



**Automatización de Procesos con Power Apps y Desarrollo Full Stack para Bancolombia**

Sebastian Bonilla Cruz

Informe de práctica presentado para optar al título de Ingeniero Electrónico

Modalidad de Práctica

Semestre de Industria o Práctica Empresarial

Seleccione tipo de orientador(es)

Hernan Felipe Garcia, Doctor (PhD) en Ingeniería Electrónica

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Electrónica

Medellín, Antioquia, Colombia

2025

---

Cita	Bonilla Cruz [1]
<b>Referencia</b>	[1] Bonilla Cruz, “Automatización de Procesos con Power Apps y Desarrollo Full Stack para Bancolombia Informe de práctica, Ingeniería Electrónica, Universidad de Antioquia Medellín, Antioquia, Colombia, 2025.

---

Estilo IEEE (2020)



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

**Repositorio Institucional:** <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	5
ABSTRACT .....	6
I. INTRODUCCIÓN .....	7
II. OBJETIVOS .....	8
Objetivo General .....	8
Objetivos Específicos .....	8
III. MARCO TEÓRICO .....	9
IV. METODOLOGÍA .....	11
V. RESULTADOS.....	13
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	30
POSTER .....	31
REFERENCIAS .....	32
ANEXOS.....	33

## SIGLAS, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

<b>IEEE</b>	Institute of Electrical and Electronics Engineers
<b>PhD</b>	Philosophiae Doctor
<b>UdeA</b>	Universidad de Antioquia

---

## RESUMEN

Durante el semestre de industria en Bancolombia, se estableció como objetivo principal el desarrollo de un conjunto de aplicaciones orientadas a la automatización de procesos fiscales, utilizando herramientas como Power Apps, Django y Angular. Este proyecto tuvo como metas específicas la creación de una solución full stack para el cálculo del impuesto a las ganancias y el desarrollo de dos aplicaciones en Power Apps. La primera de ellas estuvo enfocada en la gestión del presupuesto de impuestos, abarcando conceptos como IVA, GMF, ICA e impuestos asumidos. La segunda buscó facilitar la autogestión de asesorías tributarias, mejorando la experiencia del usuario y optimizando los tiempos de respuesta.

Para garantizar el éxito del proyecto, se implementó una metodología basada en la colaboración continua entre equipos de desarrollo y áreas fiscales, así como la creación de prototipos en entornos de prueba. Este enfoque permitió incorporar retroalimentación ágil, lo que resultó en funcionalidades optimizadas y soluciones adaptadas a las necesidades del banco. Power Apps se utilizó para desarrollar formularios e interfaces de usuario intuitivas, mientras que Django se encargó del backend del aplicativo web y Angular del frontend, logrando una arquitectura integral y eficiente.

Como resultado, los tiempos de gestión de los insumos para el presupuesto de impuestos se redujeron significativamente, pasando de 2 semanas a solo 1, mientras que el cálculo se optimizó de 6 horas a tan solo 1 hora. Además, los tiempos de respuesta para asesorías tributarias se redujeron drásticamente de 8 horas a solo 5 minutos. En conclusión, esta experiencia destacó no solo la efectividad de las herramientas implementadas, sino también la importancia de la colaboración interdisciplinaria para optimizar procesos críticos en una institución financiera.

**Palabras clave** — Power Apps, Angular, Python, Impuestos, Presupuesto.

---

## ABSTRACT

During the industry semester at Bancolombia, the primary objective was to develop a set of applications aimed at automating fiscal processes, using tools such as Power Apps, Django, and Angular. This project had specific goals, including the creation of a full-stack solution for calculating income tax and the development of two applications in Power Apps. The first application focused on managing the tax budget, covering concepts such as VAT, GMF, ICA, and assumed taxes. The second application aimed to facilitate the self-management of tax advisory services, enhancing the user experience and optimizing response times.

To ensure the project's success, a methodology based on continuous collaboration between development teams and fiscal areas was implemented, alongside the creation of prototypes in testing environments. This approach allowed for the incorporation of agile feedback, resulting in optimized functionalities and solutions tailored to the bank's needs. Power Apps was used to develop intuitive user forms and interfaces, while Django handled the backend of the web application, and Angular was employed for the frontend, achieving an integrated and efficient architecture.

As a result, the time required for managing the tax budget was reduced from 3 weeks to just 1 week, and response times for tax advisory services improved dramatically, dropping from 8 hours to 5 minutes. In conclusion, this experience highlighted the importance of the tools employed and the value of interdisciplinary collaboration in optimizing key processes within a financial institution.

**Keywords** — Power Apps, Angular, Django, Taxes, Budget.

---

## I. INTRODUCCIÓN

Bancolombia, reconocido por su liderazgo en innovación tecnológica y su firme compromiso con la responsabilidad social, se destaca como un actor clave en el sector financiero, promoviendo el desarrollo económico y social en las comunidades donde opera. Dentro de sus múltiples áreas de gestión se encuentra la Gerencia de Planeación y Asesoría Tributaria, responsable de procesos estratégicos relacionados con los impuestos, tales como la elaboración del presupuesto tributario, la prestación de asesorías fiscales y el cálculo del impuesto a las ganancias.

Tradicionalmente, estos procesos se llevaban a cabo de manera manual o mediante herramientas como Excel, lo que implicaba un alto consumo de tiempo y recursos. La elaboración del presupuesto de impuestos, que incluye conceptos como IVA, ICA, GMF e impuestos asumidos, podía tardar hasta 3 semanas desde la solicitud de los insumos hasta su respectivo cálculo, debido a la complejidad y cantidad de información necesaria. Por otro lado, las respuestas a las solicitudes de asesoría tributaria tenían un tiempo de respuesta medio de 8 horas, dado que el flujo de trabajo manual limitaba la capacidad de respuesta eficiente. Asimismo, el cálculo del impuesto a las ganancias requiere un proceso manual que, además de ser propenso a errores, ralentiza significativamente el trabajo de la gerencia.

Para abordar estas problemáticas, se implementó soluciones tecnológicas innovadoras basadas en Power Apps y planteó el diseño de un aplicativo web para optimizar procesos clave. En el caso del presupuesto de impuestos, se desarrolló una app en Power Apps que automatiza tareas como la solicitud de insumos, el envío de correos y el registro de información, permitiendo realizar el cálculo de manera ágil y precisa. Asimismo, para las asesorías tributarias, se implementó una plataforma en Power Apps diseñada para responder de forma inmediata a preguntas frecuentes relacionadas con temas fiscales y, en casos más complejos, derivar automáticamente al usuario con el experto correspondiente. Por otro lado, el aplicativo web proyectado para el cálculo del impuesto a las ganancias se conceptualizó como una solución integral que, al gestionar y automatizar este proceso, contribuiría significativamente a mejorar la precisión y reducir los tiempos de ejecución, alineándose con las necesidades estratégicas de la gerencia.

---

## II. OBJETIVOS

### *Objetivo General*

Desarrollar un conjunto de aplicaciones para automatizar procesos en Bancolombia, utilizando Power Apps, Django y Angular que permitan crear soluciones internas personalizadas que optimicen el cálculo del impuesto a las ganancias, con el fin de mejorar eficiencia en la gestión fiscal del banco.

### *Objetivos Específicos*

- Implementar una solución full Stack para automatizar el cálculo del impuesto a las ganancias del grupo Bancolombia utilizando herramientas de desarrollo como Django y Angular.
- Implementar un aplicativo en Power Apps que facilite la gestión oportuna del presupuesto destinado a los impuestos de todas las compañías del grupo Bancolombia, agilizando la solicitud y carga de documentos, automatizando el envío de correos, y permitiendo una trazabilidad completa de la información.
- Implementar un aplicativo en Power Apps para la autogestión de asesorías tributarias que permita realizar consultas sobre lineamientos y conceptos tributarios.
- Validar el desempeño de los aplicativos desarrollados frente a los requerimientos funcionales y no funcionales previamente definidos por el grupo Bancolombia.

---

### III. MARCO TEÓRICO

#### 1. Power Apps y el Desarrollo de Aplicaciones Personalizadas:

Power Apps es una plataforma de desarrollo de aplicaciones de bajo código que permite a las organizaciones crear aplicaciones personalizadas de manera rápida y eficiente. Esta herramienta es especialmente útil en el contexto de la automatización de procesos, ya que permite la creación de aplicaciones que se integran con otras herramientas y servicios dentro de un ecosistema empresarial. Según Microsoft, Power Apps permite a los desarrolladores y usuarios no técnicos colaborar en la creación de aplicaciones, lo que acelera el desarrollo y la implementación de soluciones que responden a necesidades específicas del negocio [1].

#### 2. Gestión Fiscal y Tributaria:

La gestión fiscal se refiere a la administración y control de las obligaciones fiscales de una entidad, incluyendo el cálculo, declaración y pago de impuestos. Una gestión fiscal eficiente es crucial para garantizar el cumplimiento de las normativas tributarias y optimizar la carga fiscal de una organización. De acuerdo con la OCDE, la tecnología juega un papel clave en la modernización de la gestión fiscal, permitiendo la implementación de sistemas automatizados que mejoran la precisión y eficiencia en el cálculo de impuestos, así como en la presentación de declaraciones fiscales [2].

#### 3. Angular: Desarrollo Frontend Dinámico.

Angular es un framework de desarrollo frontend basado en TypeScript, mantenido por Google, que permite la creación de aplicaciones web dinámicas y altamente interactivas. Este framework se destaca por su arquitectura basada en componentes, que facilita la reutilización de código y la separación de responsabilidades. Angular incluye características como el enlace bidireccional de datos (two-way data binding), inyección de dependencias y un sistema de enrutamiento robusto que lo convierten en una herramienta poderosa para construir interfaces de usuario ricas y responsivas. Su enfoque modular y la compatibilidad con Progressive Web Apps (PWAs) lo hacen ideal para aplicaciones de gran escala [3].

#### 4. Django: Un Framework Backend Potente y Escalable

Django es un framework web de alto nivel para Python, diseñado para desarrollar aplicaciones rápidamente y con un código limpio y pragmático. Es conocido por seguir el principio "Don't Repeat Yourself" (DRY), que busca minimizar la duplicación de código. Django incluye características como un sistema de autenticación, gestión de usuarios, y una interfaz administrativa integrada. Su ORM (Object-Relational Mapping) simplifica las interacciones

con bases de datos, mientras que su estructura escalable lo convierte en una excelente elección para aplicaciones que manejan grandes volúmenes de datos o usuarios concurrentes. Además, Django es compatible con patrones de diseño como MVC (Model-View-Controller) y REST, lo que facilita la creación de APIs robustas [4].

## **5. SQL: Gestión de Datos Relacional**

Structured Query Language (SQL) es el lenguaje estándar para la gestión de bases de datos relacionales. Es fundamental en cualquier sistema que requiera almacenar, consultar y administrar datos estructurados de manera eficiente. SQL permite definir esquemas, insertar y actualizar datos, y realizar consultas avanzadas a través de comandos como SELECT, INSERT, UPDATE y DELETE. Las bases de datos SQL, como PostgreSQL, MySQL y SQLite, son ampliamente utilizadas en combinación con frameworks como Django para garantizar la persistencia de datos y proporcionar un acceso rápido y seguro a la información [5].

---

## IV. METODOLOGÍA

### 1. Implementar una solución full Stack para automatizar el cálculo del impuesto a las ganancias del grupo Bancolombia.

Para llevar a cabo el desarrollo full stack, se siguió un enfoque estructurado y eficiente basado en pasos clave. Como primer paso, se realizaron capacitaciones relacionadas con el modelo de trabajo del banco para aplicativos WEB, abarcando desde fundamentos como el uso de entornos de desarrollo integrados (IDEs) hasta conocimientos especializados sobre las herramientas Angular y Python (Django), con énfasis en sus capacidades y mejores prácticas para la integración fluida entre frontend y backend.

Posteriormente, se definieron de manera precisa los objetivos, el alcance y los entregables del proyecto, delimitando las tareas a desarrollar durante el periodo de prácticas y estableciendo un marco claro para cumplir con las expectativas. Para gestionar el desarrollo, se adoptó la metodología SCRUM, estructurando el trabajo en sprints que facilitaron un enfoque iterativo. Durante cada sprint, se llevaron a cabo pruebas exhaustivas para verificar que la aplicación cumpliera con los requisitos funcionales y operara de manera óptima, garantizando la calidad en cada etapa del proceso.

### 2. Implementación de aplicativos en Power Apps.

Ambos desarrollos, el aplicativo para facilitar la gestión del presupuesto de impuestos y el de autogestión de asesorías tributarias, fueron creados para la Gerencia de Planeación y Asesoría Tributaria, con el propósito de optimizar y automatizar procesos clave en el área. Dado que ambos proyectos se desarrollaron utilizando Power Apps, el proceso metodológico fue el mismo para ambos. Inicialmente, se ofreció una capacitación sobre el uso y las capacidades de esta herramienta, permitiendo comprender sus funcionalidades y maximizar su potencial en la construcción de soluciones personalizadas.

Posteriormente, se definieron las funcionalidades específicas de cada aplicativo en colaboración con un representante de la Gerencia de Planeación y Asesoría Tributaria. Este paso fue esencial para alinear los objetivos del proyecto con las necesidades y requerimientos operativos del área, asegurando que las soluciones desarrolladas abordaran las problemáticas reales de manera efectiva. La delimitación incluyó la identificación de objetivos, alcance y entregables, estableciendo un marco sólido para garantizar el cumplimiento de las expectativas.

Para la gestión de ambos proyectos se implementó la metodología SCRUM, lo que permitió organizar el desarrollo en sprints iterativos e incrementales. En cada sprint, se llevaron a cabo pruebas exhaustivas para validar las funcionalidades de las aplicaciones, asegurando que estas cumplieran con los requisitos establecidos y operaran correctamente. Este enfoque garantizó un desarrollo ágil y eficiente, proporcionando soluciones robustas y de alta calidad que responden a las necesidades de la gerencia.

### 3. Validar el desempeño de los aplicativos desarrollados frente a los requerimientos funcionales y no funcionales previamente definidos por el grupo Bancolombia.

Para garantizar la calidad de los proyectos, como se mencionó anteriormente, en cada sprint se realizaron pruebas exhaustivas que permitieron verificar el correcto funcionamiento de las funcionalidades desarrolladas. Este enfoque iterativo e incremental fue clave para asegurar que los productos entregados cumplieran con los requisitos establecidos y respondieran a las necesidades de las áreas involucradas.

En el caso de los desarrollos realizados en Power Apps, una vez finalizado cada aplicativo, se otorgaba un periodo de aproximadamente tres semanas para pruebas funcionales y de rendimiento. Durante este tiempo, el área correspondiente evaluaba no solo las funcionalidades del aplicativo, sino también la reducción en los tiempos de los procesos previamente manuales. Al término de este periodo, se reportaban los resultados de las pruebas, los cuales reflejaban tanto la funcionalidad del sistema como los ahorros en tiempo logrados.

El desarrollo full stack no ha sido posible concluir debido a su tamaño y complejidad, ya que integra múltiples funcionalidades interdependientes que requieren un tiempo considerable para su implementación completa. No obstante, los avances logrados hasta el momento cumplen con los requisitos funcionales establecidos, gracias a las pruebas exhaustivas realizadas en cada sprint, lo que asegura un progreso sólido y de calidad. Sin embargo, no ha sido posible medir la reducción en los tiempos del proceso, que actualmente se ejecuta de forma manual y con macros de Excel, debido a que el proyecto aún está en desarrollo, lo cual impide una evaluación integral de su impacto en la optimización de los procesos.

En general, el proceso metodológico seguido para cada objetivo se puede expresar como se muestra en la figura 1.

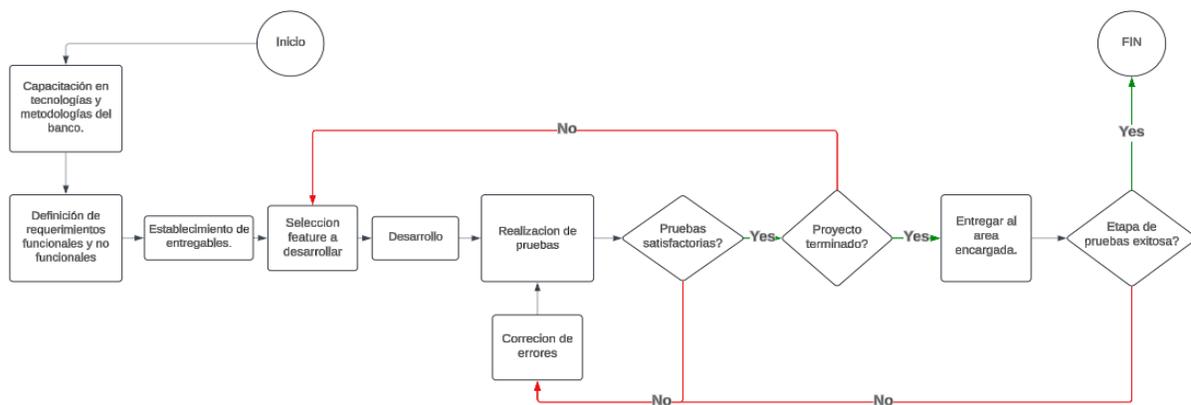


Fig 1. Diagrama de flujo Metodológico.

## V. RESULTADOS.

### I. **Aplicativo en Power Apps que facilita la gestión oportuna del presupuesto para impuestos.**

Como resultado y desarrollo de un aplicativo en Power Apps que facilita la gestión oportuna del presupuesto para impuestos se implementaron los siguientes módulos:

#### A. **Home.**

Este módulo permite a los usuarios acceder a las diferentes opciones disponibles según su rol. Los usuarios no administradores podrán únicamente cargar insumos, mientras que los usuarios administradores tendrán acceso a todas las funcionalidades del sistema (Fig. 2).



Fig 2. Pantalla Home para administradores.

O en caso de no ser un administrador se mostrará la siguiente vista (Fig. 3).



Fig 3. Pantalla Home para usuarios normales.

1. **Opciones de acción:** En la parte inferior de la pantalla, se presentan botones interactivos que permiten realizar diferentes acciones dentro de la aplicación. Estos botones están organizados en una línea y tienen colores distintivos para facilitar su identificación:
  - **Solicitar Insumos** (verde): Permite gestionar las solicitudes de insumos necesarios.
  - **Carga de Insumos** (celeste): Funcionalidad para cargar los insumos necesarios en el sistema.
  - **Visualizar Estados de los Insumos** (naranja): Proporciona acceso al seguimiento y estado actual de los insumos procesados.
  - **Cálculo del Impuesto** (morado): Realiza el cálculo automático de los impuestos basándose en los insumos cargados.
  - **Resultados** (gris claro): Muestra los resultados del cálculo de impuestos y análisis correspondiente.

## B. Sección solicitar insumos.

Esta sección está diseñada para que los administradores puedan solicitar los insumos necesarios para calcular el presupuesto del impuesto correspondiente. (Fig. 4).



Fig 4. Pantalla para solicitar insumos.

A continuación, se describen los elementos principales:

1. **Área de Selección:**
  - Lista de áreas disponibles:
    - Sección Cumplimiento Servicios Tributarios
    - Gerencia de Gestión de Gastos
    - Gerencia de Planeación y Análisis Financiero
    - Articulación y Análisis de Productos
    - Gerencia de Planeación y Asesoría Tributaria
2. **Lista de Insumos:**

- Cada insumo se presenta en una tarjeta individual con la siguiente información:
    - **Nombre del insumo:** Por ejemplo, *PT\_PLANILLAS\_CERTIFICACION\_IVA*.
    - **Impuesto:** Identificado por un indicador, como *IVA* o *ICA*.
    - **Sociedad asociada:** Detalla las entidades relacionadas, como *Bancolombia*, *Fiduciaria*, *Valores* y *Banca*.
  - Cada insumo incluye un casillero de selección (checkbox) a la izquierda para permitir su selección individual.
3. **Botones de acción en la sección:**
- **Solicitar:** Botón verde para solicitar los insumos seleccionados manualmente en la lista.
  - **Solicitar Todos:** Botón rosa que permite solicitar todos los insumos disponibles, independientemente de su selección en la lista.
  - **Eliminar:** Botón naranja que elimina los insumos seleccionados de la solicitud y oculta automáticamente la sección de selección de insumos.

Para más detalle consultar el manual de usuario – Botón solicitar insumo.

### C. Sección carga de Insumos.

En esta sección, tanto los administradores como los demás usuarios podrán cargar los insumos correspondientes (Fig. 5).

← Carga de Insumos 🏠

**Bienvenido(a) Sebastian Bonilla Cruz!**

Ingresa la siguiente información:

Sociedad: Impuesto: Periodo de actualización:

Valores Bancolombia ICA 2023 Mayo

Continuar

Grupo Bancolombia

Fig 5. Primera pantalla para la carga de insumos.

El formulario está dividido en tres campos, diseñados para ingresar la información necesaria:

1. **Sociedad:** Un menú desplegable que permite seleccionar la sociedad asociada con el insumo.
2. **Impuesto:** Un segundo menú desplegable donde el usuario selecciona el tipo de impuesto al que pertenece el insumo.
3. **Periodo de actualización:** Un tercer menú desplegable que permite especificar el periodo de actualización relacionado con el insumo.

Una vez se complete el formulario anterior y se seleccione el botón "Continuar", el usuario será dirigido al módulo mostrado en la Figura 6. En este módulo, podrá realizar la carga correspondiente de los insumos asignados.



Fig 6. Segunda pantalla para la carga de insumos.

Elementos principales de la pantalla.

1. **Selección de insumo:** Se despliega una lista con los insumos disponibles para el usuario actual.
2. **Adjuntar el insumo:**
  - Nombre del insumo seleccionado: "PT PLANILLAS CERTIFICACIÓN IVA".
  - **Estado del archivo:**
    - Si no hay archivo adjunto, se muestra el mensaje: "No hay nada adjunto."
    - Botón para adjuntar un archivo: Al presionarlo, se abre un explorador para seleccionar y cargar un archivo desde el dispositivo.
3. **Botón "Cargar":** Este botón verde inicia el proceso de carga del archivo al sistema una vez seleccionado

Para más detalle consultar el manual de usuario – Botón Cargar Insumos.

#### D. Sección Visualizar Insumos.

Esta sección fue diseñada para permitir a los usuarios administradores visualizar los insumos cargados, junto con información detallada de cada uno, basada en el periodo de interés seleccionado. (Fig. 7).

Estado	Insumo	Sociedad	Impuesto	Usuario	Fecha de Carga	Bloqueo	Visualización
✓ Cargado	PT PLANILLAS CERTIFICACION IVA	Bancolombia, Fiduciaria, Valores y Banca	IVA	Stephany Fierro Garcia	06/11/2024 10:22	🔒	👁️
✓ Cargado	Proyección gastos para IVA consolidado por sociedad	Bancolombia, Fiduciaria, Valores y Banca	IVA	Laura Zuleta Galvis	06/11/2024 10:12	🔒	👁️
✗ No Cargado	TM_MATRIZ_DE_PAR AMETROS	Bancolombia, Fiduciaria, Valores y Banca	ICA	N/A	N/A	N/A	N/A
✗ No Cargado	TM_CUENTAS_GRAV_NOGRAV	Bancolombia, Fiduciaria, Valores y Banca	ICA	N/A	N/A	N/A	N/A

Fig 7. Pantalla para la visualización de insumos.

Al navegar a esta pantalla se mostrará una tabla de estado que incluye información detallada sobre cada insumo, como su estado de carga, la sociedad, el impuesto, el usuario que subió el archivo, la fecha de carga, una columna llamada "Bloqueo" y otra denominada "Visualización" (representada con un ícono de ojo). La columna "Bloqueo" permite bloquear insumos específicos, impidiendo que los usuarios realicen modificaciones, como correcciones o eliminaciones, en los insumos que ya han sido cargados. Por otro lado, la columna "Visualización" permite abrir el archivo en Excel Online, lo que facilita a los administradores verificar que el contenido sea correcto.

Para más detalle consultar el manual de usuario – Botón Visualizar Insumos.

## E. Sección Cálculo del Impuesto.

En esta sección se disponen 4 botones que indican el paso a paso de lo que se debe hacer para realizar el cálculo de los diferentes impuestos (Fig. 8)

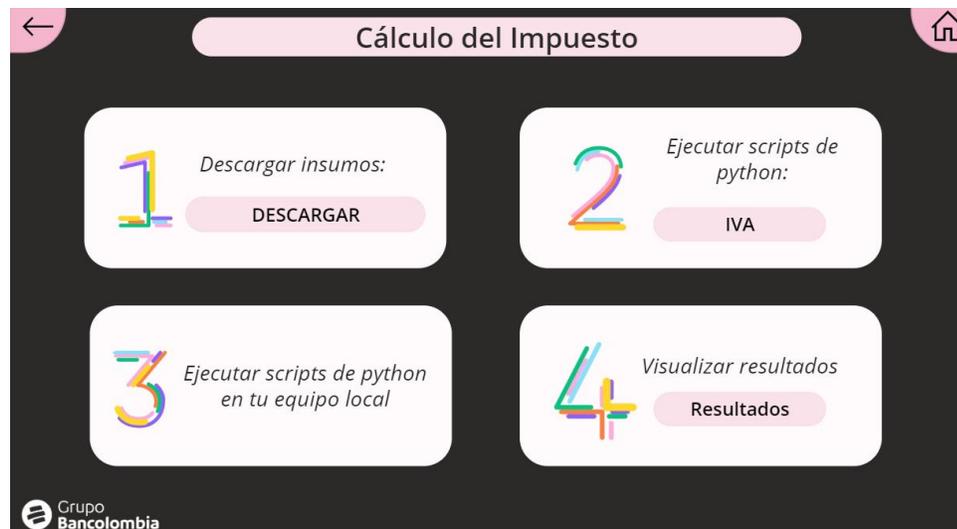


Fig 8. Pantalla para el cálculo del impuesto.

### Recuadro 1:

Al seleccionar el botón “descargar” del paso uno, el usuario será enviado a una página como la mostrada en la figura 9.

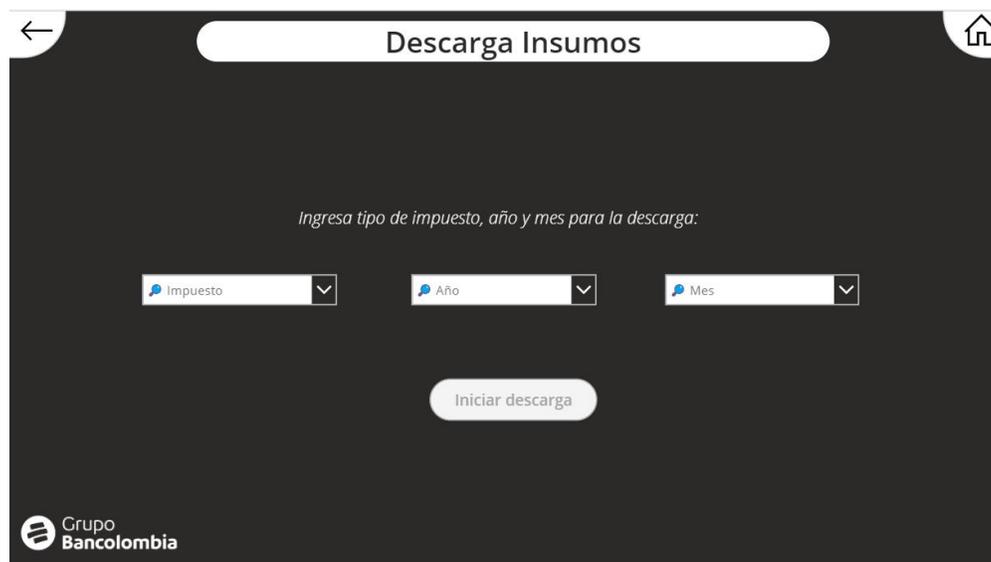


Fig 9. Pantalla para la descarga de los insumos que están cargados.

En esta pantalla se podrá descargar los insumos necesarios de cada impuesto para realizar su respectivo cálculo. En cada una de las listas desplegadas se debe seleccionar el impuesto, año y el mes de interés. Una vez se haga esto el botón iniciar descarga se te habilitará; al seleccionarlo la descarga iniciará.

### Recuadro 2:

Ahora bien, si se selecciona el botón “IVA” del recuadro 2 el usuario será dirigido a una pantalla como la mostrada en la figura 10.

Año	Gestoría	Nombre Pospre	Llave	Aplicación IVA
2023	Logística Integral	TELEFONIA SERVICIOS ABREVIADOS	2023Logística IntegralTELEFONIA SERVICIOS ABREVIADOS	Aplica
2023	Comisiones Logística Integral	COMISIONES LOGISTICA INTEGRAL	2023Comisiones Logística IntegralCOMISIONES LOGISTICA INTEGRAL	Aplica
2023	Calidad de Vida	RECREACION	2023Calidad de VidaRECREACION	No aplica
2023	Cálculos actuariales	BONIFICACIONES PENSION	2023Cálculos actuarialesBONIFICACIONES PENSION	No aplica

Fig 10. Pantalla del Catálogo de IVA.

Entre los impuestos a calcular se incluye el IVA. Para elaborar su presupuesto, se utiliza un catálogo que indica si el IVA es aplicable o no para una determinada Gestoría y Pospre. En esta pestaña se encuentra dicho catálogo, el cual incluye tres menús desplegables en la parte superior y una lista que muestra todos los ítems del catálogo. Cada menú desplegable permite filtrar los ítems según Gestoría, Pospre y la aplicación del IVA, respectivamente. Además, el botón "Agregar Nuevos Ítems" facilita la incorporación de nuevos elementos al catálogo del IVA.

Para más detalle consultar el manual de usuario – Botón Cálculo del Impuesto – Recuadro 2.

### Recuadro 3:

Este recuadro indica que es necesario utilizar un programa desarrollado en Python para realizar el cálculo correspondiente de los diferentes impuestos. La página principal de esta herramienta se muestra en la Figura 11.

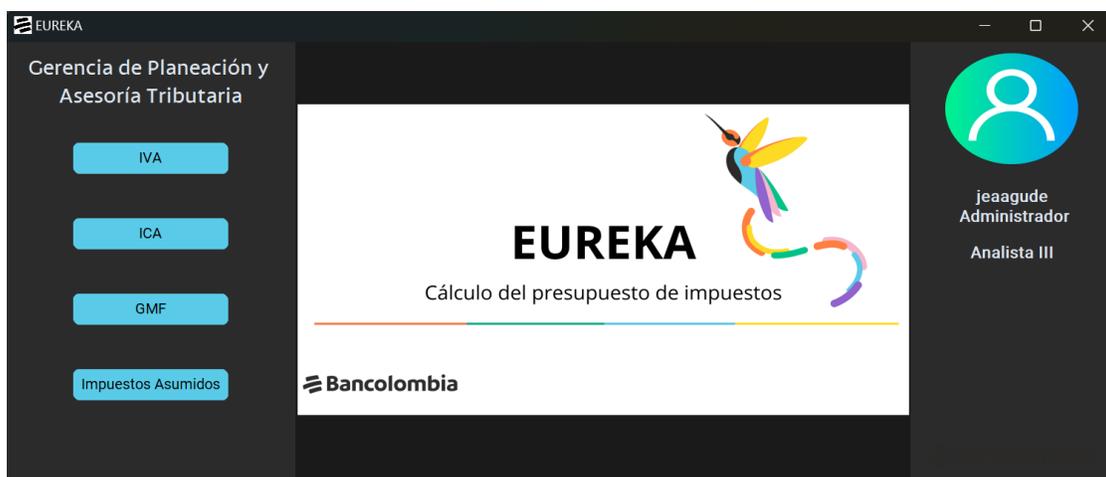


Fig 11. Programa en Python para realizar el cálculo.

Una vez que el usuario ha descargado los insumos en su computadora, puede ejecutar el cálculo del presupuesto del impuesto deseado seleccionando los botones correspondientes. Cada botón inicia un proceso que lee los archivos almacenados en una ruta específica del equipo, realiza los cálculos necesarios y genera un archivo de Excel para cada proceso, en el formato requerido por el banco.

Para más detalle consultar el manual de usuario – Interfaz Gráfica Ejecutable.

#### **Recuadro 4:**

Al seleccionar el botón resultados del recuadro 4, el usuario será dirigido a una página como la siguiente:



*Fig 12. Pantalla de la sección resultado.*

Esta pantalla aún se encuentra en desarrollo, ya que esta funcionalidad excede el alcance originalmente planificado.

#### **F. Sección Resultados.**

El botón "Resultados" de la página principal redirigirá al usuario a la misma página mencionada anteriormente (Fig. 12), que aún está en desarrollo. Esta página fue concebida como una interfaz gráfica para visualizar los distintos presupuestos calculados para cada impuesto a lo largo del tiempo. Sin embargo, como se indicó previamente, esta funcionalidad excede el alcance inicialmente planificado, por lo que su desarrollo se ha pospuesto para una versión futura del producto.

## II. Aplicativo en Power Apps para la Autogestión de asesorías tributarias.

Como resultado y desarrollo de un aplicativo en Power Apps para la Autogestión de asesorías tributarias se desarrollaron los siguientes módulos.

### G. Home.

Este módulo permite a los empleados del banco realizar consultas accediendo a las cuatro opciones disponibles. Cabe destacar que, aunque las opciones de Adquirencias y GMF ya existían, no contaban previamente con la interfaz presentada en la figura 13.



Fig 13. Pantalla Home de Autogestión de Asesoría Tributaria.

### H. Pagos Al exterior.

Bancolombia gestiona contratos con una amplia variedad de proveedores, incluidos algunos extranjeros que están sujetos a normativas tributarias específicas según el tipo de servicio prestado. Para garantizar el funcionamiento eficiente de la organización y una atención al cliente óptima en todos los canales, se desarrolló el módulo "Pagos al Exterior" (Fig. 14).

Fig 14. Pantalla Pagos Al Exterior.

Este sistema permite a los usuarios, mediante un formulario sencillo, ingresar los datos correspondientes y obtener en segundos las implicaciones tributarias aplicables (Fig. 15)

**Autogestión de asesorías tributarias**

**Descripción Tributaria - Cloud Computing - PaaS - SaaS - IaaS - España**

Retefuente: No hay lugar a practicar retención en la fuente a título de renta según artículos 24 y 408 del E.T.  
 ReteIVA: Excluido del impuesto – numeral 21 art. 476 del E.T.  
 ReteICA: Medellín: Si el servicio es prestado 100% en el exterior no aplica retención en Medellín.  
 Bogotá: Aplica en la medida que el beneficiario del servicio se encuentre ubicado en Bogotá.  
 Para los demás casos se debe validar el estatuto municipal de la jurisdicción correspondiente.  
 Registro de contrato: Debe realizarse este registro ante la DIAN según el artículo 123 del E.T. Resolución DIAN 8742 de 2023 y Concepto DIAN 33240 de 2017  
 Revisar lineamiento Implicaciones fiscales en los pagos por concepto de computación en la nube.

Retención en la fuente impuesto de Renta	Retención en la fuente a título de IVA - Reteiva	Retención en la fuente ICA Retelca	Obligación a registrar el contrato ante la DIAN
0%	N/A	0	SI

Fig 15. Pantalla de respuesta de Pagos Al Exterior.

## I. Exoneración y devolución.

En los productos de depósito, como cuentas de ahorro, inversión virtual y CDT, Bancolombia debe aplicar retenciones en la fuente por renta, salvo en casos de excepción basados en la calidad tributaria del cliente. Los clientes son responsables de notificar al banco cuando no están sujetos a retención, lo que genera frecuentes solicitudes gestionadas por asesores comerciales, quienes anteriormente debían consultar al equipo de Impuestos para conocer el procedimiento.

Para simplificar y agilizar este proceso, se desarrolló el módulo de Exoneración y Devoluciones, que permite a los asesores autogestionar estos casos y obtener al instante el concepto tributario aplicable, eliminando la necesidad de escalamiento (Fig. 16)

Fig 16. Pantalla Exoneración y Evolución.

La información específica del caso se ingresa a través de un formulario interactivo. Como resultado del proceso, se enviará un correo al asesor con la respuesta correspondiente al caso ingresado (Fig. 17)

Medellín, 13 enero 2025  
Buenos días.

Para: Sebastian Bonilla Cruz  
Elaborado por: Gerencia Corporativa de impuestos

No. Radicado: 2619  
Cliente: Prueba  
Productos: Cuenta corriente: 1234567  
Certificado de Registraduría para sucesiones ilíquidas de personas naturales que no tienen ningún documento de identificación: 123456789  
Calidad tributaria: Régimen Tributario Especial - Art 19, Art 19-1, Art 19-2, Art 19-4, Art 19-5

En atención a su consulta, presentamos las siguientes conclusiones:

1. En virtud de lo dispuesto en el artículo 1.2.4.2.88 del DUT 1625 del 2016, los ingresos provenientes de rendimientos financieros de los contribuyentes clasificados dentro del régimen especial, se encuentran sometidos a una tarifa de retención en la fuente del 0%.
2. En merito de lo anterior, consideramos que el cliente cumple con las condiciones para estar exento de retención en la fuente a título de renta.
3. Para la marcación de cuentas debe radicar un nuevo Bizagi al área de Depósitos por la ruta: Nuevo Caso/ Ahorro e Inversión / Ahorro e Inversión / Exoneración Retención en la Fuente por Cuenta. Recuerde adjuntar este concepto tributario.

Fig 17. Modelo de Correo respuesta para la consulta.

### III. Desarrollo Fullstack para la automatización del impuesto a las ganancias.

Como se mencionó al principio, el desarrollo full stack no pudo completarse durante el período de prácticas debido a su complejidad. Sin embargo, como resultado de las actividades realizadas en ese tiempo, se lograron desarrollar los siguientes módulos.

#### J. HOME

La página de inicio del aplicativo para el cálculo del impuesto a las ganancias está diseñada para brindar al usuario una experiencia clara, organizada y eficiente. Su diseño visual combina un enfoque práctico con elementos informativos que permiten al usuario acceder rápidamente a las funcionalidades principales y monitorear el progreso del proceso de cálculo (Fig. 18)



Fig 18. Pantalla Home del aplicativo Fullstack.

Aspectos destacados de la interfaz:

**Sección de acceso rápido:** En la parte derecha de la pantalla, se encuentra la sección de acceso rápido, donde se destacan funcionalidades principales del aplicativo. Aquí el usuario puede acceder fácilmente a:

- **Resultados:** Visualizar los resultados generales de los cálculos realizados en el sistema.
- **Parámetros:** Modificar o ajustar los valores y configuraciones del aplicativo según las necesidades específicas.
- **Historial:** Consultar el registro de las acciones previamente realizadas, brindando un seguimiento detallado de los procesos llevados a cabo.

**Sección de avance:** En el lado izquierdo, se encuentra la sección de avance, que ofrece una visión detallada del progreso en el cálculo del impuesto a las ganancias. Este avance se desglosa en subprocesos específicos, como anexos, conciliaciones y proformas, mostrando el porcentaje de cumplimiento de cada uno. Además, el sistema calcula un porcentaje general que integra estos subprocesos, permitiendo al usuario monitorear el estado global del cálculo.

## IMPACTO EN EL TIEMPO

Una vez que cada uno de los proyectos se implementó en producción, se llevaron a cabo pruebas exhaustivas durante un período de tiempo determinado.

- **APLICATIVO EN POWER APPS QUE FACILITA LA GESTIÓN OPORTUNA DEL PRESUPUESTO DESTINADO A LOS IMPUESTOS:**

Para el proyecto de Power Apps de Presupuesto de Impuestos, el periodo de pruebas fue de tres semanas en total. Inicialmente se midió el tiempo que tardó el encargado en solicitar, obtener y corregir los insumos, lo cual llevó una semana. Por otro lado, no se calculó manualmente el tiempo de este proceso, pues el banco ya lo tenía medido con anterioridad (alrededor de dos semanas).

Durante las dos semanas siguientes, se llevaron a cabo tres pruebas en total, comparando el tiempo que los trabajadores empleaban en calcular manualmente el presupuesto de los impuestos frente al tiempo requerido con la automatización, bajo las mismas condiciones. La baja frecuencia de las pruebas se debió a limitaciones operativas, ya que realizarlas con mayor frecuencia habría interferido con la planificación del banco.

Durante este tiempo, se registraron y analizaron los tiempos de ejecución tanto manuales como automatizados, obteniendo los siguientes resultados:

TABLA I

### Comparativa de la Ejecución Manual vs. Automatizada (2 Semanas) para la App de Presupuesto de Impuestos en Power Apps.

Fecha (dd/mm/AA)	Tiempo de Ejecución Manual (h)	Tiempo de Ejecución Desarrollo (h)
27/11/2024	6.2	1.2
02/12/2024	5.8	1.5
06/12/2024	6	0.95

Cabe destacar que las pruebas realizadas se llevaron a cabo de manera exitosa, sin presentar inconvenientes en la obtención de los resultados bajo las mismas condiciones operativas. La ejecución automatizada funcionó sin necesidad de intervenciones manuales debido a errores o imprevistos técnicos. Como resultado de estas pruebas, el tiempo máximo registrado para la ejecución manual fue de 6.2 horas, mientras que para la automatización fue de 1.5 horas. En el mejor de los casos, la ejecución manual tomó 5.8 horas, en comparación con 0.95 horas para la automatización. En promedio, el tiempo de ejecución manual fue de 6 horas, mientras que la ejecución automatizada promedió 1.22 horas. Estos resultados confirman la eficiencia del sistema automatizado y se reflejan gráficamente a continuación.

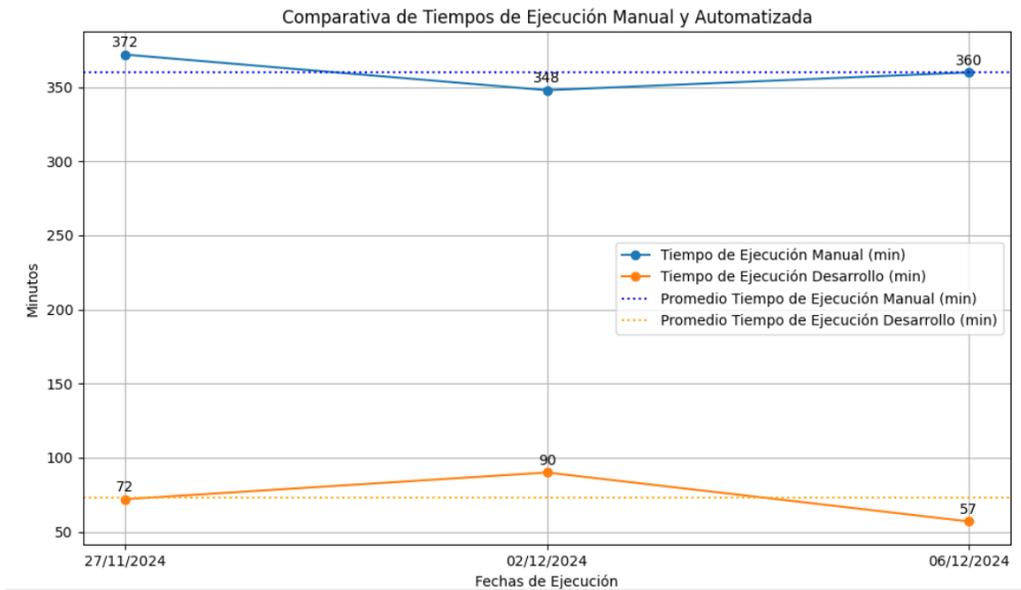


Fig 19. Gráfica de experimentos de 2 semanas para la app de presupuesto de impuestos.

La gráfica compara los tiempos de ejecución manual y automatizada en tres fechas distintas, evidenciando una notable mejora en eficiencia gracias a la automatización. Los tiempos manuales se mantienen altos, con un promedio de 360 minutos, mientras que los tiempos automatizados promedian solo 73 minutos, representando una reducción de hasta 6 veces. El tiempo máximo para la ejecución manual fue de 372 minutos, frente a 90 minutos para la automatización, y en el mejor caso, la automatización alcanzó solo 57 minutos frente a 348 minutos de la ejecución manual. Además, mientras los tiempos manuales muestran variaciones mínimas, los tiempos automatizados evidencian una disminución progresiva, indicando posibles optimizaciones adicionales.

- **MODULO DE “PAGOS AL EXTERIOR” Y “DEVOLUCIONES Y EXONERACIONES” EN APLICACIÓN DE AUTOGESTION DE ASESORIA TRIBUTARIA.**

Para los módulos de “Pagos al exterior” y “Devoluciones y Exoneraciones” también se dispuso de un período de dos semanas para realizar las pruebas. Estas se llevaron a cabo día de por medio, dado que manualmente el proceso toma en promedio ocho horas. En cada sesión se ejecutaba primero la prueba manual y luego la automatizada. Todas las pruebas se realizaron bajo las mismas condiciones, tanto para la parte manual como para la automatizada, y se llevaron a cabo dentro del banco, con el fin de evitar posibles interferencias de internet y consultas por VPN. Durante este período, se registraron y analizaron los tiempos de ejecución de ambas metodologías, monitoreándolos diariamente, con los siguientes resultados:

TABLA II

**Comparativa de la Ejecución Manual vs. Automatizada (2 Semanas) para la App de Autogestión de Asesoría Tributaria en Power Apps.**

Fecha (dd/mm/AA)	Tiempo de Ejecución Manual (min)	Tiempo de Ejecución Desarrollo (min)
10/12/2024	500	4
12/12/2024	420	5
16/12/2024	489	6
18/12/2024	512	5
20/12/2024	378	6

En esta serie de pruebas, el tiempo máximo registrado para la ejecución manual fue de 8.53 horas (512 minutos), mientras que para la automatización fue de tan solo 0.1 horas (6 minutos). En el mejor escenario, la ejecución manual tomó 6.3 horas (378 minutos), frente a los mismos 0.06 horas (4 minutos) para la automatización. En promedio, la ejecución manual duró aproximadamente 7.66 horas (459.8 minutos), mientras que la automatización promedió 0.086 horas (5.2 minutos). Estos resultados resaltan significativamente la eficiencia del sistema automatizado, lo que se representa claramente en la comparativa gráfica a continuación. (Fig. 20)

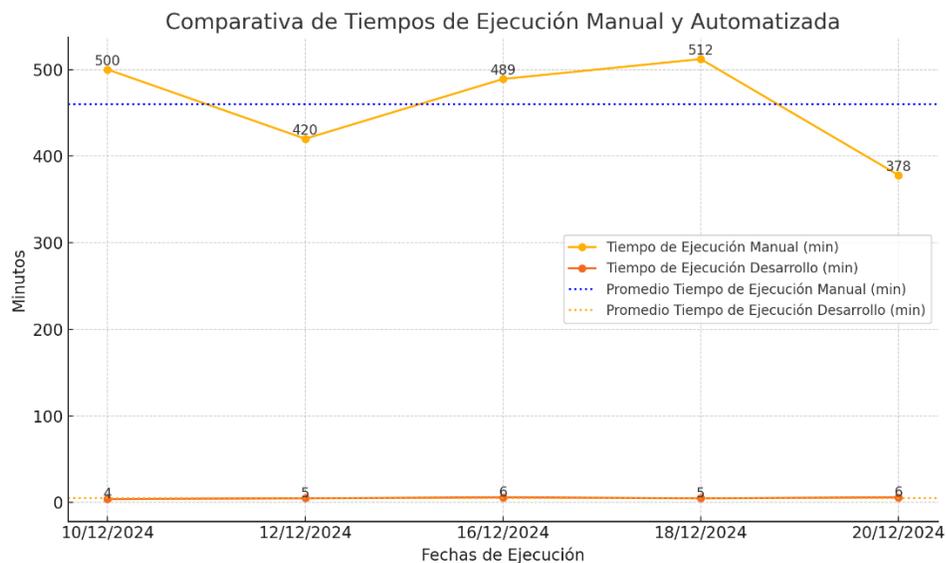


Fig 20. Gráfica de experimentos realizados durante 2 semanas para la aplicación de autogestión de asesoría tributaria.

La gráfica muestra una comparación entre los tiempos de ejecución manual y automatizada. Para el proceso manual, la desviación estándar es de aproximadamente 58.028 minutos, lo que indica una variabilidad significativa entre los tiempos registrados, influenciada por factores externos o humanos. En contraste, el proceso automatizado tiene una desviación estándar de solo 0.837 minutos, reflejando una alta consistencia y estabilidad en los tiempos de ejecución.

Con estos resultados, se calculó el porcentaje de eficiencia de las automatizaciones en comparación con el trabajo manual realizado por la operación.

- **APLICATIVO EN POWER APPS QUE FACILITA LA GESTIÓN OPORTUNA DEL PRESUPUESTO DESTINADO A LOS IMPUESTOS:**

$$\frac{(t_{operacion\_media} - t_{power\_apps\_media})}{t_{operacion\_media}} * 100 = \frac{360 - 73}{360} * 100 = 79,72\%$$

$$\frac{(t_{operacion\_peor\_caso} - t_{power\_apps\_peor\_caso})}{t_{operacion\_peor\_caso}} * 100 = \frac{372 - 90}{372} * 100 = 75,80\%$$

$$\frac{(t_{operacion\_mejor\_caso} - t_{power\_apps\_mejor\_caso})}{t_{operacion\_mejor\_caso}} * 100 = \frac{348 - 57}{348} * 100 = 83,62\%$$

Los porcentajes calculados reflejan la notable eficiencia de la automatización frente al proceso manual. En promedio, el proceso automatizado logra una reducción del 79.72% en el tiempo de ejecución, evidenciando una mejora significativa en condiciones regulares. En el peor caso, la automatización aún mantiene una eficiencia del 75.80%, mostrando su capacidad para reducir tiempos incluso en escenarios adversos. En el mejor caso, alcanza una eficiencia del 83.62%, destacando su máximo potencial. Estos resultados confirman que la automatización es una solución robusta y efectiva para optimizar la gestión del presupuesto destinado a impuestos.

- **MODULO DE “PAGOS AL EXTERIOR” Y “DEVOLUCIONES Y EXONERACIONES” EN APLICACIÓN DE AUTOGESTION DE ASESORIA TRIBUTARIA:**

$$\frac{(t_{operacion\_media} - t_{power\_apps\_media})}{t_{operacion\_media}} * 100 = \frac{459.8 - 5.2}{459.8} * 100 = 98,86\%$$

---

$$\frac{(t_{operacion\_peor\_caso} - t_{power\_apps\_peor\_caso})}{t_{operacio\_peor\_caso}} * 100 = \frac{512 - 6}{512} * 100 = 98.82\%$$
$$\frac{(t_{operacion\_mejor\_caso} - t_{power\_apps\_mejor\_caso})}{t_{operacio\_mejor\_caso}} * 100 = \frac{378 - 4}{378} * 100 = 98.94\%$$

Los resultados analizados evidencian la altísima eficiencia lograda por la automatización en los módulos de "Pagos al Exterior" y "Devoluciones y Exoneraciones" dentro de la aplicación de autogestión tributaria. En promedio, se alcanzó una mejora del 98.86%, reflejando una drástica reducción en los tiempos de ejecución. En el peor caso, la automatización logró una eficiencia del 98.82%, confirmando su capacidad para mantener un desempeño excepcional incluso en condiciones no favorables. En el mejor escenario, la eficiencia alcanzó el 98.94%, destacando la consistencia y el impacto positivo de la automatización en la optimización de estos procesos. Estos valores subrayan la efectividad del sistema para agilizar y mejorar la gestión tributaria de manera consistente y confiable.

---

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A pesar de que el número de pruebas realizadas fue limitado, los resultados obtenidos con ambas aplicaciones desarrolladas en Power Apps han demostrado un impacto positivo significativo en comparación con los procesos manuales. Las eficiencias alcanzadas, superiores al 75% en los peores escenarios y cercanas al 99% en los mejores casos, evidencian que la automatización representa una herramienta clave para optimizar recursos y garantizar resultados consistentes. Sin embargo, con un mayor número de pruebas en escenarios diversos, se podría obtener una validación aún más robusta de estas soluciones y ampliar el alcance de sus beneficios.

Es fundamental continuar iterando sobre estas aplicaciones, no solo para resolver posibles inconvenientes identificados durante su implementación, sino también para agregar nuevas funcionalidades que maximicen su valor. La tecnología evoluciona rápidamente, y garantizar que las herramientas sigan siendo útiles y relevantes requiere un esfuerzo constante en la mejora y actualización de sus capacidades. Este enfoque iterativo permitirá que las aplicaciones mantengan su efectividad a largo plazo y sigan aportando a la transformación digital del banco.

Además, los resultados alcanzados refuerzan la importancia de seguir automatizando procesos dentro de la institución. La carga operativa manual no solo es más lenta, sino que también está expuesta a errores humanos y a una menor escalabilidad. La automatización no solo reduce estos riesgos, sino que también libera al personal para enfocarse en tareas estratégicas que aporten mayor valor al negocio.

El diseño y la planificación desempeñaron un papel fundamental en el éxito de estas aplicaciones. Comprender los requisitos y trazar estrategias claras permitió una implementación alineada con las necesidades identificadas, generando resultados tangibles y satisfactorios. La adopción de herramientas como Power Apps ha sido clave para facilitar el desarrollo, asegurando que las soluciones sean escalables, confiables y fáciles de gestionar a largo plazo.

Por último, este proyecto no solo ha enriquecido nuestra experiencia técnica y de diseño de proyectos, sino que también ha fomentado el crecimiento personal y profesional. Trabajar en equipo, escuchar consejos y confiar en nuestras habilidades adquiridas como ingenieros electrónicos ha sido fundamental para el éxito de estos proyectos. Representa un testimonio del esfuerzo persistente y la innovación que caracterizan a cada miembro del equipo involucrado. Con estas conclusiones, consolidamos el impacto positivo de las automatizaciones y establecemos un precedente para futuros proyectos en la empresa.

POSTER

Departamento de Ingeniería Electrónica y de Telecomunicaciones

# Automatización de Procesos con Power Apps y Desarrollo Full Stack para Bancolombia



**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**  
Facultad de Ingeniería

**PRACTICANTE:** Sebastian Bonilla Cruz  
**ASESORES:** Hernan Felipe Garcia y Yeison Taborda

**PROGRAMA:** Ingeniería Electrónica  
Semestre de la práctica: 2024-2

Durante el semestre en Bancolombia, se desarrollaron aplicaciones con Power Apps, Django y Angular para automatizar procesos fiscales, optimizando la gestión del presupuesto de impuestos, asesorías tributarias y retroalimentación ágil, se redujeron significativamente los tiempos de gestión y respuesta, mejorando la eficiencia en procesos clave.

## Introducción

Bancolombia implementó soluciones con Power Apps y un aplicativo web para optimizar procesos fiscales, mejorando la eficiencia en la gestión presupuestaria, asesorías tributarias y el cálculo del impuesto a las ganancias, alineándose con sus objetivos estratégicos de innovación y excelencia operativa.



### Objetivos

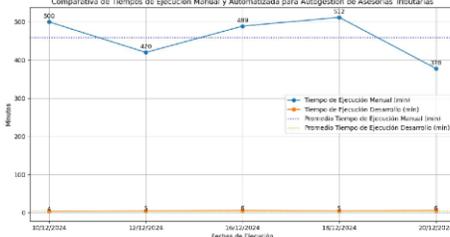
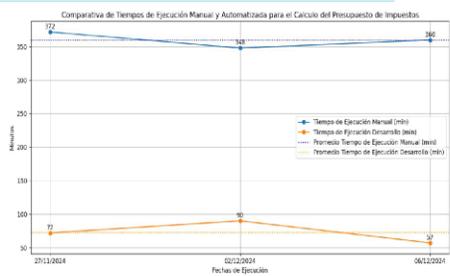
- ✓ Implementar un aplicativo en Power Apps para gestionar el presupuesto de impuestos del grupo Bancolombia.
- ✓ Implementar un aplicativo en Power Apps para la autogestión de asesorías tributarias que permita realizar consultas sobre lineamientos y conceptos tributarios.
- ✓ Desarrollar una solución full stack con Django y Angular para automatizar el cálculo del impuesto a las ganancias del grupo Bancolombia.
- ✓ Validar el desempeño de los aplicativos desarrollados frente a los requerimientos funcionales y no funcionales previamente definidos por el grupo Bancolombia.

## Metodología

El flujo metodológico seguido durante el periodo de prácticas incluyó inicialmente la capacitación en tecnologías y metodologías del banco, seguida por la definición de requisitos funcionales y no funcionales, así como el establecimiento de entregables. A partir de este punto, se implementó la metodología Scrum para gestionar el desarrollo del proyecto. En cada sprint, se priorizaron las características a desarrollar, llevándolas a cabo de manera iterativa, con ciclos de desarrollo, pruebas y corrección de errores. Al finalizar cada iteración, se evaluó si el proyecto estaba completo para proceder a su entrega al área encargada, concluyendo con una etapa de pruebas exitosas antes del cierre del proceso.

## Resultados

En el cálculo del presupuesto de impuestos se logró una reducción promedio del 79.72%, mientras que el tiempo de respuesta para las consultas tributarias disminuyó en un notable 98.86%.



### Conclusiones

- ✓ Las aplicaciones desarrolladas en Power Apps han demostrado eficiencias significativas, con mejoras superiores al 75% en escenarios menos favorables y cercanas al 99% en los mejores casos, evidenciando la importancia de automatizar procesos para optimizar recursos y garantizar consistencia.
- ✓ El limitado número de pruebas afecta la validación completa de las aplicaciones, pero los resultados iniciales son prometedores. Más pruebas en diversos escenarios permitirán mejorar su evaluación, rendimiento y alcance de beneficios.
- ✓ La iteración y mejora continua de las aplicaciones es clave para mantener su relevancia y efectividad, contribuyendo a la transformación digital del banco a largo plazo.

### Referencias

[1]. Microsoft, "What is Power Apps?" 2020. [Online]. Disponible en: <https://powerapps.microsoft.com>.

[2]. Angular Team, "Angular Overview," [Online]. Disponible en: <https://angular.io/>.

**DATOS DE CONTACTO DEL AUTOR:**

+57 3156171989    sebastian.bonillac@udea.edu.co    <https://www.linkedin.com/in/sebastian-bonilla-cruz-00690a23b/>

## REFERENCIAS

- [1] Microsoft, "What is Power Apps?" 2020. [Online]. Disponible en: <https://powerapps.microsoft.com>.
- [2] OECD, "Technology Tools to Tackle Tax Evasion and Tax Fraud," 2017. [Online]. Disponible en: [https://www.oecd.org/en/publications/technology-tools-to-tackle-tax-evasion-and-tax-fraud\\_g2g77afa-en.html](https://www.oecd.org/en/publications/technology-tools-to-tackle-tax-evasion-and-tax-fraud_g2g77afa-en.html).
- [3] Angular Team, "Angular Overview," [Online]. Disponible en: <https://angular.io/>.
- [4] Django Software Foundation, "Django: The Web Framework for Perfectionists with Deadlines," [Online]. Disponible en: <https://www.djangoproject.com/>.
- [5] ISO/IEC 9075, "SQL:2016 - Database Language SQL," [Online]. Disponible en: <https://www.iso.org/>.

## ANEXOS

Anexo A: *Manual de usuario.*