas propuestas, Para que las organizaciones sean inteligentes, las pretensiones no pueden superar a lo esperado por sus integrantes ya que el impulso y la creación de nuevas alternativas debe ser impulsada por las personas como emprendimiento y no como una obligación o política impuesta.

Modelos mentales: Los modelos mentales son los encasillamientos que hacemos de las personas o los actos, son los supuestos y creencias que influyen en la toma de decisiones de comprensión y actuación. "volver el espejo hacia adentro: aprender a exhumar nuestras imágenes internas del mundo, para llevarlas a la superficie y someterlas a un riguroso escrutinio" (Senge, 1990, 18). También existen modelos mentales de conducta empresarial los cuales están totalmente arraigados porque estigmatiza los mercados y a las antiguas técnicas de mercados que no aportan al crecimiento de la organización empresarial. La adaptación y el continuo cambio organizacional van ligados del aprendizaje de la organización por medio de los cambios mentales compartidos. La planificación ya sea personal o empresarial nos indica que primero debemos ser críticos y realizar el autoanálisis de las falencias que tenemos frente a los retos empresariales.

Visión comparativa: Es la capacidad de visionar el futuro atrayendo grandes masas de personas para lograr compartir o vender una idea, dejar de pensar en organizaciones familiares por convertirlas en organizaciones inteligentes capaces de entrar a las dinámicas del mercado actual. Por lo general las ideas surgen a través del líder, lo que genera que dichas ideas vayan ligadas de los pensamientos o formas de ser del "líder". Los fracasos de las organizaciones en muchas ocasiones subyacen de la imposición de pensamientos individuales por encima de los miembros del equipo, opacando conceptos importantes del equipo de trabajo generando un mal ambiente de trabajo.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Aprendizaje en equipo: Antes de entrar a este mundo se deben tener dominadas las disciplinas de visión compartida y dominio personal, el principal objetivo es lograr que el aprendizaje individual aporte al aprendizaje organizativo, aunque este último debe ser más importante, este concepto inicia con el dialogo y consiste en que cada individuo que conforma el equipo se alinee en un pensamiento en conjunto con el fin de llegar entre todos a los resultados deseados y asombrosos además, pueden surgir ideas de innovación que pueden transformar las organizaciones de formas inesperadas; para llegar a esto se apoyan en técnicas de consolidación grupal para buscar que las personas potencialicen sus capacidades y den lo mejor de sí en pro de las organizaciones.

Cabe resaltar que el desarrollo de las cinco disciplinas en el proceso de generación e implementación del plan de desarrollo estratégico, otorga poder a los empleados y estimula el sentido de pertenencia por la organización, animándolos y recompensándolos por participar en la toma de decisiones y ejercitando la iniciativa y la imaginación; todo esto que se genera desencadena en las personas un compromiso con la organización, creatividad e innovación que se ve reflejado en productividad y eficiencia, tanto en la construcción del plan como en la cotidianidad de sus labores.

2.1.3 Los procesos

Las personas impactan directamente al **tercer cuadrante** de la Z tecnológica, que son los procesos de las diferentes áreas de la organización, y estos se pueden definir a grandes rasgos como el conjunto de actividades en la compañía, realizadas por personas competentes que deben tener varias cualidades entre ellas : sistemáticas y sistémicas, que tienen como finalidad lograr objetivos a corto plazo y conducir a objetivos de largo plazo para la supervivencia y estabilidad de la organización, sin resaltar que las personas deben ser eficiente en la utilización de los recursos y cuyo tiempo de ejecución sea competitivo; el concepto de procesos aplicado en un entorno organizacional se desglosará en un mayor nivel

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

más adelante del trabajo en la definición del modelo Canvas, basados en (Márquez García, 2010)

2.1.4 La tecnología

El **cuarto cuadrante** de la teoría de La Z tecnológica, será un apoyo para las diferentes áreas de las organizaciones que tiene como objetivo minimizar los procesos rutinarios y administrativos bajando los costos para aumentar las ganancias, pero no se puede traer tecnología de una manera desmesurada y sin justificación, se debe tener claro el Core del negocio y para ello es fundamental el paso y la comprensión de los tres cuadrantes fundamentales denominados Estrategia, Personas y Procesos, es decir, se debe tener claro a cuál de las estrategias declaradas en el plan de desarrollo estratégico de la organización es el que se va a impactar y esta estrategia se encargara de darle vida a un proyecto tecnológico que se va a emprender; esto convierte a la tecnología en una ventaja competitiva en la organización bajo dos contextos:

La implantación de la tecnología de la información en sí, baja el costo o aumenta la diferenciación de la empresa y por tanto provoca un cambio tecnológico sostenible.

El cambio tecnológico, y en particular, la implantación de la tecnología de la información puede modificar la estructura general del sector industrial y el área TIC'S ayuda a alterar las cinco fuerzas competitivas que definen el mercado, y el poder negociador de diversos actores como: proveedores y clientes, barreras de entrada, rivalidad existente en el sector y la diferenciación de productos.

Así se dejará de observar la tecnología como un apoyo operativo para ubicarla en el ámbito de las estrategias de las compañías. Actualmente en las organizaciones, la tecnología está dividida en dos tipos:

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Tecnología de Core: Es la tecnología pensada, analizada y adquirida para el cumplimiento de objetivos relacionados con el negocio de la compañía.

Tecnología TIC'S: Es la tecnología de apoyo para los procesos administrativos de las compañías.

En este último cuadrante se hará énfasis en la tecnología de TIC'S para la cual se usará el modelo Canvas y el modelamiento de procesos para su desarrollo final.

2.2 Modelo Canvas

Antes de hablar del modelo Canvas primero se deben aclarar algunos conceptos, y realizar una breve reseña histórica de como el Doctor Alexander Osterwalder creador del modelo Canvas, llega a estructurar esta metodología, la cual ha revolucionado el mundo de la innovación y elaboración de los modelos de negocios. Este busca generar mayores y mejores recursos por medio de la propuesta de valor o valor agregado. A continuación, se describe el modelo Porter, la cadena de valor, el modelo de negocio y lienzo. Estas son algunas terminologías descritas en el documento que hacen parte integral del mismo. (Porter, 2017)

2.2.1 Modelo Porter

Este modelo es denominado cadena de valor y su objetivo es obtener un producto a costo más bajo y con los más altos estándares de calidad. Este permite tener claridad frente a las ventajas competitivas del mercado, por medio del análisis de actividades claves dentro de las organizaciones que apuntan al incremento de las ganancias denominado margen (Porter, 2017).

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Porter describe que la cadena de valor está compuesta de las siguientes nueve actividades que se agrupan en dos tipos de grupos las cuales apuntan al margen.(Porter, 2017)

Las actividades de apoyo son: infraestructura de la empresa, gestión de recursos humanos, desarrollo tecnológico y aprovisionamiento. Estas actividades no generan un valor directo, pero son vitales dentro de las organizaciones ya que soportan muchos procesos administrativos.

Las actividades claves o primarias son: logística interna, producción, logística externa, mercadeo y ventas, servicio. A diferencia de las actividades de apoyo, las claves si agregan algún tipo de valor a la compañía, ya que por medio de ellas se pueden aumentar las ganancias, reducir costos de producción, mejorar los canales de entrega y tener mejor productividad.

Estas actividades buscan generar que el margen sea el más grande posible para el beneficio de las compañías; el cálculo de este margen es el total del valor que cuesta el producto menos la sumatoria del desempeño de las actividades que realiza la compañía.

La cadena de valor se puede aplicar a cualquier tipo de empresa, ya que por medio de ella se identifican cada una de las actividades que intervienen de alguna u otra forma con la producción del producto. La logística interna es la encargada de llevar la trazabilidad de los insumos de las compañías, se encargan de abastecer las estaciones productivas. Las operaciones cumplen la función de transformación porque convierten los materiales en los productos finales. Este proceso es muy importante ya que de este depende que se generen sobrecostos o ahorros significativos en la producción del producto. La logística externa cumple la labor de distribución a los diversos clientes asociados a algún acuerdo comercial con la compañía, estos clientes pueden ser muy variados puesto que pueden ser personas naturales, pequeños comerciantes, minoristas, grandes comerciantes y grandes cadenas de mercado. El mercadeo y las ventas toman cada día más auge dentro de las compañías siendo

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

esta área la principal fuente de nuevos clientes, siendo una excelente estrategia ofreciendo los productos por diferentes medios y canales de comunicación apoyados en las diferentes herramientas tecnológicas. El servicio es considerado como el punto final de la cadena de producción; en este proceso se tiene mucho relacionamiento con el cliente ya que es el área encargada de solucionar los inconvenientes que presenta el producto, gestiona la garantía y realiza los aportes necesarios para corregirlos en el área de producción.

La cadena de valor genera múltiples beneficios, uno de ellos está en la comparación de los procesos actuales frente a los procesos estructurados por el modelo Porter. Este modelo de cadena de valor debe estar alineado con la estrategia del negocio. Por lo cual podemos concluir que la estrategia del negocio debe ser a largo plazo y va ligada a los objetivos y metas propuestos por la compañía, y la cadena de valor no es más que un modelo que ayuda a la estructuración de los procesos.

2.2.2 Modelo Canvas

Como se menciona al inicio del documento, uno de los principales objetos de estudio es el modelo Canvas, este tiene una arquitectura fácil de comprender porque permite materializar las visiones de los emprendedores en ideas reales de negocio; analizando los componentes de la organización en nueve bloques que a su vez se agrupan en actividades.

El aporte más significativo al tema de innovación es el denominado modelo Canvas (Business Model Canvas). Esta herramienta permite conocer el modelo de negocio de las organizaciones por medio de un sencillo ejercicio el cual ayuda comprender mejor el comportamiento de las organizaciones.

En la actualidad el modelo Canvas es utilizado en diversos espacios empresariales, que buscan conocer sus virtudes y falencias frente al mercado y sus directos competidores;

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

esta metodología es una herramienta muy práctica porque permite a todos los integrantes de la organización mirar el negocio de forma global y no de forma individual, por eso el Doctor Osterwalder decide ser cofundador de una herramienta tecnológica llamada Strategyzer, la cual tiene una plataforma virtual del lienzo del modelo Canvas, su página oficial es <https://strategyzer.com/> y basados en más de cinco millones de descargas se podría catalogar como una de las herramientas más usadas y eficientes para la estructuración de los modelos de negocio (Márquez García, 2010)

Para continuar hablando del modelo Canvas se debe aclarar un concepto llamado modelo de negocio, que es la aglomeración de todas las actividades con las cuales la organización genera ingresos, de cómo las instituciones llevan su producto a los clientes, y los servicios de venta y posventa que tiene cada compañía. Al resolver estas pequeñas inquietudes se está estructurando el denominado modelo de negocio. El modelo aplica para todo tipo de empresa ya sea de servicios o productos. La representación del modelo puede ser gráfica o escrita y está alineada con la misión y visión de la organización.

2.2.3 Componentes del modelo Canvas

A continuación, se mencionan y describen los nueve bloques que componen el modelo Canvas según (Márquez García, 2010)

Segmentos de clientes: Es el mercado a impactar con el producto a desarrollar, se debe tener un conocimiento mínimo de los clientes para poder enfocar el producto a los gustos o preferencias de ellos. Para cualquier organización la ubicación clara de sus clientes es una de sus actividades más relevantes, esto les proporciona más capacidad de captación y por ende mayores ingresos, por tal razón se ubica en el primer cuadrante.

Socios claves: Son los aliados estratégicos de las organizaciones, se pueden desagregar en proveedores, integrantes de la misma organización de diferentes áreas. Cabe

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

resaltar que dependiendo el tipo de negocio cambian los socios claves. La función principal de los socios claves es ayudar a generar valor al producto u optimizar costos por medio de la innovación.

Servicios de valor: Los servicios de valor son los diferenciales que nuestro producto va a tener con respecto a la competencia. Aquí es donde se marca el diferencial con respecto a los productos similares del mercado; el valor agregado debe ser tan relevante que haga que los clientes tengan la convicción de elegir el producto por encima de cualquier otro.

Actividades claves: Son aquellas labores o procesos fundamentales dentro de la organización; por lo general estas actividades hacen parte del Core del negocio y son las que se deben potencializar al máximo para lograr mayor innovación en el producto final.

Canales: Son los medios de comunicación o de distribución que se van a establecer con los clientes; aquí se identifica como se puede llegar a más clientes. Esto se logra por medio de publicidad escrita o audiovisual, páginas web, correos electrónicos y las diferentes sucursales de la organización que atienden público.

Ingresos: En este bloque se habla en términos netamente económicos. los ingresos son los recursos económicos que va a tener el producto, y son captados de diversas formas como: inversiones, descuentos ofrecidos en los productos, membrecías, servicios de consultoría, alquiler, ventas directas o indirectas entre otros.

Costos: Son los valores de costo de implementación, mantenimiento y operatividad del producto; los principales costos para las organizaciones se estipulan de la siguiente forma: salarios de los empleados, impuestos, servicios públicos, estos son algunos de los rubros más significativos en las organizaciones.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Recursos claves: Son recursos vitales para el funcionamiento del producto, estos recursos pueden tener diferentes tipificaciones como tangibles, intangibles, humanos y físicos.

Relaciones con el cliente. Es la manera como se relaciona con el cliente, creando un lazo fuerte entre el producto o marca de la compañía con el cliente. Para cada tipo de cliente se debe tener un trato diferencial para generar una atención más asertiva, y es donde toma importancia el conocimiento que se tiene de ellos y la relación con el bloque de segmentos de clientes.

2.2.4 Aplicación del modelo Canvas en la estructuración de proyectos de TIC's

Hoy en día vemos que la tecnología toma más auge en la vida cotidiana y es por esto que la misma sociedad es quien impulsa a que las organizaciones estén en constante innovación para no quedar relegadas en el pasado. Las TIC'S no son ajenas a este fenómeno, por lo que las herramientas metodológicas como el modelo Canvas ayudan a estructurar rápidamente una idea de negocio para convertirlo en una realidad, enfocándose en los puntos más relevantes de los procesos con la ayuda de los nueve bloques de Canvas.(Montes, 2017)

La implementación del modelo Canvas en proyectos tecnológicos permite tener claro el panorama para la integración de diversos procesos o áreas por medio de una herramienta tecnológica. Que busque los puntos en común y genere un aporte significativo a la compañía.

2.2.5 ¿Cómo realizar un lienzo para proyectos de TICS?

En la actualidad existen diversos métodos o metodologías en el levantamiento de requisitos, para la elaboración y diseño de los sistemas de información. El primer paso es

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

definir cómo se va a realizar el lienzo si es físico o digital. En físico puede ser en una hoja grande de papel o cartulina, y para el diseño digital se recomienda la herramienta Strategyzer.

En diversas páginas o foros pueden cambiar las definiciones o el nombre de los bloques y la manera de llenar el lienzo de Canvas. Para nuestro ejemplo se toman los nombres y el orden descritos en este documento. En cada uno de estos bloques se escribe el nombre y una breve descripción de lo que se pretende plantear; esta escritura se realiza en una pequeña hoja de papel llamada “post-it”. En esta etapa se les solicita a los usuarios que sean lo más concretos posibles para que evitar que el lienzo se convierta en un documento; la escritura la realizan los usuarios para los cuales se está desarrollando el sistema de información, este punto es vital ya que son ellos los que conocen su negocio o área. El lienzo se realiza siguiendo minuciosamente la secuencia de cada uno de los bloques del modelo Canvas. Después de tener diligenciado cada uno de los “post-it” se llevan los escritos a documentos más amplios tipo Word, donde los usuarios describen ampliamente los conceptos. El resultado de este trabajo es el insumo para la tercera parte del trabajo llamado ingeniería de software (Innokabi, 2017).

Uno de los objetivos principales de este trabajo es demostrar que la metodología del modelo Canvas se puede aplicar a diversos proyectos, para este caso de estudio en proyectos de tecnología. El modelo Canvas es la base primordial para estructurar el modelo de negocio y el resultado de este lienzo es la materia prima para el último pilar llamado ingeniería de software.

2.3 Aplicación de la Ingeniería de Software

En la metodología propuesta para la implementación de soluciones TIC’s en la universidad CES, la ingeniería de software cumple un papel preponderante al momento de estructurar los proyectos de TIC’s. La relevancia que tiene esta rama de la ingeniería es que

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

gracias a ella estructuramos los requisitos para la elaboración del sistema de información, que busca suplir las necesidades planteadas por las diversas áreas de la organización

En los años cuarenta, nace la Ingeniería de sistemas después unificar dos ramas de la Ingeniería como son: Ingeniería de conmutación e Ingeniería de transmisión. Pero es hasta el año de 1950 que el MIT (Instituto técnico de Massachusetts) decide crear el primer curso relacionado con los sistemas. La Ingeniería de sistemas llega a Colombia en el año de 1968, donde se comienza a dictar esta carrera en tres Universidades, la Universidad de los Andes, Universidad Nacional y la Universidad Industrial de Santander. Para intentar ahondar un poco más en los temas relacionados con la ingeniería de software, debemos comenzar por definir o resolver que es un sistema. Comúnmente todos tenemos una definición propia de esta incógnita la cual pueden ser cierta, pero tomando la definición descrita en el libro teoría general de sistemas. Un sistema tiene un conjunto de elementos interrelacionados entre sí para lograr un fin u objetivo claro. Los sistemas pueden ser vivos o inertes y posee siete componentes básicos que son: entrada, proceso, salida, retroalimentación, alcance, límite y entorno. Tomando como referencia la definición del libro se dice que “un sistema es la unión de partes o componentes, conectados en una forma organizada. Las partes se afectan por estar en el sistema y se cambian si lo dejan” (Van Gigch, 1978).

2.3.1 Teoría general de sistemas-TGS

Como lo menciona Van Gigch en el libro teoría general de sistemas, un sistema está compuesto de siete elementos los cuales son: (Van Gigch, 1978)

Entradas y recursos: Estos dos conceptos tienen una gran similitud y es muy complejo diferenciarlos, todo depende de la perspectiva con la cual sea vista. Las entradas son el inicio

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

del sistema y los recursos son la cuantificación de las entradas, esto quiere decir que van directamente ligados. Estos dos términos son considerados costos.

Proceso de conversión: En este concepto o paso es donde la entrada se transforma para dar un resultado en la salida, en pocas palabras es donde se modifica, configura y valida la información para tener un el resultado esperado.

Salidas o resultados: Los resultados o las salidas son el producto final. Este se da cuando ya se ha pasado por el proceso de conversión.

Límite: Es el alcance del sistema, hasta dónde puede llegar el sistema y lo que hace parte de él. El límite depende de otros procesos ya que se debe tener claridad en los objetivos y en el producto final para poder tener demarcado el límite.

Alcance: el alcance de un sistema tiene dos condiciones entre ellas está el tiempo y el costo. Se debe definir muy bien el alcance para no superar estas dos condiciones. La base primordial del alcance son los requisitos específicos y funcionales levantados por cada uno de los usuarios implicados en el sistema.

El entorno: Son todos aquellos agentes que pueden interferir en el sistema. Los límites del sistema son hasta dónde puede llegar el sistema sin exceder las reglamentaciones y demás condiciones existentes.

Realimentación: Se resaltan algunos aspectos relevante positivos y negativos. El positivo es cuando el sistema cumple a cabalidad cada uno de los pasos, generando los procesos de transformación de la manera adecuada para obtener el producto final. Y el negativo es cuando el sistema no ejecuta en su totalidad los pasos y debe volver al estado inicial o entrada. Este proceso también es conocido como el control del sistema.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

En la teoría general de sistemas se describen otros elementos importantes que ayudan a entender más el mundo de sistemas.

Elementos: Son todos aquellos agentes que componen el sistema, a su vez cada uno de ellos puede contener subsistemas. Los componentes pueden ser vivientes, inertes o ambos. Este concepto es vital ya que conocemos la entrada, pero no la salida, los elementos que entran se llaman entradas y los que salen se llaman salidas o resultados.

Propósito y función: El propósito del sistema cobra validez cuando este se puede interrelacionar con otros subsistemas y adquiere la connotación de sistema total.

Atributos: Cada sistema, subsistema, o elementos están conformados por atributos. Y estos pueden ser cualitativos o cuantitativos.

Metas y Objetivos: Las metas y los objetivos deben ser muy claros, precisos y concisos para evitar el grado de ambigüedad y de esta manera se puede minimizar los riesgos del proyecto.

Componentes, programas y misiones: Estos tres elementos se deben compenetrar para trabajar por el objetivo principal del proyecto, si se habla de sistemas que se orientan a los objetos. También se debe prestar especial atención en los límites ya que estos son diferentes a los límites de la organización.

2.3.2 Ingeniería del software práctica

Uno de los componentes primordiales de la ingeniería de software, es el levantamiento de los requisitos. Estos deben ser muy precisos para evitar ambigüedades en el desarrollo del sistema y, además de esto, se establecen los parámetros del alcance del

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

sistema y se establecen los formatos requeridos para el correcto funcionamiento del negocio.
(Van Gigch, 1978)

La aplicación de la ingeniería de software toma especial importancia en esta etapa de la metodología. Pues gracias a ella logramos estructurar un documento llamado RFP “requisitos funcionales de procesos”. Este documento es el resultado de arduo trabajo, el cual es entregado al equipo de programación y este puede ser interno o externo dependiendo de la estructura organizacional. En esta parte toma sentido la metodología porque el insumo entregado a los programadores es tan claro que evita la pérdida de tiempo en desarrollos innecesarios o que no son asimilados por los programadores. Las instrucciones, formatos y permisos al sistema están tan claros que él o los programadores asignados se enfocan al producto llamado “sistema de información o software”. (Van Gigch, 1978)

Para el levantamiento de requisitos se propone la siguiente estructura:

Escenarios – Procesos – Variantes – Formas y Formatos – ARICE.

Esta estructura permite detectar aristas en los procesos las cuales pueden derivar en mejoras administrativas. En la estructura planteada es fundamental seguir minuciosamente la secuencia trazada porque de esta forma detectamos los escenarios que vamos a sistematizar y en los cuales es necesario que tengamos un cambio de procesos.

Con esta estructuración estamos asegurando que todos los puntos de vista sean abarcados, ya que el insumo principal de información son las personas que diariamente tienen la necesidad de un sistema de información, para mejorar las condiciones de trabajo. Desde el comienzo del levantamiento de los requisitos se tiene la claridad de cada uno de los procesos ya que estos son traídos del modelo Canvas. Es por esta razón que la metodología propuesta se debe ejecutar en el orden de los pilares, Z tecnológica, modelo Canvas e Ingeniería de software.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

2.3.3 Elementos prácticos de la ingeniería del software

Escenario: es el frente a impactar y hace parte del macro proceso, o subproceso de la organización. Es el punto de partida en el tercer pilar de la metodología para la estructuración de los requisitos. El escenario tiene entrada, transformación y salida. En esta etapa se define claramente el alcance y el límite del sistema, delimitando muy claramente hasta donde llega el escenario. La ingeniería de software tiene una conexión directa entre todas sus partes y su relación puede ser uno a uno, o uno a muchos. El escenario se conecta directamente con el proceso y esta conexión puede ser con un proceso o varios procesos (Harrington, 1993).

Proceso: en este nivel se identifican claramente las aplicaciones de las propiedades heredadas del escenario con respecto a la entrada, transformación y salida con los cambios requeridos y entorno establecido para definir el alcance y el límite. El proceso tiene un antecesor llamado escenario y un predecesor llamado variante o variantes y su conexión también puede ser uno a uno o uno a muchos ya que un proceso puede tener solo una variante o muchas variantes. Es de esta manera que estamos delimitando el alcance del sistema y se puede identificar si es necesario unificar, eliminar o crear un nuevo proceso (Harrington, 1993).

Variantes: corresponden con el nivel de detalle de cada proceso y la forma como este cambia. En las variantes podemos identificar si el escenario seleccionado se puede sistematizar o no, si después de resolver esta incógnita la respuesta es negativa es necesario modificar el proceso. La conexión que tiene el escenario con las formas puede ser uno a uno o uno a muchos, el conocimiento de las variantes es de suma importancia pues en esta etapa nos ayuda a delimitar y eliminar los errores del sistema. De esta manera evitamos los faltantes del aplicativo y sus futuras mejoras a no ser que sean cambios de procesos o nuevas reglamentaciones.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Formas y formatos; corresponden con el nivel de detalle de cada una de las variantes y están relacionados con la adquisición de datos. Su antecesor son las variantes y su predecesor es el ARICE. Los formatos son todos aquellos documentos, cálculos especiales, imágenes, autorizaciones, ingresos y salidas que debe contener el software.

ARICE: es la aglomeración de la letra inicial de cada uno de estos componentes: autorizaciones, reportes, interfaces, conversiones y extensiones. Es una identificación temprana de cada uno de los componentes y nos ayuda a construir los parámetros del software.

Autorizaciones: equivale a los roles y responsabilidades de las personas que tienen algún vínculo con el sistema. Por seguridad los softwares tienen diversos perfiles, es allí donde cobra importancia el campo de autorizaciones ya que restringe los accesos. Por citar solo un ejemplo, un auxiliar administrativo no debe tener acceso a los estados financieros de la organización. De esta manera se asegura que la información no esté expuesta a cualquier persona.

Reportes: son diseñados especialmente para cada área o proceso de la empresa creados bajo las especificaciones de cada líder funcional. Los reportes son un punto importante en la compañía, ya que por medio de ellos la organización puede ganar o perder demasiado dinero, y son la base fundamental para la toma de muchas decisiones organizacionales.

Interfaces: son las conexiones con otros sistemas de información o con el mismo software que estamos desarrollando. Técnicamente hay diversidad de interfaces, entre ellas se resaltan los archivos planos, los webs Services y extracción de datos. La decisión de cual escoger depende en gran parte del arquitecto de soluciones que tenga la organización. En esta etapa se define la periodicidad, los tipos de datos a transportar y el lugar de almacenamiento de la información.

Conversiones: estas conversiones son identificadas desde las formas y los formatos, se debe tener claridad en el tipo de conversión para estimar los tiempos de desarrollo.

Extensiones: son los desarrollos específicos para solucionar requerimientos de uno o varios escenarios. Esta extensión se da cuando la solución planteada no abarca la totalidad de los procesos de la organización.

En la ilustración 2 se representa gráficamente el resumen de la ingeniería de software aplicada, tiene como objetivo aclarar de manera más asertiva el panorama explicado.

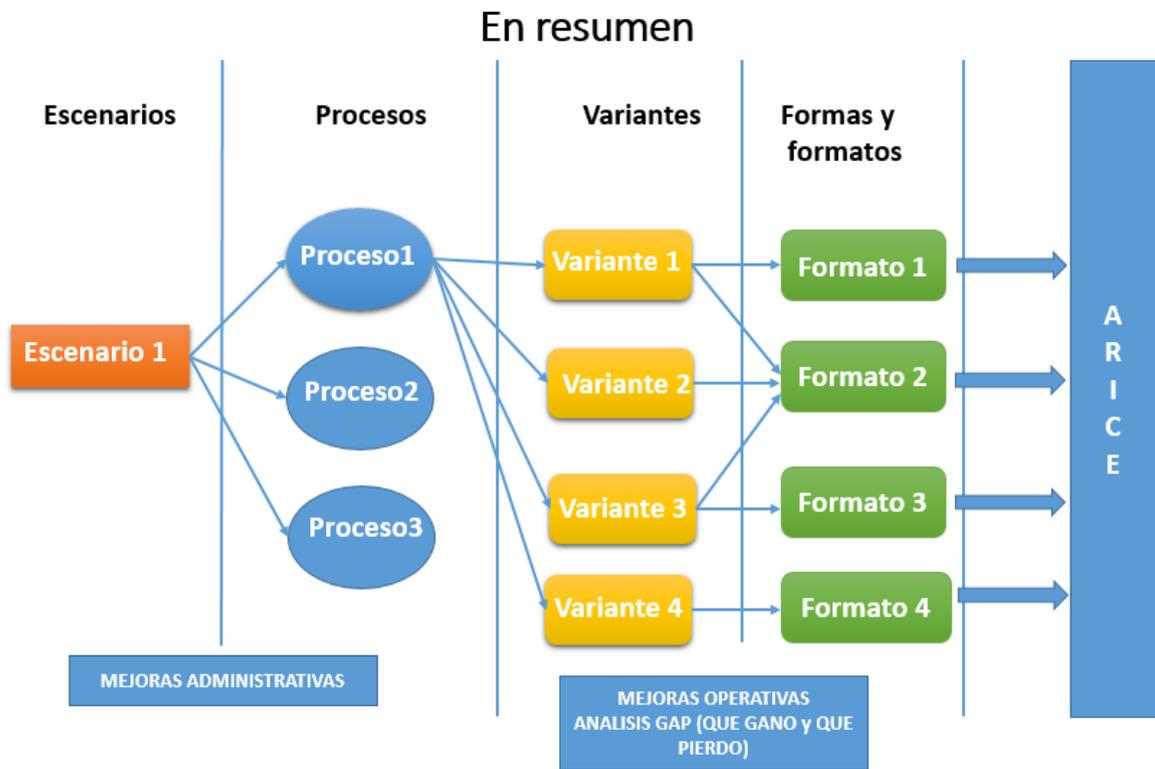


Ilustración 2 Resumen de la ingeniería de software aplicada

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Cabe resaltar que esta metodología aplica para proyectos nuevos o mejoras que requieran los sistemas de información de la organización. La recomendación es que se aplique cada uno de los pilares en el orden del documento, primero Z tecnológica, segundo modelo Canvas y tercero Aplicación de la Ingeniería de software, con el fin de poder entender el modelo de negocio y sus necesidades, dando como resultado el producto tecnológico esperado por las personas que de una u otra forma interactúan con el sistema de información.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

3 METODOLOGÍA – APLICACIÓN CASO DE ESTUDIO

3.1 Base metodológica para la planeación TIC's en la universidad CES

3.1.1 Misión

Crear y mantener espacios tecnológicos a través de los cuales se puedan posibilitar desarrollos académicos, la cocreación de soluciones que puedan ser aplicadas en la sociedad y la prestación de servicios de valor agregado que impacten la economía, los ecosistemas y la movilidad de la universidad, observando un marco normativo y de gobernanza común.

3.1.2 Visión

Lograr, para el año 2020, el posicionamiento de la Universidad CES como líder en el uso de tecnologías aplicadas a la innovación educativa, el crecimiento institucional y el fortalecimiento administrativo.

3.1.3 Objetivos principales periodo 2015-2020

Implementar sistemas de información y redes de comunicaciones a través de las cuales se posibiliten innovaciones en los procesos de enseñanza en el CES.

Posibilitar integraciones tecnológicas que permitan la articulación académica con otras ciudades y otros países.

Potencializar el uso de las tecnologías existentes en la universidad CES.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

3.2 Estructura del modelo en el levantamiento de requisitos del proyecto SIGES

3.2.1 El Problema abordado

La Universidad CES, en sus sedes de IPS Sabaneta, Centro Veterinario y Zootecnia e Instituto Colombiano de Medicina Tropical, actualmente cuenta con una historia clínica digital la cual no supe las necesidades de la Universidad, además de no contar con un software que administre los laboratorios veterinarios, industrial y de medicina tropical.

Por lo anterior se dificultan las labores diarias de: agendamiento de citas, almacenamiento de los datos de los pacientes y los profesionales que los atienden, informes, consolidación de información entre otros.

3.2.2 Objetivos

Implementar la metodología propuesta para la construcción de un software que pueda solucionar los diversos problemas como: perdida de información de clientes, procesos clínicos y administrativos, falta de estadísticas en disponibilidad de espacios, recursos y horarios, incumplimiento de la normatividad 1995 del 1999, falta de trazabilidad y seguimiento en los procesos clínicos planteadas por las áreas: Odontología, Psicología, Dermatología y Fisioterapia; ICMT (Instituto Colombiano de Medicina Tropical); CVZ CES (Centro Veterinario y Zootecnia CES).

Entre los problemas planteados por las áreas se destacan los siguientes: perdida de información, perdida de citas, perdida de exámenes, poca claridad de los profesionales en lo relacionado con procesos de historia clínica, diversidad de formatos para cada uno de los exámenes médicos.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

3.2.3 La Z tecnológica

- **Estrategia**

Impactar positivamente procesos clínicos de los centros de servicios de la Universidad CES.

- Facilitar la asignación de citas y agendas de los pacientes y los profesionales.
- Unificar los criterios en el diligenciamiento de la historia clínica de las diversas especialidades de los centros de servicios.
- Lograr la consolidación de la historia clínica como única herramienta de consulta clínica en los centros de servicios.

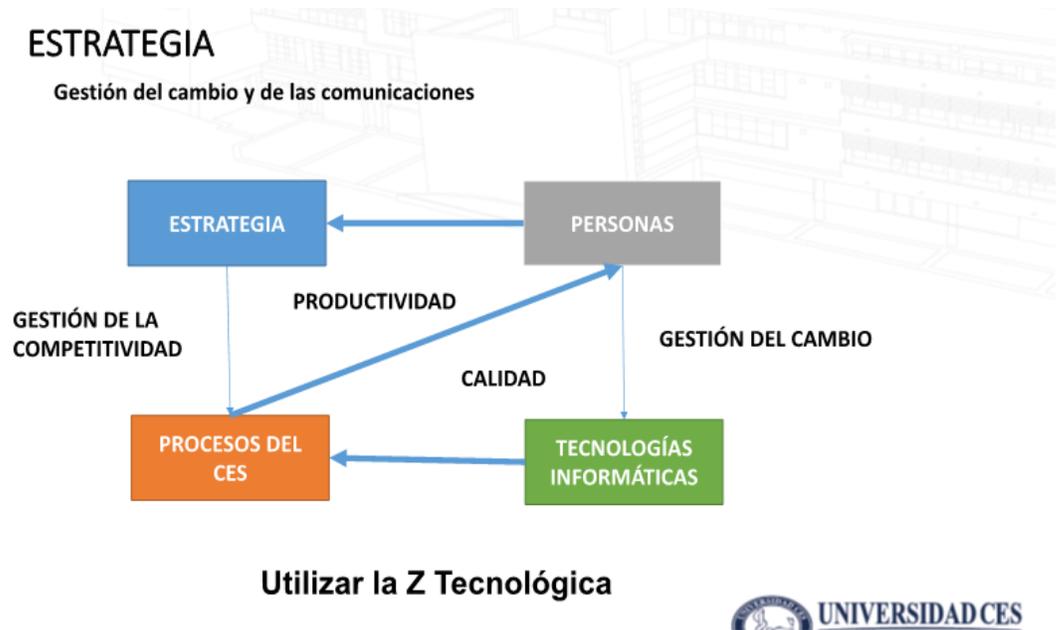


Ilustración 3 Estrategia Z Tecnológica

- **Personas**

Talento humano de las facultades de odontología, fisioterapia, psicología, medicina, medicina veterinaria y zootecnia, Tecnologías, Gerentes de Centros, Área Financiera.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

- **Procesos**

- Facultad de odontología: atención clínica unificada y centralizada (urgencias, odontopedriatría, odontología general, ortodoncia, endodoncia, clínica del dolor, clínica del bebé, análisis radiográfico, Bolton, Saninn y Sabara, salud oral, referencia y contra referencia, consentimiento informado, análisis de riesgo cario dental)
- Facultad de fisioterapia: atención clínica unificada y centralizada (evaluación de piso pélvico, fisioterapia general, evaluación miembro superior e inferior, ATM, evaluación neurológica y evaluación ciclística)
- Facultad de psicología: atención clínica unificada y centralizada (neuropsicología-infantil, juvenil y adultos-re rehabilitación cognitiva, psicología, psicología individual y de pareja por sexología, psiquiatría, psicopedagogía, evaluación personalidad)
- Facultad de medicina: atención clínica unificada y centralizada (dermatología: psoriasis, napsi, vitíligo, depilación láser, tratamiento isotretinoína, dermoabrasión, melanoma, fototerapia)
- Facultad de medicina veterinaria y zootecnia: atención clínica unificada y centralizada (neurología, odontología, oncología, dermatología, medicina general, hospitalización, cirugía, cardiología, ortopedia).

- **Tecnologías informáticas.**

El CES cuenta con la tecnología informática requerida para el actual proyecto, el equipo humano, presupuesto y actividades identificadas y ejecutadas según las necesidades que se han requerido.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

3.3 Levantamiento de los requerimientos de los procesos abordados mediante la construcción del lienzo.

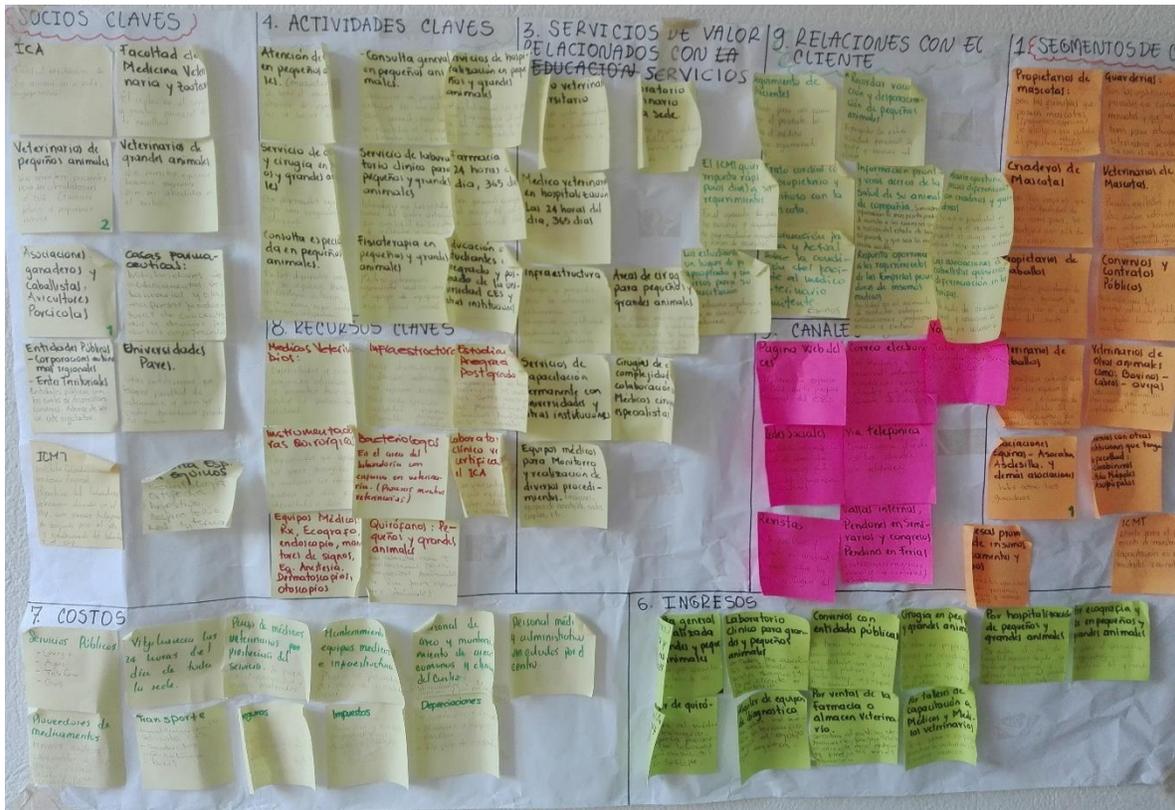


Ilustración 4 Construcción del lienzo para el proyecto SIGES

La construcción del lienzo Canvas para el proyecto SIGES, inició con la capacitación de los líderes funcionales los cuales fueron designados por los jefes directos. Para las áreas de Odontología, Psicología y Fisioterapia fueron designadas las coordinadoras académicas, para el ICMT y el CVZ se designó a los gerentes de cada centro. Para el área de Dermatología no fue designado un profesional del área debido que en su momento la coordinadora tomó la decisión de no continuar laborando en la Universidad. En su momento fue una dificultad para el proyecto, pero gracias a la estructura de la metodología se pudo capacitar a varios profesionales de dichas áreas y se lograron obtener los resultados esperados.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Una vez capacitados los líderes funcionales se creó el plan de trabajo para cada una de las áreas. En este plan se estableció las fechas de reuniones individuales y grupales, los entregables y los compromisos. El primer entregable solicitado en este segundo pilar fue el lienzo de Canvas, el cual fue estructurado a mano en una cartelera que sirvió de base fundamental para el desarrollo de los requisitos funcionales. Cada uno de los lienzos fue construido de manera individual, pero bajo los mismos parámetros de tiempo, estructura y asesoría. La construcción del “pos-it” fue concertada de la siguiente manera: se escribe el nombre con una breve descripción dependiendo del área del modelo Canvas en el que se esté trabajando.

Una vez construido el lienzo se procedió a realizar la decantación de cada uno del “post it”, esta decantación consiste en eliminar los nombres repetidos para evitar los reprocesos en la sistematización de los procesos. El resultado de la construcción del lienzo canvas sirve como base fundamental en el siguiente pilar de ingeniería de software ya que cada uno de los “post it “se convierte en un escenario. Para efectos de este trabajo se extrajeron algunos “post it” los cuales relacionamos a continuación.

Área de Odontología:

Paciente: Persona natural que asiste a la institución, con el objetivo de realizarse un tratamiento odontológico ya sea general o especializado.

Municipio de Envigado: Pacientes de escasos recursos del municipio de Envigado, que son clasificados por la secretaria y a los cuales se les realiza tratamiento odontológico integral previa asignación de los recursos por parte del municipio

Casos clínicos: Se realiza una discusión académica y científica de los casos clínicos entre el estudiante y su docente; esto permite brindar la mejor opción de tratamiento para el paciente e identificar oportunamente posibles riesgos y complicaciones.

Investigación: Se realiza tratamientos investigativos.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Área de Psicología:

Convenio Docencia Servicio: Acceso a servicios más favorables, prestados por profesionales en formación (practicante), asesorados por un docente.

Tratamiento: Manejo y recuperación de los síntomas por psicología, neuropsicología psiquiatría y psicopedagogía.

Proyectos: Desarrollo de actividades de intervención y evaluación psicosocial.

3.4 Aplicación de las bases para la planeación de TIC's en la ingeniería del software

En la aplicación de la ingeniería del software, la universidad como política de confidencialidad no permite la divulgación del software aplicado del proyecto, sin embargo y solo para fines académicos se mostrará una tabla genérica de la aplicación en su desarrollo.

	Pregunta	Respuesta
3.	Requisitos	Responder si es parametrizable o desarrollo
3.1.	Objetivos del proyecto	
3.2.	Requisitos Funcionales	
3.3.	Requisitos Técnicos	
3.3.1.	Plano empresarial	
3.4.	Requisitos de usabilidad	
3.4.1.	Requerimientos de hardware	
3.4.2.	Pruebas y cargas	
3.5.	Planes de trabajo	
3.5.1.	De ejecución del proyecto	
3.5.2.	De Calidad	

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

3.5.3.	De riesgos	
3.5.4.	Tiempo del proyecto	
3.6.	Entregables	
3.6.1.	Funcionales	
3.6.1.1.	Plano empresarial o BUSINESS BLUEPRINT de	
3.6.1.2.	Parametrización	
3.6.1.3.	Cargas y pruebas	
3.6.1.4.	Capacitación: Líderes Funcionales y Usuarios Finales:	
3.6.1.5.	Puesta en producción	
3.6.1.6.	Soporte postproducción	
3.6.2.	Documentales	
3.6.2.1.	Plan Empresarial:	
3.6.2.2.	Parametrización y Desarrollos	
3.6.2.3.	Cargas y Pruebas	
3.6.2.4.	Capacitación: Líderes Funcionales y Usuarios Finales	
3.6.2.5.	Soporte postproducción	
3.6.3.	Técnicos	
3.6.3.1.	Plan Empresarial	
3.6.3.2.	Parametrizaciones, Cargas y Pruebas	
3.6.3.3.	Capacitación y Puesta en Producción	

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Condiciones generales al inicio del proyecto.

4.1.1 Situación actual.

La Universidad CES, en sus sedes de IPS Sabaneta, Centro Veterinario y Zootecnia e Instituto Colombiano de Medicina Tropical, actualmente cuenta con una historia clínica digital la cual no supe las necesidades de la Universidad CES, además de no contar con un software que administre los laboratorios veterinarios, industrial y de medicina tropical.

Por lo tanto, se dificultan las labores diarias de: agendamiento de citas, almacenamiento de los datos de los pacientes y los profesionales que los atienden, informes, consolidación de información entre otros.

4.1.2 Entregables, planeación de actividades e información.

Los entregables del proyecto son: funcionales, documentales y técnicos, y se describirán de forma general en los siguientes ítems, porque es una información confidencial.

El plan de actividades y toda la información necesaria es también información confidencial de la universidad, sin embargo, se muestran la organización de proyecto en el talento humano y su gobierno.

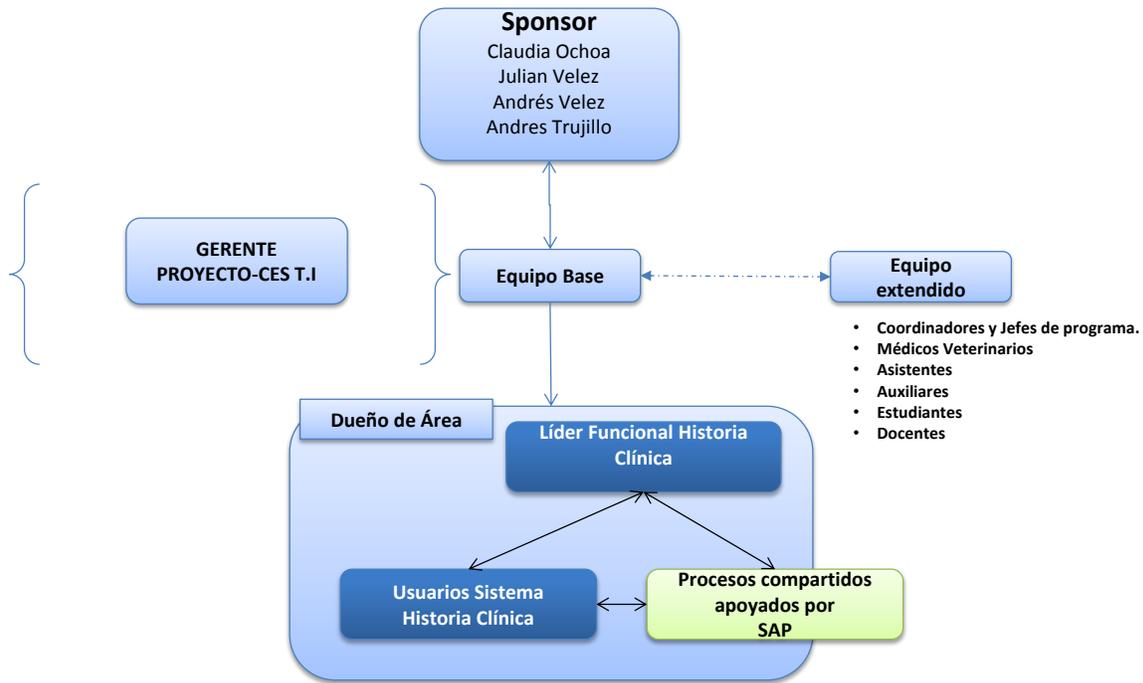


Ilustración 5 Organización del proyecto

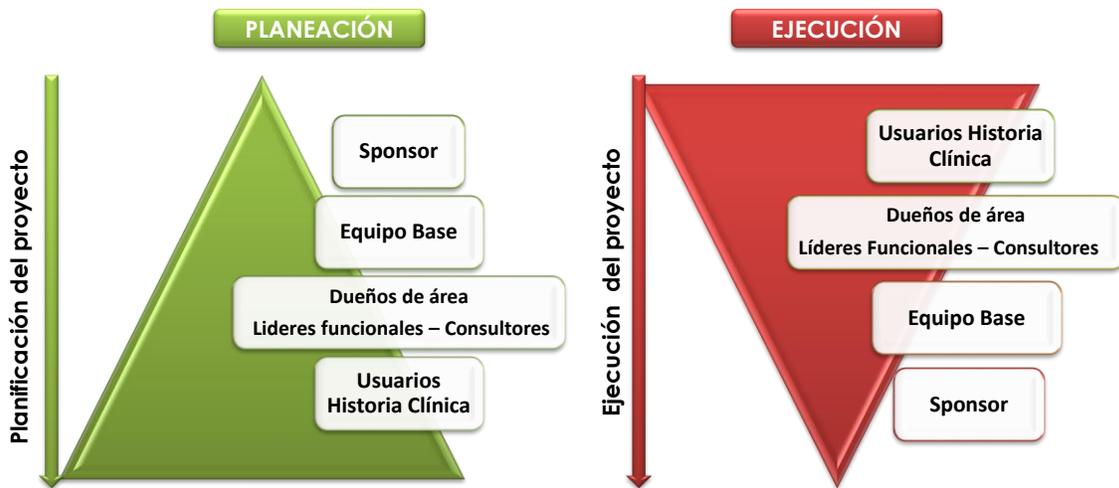


Ilustración 6 Gobernanza del proyecto

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

4.2 Entregable funcional.

A las siguientes áreas: Odontología, Psicología, Dermatología, Fisioterapia y ICMT (Instituto Colombiano de Medicina Tropical) y CVZ CES (Centro Veterinario y Zootecnia CES) deberán entregar los siguientes entregables funcionales: plano empresarial, parametrizaciones y desarrollo, las cargas y pruebas, la capacitación a todo el personal involucrado, la puesta en producción y el soporte postproducción.

4.3 Entregable documental.

Los documentos entregados son:

- **Plano Empresarial:** Documentos Busines Bluepri y Documentos Gap Analysys.
- **La parametrización y desarrollo:** Documentación Parametrizaciones, Documentaciones desarrollos, Manuales técnicos, Manual de instalación y configuración, Documentación Perfiles.
- **Las cargas y pruebas:** Documentación pruebas unitarias e integrales, tanto iniciales como finales.
- **La capacitación a todo el personal involucrado:** Manuales funcionales para los líderes funcionales CES, Documentación Plan Cutover.
- **La puesta en producción y el soporte postproducción:** Registro y control de incidentes

4.4 Entregable técnico.

Se entregaron los siguientes:

Plan empresarial: Software últimas versiones instaladas, ambientes creados: producción-calidad-desarrollo, capacitación - sand box, creación de perfiles para consultores y líderes funcionales

Parametrizaciones, cargas y pruebas: Actualización de la aplicación entre diferentes ambientes, gestión de cargas, diseño y documentación de todos los perfiles

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

definitivos del software requerido: Odontología, Fisioterapia, Dermatología, ICMT, y Centro Veterinario y Zootecnia para la correcta operación del software.

Capacitación y puesta en producción: Implementación en productivo de Roles: Odontología, Fisioterapia, Dermatología, ICMT y Centro Veterinario Y Zootecnia.

4.5 Aspectos a resaltar y dificultades presentadas durante la realización del proyecto

4.5.1 Aspectos a resaltar:

Durante la realización del proyecto en general, un 95 % de los entregables cumplieron a cabalidad con lo planificado, resaltando el compromiso proporcionado por los líderes funcionales de cada una de las áreas integradas al proyecto. El tiempo invertido en el desarrollo de la estructuración de los requisitos permitió la construcción de la Z tecnológica que ayudó a comprender el modelo de negocio de cada área participante. En la construcción del lienzo se realizó un análisis del mercado y se descubrió una herramienta virtual que permite realizar esta actividad de manera sistematizada, en el proceso de la ingeniería del software se crearon o se realizaron modificaciones de los procesos internos de las áreas debido a que no se tenían claros, el aprendizaje del modelo de negocio propició la mejora de atención de usuarios mediante la creación de un punto único de atención y finalmente el apoyo de los directivos de la Universidad CES.

4.5.2 Aspectos difíciles:

La aplicación del *enfoque sistémico*, es decir, la integración de todas las áreas, su correlación, entradas, actividades y salidas de los mismos es complejo porque estamos

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

acostumbrados a ejecutar las actividades de forma independiente, fue difícil que las personas comprendieran que el trabajar en equipo era de suma importancia para lograr el objetivo propuesto por la empresa. La forma en la que se fue eliminando este problema fue realizando constantemente reuniones donde se hacía énfasis en la correlación de las entradas y entregables de cada etapa, requerimiento y recursos necesario y sensibilizando de forma permanente sobre el rol e importancia de cada integrante.

Otro de los aspectos difíciles fue el *cumplimiento en las actividades del cronograma*, porque cuando se planifican no se tienen en cuenta los imprevistos que la organización pueda tener y los que son inevitables. Se trabajó especialmente sobre los imprevistos de la organización y estos tenían que ver con el cumplimiento de la hora pactada y la duración de cada reunión, llevando a cabo un registro de las mismas y su cumplimiento. Al inicio del proyecto se logró contar con el 50% de asistencia, a medida que este avanzaba el compromiso fue aumentando logrando un 80% del compromiso de los asistentes y cuando se logró obtener resultados, la participación fue ya evidente pues la asistencia fue absoluta, logrando el 100% de las personas destinadas al proyecto.

Otra dificultad fue cuando delegan a una persona para el proyecto, pero además tiene otras ocupaciones y no puede estar de lleno en el desarrollo de las funciones que tiene a su cargo.

4.6. Resultados relevantes en las sedes de la Universidad CES

El Centro de Veterinaria y Zootecnia (CVZ) es un moderno centro de servicios, que además de atender pequeñas y grandes especies en consulta general y especializada, soporta los procesos de enseñanza - aprendizaje de los estudiantes de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad CES.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

De esta manera, en el CVZ se mezcla el servicio con la docencia y sumando esfuerzos para implementar buenas prácticas que se traduzcan en mayor competitividad, innovación y fidelización.

Por ello, la sistematización de las historias clínicas a través del proyecto SIGES ha sido un gran aporte al quehacer diario, porque la información del paciente es fundamental en la trazabilidad de los procedimientos y tenerla disponible posibilita la integralidad del servicio desde las diferentes áreas de la rama veterinaria; a su vez que se puede consultar, revisar y reportar.

Este proceso cobra aún más relevancia, en la medida que las historias clínicas constituyen un documento legal y tenerlas digitalizadas ha permitido ser cada vez más eficientes en la atención y en la satisfacción de las necesidades de los pacientes y usuarios; al tiempo que facilitan la búsqueda y el estudio de casos destacados.

En la metodología propuesta se logró que el CVZ sea el primer centro veterinario del país en tener sistematizados sus procesos básicos de atención para citas, hospitalización, cirugía, urgencias, quirófano, odontología, dermatología, oncología, nefrología, cardiología, ortopedia, gastroenterología, imagenología y consultas de fisioterapia, especializada y general.

La metodología desarrollada permitió unificar y conceptualizar procesos que no estaban claros dentro de la IPS CES Sabaneta, es de esta manera que se logró estructurar un documento de requisitos tan detallado que se tiene una certeza de los procesos levantados.

Desde la mirada de docencia y servicio la IPS toma mayor fuerza en todos los aspectos clínicos y legales. Ya que con la estructuración del proyecto SIGES se da cumplimiento a la normatividad expedida en el decreto 1991 del año 1999, donde se establece que todas las entidades prestadoras de servicios de salud deben tener una historia clínica digital unificada.

Gracias a la excelente gestión realizada del proyecto, la Universidad CES tomo la decisión de estructurar un spin off en alianza con la empresa seleccionada para desarrollar el

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

software, el cual se podrá comercializar buscando impactar otros centros de servicios que tengan las mismas falencias que tenía la Universidad CES.

El proyecto SIGES fue seleccionado por el área de investigación e innovación de la Universidad para ser presentado en el evento de Tecnova, este proyecto aplicaría en la modalidad de innovación gracias a la metodología y el producto obtenido.

	<p style="text-align: center;">INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</p>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

5. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO

CONCLUSION GENERAL.

El proyecto con todos sus entregables, funcionales, documentales y técnicos es probado e implementado en las diferentes áreas IPS CES Sabaneta la cual abarca cuatro especialidades (Dermatología, psicología, fisioterapia y odontología), Instituto Colombiano de medicina tropical y Centro Veterinario y Zootecnia.

CONCLUSIONES COMPLEMENTARIAS.

Se estructuran las bases metodológicas para planeación de TICS en el CES mediante la Misión, Visión y Objetivos organizacionales 2015-2020.

Se define la estructura en el modelado del levantamiento de requisitos mediante la Z tecnológica compuesta por: estrategias, personas, procesos CES, tecnologías informáticas.

Se Levantan los requerimientos de los procesos abordados mediante el Lienzo de la metodología CANVAS.

Se Aplican las bases metodológicas para planeación de TICS en los procesos comunes de la IPS CES Sabaneta la cual abarca cuatro especialidades (Dermatología, psicología, fisioterapia y odontología), Instituto Colombiano de medicina tropical y Centro Veterinario y Zootecnia respaldados por un sistema de información.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

LAS RECOMENDACIONES.

- Se recomienda que al implementar la metodología se siga minuciosamente la estructura planteada partiendo de la Z tecnológica, posteriormente el modelo Canvas y finalizando con la ingeniería de software aplicada.
- Esta metodología permite no desviarnos del camino y así lograr el la estructuración de un buen RFP (requisitos funcionales de procesos)
- Con el análisis del modelo Canvas se puede ahondar mayores esfuerzos en tres componentes básicos que son: servicios de valor, segmentos de clientes y actividades claves, al conocer estas tres estructuras en su totalidad hemos evidenciado que la estructuración de requisitos se puede hacer mucho más fácil.

TRABAJO FUTURO.

En el trabajo futuro se esclarece la proyección del trabajo realizado, en el sentido de otras aplicaciones, mayores desarrollos, otras consideraciones, etc. Es dejar en evidencia otras oportunidades en el área estudiada.

La ejecución del proyecto permite al CES ampliar la aplicación no solo a las áreas involucradas iniciales sino a todas las áreas de la organización permitiendo una integración total de todos los procesos de la empresa. Esto conlleva múltiples beneficios porque permite que la información sea oportuna y precisa en cada instante.

La metodología en cuanto a teoría estratégica servirá como punto de partida y estándar para todos los siguientes proyectos que se realicen en la universidad en cuanto a tecnologías de la información y comunicación. Se pretende ampliarla a todas las otras áreas como metodología estratégica realizando un benchmarking interno para que de esta forma el Know how de la empresa logre un desarrollo permanente en su aprendizaje.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

REFERENCIAS

David, F. R. (2003). *Conceptos de admInistración estratégica*. Mexico: Pearson Educación.

Harrington, H. J. (1993). *Mejoramiento de los procesos de la empresa*. Bogotá: McGraw-Hill.

Innokabi. (2017). Modelo canvas explicado Paso a Paso y con Ejemplos. Recuperado 28 de junio de 2017, a partir de <http://innokabi.com/canvas-de-modelo-de-negocio/>

Márquez García, J. F. (2010). Innovación en modelos de negocio: La metodología de Osterwalder en la practica. *Revista MBA Eafit*, 30-47.

Montes. (2017). Lo que ha ocurrido en tecnología y telecomunicaciones supera a cualquier otro cambio en la historia reciente del país. Álvaro Montes hace un resumen de lo sucedido. Recuperado a partir de <http://www.semana.com/100-empresas/articulo/la-revolucion-tecnologica/427258-3>

Porter, M. (2017). Las 5 Fuerzas de Porter - Clave para el Éxito de la Empresa. Recuperado 27 de junio de 2017, a partir de <http://www.5fuerzasdeporter.com/>

Senge, P. M. (1990). *A quinta disciplina: arte, teoria e prática da organização de aprendizagem*. São Paulo (SP): Best Seller : Circulo do Livro.

Van Gigch, J. P. (1978). *Applied general systems theory* (2d ed). New York: Harper & Row.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

FIRMA ESTUDIANTES _____

FIRMA ASESOR _____

FECHA ENTREGA: _____

FIRMA COMITÉ TRABAJO DE GRADO DE LA FACULTAD _____

RECHAZADO _____ ACEPTADO _____ ACEPTADO CON
MODIFICACIONES _____

ACTA NO. _____

FECHA ENTREGA: _____

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

<p>FIRMA CONSEJO DE FACULTAD _____</p> <p>ACTA NO. _____</p> <p>FECHA ENTREGA: _____</p>
