



## **ARQUITECTURA DE CASO DE FACTURACIÓN ELECTRÓNICA**

**ANDRÉS FELIPE PARDO MESA  
JUAN DAVID RAMIREZ MENDOZA  
DAVID FELIPE VACA SANTA**

**ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO  
INGENIERÍA DE SISTEMAS  
ARQUITECTURAS EMPRESARIALES**

**BOGOTÁ D.C.  
ABRIL DE 2018**

# Índice

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>2</b>
ALCANCE	3
<b>ARQUITECTURA DE NEGOCIO</b>	<b>4</b>
MODELOS DE REFERENCIA	4
ANÁLISIS DOFA	4
MODELO CANVAS	5
MODELO ACTUAL	5
MODELO FUTURO	6
DESCRIPCIÓN DE LA ARQUITECTURA BASE	7
MODELO DE REFERENCIA	7
ANÁLISIS DE BRECHAS	9
PORTAFOLIO DE PROYECTOS	10
MODELO DE MOTIVACIÓN DE NEGOCIO	12
MISIÓN	12
VISIÓN	12
PRINCIPIOS	12
<b>ARQUITECTURA DE DATOS Y APLICACIONES</b>	<b>13</b>
MODELO ENTIDAD-RELACIÓN	13
COMPONENTES (CLASES)	14
ARQUITECTURA DE DESPLIEGUE	14
<b>ARQUITECTURA DE TECNOLOGÍA</b>	<b>17</b>
ARQUITECTURA BASE	17
DIAGRAMA DE COMPONENTES	17
COMPONENTE DE SEGURIDAD	18
<b>PORTAFOLIO DE PROYECTOS</b>	<b>20</b>
PROYECTO N° 1	20
PROYECTO N° 2	20
PROYECTO N°3	20
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>21</b>

# INTRODUCCIÓN

---

En Colombia el Ministerio de las TIC y el gobierno han estado llevando un plan de crecimiento a nivel tecnológico haciendo uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), las cuales tienen como objetivo la facilitación del aprendizaje y la comunicación por medio de herramientas tecnológicas como las tablets, los celulares y los computadores.

Para poder llevar a cabo este plan de acción el Ministerio de las TIC propuso un proyecto denominado Ciudades Inteligentes, el cual básicamente se enfatiza en la idea de transformar todos los sistemas de información actuales para poder implementar tecnología en ellos y de esta manera poder ofrecer mejores servicios a la sociedad Colombiana.

El 18 de Abril del 2018 el Ministro de las TIC David Luna dio declaraciones acerca de su plan para implementar las Ciudades inteligentes, también comentó porque son tan importantes y además replicó: “en Colombia no estamos demasiado lejos de lograrlo”.

Entre la variedad de ideas del proyecto de Ciudades Inteligentes y de la economía digital se encuentra el proyecto de facturación electrónica planteado por la DIAN y que va a empezar a regir desde el 2019.. La Factura electrónica va a ser la tecnología que va a reemplazar a la factura de papel que se tiene actualmente. Según la DIAN la Factura Electrónica: “Es un documento que soporta transacciones de ventas y bienes y/o servicios y que operativamente tiene lugar a través de sistemas computacionales y/o soluciones informáticas”.

La solución implementada a continuación incluye: Una explicación del diseño de arquitectura de la solución y así mismo de sus componentes, La descripción del estado actual de la solución propuesta por MinTic, La descripción del estado futuro de la solución propuesta por los estudiantes, la cual incluye un prototipo de una parte relevante del sistema.

## ALCANCE

El proyecto busca la efectividad y la eficiencia de la Facturación Electrónica y que el modelo presentado sea entendible para el lector. Para lograr este objetivo se planteó un nuevo modelo partiendo del esquema propuesto por la DIAN, el cual proponía la creación de un archivo XML estándar para poder abstraer en un mismo esquema la información obtenida en la factura.

Para realizar el modelo planteado se decidió adoptar una nueva arquitectura empresarial la cual se basa en el uso de Frameworks y Microservicios en la nube. Entre las herramientas trabajadas se encuentran los Microservicios ofrecidos por AWS (Amazon Web Services), los cuales son útiles para desplegar aplicaciones en la nube y diseñar arquitecturas interesantes haciendo uso de los diferentes protocolos de red como SSH (Secure Shell), FTP (File Transfer Protocol) y HTTP (Hypertext Transfer Protocol).

Para la implementación de esta arquitectura se utilizó el servicio de despliegue de aplicaciones en la nube Heroku, se implementaron aplicaciones usando el protocolo de intercambio y manipulación de datos REST, Se usó Framework Spring para trabajar con el patrón de inversión de control y para poder implementar un contenedor liviano. También se usó la arquitectura de cliente/servidor, implementando este esquema con la arquitectura de cliente grueso que busca bajar la carga del servidor creando un cliente cargado de información de la aplicación usando el esquema HTML5/CSS/Javascript.

# ARQUITECTURA DE NEGOCIO

---

## MODELOS DE REFERENCIA

### ANÁLISIS DOFA

Para poder preparar a la empresa a un futuro hipotético de largo plazo donde las empresas deben adaptarse al medio ambiente y a los sistemas cambiantes, también donde el consumidor o cliente es el que determina cual es el valor agregado en los productos o servicios, para esto debemos analizar todas las posibles amenazas que puedan generar inconvenientes.



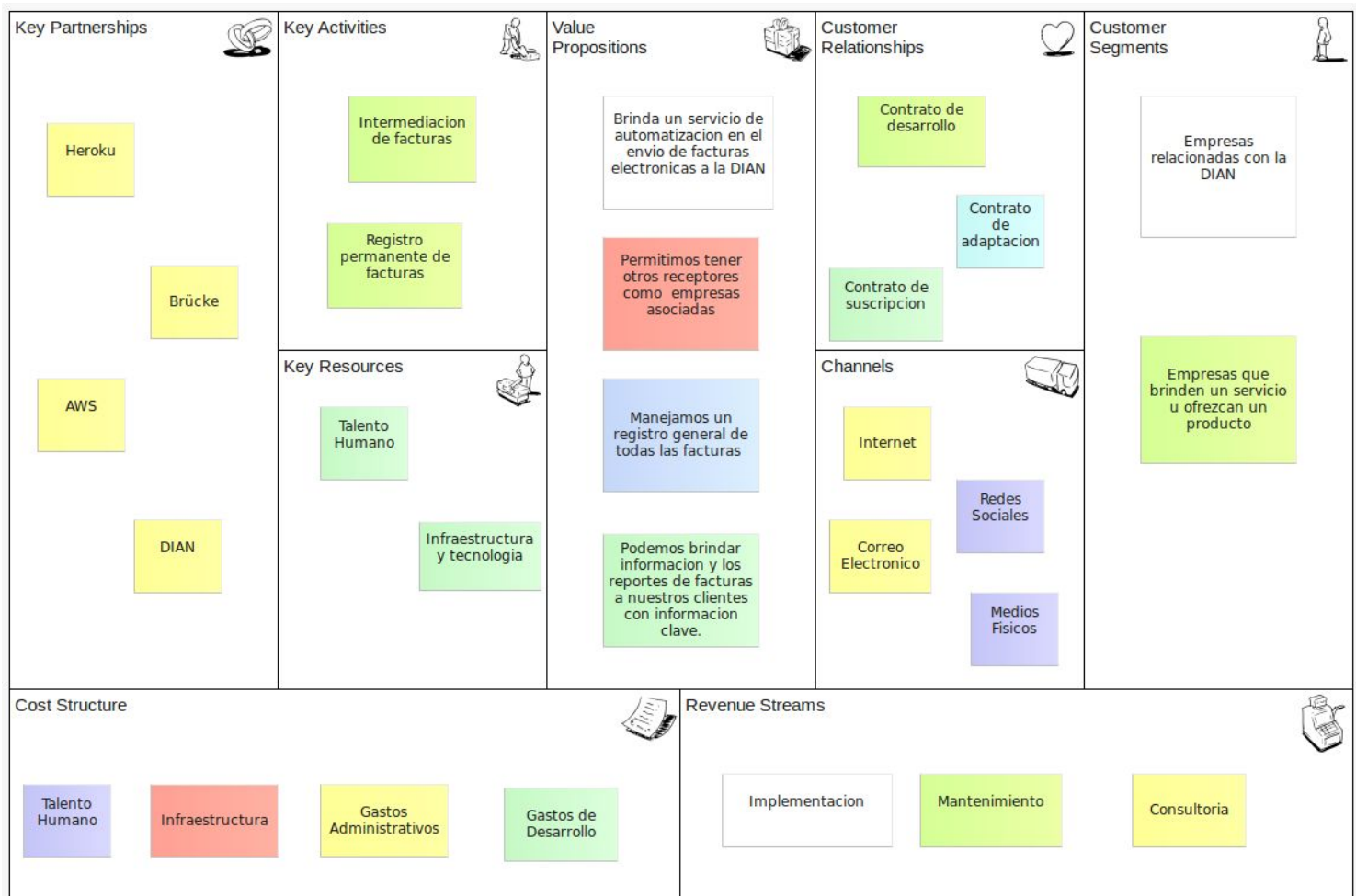
La matriz DOFA es uno de los elementos fundamentales a la hora de analizar la arquitectura de negocio de nuestra empresa, ya que esta nos permite realizar un análisis realista con respecto a la situación actual y en parte a futuro de nuestra empresa, además esto nos permite manejar mejor la toma de decisiones en nuestro entorno.

Este análisis nos permite saber que si realizamos el desarrollo de nuestra propuesta en estos momentos tendríamos gran impacto si logramos ser reconocidos en el mercado, con esto estaríamos asegurando un gran número de empresas asociadas, por otra parte si prolongamos el proyecto y esperamos un tiempo puede que nuestro mercado adquiera nuevas empresas que realicen nuestras operaciones de forma que nos generan pérdida de clientes.

## MODELO CANVAS

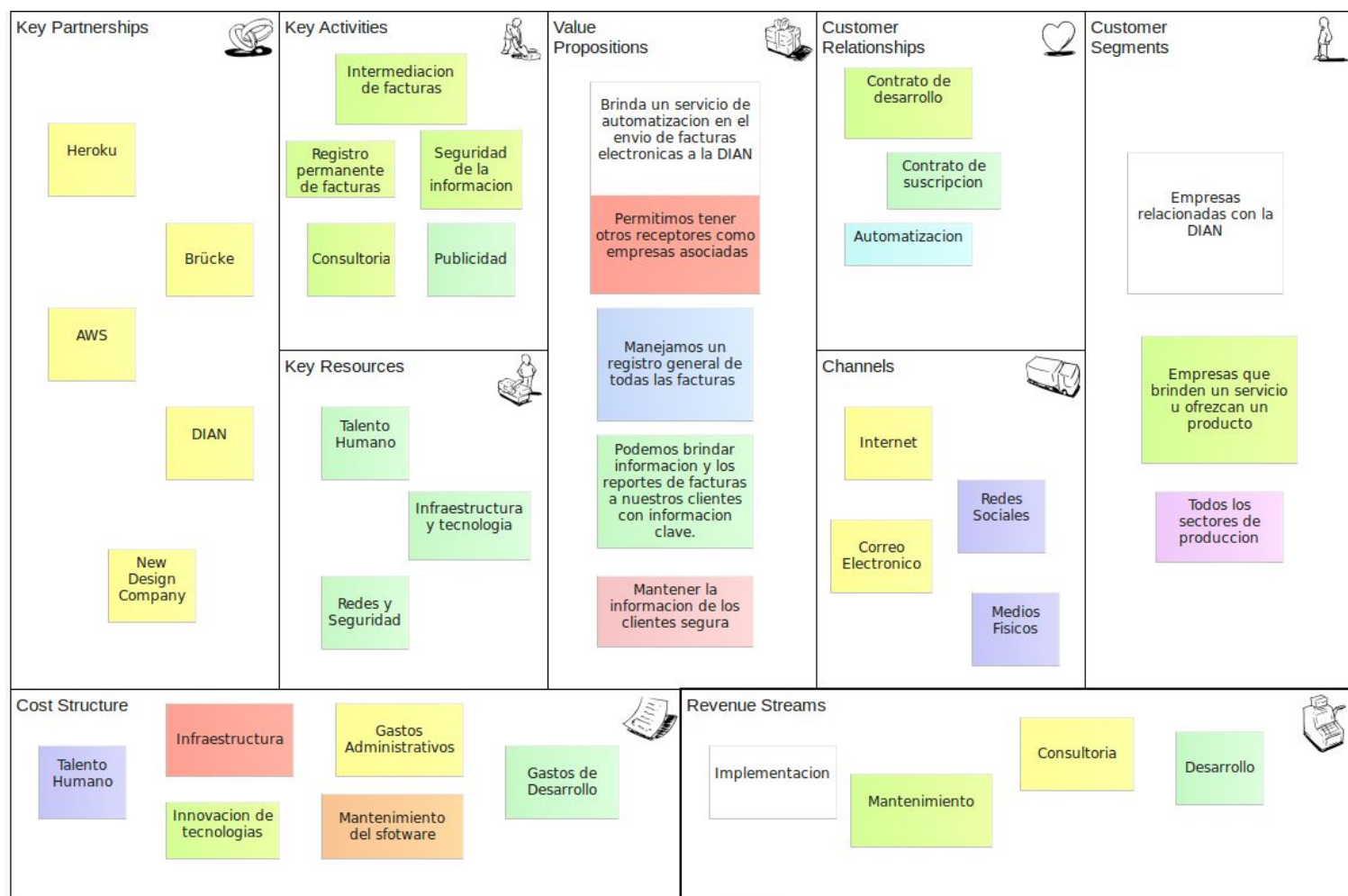
### MODELO ACTUAL

En el modelo actual podemos ver que nuestra propuesta de valor se basa en brindar un servicio de intermediación entre nuestros clientes y la DIAN en el momento de generar y reportar facturas electrónicas, para cumplir con esto brindamos un software especializado para el tipo de empresa a la cual le vamos a brindar el servicio, para este software utilizamos distintas herramientas como lo son AWS y Heroku, nuestros clientes pueden contactarnos por internet o por nuestras redes sociales, además de este servicio básico les permitimos hacer envío a otras empresas de sus facturas electrónicas y el derecho a consultar los reportes de estas.



## MODELO FUTURO

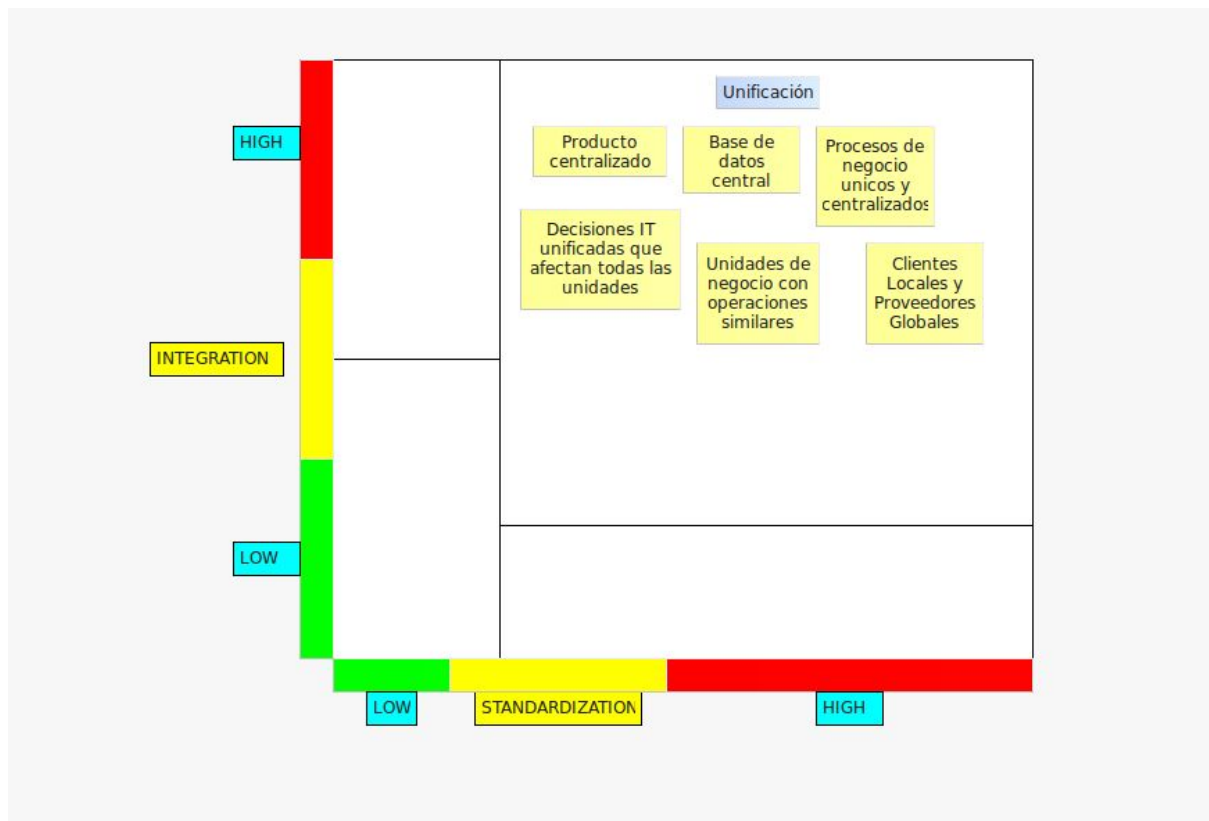
En el futuro nos visualizamos como la empresa que predomina el mercado, por esto mismo en nuestras actividades de negocio buscamos siempre tener en cuenta la innovación y el desarrollo presentes, además de esto brindamos un servicio de seguridad que genera más confianza en los clientes, lo cual nos permite mantenernos en expansión constante y mantener usuarios fijos, aparte de esto buscamos ampliar nuestros canales de comunicación, para así mismo darnos a conocer como líderes en el mercado y ofrecer nuestros servicios.



## DESCRIPCIÓN DE LA ARQUITECTURA BASE

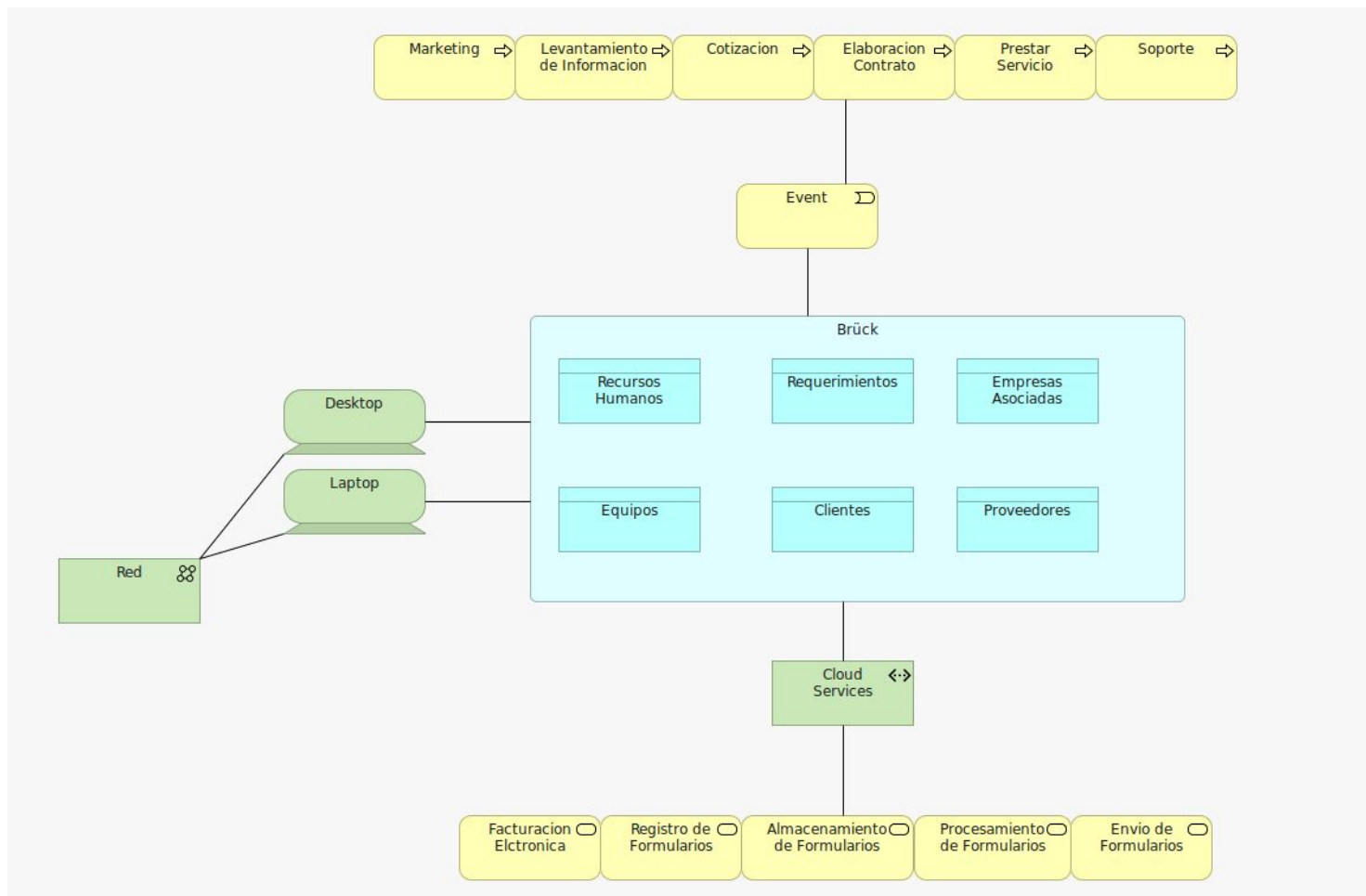
## MODELO DE REFERENCIA





En nuestra empresa un proceso importante es el de Marketing ya que con este es con el que nos vamos a dar a conocer y vamos a conseguir clientes, después de esto necesitamos tener un levantamiento de información, en el cual tenemos una charla con el cliente y escuchamos sus necesidades, después de esto pasamos a la cotización con respecto a lo que el cliente necesita, cuando se realice la respectiva cotización pasaremos a hacer la elaboración del contrato con el cliente, para que después de que el cliente acepte el contrato procedamos a brindar nuestro servicio y si lo requiere brindamos el soporte necesario.

Como componentes clave brindamos nuestros servicios por medio de internet, ahí ofrecemos el servicio global de facturación electrónica, que se compone de servicios como lo son el registro de formularios, almacenamiento de formularios, procesamiento de formularios y envío de estos.



## ANÁLISIS DE BRECHAS

ARQUITECTURA BASE	ARQUITECTURA OBJETIVO	PROGRAMAS DERIVADOS
Nos encontramos en un mercado muy nuevo	Buscar por medio de publicidad o estrategias de mercadeo darnos a conocer en todo tipo de áreas.	Capacitar al personal de Marketing acerca de nuevas formas de dar a conocer la empresa.
No tenemos un modelo que nos permita ver los avances	Buscar un software que nos permita tener una regulación de nuestros clientes actuales y pasados.	Capacitar a una pequeña parte del personal para el uso de esta herramienta y para su respectivo análisis.
No contamos con algún servicio que permita el	Desarrollar un módulo que nos permita manejar	Instalación del nuevo módulo en nuestra

contacto con el cliente que no sea por medio del computador directamente.	aplicaciones móviles.	arquitectura
---	-----------------------	--------------

## MODELO DE MOTIVACIÓN DE NEGOCIO

La empresa **Brücke** es una entidad que actúa como proveedor tecnológico para las diferentes empresas Colombianas. En particular se encarga a través de un sistema centralizado de crear y consultar facturación electrónica de forma correcta para luego enviarla a los entes reguladores.

### MISIÓN

Brücke tiene como misión ofrecer un servicio sencillo para facturación electrónica de alta disponibilidad, asegurándose de cumplir con la normatividad impuesta desde el año 2007 en el artículo 1929, permitiendo a los clientes de sus usuarios poder consultar la factura en el momento en el que se genera, y ofreciendo una arquitectura segura y escalable.

### VISIÓN

Para el año 2023 Brück quiere ser una empresa que ofrece una herramienta única para facturación electrónica a las empresas de latinoamérica, de esta manera está pueda ser usada como un estándar y facilite la implementación de nuevas tecnologías dando paso al avance tecnológico y fortaleciendo el desarrollo en los países latinoamericanos.

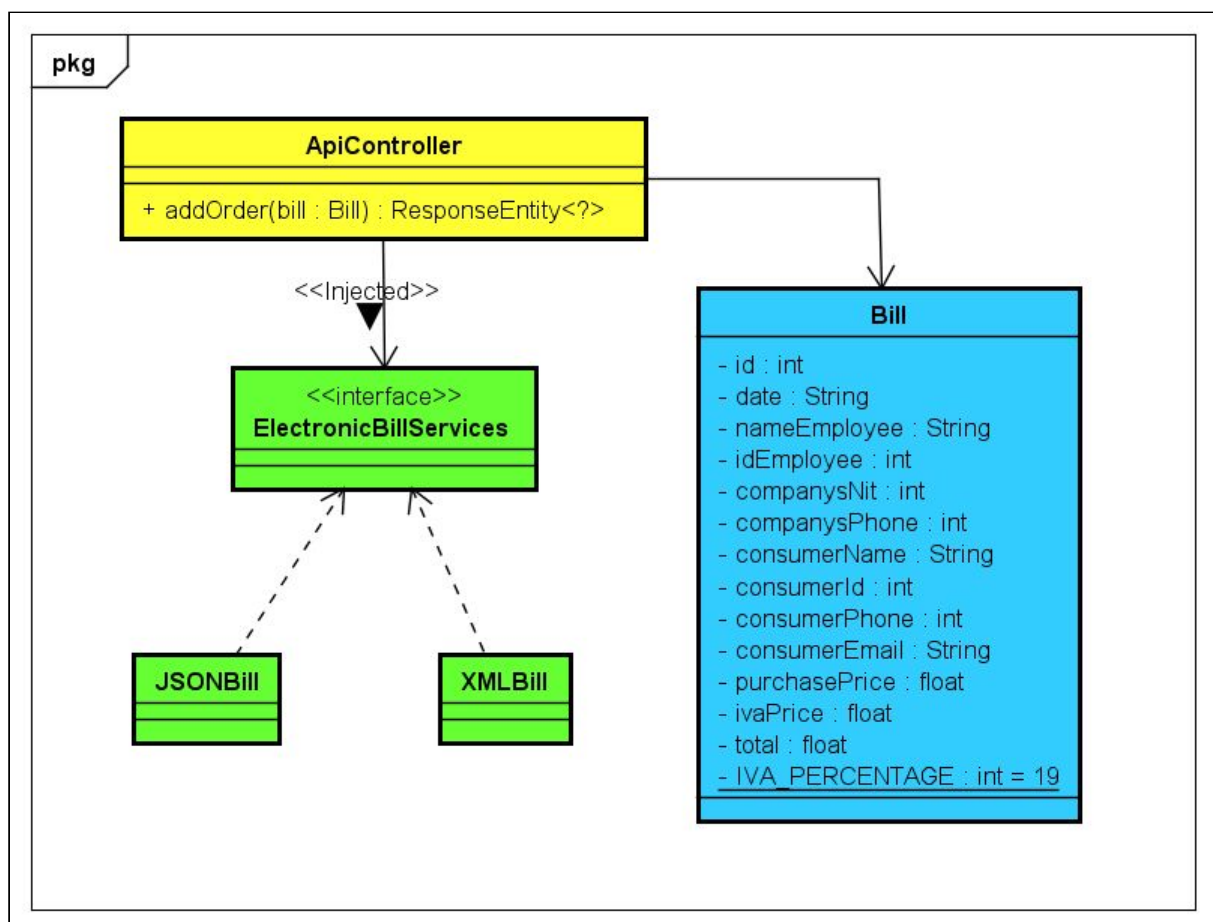
### PRINCIPIOS

- Promover el desarrollo tecnológico en Colombia.
- Garantizar la protección de datos de los diferentes usuarios nombrados en las facturas.
- Ser una entidad de confianza.
- Ser transparente ante el estado y la competencia.

# ARQUITECTURA DE DATOS Y APLICACIONES

Disponemos de un conjunto de aplicaciones (que al juntarse forman un prototipo), las cuales están enfocadas a los servicios web, ya sea montadas en un servidor de Spring, como también desplegadas en aplicativos que hacen uso de una infraestructura en la nube (Heroku y AWS)

## MODELO ENTIDAD-RELACIÓN

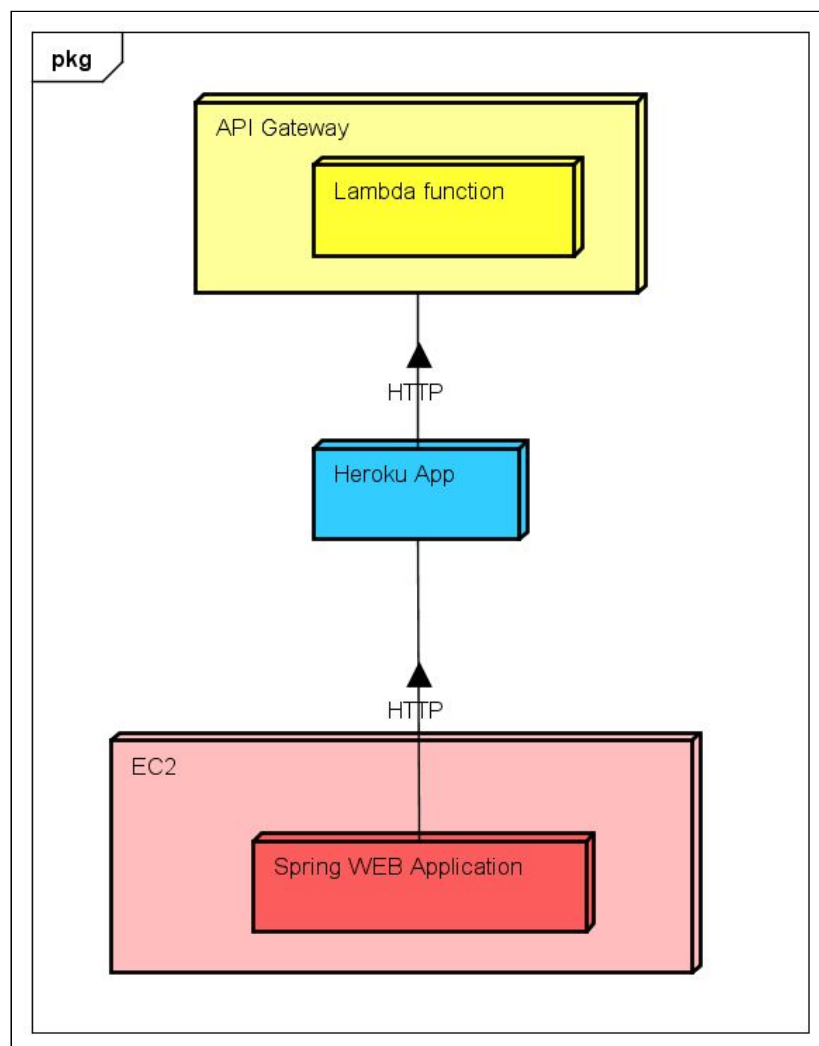


La funcionalidad de la aplicación se basa en las funciones que cumple el controlador de la aplicación, el cual se encarga de publicar (POST) las facturas que se van generando, el controlador tiene inyectada una interfaz que se encarga de elegir el formato en el cual se va a generar el archivo con la facturación correspondiente (JSON o XML).

## COMPONENTES (CLASES)

- **Bill:** Se encarga de almacenar toda la información de la factura, pertenece al paquete de modelo de la aplicación.
- **ApiController:** Su principal función es ser el intermediario entre el servicio web REST y la información extraída de la aplicación desplegada en Heroku (que a su vez consulta la información de la función AWS Lambda por medio del despliegue en la nube del API Gateway asociado a esta misma).
- **ElectronicBillServices:** Esta interfaz es inyectada en el controlador, su principal función es construir un archivo que contenga toda la información de la aplicación desplegada en Heroku siguiendo un estándar que dependiendo el formato que se esté utilizando (XML o JSON)

## ARQUITECTURA DE DESPLIEGUE



El punto de inicio del despliegue de la aplicación empieza cuando el usuario llena un formulario en un browser web que esté corriendo la aplicación de Spring:

**Formulario Factura**  
**Ingrese los siguientes datos:**

Nombre del empleado  
Juan David Ramirez Mendoza

Identificación del empleado  
1019

Nit de la empresa  
1334

Telefono de la empresa  
23412

Nombre del consumidor  
Pedro Fulano Perez

Identificación del consumidor  
1040

Telefono del consumidor  
2411

Correo electronico del consumidor  
pedro.fulano@mail.escuelaing.edu.co

Precio de la compra  
34000

Enviar

Una vez llenado el formulario se da clic en el botón “Enviar”, el aplicativo web envía una solicitud HTTP POST para publicar la información que se llenó en el formulario de envío, después de esto se consulta a la aplicación en Heroku para extraer la información del formulario haciendo uso del protocolo HTTP, a su vez, la aplicación en Heroku consulta la respuesta con la información del formulario que arroja la función lambda montada en un servidor en la nube de AWS. Una vez extraída la información del formulario se crea un archivo usando el formato que se requiera y se crea un botón en el aplicativo WEB para poder descargar la factura generada anteriormente:



Al dar clic en el link se puede observar que el archivo se descarga en la máquina local:



Para comprobar que la información llenada en el formulario corresponda con la que está almacenada en el archivo descargado abrimos el documento y verificamos su contenido:

```
bill: Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
{
  "id":2,
  "date":"2018/05/02 19:32:39",
  "nameEmployee":"Juan David Ramirez Mendoza",
  "idEmployee":1019,
  "companysNit":1334,
  "companysPhone":23412,
  "consumerName":"Pedro Fulano Perez",
  "consumerId":1040,
  "consumerPhone":2411,
  "consumerEmail":"pedro.fulano@mail.escuelaing.edu.co",
  "purchasePrice":34000,
  "ivaPercentage":19,
  "ivaPrice":6460,
  "total":40460
}
```

Como podemos ver, los datos ingresados coinciden con la salida, cabe destacar que para esta demostración se hizo uso del formato JSON para la facturación.

# ARQUITECTURA DE TECNOLOGÍA

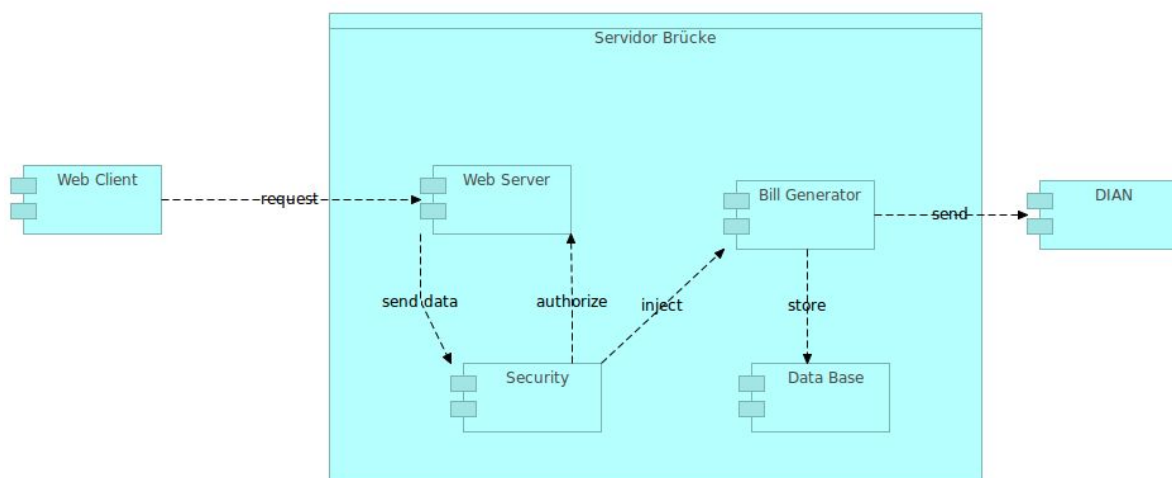
---

## ARQUITECTURA BASE

A continuación se presenta la arquitectura base de tecnología con la que cuenta inicialmente nuestra empresa, inicialmente planeamos un sistema con escalabilidad nacional, desplegado totalmente en la nube.

Para poder aclarar de mejor manera cuales son los componentes que componen esta arquitectura presentamos el diagrama a continuación:

## DIAGRAMA DE COMPONENTES



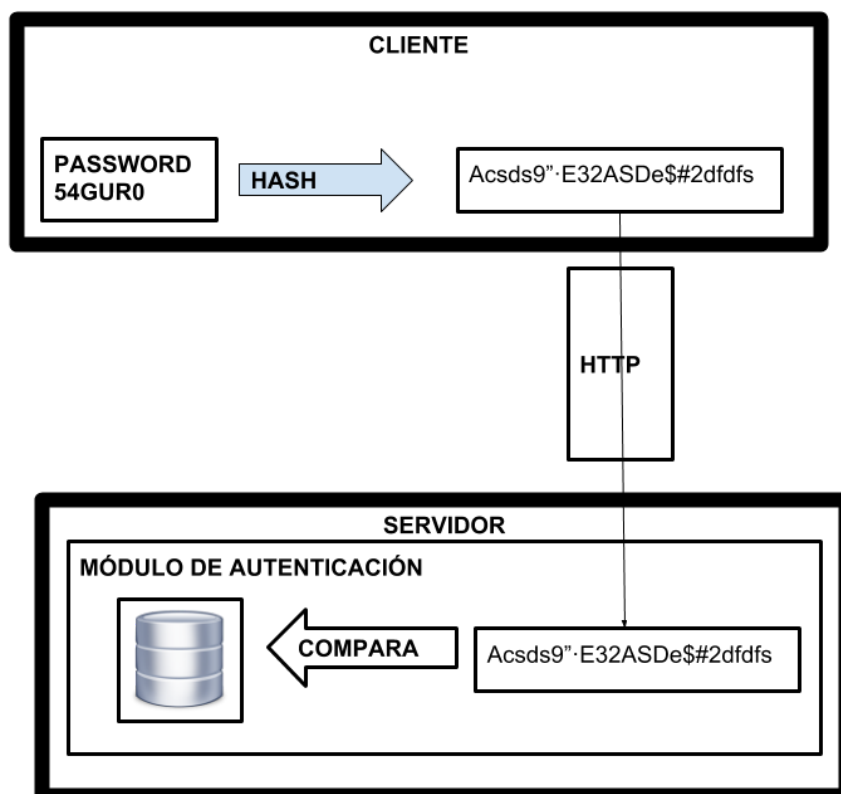
La arquitectura de tecnología de Brücke cuenta con los siguientes componentes tecnológicos; el primero que permite la comunicación con el usuario es el explorador web cuyo objetivo es establecer comunicación por medio del protocolo http con nuestro servidor, al recibir la petición, el servidor utiliza su componente de seguridad que autentica el usuario y dependiendo el tipo de usuario le da autorización sobre operaciones específicas. Una vez la solicitud ha pasado el componente de seguridad, existe la posibilidad de que la petición simplemente requiere un acceso a la base de datos o puede que la petición sea la de crear una nueva factura, en este caso, una vez generada la factura es enviada a la DIAN.



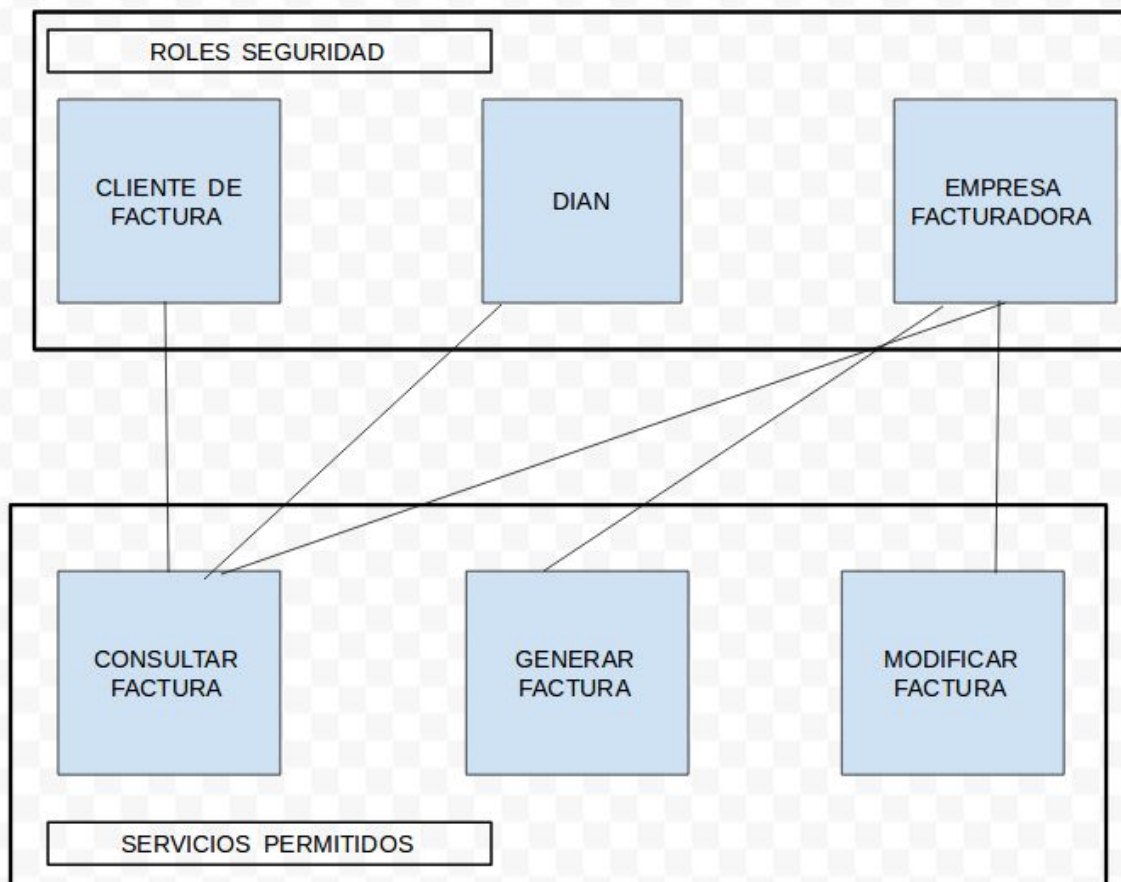
## COMPONENTE DE SEGURIDAD

El componente de seguridad implementado en nuestra solución se encarga de ofrecer autenticación, autorización e integridad, esto debido a los mecanismos que ofrece la arquitectura para garantizar este comportamiento.

En primer lugar cuando el usuario digita sus credenciales, la guarda activa su módulo de autorización donde compara el hash de la contraseña, con el almacenado en la base de datos, tener la llave cifrada en una sola vía evita que ésta sea expuesta en nuestro sistema y garantiza confidencialidad.



Una vez el usuario es autenticado se informa a la guarda y la guarda enseguida ofrece los recursos a los cuales el usuario tiene autorización de acceso.



Por último para garantizar la integridad, una vez se genera la factura cifra y posteriormente se genera un hash del archivo antes de enviarlo a cualquier entidad y se almacena, este hash permite a la entidad reguladora y a el usuario verificar que los datos que se enviaron no fueron modificados en ninguna de las etapas.

# PORTAFOLIO DE PROYECTOS

---

En vista de que la arquitectura presentada no es suficiente para garantizar el cumplimiento oportuno de los objetivos estratégicos, se plantearon los siguientes proyectos, que se deben llevar a cabo en un periodo máximo de 6 años, como recomendación es importante que se creen equipos de trabajo interdisciplinarios para la evolución y el desarrollo de los mismos.

Los proyectos propuestos en el portafolio nos permiten asegurar una expansión constante en el mercado y de la mejor forma, ya que ganaremos reconocimiento por brindar servicios de calidad, también mejoraremos regularmente gracias a el primer proyecto en concreto que nos permite analizar en qué áreas tenemos fallas y con eso podemos tomar las respectivas medidas.

## PROYECTO N° 1

### **IPS AUTOMATIZADO PARA EL ANÁLISIS DE SEGURIDAD DEL SISTEMA**

Este proyecto tiene como objetivo la creación de un sistema autónomo que utilice algoritmos de machine learning para garantizar la identificación y toma de acciones oportuna, en eventos que presenten anomalías, garantizando así un sistema seguro y sin vulnerabilidades.

**Costo:** 10 - 13 millones de pesos

## PROYECTO N° 2

### **DISPOSITIVO IOT PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE RECOPIACIÓN DE DATOS**

Este proyecto tiene como objetivo la creación de un dispositivo, que al escanear un documento de identidad obtenga los datos necesarios y los registre en nuestro sistema para agilizar el proceso de facturación y evitar errores en el proceso.

**Costo:** 16-17 millones de pesos

### PROYECTO N°3

#### **BALANCEADORES DE CARGA Y FIREWALL**

El objetivo de este proyecto es la implementación de tres balanceadores de carga que permitirá ofrecer un servicio, de alta disponibilidad y eficiencia. También se propone integrar un firewall a nuestra solución, de esta manera garantizamos la protección a nuestro sistema y lo hace mucho más confiable para los clientes

**Costo:** 20 millones de pesos

### PROYECTO N°4

#### **CONTROL ESTADÍSTICO DE CLIENTES**

Implementar un sistema que nos permita tener un control de todos los clientes a los que le hemos brindado nuestros servicios y que en base en esto nos genera datos estadísticos de gran relevancia, para mejorar aspectos claves en la empresa acorde a nuestras estadísticas con clientes, debido a que como empresa en constante expansión siempre buscamos mejorar y brindar un buen servicio.

El alcance de este proyecto es lograr una expansión a escala con la información brindada y realizar cambios que ayuden a esta, el proyecto tiene una prioridad media y se espera que con él se obtenga información clave con la cual se puedan tomar decisiones.

**Costo:** 10 Millones de pesos

### PROYECTO N°5

#### **PROYECTO PARA EXPANSIÓN PUBLICITARIA**

Buscar nuevos medios y estrategias para darnos a conocer en el mercado. para llegar a ser conocidos en el mercado y aumentar la cantidad de clientes, ya que al ser un mercado nuevo hay pocas empresas dispuestas en realizar una inversión ya que correrían un riesgo alto, pero si podemos dar a conocer lo que ofrecemos podríamos tener un gran cambio. El alcance del proyecto es lograr ser reconocidos como una de las empresas líderes de este nuevo mercado, la prioridad del proyecto es una prioridad alta-media y se espera que con este se logre tener mucho más reconocimiento y aumento en los clientes manejados.

**Costo:** 5 Millones de pesos

### PROYECTO N°6

#### **PROYECTO PARA LA EXPANSIÓN HACIA NUEVAS TECNOLOGÍAS**

Buscar el uso de nuevas tecnologías para el funcionamiento de nuestra empresa, para poder brindar múltiples formas de acceso a nuestros servicios a nuestros

clientes.esto debido a que actualmente los servicios brindados por las empresas vienen por todos los medios, nosotros buscamos brindar nuestros servicios también por medio de dispositivos móviles y así dar facilidad de manejo a los clientes. El proyecto tiene como alcance brindar un servicio completo a nuestros clientes y tiene una prioridad media, los resultados esperados son mejorar el reconocimiento de la calidad de nuestra empresa.

**Costo:** 7 Millones de pesos

## CONCLUSIONES

---

- La tecnología evoluciona a ritmos acelerados, hoy en día gracias esto se cuenta con el poder de ofrecer grandes soluciones que antes parecían imposibles de lograr, los servicios en la nube (IAAS, PAAS, SAAS) le brindan herramientas empresariales a un desarrollador sin necesidad de contar con una infraestructura robusta. Sin embargo, el uso de sistemas interconectados genera vulnerabilidades donde antes no estaban, y nuestros sistemas cada vez se vuelven más fáciles de explotar.
- La Arquitectura empresarial, define e implementa cada una de las vistas en las que una empresa debería evolucionar, el uso de diagramas, métodos y lenguajes bien conocidos por todos ayuda al entendimiento de los objetivos y al buen desarrollo de cada uno de los procesos de una empresa.

## BIBLIOGRAFÍA

### **Las ciudades inteligentes son el “Aquí y el ahora”**

Columnas ministro TIC

MINTIC

18 de abril del 2018

<http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-72643.html>

### **Factura electrónica**

Portal DIAN

Dirección de impuestos y Aduanas Nacionales

<https://www.dian.gov.co/fizcalizacioncontrol/herramientaconsulta/FacturaElectronica/Paginas/default.aspx>