



**DECANTO DE INGENIERIA E INFORMATICA  
ESCUELA DE INFORMATICA**

**Automatización en el Manejo de Turnos en el Área de Servicio: Centro Asistencia  
al Contribuyente (CAC), Dirección General de Impuestos Internos (DGII).**

**Periodo Enero – Abril 2015.**

**Trabajo de grado para optar por el título de:  
Ingeniero en Sistemas de Computación**

**Sustentantes:**

Rafael Augusto Méndez de León	2008 - 0234
Wilson Eduardo Tavarez Pérez	2008 - 1251
Leony Monsanto Abreu	2007 - 0123

**Asesor:**

Ing. Santo Rafael Navarro

Santo Domingo de Guzmán, D. N.  
Abril del 2015

## **Título del Tema**

**Automatización del Manejo de Turnos en el Área de Servicio: Centro Asistencia al Contribuyente (CAC), Dirección General de Impuestos Internos (DGII).**

**Periodo Enero – Abril 2015**

## **TABLA DE CONTENIDO**

AGRADACEMIENTOS .....	II
DEDICATORIAS.....	V
RESUMEN .....	IX
INTRODUCCION.....	X

### **CAPITULO I**

#### **FACTORES QUE INCIDEN EN EL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO.**

1.1 Condición actual del servicio de la dirección general de impuestos internos (DGII) .....	1
1.1.1 Objetivos de la Oficina Virtual .....	2
1.1.2 Conclusión.....	3
1.1.3 Recomendaciones.....	4
1.2 Selección del cliente. ....	6
1.2.1 Estructura en la instalación del Servicio .....	7
1.3 Componentes que inciden en la satisfacción del cliente.....	12
1.3.1 Servicio al Cliente .....	12
1.3.2 Evidencia del Servicio.....	13
1.3.3 Los Empleados .....	14
1.4 Dimensiones de la calidad en el servicio. ....	14

## **CAPITULO II**

### **CARACTERISTICAS DE LINEAS DE ESPERAS**

2.1	La población fuente. ....	19
2.2	Características de las llegadas.....	20
2.3	Características de las líneas de espera. ....	23
2.4	Características físicas.....	24
2.5	Salida. ....	24
2.6.	Resumen del capítulo.....	25

## **CAPITULO III**

### **CARACTERISTICAS Y SERVICIOS QUE PROPORCIONAN LA TECNOLOGIA**

3.1	Empresas que ofrecen el servicio.....	26
3.2.	INLINE- Gestión de Atención Presencial. ....	31
3.3	Similitudes y diferencias de los programas. ....	36

## **CAPITULO IV**

### **APLICACIONES DE LA DIVERSIDAD TECNOLÓGICA, AL DISEÑO DEL SISTEMA**

4.1.	SISTEMA EXPERTO .....	37
	¿Por qué deberíamos usar los sistemas expertos? .....	39
4.1.2.	Componente Humano.....	41
4.1.4.	Motor de Inferencia. ....	42
4.1.5.	Interface de Usuario .....	42
4.1.6.	Desarrollo de un Sistema Experto.....	44
4.1.7.	Planteamiento del problema. ....	45
4.1.8.	Encontrar expertos humanos. ....	45
4.1.9.	Diseño del sistema experto.....	45
4.1.10	Construir y probar prototipo.....	46

4.2	Servicio en la nube.....	47
4.2.10	Antecedentes .....	47
4.2.11	La información se guardaba en el servidor. ....	48
4.2.12	Arquitectura de la nube .....	52
4.2.12.1	Software como Servicio (SaaS).....	52
4.2.12.2	Plataforma como Servicio (PaaS) .....	53
4.2.12.3	Infraestructura como Servicio (IaaS) .....	54
4.2.12.4	Virtualización en la nube.....	55
4.2.13	Riesgos y beneficios de la nube .....	55
4.2.13.1	Beneficios.....	55
4.2.13.2	Otro beneficio se orienta hacia la industria de contenidos.....	56
	Desventajas.....	57
4.2.14	Tipos de nubes.....	59
4.2.15	Plataformas de servicios en la nube .....	60
4.3	Sistema de información geográfica.....	62
4.3.1	Historia.....	62
4.3.2	¿Qué es SIG?.....	64
4.3.3	¿Para qué sirve un SIG? .....	64
4.3.4	Funcionalidades.....	65
4.3.5.	Componentes de un SIG.....	68
4.4	GEODATABASE.....	73
4.4.1	Introducción .....	73
4.4.2	¿Qué es un geodatabase?.....	74
4.4.3	Características .....	74
4.4.4	Ventajas y Desventajas.....	75
4.4.5	GEOFEEDIA API.....	76

4.5	Lenguaje unificado de modelado o uml.....	80
4.6	Ingeniería del software.....	81

## **CAPITULO V**

### **PROPUESTA DE DISEÑO DE SERVICIO PARA DGII**

5.1	Resumen.....	84
5.2	Propuesta del diseño del servicio.....	85
5.3	Diagramas de caso de uso.....	86
5.3.1	Solicitar Servicio.....	86
5.3.2	Gestión de Servicio.....	87
5.3.3	Tramitación.....	88
5.3.4	Empleado TI.....	89
5.1.1	Sistema Experto.....	89
5.4	Especificaciones de caso de uso.....	90
5.4.1	Autenticar.....	90
5.4.2	Solicitar Servicio.....	90
5.4.3	Tramitación.....	92
5.4.4	Gestión de servicios.....	93
5.4.5	Registro Servicio.....	94
5.4.6	Modificar Servicio.....	95
5.4.7	Eliminar Servicio.....	96
5.4.8	Consulta banco de servicios (Usuario TI).....	97
5.5	Diagrama de flujo alterno de caso de uso.....	98
5.5.1	Autenticación.....	98
5.5.2	Registro de Servicio.....	99
5.5.3	Modificar el Servicio.....	99
5.5.4	Eliminar Servicio.....	101

5.5.5	Consulta de Banco de Servicios Usuarios TI.....	102
5.5.6	Consulta de Banco de Servicios Usuarios TI (Sistema Experto).....	103
5.5.7	Diagrama de flujo alterno consulta banco de servicios (Empleado TI). .....	104
5.5.8	Diagrama de flujo alterno consulta banco de servicios (Empleado TI). .....	105
5.6	Funcionamiento del sistema de la empresa WRL.....	106
5.7	Hardware utilizado en la implementación de este sistema .....	108
5.7.1	Cotización servidor. ....	108
5.7.2	Cotización del servicio en la nube.....	110
5.7.3	Kiosco interactivo .....	111
5.7.4	Televisores Led .....	114
5.8	EMPLEADOS. ....	117
5.8.1	Empleados para brindar el servicio. ....	117
5.8.2	Sueldo de los empleados. ....	118
5.9	Calculo de salario para el empleado .....	119

## **CAPÍTULO VI**

### **RECOLECCIÓN DE RESULTADOS**

6.1	Análisis de resultados .....	121
CONCLUSIÓN .....		XII
RECOMENDACIONES .....		XIV
GLOSARIO .....		XVI
BIBLIOGRAFÍAS.....		XXIII
ANEXOS.....		XXVII

## **AGRADACEMIENTOS**

En primer lugar, dar gracias a Dios, por guiarme y darme fuerzas para seguir adelante. Quiero agradecer a mis padres Rafael Augusto Méndez Matos y Fanny Marilet de la Altagracia Pujols, por asegurarse de que recibiera una buena educación, y a mis hermanas Lorena Méndez de León y Carolina Méndez de León, las amo como son.

Un agradecimiento al Ing. Santo Navarro por su gran asesoría, correcciones y apoyo. Gracias a sus ideas y recomendaciones este proyecto fue completamente realizado. A mis compañeros de estudio y amigos, por el apoyo que me brindaron.

**Rafael Augusto Méndez de León**

## **AGRADACIEMIENTOS**

### **A DIOS**

Por haberme permitido culminar mis estudios, salir de algunos apuros y por su gran misericordia.

### **A mis padres**

Nery Wilson Tavarez Díaz y Sandra Pérez por su apoyo, y por estar pendientes a mis necesidades. Estoy muy agradecido con ellos ya que han dado todo por mí, para que yo llegara a donde estoy hoy. Espero algún día poder compensar todo lo que ellos han hecho por mí, pues no tengo como pagarles.

### **A mis amigos de la Iglesia Ministerio Cristiano Perfume a tus Pies**

Rosangel Isabel Herrera, Ernesto Núñez, Edgar Mateo, Julián Janiel Herrera y la pastora Rosanna Durán De Herrera que de una forma u otra cooperaron en mi vida y fueron de gran bendición.

### **A mis colegas de la carrera Manuel Alejandro Báez Tejeda y Julio Alberto Peña**

Que fueron personas que me impulsaron avanzar en la carrera y sobre todo han sido buenos ejemplos.

### **A mis compañeros de monográfico**

Rafael Méndez y Leony Monsanto que han llevado todo el peso del monográfico junto conmigo y sobre todo que han sabido cumplir su rol.

### **A nuestro asesor Santo Navarro**

Por habernos orientado y guiado durante el curso de monográfico.

**Wilson Eduardo Tavarez Pérez**

## **AGRADACEMIENTOS**

A Dios por haberme guiado en el correcto camino y alentarme para seguir con mis estudios.

A mis padres Leonardo A. Monsanto y Evelyn Abreu Montes de Oca que siempre atentos a mis progresos y que por sus esfuerzos no estuviera donde estoy ahora. Mis queridas hermanas Leritza Monsanto Abreu y Oliva Monsanto Abreu que me ayudaron a lograr estos objetivos.

Agradecimiento general a la universidad APEC y sobre todo sus profesores que con sus enseñanzas me han abierto un mundo de conocimientos.

**Leony Monsanto Abreu**

## **DEDICATORIAS**

En primer lugar agradezco a Dios por haberme dado la oportunidad de llegar a un peldaño más en mi vida, con esfuerzo y dedicación.

Les dedico este proyecto monográfico y a mis amados padres Rafael Augusto Méndez Matos y Fanny Marilet Pujols y a mis hermanas Lorena Méndez de León y Carolina Méndez de León, que en todo momento estuvieron a mi lado dándome su apoyo.

**Rafael Méndez de León**

## **DEDICATORIAS**

### **A DIOS**

EL merece toda gloria y toda honra, sin EL nada somos. Por permitirme culminar mis años de estudio dentro de esta carrera y por su inmenso amor el cual no merezco y no llego a comprender, pues sobrepasa mi entendimiento humano a tal punto que no hay forma de que la razón pueda definirlo, pues muchas veces hacemos nuestro caminos y nos apartamos de EL olvidando que todos nos debemos a EL y a su hijo JESUCRISTO y que todo lo que fue hecho, fue hecho para EL.

### **A mis padres**

Nery Wilson Tavarez y Sandra Pérez que son las personas que le duele todo lo que me pasa, son quienes verdaderamente velan por mi bienestar y porque nunca me falte nada. Son las personas que realmente me aman y que siempre han estado presentes en mi vida. Ellos lo han dado todo ciegamente, sin esperar nada a cambio y sin importar los beneficios que pueda dejar la profesión, simplemente me aman.

### **Mis abuelos y Mis Tios**

A toda mi familia ya que ellos de una forma u otra aportaron en mi vida universitaria y personal. A igual que mis padres desean lo mejor para mí.

### **A mis compañeros de monográfico**

Leony Monsanto y Rafael Méndez, pues han sido buenos compañeros y amigos. A pesar de trabajar junto con ellos, también tuve la oportunidad de compartir con ellos y he visto el interés de ayudarme y el deseo de que me vaya bien no solo en los estudios, también en mi vida personal. Espero que esa relación de amistad nunca muera y que podamos seguir compartiendo y ayudándonos mutuamente.

**Wilson Eduardo Tavarez Pérez**

## **DEDICATORIAS**

Este trabajo está dedicado en primer lugar a Dios, que siempre ha estado para iluminar y guiarme en el camino

A mis padres que con su amor incondicional me ayudaron en todo momento a seguir con mis estudios, siempre han estado hay para motivarme. Mis hermanas que siempre están ahí para ayudarme, las quiero mucho. Y que no se me olvide, la persona que yo siempre he amado, a mi novia Yurielis Amariel Pichardo Adames.

**Leony Monsanto Abreu**

## **RESUMEN**

El principal objetivo de este proyecto es reducir el tiempo que se tarda en ofrecer un servicio en una determinada empresa. Ofrecer mejoras que faciliten el funcionamiento y uso de los procesos dentro de la empresa. En la mayoría de casos el cliente se encontrará que debe hacer una fila para ser atendido. En este proyecto se podrá observar un software inteligente, que una vez de ingresar el cliente al sistema, inmediatamente el software empezará a realizar trámites del proceso reduciendo drásticamente el tiempo que duraría un cliente recibiendo un servicio.

## INTRODUCCION

En nuestra vida en el ámbito personal tanto como laboral, alguna vez nos hemos visto en la necesidad de requerir algún servicio a una determinada instrucción, entonces la más probable es que han tenido que esperar su turno (a menos que usted sea la persona que siempre llega primero), lo cual casi siempre es un problema ya que siempre tenemos más de una diligencia por hacer y las esperas casi nunca se toman un tiempo razonable, por tal razón nos interesamos, en como las instituciones pueden disminuir o eliminar el tiempo de espera de sus clientes.

Ahora bien esta investigación está dirigida a examinar como las instituciones pueden disminuir el tiempo de espera de sus clientes, tomando como referencia una institución del estado, en este caso la Dirección General De Impuestos Internos, en su Centro de Asistencia al Contribuyente, que se implementara sistema automático de administración de turnos, para reducir el tiempo de espera de sus visitantes.

El propósito general de esta investigación es el de determinar la importancia de implementar un sistema automático de administración de turnos en un área de servicio: Centro de Asistencia al Contribuyente (CAC), Dirección General De Impuestos Internos (DGII).

Para la elaboración de esta investigación nos valimos de la realización de una investigación descriptiva, con la cual buscamos evaluar la situación de las variables, la frecuencia con que ocurre, donde y cuando se presenta un determinado problema, además utilizamos las estrategias documental o bibliográfica y la de campo para realizar el análisis en datos

obtenidos en fuentes bibliográficas (libros) y recolectamos datos de forma directa, en el lugar de los hechos utilizando entrevistas y el sistema WRL Smart Software

Visto los diferentes reportes, tales como cantidad de visitantes, así como la cantidad de visitantes que se fueron sin recibir el servicio, como el tiempo de espera y el tiempo de servicio, con todos estos el encargado puede analizar las causas de abandono, cuales son los días picos, las horas picos y así proyectar la cantidad de personal que se necesitara en días específicos, también se pueden obtener las cantidades que atiende cada representante, con esta información determinar cuál es el que rinde más y se pueden preparar programas motivacionales, en fin hay un sin número de actividades que se pueden realizar con las informaciones que brinda el sistema.

Todo esto son solo agregados, porque la importancia principal del sistema es el administrar el tiempo de espera de los visitantes, ya que los distribuye según el tiempo de llegada, la cantidad de documentos, etc., además el sistema desde que el representante termina con un cliente llama automáticamente al próximo en espera, con esto se evita que el representante pierda el tiempo haciendo cualquier otra actividad que no sea la de ofrecer el servicio.

## **CAPITULO I**

# **FACTORES QUE INCIDEN EN EL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO.**

## **1.1 CONDICIÓN ACTUAL DEL SERVICIO DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE IMPUESTOS INTERNOS (DGII).**

Antes de presentar la condición actual, daremos una pequeña descripción de la DGII o Dirección General de Impuestos Internos es la institución que se encarga de la administración y/o recaudación de los principales impuestos internos y tasas en la República Dominicana.

La DGII surge con la promulgación de la Ley 166-97, que fusiona las antiguas Direcciones Generales de Rentas Internas e Impuestos Sobre la Renta. En fecha 19 de julio del año 2006 se promulgó la Ley No. 227-06 que otorga personalidad jurídica y autonomía funcional, presupuestaria, administrativa, técnica y patrimonio propio a la Dirección General de Impuestos Internos. (DIRECCION GENERAL DE IMPUESTO INTERNOS, 2015)

“Desde el 2006 los contribuyentes utilizaron los servicios web de la Dirección General de Impuestos Internos de manera progresiva hasta la fecha donde podemos citar de acuerdo al tipo de trámite la demanda y comparar su crecimiento años tras años. Partiendo de las visitas a la página se creó la oficina virtual. Con el fin de aumentar los niveles de servicios y que estas faciliten el cum En octubre del año 2005 la DGII implementó el pago de los impuestos a través de la red bancaria, conformada por los bancos: Banreservas, El Popular, León, BHD, El Progreso, Republic Bank y Santa Cruz. Durante este año se puso en marcha un proyecto mancomunado con la Tesorería de la Seguridad Social (TSS), donde se unieron las sinergias institucionales con miras a facilitar el cobro correspondiente a la contribución de la seguridad social y las retenciones de asalariados.

Esta iniciativa permite a las dos entidades gestionar, desde una misma fuente de información, el importe que debe ingresar al Estado por los referidos conceptos tributarios., inicialmente se dispuso que los 562 grandes contribuyentes nacionales deben realizar sus pagos a través de esta red, para el año 2005 se recibieron 340 pagos en bancos, lo que representa un 60.49% del total de los grandes contribuyentes. Durante el 2006 se recibieron 4,782 pagos en bancos, en el 2007 la cifra aumentó a 46,097 pagos, mientras que para los primeros cinco meses del 2008 se han recibido 151,054 pagos, lo que evidencia una tendencia de los contribuyentes a utilizar este mecanismo para pagar los impuestos.”<sup>1</sup>

### **1.1.1 Objetivos de la Oficina Virtual**

- Poner a disposición de los contribuyentes una herramienta basada en un ambiente.
- Web que les facilite los procesos de declaración y pago de sus obligaciones.
- Tributarias.
- Ampliar el horario laboral de la institución para fines de recepción de declaraciones Juradas.
- Emitir autorizaciones de pago, con las cuales los contribuyentes puedan presentarse a las instituciones bancarias a realizar el pago.
- Garantizar la calidad de los datos de las Declaraciones Juradas.
- Reducir el costo de cumplimiento de las obligaciones tributarias.

---

<sup>1</sup> Revista, Informe, DGII, Moderna 1era.Edición

“Para el año 2007 la DGII se trazó una meta de que el 75% de las declaraciones de ITBIS se reciban por vía web, así como el 100% de las declaraciones de los grandes contribuyentes. En el año 2013, todos los grandes contribuyentes efectuaban sus transacciones por la Oficina Virtual y en Abril del año en curso el 53% de las declaraciones de ITBIS se realizaron por Internet. Según la tendencia, al finalizar el año 2013 se espera alcanzar la meta trazada de alcanzar el 75 por ciento.

### **1.1.2 Conclusión**

Las Administraciones Tributarias se relacionan continuamente con los ciudadanos cuando les comunican los plazos de cumplimiento de sus obligaciones fiscales; hemos visto que tan importantes es para una administración el conocimiento de las obligaciones tributarias por parte de los contribuyentes como también la importancia de un buen canal de información tanto externa como interna.

Las relaciones de la Administración Tributaria con los ciudadanos son, por tanto, una compleja red de interacciones, con multiplicidad de sujetos, objetos y canales de relación, que debe ser objeto de atención por parte de la Administración Tributaria, quien habrá de establecer, al menos, un marco general de referencia que sirva de inspiración a cualquier tipo de relación, por insignificante que parezca. La información tributaria puede trasladarse a los ciudadanos de manera colectiva, mediante acciones con un único contenido dirigidas a toda la población o a un segmento determinado y de forma individual, ajustando el contenido de la acción informativa a las peculiaridades de un contribuyente concreto.

Sería de gran provecho poder maximizar la utilización de canales masivos de comunicación para los ciudadanos, tomando como referencia que deben estar informados sobre todo lo que

debe ser comprendido por ellos la información masiva que debe hacerse llegar a todos los contribuyentes, a esa información que necesita la mayoría de los ciudadanos para cumplir con sus obligaciones, a la información que simplifica y aclara la complejidad de la normativa tributaria, a la información trasladada de forma ágil y oportuna, a la información que por la generalidad de sus destinatarios contribuye a mejorar el cumplimiento voluntario de la sociedad en su conjunto. De esta misma manera seguir optimizando el servicio que se le ofrece a los contribuyentes con sistemas automatizados e inteligentes, para que la experiencia de estos sea la más grata posible.

### **1.1.3 Recomendaciones**

En relación a los resultados concluimos que la operatividad de la Plataforma Oficina Virtual vía web y servicio brindado en las sucursales para contribuyentes representa una herramienta muy competente y oportuna para el cumplimiento de los contribuyentes, se exhorta a la Dirección General de Impuestos Internos implementar un sistema de información a través de la web donde los contribuyentes tengan las facilidades de realizar otros trámites tributarios, así como el conocimiento de los requisitos para realización de una operación en específico, como son los documentos requeridos, el costo de cada trámite, las áreas donde se pueden realizar y el plazo de entrega, es sumamente valioso indicar el valor de importancia de algunas obligaciones tributarias, así como las penalidades y sanciones si no se realizan en caso de aquellos en los cuales recaiga la obligación y estos no la cumpla. Es de considerar que el costo de cumplimiento para los contribuyentes será visto como una ventaja para ellos por lo que las probabilidades de éxito serán elevadas.

La institución puede hacer uso de servidores que puedan cumplir con la capacidad demandada de trámites o servicios, estos a fin de que la plataforma web tenga una excelente operatividad y no sea considerada como ineficiente.

La muestra encuestada hace énfasis en la necesidad de este tipo de servicios pues de existir tendrían menos complicaciones a la hora de consultar un trámite o actividad donde puedan saber sin ayuda de terceros como realizarlo y que el mismo en casos extremos se puedan efectuar los pagos, como lo es en el caso de otros servicios ofrecidos con otras transacciones que es el caso del pago de algunos impuestos, la institución deberá evaluar que requerirá para el éxito de la implementación en caso de considerarlo factible, se le sugiere analizar la disminución en los costos de operación que esto representaría al igual que el estudio de la logística para su implementación de un buen sistema automatizado e inteligente.

## 1.2. SELECCIÓN DEL CLIENTE.

El comportamiento de los clientes en espera juega un papel en el análisis de las líneas. Los clientes “humanos” se pueden saltar de una cola a otra, tratando de reducir la espera. También pueden rehusar totalmente la cola por haber esperado demasiado”. OP. CIT., P. 581.

**Disciplina de la cola.** Es una regla de prioridad, o conjunto de reglas para determinar el orden de servicio a los consumidores que esperan en la cola. Las reglas que se seleccionen pueden tener un efecto considerable en la eficacia global del sistema. El número de clientes en la cola, el tiempo medio de espera, el rango de variación en el tiempo de espera, la eficiencia de la instalación del servicio son algunas de los factores afectados por la elección de las reglas de prioridad.

Probablemente, la regla de prioridad más común, particularmente en las operaciones de servicio, es primero en entrar, primero en ser atendido (first come, first served, FCFS), también conocida como primera entrada, primera salida (FIFO). Esta regla establece que se atiende a los clientes en la cola de acuerdo con su llegada cronológica; ninguna otra característica afecta al proceso de selección. Esto es popularmente aceptado como la regla más justa, incluso aunque en la práctica discrimina a las llegadas que requieren un tiempo de servicio breve.

Otros ejemplos de reglas de prioridad son primero servirá las reservas, primero servir las emergencias, primero el cliente que proporciona mayores beneficios, primero los pedidos más grandes, primero los mejores clientes, mayor tiempo de espera en la cola, y fecha de compromiso más próxima. Cada una tiene sus ventajas así como sus inconvenientes.

Órdenes tales como sólo una transacción (como en un banco) y cajas rápidas de sólo pago en efectivo- (en un supermercado) parecen reglas de prioridades similares, pero en realidad son metodologías de estructuración de la cola. Las colas están formadas para servir a una clase específica de consumidores con similares características. Sin embargo, dentro de cada cola, todavía se aplican las reglas de prioridad (como antes) para seleccionar al siguiente cliente que será atendido. Un ejemplo clásico de la estructuración de colas es la caja rápida de un supermercado para consumidores con 12 artículos o menos". OP. CIT., P. 282.

La disciplina de la cola, que representa el orden en el que se seleccionan los clientes de una cola, es un factor importante en el análisis de los modelos de colas. La disciplina más común es la de primero en llegar, primero en servirse (PLPS; también FCFS, del inglés first come, first served). Entre otras disciplinas están último en llegar, primero en servirse ULPS; también LCFS de las come, first served), y de dar servicio en orden aleatorio (SEDA; también SIRO, de service in random order). También, los clientes se pueden seleccionar en la cola con base a cierto orden de prioridad. Por ejemplo, los trabajos urgentes de un taller se procesan antes que los trabajos normales.

### **1.2.1 Estructura en la instalación del Servicio**

El diseño de la instalación de servicio puede comprender servidores en paralelo (por ejemplo, el funcionamiento de la oficina de correos). También, los servidores pueden ordenarse en serie (por ejemplo, cuando los trabajos se procesan en máquinas sucesivas) o bien pueden formar una red (por ejemplo, los enrutadores en una red de computadoras)". OP. CIT., P. 581.

"Configuraciones básicas de los sistemas de colas. Los sistemas de servicio generalmente se clasifican en términos de número de canales o de servidores, y el número de fases o de paradas de servicio que deben realizarse. Un sistema de un solo canal, con un solo servidor, se tipifica con la ventanilla del banco para atender a los automóviles que solamente tiene una caja abierta, o como el típico restaurante de comida rápida tan popular en Estados Unidos donde el servicio se proporciona directamente en el auto. Por otro lado, si el banco tuviera varios cajeros de turno y cada cliente espera su turno en una cola común para pasar con el primer cajero disponible, contaría con un sistema multicanal en funcionamiento. Actualmente, muchos bancos son sistemas de servicio multicanal, así como muchas grandes peluquerías y numerosos mostradores de aerolíneas". OP. CIT., P. 572.

"Un sistema de una sola fase se caracteriza porque el cliente recibe el servicio en una sola estación y luego sale del sistema. Un restaurante de comida rápida en el cual la persona que toma la orden también entrega la comida y cobra, es 'un sistema de una sola fase. Por el contrario, si el restaurante requiere que usted haga su pedido en una estación, pague en la segunda y recoja su pedido en una tercera parada de servicio, es un sistema multifase.

**Distribución de tiempos de servicio.** Los patrones de servicio son como los patrones de llegadas en el sentido de que pueden ser constantes o aleatorios. Si el tiempo de servicio es constante, se emplea la misma cantidad de tiempo para atender a cada uno de los clientes. Éste es el caso en una operación de servicio realizada por una máquina, como un lavado de automóviles automático. Sin embargo, a menudo los tiempos de servicio se distribuyen de manera aleatoria". OP. CIT., P. 574. "El flujo físico de elementos o consumidores que se van a servir puede acceder a través de una única cola, múltiples colas o alguna combinación de ambas. La elección del formato depende en parte del volumen de clientes servidos, en parte

de las restricciones físicas, y en parte de las restricciones impuestas por las necesidades que rigen el orden en que debe prestarse el servicio.

**Un canal, una fase.** Es el tipo más sencillo de estructura de una línea de espera, y existen fórmulas directas para resolver el problema con distribución normal de patrones de llegada y de servicio. Cuando las distribuciones no son normales, el problema se resuelve fácilmente con simulaciones por ordenador. Un ejemplo típico de una situación de un canal, una fase, es una peluquería con un solo peluquero.

**Un canal multifase.** Un ejemplo es un taller de lavado de automóviles, donde se realizan varios servicios limpieza con aspiradora, remojo, lavado, enjuague, secado, limpieza de ventanillas y estacionamiento- realizados en una secuencia bastante uniforme. Un factor crítico del caso de un solo canal con servicio en serie es la cantidad de elementos que se acumulan al frente de cada servicio, lo cual constituye colas de espera separadas". OP. CIT., P. 292.

Debido a la variación inherente de los tiempos de servicio, la situación óptima para maximizar el uso de la estación de servicio es permitir que se forme una cola de espera infinita delante de cada estación. La peor situación es aquella donde no se permiten colas y solo puede estar un cliente a la vez. Cuando no está permitido formar subcolas delante de cada estación, como en un taller de lavado de automóviles, la utilización de toda la instalación de servicio está determinada por la probabilidad de que uno de los servidores del sistema requiera una operación de período largo de servicio.

**Multicanal, una fase.** Las ventanillas de los bancos y las cajas de pago de los supermercados y grandes almacenes con alto volumen de ventas son ejemplos de este tipo de estructura. El

problema de este formato es que las diferencias con el tiempo de servicio para cada cliente ocasionan un flujo o velocidad desigual entre las colas. Como resultado de esto, algunos clientes son atendidos antes que otros que llegaron primero y además se producen cambios de una cola a otra. Para modificar esta estructura de manera que se asegure el servicio por orden de llegada es necesario formar una sola cola, desde el cual, al quedar disponible un servidor, se le asigna el siguiente cliente. Este tipo de estructura de cola es comúnmente utilizada en las ventas de billetes de los aeropuertos y en los bancos.

**Multicanal, multifase.** Este caso es similar al anterior, excepto que se realizan dos o más servicios en secuencia. La admisión de un paciente a un hospital sigue este modelo, ya que por lo general se sigue una secuencia de pasos específicos: contacto inicial en el mostrador de admisiones, rellenar formularios, elaboración de tarjetas identificativas, obtener la asignación de una habitación, llevar al paciente a la habitación, etc. Como generalmente existen varios servidores disponibles para este procedimiento, es posible procesar más de un paciente a la vez". OP. CIT., P. 293.

**Tasa de servicio.** Las expresiones par el análisis de líneas de espera definen la tasa de servicio como la capacidad del servidor en número de unidades de servicio por período de tiempo (como 12 atenciones por hora) y no como tiempo de servicio, que podría ser una media de cinco minutos por trabajo terminado. La mayoría de los servicios tienen algún tiempo mínimo práctico. El cajero de un supermercado puede tener un tiempo medio de servicio de tres minutos, pero un tiempo mínimo de uno. Esto es particularmente cierto donde otra caja proporciona un servicio rápido. De igual forma ocurre en una peluquería, mientras el tiempo medio de servicio puede ser de unos 20 minutos, un peluquero rara vez corta el cabello o afeita a un cliente en menos de 10 minutos o más de 45 minutos.

Nivel de utilización. El porcentaje de tiempo que una estación de servicios está ocupada atendiendo las necesidades de un consumidor se conoce como nivel de utilización de esa estación. Representa el porcentaje de tiempo que la estación está ocupada. El resto del tiempo que hay sin consumidores esperando en la estación se considera como ociosidad. En los sistemas de servicio de un solo canal, la capacidad de utilización es simplemente el ratio de la tasa de llegada y la tasa de servicio. Por ejemplo, si los consumidores llegan al sistema a la tasa de ocho por hora y la tasa de servicio es 12 consumidores por hora, entonces la capacidad de utilización de esta estación de servicio es  $8/12$  o el 66,7 por 100. Es importante fijarse que para determinar la capacidad de utilización de una estación, tanto la tasa de llegada como la tasa de servicio deben expresarse en las mismas unidades". OP. CIT., P. 294.

### **1.3 . COMPONENTES QUE INCIDEN EN LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE.**

La satisfacción del cliente en cuanto a un producto o servicio está influenciada significativamente por la evaluación que hace él sobre las características del producto o servicio. Por medio de los estudios de satisfacción, la mayoría de las firmas utilizan ciertos medios (a menudo grupos focos), para determinar cuáles son las características y los atributos importantes de un servicio, y después miden las percepciones de dichas características así como el nivel de satisfacción del servicio en general. Las investigaciones han demostrado que los clientes de los servicios realizan intercambios entre las diversas características del servicio (por ejemplo, nivel de precio contra calidad contra personal amistoso contra nivel de personalización), dependiendo de la clase de servicio que se evalúa y la importancia del mismo. Valarie A Zeithaml. Marketing de Servicios: Un Enfoque de Integración del Cliente a la Empresa. 2a ed. México: McGraw Hill, 2002. P 95.

Una estrategia de servicio comienza por contemplar a la empresa a través de los ojos de sus clientes Pero lo primero de todo es conseguir conocer bien a los clientes: quiénes cuáles son sus necesidades, que es lo que les interesa, que es lo que impulsará a comprar una y otra vez, qué es lo que les dejara completamente satisfechos. Jacques Horovitz. Los Siete Secretos del Servicio. México: Pearson Educación. 2000, P 1.

#### **1.3.1 Servicio al Cliente**

Un servicio es una actividad o conjunto de actividades de naturaleza casi siempre intangible que se realiza a través de la interacción entre el cliente y el empleado y/o instalaciones físicas de servicio, con el objeto de satisfacerle un deseo o necesidad. (Sonora, 2008).

### **1.3.2 Evidencia del Servicio**

Puesto que los servicios son intangibles, cada vez que los clientes interactúan con una organización buscan evidencias del servicio. Las tres principales categorías de evidencia que experimenta el cliente: personas, proceso y evidencia física. El conjunto de las tres categorías representa el servicio y proporciona la evidencia que permite que la oferta sea tangible. Resulta conveniente notar los paralelismos que existen entre los elementos que comprenden la evidencia del servicio y los elementos de la nueva mezcla del marketing de servicios. Los elementos de la nueva mezcla son esencialmente la evidencia del servicio en cada momento de la verdad. OP. CIT., P. 118

Todos los elementos de la evidencia, o un subconjunto de dichos elementos, están presentes en cada encuentro de servicio que el cliente sostiene con una empresa de y su importancia para administrar la calidad en el encuentro del servicio y crear la satisfacción del cliente es enorme. Por ejemplo, cuando el paciente de una organización para la procuración de la salud tiene una cita con un médico en una clínica, el primer encuentro que se sostiene durante esa visita frecuentemente es con la recepcionista en la sala de espera de dicha clínica.

La calidad de ese encuentro se juzgará por la forma en que funciona el proceso de registro de las citas (¿necesita formarse en una fila de espera?, ¿cuánto dura la espera?, ¿el sistema de registro es computarizado y preciso?), las acciones y actitudes de las personas (¿la recepcionista es cortés, coopera, conoce su trabajo?, ¿trata al paciente como persona?, ¿sus solicitudes son justas y eficientes?) y la evidencia física del servicio (¿la sala de espera es cómoda, está limpia?, ¿su identificación es clara?). No obstante, la importancia de las tres clases de evidencia puede variar de acuerdo con el tipo del encuentro de servicio que se trate

(a distancia, por teléfono, personal). Durante los encuentros personales como el que se acaba de describir operan los tres tipos de evidencia. OP. CIT., P. 118

### **1.3.3 Los Empleados**

El impacto de una buena gestión del personal puede ser tremendo; puede ser tremenda su influencia se extiende, además de a los encuentros interactivos, a los otros tipos de encuentros. Unos empleados satisfechos harán que los encuentros transaccionales sean fluidos y que el esfuerzo sea útil. De hecho, existe una gran relación entre la motivación y la productividad en las áreas de servicio. Los encuentros físicos se producen en la primera línea, donde están los empleados que atienden a los clientes y que, por ejemplo, cuidan de los camiones de reparto, presentan los productos de una manera atrayente, mantienen limpio el lugar, etc. Además, la motivación de los empleados, a través de la implicación otorgamiento de poderes, no sólo agiliza la resolución de los problemas de los clientes sino que también da como resultado una mejora de la calidad, haciendo que tanto las transacciones como los encuentros físicos sean más fluidos y atractivos. OP. CIT. P. 97

## **1.4 DIMENSIONES DE LA CALIDAD EN EL SERVICIO.**

Estamos de acuerdo con diversas investigaciones algunos clientes no perciben la calidad como un concepto de una sola dimensión; es decir, las valoraciones de los clientes acerca de la calidad se basan en la percepción de múltiples factores. Otros investigadores han descubierto que los consumidores toman en cuenta cinco dimensiones para valorar la calidad de los servicios:

- ❖ **Confianza.** Capacidad para desempeñar el servicio que se promete de manera segura y precisa.
- ❖ **Responsabilidad:** Disponibilidad para ayudar a los clientes y para proveer el servicio con prontitud.
- ❖ **Seguridad.** El conocimiento y la cortesía de los empleados y su habilidad para inspirar buena fe y confianza.
- ❖ **Empatía.** Brindar a los clientes atención individualizada y cuidadosa.
- ❖ **Tangibles.** La apariencia de las instalaciones físicas, el equipo, el personal y los materiales escritos." OP. CIT., P. 103
- ❖ **Confiabilidad:** Entregar lo que se promete.

La confiabilidad se ha presentado de manera continua como la determinante de mayor importancia en las percepciones de la calidad en el servicio entre los clientes estadounidenses. La confiabilidad se define como la capacidad para cumplir la promesa del servicio de manera segura y precisa. En su sentido más amplio, la confiabilidad significa que la empresa cumpla sus promesas, lo convenido acerca de la entrega, la presentación del servicio, la solución de problemas y los precios. Los clientes desean hacer los negocios con las compañías cumplen sus promesas, particularmente las que se relacionan con los atributos del servicio básico.

Una de las compañías que comunica y cumple efectivamente la dimensión de la confiabilidad es Federal Express (FedEx). El mensaje de confiabilidad de FedEx cuando "absoluta y definitivamente debe llegar" refleja el posicionamiento del servicio de la compañía.

Todas las empresas necesitan informarse acerca de las expectativas de confiabilidad de sus clientes. Las compañías que no prestan el servicio básico que los clientes piensan que están comprando, pierden sus clientes de la manera más directa. OP. CIT., P. 103

- **Responsabilidad:** Estar dispuestos a ayudar. La responsabilidad es la voluntad de colaborar con los clientes y de prestar el servicio con prontitud. Esta dimensión destaca la atención y la prontitud con la que se hace frente a las solicitudes, las preguntas, reclamaciones y los problemas de los clientes. La responsabilidad se comunica con los clientes a través del lapso de tiempo que deben esperar para recibir la asistencia, la respuesta a sus preguntas o la atención de sus problemas. La responsabilidad también comprende la noción de flexibilidad y la capacidad para personalizar el servicio a las necesidades del cliente. OP. CIT., P. 103

Con el propósito de sobresalir en la dimensión de la responsabilidad, la empresa debe asegurarse de observar el proceso de la prestación del servicio y del manejo de las solicitudes desde el punto de vista del cliente y no desde su propio punto de vista. Los estándares de rapidez y prontitud que responden a la visión que tiene la compañía respecto a los requisitos de sus procesos internos, pueden diferir significativamente de los requerimientos de rapidez y prontitud del cliente. Ibid. p. 105

- **Seguridad:** Inspirar buena voluntad y confianza. La seguridad se define como el conocimiento y la y la cortesía de los empleados, y la capacidad de la empresa y sus empleados para inspirar buena voluntad y confianza. Es probable que esta dimensión adquiera particular importancia para aquellos servicios en que los clientes perciben que se involucra un gran riesgo o en los que se sienten inseguros acerca de su capacidad para

evaluar los resultados, por ejemplo los servicios financieros, de seguros, de corretaje, médicos y legales.

Durante las primeras etapas de una relación es posible que el cliente utilice las evidencias tangibles para valorar la dimensión de la seguridad. En este caso las evidencias físicas como los títulos profesionales, los reconocimientos, los premios y los certificados especiales pueden brindar al nuevo cliente la seguridad sobre un determinado proveedor de servicios profesionales. OP. CIT., P. 106

Empatía: Tratar a los clientes como personas. La empatía se define como la atención cuidadosa e individualizada que la empresa les brinda a sus clientes. La esencia de la empatía consiste en transmitir a los clientes, por medio de un servicio personalizado o adecuado, que son únicos y especiales. Los clientes quieren sentir que son importantes para las empresas que les prestan el servicio y que estas los comprenden. Con frecuencia el personal de las pequeñas identifica a los clientes por su nombre y construye relaciones que reflejan su conocimiento personal de los requerimientos y las preferencias de cada cliente. Cuando una compañía de este tipo compite contra las grandes empresas, es posible que su capacidad para crear empatía le proporcione una clara ventaja evidente.

OP.CIT,P. 106

- **Tangibles:** Representación física del servicio. Se define como tangible a la apariencia de las instalaciones físicas, el equipo, el personal y los materiales de comunicación. Todos ellos transmiten representaciones físicas o imágenes del servicio que los clientes, y en particular los nuevos, utilizarán para evaluar la calidad.

Si bien es frecuente que las empresas de servicios utilicen los tangibles con el fin de realzar su imagen, proporcionar continuidad e indicar la calidad a los clientes, la mayoría de las empresas combinan los tangibles con otra dimensión para crear una estrategia de calidad en el servicio para la empresa. Por el contrario, las compañías que no le dan importancia a la dimensión de los tangibles dentro de sus estrategias de servicio pueden complicar, e incluso destruir, una estrategia que de otra forma podría dar buenos resultados. *Ibid.* p. 107

## **CAPITULO II**

### **CARACTERISTICAS DE LINEAS DE ESPERAS**

## 2.1 LA POBLACIÓN FUENTE.

La población o fuente, es el número de clientes posibles de un sistema de colas.

Tamaño de la población: es el número total de clientes que pueden requerir un servicio en determinado momento, es decir el número total de clientes potenciales distintos. Puede suponerse que el tamaño es infinito o finito."

"La fuente donde se generan los clientes puede ser finita o infinita. Una fuente finita limita a los clientes que llegan al servicio (por ejemplo, las máquinas que piden el servicio de mantenimiento). También, una fuente infinita es abundante por siempre (por ejemplo, las llamadas que llegan a una central telefónica)". (Caece, 2015) OP. CIT..P. 581

"Las llegadas a un sistema de servicios pueden proceder de una población finita o infinita. Esta distinción es importante porque los análisis se basan en premisas distintas y requieren ecuaciones diferentes para su solución.

**Población finita.** Es un grupo limitado de clientes que representa la fuente que usará el servicio y que en ocasiones formara una cola. La razón de la importancia de esta clasificación es que, cuando un consumidor deja su posición como miembro de la población de usuarios, el tamaño del grupo de usuarios se reduce en uno, lo cual reduce la probabilidad de requerimiento de servicio por parte de los consumidores. Por el contrario, en este tipo de sistemas, cuando un consumidor es servido y vuelve al grupo de usuarios, la población aumenta y la probabilidad de que un usuario requiera el servicio también aumenta.

**Población infinita.** Es aquella lo suficientemente grande, en comparación con el sistema de servicio, para que cualquier cambio en el tamaño de la población causado por aumentos o disminuciones de la misma (por ejemplo, un consumidor que necesita un servicio o un

consumidor ya servido que retorna a la población) no afecta significativamente a las probabilidades del sistema". Davis Mark M. Fundamentos de orientación de operaciones. 3. ed. Madrid:

## **2.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS LLEGADAS.**

"El tamaño de la cola desempeña un papel en el análisis de las colas, y puede ser finito, como en el área de reserva entre dos máquinas consecutivas, o puede ser infinito, como en las instalaciones de pedidos por correo". McGraw Hill, 2001. P 289. OP. CIT., P. 581.

"La fuente de entrada que genera las llegadas de los clientes al sistema de servicio tiene tres características principales.

**Tamaño de la población fuente.** Los tamaños de las poblaciones se consideran ilimitados (esencialmente infinitos), o limitados (finitos). Cuando el número de clientes o llegadas disponibles en cualquier momento dado es únicamente una pequeña porción de las llegadas potenciales, la población fuente se considera ilimitada. Para propósitos prácticos, los ejemplos de poblaciones ilimitadas incluyen los automóviles que arriban a una caseta de cobro en una autopista, compradores que llegan al supermercado o estudiantes que se registran en para tomar una clase en una universidad. La mayoría de los modelos de colas suponen una población fuente ilimitada como las anteriores. Cuando no es así, el modelo se vuelve mucho más complejo. Un ejemplo de una población finita es un taller con sólo ocho máquinas que podrían descomponerse y requerir servicio.

**Patrón de las llegadas.** Los clientes llegan a la instalación de servicio de acuerdo con algún programa conocido (por ejemplo, un paciente cada 15 minutos o un estudiante a quien

aconsejar cada media hora), o aleatoriamente. Las llegadas se consideran aleatorias cuando son independientes unas de otras y su ocurrencia no puede predecirse con exactitud": Render Barry. Métodos cuantitativos para los negocios. 9ª ed. México: Pearson Educación, 2006. P 570.

"Las llegadas a un sistema son mucho más controlables de lo que generalmente se supone. Los peluqueros pueden reducir su tasa de llegadas los sábados (y desplazarlas supuestamente a otros días de la semana) aumentando las tarifas de los cortes de pelo para adultos en 1 euro o cobrando los cortes de pelo a los niños como si fueran de adultos. Las líneas aéreas ofrecen tarifas de excursión y de temporada baja por razones parecidas. El más sencillo de los dispositivos de control de llegadas es mostrar o publicar el horario de atención al público". OP. CIT., P. 290.

"Comportamiento de las llegadas. La mayoría de los modelos de colas suponen que un cliente que llega es un cliente paciente. Los pacientes son personas o máquinas que esperan en la cola hasta que se les atiende y no se cambian de línea. Desafortunadamente, la vida y el análisis cuantitativo se complican por el hecho de que es bien conocido que la gente trata de eludir la espera o se rehúsa a aceptarla. El acto de eludir significa que los clientes se rehúsan a incorporarse a la cola de espera porque es demasiado larga para adaptarse a sus necesidades o intereses. Los clientes que se rehúsan son aquellos que entran en la cola pero les gana la impaciencia y se retiran sin completar su transacción en realidad ambas situaciones solo sirven para acentuar la necesidad de aplicar la teoría de las colas y del análisis de las líneas de espera". OP. CIT., P. 572.

"Algunas demandas de servicios son claramente incontrolables, tales como la demanda de servicios médicos de emergencia en un hospital. Sin embargo, incluso en estas situaciones, hay cierto grado de control de las llegadas a la sala de urgencias de hospitales concretos, por ejemplo, manteniendo informados a los conductores de ambulancias de la región acerca del estado de sus respectivos hospitales base.

**Tamaño de las unidades de llegada.** Se pueden considerar como llegada única a una sola unidad de algo (una unidad es el menor número que se maneja). Una llegada en lote es un múltiplo de la unidad de llegada, como un grupo de cinco personas en un restaurante". OP. CIT., P. 291.

**"Distribución de las llegadas.** Las fórmulas de las líneas de espera generalmente hacen uso de una tasa de llegadas o número medio de consumidores o unidades por período de tiempo (por ejemplo, 10 unidades por hora). El tiempo ente llegadas es el que transcurre entre dos llegadas consecutivas (tales como un promedio de una cada seis minutos). Una distribución de llegadas constante significa un conjunto de llegadas periódicas, con exactamente el mismo período de tiempo entre llegadas sucesivas.

**Grado de paciencia.** Es aquella que espera lo necesario hasta que la instalación de servicios está lista para atenderla. (Aunque las llegadas se quejen y se comporten de manera impaciente, el hecho de que esperen es suficiente para catalogarlas como llegadas pacientes, para los fines de la teoría de colas).

Existen dos clases de llegadas impacientes. Los miembros de la primera clase llegan, examinan tanto la instalación de servicios como la longitud de la cola y después, deciden marcharse. Los de la segunda clase llegan, ven la situación, se unen a la cola y después de

cierto período de tiempo se van. Al comportamiento del primero se le denomina rechazo, al del segundo tipo se le denomina abandono". OP. CIT., P. 291.

### **2.3 CARACTERÍSTICAS DE LAS LÍNEAS DE ESPERA.**

"El tamaño de la cola desempeña un papel en el análisis de las colas, y puede ser finito, como en el área de reserva entre dos máquinas consecutivas, o puede ser infinito, como en las instalaciones de pedidos por correo". OP. CIT., P. 581.

"En sí misma, la línea de espera es el segundo componente de un sistema de colas. La longitud de la fila puede ser limitada o ilimitada. Una cola es limitada cuando no puede, por ley o por restricciones físicas, aumentar hasta un tamaño infinito. Éste podría ser el caso en un restaurante pequeño que solamente tiene 10 mesas y no puede atender a más de 50 comensales en una tarde. Una cola es ilimitada cuando su tamaño no está restringido, como en el caso de la caseta de pago de carreteras que atiende automóviles.

Una segunda característica de las líneas de espera está relacionada con la disciplina en la cola. Esta particularidad se refiere a la regla mediante la cual los clientes que están en la línea van a recibir el servicio. La mayoría de los sistemas utilizan la disciplina de colas conocida como regla de primeras entradas, primeras salidas (PEPS). Sin embargo, en una sala de urgencias de un hospital o en la cola de la caja rápida del supermercado, varias prioridades asignadas podrían reemplazar a PEPS". OP. CIT., P. 572.

## **2.4 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.**

"Longitud. Desde un punto de vista práctico, una cola infinita es muy larga en términos de la capacidad del sistema de servicio. Como ejemplo de la longitud potencial infinita tenemos los clientes que deben formar una cola alrededor de la manzana para comprar entradas para el teatro.

Una llegada a la cual, por falta de espacio, se niega la entrada a la cola, puede reintegrarse a la población, en espera de un intento posterior o buscar servicio en otra parte. Cualquiera de las dos acciones tiene consecuencias diferentes en el caso de la población finita.

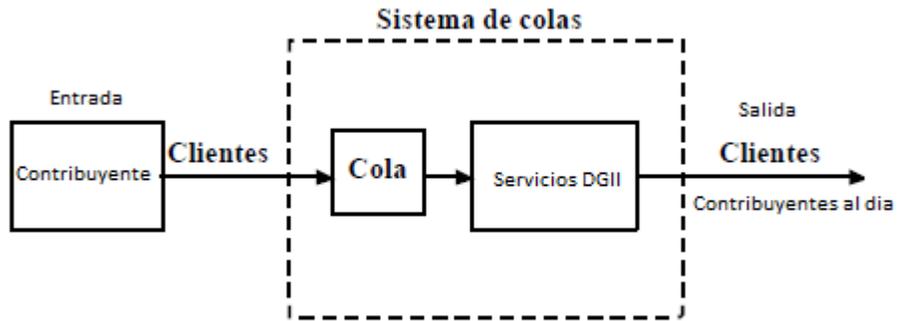
**Número de colas.** Una cola única es, naturalmente una sola línea. El termino colas múltiples se refiere a cada una de las colas únicas que se forman delante de dos o más servidores o colas únicas que convergen en algún punto de redistribución central. OP. CIT., P. 581.

## **2.5 SALIDA.**

"Una vez se ha atendido al consumidor, existen dos posibilidades para la salida: a) el cliente puede regresar a la población fuente y de inmediato convertirse en un candidato para un nuevo servicio; o b) puede descender la probabilidad de recibir de nuevo un servicio.

Resulta evidente que, cuando la fuente de población es finita, cualquier cambio en el servicio realizado a los clientes que regresan a la población modificara la tasa de llegadas a la instalación de servicios. Esto, por supuesto, altera las características de la línea de espera que se estudia y requiere analizar de nuevo el problema."

## **2.6. Resumen del capítulo**



Se describe gráficamente el capítulo II; características de las líneas de esperas.

Contribuyente: contribuyentes de la DGII

Cola: Fila en la DGII

Servicios: Sistema WRL, Sistema Experto.

Contribuyentes al día: Contribuyentes con sus deberes al día.

## CAPITULO III

### CARACTERISTICAS Y SERVICIOS QUE PROPORCIONAN LA TECNOLOGIA

### **3.1 EMPRESAS QUE OFRECEN EL SERVICIO**

➤ **Empresa WRL Smart Software.**

WRL Smart Software, es una empresa Dominicana que se creó a finales del año pasado a través de la unión de tres colegas, que descubrieron un nuevo método de mejorar el servicio que se ofrece en una determinada empresa el flujo de clientes, por medio de consultas previas del servicio de manera online y centralizada.

**Misión:** Nuestra misión es proveer a nuestros clientes de un nuevo sistema de alta tecnología, que contendrá un sistema inteligente, que podrá realizar los servicios casi de manera automática. Para ello dotaremos a nuestros clientes de unos sistemas de alta tecnología que le facilitará el manejo de los servicios que estos brindan.

**Visión:** Ser una empresa líder en ofrecer servicios que mejoran de procesos de servicios al cliente que ofrece una empresa. Reduciendo el tiempo que deberá esperar un cliente para ser atendido y así facilitando el servicio.

WRL Smart Software le proporcionara a nuestro cliente excelente soluciones para optimizar el flujo de clientes dentro de una sucursal o fuera de la misma. Nuestro software de tiempo real proporciona los medios para mejorar la experiencia de su cliente tanto en tiempo de espera como en los tiempos de transacción. Los instrumentos que WRL Smart Software ofrece, permiten administrar todos los niveles de su empresa con confianza y mantener el nivel más alto de servicio al cliente.

Producto: WRL Smart Software

Logo de la empresa

# WRL Smart Software

- **Newvision** es una empresa de base tecnológica, que tiene como objetivo ofrecer una oferta global orientada al área de los Sistemas de Atención al Público, con una línea de productos propia.

Newvision tiene, actualmente más de dos mil soluciones instaladas en más de trescientos Clientes, Oriente Medio y América Latina. Newvision cuenta también con una red de Partners, con los que comparte valores tales como la integridad, honestidad, así como la pasión por nuevas ideas y soluciones, que puedan representar un valor agregado para los Clientes. Newvision tiene oficinas en Lisboa y Porto en Portugal y Madrid en España, y mantiene actividad comercial en más de 20 países. Los productos de Newvision están presentes en diversas áreas tales como Correos, Administración Pública, Correos, Ayuntamientos, Educación, Salud, Telecomunicaciones y Transportes, entre otros. La relación con los Clientes es de una importancia fundamental para Newvision, que valora el trabajo conjunto con el Cliente, para hacer realidad la implementación de proyectos adaptados y en sincronía con los objetivos de nuestros Clientes. (New Vision, 2015)

**Producto:** INLINE® (New Vision, 2015)

- **Lumtec S.A. DE C.V.** "Somos una empresa Mexicana dedicada a la fabricación, comercialización y distribución de pantallas electrónicas de Leds, equipos toma turnos, sistemas integrales para la gestión de turnos de espera Q-net, postes unilineal, relojes y cronómetros, contadores electrónicos, sistemas para control de líneas de producción, directorios electrónicos, marcadores deportivos, pantallas de divisas, pantallas de video, pantallas para señalización vial.

Equipo audiovisual: proyectores, pantallas de plasma, retroproyectores, pantallas de proyección.

Equipo de cómputo: computadoras de escritorio, notebook, PDA's, multimedia, UPS, impresoras, plotter, distintas marcas.

**Producto:** Q-net pro. (Lumetec, 2015)

- **Totalpack.**

"Estamos orientados a desarrollar e implementar productos de Ingeniería con la perspectiva de proveer soluciones tecnológicas de última generación. Basados en un amplio conocimiento en informática, desarrollo de software y equipos electrónicos, diseñamos, construimos y ejecutamos soluciones ajustadas de manera efectiva y económica a las reales necesidades de cada cliente. Con instalaciones de más de 4.000 mts<sup>2</sup> en Santiago o centro, contamos con varias oficinas, laboratorios de electrónica, computación, departamento de ingeniería y talleres para la fabricación de nuestros equipos.

Totalpack ha sido requerido por los mercados internacionales como: Perú, Bolivia, Colombia, Ecuador y México.

**Producto:** Totalpack. (Tolpack, 2015)

➤ **ACF Technologies.**

"ACF Technologies, es una organización de servicio, que proporciona soluciones técnicas innovadoras para los negocios de hoy. Nosotros desarrollamos una combinación única de 10 años de experiencia que se especializa en el desarrollo de soluciones avanzadas de Flujo de Clientes, por medio de consultas, integración y sociedades.

Nuestra misión es proveer a nuestros clientes de inteligencia en tiempo real para negocios, usando innovadora información tecnológica. Aportamos soluciones totales que brindan a los clientes los instrumentos que ellos necesitan para manejar con facilidad sus instalaciones. El liderazgo y la experiencia única nos permiten entender y solucionar sus problemas de negocios. A través de las metas de tiempos de espera en cola, ACF Technologies reúne las soluciones técnicas estándar de la industria las cuales difícilmente pueden ser sobrepasadas.

ACF Technologies proporciona soluciones avanzadas de Flujo de Clientes que se pueden aplicar tanto al sector público como a organizaciones privadas, para manejar sus instalaciones. Nuestro software de tiempo real proporciona los medios para mejorar la experiencia de su cliente tanto en tiempo de espera como en los tiempos de transacción. Los instrumentos que ACF Technologies ofrece, permiten administrar todos los niveles de su empresa con confianza y mantener el nivel más alto de servicio al cliente.

ACF Technologies, proporciona inteligencia en tiempo real para negocios, a través de los datos críticos que conforman los reportes que el sistema emite para los puntos de contacto de los centros de servicio. (ACF TECHNOLOGIES, s.f.)

➤ **Q-Nomy.**

"Q-Nomy Inc. es un proveedor líder de soluciones de software innovadoras para caminar-en el servicio y centros de ventas, tales como sucursales bancarias, tiendas de móviles y de telecomunicaciones, centros médicos, tiendas, oficinas de gobierno y así sucesivamente.

Q-visión es hacer el máximo de cada visita de los clientes. El cumplimiento de esta visión es Q-Flow ®, nuestro extremo a cliente final la solución de optimización de la experiencia de caminar-en los centros.

Q-sastres software de flujo de la experiencia individual de visitar el centro, desde la entrada hasta la salida, con los antecedentes personales del cliente, las expectativas y necesidades y al mismo tiempo permite a la empresa para utilizar esta experiencia como una plataforma para fines propios canales de mensajería y la publicidad. (Q-NOMY, 2015)

Q-Flow ofrece un retorno inmediato de la inversión, maximizando la eficiencia, incrementar las ventas, y mejorar el servicio utilizando las herramientas avanzadas de optimización y control.

**Podemos maximizar su:**

**Productividad:** proporcionando los agentes de servicio al cliente con herramientas de ahorro de tiempo y ofreciendo a los administradores un mejor control y herramientas de planificación.

**Ventas:** proporcionando dinámica, centrada en el cliente mensajes promocionales o informativos de llegar y esperando a los clientes.

**Satisfacción del cliente:** por mantener el orden en las zonas de espera, siempre espera de los clientes con información clara, y permitir un mejor servicio y minimizar;

**Costo total del servicio:** mediante la combinación de la aplicación del sistema rápida, bajos costes de mantenimiento y modernización de sus operaciones.

**Tiempo de espera:** mediante la combinación de flujo de trabajo racionalizado con las aplicaciones de gestión inteligente de colas.

**El volumen de negocio del cliente:** mediante la combinación de la experiencia del cliente mejorada y una mayor base de conocimientos para construir la lealtad del cliente. **Producto:**

Q-Flow. (Q-FLOW, s.f.)

➤ **INLINE- Gestión de Atención Presencial.**

"Vivimos en un mundo competitivo en el que el nivel del servicio exigido por los Clientes es cada vez más elevado. En los sectores privados y públicos, los usuarios esperan una atención acogedora y eficiente.

A pesar de los grandes avances en las áreas de Internet y los "Cali Centers", todos los estudios indican que la atención personal seguirá siendo el principal punto de contacto entre las Organizaciones y sus usuarios.

Al desarrollar el sistema INLINE®, NEVVVISION creó una solución modular, que permite gestionar las Filas de Espera, los Recursos Humanos, la calidad del Servicio y la disponibilidad de Contenidos Multimedia en una Agencia o una red de Agencias, proporcionando datos estadísticos fiables para la toma de decisiones por parte de los Gestores y Directores.

El Sistema INLINE® incluye una línea de equipos y un gran conjunto de Módulos de Software que permiten satisfacer los requisitos más exigentes del mercado, además de permitir la integración con sistemas Self-Service y TV corporativa. (INLINE, 2015)

Las ventajas de la utilización de un sistema de gestión de filas de espera son muchas, pudiendo el INLINE® ayudar a:

**Mejora de la imagen de la organización:**

Modernidad y eficiencia; Satisfacción de los usuarios/clientes; Incremento del número de usuarios/clientes que utilizan los servicios de la organización; Venta de la imagen/productos de la organización, aprovechando el tiempo de espera de los usuarios/clientes.

### **3.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PROGRAMAS.**

Veamos la definición de programa: conjunto de instrucciones, datos o expresiones que permiten ejecutar una serie de operaciones determinadas a una computadora, un aparato automático o a una máquina-herramienta. 36 OP. CIT., P. 831

➤ **Q-Flow®.**

"Es un instrumento de flujo de clientes en tiempo real basado en Web, que se utiliza para la administración, organización y optimización del flujo de clientes de una organización de cualquier tamaño. Basado en elementos de software y hardware, Q-Flow maneja las citas, la recepción de clientes, el registro de los mismos, el envío de clientes y la formación de colas de espera, facilita la supervisión, el análisis, la documentación y la generación de reportes.

Q-Flow® optimiza su flujo de clientes, elimina embotellamientos y establece medidas en tiempo real del flujo de clientes en toda su empresa.

**Software Empresarial, Basado en Web.** Porque Q-Flow® es basado en Web, las actualizaciones, el control de versión y los cambios de configuración del sistema (Por ejemplo: adicionar un nuevo tipo de servicio o cambiar el texto de un ticket), pueden ser ejecutados de cualquier computadora remota a un servidor central. Las copias de seguridad de la base de datos pueden ser desarrollados desde una sola fuente sin requerir computadoras remotas de respaldo. <http://www.customerflow.com>

Q-Flow® permite la gestión integral del flujo de clientes en pie-en los centros de servicios, desde la gestión de colas sencillo de los procesos más sofisticados que participen tanto front-office y back interacciones de manipulación de tareas de oficina. Q-Flow gestiona todo desde la entrada de visitantes - con ayuda de firmar la asistencia automatizada y el personal de las

herramientas, a la espera de la experiencia del visitante - gestión de la interacción personal y comunicación con el cliente, al servicio del visitante con personal con las características necesarias para el manejo óptimo de alta tráfico de clientes de volumen. (Customer Flow, 2015)

### **SMART INLINE®**

La versión SMART fue desarrollada para clientes con una gestión de atención con un grado bajo o medio de complejidad, sin necesidad de manejar redes de agencias en tiempo real y con escaso tratamiento estadístico.

Está destinada a gestionar agencias con un único punto de llamada o con puestos individuales de atención, con un número máximo de 16 mostradores. Puede gestionar de una a ocho filas y tiene las funcionalidades para llamar al siguiente, para llamar números fuera de orden y para redirigir a los usuarios a otras filas.

Puede transferir las estadísticas a un PC y desde allí consolidarlas centralmente con las estadísticas procedentes de otras Agencias. (New Vision , 2015)

### ➤ **Q-net Pro**

"Q-net Pro ofrece la solución más completa para la administración, gestión y control de colas en compañías e instituciones con orientación al servicio al cliente, que enfrentan problemas de largas filas e impredecibles tiempos de espera en la atención de sus clientes, o bien, que simplemente desean mejorar su imagen y servicio en centros de atención al público. (Q-Net Pro, 2015)

- **WRL Smart Software.** Está basado en un sistema experto que se encargara de manera automática la gestión de los servicios que el cliente brinda dentro de su empresa, ya que contará de la base conocimiento de la empresa.

WRL Smart Software permite gestionar a través de sistema experto los servicios brindados en una determinada empresa de una manera eficaz e inteligente, reduciendo el tiempo del servicio brindado al cliente de manera drástica.

WRL Smart Software le permitirá a la empresa gestionar el flujo de cliente inteligentemente, con ayuda de sistemas inteligentes y automatizados. También ofrece monitorización en línea y las estadísticas, por lo que los directivos están en completo control de los niveles de servicio, el agente y el rendimiento de la sucursal.

### **3.3 SIMILITUDES Y DIFERENCIAS DE LOS PROGRAMAS.**

Definición de Similitud: semejanza, parecido, analogía. OP.CIT., P. 928. Diferencia: cualidad, rasgo o característica que distingue a una persona o cosa de otra.

Como hemos Podido observar cada uno de los programas tiene características o atributos específicos, en algunos casos representan diferencias muy marcadas mientras que en otras ocasiones dichas características se asemejan bastante a las ofrecidas por otros.

Para presentarles el panorama más claro, a continuación les listamos las características en las que los productos Q-Flow, Totalpack, Q-net pro e Inline, WRL Smart Software tienen las mismas características, como son turno con informaciones, mejora el flujo de clientes y llamado por voz y video, es decir, todos los programas tienen esas tres características, mientras que características como generar reportes y/o estadística, monitoreo en línea del proceso, acceso a métricas en tiempo real, Capacidad reproducir multimedia (anuncios o informaciones), software basado en Web son características que solo las comparten tres de los cuatro programas, como son Q-Flow, Q-net pro e Inline, WRL Smart Software.

Ahora bien también nos encontramos con características que diferencia o hacen que sobresalga uno de los programas por encima de los demás y estas son el llamado personalizado y poder llevar un control de las actividades que realizan los empleados (tiempo en el baño, tiempo duro en el almuerzo, hora de entrada a trabajar, así como la hora de salida, entre otras actividades), también nos ofrece un sistema inteligente de atención al cliente, dichos atributos pertenecen al programa WRL Smart Software.

**CAPITULO IV**

**APLICACIONES DE LA DIVERSIDAD**

**TECNOLOGICA, AL DISEÑO DEL SISTMEA.**

## 4.1. SISTEMA EXPERTO

En diferentes lugares es posible encontrar muchas definiciones sobre qué es un sistema experto, una de las definiciones más claras es la expresada por [Stevens, 1984], que dice lo siguiente.

“Los sistemas expertos son máquinas que piensan y razonan como un experto lo haría en una cierta especialidad o campo. Por ejemplo, un sistema experto en diagnóstico médico requeriría como datos los síntomas del paciente, los resultados de análisis clínicos y otros hechos relevantes, y, utilizando éstos, buscaría en una base de datos la información necesaria para poder identificar la correspondiente enfermedad. Un Sistema Experto de verdad, no sólo realiza las funciones tradicionales de manejar grandes cantidades de datos, sino que también manipula esos datos de forma tal que el resultado sea inteligible y tenga significado para responder a preguntas incluso no completamente especificadas.”

Por esta razón podemos decir que un sistema experto debería ser capaz de procesar y memorizar datos, aprender y razonar en contextos inciertos y deterministas, dialogar directamente con las personas y/u otros sistemas expertos, y tomar la decisión adecuada, explicando el porqué de dicha decisión.

**Algunas aplicaciones son:**

- Diagnóstico médico.
- Transacciones bancarias.
- Internet.
- Control de tráfico de los semáforos.

Entre otras, debido a que en los últimos años esta área de investigación ha evolucionado muy rápidamente, se han creado numerosas aplicaciones de sistemas expertos para ser aplicados en muchos campos, así lo muestra [Durkin, 1994] quien revisa en su libro 2.500 sistemas expertos y los clasifica teniendo en cuenta diversos criterios, entre ellos, áreas de aplicación, tareas realizadas, etc.

Aunque los Sistemas Expertos sean la vanguardia en estos tiempos, en ocasiones surgen interrogantes entre los investigadores del área, como por ejemplo ¿Por qué deberíamos usar los sistemas expertos si son tantas las ramas que derivan de la inteligencia artificial? Por esta razón a continuación se dará una breve explicación de estos sistemas.

## **¿Por qué deberíamos usar los sistemas expertos?**

A pesar de que la creación, modificación y el mantenimiento de un sistema experto es relativamente caro, con adquisición de cualquiera de estos sistemas en una empresa que se necesite, se ahorraría bastante tiempo y dinero en ocasiones de manera drásticamente, ya que el coste marginal de uso constante resulta ser más económico. De igual forma el uso de estos sistemas se termina obteniendo ganancias muy altas en términos monetarios, tiempo y precisión en el servicio o trabajo que se realice, así como también la amortización resulta ser muy rápida. Aun así, es aconsejable realizar un análisis de factibilidad y de costo-beneficio antes de adquirir o desarrollar un sistema experto.

Existen varias razones de peso que explican por qué usar sistemas expertos tiene sus ventajas.

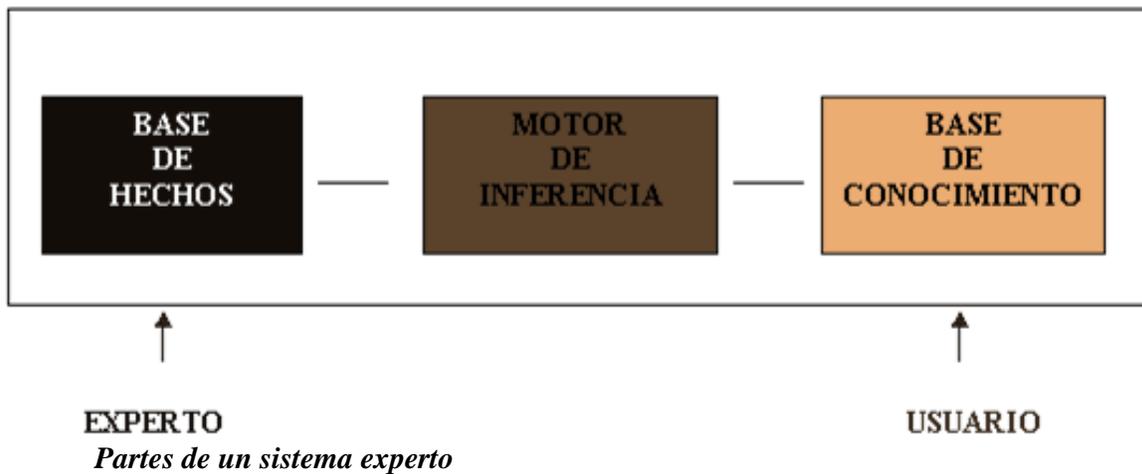
Entre ellas están:

1. Un sistema experto permite resolver problemas complejos con personas de poca experiencia en el tema. Por lo tanto, se puede deducir que con el uso de los sistemas expertos aumenta el número de personas con acceso al conocimiento.
2. El sistema experto, la base de su conocimiento está basado en varios expertos humanos del área. Esto conlleva que el sistema experto sea más confiable, puesto que utilizan la inteligencia y la sabiduría de estos expertos.
3. Otras de las grandes ventajas que tiene el sistema experto es el tiempo de respuesta es extremadamente corto, mucho menor al tiempo que tardaría un humano experto en dar la respuesta. Por esta razón, hace que los sistemas expertos sean más valiosos en situaciones que el tiempo sea un factor crítico.

4. Dependiendo del grado de complejidad del problema es posible o no que sea resultado por el experto humano. Es aquí donde se puede notar la eficacia de un sistema experto, ya que con las evoluciones tecnológicas, estos usan herramientas de cómputos para procesar gran volumen de información en operaciones que podrían ser complejas para un experto humano, en donde podría tardar más tiempo.

#### 4.1.1. Partes de un sistema experto.

Para entender con claridad que es un sistema experto, es recomendable analizar sus componentes más importantes, como veremos en la siguiente imagen.



#### **4.1.2. Componente Humano.**

Para que un sistema experto funcione adecuadamente, es recomendable contar con la ayuda de varios expertos humanos en el área de conocimiento necesario para la realización del proyecto, Ingenieros, programadores y usuarios.

Estos juegan un papel importante al momento del desarrollo del sistema, ya que estos proveen de conocimiento el sistema a crear, le dan la forma y el estilo de funcionamiento.

#### **4.1.3. Base del Conocimiento.**

Para la realización de esta parte hay que tener muy en cuenta cuando se habla de datos y cuando se habla de conocimiento, ya que los datos hacen referencia a la información relacionada a la aplicación de importancia global, así como son las reglas que se utilizan.

El conocimiento en un sistema experto es permanente, por lo tanto es almacenada en la base del conocimiento, al contrario de los datos, los cuales son eliminados del sistema después de haber sido utilizados, por esta razón no son el componente permanente de un sistema ya que estos permanecen poco tiempo y permanecen en la memoria de trabajo, donde también se los procesos transitorios del sistema.

El programador o especialista es el encargado de ordenar, estructurar y explicar el conjunto de relaciones de la base del conocimiento, por esta razón este será una de las partes más importantes para el desarrollo del sistema experto.

#### **4.1.4. Motor de Inferencia.**

Aplica los hechos a las reglas y determina las preguntas que se le pregunte al usuario en la interfaz de usuario y en qué orden para preguntarles. Esta es la parte "invisible" del sistema experto, que es activa durante una consulta del sistema (cuando el usuario elige para ejecutar el programa).

Un sistema experto puede utilizar 2 métodos diferentes de inferencia - encadenamiento hacia adelante y hacia atrás de encadenamiento.

Un sistema de encadenamiento hacia atrás (un sistema impulsado meta) trabaja con el sistema suponiendo una hipótesis de lo que será el resultado probable, y el sistema entonces trabaja hacia atrás para recoger la evidencia que apoye esta conclusión. Los sistemas expertos utilizados para la planificación a menudo usan el encadenamiento hacia atrás.

Un sistema experto encadenamiento hacia adelante (un sistema impulsado por datos) sólo recoge los hechos (como un detective en la escena de un crimen) hasta que haya suficiente evidencia se recoge que los puntos a un resultado. Encadenamiento hacia adelante se utiliza a menudo en los sistemas expertos para el diagnóstico, asesoramiento y clasificación, aunque el tamaño y la complejidad del sistema pueden desempeñar un papel en la decisión de qué método de inferencia a utilizar.

#### **4.1.5. Interface de Usuario**

Para obtener un sistema experto eficiente, es necesario crear mecanismos que permitan mostrar y obtener información, de forma fácil y agradable, es decir, permitir que el usuario pueda interactuar con dicho sistema, tal mecanismo es conocido como interface de usuario,

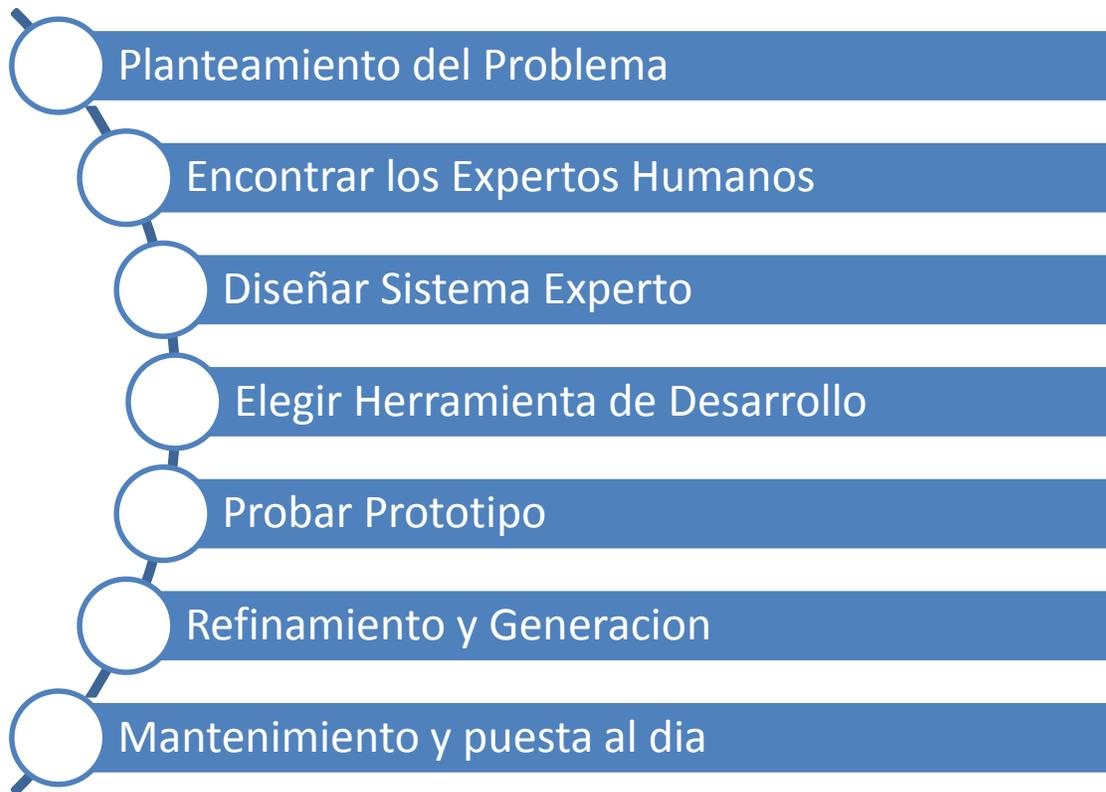
el cual es el encargado de crear una comunicación directa entre el sistema experto y el usuario. Por ejemplo, para el usuario es muy importante tener conocimiento sobre el trabajo del motor de inferencia, ya que de ahí se obtienen las conclusiones, la razón de dichas conclusiones y la explicación de las acciones realizadas por el sistema experto, es por esto que esta información debe ser mostrada al usuario constantemente por medio de alguna herramienta, en este caso la interface de usuario.

Esta interface se hace también necesaria en el momento en que el motor de inferencia no logra terminar alguna tarea, en algunos casos, debido a la falta de información, ahí entra a jugar un papel muy importante la interface de usuario, ya que es el vehículo que dirige la información faltante proporcionada por el usuario, y así permitir que el sistema experto pueda terminar su trabajo.

Por lo tanto, la calidad de un sistema experto depende en gran parte de la implementación de la interface de usuario, ya que facilita notablemente el proceso descrito anteriormente. Otra de las razones por las cuales se hace necesaria la implementación de una interface de usuario, es que por lo regular los usuarios finales evalúan un sistema experto y otros sistemas por medio de la calidad de dicha interface, más que por la del mismo sistema experto, así como es acostumbrado escuchar que una imagen vale más que mil palabras, el usuario final se guía más por lo que logra percibir por medio de su visión que lo que en realidad puede hacer un sistema experto en sí, es por esta razón que la calidad de la interface de usuario juega un papel muy importante. [Brown, 1989] explica paso a paso el diseño de una interface de usuario eficiente.

#### 4.1.6. Desarrollo de un Sistema Experto

Existen varios escritos sobre las etapas para poder diseñar e implementar un sistema experto. En ellos podemos encontrar a [Luger, 1989] quien este nos sugiere la siguiente lista de etapas.



#### **4.1.7. Planteamiento del problema.**

En la mayoría de los proyectos que se realizan, normalmente el planteamiento del problema siempre será la primera parte de este. En un sistema experto el planteamiento de problema tiene un grado alto de importancia ya que debe ser capaz de dar respuestas a preguntas y de resolver problemas.

#### **4.1.8. Encontrar expertos humanos.**

Otra de las partes fundamentales del sistema experto es encontrar un humano experto en el área que se necesite para la realización del proyecto. En ocasiones el humano experto puede ser reemplazado por base de datos.

#### **4.1.9. Diseño del sistema experto.**

La etapa de diseño de un sistema experto, incluye el diseño de estructuras para archivar el conocimiento, al igual que el motor de inferencia, el subsistema de explicación, la interface de usuario, ente otros.

#### **4.1.10. Elección de la herramienta de desarrollo.**

A la hora de realizar o crear u sistema experto se deberá utilizar una herramienta computacional o lenguaje de programación. Por razones económicas o razones de fiabilidad es recomendable utilizar una herramienta existente en el mercado.

#### **4.1.10 Construir y probar prototipo.**

Es necesario en esta etapa desarrollar y probar un prototipo del sistema experto, si las pruebas no arrojan los resultados esperados, se hace necesario realizar modificaciones a las etapas anteriores, y ejecutar nuevas pruebas tantas veces como sea necesario hasta obtener un prototipo satisfactorio.

(SEPÚLVEDA, 2011)

## **4.2 SERVICIO EN LA NUBE**

Básicamente la computación en la nube consiste en los servicios ofrecidos a través de la red tales como correo electrónico, almacenamiento, uso de aplicaciones, etc., los cuales son normalmente accesibles mediante un navegador web. Al utilizar estos servicios, la información utilizada y almacenada, así como la mayoría de las aplicaciones requeridas, son procesados y ejecutados por un servidor en Internet.

Dicho en otras palabras, se trata de una implementación que pretende transformar el arquetipo habitual de la computación y la informática y trasladarla a Internet.

### **4.2.10 Antecedentes**

El desarrollo de la computación en la nube comenzó a través de grandes empresas de servicios de Internet como Google y Amazon los cuales construyeron su propia infraestructura. A partir de allí surgió una arquitectura: un sistema de recursos distribuidos de manera horizontal, introducidos como servicios virtuales de tecnologías de información (TI) escalados masivamente y manejados como recursos agrupados y configurados continuamente.

El modelo de esta arquitectura tiene como base a “Las granjas de servidores”<sup>1</sup>, Una granja de servidores (Server Farm) es un conjunto de servidores, usados para ejecutar tareas que van más allá de la capacidad de una sola máquina de escritorio, como alternativa a un superordenador, el cual tiene un costo mayor. También hace posible la distribución de tareas, de forma que el sistema es tolerante a fallos, ya que si uno de los servidores se estropea, el sistema continuo trabajando, notando solo una pérdida de rendimiento en el peor de los casos.

Estas eran similares en su arquitectura al procesamiento en red (grid), sin embargo, mientras que las redes se utilizan para aplicaciones de procesamiento técnico con un acoplamiento más bien débil (consistentes en un sistema compuesto de subsistemas con cierta autonomía de acción que mantienen una interrelación continua entre ellos formando una “supercomputadora virtual” para realizar grandes tareas), la nube orientó sus aplicaciones a los servicios de Internet.

Aunque la implementación es reciente, la idea no es nueva ya que se ha discutido en el medio desde hace algunos años con distintos nombres tales como:

“utility computing”, computación en demanda, computación elástica, o “grid computing” (no confundir con el procesamiento en red mencionado anteriormente).

Haciendo una comparación de ideas y tecnologías entre las décadas de 1960 y 1970 con la época actual se tiene lo siguiente: Década de 1960 Uso de “terminales tontas”<sup>2</sup> que dependían de un sistema central más potente.

#### **4.2.11 La información se guardaba en el servidor.**

Una granja de servidores (Server Farm) es un conjunto de servidores, usados para ejecutar tareas que van más allá de la capacidad de una sola máquina de escritorio, como alternativa a un superordenador, el cual tiene un costo mayor.

También hace posible la distribución de tareas, de forma que el sistema es tolerante a fallos, ya que si uno de los servidores se estropea, el sistema continúa trabajando, notando sólo una pérdida de rendimiento en el peor de los casos.

Una terminal tonta consiste en dispositivos de entrada como un teclado y una pantalla de salida, que puede ser usada para ingresar y transmitir datos, o desplegarlos desde una computadora remota a la cual se está conectado. Una terminal tonta no tiene procesamiento ni capacidad de almacenamiento y no puede funcionar como un dispositivo separado.

Se necesitaba conexión constante con el sistema central para funcionar correctamente.

Imposibilidad de instalar aplicaciones.

Siglo XXI

Terminales poco potentes pero autosuficientes (Netbooks, tablets, smartphones)

La información se aloja en los servidores del proveedor de servicios aunque hay posibilidad de guardar información en la terminal del usuario.

Se necesita conexión constante con el sistema central para hacer uso de todos los recursos.

Dependiendo de la terminal, es posible instalar aplicaciones, aunque la idea es ejecutarlas a través de Internet.

### **Características**

No es necesario disponer de un equipo potente, tan sólo de un aparato con conexión a internet; esto debido a que el dispositivo del usuario no realizaría ningún proceso complejo y los ficheros pueden guardarse en la nube. Los servidores en donde se hallan los programas que se utilicen son los encargados de las tareas complicadas que antes se realizaba localmente.

Con el uso del Cloud Computing no hay necesidad por parte del usuario de conocer la infraestructura detrás de esta, ya que pasa a ser una abstracción, “una nube” donde las aplicaciones y servicios pueden fácilmente crecer, funcionar rápido y con pocas fallas. Este tipo de servicio se puede pagar según alguna métrica de consumo, no por el equipo usado en sí, sino por uso de CPU/hora como en el caso de Amazon EC2.

**Entre otras características podemos mencionar:**

**Es auto reparable:** En caso de surgir un fallo, el último respaldo (Backus) de la aplicación se convierte automáticamente en la copia primaria y a partir de ésta se genera uno nuevo.

Es cierto también que sin la nube y con todas las aplicaciones instaladas en la terminal local, el usuario medio no está necesariamente consciente de la infraestructura de su propio equipo; sin embargo, sí tiene que hacerse cargo de su mantenimiento y/o actualización ya sea por su cuenta o a través de terceros.

**Características**

No es necesario disponer de un equipo potente, tan solo de un aparato con conexión a internet; esto debido a que el dispositivo del usuario no realizaría ningún proceso complejo y los ficheros pueden guardarse en la nube. Los servidores en donde se hallan los programas que se utilicen son los encargados de las tareas complicadas que antes se realizaba localmente.

Con el uso del Cloud Computing no hay necesidad por parte del usuario de conocer la infraestructura detrás de esta, ya que pasa a ser una abstracción, “una nube” donde las aplicaciones y servicios pueden fácilmente crecer, funcionar rápido y con pocas fallas. Es cierto también que sin la nube y con todas las aplicaciones instaladas en la terminal local, el

usuario medio no está necesariamente consciente de la infraestructura de su propio equipo; sin embargo, si tiene que hacerse cargo de su mantenimiento y/o actualización ya sea por su cuenta o a través de terceros.

Este tipo de servicio se puede pagar según alguna métrica de consumo, no por el equipo usado en sí, sino por uso de CPU/hora

**Entre otras características podemos mencionar:**

- Es auto reparable: En caso de surgir un fallo, el último respaldo (backup) de la aplicación se convierte automáticamente en la copia primaria y a partir de ésta se genera uno nuevo.
- Es escalable: Todo el sistema y su arquitectura es predecible y eficiente. Si un servidor maneja
- 1000 transacciones, 2000 transacciones serán manejadas por 2 servidores. Se establece un nivel de servicios que crea nuevas instancias de acuerdo a la demanda de operaciones existente de tal forma que se reduzca el tiempo de espera y los cuellos de botella.
- Virtualización: las aplicaciones son independientes del hardware en el que corran, incluso varias aplicaciones pueden corren en una misma máquina o una aplicación puede usar varias máquinas a la vez. El usuario es libre de usar la plataforma que desee en su terminal (Windows, Unix, Mac, etc.), al utilizar las aplicaciones existentes en la nube puede estar seguro de que su trabajo conservara sus características bajo otra plataforma.
- Posee un alto nivel de seguridad: El sistema está creado de tal forma que permite a diferentes clientes compartir la infraestructura sin preocuparse de ello y sin comprometer su seguridad y privacidad; de esto se ocupa el sistema proveedor que se encarga de cifrar los datos.

- Disponibilidad de la información: No se hace necesario guardar los documentos editados por el usuario en su computadora o en medios físicos propios ya que la información radicara en Internet permitiendo su acceso desde cualquier dispositivo conectado a la red (con autorización requerida). (Servicio en la nube, s.f.)

#### **4.2.12 Arquitectura de la nube**

La computación en la nube basa su arquitectura haciendo una separación entre hardware, plataforma y aplicaciones quedando las siguientes capas:

##### **4.2.12.1 Software como Servicio (SaaS)**

Se encuentra en la capa más alta y consiste en la entrega de aplicaciones completas como un servicio.

El proveedor de tecnologías de información y comunicación (TIC) ofrece el SaaS (Software as a Service). Para ello dispone de una aplicación que se encarga de operar y mantener y que frecuentemente es desarrollada por él mismo. Con ella se encarga de dar servicio a multitud de clientes a través de la red, sin que éstos tengan que instalar ningún software adicional. La distribución de la aplicación tiene el modelo de uno a muchos, es decir, se elabora un producto y el mismo lo usan varios clientes.

Los proveedores de SaaS son responsables de la disponibilidad y funcionalidad de sus servicios no dejando de lado las necesidades de los clientes que finalmente son los que usaran el software.

Las actividades son gestionadas desde alguna ubicación central, en lugar de hacerlo desde la sede de cada cliente, permitiendo a los clientes el acceso remoto a las aplicaciones mediante la web. Igualmente, las actualizaciones son centralizadas, eliminando la necesidad de descargar parches por parte de los usuarios finales.

Un ejemplo claro es la aplicación para el manejo del correo electrónico por medio de un navegador de Internet.

#### **4.2.12.2 Plataforma como Servicio (PaaS)**

En orden descendente, PaaS (Platform as a Service) es la siguiente capa. Básicamente su objetivo se centra en un modelo en el que se proporciona un servicio de plataforma con todo lo necesario para dar soporte al ciclo de planteamiento, desarrollo y puesta en marcha de aplicaciones y servicios web a través de la misma. El proveedor es el encargado de escalar los recursos en caso de que la aplicación lo requiera, de que la plataforma tenga un rendimiento óptimo, de la seguridad de acceso, etc. Para desarrollar software se necesitan bases de datos, herramientas de desarrollo y en ocasiones servidores y redes.

Con PaaS el cliente únicamente se enfoca en desarrollar, depurar y probar ya que la herramienta necesaria para el desarrollo de software es ofrecido a través de Internet, lo que teóricamente permite aumentar la productividad de los equipos de desarrollo. Un ejemplo es Google Aps Engine que permite desarrollar, compartir y alojar aplicaciones web de terceros en su amplia infraestructura.

Con el uso de PaaS, se abstrae del hardware físico al cliente, lo cual es interesante para muchos desarrolladores web, y es probable que llegue a reemplazar a las empresas de alojamiento tradicionales.

Incluso, también a los administradores de sistemas, ya que no se necesita controlar un sistema ni hay optimización posible más allá del código y sus algoritmos. (Servicio Paas, s.f.)

#### **4.2.12.3 Infraestructura como Servicio (IaaS)**

IaaS (Infrastructure as a Service) corresponde a la capa más baja. La idea básica es la de hacer uso externo de servidores para espacio en disco, base de datos, ruteadores, swtiches así como tiempo de computo evitando de esta manera tener un servidor local y toda la infraestructura necesaria para la conectividad y mantenimiento dentro de una organizaron. Con una IaaS lo que se tiene es una solución en la que se paga por consumo de recursos solamente usados: espacio en disco utilizado, tiempo de CPU, espacio para base de datos, transferencia de datos, etc.

#### **4.2.12.4 Virtualización en la nube**

La virtualización es un elemento fundamental en el desarrollo óptimo de la computación en la nube, y se enfoca principalmente a la plataforma. Puede considerarse como una abstracción de los recursos tecnológicos que permite a los servidores crear dispositivos virtuales los cuales pueden ser usados para aumentar dichos recursos más que como sistemas separados.

Mediante la virtualización se permite tratar a un servidor como muchos servidores. Otro método usado es el clustering, que consiste en tratar a muchos servidores como uno solo.

Esto permite muchas mejoras como:

- Reducción de los costos de espacio y consumo.
- Rápida incorporación de nuevos recursos para los servidores virtualizados.
- Administración global centralizada y simplificada.
- Facilidad para la creación de entornos de test que permiten poner en marcha nuevas aplicaciones sin detener el desarrollo, agilizando el proceso de las pruebas.
- Aislamiento: un fallo en una máquina virtual no afecta al resto de máquinas virtuales.

(Virtualizacion, 2015)

#### **4.2.13 Riesgos y beneficios de la nube**

##### **4.2.13.1 Beneficios**

El primero de ellos es el ahorro, tanto en licencias como en la administración del servicio y en los equipos necesarios. Si se cuenta con una infraestructura 100% basada en “nube computacional” no se requiere instalar ningún tipo de hardware, solo los terminales.

En esa simplicidad para el usuario y el hecho de que requiera mucha menor inversión para empezar a trabajar radica la belleza de la tecnología de Cloud Computing.

Por ejemplo, el cambio del software de oficina de una empresa de unos 40,000 usuarios por un servicio de computación en la nube. El cambio toma unos meses y produce ahorros multimillonarios.

En cuanto al hardware del cliente también hay ahorro, no es necesario escoger entre una computadora portátil o una de escritorio, más barata y a menudo más rápida. En el mundo de la computación en nube, el usuario puede comprar un económico thin client. Thin client o slim client (cliente liviano o cliente ligero) es una computadora cliente o un software de cliente en una arquitectura de red cliente-servidor que depende principalmente del servidor central para las tareas de procesamiento, y cuya función se enfoca en transportar la entrada y la salida entre el usuario y el servidor remoto. Portátil que puede conectar a una pantalla y a un teclado.

#### **4.2.13.2 Otro beneficio se orienta hacia la industria de contenidos.**

Ya en el pasado se han usado varios métodos para impedir el copiado ilegal de música y películas, pero todos presentaban algún problema. Hubo casos de copias protegidas de CDs que algunos reproductores de CD no podían reconocer, el uso de la tecnología DRM<sup>7</sup> es un esfuerzo más por parte de algunas compañías para proteger sus contenidos resultando en discusiones acerca de su implementación y el diseño de métodos para eludirlo. Sin embargo, la nube ofrecerá a DRM un segundo usufructo con productores de contenido que ofrecerán películas, juegos y música directamente al consumidor.

Estos contenidos estarán diseñados para ejecutarse en un sistema de computación en nube y requerirá más tiempo y esfuerzo realizar copias ilegales de películas y música distribuidas por este medio.

El beneficio se extiende también a los consumidores, en el caso de videos y juegos los costos se reducen al pagar solo lo que se usa por el tiempo solicitado.

### **Desventajas**

No todo son maravillas en la gran nube, pues existen factores que harán tropezar la confiabilidad de los servicios ofrecidos por esta. Por un lado el crecimiento de esta noción ha fortalecido las ventas de los hoy llamados netbooks, los cuales han sido sacrificados en sus prestaciones físicas como la ausencia de unidad óptica e incluso, en la mayoría de las ocasiones, escaso disco duro; pues la idea central es que el usuario no se llene de periféricos y sólo acceda a su información a través de la red. El concepto es bueno, pero los fallos de los servidores en distintas ocasiones han alertado a muchos usuarios que aún desconfían de un servicio como éste. Es el caso de Google, por ejemplo, con quien en varias ocasiones tanto Gmail como su buscador insigne han sufrido fallas que han dejado a sus usuarios fuera de servicio por unas cuantas horas; las suficientes como para que millones de clientes reclamen y queden con una sensación de que hay algo que no está funcionando del todo bien.

Otro riesgo importante es la fuga de información, un problema común dada la variedad de los datos que los proveedores en la nube almacenan, lo que implica que en cualquier fuga de información puede ocurrir un significativo impacto. Usar los servicios en la nube implica tener una confianza casi absoluta en el proveedor, dejando en sus manos información importante, resultando atractivo para que los piratas cibernéticos y autores de programas

maliciosos apunten a los servicios de computación en la nube con el propósito de buscar datos que puedan robar, vender, manipular o simplemente “mirar”. Dado que la información del cliente debe recorrer diferentes nodos para llegar a su destino, cada uno de ellos resulta un foco de inseguridad. Si se utilizan protocolos seguros como HTTPS por ejemplo, la velocidad total disminuye debido a la sobrecarga que requieren estos protocolos. Por ello, ya que la computación en nube tiene sus miras puestas a convertirse en una herramienta empresarial esencial, tal como se han consolidado hoy en día el correo electrónico, se necesita introducir patrones de cifrado de datos para mitigar cualquier tipo de riesgo.

La disponibilidad de las aplicaciones está atada a la existencia de acceso a Internet. Si un consumidor decide tener todos sus servicios informáticos en la nube, queda sujeto a la cobertura de red; incluso si sólo son algunas aplicaciones las que usa en la nube o únicamente información, al carecer de conexión, su productividad se ve anulada o en el mejor caso limitada.

También se presenta el problema de la escalabilidad a largo plazo. A medida que más usuarios empiecen a compartir la infraestructura de la nube, la sobrecarga en los servidores de los proveedores aumentará, por lo tanto, si la empresa no posee un esquema de crecimiento óptimo puede llevar a degradaciones en el servicio o jitter altos.

#### 4.2.14 Tipos de nubes

**Nubes públicas.** Estas se administran externamente por terceros, los contenidos de distintos clientes pueden encontrarse ubicados en los mismos servidores, sistemas de almacenamiento. Los usuarios finales usan la infraestructura de la nube en todas sus capas y no conocen qué trabajos de otros clientes pueden estar corriendo en el mismo servidor o red.

**Nubes privadas.** En este caso el proveedor es propietario del servidor, red, y disco y pueden decidir qué usuarios están autorizados a utilizar la infraestructura. Las nubes privadas están en una infraestructura manejada por un solo administrador que controla qué aplicaciones debe correr y donde. Son una buena opción para las compañías que necesitan alta protección de datos y manipulaciones a nivel de servicio.

**Nubes híbridas.** Se trata de una combinación de nubes públicas y privadas. El cliente está en posesión de unas partes y comparte otras, esto además puede ser de manera controlada.

Las nubes híbridas ofrecen la ventaja del escalado proporcionado externamente, bajo demanda, se añade la posibilidad de determinar cómo distribuir las aplicaciones a través de los ambientes diferentes.

Las nubes híbridas pueden resultar atractivas ya que, por ejemplo, se puede poseer el entorno de aplicaciones y medios de almacenamiento propios y usar la nube para distribuir y compartir datos además de las capas de infraestructura en las que ejecutar las aplicaciones.

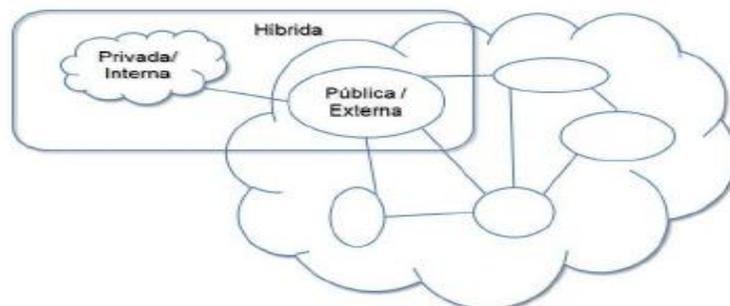


Figura 3. Tipos de nubes computacionales.

#### 4.2.15 Plataformas de servicios en la nube

- **Google Apps.** Es uno de los servicios que Google ofrece. Como la mayoría de sus aplicaciones es completamente gratis; aunque también existe una versión de pago especialmente diseñada para clientes empresariales.
- **Windows Azure.** Es una plataforma que se ofrece como servicio y alojada en los centros de procesamiento de datos de Microsoft. Ofrece distintos servicios para aplicaciones, desde los que permiten guardar aplicaciones en alguno de los centros de procesamiento de datos de la compañía para que se ejecute sobre su infraestructura en la nube hasta otros de comunicación segura y asociación entre aplicaciones.
- **Evernote.** Esta aplicación está enfocada a escribir notas para recordar ideas y organizarlas. Permite instalar un cliente de escritorio para utilizarlo cuando se requiera, sincronizando todas las notas nuevas y modificadas con una cuenta en Internet para el servicio. Existen versiones para teléfonos móviles.
- **Dropbox.** Este es un programa con un sencillo funcionamiento que permite acceder a los ficheros del usuario desde cualquier sitio. Al instalar este software en Windows por ejemplo, se crea una carpeta en la cual todo lo que se ponga dentro se subirá a

los servidores de Dropbox, siendo posible acceder a estos archivos desde cualquier lugar con un navegador web. Además, si se trabaja en distintas terminales y se instala Dropbox en cada uno asociándolo a la misma cuenta, cada vez que se inserte o modifique un fichero en la carpeta de Dropbox de una terminal, digamos, computadora de escritorio, aparecerá inmediatamente en la carpeta de la laptop (o Black- Berry o Android). Por ejemplo si necesito pasar algo de la laptop al teléfono, simplemente se copia lo que necesario a la carpeta de Dropbox y se tendría en el teléfono, sólo disponiendo de conexión a Internet.

## **4.3 SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

### **4.3.1 Historia**

-En 1854 el pionero de la epidemiología, el Dr. John Snow, proporcionaría otro clásico ejemplo de este concepto cuando cartografió la incidencia de los casos de cólera en un mapa del distrito de Soho en Londres.

- El comienzo del siglo XX vio el desarrollo de la "foto litografía" donde los mapas eran separados en capas. El año 1962 vio la primera utilización real de los SIG en el mundo, concretamente en Ottawa (Ontario, Canadá) y a cargo del Departamento Federal de Silvicultura y Desarrollo Rural.

-En 1964, Howard T. Fisher formó en la Universidad de Harvard el Laboratorio de Computación Gráfica y Análisis Espacial en la Harvard Graduate School of Design (LCGSA 1965-1991).

-En la década de los 80, M&S Computing (más tarde Intergraph), Environmental Systems Research Institute (ESRI) y CARIS (Computer Aided Resource Information System) emergerían como.

Proveedores comerciales de software SIG.

-En la década de los años 70 y principios de los 80 se inició en paralelo el desarrollo de dos sistemas de dominio público.



### 4.3.2 ¿Qué es SIG?

Es un conjunto de herramientas que tiene como función recoger, almacenar, recuperar, transformar y mostrar los datos espaciales referenciados geográficamente en el mundo real. También se define como un marco que sirve para comprender nuestro mundo y aplicar conocimiento geográfico para resolver problemas y orientar el comportamiento humano.

### 4.3.3 ¿Para qué sirve un SIG?

Sirve como un sistema para modelar la realidad en un contexto donde podemos trabajar con variables de entorno y proyectarlas en el tiempo, visualizando los resultados posibles de alguna acción sobre el medio, aplicando modelos de simulación con conceptos estadísticos tradicionales o geo-estadísticos

Los sistemas de información geográficos (SIG) surgen como una necesidad de proveer mayor y mejor información para facilitar la toma de decisión, es por ello que las temáticas que permite abordar un SIG están relacionadas a una necesidad de gestión, esto no implica distintos tipos de SIG

- ❖ Catastros, municipios, provincias, país.
- ❖ Ambiente, impacto, conservación.
- ❖ Obras públicas, infraestructura pública y privada.
- ❖ Mapas de amenazas, riesgos, vulnerabilidad.
- ❖ Servicios públicos, agua potable, transporte, salud, seguridad.
- ❖ Recursos naturales, minería, petróleo, etc.
- ❖ Emergencias, planes de contingencia por desastres.
- ❖ Población, distribución, situaciones socioeconómicos, etc.
- ❖ Otras temáticas que son factibles de analizar y modelar dentro de un SIG.

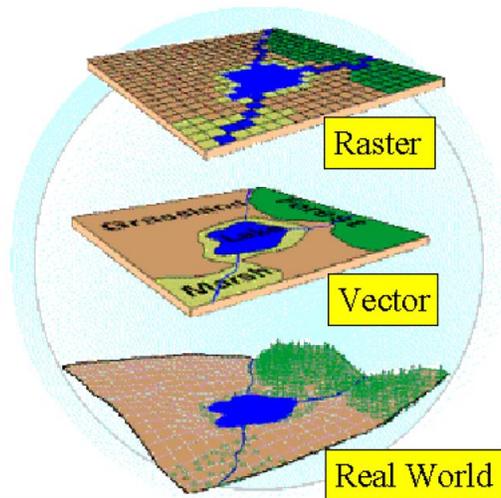
#### **4.3.4 Funcionalidades**

**Obtención y entrada de datos:** El sistema de información geográfica debe proporcionar métodos para introducir datos geográficos y tabulares. Ya sea imágenes satelitales, fotografía aérea, mapas temáticos, mapas vectoriales.

**Almacenamiento:** Para el almacenamiento de datos geográfico hay dos modelos de datos.

Dependiendo el método usado para modelizar la realidad geográfica. Estos representan de manera gráfica el medio o territorio (Temperatura, precipitación, vegetación, altitud, geología, carreteras, edafología, ríos, ciudades y divisiones administrativas.

Un mapa digital consta de un conjunto de capas (temas o coberturas) y de un conjunto de gráficos (textos, leyenda, marcos).



Conforme a la forma en que estas capas se transforman en información digital, se tienen los diferentes tipos de capas:

- **Capa ráster:** Consiste en una malla rectangular de celdillas cuadradas o pixeles. En cada celdilla hay un número. Este número porta la información necesaria para modelizar un aspecto del medio.
- **Capa Vectorial:** El modelo vectorial utiliza coordenadas discretas para representar entidades geográficas como puntos, líneas, o polígonos.

### Modelo Ráster

Ventajas	Desventaja
Estructura de datos sencilla	La estructura de datos es menos compacta.
Las superposiciones de las diferentes Coberturas se implementan de forma rápida y eficiente.	La mayoría de estos SIG se ven limitados por la cantidad de filas y columnas que pueden manejar, por tanto la resolución dependerá de estas.
Permite una forma más eficiente de representación cuando la variación espacial es muy alta. El modelo ráster es muy apropiado para el tratamiento de imágenes de satélite.	

### Modelo Vectorial

Ventajas	Desventaja
Proporciona una estructura de datos Compacta, ocupa menos memoria.	Tiene una estructura de datos más compleja que el ráster.
Codifica de manera más eficaz las relaciones topológicas entre elementos. Mejor para análisis de redes (Network)	Operaciones de superposición son más difíciles de obtener.
Está diseñado para trabajar con gráficos, coberturas de AutoCAD..	La representación de mapas con elevada variabilidad es ineficiente.
	Manejo y mejora de imágenes digitales y satélites no pueden realizarse de una manera eficaz en el modelo vectorial.

**Análisis de la información:** El SIG debe ser capaz de responder a preguntas referentes a la interacción de relaciones espaciales entre conjuntos de múltiples datos.

- ❖ ¿Qué?
- ❖ ¿Cuánto?
- ❖ ¿Dónde?
- ❖ ¿Distribución?
- ❖ ¿Por dónde?

**Presentación de la información:** El SIG debe tener herramientas para visualizar entidades geográficas utilizando una simbología diversa.

**Interfaz humana:** El SIG debe ser capaz de presentar resultados en diversos formatos, como mapas, informes, y gráficos.

-Son sistemas informáticos compuesto por software y hardware.

-Tienen la capacidad de una base de datos.

-Trabajan con información espacial georreferenciada.

#### 4.3.5. Componentes de un SIG

Se componen de hardware, software, datos, equipo humano y reglas.



## **Hardware de un SIG**

La capacidad de los equipos físicos influye mucho en el procesamiento y los resultados.

### **❖ Computadores (PC, Workstation, Server)**

#### **Dispositivos de almacenamiento masivo**

Hard disks, Tape (4mm, 8mm 8GBs), Optical disks (>1GB o mas), otros.

### **❖ Dispositivos de entrada**

Keyboard, Scanner, Digitizer, Camara aéreas, Voice recognition

GPS, stereo plotter, utilización del sensado remoto.

### **❖ Dispositivos de Salidas**

Monitores gráficos (graphics cards).

Tipos de plotes.

Otros.

### **❖ Dispositivos de Comunicaciones y Redes**

Redes WAN/LAN/de alta velocidad.

Modem/Phone Líneas/Cable.

Otros.

## **Aplicaciones de software**

Esto incluye diversas bases de datos, estadísticas, imágenes y otros programas.

### **❖ Sistemas Operativos**

Windows/UNIX/LINUX

❖ **Software Básicos de Gis**

ESRI: ArcGIS, ArcInfo, ArcView

Intergraph: Geomedia, MGE

Auto Desk: AutoCAD Map, MapGuide

MapInfo: MapInfo

Bentley: Microstation

PCI Geomático (PANMAP, SPANS)

Caris

❖ **Los sistemas de gestión de base de datos (SGBD)**

Oracle, DB2, Informix, Sybase, Microsoft SQL, Access

❖ **Lenguaje de programación**

Lenguaje de programación común: Visual C, Visual Basic, Java, Fortran

Micro Lenguaje: ya no existen (por ejemplo: Avenidad: Arcview, MapBasics:

Mapinfo, AML, MDL: Microstation)

**Datos**

Los resultados de cualquier consulta o análisis dependerán de la disponibilidad y precisión de los datos.

**Regla y procedimientos**

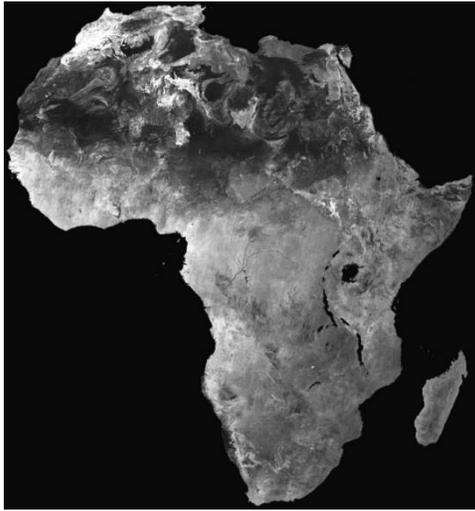
El análisis requiere de métodos bien definidos y consistentes para producir resultados precisos y reproducibles.

## Personas

El componente más importante de un Sistema de Información Geográfica (SIG) son las personas. Ya que estas deben desarrollar los procedimientos y definir las tareas del SIG.

### 4.3.6. Fuentes de Datos de la SIG

#### ❖ Imágenes Satelitales



**Imagen satelital de África**



**Imagen satelital de las Bahamas** (Taringa, 2015)

#### Fotografía Aérea



**Vista aérea del Centro Olímpico**

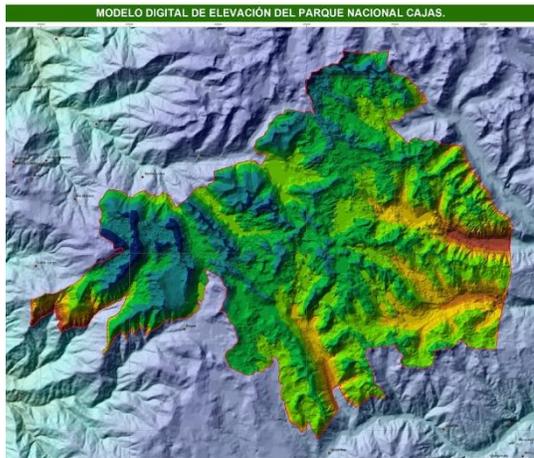
**Gran Ventana Beach Resort**

## ❖ Mapas Analógi



(Google Maps, 2015)

## ❖ Modelo Digital de Elevación



(Insigma, 2015)

## **4.4 GEODATABASE**

### **4.4.1 Introducción**

Un geodatabase soporta el almacenamiento físico de geo información, este requiere de un sinnúmero de procedimientos para el mantenimiento de ella. En la base de datos geoespacial los datos espaciales son tratados como otro tipo de dato, generalmente como un dato geometría que guarda la ubicación del objeto con relación al mundo físico y los tipos de datos nativos para el almacenamiento de los atributos o datos no espaciales.

Los datos podrían ser del tipo vector que a su vez puede ser del tipo punto, línea o polígono, estos datos deben tener asociado un sistema de referencia espacial, algunas geodatabases soportan el almacenamiento de información tipo ráster.

La ventaja de manejar información espacial en una geodatabase es que se aprovechan las ventajas de un Sistema Gestor de Base de Datos Relacional, esta incluye:

- ❖ Restricciones de acceso y seguridad de la información.
- ❖ Soporte para SQL –Strutured Query Language para realizar consultas especiales complejas.
- ❖ La arquitectura cliente-servidor de la base de datos permite que múltiples usuarios realicen consulta y edición simultánea.

#### **4.4.2 ¿Qué es un geodatabase?**

Es el repositorio donde se aloja los datos comunes de software ArcGIS. Es el contenedor de los datos espaciales y sus atributos.

Geodatabase, Geo "referencia espacial" y database "base de datos". Este permite el almacenamiento físico de la información geográfica.

#### **4.4.3 Características**

- ❖ Almacena diferentes tipos de datos, como: Datos vector, tablas, redes, raster y modelos digitales del terreno.
  
- ❖ Cuando reside en un sistema gestor de base de datos estándar, permite aprovechar todo el potencial de las herramientas de estos sistemas, y completa la funcionalidad presente en la base de datos con funciones necesarias para el tratamiento de la información espacial.
  
- ❖ Almacena elementos geográficos y el comportamiento de dichos elementos para una visión más completa de la realidad.

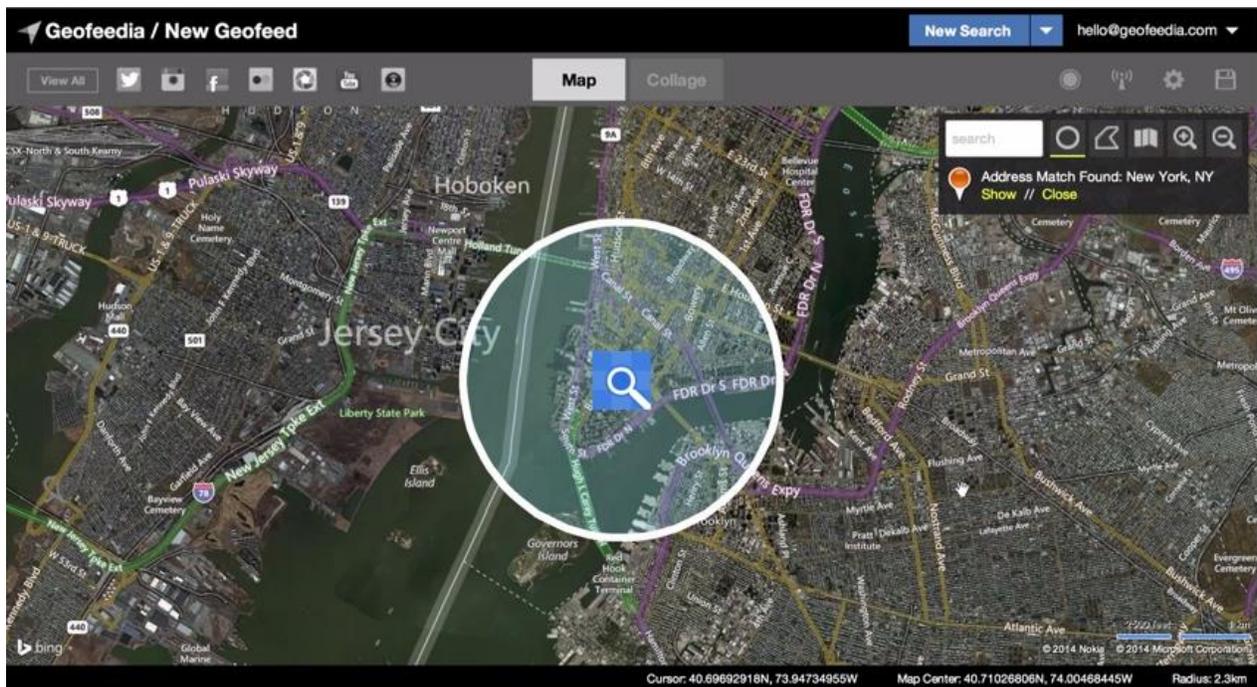
#### 4.4.4 Ventajas y Desventajas

Ventajas	Desventaja
<b>Gestión de Datos Centralizada</b> Los datos son almacenados en sistema gestores de base de datos comerciales o en sistema de ficheros, éstos constituyen un repositorio común, único y centralizado para todos los datos geográficos de una organización.	Observar las posibilidades y necesidades de los usuarios y estar atentos a las implicaciones de licenciamiento.
<b>Edición multiusuario</b> Permite la edición multiusuario y el seguimiento de cambios en los datos. Pueden acceder a los mismos datos al mismo tiempo y realizar tareas de edición multiusuario.	
<b>Implementación de comportamiento</b> Permite que los usuarios puedan aplicar las reglas del negocio y relaciones entre los datos.	
<b>Modelado de relaciones espaciales especiales</b> Incorpora modelos del terreno, redes direccionadas y no direccionadas, reglas topológicas y otros modelos de análisis que no se pueden obtener con otras estructuras de datos más simples.	
<b>Integración a otros sistemas informáticos</b>	

(José, 2015)

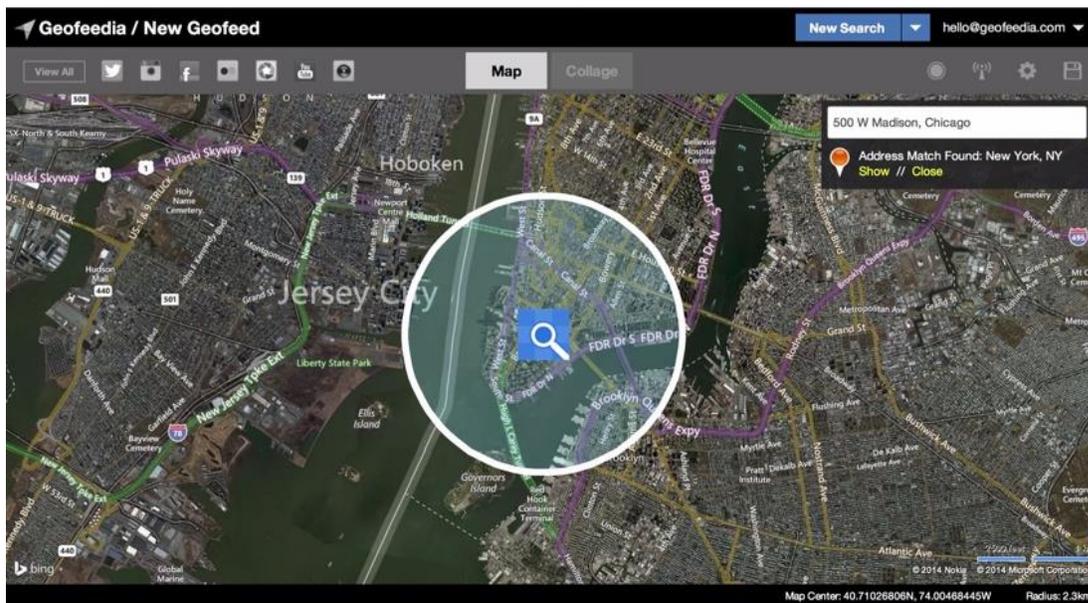
## 4.4.5 GEOFEEDIA API

- Paso 1



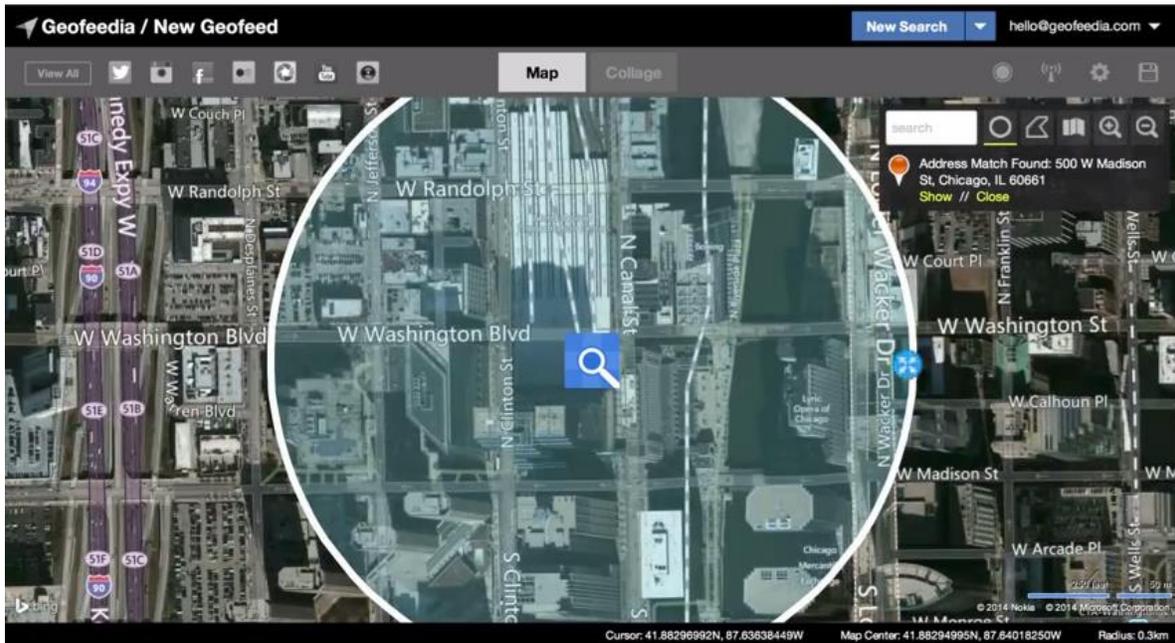
El empleado autorizado accede al sistema para utilizar el servicio API.

- Paso 2.



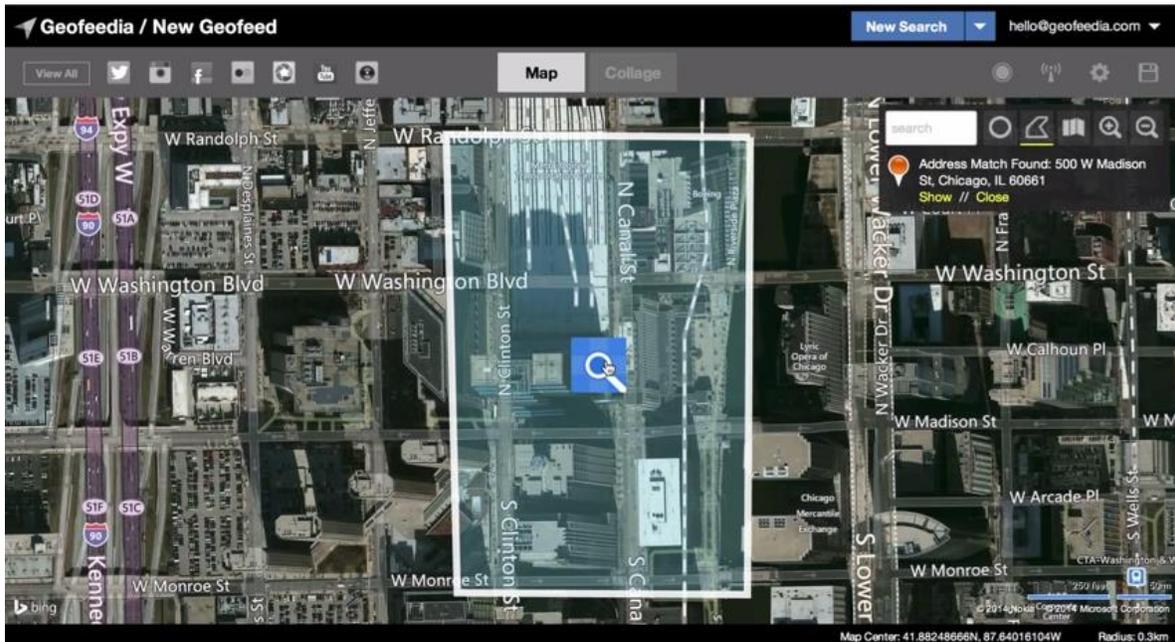
Se digita la dirección de la zona donde se va a localizar al contribuyente.

- Paso 3.



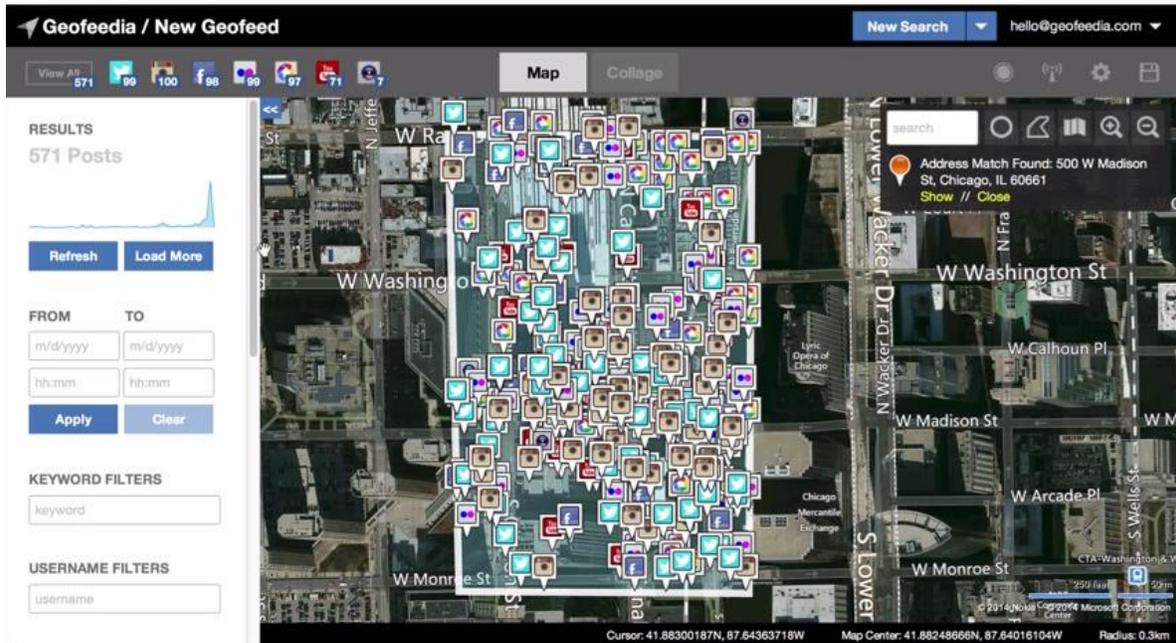
Se realiza zoom en el área.

- Paso 4.



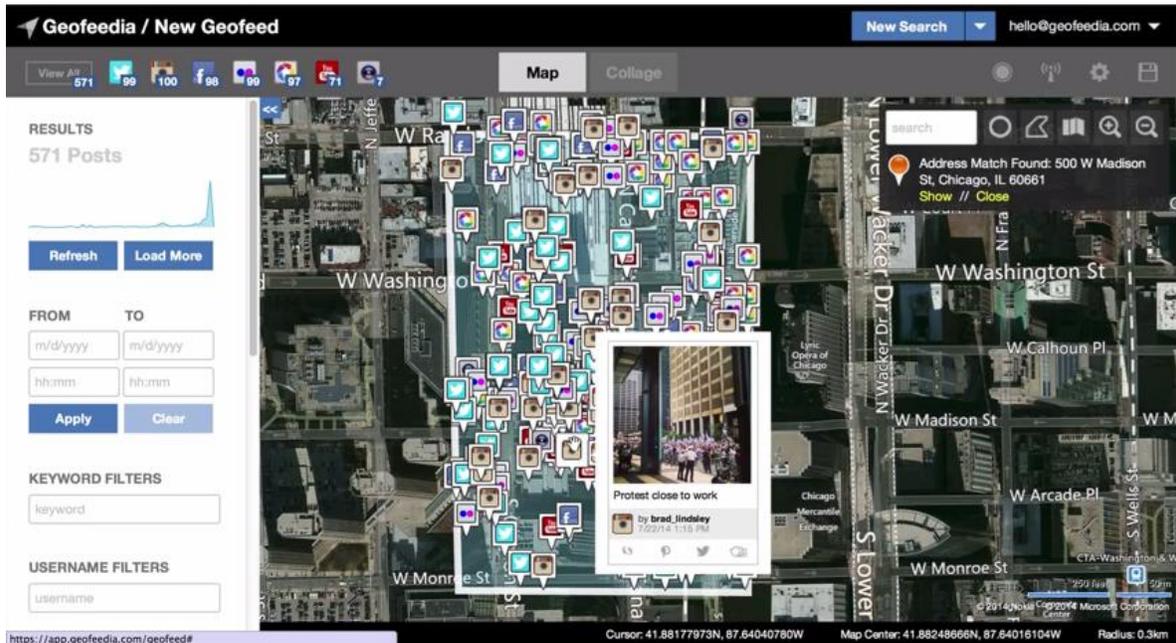
Se realiza una selección del área a analizar de las empresas de los contribuyentes.

- Paso 5.



Luego de seleccionar el área a analizar, este resalta todas las empresas del área y en la parte izquierda se muestra un gráfico con resumida información sobre todas las empresas de los contribuyentes.

- Paso 6.



Cuando se procede a hacer click en cualquier empresa de las que están dentro del área de interés el API muestra en pantalla un breve descripción del estatus de la empresa del o de los contribuyentes.

(GEOFEEDIA, 2015)

## 4.5 LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO O UML

Es un lenguaje de modelado de sistema de software más conocido y utilizado en la actualidad. Este lenguaje grafico se utiliza para visualizar, construir, especificar y documentar un sistema determinado.

En todas las disciplinas de la Ingeniería se hace evidente la importancia de los modelos ya que describen el aspecto y la conducta de "*algo*". Ese "*algo*" puede existir, estar en un estado de desarrollo o estar, todavía, en un estado de planeación.

Es en este momento cuando los diseñadores del modelo deben investigar los requerimientos del producto terminado y dichos requerimientos pueden incluir áreas tales como funcionalidad, *rendimiento* y confiabilidad. Además, a menudo, el modelo es dividido en un número de vistas, cada una de las cuales describe un aspecto específico del producto o sistema en construcción.

El modelado no solamente sirve para los grandes sistemas, aun en las aplicaciones de pequeño tamaño se obtienen beneficios del modelado, aunque es un hecho que entre más grande y más complejo es el sistema, más importante es el papel del modelado por una razón: "El hombre hace modelos de sistemas complejos porque no puede entenderlos en su totalidad".

### Los principales beneficios de UML son:

- Mejores tiempos totales de desarrollo (de 50 % o más).
- Modelar sistemas (y no sólo de software) utilizando conceptos orientados a objetos.
- Establecer conceptos y artefactos ejecutables.

- Encaminar el desarrollo del escalamiento en sistemas complejos de misión crítica.
- Crear un lenguaje de modelado utilizado tanto por humanos como por máquinas.
- Mejor soporte a la planeación y al control de proyectos.
- Alta reutilización y minimización de costos.

La solución de problemas dando uso de las herramientas computacionales requiere de pasos que permitan una evolución coherente y progresiva, para partir desde el problema planteado, hasta hallar una solución interpretable en el computador, la cual se denomina programa.

Para realizar esta transición, es necesario tomar algunos elementos de la Ingeniería del Software que nos permitirán de una manera sistemática comprender los diferentes aspectos necesarios para producir una solución de software y así llegar a la solución. (LENGUAJE UML, 2015)

#### **4.6 INGENIERÍA DEL SOFTWARE**

La ingeniería del software permite al diseñador de programas, realizar la tarea de construcción del software haciendo uso de guías, principios y normas que le permitirán el correcto desarrollo de su trabajo. Además, dispondrá de una serie de herramientas que le permitirán la evaluación, validación, depuración y corrección del software desarrollado. (COLOMBIA, 2015)

## **CAPITULO V**

### **PROPUESTA DE DISEÑO DE SERVICIO PARA DGII.**

## **5.1 - RESUMEN**

En este capítulo mostraremos el funcionamiento del servicio de nuestra empresa que se implementara en la DGII. Para esto utilizaremos un software basado en sistema experto que realizara gran parte de las tareas que realizan representante de la DGII que atiende un cliente. Para esto dotaremos a nuestro sistema experto de todos los recursos necesarios para que esto pueda ocurrir. Mostraremos como se desenvolverá la implementación del servicio en la DGII. Garantizamos una reducción de costo y de tiempo al ofrecer el servicio a un contribuyente.

## 5.2- PROPUESTA DEL DISEÑO DEL SERVICIO

WRL Smart Software propone automatizar y optimizar los procesos dentro de los servicios que brinda la DGII, con el fin reducir tiempo en líneas de esperas, las que se hacen tan molestas para los contribuyentes. Entre estos servicios están:

### Servicios a automatizar

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Cambio de nombre comercial.	<input type="checkbox"/> Modificación para agregar una segunda actividad comercial.
<input type="checkbox"/> Modificación por venta de acciones.	<input type="checkbox"/> Cambio de socios y/o representantes de la sociedad (accionistas).
<input type="checkbox"/> Aumento de capital.	<input type="checkbox"/> Cambio de consejo de directores.
<input type="checkbox"/> Reducción (disminución) de capital.	<input type="checkbox"/> Cambio de fecha de cierre del ejercicio fiscal.
<input type="checkbox"/> Cambio de actividad económica.	<input type="checkbox"/> Adición de sucursales.

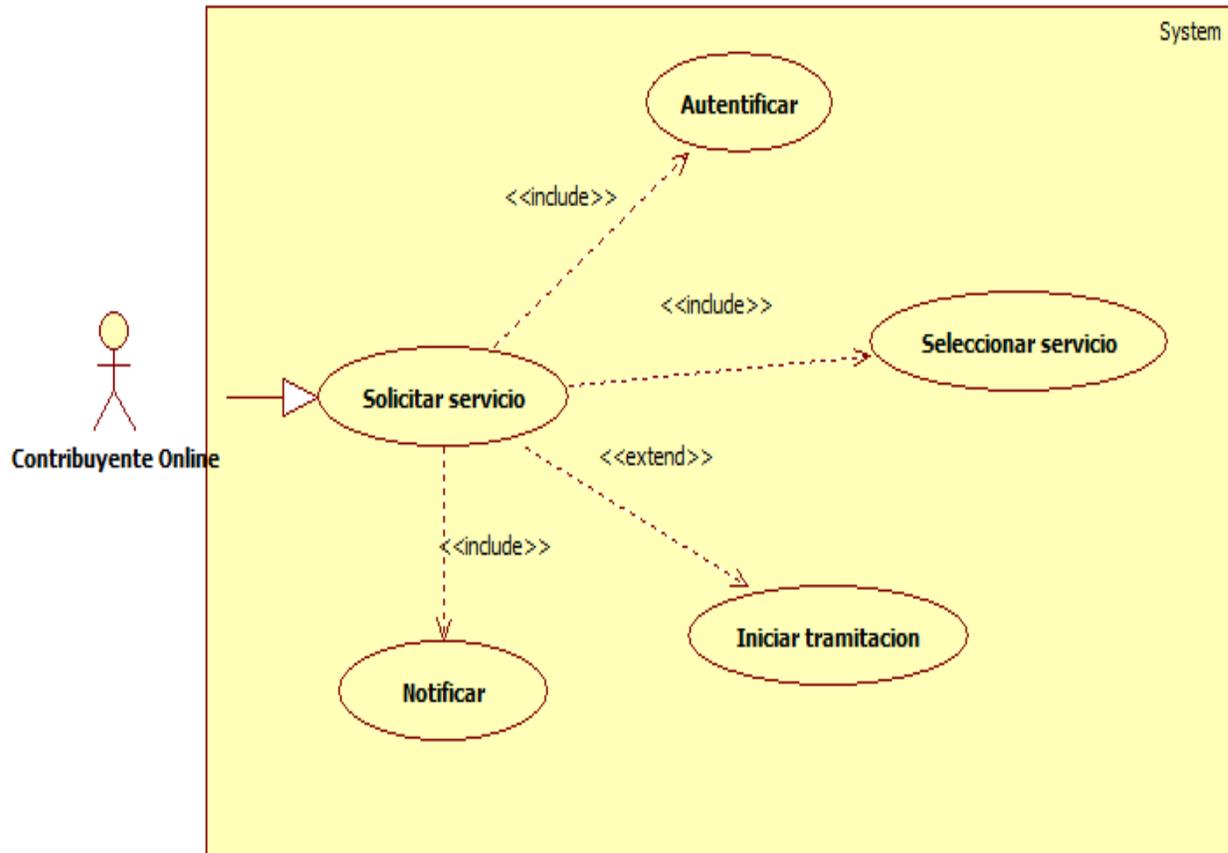
En esta propuesta aspiramos en dar una respuesta en menor tiempo que en la actualidad. El Sistema se basa en un software de sistema experto que iniciara los tramites del servicio al momento de que el contribuyente lo seleccione, mostrándole los pasos que deberá realizar para la finalización del mismo y los ya realizados, estos accediendo la base de datos de la DGII.

El sistema estará enviándole información al contribuyente sobre el estado del servicio realizado en tiempo real a través de correo electrónico y pantalla de estado de servicio de la sucursal de la DGII.

## 5.3- DIAGRAMAS DE CASO DE USO

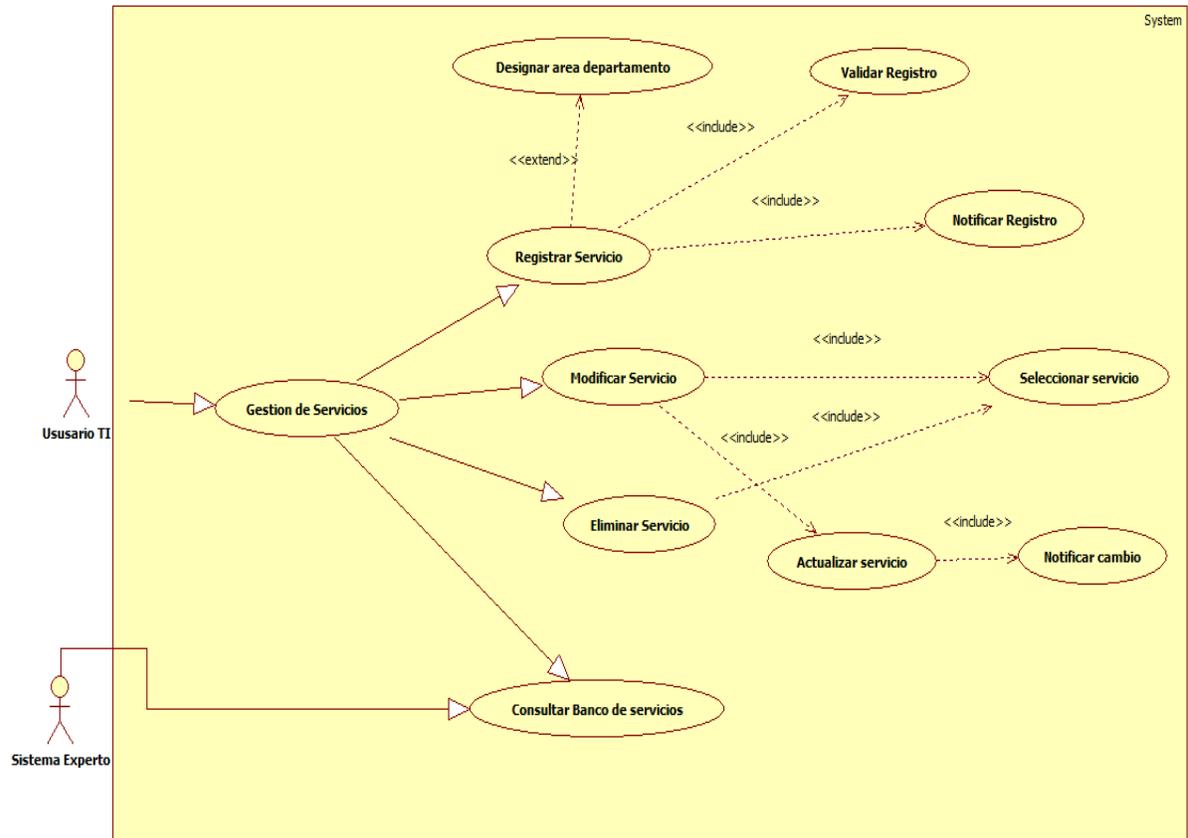
### 5.3.1 Solicitar Servicio

Se muestra como el contribuyente interactúa con el sistema al solicitar un



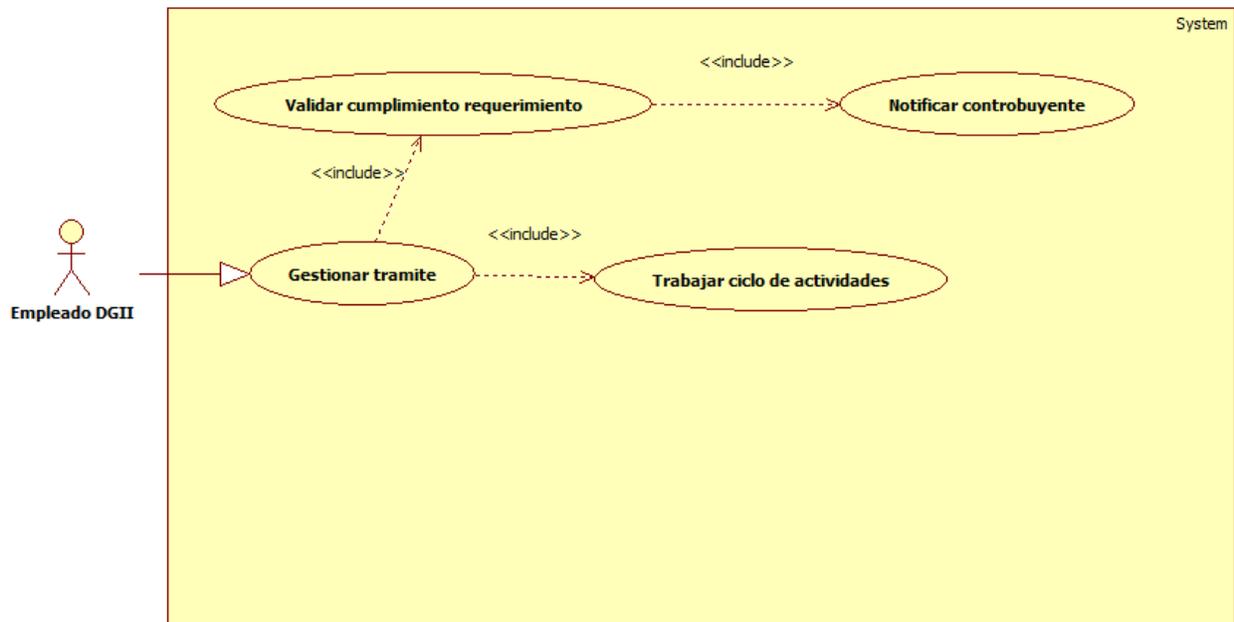
servicio de la DGII. Primero se identifica con sus credenciales, luego selecciona el servicio, después inicia la fase de tramitación y por último se le notifica cuando haya concluido el trámite.

### 5.3.2 Gestión de Servicio



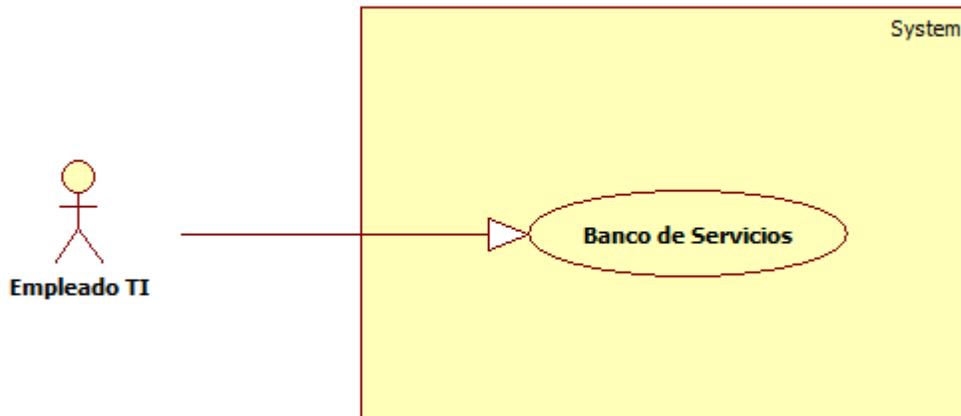
Se muestra en la imagen la interacción del empleado TI encargado de Registrar, Modificar, Eliminar y Consultar Banco de Servicios; también el Sistema Experto consulta el banco de servicios para el conocimiento de los servicios.

### 5.3.3 Tramitación



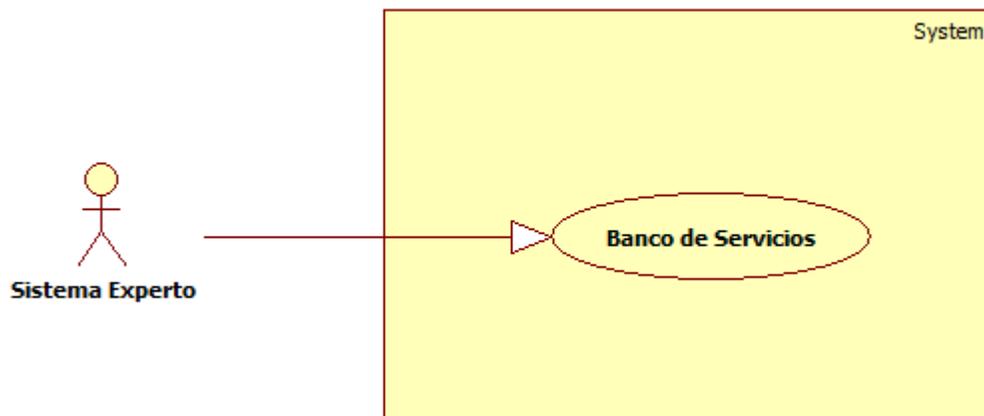
Se muestra en imagen el empleado de la DGII realizar la tramitación de un servicio para luego validar el cumplimiento de lo requerido y luego notificar al contribuyente.

### 5.3.4 Empleado TI



El empleado TI inspecciona que todos los servicios estén correctamente funcionando y que estén siempre activos.

### 5.1.1 Sistema Experto



Sistema experto adquiere el conocimiento del banco de servicios.

## 5.4 ESPECIFICACIONES DE CASO DE USO

### 5.4.1 Autenticar

Flujo Básico		
Paso	Actor(es)	Sistema
1		Sistema pide credenciales
2	Contribuyente inserta (RNC, password y Biometría)	
3		Si no es válido, le retorna un error de credencial.
3.1		Si es válido, muestra en pantalla los servicios.

### 5.4.2 Solicitar Servicio

Flujo Básico		
Paso	Actor(es)	Sistema
1		Sistema pide credenciales
2	Contribuyente inserta (RNC y password)	
3		Si no es válido, le retorna un error de credencial.
3.1		Si es válido, muestra en pantalla los servicios.
4	Contribuyente selecciona el servicio deseado	

5		Sistema despliega el formulario correspondiente.
6	Contribuyente llena el formulario correspondiente y anexa la documentación	
7		Sistema inicia tramitación
7.1		Si el sistema experto determina que el contribuyente no llena los requisitos para iniciar el servicio, lo notifica al cliente para que de la documentación que se requiere para luego iniciar la tramitación
7.2		Sistema informa al empleado encargado para llevar a cabo el tramite
7.3		Sistema inicia tramitación

Para solicitar el servicio se llena el formulario y anexa la documentación, tiene que iniciar primero, luego selecciona el servicio que necesita, luego despliega el formulario y en la parte inferior del formulario le indica que anexe la documentación correspondiente, puede hacerlo vía la página de la DGII o yendo a la DGII y utilizar una interfaz que el sistema experto provee.

### 5.4.3 Tramitación

<b>Flujo Básico</b>		
<b>Paso</b>	<b>Actor(es)</b>	<b>Sistema</b>
1		Sistema pide credenciales
2	Contribuyente inserta (RNC, password y Biometría)	
3		Si no es válido, le retorna un error de credencial.
3.1		Si es válido, muestra en pantalla los servicios.
4	Contribuyente solicita servicio	
5		Sistema experto determina si cumple con todos los requisitos.
5.1		Sistema experto procede a iniciar tramite
5.2		Si no cumple con los requisitos, el sistema experto notifica al cliente hasta que este complete los requerimientos.

#### 5.4.4 Gestión de servicios

Flujo Básico		
Paso	Actor(es)	Sistema
1		Sistema pide credenciales
2	Empleado TI inserta credenciales	
3		Si no es válido, le retorna un error de credencial.
3.1		Si es válido, muestra en pantalla gestión de servicios.
4	Empleado de TI puede Registrar Servicio	
4.1	Empleado de TI puede Modificar Servicio	
4.2	Empleado de TI puede Eliminar Servicio	
7	Empleado de TI puede Consultar banco de Servicios	

### 5.4.5 Registro Servicio

<b>Flujo Básico</b>		
<b>Paso</b>	<b>Actor(es)</b>	<b>Sistema</b>
1	Usuario de TI accede al sistema	
2		Si las credenciales son válidas, se despliega la interfaz en pantalla.
2.1		Si no es válido, le retorna un error de credencial.
3	Usuario de TI procede a registrar servicio.	
3.1	Usuario TI valida servicio.	
3.2	Usuario de TI asigna a que departamento o conjunto de departamento se lleva a cabo ese servicio.	
4		Sistema procede a notificar Usuario de TI que se ha registrado servicio.
4.1		Sistema procede a notificar usuarios autorizados.

### 5.4.6 Modificar Servicio

Flujo Básico		
Paso	Actor(es)	Sistema
1	Usuario de TI se accede al sistema	
2		Si las credenciales son válidas, se despliega la interfaz en pantalla.
2.1		Si no es válido, le retorna un error de credencial.
2.2		Sistema procede a cargar el servicio en pantalla
3	Usuario de TI selecciona el servicio a modificar.	
3.1	Usuario de TI procede a modificar el servicio correspondiente.	
4		Sistema actualiza los cambios realizados al servicio.
4.1		Sistema procede a notificar cambio a usuarios autorizados.

### 5.4.7 Eliminar Servicio

<b>Flujo Básico</b>		
<b>Paso</b>	<b>Actor(es)</b>	<b>Sistema</b>
1	Usuario de TI accede al sistema	
2		Si las credenciales son válidas, se despliega la interfaz en pantalla.
2.1		Si no es válido, le retorna un error de credencial.
2.2		Sistema procede a cargar el servicio en pantalla
3	Usuario de TI selecciona el servicio a eliminar	
4		El sistema automáticamente elimina el servicio.

#### 5.4.8 Consulta banco de servicios (Usuario TI)

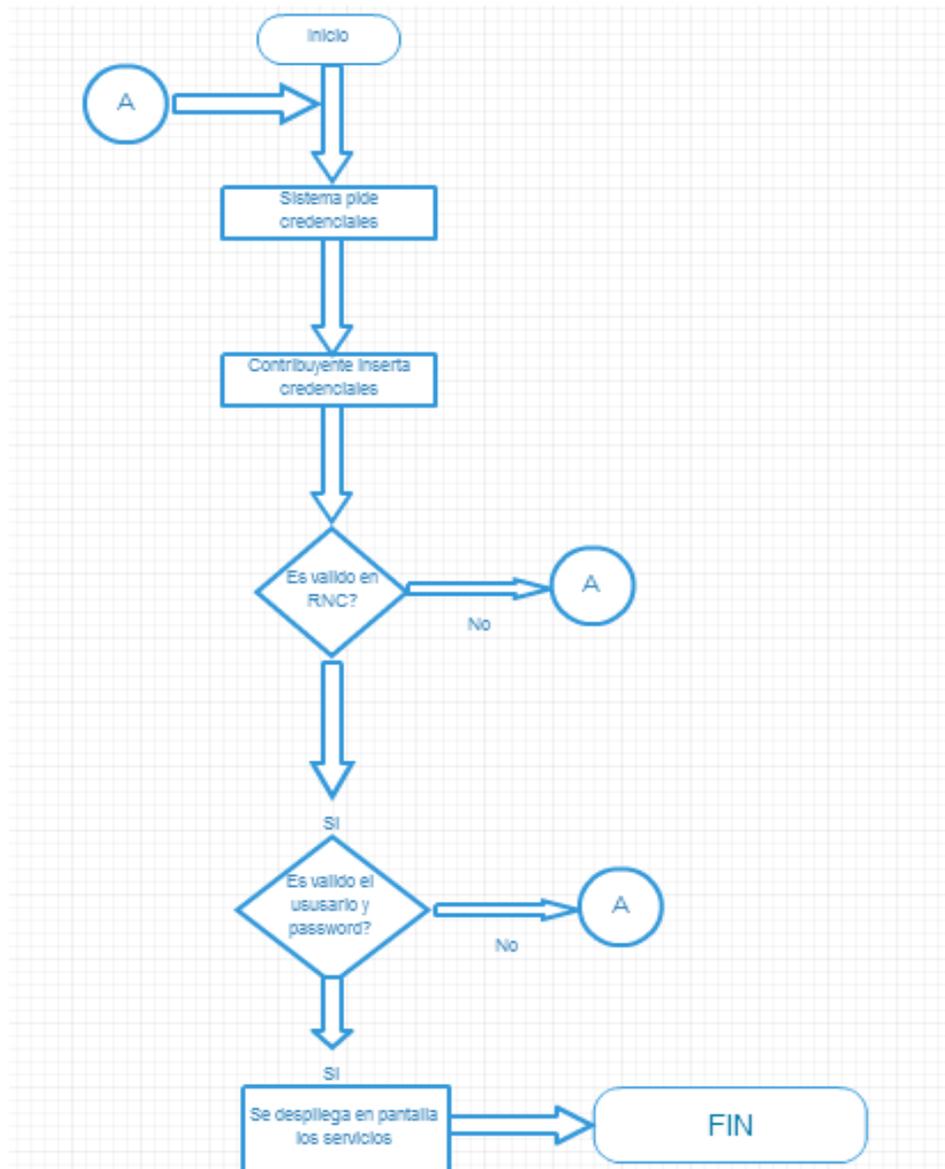
<b>Flujo Básico</b>		
<b>Paso</b>	<b>Actor(es)</b>	<b>Sistema</b>
1	Empleado de TI se Identifica	
2		Si las credenciales son válidas, se despliega la interfaz en pantalla.
2.1		Si no es válido, le retorna un error de credencial.
3	Empleado de TI inspecciona que todos los servicios estén correctamente funcionando y que estén siempre activos.	

#### 5.4.9 Consulta banco de servicios (Sistema Experto)

<b>Flujo Básico</b>		
<b>Paso</b>	<b>Actor(es)</b>	<b>Sistema</b>
1		Sistema experto adquiere el conocimiento del banco de servicios.

## 5.5- DIAGRAMA DE FLUJO ALTERNO DE CASO DE USO

### 5.5.1 Autentificación



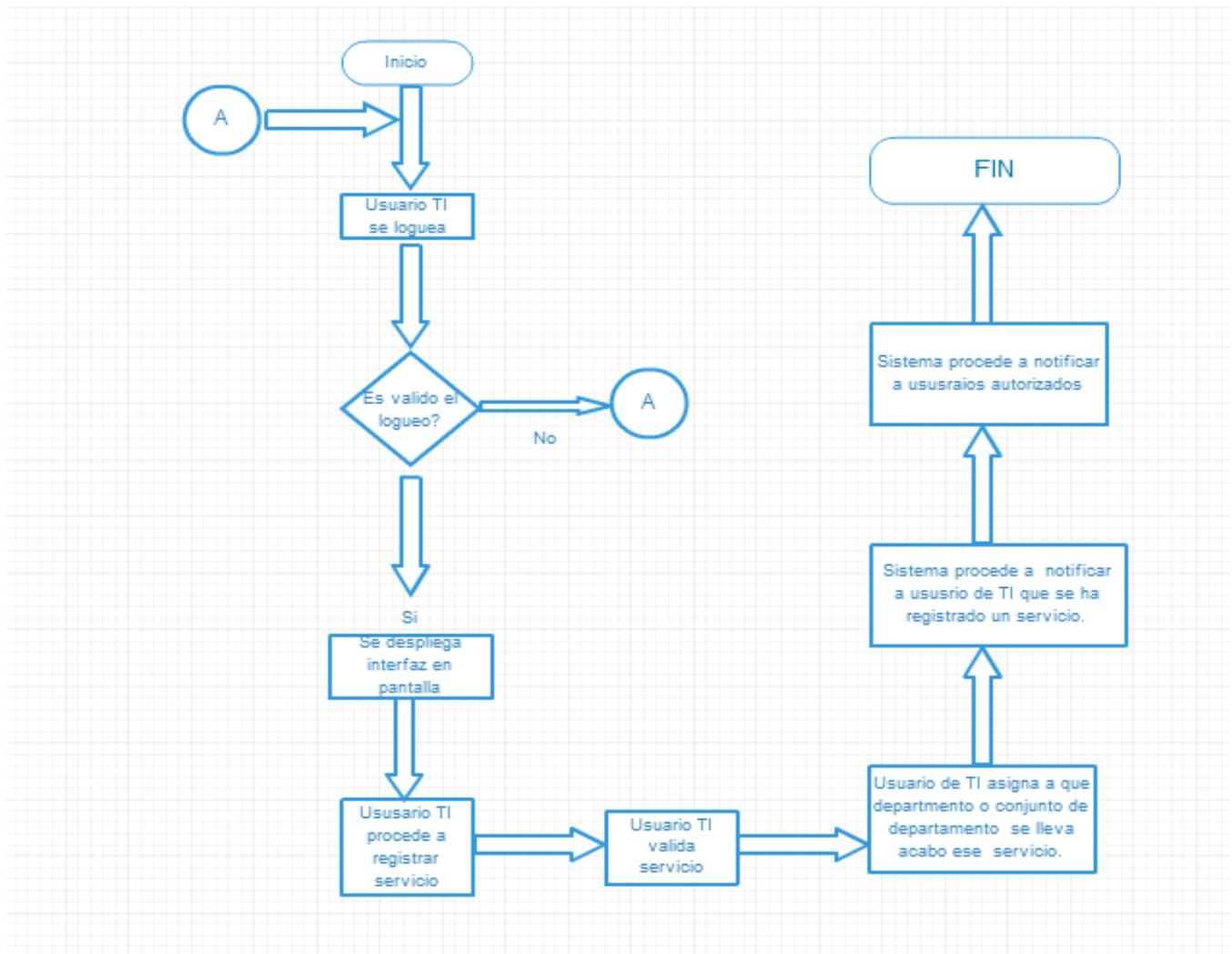
-Sistema pide credenciales.

-Contribuyente inserta credenciales.

-Si son válidas las credenciales se despliega en pantalla los servicios; de lo contrario le muestra un error de credenciales.

## 5.5.2 Registro de Servicio

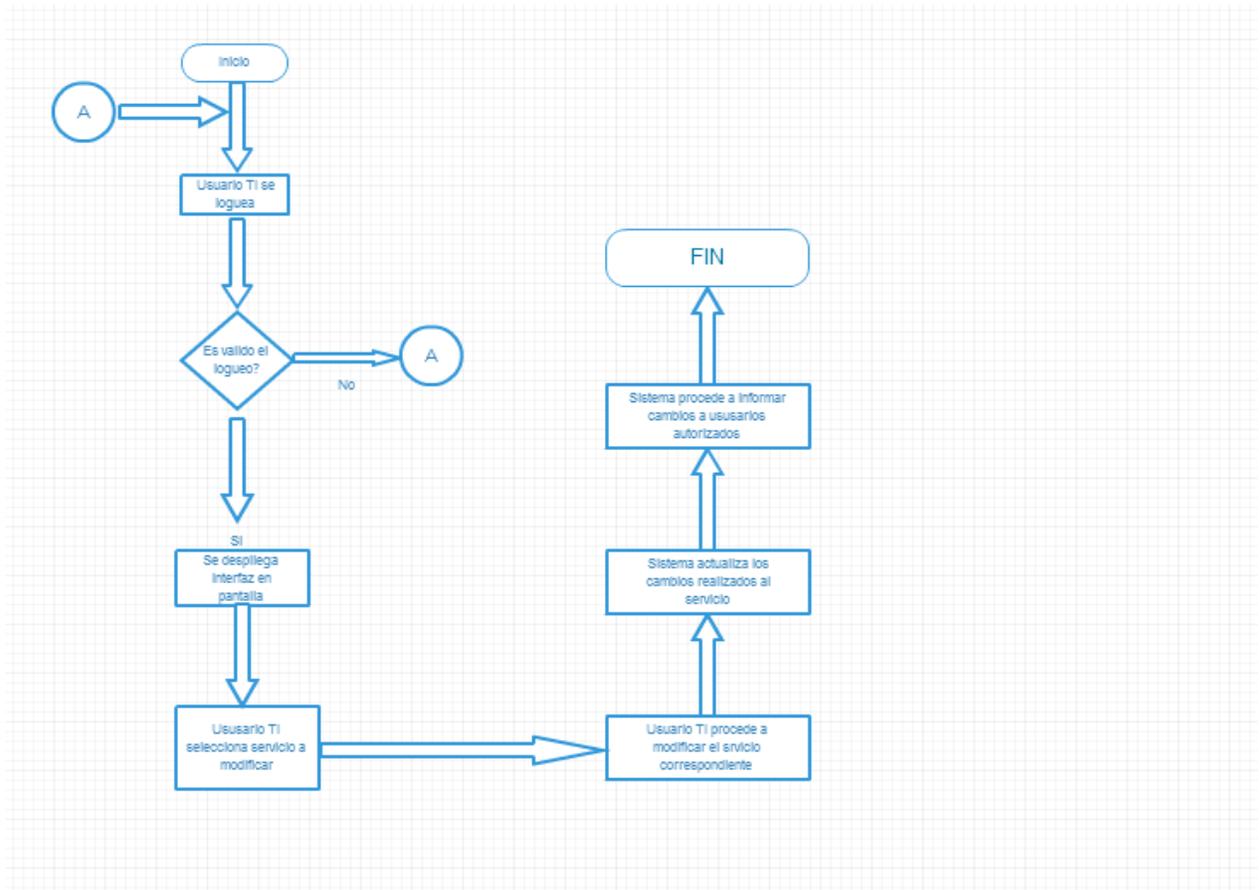
-Usuario TI se identifica.



-Si son válidas las credenciales se despliega en pantalla la interfaz, de lo contrario retorna un error de credenciales.

-Se registra el servicio, luego se valida, se le asigna al departamento correspondiente y al final sistema procede a notificar a usuarios autorizados.

## 5.5.3 Modificar el Servicio



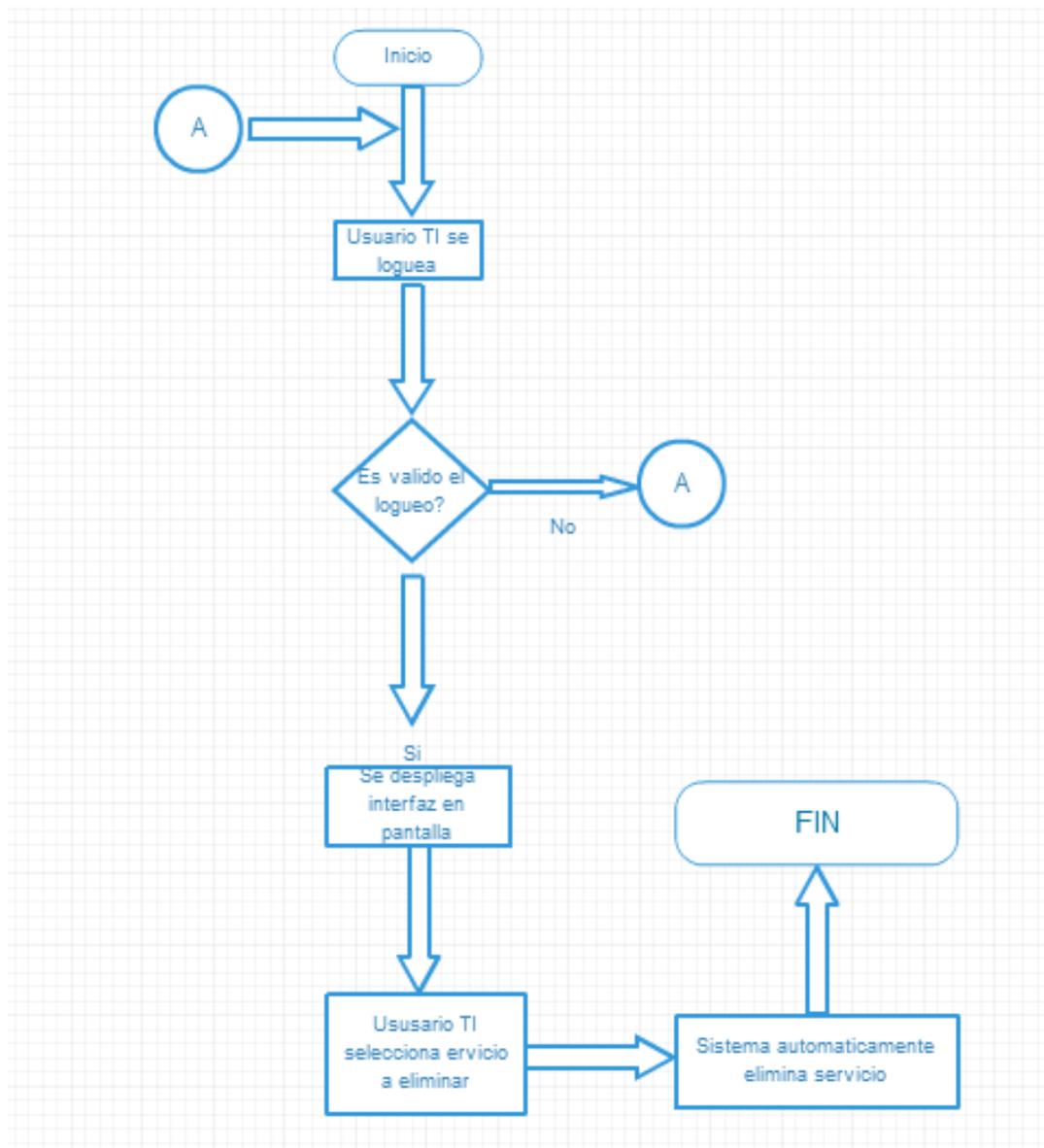
-Usuario TI se identifica.

-Si son válidas las credenciales se despliega en pantalla la interfaz, de lo contrario retorna un error de credenciales.

-Usuario TI selecciona el servicio a modificar, luego se procede a modificar el servicio que corresponde, el sistema actualiza los cambios realizados al servicio y por último el sistema procede a notificar el cambio a empleados autorizados.

## 5.5.4 Eliminar Servicio

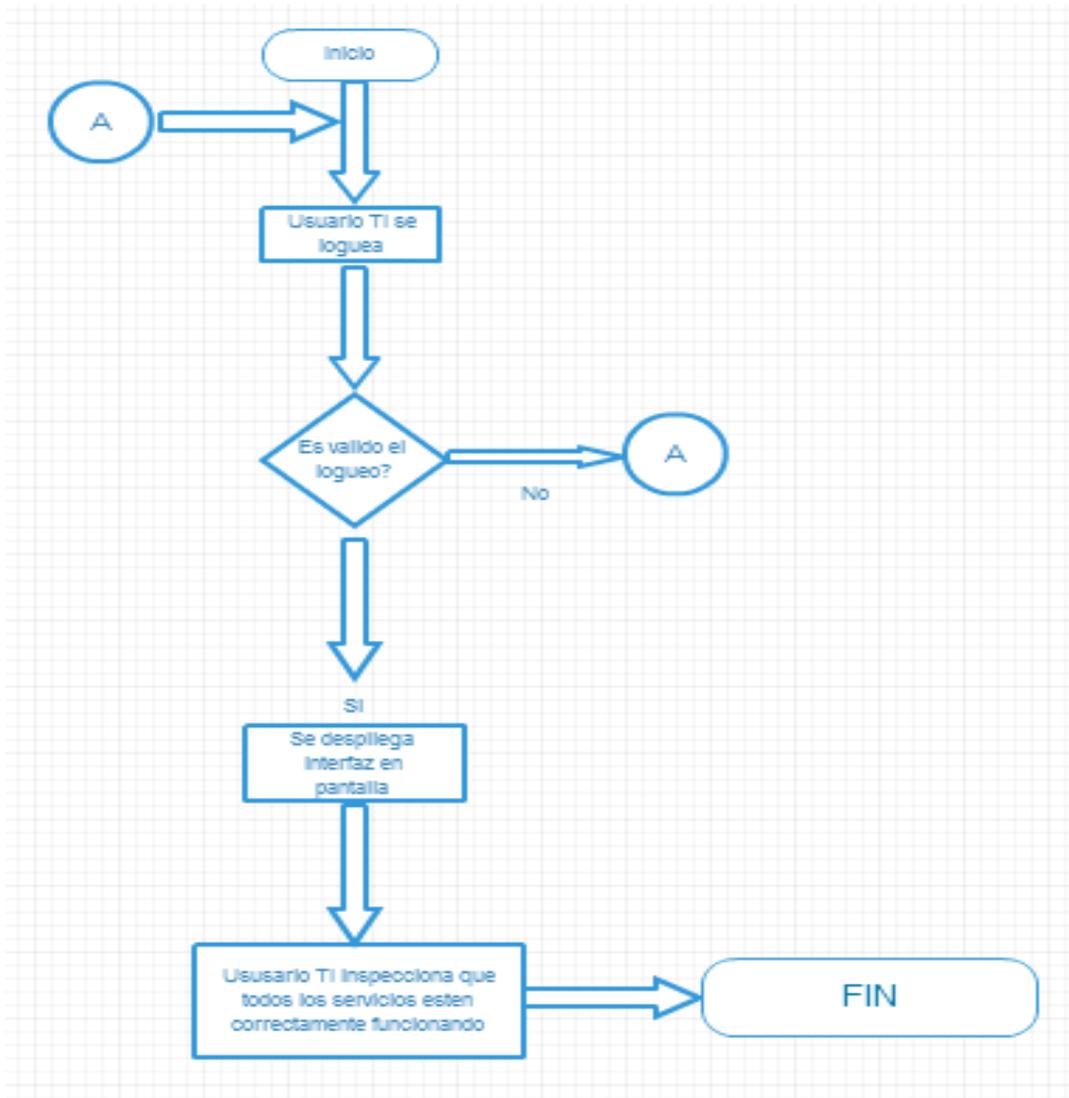
-Usuario TI se identifica.



-Si son válidas las credenciales se despliega en pantalla la interfaz, de lo contrario retorna un error de credenciales.

-Selecciona el servicio a eliminar y el sistema automáticamente elimina el servicio.

### 5.5.5 Consulta de Banco de Servicios Usuarios TI

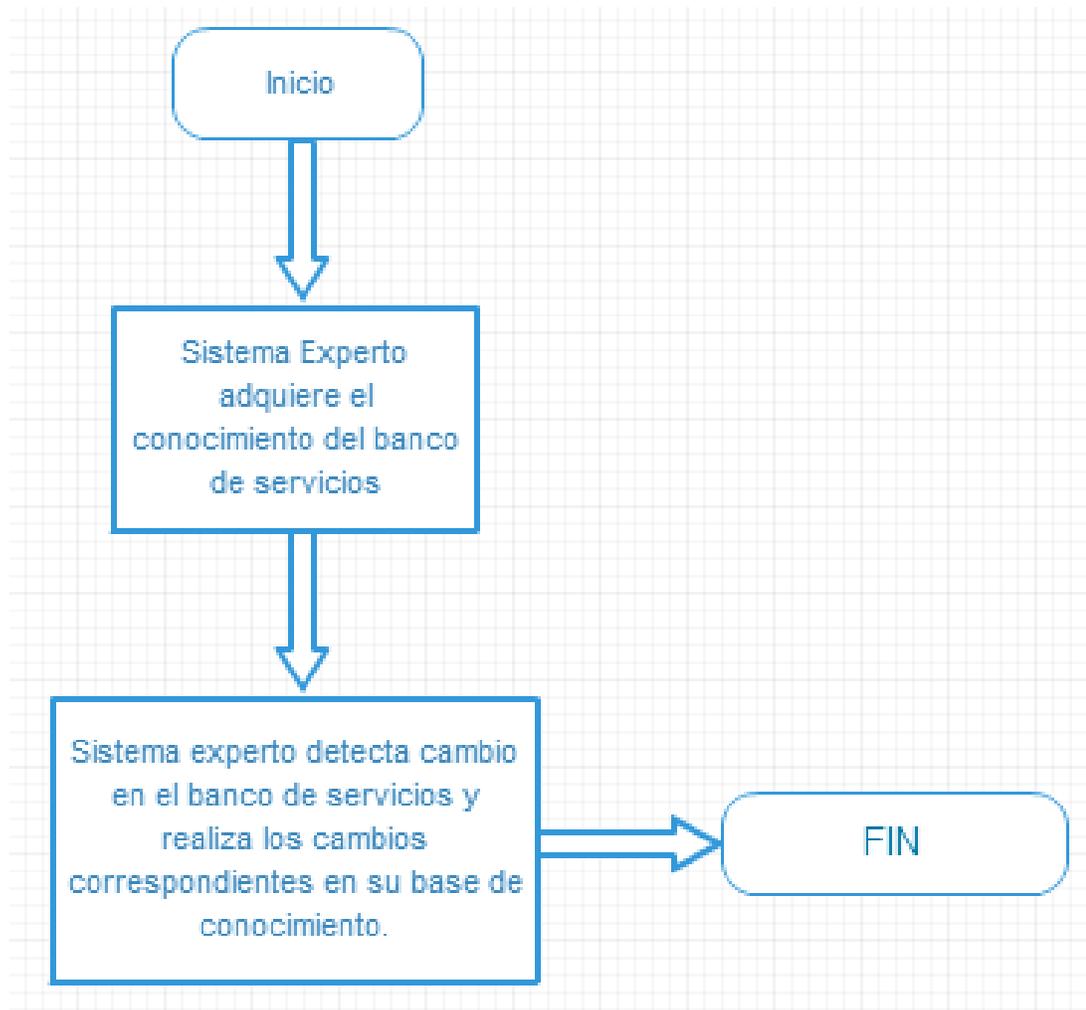


-Usuario TI se identifica.

-Si son válidas las credenciales se despliega en pantalla la interfaz, de lo contrario retorna un error de credenciales.

- Empleado de TI inspecciona que todos los servicios estén correctamente funcionando.

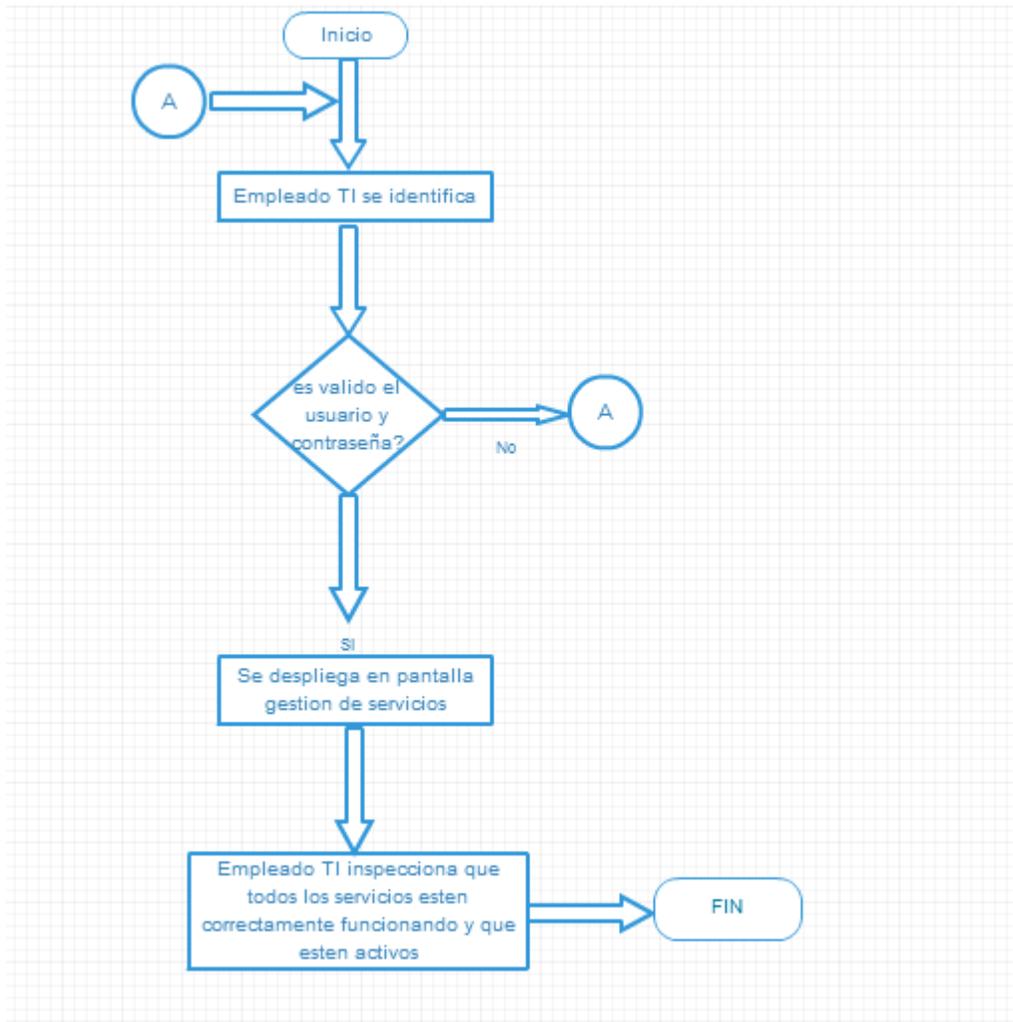
### 5.5.6 Consulta de Banco de Servicios Usuarios TI (Sistema Experto)



-Sistema Experto adquiere el conocimiento de los servicios del "banco de servicios".

-Sistema experto detecta cambio en el "banco de servicios", realiza los cambios correspondientes en su base de conocimiento.

### 5.5.7 Diagrama de flujo alterno consulta banco de servicios (Empleado TI).

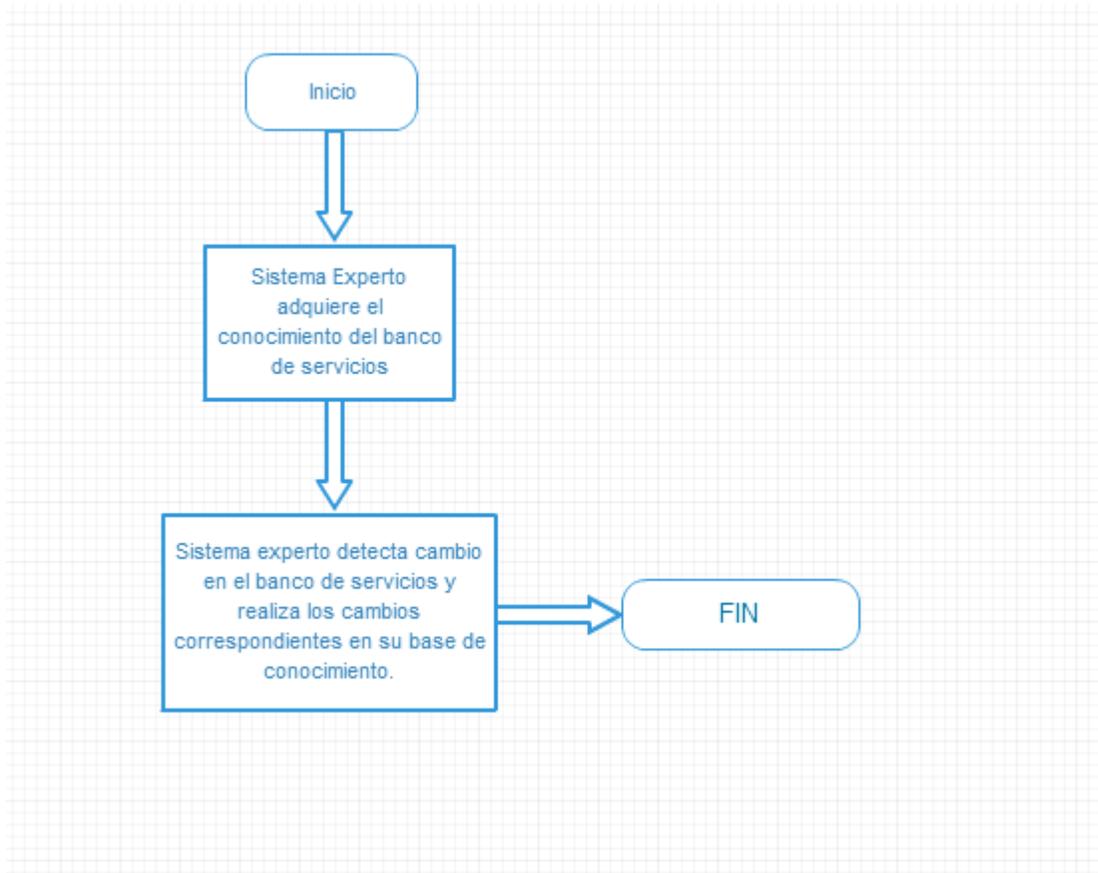


-Empleado se identifica con su usuario y contraseña.

- Si es válido le aparecerá en pantalla gestión de servicios, si no es válido le mostrara error en las credenciales.

-Empleado de TI mantiene en funcionamiento y activos los servicios.

### 5.5.8 Diagrama de flujo alterno consulta banco de servicios (Empleado TI).



-El sistema experto accede al banco de conocimiento y adquiere el conocimiento de los servicios.

-El sistema experto detecta algún cambio en el banco de servicios, automáticamente realiza cambios en base de conocimientos.

## 5.6. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE LA EMPRESA WRL.

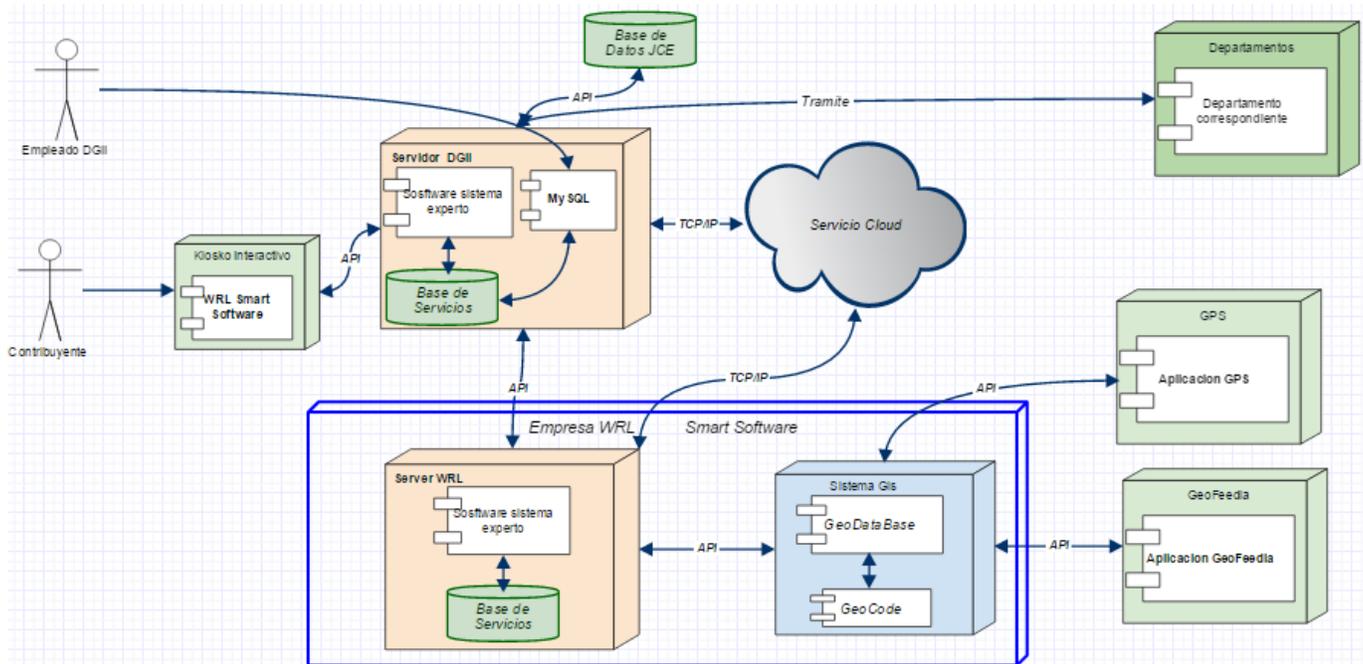


Figura: Muestra el funcionamiento del sistema de WRL Smart Software.

La Empresa WRL Smart Software. Comprometida con satisfacer la demanda de la DGII, cuenta con una robusta implementación en la DGII, cubriendo el manejo de turnos hasta la localización del contribuyente; cuenta con un SE (Sistema Experto) el cual realiza el análisis de los procedimientos del servicio en milisegundos, en conjunto con el software (WRL Smart Software), se agiliza los turnos en un 30%; nuestro empleados a cargo del desarrollo y mantenimiento del software utilizan tecnología de punta, de esta manera estando a la vanguardia de los más exigentes estándares de la programación. Cada vez que haya una actualización o corrección de bugs del SE (Sistema Experto), Automáticamente se le informa a los empleados de (TI) de la DGII y se pone esta actualización en el Servicio Cloud. También cuenta con un (Sistema Gis) enlazado a otras aplicaciones como él (GPS y GeoFeedia) se

obtiene una excelente combinación de datos que hace que sea más precisa la localización. Por otra parte, también hacemos respaldo de datos tanto en nuestro servidor (Server WRL) como en el (Servicio Cloud) garantizando de esta manera la redundancia de los datos de la DGII.

El contribuyente pone en funcionamiento el sistema ya que es el que solicita un servicio que ofrece la DGII, lo que hace el contribuyente es simple, él se dirige a la DGII, realiza la solicitud del servicio mediante el uso de nuestros (Kioskos interactivos el cual funciona con el software \*WRL Smart Software\*, el contribuyente se identifica usando su RNC y contraseña, si no es correcto, entonces el software WRL le muestra en pantalla que los datos insertados son erróneos, si es correcto entonces el software WRL le muestra en pantalla una lista de servicios, el contribuyente selecciona el servicio, luego mediante un API se conecta al servidor que está en la DGII, luego emula el (Sistema Experto), el Sistema Experto realiza una búsqueda del servicio y de los pasos que tiene dicho servicio, haciendo un checklist con lo que tiene el contribuyente y con la lista de pasos que tiene el servicio que solicita el contribuyente. Si están todos, entonces se procede a darle un ticket con su número de espera, para luego ser atendido por uno de los representantes de la DGII y estos hacen la tramitación al departamento correspondiente; si no está completo, entonces el Sistema Experto le muestra al contribuyente que le falta la documentación correspondiente y a la vez dándole la dirección de la DGII más cercana a su empresa mediante el uso del Sistema Gis en conjunto con otras herramientas, así ahorrándole tiempo, el cual puede usar en otras actividades productivas.

Si el contribuyente ha completado por la oficina virtual todos los pasos para llevar a cabo el servicio que solicitó, cuando llegue a la DGII y solicite ese mismo servicio que realizó en la oficina virtual, dependiendo del tiempo que dure la tramitación para completar el servicio, se

le mostrara en pantalla que; ``aún está en tramitación`` o `` le entrega un número de espera para luego ser atendido por un representante de la DGII``; ya concluido el proceso se le notifica al contribuyente enviándole un mensaje de texto al celular y por correo electrónico.

### **Empleado de la DGII (TI).**

Es el encargado de llevar a cabo todas las actividades de registro, modificar, eliminar los servicios de la DGII, al igual que consultar la base de servicios, también del mantenimiento adecuado del servidor. También es el encargado de monitorear a través del sistema Gis con la ayuda del API GeoFeedia, resaltar zonas donde haya abundante actividad o poca actividad por parte de los contribuyentes, ya que de esta forma se puede observar con más detalle el estatus de los contribuyentes y así informar al departamento autorizado, si el o los contribuyentes no están al día con sus deberes o también si deben actualizar algún formulario. Se le informa al o los contribuyentes sobre su situación mediante correo electrónico y por un mensaje de texto al celular enviándole también la dirección de la DGII más cercana a su localización y también tendrá un link alternativo en la parte final del correo electrónico o mensaje de texto, haciendo uso del link le dará la dirección de la DGII más cercana a donde se encuentra en ese momento mediante el uso del sistema GPS , el cual debe acudir a las instalaciones de la DGII con la documentación correspondiente para así estar al día con sus deberes. También tiene acceso al servicio cloud, donde puede almacenar, modificar y eliminar, todo lo relacionado a los servicios de la DGII, ya que de esta forma se tiene un respaldo de la data, y con esto se reduce el riesgo de pérdida de datos.

## **5.7 HARDWARE UTILIZADO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE ESTE SISTEMA**

### **5.7.1 Cotización servidor.**

Cuenta con las siguientes características:

<b>1- Sistema:</b>	DELL POWEREDGE T710 TOWER SERVER
<b>2- Procesador:</b>	2 x INTEL XEON SIX CORE X5675 3.06GHz 12MB CACHE
<b>3- Memoria:</b>	128GB DDR3 ECC REGD MEMORY
<b>4- Disco Duro:</b>	8 x 1TB 3.5"" SATA HARD DRIVE
<b>5- Controlador Raid:</b>	DELL PERC H700 RAID CONTROLLER w/ 512MB BBWC
<b>6- Red:</b>	QUAD PORT GIGABIT ETHERNET INTEGRATED ADAPTER
<b>7- I/O SLOTS:</b>	6 x PCIe G2 SLOTS + 1 STORAGE SLOTS
<b>8- Acceso Remoto:</b>	iDRAC 6 EXPRESS
<b>9- Fuente de poder:</b>	DUAL REDUNDANT HOT PLUG POWER SUPPLY
<b>10- Lector Óptico:</b>	DVD ROM DRIVE

Costo: RD \$127 358.07

## Dell PowerEdge T710 servidor en torre de 2 x de seis núcleos x5675 128 Gb 8 X



**1 Tb Sata**

Fuente: (EBAY, 2015)

### 5.7.2 Cotización del servicio en la nube.

Cuenta con las siguientes características:

- 1- Cuentas con sistema operativo WinServer 2008r2
- 2- Tipo de servidor SQLserver WebEdition
- 3- Tiene 8 procesadores
- 4- Tiene 48GB de Ram
- 5- 2 Disco duro de 1TeraByte con un arreglo de discos Raid 0

Costo: RD \$78,352.00

Fuente: (CLARO CLOUD, 2015)

### 5.7.3 Kiosco interactivo



Kiosco interactivo con teclado de metal, información quiosco interactivo puede con pantalla táctil

#### Descripción:

- Kiosco interactivo con teclado de metal, información quiosco interactivo puede con pantalla táctil (OSK1025).
- Servicio de Auto kiosco interactivo para lugares públicos.
- Kiosco interactivo decorado con tuberías de acero inoxidable y teclado de metal.
- Esta pantalla táctil quiosco interactivo táctil modelo disponible: SAW, resistiva, IR, capacitiva.
- Tamaños Pantalla táctil del kiosco interactivo disponible: 15 "17" 19 "20" 22".
- Configuraciones de la pantalla del quiosco interactivo pueden ser de pantalla táctil, a requisitos de clientes.
- Se puede pintar su color y su logotipo en el quiosco interactivo de pantalla táctil.

- Muchos accesorios opcionales disponibles en este Touch screen quiosco interactivo.
- Se puede personalizar el diseño de esta pantalla táctil quiosco interactivo.
- Toque Construcción robusta y antivandálica pantalla quiosco interactivo.
- Libre de mantenimiento de la pantalla táctil quiosco interactivo.

### **Especificaciones**

- Pantalla táctil de la alta calidad
- Tamaño de la pantalla táctil de 15 "17" 19 "20"
- SAW, resistiva, IR, o capacitiva pantallas táctiles para sus diferentes entornos y aplicaciones

### **Tipo de LCD Monitor**

- Relación de aspecto: 4: 3 Resolución: 1280 x 1024
- Brillo: 300 cd / m2 Relación de contraste: 2000: 1

### **Potente ordenador**

- Procesador de doble núcleo Pentium E5300 2,6 g, el protocolo TCP / IP, 1 GB de RAM DDR2, 160GB SATA HD, ASUS placa base; Sistema multi-media: amplificador; Altavoz estéreo; magnéticos a prueba, tarjeta de red, tarjeta de sonido integrada, tarjeta de vídeo.

**Sistema operativo:** Windows o Linux

## Accesorios opcionales

- Conexión .Bluetooth.
- Lector .Barcode: 1D o 2D lector de código de barras
- Escáner de huellas digitales
- Impresora: Impresora térmica Epson 80MM con el cortador automático o HP A4 impresora láser tamaño.
- Card lector: Lector de tarjetas IC / lector de tarjetas lector de tarjetas / RFID magnética, etc.
- Keybaord Metal con trackball, acero inoxidable, resistente al agua, cifrada
- Aceptor Cash: "CashCode" de marca, con interfaz RS232, de 12 VCC, acepta múltiples monedas
- Coin receptor: acepta monedas mul-moneda.

Fuente: (TOUCH SCREEN KIOSKS, 2015)

#### 5.7.4 Televisores Led

Se utilizaran para despliegue de información estatus de los servicios ofrecidos



El televisor LED de 50 pulgadas y 1080p modelo SE55GY19 de Seiki le permitirá sumergirse en su experiencias de medios favorita. La pantalla de 54.5" diagonales le permite una visualización óptima, mientras que la base fija incluida le permite mantener el televisor seguro y estable. El SE55GY19 contiene tecnología integrada que produce una

imagen clara, y un menú en pantalla fácil de entender que le permitirá hacer los ajustes de su televisor en idioma inglés, francés o español. Además, el altavoz integrado produce un sonido nítido y claro de gran calidad.

### **Características y especificaciones**

- Televisor de alta definición de 54.6'' con resolución de 1920 x 1080
- Sintonizador de televisión análogo y digital
- Entrada componente (Y, Cb, Cr/Y, Pb, Pr)
- Entrada VGA (D-Sub de 15 pines)
- 3 entradas HDMI, USB (solo para servicio)
- Salida de audio máxima 2 x 6W
- 2 altavoces
- Compatible con VESA, dimensiones 400 mm x 400 mm
- Salida óptica digital
- Reducción de ruido de video 3D integrado
- Características: listo para 3D, marco delgado, perfil delgado
- Relación de aspecto de 16:9 y velocidad de refrescamiento de pantalla de 120 Hz
- Para Colombia: "Este televisor NO es compatible con el estándar DVB-T adoptado para Televisión Digital Terrestre- TDT en Colombia. Para poder recibir señal de televisión abierta en Colombia y poder acceder a la TDT deberá adquirir, por separado y con un costo adicional, un decodificador. Conozca más sobre la TDT, sus condiciones, requisitos

y alternativas, consultando las páginas web de la Comisión Nacional de Televisión [www.cntv.gov.co](http://www.cntv.gov.co), y de la Superintendencia de Industria y Comercio [www.sic.gov.co](http://www.sic.gov.co)."

- Brillo de 200-250cd/m<sup>2</sup> (típico)
- Relación de contraste dinámico 3000-4000:1
- Ángulo de visión de 178 grados horizontales y verticales
- Tiempo de respuesta de gris a gris de 6.5 ms
- Filtro de peine 3D integrado PAL /NTSC
- Sistema de televisión ATSC/NTSC M
- Entrada compuesta y de S-video PAL/NTSC

PRECIO TODO INCLUIDO: RD\$35,999.95

Fuente: (PRICESMART, 2015)

## 5.8 EMPLEADOS.

### 5.8.1 Empleados para brindar el servicio.

ROL	DESCRIPCION	RESPONSABLE
Proveedor de conocimiento	Experto en su área, con una vasta experiencia en su trabajo. Su cooperación es de suma importancia.	Álvaro Moya
Ingeniero conocimiento	Analista de sistemas especial, ya que busca como enlazar el sistema experto y el sistema que se construye. Debe representar el conocimiento de tal forma que su uso sea automatizable.	Esteban Peláez
Desarrollador del sistema experto	Implementa el sistema en una plataforma tecnológica ya seleccionada. Debe comprender el análisis del conocimiento del dominio. Debe tener habilidades para el diseño e implementación de sistemas.	Seleccionadores de Personal
Usuario de software	Interactúa con el sistema. Hay que tener en cuenta su nivel de conocimiento en el uso de herramientas tecnológicas y el dominio de la aplicación.	Esteban Montilla
Gerente del proyecto	Planea, monitoriza y programa el trabajo del desarrollo de software. Es el responsable del sistema.	Marcos Julio Perdomo
Administrador de conocimiento	Monitorea el cumplimiento del propósito del sistema a nivel organizacional, y los activos de conocimiento generados.	Jeremías Castillo

### 5.8.2 Sueldo de los empleados.

<b>ROL</b>	<b>Nombre Empleado</b>	<b>Sueldo a devengar</b>
<b>Proveedor de conocimiento</b>	Álvaro Moya	10,000 RD\$
<b>Ingeniero conocimiento</b>	Esteban Peláez	45,000 RD\$
<b>Desarrollador del sistema experto</b>	Raúl Alcántara	55,000 RD\$
<b>Usuario de software</b>	Esteban Montilla	5,000 RD\$
<b>Gerente del proyecto</b>	Marcos Julio Perdomo	75,000 RD\$
<b>Administrador de conocimiento</b>	Jeremías Castillo	60,000 RD\$

La empresa WRL Smart Software, obtiene de todo estos servicios que ofrece, ganancias por encima de los 900, 000,000.00 RD\$ mensual. Llegando a cubrir todos los gastos de la empresa y quedando un neto de 245,000.00 RD\$.

## **5.9 CALCULO DE SALARIO PARA EL EMPLEADO**

### **Horas hombre.**

Una hora hombre es la cantidad de trabajo hecho por un trabajador en una hora. 15 personas trabajando 10 horas serían 150 horas hombre de trabajo, por ejemplo. También se puede determinar, cuántas horas hombre toma completar cierto proyecto, puedes estimar cómo se verá afectada la productividad agregando o quitando trabajadores. Esto no siempre funciona perfectamente; doblar la cantidad de empleados en una obra en construcción no hará que el tiempo de construcción se divida a la mitad porque tienes una sola grúa, por ejemplo. Aun así, las horas hombre son un concepto muy importante para dirigir equipos de trabajo eficientemente.

**HH = Cantidad de trabajo realizado \* por trabajador en 1 hora**

### **Calcular horas hombre.**

- 1- Determina cuánta gente trabajará en el proyecto. Para el ejemplo, diremos que serán 10 trabajadores.
- 2- Calcula cuántas horas trabaja cada persona, sin contar el tiempo libre, las festividades ni las vacaciones. Multiplica el número de horas por día por el número de días trabajados. Para nuestro ejemplo, asumiremos que todos los empleados trabajarán 10 horas por día menos un descanso de media hora, cinco días a la semana. Esto significa que cada empleado hará 47,5 horas hombre por semana.

- 3- Multiplica lo que cada persona trabaja por el número total de trabajadores. En nuestro ejemplo, 10 personas que trabajan 47,5 horas por semana, es igual a 475 horas hombre en una semana.

## Cálculo de Salario e Ingreso

[Cálculo de Ahorros](#) | [Cálculo de Interés y Pagos Mensuales](#) | [Cálculo de Salario e Ingreso](#) | [Cálculo de Salario de la Semana](#) | [Compra y Venta de Acciones](#) | [Contador de Dinero Suelto](#) | [Convertidor de Monedas](#) | [Cálculo de Costo Unitario y Beneficios/Pérdidas en Operaciones de Acciones](#) | [Interés Compuesto](#) | [Interés Compuesto](#) | [Cálculo de Latas de Pintura necesarias para pintar un cuarto](#) | [Tabla de Amortización](#)

1. Selecciona formato "Por Hora" o "Anual".  
2. Llena el formulario, saltando los campos que dicen N/A.  
3. Pulsa la tecla TAB al terminar.

Ingreso por Hora  Ingreso Anual

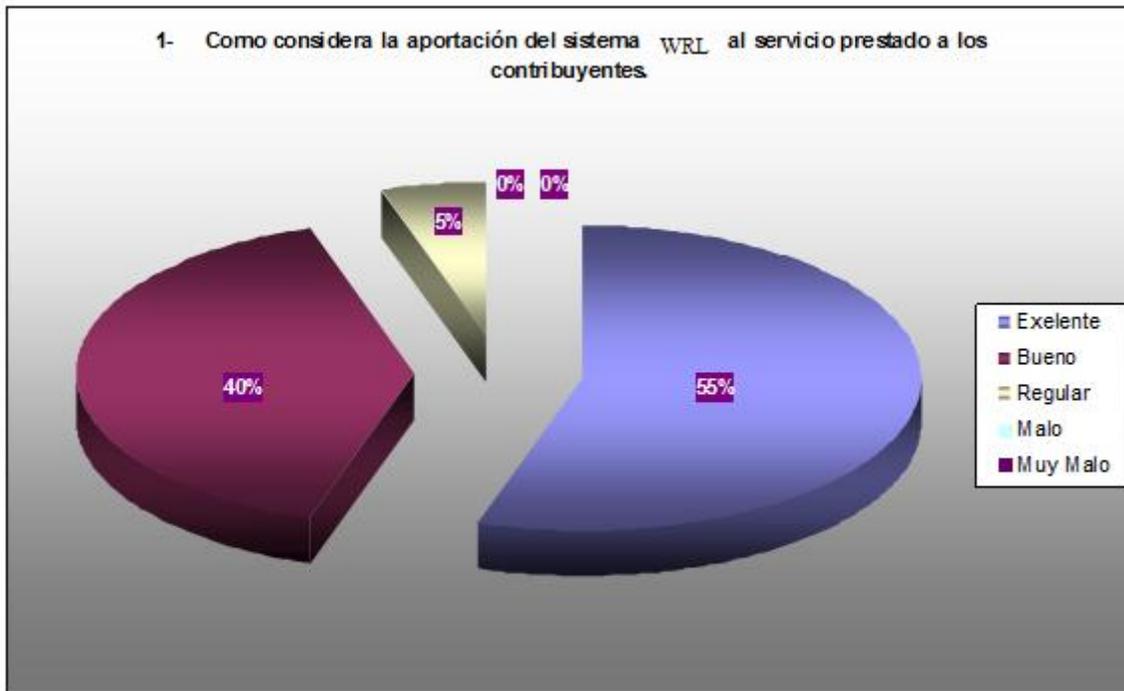
47	Horas de Trabajo en la Semana
2000	Ingreso por Hora
3000	Ingreso por Hora Extra
21000 \$	Total Ingreso por Hora Extra
5252000 \$	Ingreso Bruto Anual
3628052 \$	Total Ingreso Neto
279274 \$	Total Ingreso Neto Mensual
139637 \$	Total Ingreso Neto Quincenal
69818.5 \$	Total Ingreso Neto Semanal

Reset Form

## **CAPÍTULO VI**

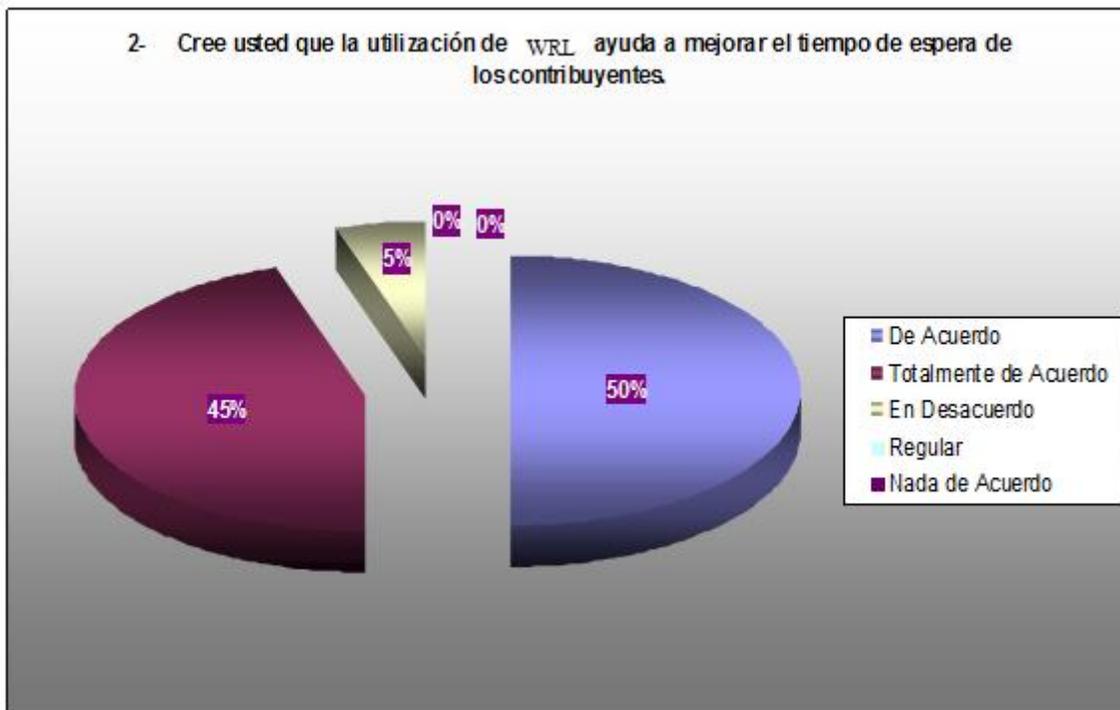
### **RECOLECCIÓN DE RESULTADOS**

## 6.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS



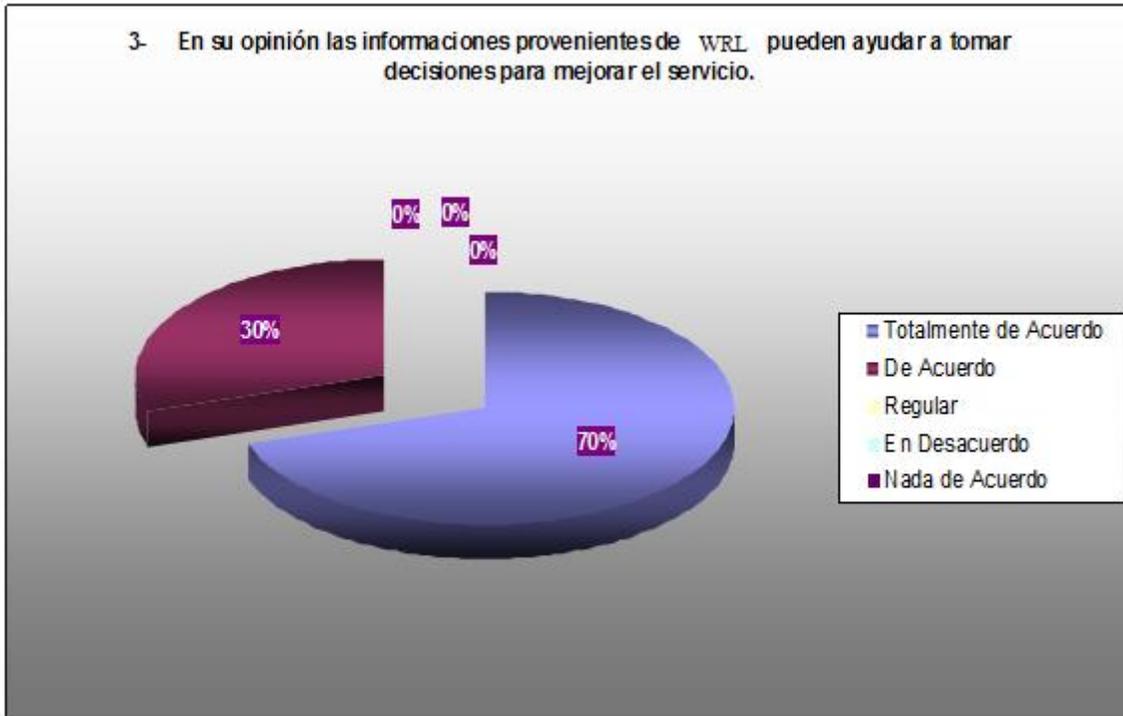
Mediante la aplicación de la pregunta: ¿Cómo considera la aportación del sistema WRL Smart Software al servicio prestado a los contribuyentes? Buscamos establecer la posición de los empleados en cuanto a los beneficios aportados por el sistema de administración automática de turnos WRL Smart Software al servicio que se presta a los contribuyentes en el Centro de Asistencia al Contribuyente.

Los resultados obtenidos fueron que el 55% de los encuestados considera que los aportes del sistema de administración automática de turnos WRL Smart Software al servicio brindado en el área son excelentes, asimismo un 40% lo considera bueno, mientras que un 5% considera que la aportación del sistema de administración automática de turnos WRL Smart Software es regular. Como se puede apreciar un 95% de los encuestados encuentra que la aportación del sistema al servicio que se brinda es excelente o buena, aunque hubo un 5% que opino que la aportación del sistema es simplemente regular, no podemos dejar pasar por alto que no hay un encuestado que haya tenido una opinión en contra del sistema automático WRL Smart Software.



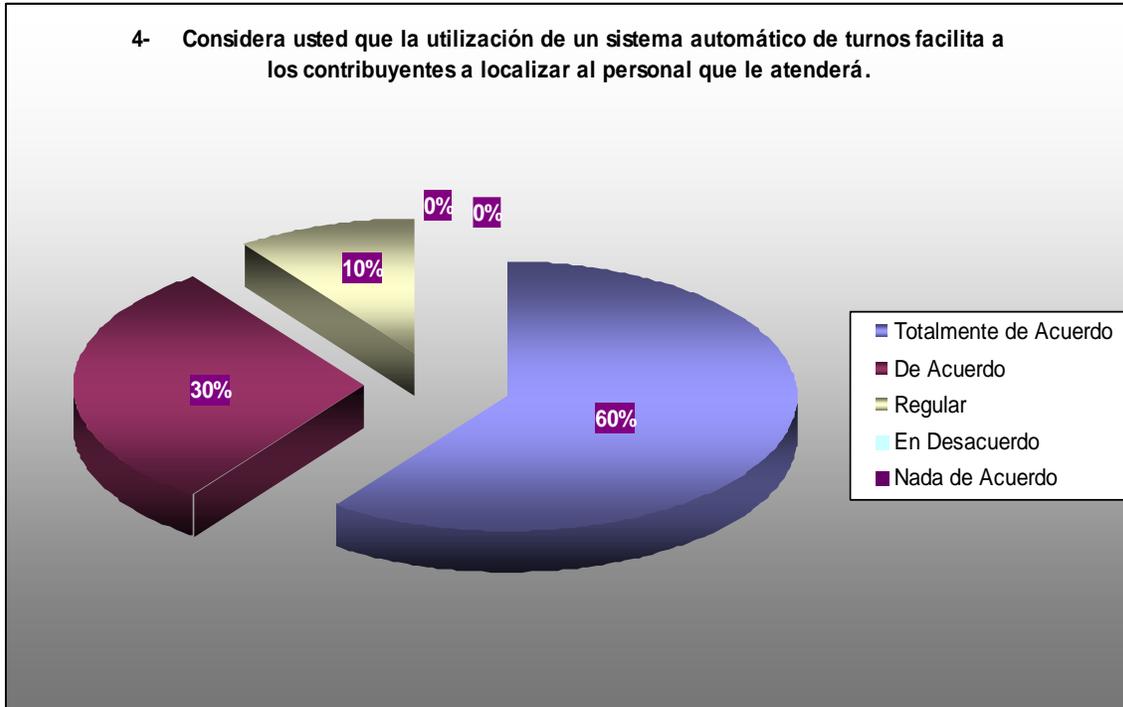
La siguiente interrogante ¿Cree usted que la utilización de WRL Smart Software ayuda a mejorar el tiempo de espera de los contribuyentes?, la formulamos con la intención de confirmar si existe alguna percepción de mejoría o deterioro del tiempo de espera de los contribuyentes mediante la aplicación del sistema de administración automática de turnos WRL Smart Software.

Los resultados arrojaron que un 50% de los encuestados está de acuerdo con que el sistema de administración automática de turnos WRL Smart Software ha ayudado a mejorar el tiempo de espera de los contribuyentes, asimismo hay un 45% de los encuestados que está totalmente de acuerdo con que el sistema de administración automática de turnos WRL Smart Software ayuda a mejorar el tiempo de espera de los contribuyentes, los que sumados representan el 95% de los encuestados que están de acuerdo o totalmente de acuerdo, mientras que el 5% restante está en desacuerdo con que la utilización del sistema de administración automática de turnos WRL Smart Software haya ayudado a mejorar el tiempo de espera de los contribuyentes.



Utilizando la pregunta: En su opinión las informaciones provenientes de WRL Smart Software pueden ayudar a tomar decisiones para mejorar el servicio, buscamos identificar la relación que tiene uno de los beneficios que aporta el sistema automático de administración de turnos WRL Smart Software con el mejoramiento continuo.

Los resultados obtenidos fueron que el 70% de los encuestados estuvo totalmente de acuerdo con la idea de que las informaciones o estadísticas aportadas por el sistema automático de administración de turnos WRL Smart Software pueden ayudar a los encargados a tomar decisiones para conseguir el mejoramiento del servicio en tanto que el otro 30% estuvo de acuerdo con esa afirmación, es decir, el 100% de los encuestados reconoce el valor de las informaciones o estadísticas que ofrece el sistema automático de administración de turnos WRL Smart Software para reforzar la toma de decisiones a fin de mejorar el servicio proporcionado.



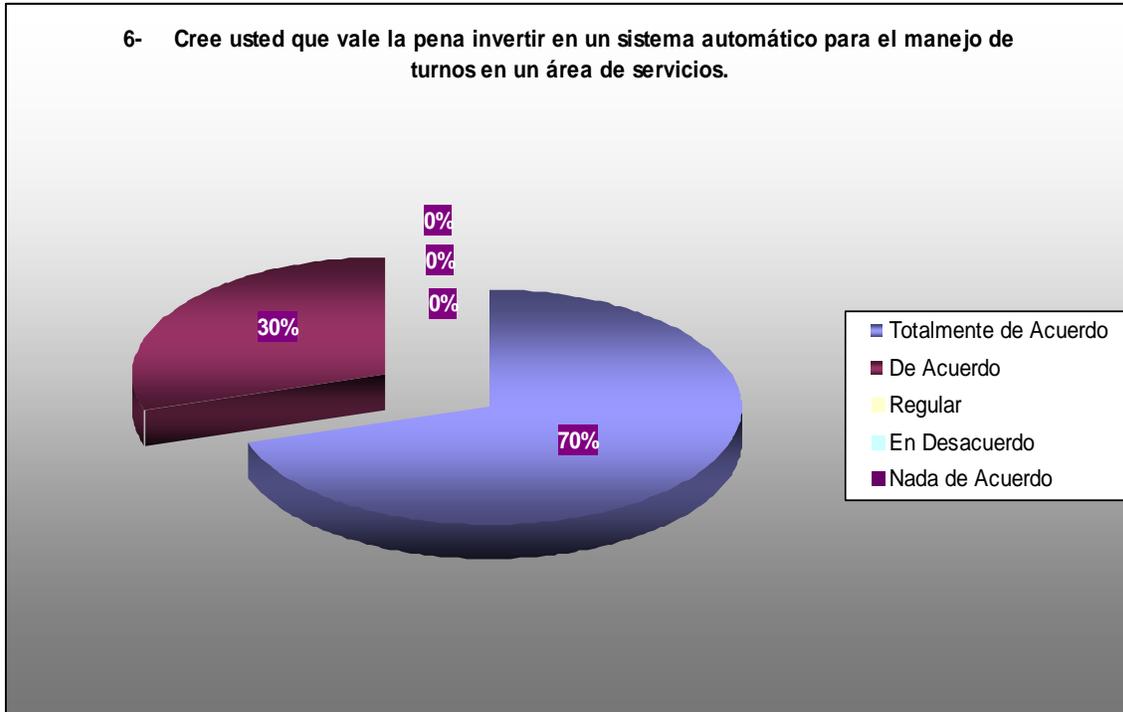
En esta ocasión utilizamos la siguiente interrogante, ¿Considera usted que la utilización de un sistema automático de turnos facilita a los contribuyentes a localizar al personal que le atenderá?, para evaluar otro de los beneficios aportados por el sistema automático de administración de turnos WRL Smart Software, en este caso se trata de la simplicidad ofrecida por el sistema a los contribuyentes para identificar tanto el lugar, momento y empleado que le asistirá.

De acuerdo con los resultados obtenidos el 60% de los encuestados está totalmente de acuerdo con que el sistema automático de administración de turnos WRL Smart Software facilita a los contribuyentes a localizar al personal que le atenderá, mientras que un 30% está de acuerdo con esta afirmación, lo cual nos da un 90% a favor de esta conjetura, mientras que el 10% restante considera regular la aportación de este beneficio, es decir, que aunque no consideren que el aporte sea significativo tampoco niegan que exista, por lo tanto el 100% de los encuestados encuentra que el sistema de administración automático de turnos WRL Smart Software facilita a los contribuyentes a localizar al personal que le atenderá.



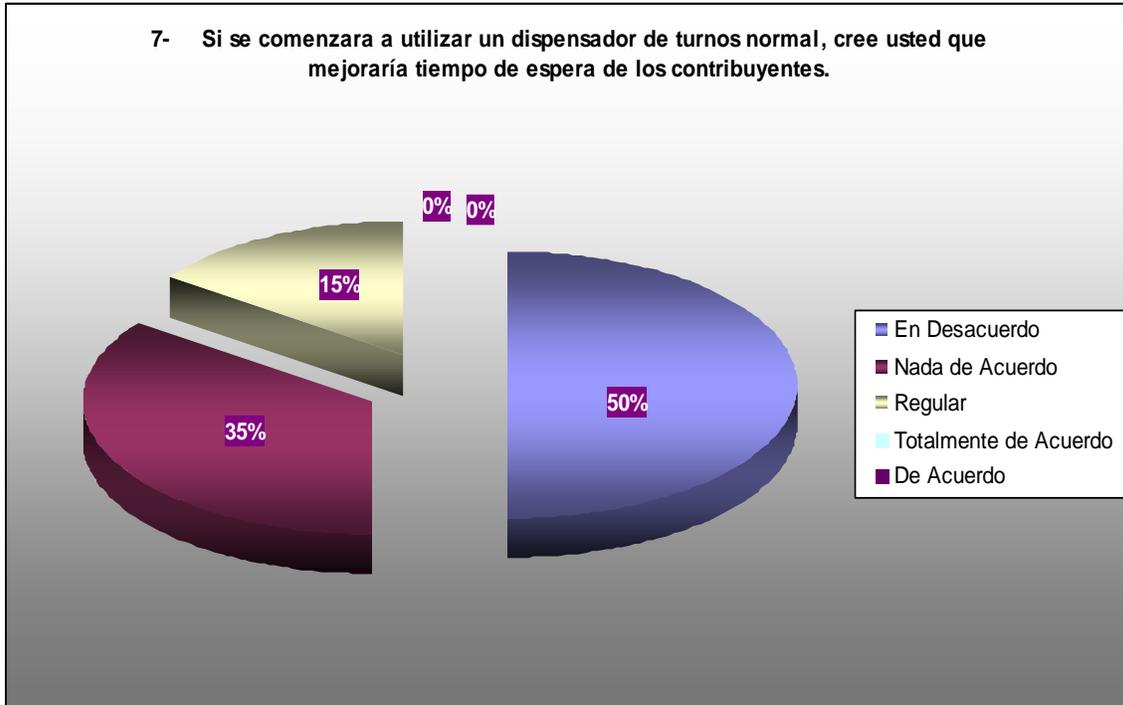
Con el siguiente enunciado: Organice los siguientes aspectos relacionados con el sistema WRL Smart Software, según la importancia que considere. Siendo 6 el de mayor importancia y 1 el de menor importancia, buscamos identificar la importancia de los principales beneficios de aportados por el sistema automático de administración de turnos WRL Smart Software.

Aquí lo resultados de la encuesta correspondientes a la categorización según la importancia de los beneficios fue como sigue, Mejora el tiempo de espera obtuvo un 27% de preferencia por parte de los encuestados, Mejora la fluidez de la fila resulto con un 21% de importancia, mientras que tanto mejora el tiempo de servicio como ayuda a la toma de decisiones terminaron ambas con un 19% de importancia, la aportación de estadísticas quedo con un 11% de importancia entre las consideraciones de los encuestados, un 2% pertenece a la abstinencia por parte de los encuestados de asignar algún valor a algunas de las características enunciadas en la encuesta.



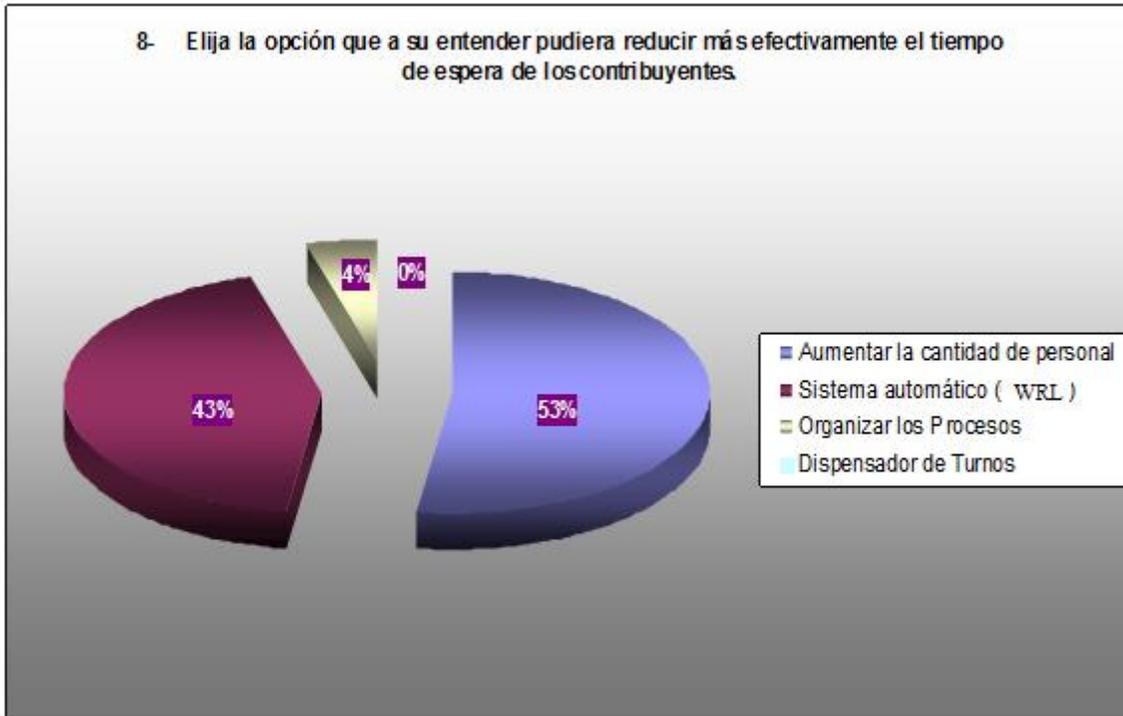
Para tratar de establecer la relación entre costo y beneficio por implementar un sistema automático de turnos, aplicamos la siguiente pregunta a los encuestados: Cree usted que vale la pena invertir en un sistema automático para el manejo de turnos en un área de servicios.

La reacción de los encuestados fue que el 70% estuvo totalmente de acuerdo con que valía la pena invertir en un sistema automático para el manejo de turnos en un área de servicios, mientras que el restante 30% estuvo de acuerdo con el enunciado, lo que nos deja con un 100% de aprobación.



Con el objetivo de establecer la diferencia entre el tiempo de espera con y sin un sistema automático de administración de turnos, buscado conocer la impresión de los encuestados sobre este aspecto, elaboramos la siguiente pregunta: Si se comenzara a utilizar un dispensador de turnos normal, cree usted que mejoraría tiempo de espera de los contribuyentes.

Las opiniones de los encuestados quedaron establecidas en que un 50% está en desacuerdo con la afirmación de que si se comenzara a utilizar un dispensador de turnos normal mejoraría el tiempo de espera de los contribuyentes, adicional a estos un 35% está nada de acuerdo con esta afirmación, lo que eleva a un 85% de los encuestados que considera que no mejoraría el tiempo de espera si se cambiara el sistema automático de administración de turnos WRL Smart Software por un dispensador normal de turnos, mientras que un 15% de los encuestados su opinión fue regular.



En esta parte le dimos a elegir varias opciones a los encuestados para que eligieran la opción u opciones que a su entender ayude a reducir el tiempo de espera de los contribuyentes de manera más eficaz, con estos fines utilizamos el siguiente enunciado: Elija la opción que a su entender pudiera reducir más efectivamente el tiempo de espera de los contribuyentes.

Los resultados obtenidos en esta pregunta fueron los siguientes, el 53% de los encuestados entiende que para mejorar el tiempo de espera de los contribuyentes la opción más eficaz es la de aumentar la cantidad de personal que atiende a los contribuyentes, un 43% de los encuestados considera que la mejor opción es optar por la instalación de un sistema automático de administración de turnos como lo es WRL Smart Software, mientras que el 3% restante entiende que sería más factible organizar los procesos.

## CONCLUSIÓN

Esta investigación está dirigida a examinar, como cualquier institución puede disminuir el tiempo de espera de sus clientes. En cada uno de los capítulos de dicha investigación se hacen esfuerzos ingentes para demostrar la viabilidad de un sistema inteligente.

Para la elaboración de este trabajo se ha recurrido a la investigación descriptiva con la cual se buscó evaluar la situación de las variables, la frecuencia con que ocurren donde y cuando se presentan un determinado problema con los contribuyente, a la hora de solicitar cualesquiera de los servicios de la DGII.

El propósito general de esta investigación es la implementación de un sistema automático de implementación de turno. Esta implementación persigue mejorar la calidad del servicio que se les presta a los contribuyentes; en cualquier oficina de la DGII. A sabiendas que el sistema existente tiene sus limitaciones, este nuevo sistema a implementar, tiene la finalidad de disminuir esos inconvenientes.

Visto los diferentes reportes tales como: cantidad de visitantes así como la cantidad de los que se fueron sin recibir el servicio. Tiempo de espera y el tiempo de servicio, con todos estos datos, el encargado puede analizar las causas de abandono; determinar cuáles son los días picos, las horas picos y así proyectar la cantidad de personal que se necesitara en días específicos. También se pueden obtener las cantidades de clientes que atiende cada representantes, con esta información determinar cuál es el que puede rendir más cuentas y se puede preparar programas motivacionales, en fin hay una sin números de actividades que se puede realizar con las informaciones que brinda el sistema.

Todo estos son solo agregados, porque la importancia principal del sistema es la el administrar el tiempo de espera de los visitantes, ya que los distribuye según el tiempo de llegada, la cantidad de documento, etc., además el sistema desde que el representantes termina con un cliente, llama automáticamente al próximo en espera. Con esto se evita que el representante pierda el tiempo haciendo cualquier otra actividad que no sea la de ofrecer el servicio.

## RECOMENDACIONES

El objetivo principal de la aplicación de este sistema servicios inteligente es disminuir las largas y sinuosas colas que concurren en las oficinas de la DGII. En tal sentido dicho sistema a implementar tiene como tarea primordial reducir todas las actividades de los contribuyentes, a través de las herramientas que le va a proporcionar el propio sistema.

Además dicho sistema experto estará diseñado para que el usuario pueda recibir una amalgama de servicio a través de una ventana de posibilidad. En todos los contribuyentes deberán estar correctamente registrados para poder hacer uso efectivo de este servicio de sistema inteligente. Y así granjearse el éxito en el tiempo de espera que proporciona el sistema.

La posibilidad de problema que coexiste en los servicios que brinda la DGII a través de un asistente o experto humano, no siempre resulta. Por lo tanto con implementación de un servicio inteligente de sistemas expertos todos los procesos o problemas serán solucionados. Claro está dependiendo del grado de complejidad de los problemas de los contribuyentes. Por tanto se puede confirmar y afirmar que con la aplicación de un sistema experto informático o inteligente se puede reducir a la mínima expresión cualquier anomalía de procesos, que brinda la DGII a sus contribuyentes.

Con la implementación de este sistema inteligente el usuario tendrá posibilidades diversas tales como la salida, regreso a la población fuente, y de inmediato convertirse en un candidato para un nuevo servicio; puede descender a la posibilidad de recibir un nuevo servicio. Con esta afirmación queda patentizada la importancia que tiene la implementación de un sistema

inteligente de servicio informático, donde acuden usuarios en masas, a buscar soluciones a sus inconvenientes, o a simple servicios propio de la naturaleza de la DGII.

Además de los servicios simples y llanos que brinda la DGII a sus usuarios existen otros servicios u otros contribuyentes; o contribuyente impacientes, que estos con un servicio inteligente como el que se va a implementar no serían la prisa ni el dolor de cabeza de la institución. Porque el sistema inteligente se basa en esa reducción de tiempo de esa cola que impacienta a esos clientes.

## GLOSARIO

**API:** (del inglés: Application Programming Interface), es el conjunto de subrutinas, funciones y procedimientos (o métodos, en la programación orientada a objetos) que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción. Son usadas generalmente en las bibliotecas.

**Contribuyente:** es toda persona física o jurídica que realiza una actividad económica o laboral que genera el pago de un impuesto y que asume una serie de deberes formales de acuerdo al Código Tributario y a las normas y resoluciones de la autoridad tributaria. Asimismo, son contribuyentes aquellas personas con bienes inmobiliarios gravados por la ley.

**Software:** Se conoce como software al equipamiento lógico o soporte lógico de un sistema informático, que comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas, en contraposición a los componentes físicos que son llamados hardware.

**Hardware:** Todos aquellos componentes físicos de un computador, todo lo visible y tangible. Por extensión, se aplica también a otros componentes electrónicos que no necesariamente forman parte de un computador.

**Base de datos (Database):** Estructura de software que colecciona información muy variada de diferentes personas y cosas (es decir, de una realidad determinada), cada una de las cuales tiene algo en común o campos comunes con todos o con algunos. Se diseñó con la finalidad

de solucionar y agilizar la administración de los datos que se almacenan en la memoria del computador.

**Computador:** Dispositivo electrónico capaz de recibir un conjunto de instrucciones y ejecutarlas realizando cálculos sobre los datos numéricos, o bien compilando y correlacionando otros tipos de información.

**Dato:** Unidad mínima de información, sin sentido en sí misma, pero que adquiere significado en conjunción con otras precedentes de la aplicación que las creó.

**Diagrama de flujo:** Representación gráfica, mediante la utilización de signos convencionales, del proceso que sigue la información en un programa determinado. Se utilizan habitualmente en la fase de desarrollo de aplicaciones por los programadores.

**Login:** Identificación o nombre electrónico de un usuario de correo electrónico. Equivale al nombre de la casilla (cuenta) que ese usuario tiene en el servidor de correo electrónico. Es una entrada de identificación o conexión.

**Logout:** Salir del sistema, desconexión.

**Sistema Inteligente:** es un programa de computación que reúne características y comportamientos asimilables al de la inteligencia humana o animal.

**TCP/IP:** son las siglas de Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet (en inglés Transmission Control Protocol/Internet Protocol), un sistema de protocolos que hacen posibles servicios Telnet, FTP, E-mail, y otros entre ordenadores que no pertenecen a la misma red.

**Actor:** es un rol que un usuario juega con respecto al sistema. Es importante destacar el uso de la palabra rol, pues con esto se especifica que un Actor no necesariamente representa a una persona en particular, sino más bien la labor que realiza frente al sistema.

**Amazon:** es una compañía estadounidense de comercio electrónico y servicios de cloudcomputing a todos los niveles con sede en Seattle, Estado de Washington.

**API:** (del inglés: Application Programming Interface), es el conjunto de subrutinas, funciones y procedimientos (o métodos, en la programación orientada a objetos) que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción. Son usadas generalmente en las bibliotecas.

**Base de datos (Database):** Estructura de software que colecciona información muy variada de diferentes personas y cosas (es decir, de una realidad determinada), cada una de las cuales tiene algo en común o campos comunes con todos o con algunos. Se diseñó con la finalidad de solucionar y agilizar la administración de los datos que se almacenan en la memoria del computador.

**Backup:** Es la copia total o parcial de información importante del disco duro, CDs, bases de datos u otro medio de almacenamiento.

**Base de Conocimientos (BC):** Contiene conocimiento modelado extraído del diálogo con un experto.

**Base de hechos (Memoria de trabajo):** contiene los hechos sobre un problema que se ha descubierto durante el análisis.

**Caso de Uso:** Es una operación/tarea específica que se realiza tras una orden de algún agente externo, sea desde una petición de un actor o bien desde la invocación desde otro caso de uso.

**Computación en la nube:** Es un sistema informático basado en Internet y centros de datos remotos para gestionar servicios de información y aplicaciones.

**Computador:** Dispositivo electrónico capaz de recibir un conjunto de instrucciones y ejecutarlas realizando cálculos sobre los datos numéricos, o bien compilando y correlacionando otros tipos de información.

**Contribuyente:** es toda persona física o jurídica que realiza una actividad económica o laboral que genera el pago de un impuesto y que asume una serie de deberes formales de acuerdo al Código Tributario y a las normas y resoluciones de la autoridad tributaria. Asimismo, son contribuyentes aquellas personas con bienes inmobiliarios gravados por la ley.

**CPU (Unidad de Procesamiento Central):** es la parte central de toda computadora ya que es la que cumple la tarea de procesamiento de todas las funciones así como también de almacenamiento de la información.

**Dato:** Unidad mínima de información, sin sentido en sí misma, pero que adquiere significado en conjunción con otras precedentes de la aplicación que las creó.

**Diagrama de flujo:** Representación gráfica, mediante la utilización de signos convencionales, del proceso que sigue la información en un programa determinado. Se utilizan habitualmente en la fase de desarrollo de aplicaciones por los programadores.

**DGII Dirección General de Impuestos Internos:** Es la institución que se encarga de la administración o recaudación de los principales impuestos internos y tasas en la República Dominicana.

**FTP (File Transfer Protocol):** Protocolo de transferencia de archivos). Es ideal para transferir grandes bloques de datos por la red. Permite enviar o recibir cualquier tipo de archivos hacia o desde un servidor.

**Hardware:** Todos aquellos componentes físicos de un computador, todo lo visible y tangible. Por extensión, se aplica también a otros componentes electrónicos que no necesariamente forman parte de un computador.

**Interface de Usuario:** es el medio con que el usuario puede comunicarse con una máquina, un equipo o una computadora, y comprende todos los puntos de contacto entre el usuario y el equipo.

**Internet:** es una red de redes que permite la interconexión descentralizada de computadoras a través de un conjunto de protocolos denominado TCP/IP.

**Login:** Identificación o nombre electrónico de un usuario de correo electrónico. Equivale al nombre de la casilla (cuenta) que ese usuario tiene en el servidor de correo electrónico. Es una entrada de identificación o conexión.

**Logout:** Salir del sistema, desconexión.

**Motor de inferencia:** Modela el proceso de razonamiento humano.

**Optimización:** Quiere decir buscar mejores resultados, más eficacia o mayor eficiencia en el desempeño de alguna tarea.

**Programa:** es una secuencia de instrucciones, escritas para realizar una tarea específica en una computadora.

**Servicio:** Es un conjunto de actividades que buscan responder a las necesidades de un cliente.

**Servidor:** Es una computadora especializada con muy altas capacidades de proceso, encargada de proveer diferentes servicios a las redes de datos.

**Sistema Experto:** Es una aplicación informática capaz de solucionar un conjunto de problemas que exigen un gran conocimiento sobre un determinado tema. Un sistema experto es un conjunto de programas que, sobre una base de conocimientos, posee información de uno o más expertos en un área específica. Se puede entender como una rama de la inteligencia artificial, donde el poder de resolución de un problema en un programa de computadora viene del conocimiento de un dominio específico.

**Sistema Inteligente:** es un programa de computación que reúne características y comportamientos asimilables al de la inteligencia humana o animal.

**Software:** Se conoce como softwareal equipamiento lógico o soporte lógico de un sistema informático, que comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas, en contraposición a los componentes físicos que son llamados hardware.

**TCP/IP:** son las siglas de Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet (en inglés Transmission Control Protocol/Internet Protocol), un sistema de protocolos que hacen

posibles servicios Telnet, FTP, E-mail, y otros entre ordenadores que no pertenecen a la misma red.

**Telnet** (Teletype Network) es el nombre de un protocolo de red que nos permite viajar a otra máquina para manejarla remotamente como si estuviéramos sentados delante de ella.

**Terminal:** es un dispositivo electrónico o electromecánico, usado para interactuar con un computador.

**Tramite:** Es la gestión o diligenciamiento que se realiza para obtener un resultado, en pos de algo, o los formalismos necesarios para resolver una cosa o un asunto.

## BIBLIOGRAFÍAS

- ✓ Berry L Leonard (1996). Un buen servicio ya no basta. Colombia: Norma (pp. 333).
- ✓ Chiavenato Idalberto (2005). Administración en los nuevos tiempos. Bogotá: McGraw Hill (pp.711).
- ✓ Davis Mark M; Aquilano Nicholas J; Chase Richard B (2001). Fundamentos de orientación de operaciones. 3ª ed. Madrid: McGraw Hill. (pp.598).
- ✓ Dessler Gary (1996). Administración de personal. 6ª ed. México: Pearson Educación. (pp.714).
- ✓ Druker Peter F. (1981). La gerencia en tiempos difíciles. Buenos aires: El Ateneo. (pp. 184).
- ✓ Diccionario El pequeño Larousse, 11a ed. (2005) México: Ediciones Larousse s.a. (pp.1824).
- ✓ Duane Davis (2001). Investigación en administración para toma de decisiones. 5ª ed. México: International Thomson Editores (pp.600).
- ✓ Evans James R, Linsay William M (2005). Administración y control de la calidad. 6ª ed. México: Pearson Educación (pp. 760).
- ✓ Fernández Arrely Caro (2001). Gestión Humana: la imagen del servicio. Bogotá: McGraw Hill. (pp. 180).
- ✓ Jacques horovitz (2000), Los Siete Secretos del Servicio. México: Pearson educación. (pp. 146 p).

- ✓ Krajewski Lee J, Ritzman Larry P. (2000). Administración de operaciones: estrategia y análisis. México: Pearson Educación, (pp 928).
- ✓ Laudon Kenneth C, Laudon Jane P. (2004) Sistemas de información gerencial: administración de la empresa digital. 8ª ed. México: Pearson Educación, (pp. 608).
- ✓ Oz Effy. (2001) Administración de sistemas de información. 2ª ed. México: Thomson Learning. (pp.688).
- ✓ Panico Joseph A. (1973) Teoría de las colas: estudio de las filas de espera para el comercio, la economía y las ciencias físico natural. Buenos Aires: Prolam, (pp. 222).
- ✓ Render Barry, Stair Ralph M, Hanna Michael E. (2006) Métodos cuantitativos para los negocios. 9ª ed. México: Pearson Educación (pp. 752).
- ✓ Sallenave Jean-Paul. (1997) Gerencia y planificación estratégica. 2ª ed. Colombia: Norma. (pp283).
- ✓ Taha Hamdy A.(2004). Investigación de operaciones. 7ª ed. México: Pearson Educación. (pp 848).
- ✓ Thompson Arthur A, A. J. Strickland III (2004). Administración estratégica. 13a ed. México: McGraw Hill. (pp.844).
- ✓ Valarie A Zeithaml, Mary Jo Bitner. (2002). Marketing de Servicios: Un Enfoque de Integración del Cliente a la Empresa. 2ª ed. México: McGraw-Hill. (pp 746).
- ✓ Customer Flow [2014]. Estados Unidos. Disponible en: <http://www.customerflow.com>
- ✓ Q- nomy [2012]. Estados Unidos Disponible:en <http://www.qnomy.com/>
- ✓ Lumtec [2008] Mexico. Disponible en:<http://www.lumtec.com.mx/html/q-net.html>

- ✓ Ana C. Guzman. Teoría de Colas y elementos [Texto] Disponible en:  
<http://www.slideshare.net/AnaCGuzman/teora-de-colaselementos>
- ✓ Tolpack. Empresa. Disponible en: <http://www.totalpack.cl/>
- ✓ Francisco Alvira Martín, José García López y M<sup>a</sup> Luisa Delgado Lobo (2003). Sociedad, impuestos y gasto público. La perspectiva del contribuyente”, España.
- ✓ Joan Costa (2002) La comunicación del siglo XXI”.
- ✓ Abelardo Delgado Pacheco. (2001) La Administración Tributaria al servicio del ciudadano” Relatoría general de la Conferencia Técnica del CIAT. 2001 Sevilla, España.
- ✓ Herrera Pellerano (2009) Código Tributario Dominicano.
- ✓ Briz, Julián y Laso (2001) Internet y Comercio Electrónico.
- ✓ Lackerbauer, Ingo (1999) Todo sobre Internet.
- ✓ Sociedad, impuestos y gasto público. (2003) La perspectiva del contribuyente Alvira,Francisco,
- ✓ **8- Revista Análisis Tributario**, Volumen XIV. N°16. Instituto de Estudios Tributarios. Perú.
- ✓ Página de la Fundación Iberoamericana del Conocimiento (2014). Contiene bibliografía, artículos, modelos, casos prácticos de desarrollo de sistemas de la gestión del conocimiento, conceptos básicos para la introducción al estudio de la gestión del conocimiento, etc. Recuperado en **www.gestiondelconocimiento.com**:

- ✓ Charles W. Hill, Gareth R. Jones (2005).Administración Estratégica, Sexta Edición.
- ✓ Czinkota- Kotabe (2001) Administración de Mercadotecnia, segunda Edición.
- ✓ Barry Render (2006) Métodos Cuantitativos para los Negocios, Novena Edición.
- ✓ Meeker Mary (2001) La Publicidad en Internet.
- ✓ Soriano, Claudio (1998) Internet el Plan Estratégico.
- ✓ , Gronroos, Cristhian (1990) Marketing y Gestión de servicios.
- ✓ Zeithaml, Valarie (2002) **Calidad Total en la Gestión del servicio**, Edición 2002.
- ✓ Santo Navarro (2014) Sistema de Información Geográfica y sus Aplicaciones.
- ✓ Mancebo Quintana (2008). Aprendiendo manejar los SIG en la gestión ambiental
- ✓ Esperanza Ayuga Téllez (2008) S.I.G Definiciones Básicas.

# **ANEXOS**

## ANEXOS: APLICACIÓN DE ENCUESTA

### UNIVERSIDAD APEC



#### Escuela de Informática

**Encuesta: Importancia de la Automatización en el Manejo de Turnos en un Área de Servicio.**

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Puesto:** \_\_\_\_\_

1- Como considera la aportación del sistema WRL Smart Software al servicio prestado a los contribuyentes.

Excelente     Bueno     Regular     Malo     Muy Malo

2- Cree usted que la utilización de WRL Smart Software ayuda a mejorar el tiempo de espera de los contribuyentes.

Totalmente de Acuerdo     De Acuerdo     Regular

En Desacuerdo     Nada de Acuerdo

3- En su opinión las informaciones provenientes de WRL Smart Software pueden ayudar a tomar decisiones para mejorar el servicio.

Totalmente de Acuerdo     De Acuerdo     Regular

En Desacuerdo     Nada de Acuerdo

4- Considera usted que la utilización de un sistema automático de turnos facilita a los contribuyentes a localizar al personal que le atenderá.

Totalmente de Acuerdo     De Acuerdo     Regular

En Desacuerdo     Nada de Acuerdo

# UNIVERSIDAD APEC



## Escuela de Informática

### Encuesta: Importancia de la Automatización en el Manejo de Turnos en un Área de Servicio.

- 5- Organice los siguientes aspectos relacionados con el sistema WRL Smart Software, según la importancia que considere. Siendo 6 el de mayor importancia y 1 el de menor importancia.

Mejora tiempo de espera	
Mejora tiempo de servicio	
Mejora la fluidez de la fila	
Ayuda a la toma de decisiones	
Aporta estadísticas	
No aporta nada	

- 6- Cree usted que vale la pena invertir en un sistema automático para el manejo de turnos en un área de servicios.

Totalmente de Acuerdo     De Acuerdo     Regular

En Desacuerdo     Nada de Acuerdo

- 7- Si se comenzara a utilizar un dispensador de turnos normal, cree usted que mejoraría tiempo de espera de los contribuyentes.

Totalmente de Acuerdo     De Acuerdo     Regular

En Desacuerdo     Nada de Acuerdo

- 8- Elija la opción que a su entender pudiera reducir más efectivamente el tiempo de espera de los contribuyentes.

Dispensador de Turnos     Sistema automático (Q-Flow)

Aumentar la cantidad de personal     Otro \_\_\_\_\_

Con la aplicación de la encuesta: Importancia de la Automatización en el Manejo de Turnos en un Área de Servicios, realizada en la Dirección General de Impuestos Internos situada en la Avenida México #48, en Gascue, específicamente en el Centro de Asistencia al Contribuyente ubicado en la segunda planta, encuestamos la cantidad de 20 empleados distribuidos de la siguiente manera 14 pertenecen al sexo femenino y 6 al masculino, la distribución de los puestos de trabajo de las 14 mujeres, es como se describe a continuación: 2 son encargadas, 2 de monitoras, 2 de analistas, 2 auxiliares y las restantes 6 son técnicos. La distribución de los puestos de trabajo de los 6 empleados pertenecientes al sexo masculino, es como sigue: 2 analistas, 1 técnico y 3 auxiliares. Otra clasificación podría ser que 15 trabajan directamente en el servicio que se ofrece en el Centro de Asistencia al Contribuyente y los 5 restantes trabajan indirectamente con esa área, es decir, en la parte que tiene que ver con el monitoreo, seguimiento y supervisión.

Pudimos obtener muy importantes datos de los cuales obtuvimos valiosas informaciones para sustentar los objetivos de nuestra investigación, a continuación les dejamos con los resultados y análisis de la encuesta.

## ANEXOS

### **Encuesta: Importancia de la Automatización en el Manejo de Turnos en un Área de Servicio.**

Nombre: \_\_\_\_\_ Puesto: \_\_\_\_\_

**1- Como considera la aportación del sistema WRL Smart Software al servicio prestado a los contribuyentes.**

- a) Excelente      b) Bueno    c) Regular      d) Malo      e) Muy Malo

**2- Cree usted que la utilización de WRL Smart Software ayuda a mejorar el tiempo de espera de los contribuyentes.**

- a) Totalmente de Acuerdo      b) De Acuerdo      c) Regular  
d) En Desacuerdo      e) Nada de Acuerdo

**3- En su opinión las informaciones provenientes de WRL Smart Software pueden ayudar a tomar decisiones para mejorar el servicio.**

- a) Totalmente de Acuerdo      b) De Acuerdo      c) Regular      d) En  
Desacuerdo      e) Nada de Acuerdo

**4- Considere usted que la utilización de un sistema automático de turnos facilita a los contribuyentes a localizar al personal que le atenderá.**

- a) Totalmente de Acuerdo      b) De Acuerdo      c) Regular      d) En Desacuerdo      e) Nada de Acuerdo

**Encuesta: Importancia de la Automatización en el Manejo de Turnos en un Área de Servicio.**

**5- Organice los siguientes aspectos relacionados con el sistema WRL Smart Software, según la importancia que considere. Siendo 6 el de mayor importancia y 1 el de menor importancia.**

Mejora tiempo de espera

Mejora tiempo de servicio

Mejora la fluidez de la fila

Ayuda a la toma de decisiones

Aporta estadísticas No aporta nada

**6- Cree usted que vale la pena invertir en un sistema automático para el manejo de turnos en un área de servicios.**

- a) Totalmente de Acuerdo      b) De Acuerdo      c) Regular  
d) En Desacuerdo      e) Nada de Acuerdo

**7- Si se comenzara a utilizar un dispensador de turnos normal, cree usted que mejoraría tiempo de espera de los contribuyentes.**

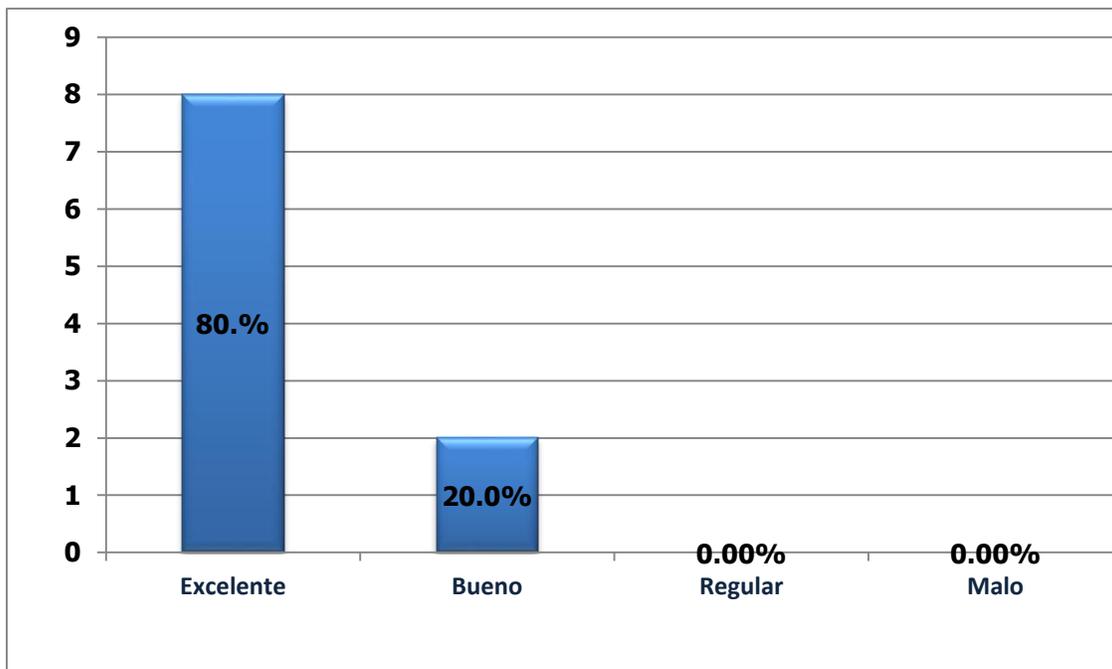
- a) Totalmente de Acuerdo      b) De Acuerdo      c) Regular  
d) En Desacuerdo      e) Nada de Acuerdo

**8- Elija la opción que a su entender pudiera reducir más efectivamente el tiempo de espera de los contribuyentes.**

- a) Dispensador de Turnos      b) Sistema automático (WRL Smart Software)  
c) la cantidad de personal      d) Otro\_\_\_\_\_

**1-¿Cómo evalúan los siguientes aspectos de la oficina virtual, en relación a la facilidad de uso?**

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Excelente	8	80%
Bueno	2	20%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
TOTAL	10	100%

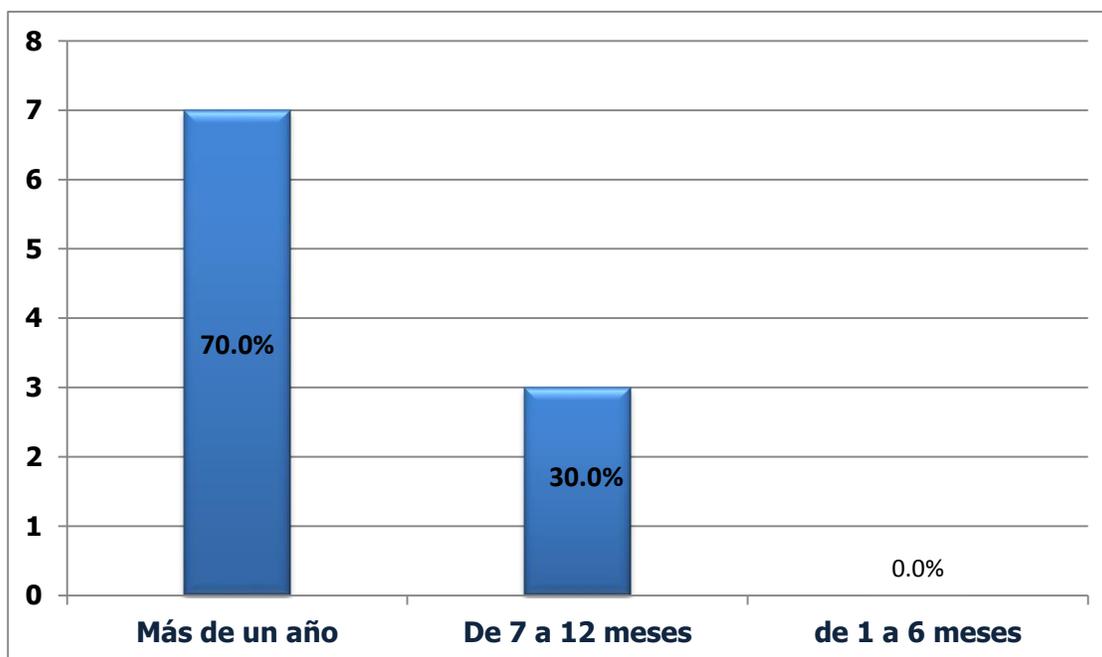


Comentario del gráfico:

Se puede concluir que el 80% de los usuarios consideran que la facilidad para el uso de la oficina virtual es excelente y un 20% lo aprecian como bueno, lo que indica que la mayoría tiene un buen manejo de la herramienta.

## 2-¿Hace cuánto tiempo posee clave de acceso a la Oficina Virtual?

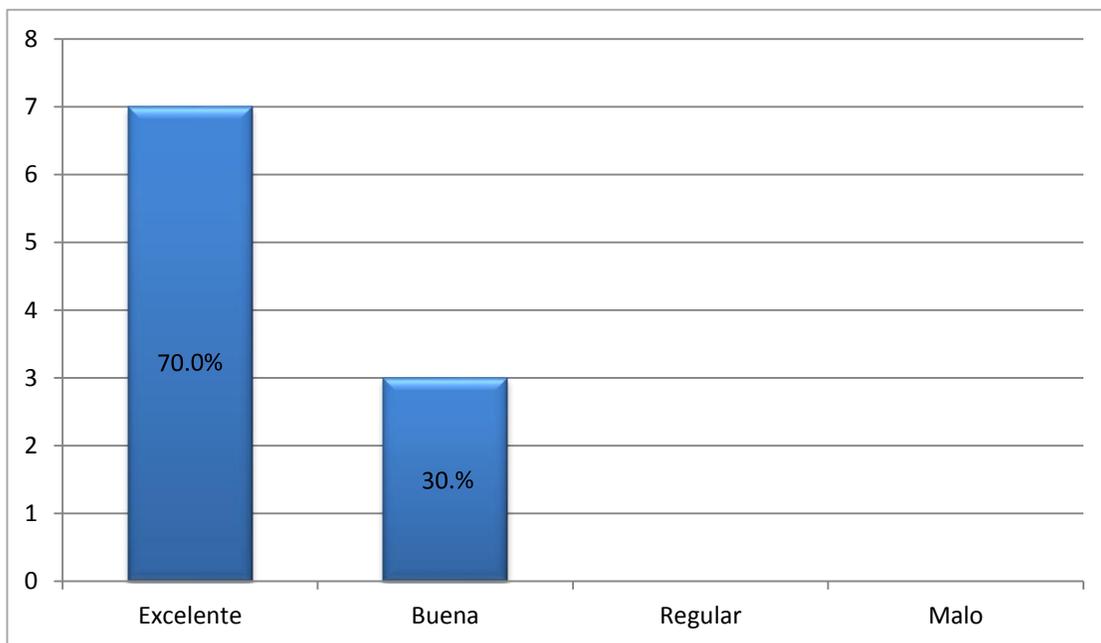
DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Más de un año	7	70%
De 7 a 12 meses	3	30%
de 1 a 6 meses	0	0%
TOTAL	10	100%



El universo mayoritario de contribuyentes el 70% posee clave de acceso a la oficina virtual, lo cual indica que la tendencia al uso de la plataforma como herramienta de servicios es buena por tal razón la tendencia es positiva ya que los nuevos contribuyentes solicitan el servicio de la oficina virtual

### 3-¿Cómo evalúa la disponibilidad de la Oficina Virtual?

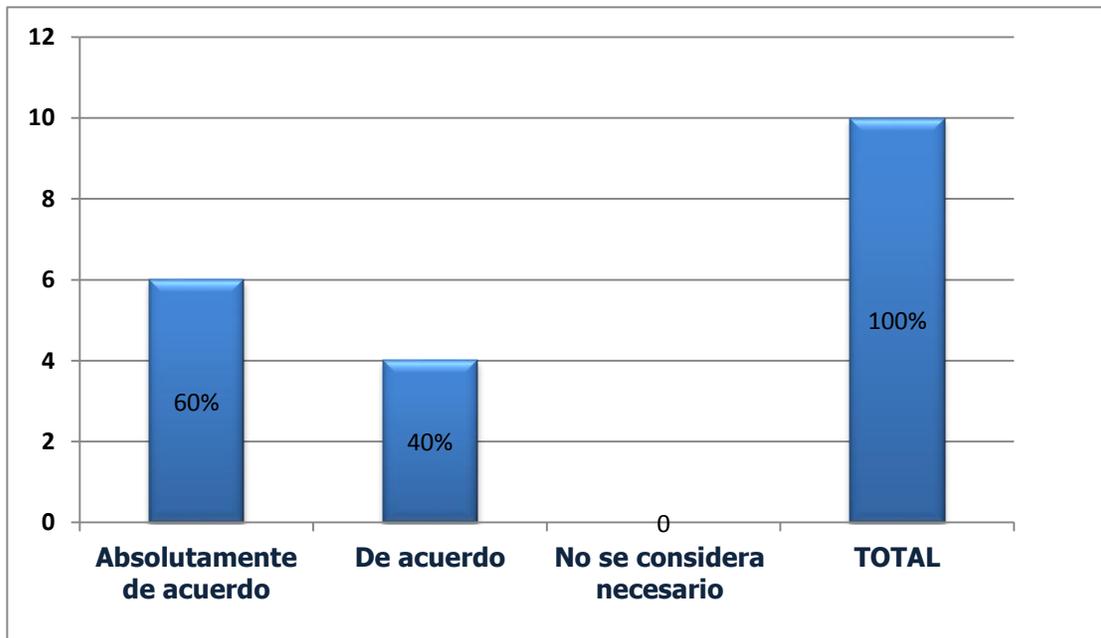
DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Excelente	7	70%
Buena	3	30%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
TOTAL	10	100%



Los contribuyentes en un 70% consideran que es sumamente efectivo el uso de la oficina virtual puesto que la misma siempre está disponible facilitándole el uso para el reporte o consultas de sus transacciones aunque el 30% restante mantiene una apreciación de que es buena, por lo que habría que determinar cuáles son las insatisfacciones en estos para mejorar la eficiencia del servicio web.

**4- ¿Considera que hacen falta un mayor números de servicios en la oficina Virtual para la realización de otros trámites?**

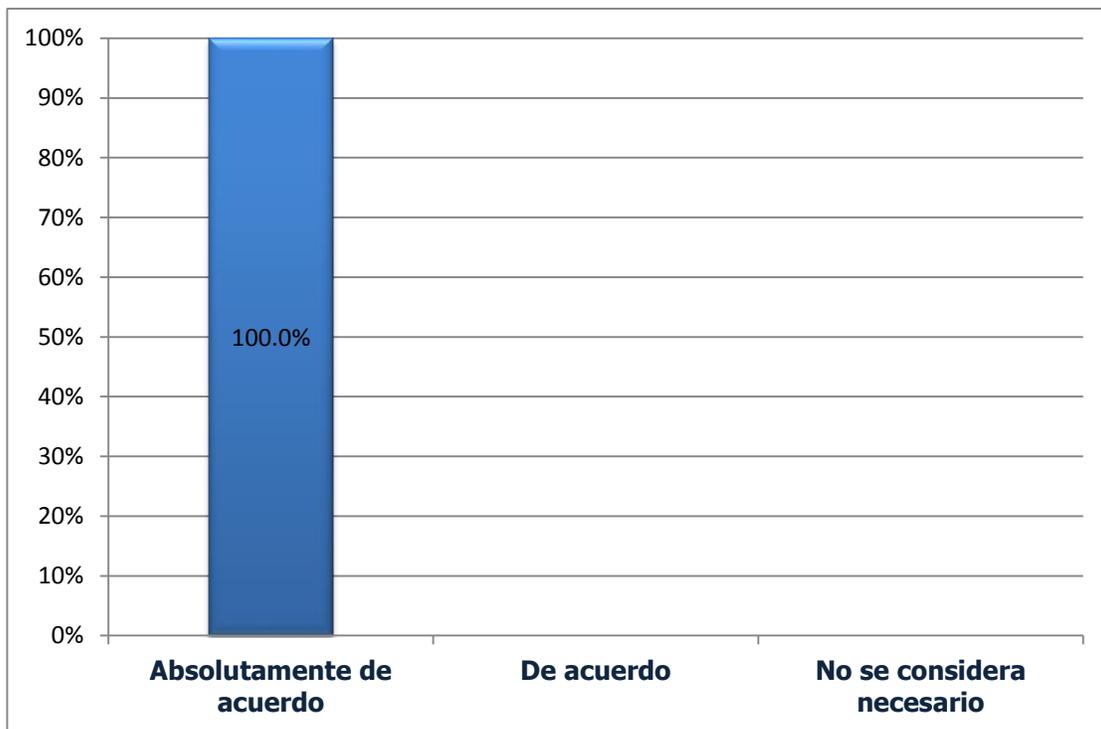
DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Absolutamente de acuerdo	6	60%
De acuerdo	4	40%
No se considera necesario	0	0%
TOTAL	10	100%



El 60% de los contribuyentes está de absolutamente de acuerdo con que se puedan realizar un mayor números de actividades a través de la oficina virtual el 40% restante lo considera necesario, esto evidencia que es más eficiente para ellos trabajar vía web por lo cual la dirección general de impuestos internos debe considerar incorporar nuevos servicios para los contribuyentes.

**5- ¿A través de la oficina Virtual tiene más facilidades para el cumplimiento de sus obligaciones?**

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Absolutamente de acuerdo	10	100%
De acuerdo	0	0%
No se considera necesario	0	0%
TOTAL	10	100%



El total de los encuestados considera que sin lugar a dudas es una herramienta operativa adecuada para que ellos poder cumplir con sus obligaciones tributarias.

## Trámites realizados a través de la Oficina Virtual 2008

<b>TRANSACCIONES</b>	<b>Cantidad</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Declaraciones de ITBIS	200,705	32%
Declaraciones ISR	200,704	32%
Declaraciones IPI	200,075	32%
Solicitud de Comprobantes Fiscales	32,510	5%
<b>TOTAL</b>	<b>633,994</b>	<b>100%</b>

**ANEXOS:**

**“ANTEPROYECTO DE TRABAJO DE GRADO”**

**Automatización del Manejo de Turnos en el Área de Servicio: Centro  
Asistencia al Contribuyente (CAC), Dirección General de Impuestos**

**Internos (DGII). Periodo Enero – Abril 2015.**

UNIVERSIDAD APEC  
UNAPEC

CURSO DE MONOGRAFICO DE EVALUACION FINAL  
EVALUACION DE LAS PROPUESTAS  
ENERO-ABRIL 2015

TITULO : AUTOMATIZACION DEL MANEJO DE TURNOS EN EL AREA DE SERVICIO CENTRO ASISTENCIA AL CONTRIBUYENTE  
(CAC) DIRECCION GENERAL DE IMPUESTOS INTERNOS (DGI) PERIODO ENERO ABRIL 2015.

MODULO : INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES Y SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA (GIS)

PROFESOR (A) : ING. SANTO NAVARRO

AUTOR : LEONY MONSANTO | RAFAEL MENDEZ  
WILSON TAVAREZ

MATRICULA : 20070123 | 20080234 | 20081251 | AREA INFORMATICA

APROBADO : \_\_\_\_\_ APROBADO CON MODIFICACION : X

RECHAZADO : \_\_\_\_\_ FIRMA : Santo Navarro

FECHA DE ENTREGA DEL TRABAJO AL PROFESOR : \_\_\_\_\_

FECHA DE ENTREGA DEL TRABAJO AL COORDINADOR EJECUTIVO : \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES :

PROFESOR, EXPLIQUE LAS RAZONES POR LAS QUE USTED APROBO CON  
MODIFICACIONES O RECHAZO :

- NO USO el plan de BCP o implementa



**DECANTO DE INGENIERIA E INFORMATICA**

**ESCUELA DE INFORMATICA**

**“ANTEPROYECTO DE TRABAJO DE GRADO”**

**Automatización del Manejo de Turnos en el Área de Servicio: Centro  
Asistencia al Contribuyente (CAC), Dirección General de Impuestos  
Internos (DGII). Periodo Enero – Abril 2015.**

Anteproyecto de trabajo de grado para optar por el título de:  
Ingeniero en Sistemas de Computación

**Sustentantes:**

Rafael Augusto Méndez de León	2008 - 0234
Wilson Eduardo Tavarez Pérez	2008 - 1251
Leony Monsanto Abreu	2007 - 0123

**Asesor:**

Ing. Santo Rafael Navarro

**Santo Domingo de Guzmán, D. N.**

**11 de Febrero del 2014**

## **Título del Tema**

**Automatización del Manejo de Turnos en el Área de Servicio: Centro  
Asistencia al Contribuyente (CAC), Dirección General de Impuestos  
Internos (DGII). Periodo Enero – Abril 2015.**

## **2. Selección del título y definición del tema**

Título: Automatización del Manejo de Turnos en el Área de Servicio: Centro Asistencia al Contribuyente (CAC), Dirección General de Impuestos Internos (DGII). Periodo Enero – Abril 2015.

### **2.1 Definición del tema**

El sistema de automatización que se requiere implementar, revelará la importancia que tiene, para crear valores para la empresa o institución, las facilidades de procesamiento de información que apoyarán la toma de decisiones administrativas, también se analizará los beneficios que presentan su aplicación y ejecución así como la efectividad del mismo. Se podrá evaluar que tan motivador será para el contribuyente un servicio que brinde mayores facilidades.

# Esquema de sistema de Automatización en el Manejo de Turnos en un Área de Servicio

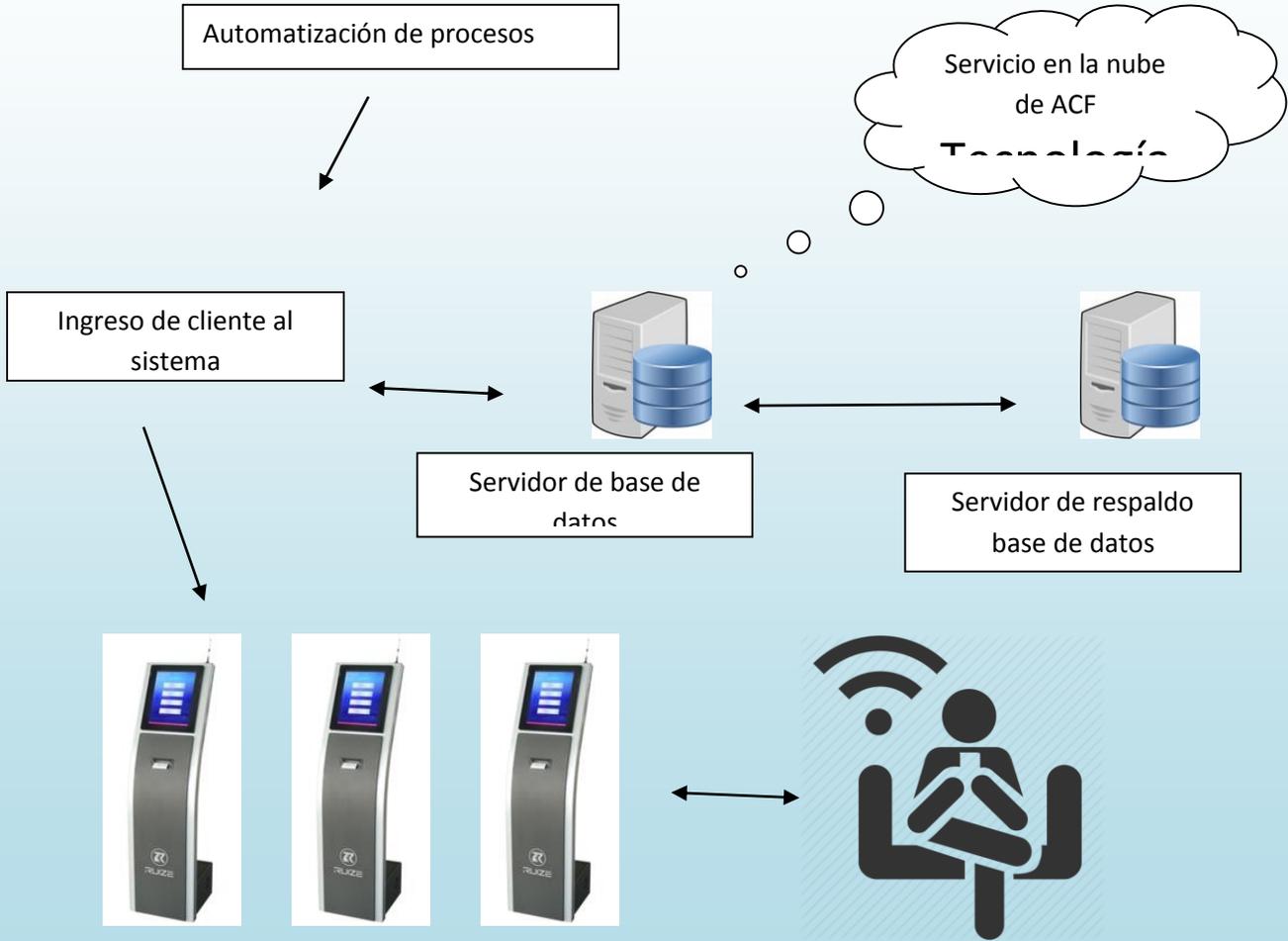


Figura no. 1: Esquema de sistema de Automatización en el Manejo de Turnos en un Área de Servicio.

### 3. Planteamiento del Problema

“Las líneas de espera son un suceso de todos los días que afectan a las personas que van de compras al supermercado, a cargar gasolina, a realizar depósitos bancarios o a quienes esperan en el teléfono a que conteste la primera operadora disponible para hacer su reservación aérea. Las colas, los tres componentes básicos de un proceso de colas son las llegadas, las instalaciones de servicio y la cola de espera en sí misma”.<sup>2</sup>

“Los directores de servicio necesitan controlar de forma apropiada estas líneas de espera de sus clientes para asegurar tanto la eficiencia como el que los consumidores no resulten afectados negativamente por la espera y decidan llevar sus negocios futuros a otra parte”.<sup>3</sup>

“Se llama teoría de las colas al estudio matemático de las filas de espera. Mediante este estudio es posible aislar factores tales como: promedio de longitud de las filas de espera (cuantos hacen cola); promedio de tiempo que un elemento, persona, maquina, suceso o molécula debe esperar en la cola antes de ser atendido; número de elementos que se calcula al sistema total; probabilidades vinculadas con sucesos determinados originados por la fila de espera; y muchas otras características. En posesión de este conocimiento, se puede

---

<sup>2</sup> Render Barry, Stair Ralph M, Hanna Michael E. Métodos cuantitativos para los negocios. 9ª ed. México: Pearson Educación, 2006. P 568.

<sup>3</sup> Davis Mark M; Aquilano Nicholas J; Chase Richard B. Fundamentos de orientación de operaciones. 3ª ed. Madrid: McGraw Hill, 2001. P 276.

modificar el proceso de la toma de decisiones con respecto a las filas de espera, de cualitativo a cuantitativo, y con ello mejorar las perspectivas de que la decisión sea acertada”.<sup>4</sup>

“Se conoce como fila de espera a una hilera formada por uno o varios clientes que aguardan para recibir un servicio. Los clientes pueden ser personas u objetos inanimados, como máquinas que requieren mantenimiento, pedidos de mercancías en espera de ser embarcados, o elementos de inventario a punto de utilizados. Las filas de espera se forman a causa de un desequilibrio temporal entre la demanda de un servicio y la capacidad del sistema para suministrarlo. En la mayoría de los problemas de filas de espera que se presentan en la vida real, la tasa de demanda varia; es decir, los clientes llegan a intervalos imprevisibles. Lo más común es que también haya variación en el ritmo de producción del servicio, dependiendo de las necesidades del cliente”.<sup>5</sup>

A lo largo de los años hemos notado las diversas formas utilizadas por los establecimientos donde se presta servicio, cuando la demanda del servicio supera la oferta y por ende tienen la necesidad de colocar a sus clientes a esperar, las dos formas típicas se pueden apreciar en los bancos donde, para el área de caja se coloca a las personas a hacer filas, mientras que en servicio al cliente se debe de tomar un número y esperar sentado a ser llamado.

---

<sup>4</sup> Panico Joseph A. Teoría de las colas: estudio de las filas de espera para el comercio, la economía y las ciencias físico naturales. Buenos Aires: Prolam, 1973. P 13.

<sup>5</sup> Krajewski Lee J, Ritzman Larry P. Administración de operaciones: estrategia y análisis. México: Pearson educación, 2000. P 327.

El Centro de Asistencia al Contribuyente de la Dirección General De Impuestos Internos, es un área que está diseñado para que los contribuyentes obtengan todas las informaciones referentes a los impuestos y servicios que administramos, de tal forma que se realicen, en un mismo espacio, las tareas de información personalizada y de trámite de documentación.

En vista de la necesidad de ofrecer un mejor servicio, reduciendo el tiempo de espera de los contribuyentes que asisten al Centro de Asistencia al Contribuyente, se ha puesto en marcha una herramienta de administración automática de manejo de turnos (Q-Flow) para mejorar la espera y aprender de ella, reducir el cumulo de tramitaciones y formularios, que son propios de los servicios brindados.

Han surgido instituciones que han tenido la visión de crear sistemas automatizados de administración de turnos, por ejemplo, ACF Technologies creadora de Q-Flow. Estos sistemas proporcionan a las instituciones de una herramienta muy útil al momento de controlar, medir y analizar las visitas de sus clientes.

## **4. Objetivos de la Investigación**

### **4.1 Objetivo General**

Implementación de un sistema automático de administración de turnos en el área de servicio: Centro de Asistencia al Contribuyente (CAC), Dirección General De Impuestos Internos (DGII).

## **4.2 Objetivos Específicos**

- ❖ Identificar los beneficios que aporta un sistema automático de manejo de turnos.
- ❖ Relacionar el mejoramiento continuo del servicio con el uso de un sistema automático de turnos.
- ❖ Diferenciar el tiempo de espera con y sin un sistema automático de turnos.
- ❖ Establecer la relación entre costo y beneficio para implementar cuando se cuenta con un sistema automático de turnos.

## **5. Justificación**

Entre las empresas visitadas y consultadas, que están vinculadas a la DGII de forma virtual y personal, suman unas 120 que corresponden al perímetro de la colecturía de Santo Domingo Oeste. El 23% de las mismas muestran unos niveles de resistencias ante la larga cola. El 40% se queja de la misma situación en lo que respecta a los turnos y a la tramitación de los documentos. Esta investigación persigue la disminución porcentual de estos inconvenientes que se suscitan en dicha dirección. Con la implementación de este sistema se estima una reducción plena de inconvenientes.

La necesidad que tienen las personas de aprovechar cada segundo al máximo en un mundo tan acelerado como en el que se está viviendo, en la actualidad lleva a que las instituciones se preocupen por adecuar sus servicios a los actuales niveles de exigencia.

Para los clientes el valor del tiempo es sagrado, es prioritario; ya que cada segundo que una persona pasa demás en una fila en espera de recibir un servicio, lo restringe de desarrollar un sin número de actividades que podría estar haciendo en ese preciso momento, o peor aun pensando en otra institución que tal vez le pudo haber resuelto su necesidad de una manera más rápida y ágil. Un cliente satisfecho es más propenso a regresar en busca del mismo u otro servicio y a dar buenas referencias, que aquel cliente que haya tenido que esperar más de lo que él considere necesario.

Por tal razón, es necesario que las instituciones inmersas en la búsqueda constante de nuevas formas, métodos, procedimientos y herramientas que los ayuden a reducir al máximo la espera de sus clientes.

La investigación está dirigida a analizar, cómo La Dirección General De Impuestos Internos, al implementar un sistema automático que les ayuda a manejar la espera de los contribuyentes y reducir al máximo el tiempo de espera.

Al tener en cuenta la importancia del tiempo y además, luchar con el agravante de pertenecer al estado y la creencia de que en todas las instituciones del estado se presta un mal servicio, apostaron por utilizar un sistema de generación y manejo de turnos automático.

## **6. Técnicas de investigación utilizadas**

Entre las técnicas implementadas en la investigación se encuentra la recopilación documental, ya que se utilizaron una amplia variedad de libros, así como la **entrevista** a las personas responsables de supervisar el servicio ofrecido a través del sistema.

## 7. Marcos de Referencia

### 7.1 Marco Teórico

Buscando en varios libros y en el Internet no se logró conseguir dato de alguna fecha en la que se pudiera asegurar que se empezó a implementar el término “cola o fila” al hacer alusión a la actividad de esperar paciente el momento de ser atendido, así como tampoco en cual actividad pudo haber comenzado todo.

Se presentan algunas teorías de lo que es una fila o cola como se le llaman algunos autores:

“La mayoría de los problemas de líneas de espera se centran en la vital cuestión de encontrar el nivel de servicio que debe proporcionar una empresa. A los supermercados les es necesario decidir cuántas cajas registradoras deben estar abiertas. A las estaciones de gasolina, cuántas bombas deben estar en operación y cuántos empleados deben estar de turno. Las plantas de manufactura deben determinar el número óptimo de mecánicos que deben cubrir cada turno para reparar las máquinas que se descomponen. Los bancos deben decidir cuántas ventanillas de caja mantener abiertas para atender a los clientes durante los diversos horarios del día. En la mayoría de los casos, este nivel de servicio es una opción sobre la cual la dirección tiene cierto control”.<sup>6</sup>

“El fenómeno de las líneas de espera (o colas) se compone esencialmente de seis elementos principales: a) la población fuente, b) la manera en que los consumidores llegan a la instalación de servicio, c) la cola física en sí misma, d) la manera en que los clientes son seleccionados de la cola, e) las características de la instalación de servicio (cómo los

---

<sup>6</sup> OP. CIT., P.

consumidores fluyen por el sistema y ¿cuánto tiempo se necesita para atender a cada consumido?, y f) la condición de salida del sistema por parte de un cliente (¿regresa a la fuente de población o no?)”.<sup>7</sup>

“Las filas de espera pueden formarse a pesar de que el tiempo necesario para atender a los clientes sea constante. Por ejemplo, un tren subterráneo está controlado por computadoras para llegar puntualmente a las distintas estaciones de una ruta. Cada tren está programado para llegar a una estación, por ejemplo, cada 15 minutos. A pesar de que el tiempo de servicio es constante, se forman filas de espera cuando los pasajeros tienen que esperar al siguiente tren o no logran abordar alguno a causa del gran número de personas que se aglomeran en las estaciones en las horas más agitadas del día. Por consiguiente, en este caso, la variabilidad de la tasa de demanda determina la longitud de las filas de espera. En general, si no hay variabilidad en las tasas de demanda o servicio y se cuenta con la capacidad suficiente, no se formarían filas de espera”.<sup>8</sup>

Los autores que matizan la importancia del uso de la tecnología para mejorar el servicio brindado, sugieren que:

“La tecnología puede usarse de muchas maneras para reducir y, en muchos casos, eliminar totalmente el tiempo de espera del cliente. Los cajeros automáticos (ATMs) ofrecen ahora un servicio de 24 horas a los clientes de los bancos, eliminando la necesidad de que los consumidores esperen hasta la apertura del banco por la mañana. Los clientes con

---

<sup>7</sup> OP. CIT., P. 289.

<sup>8</sup> OP. CIT., P.328.

ordenadores personales pueden acceder a sus cuentas a cualquier hora del día o de la noche y solicitar la realización de ciertas transacciones”.<sup>9</sup>

“La tecnología impactara significativamente en la velocidad a la cual las operaciones de servicios pueden responder a los consumidores. Al diseñar los nuevos sistemas de prestación de servicio, los directivos deberían siempre tener en mente la idea de ¡no tener que esperar es mejor que cualquier tipo de espera!”<sup>10</sup>

El Centro de Asistencia al Contribuyente, como la mayoría de las áreas de servicio en el país, al inicio utilizaba las filas para recibir, organizar y atender a sus clientes. A medida que fueron acudiendo una mayor cantidad de personas y las filas se hicieron cada vez más largas, se vieron en la necesidad de ampliar el departamento, colocando sillas e implementar un Turno Matic (pantalla de números) colocando un dispensador de turnos, pero estos se volvieron obsoletos tanto por el incremento de visitas al área, así como por la cantidad de diferentes servicios que se ofertan en el departamento.

A partir de ese momento iniciaron un piloto con un sistema automático de administración de turnos, ofertado por la empresa estadounidense ACF Technologies, la cual ofrecía:

**Productividad** provee a los agentes de servicio herramientas para ahorrar tiempos, y proporciona a los gerentes herramientas para tener un mejor control y una mejor planeación.

---

<sup>9</sup> OP. CIT., P. 285.

<sup>10</sup> Ibid. p. 285

**Satisfacción del cliente** mantiene el orden en las áreas de espera, proporcionado y proporciona a los clientes que esperan una orientación con información clara, atendiéndolos justamente (FIFO) y permitiendo un mejor servicio.

#### **MINIMIZA SUS:**

**Tiempos de espera** combinando racionalmente el flujo de trabajo con aplicaciones de administración de colas.

**Customer Churn** combinando una mejorada experiencia del cliente con una mayor base de conocimientos, para construir la lealtad del mismo.

**Costo total del servicio** combinando una implementación rápida del sistema, costos bajos de mantenimiento y operaciones más eficientes.<sup>11</sup>

Las características principales que ofrece el sistema son las siguientes:

- Asignación de turnos por tipo de servicio o a un representante específico.
  - Monitoreo constante de la visita desde el momento que se le entrega el turno hasta que finaliza el proceso.
  - Generación de reportes, tales como: tiempo de espera, tiempo de servicio, cantidad de transacciones, turnos abandonados, clientes ausentes, cantidad de turnos por servicio y en general, etc.
-

## **7.2 Marco Conceptual**

### **1. Tecnología**

Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico. (El Diccionario de la lengua española (DRAE), 2012)

### **2. Información**

Comunicación o adquisición de conocimientos que permiten ampliar o precisar los que se poseen sobre una materia determinada. (El Diccionario de la lengua española (DRAE), 2012)

### **3. Fila**

Serie de personas o cosas colocadas en línea. (El Diccionario de la lengua española (DRAE), 2012).

### **4. Turno**

Orden según el cual se suceden varias personas en el desempeño de cualquier actividad o función. (El Diccionario de la lengua española (DRAE), 2012)

### **5. Asistencia**

Acción de prestar socorro, favor o ayuda. (El Diccionario de la lengua española (DRAE), 2012)

## **6. Contribuyente**

Persona obligada por ley al pago de un impuesto. (El Diccionario de la lengua española (DRAE), 2012)

## **7. Dirrección**

Conjunto de personas encargadas de dirigir una sociedad, un establecimiento, una explotación, etc. (El Diccionario de la lengua española (DRAE), 2012)

## **8. Impuesto**

Tributo que se exige en función de la capacidad económica de los obligados a su pago. (El Diccionario de la lengua española (DRAE), 2012)

## **9. Cliente**

Persona que utiliza con asiduidad los servicios de un profesional o empresa. (El Diccionario de la lengua española (DRAE), 2012)

## **10. Dirección General de Impuestos Internos (DGII)**

La Dirección General de Impuestos Internos es la institución que se encarga de la administración y/o recaudación de los principales impuestos internos y tasas en la República Dominicana. (Dominicana, 2006)

### **7.3 Marco Espacial**

Este estudio fue realizado del sistema de la empresa, cuyas oficina principales se encuentran en la ciudad de Santo Domingo, pero los datos de campo a evaluar fueron tomados de la colecturía de Santo Domingo Este, y está ubicada en la Avenida Bolívar.

#### **Estudio en Personas**

Las personas a las cuales les fueron realizadas las entrevistas trabajan directamente en la supervisión del monitoreo del sistema automático (Q-Flow) cuya labor de supervisar utilizando el servicio prestado en el Centro de Asistencia al Contribuyente de la Dirección General De Impuestos Internos.

Para enriquecer la investigación fueron realizadas entrevistas directas al Subgerente y los técnicos de la institución (DGII), quienes tienen a su cargo el progreso de implementación y mantenimiento de este proyecto.

### **7.4 Marco Temporal**

Esta investigación se estará realizando en los meses Enero – Abril 2015, utilizando datos recopilados por el sistema Q-Flow. Pero los recursos bibliográficos abarcan una extensa variedad de fechas.

## **8. Métodos, procedimientos y técnicas de investigación**

La estrategia que se empleará en la investigación, será principalmente la documental o bibliográfica ya que para poder entender y al mismo tiempo aprender del sistema de la empresa debemos auxiliarnos de revistas, documentos y materiales didácticos específicos y generales sobre el tema. Sin embargo se empleara la estrategia de campo pues se realizarán entrevistas y encuestas a los encargados directivos del sistema, con la finalidad de descifrar los métodos óptimos para mantener en servicio dicha plataforma, de igual forma se utilizarán informaciones colectadas por la empresa sobre la implementación y mantenimiento del sistema. A sabiendas que la misma estrategia documental sería la preponderante y la misma, es la que sujeta las demás técnicas.

La investigación se hará de manera retrospectiva debida a que la ocurrencia de la información recolectada en la empresa data desde el año 2008.

## **9. TABLA DE CONTENIDO**

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTO**

**INTRODUCCIÓN**

**ADDENDUM**

### **CAPÍTULO I. Características de las Líneas de Espera.**

- 1.1 La Población Fuente.
- 1.2 Características de las Llegadas.
- 1.3 Características Físicas.
- 1.4 Selección del Cliente.
- 1.5 Estructura de la Instalación del Servicio.
- 1.6 Salida.

### **CAPÍTULO II. Servicio que Proporciona la Tecnología.**

- 2.2 Diferentes tipos de programas.
- 2.2 Versatilidad de los programas.
- 2.2 Similitudes y Diferencias de los programas.

### **CAPÍTULO III. Factores que Inciden en el Mejoramiento del Servicio.**

- 3.1 El Tiempo.
- 3.2 El Personal.
- 3.3 El Espacio.
- 3.4 La Disposición.
- 3.5 El Sistema.

### **CAPÍTULO IV. Recolección de Datos.**

- 4.1 Entrevista
- 4.2 Análisis Resultados

**RECOMENDACIONES**

**CONCLUSIÓN**

**GLOSARIO**

**ANEXO**

**BIBLIOGRAFÍA**

## Fuentes de Información

- ✓ ACF Technologies. <http://www.customerflow.com>
- ✓ Berry L Leonard. Un buen servicio ya no basta. Colombia: Norma, 1996. 333 P.
- ✓ Chiavenato Idalberto. Administración en los nuevos tiempos. Bogotá: McGraw Hill, 2005. 711 p.
- ✓ Davis Mark M; Aquilano Nicholas J; Chase Richard B. Fundamentos de orientación de operaciones. 3ª ed. Madrid: McGraw Hill, 2001. 598 p.
- ✓ Dessler Gary. Administración de personal. 6ª ed. México: Pearson Educación, 1996. 714 p.
- ✓ Diccionario El pequeño Larousse, 11a ed. México: Ediciones Larousse s.a., 2005. 1824 P.
- ✓ Druker Peter F. La gerencia en tiempos difíciles. Buenos aires: El Ateneo, 1981. 184p.
- ✓ Duane Davis. Investigación en administración para toma de decisiones. 5ª ed. México: International Thomson Editores, 2001. 600 p.
- ✓ Evans James R, Linsay William M. Administración y control de la calidad. 6ª ed. México: Pearson Educación, 2005. 760 p.
- ✓ Fernández Arrely Caro. Gestión Humana: la imagen del servicio. Bogotá: McGraw Hill, 2001. 180 p.
- ✓ Jacques horovitz, los siete secretos del servicio. México: Pearson educación. 2000, 146 p.
- ✓ Krajewski Lee J, Ritzman Larry P. Administración de operaciones: estrategia y análisis. México: Pearson Educación, 2000. 928 p.
- ✓ Laudon Kenneth C, Laudon Jane P. Sistemas de información gerencial: administración de la empresa digital. 8ª ed. México: Pearson Educación, 2004. 608 p.

## Otras Fuentes

- ✓ Oz Effy. Administración de sistemas de información. 2ª ed. México: Thomson Learning, 2001. 688 p.
- ✓ Panico Joseph A. Teoría de las colas: estudio de las filas de espera para el comercio, la economía y las ciencias físicas naturales. Buenos Aires: Prolam, 1973. 222 p.
- ✓ Render Barry, Stair Ralph M, Hanna Michael E. Métodos cuantitativos para los negocios. 9ª ed. México: Pearson Educación, 2006. 752 p.
- ✓ Sallenave Jean-Paul. Gerencia y planificación estratégica. 2ª ed. Colombia: Norma, 1997. 283p.
- ✓ Taha Hamdy A. Investigación de operaciones. 7ª ed. México: Pearson Educación, 2004. 848 p.
- ✓ Thompson Arthur A, A. J. Strickland III. Administración estratégica. 13a ed. México: McGraw Hill, 2004. 844p.
- ✓ Valarie A Zeithaml, Mary Jo Bitner, Marketing de Servicios: Un Enfoque de Integración del Cliente a la Empresa. 2ª ed. México: McGraw-Hill. 2002, 746 p.