



**Automatización en Creación y Aprobación de Solicitudes de Pedido a través de una Plataforma Web que contiene una Guía y permite consultar el Proceso de Obtención de Permisos ante el INVIMA para trabajar con Productos Derivados de Cannabis.**

Carlos Hernán Molina Bustos

Trabajo final para optar al título de Bioingeniero

Asesor

Isabel Cristina Muñoz Ortega, PhD Ingeniería electrónica y computación

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Bioingeniería

Medellín

2022

Cita	Molina Bustos [1]
<b>Referencia</b>	[1] C. H. Molina Bustos, “Automatización en Creación y Aprobación de Solicitudes de Pedido a través de una Plataforma Web que contiene una Guía y permite consultar el Proceso de Obtención de Permisos ante el INVIMA para trabajar con Productos Derivados de Cannabis.”, Semestre de Industria, Bioingeniería, Universidad de Antioquia, Medellín, 2022.
Estilo IEEE (2020)	



Agradecimientos a PharmaCielo por la oportunidad de poder aportar de manera significativa y a mis compañeros de área por la disposición y por acogerme de una manera grata mientras me brindaban toda la ayuda necesaria para sacar adelante el proyecto.



Centro de Documentación de Ingeniería -CENDOI-

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

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

**Rector:** John Jairo Arboleda Céspedes.

**Decano/Director:** Jesús Francisco Vargas Bonilla.

**Jefe departamento:** John Fredy Ochoa Gómez.

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.

## **Dedicatoria**

“Este trabajo de grado está dedicado a:

Mis padres Olga y Octavio que con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por la crianza que me dieron desde pequeño, por ese amor incondicional y sobretodo por darme la oportunidad de soñar en grande y estar ahí cuando más los he necesitado.

Mi pareja por la paciencia, compañía, comprensión y amor que me brindó durante la realización de las prácticas académicas y por su apoyo en cada una de las etapas de este trabajo.

Finalmente quiero agradecer a cada uno de mis compañeros y amigos de carrera por estar ahí cuando más los necesité y por su valiosa amistad.

De verdad mil gracias por siempre a todos, los llevo siempre en mi corazón”

## **Agradecimientos**

Mi profundo agradecimiento a la Universidad de Antioquia, mi alma mater, por abrirme las puertas y ser mi cómplice de esta aventura que hoy puedo decir que he culminado satisfactoriamente.

Adicionalmente quiero agradecer a mis asesoras Isabel Cristina que con su conocimiento, enseñanza y colaboración me permitió completar el desarrollo de este trabajo y Natasha Cardona por haberme dado la oportunidad de entrar en su grupo de trabajo en la empresa PharmaCielo Colombia y haber estado desde el primer momento apoyándome en la identificación de la necesidad que se tenía.

Finalmente quiero agradecer a mis amigos Andres Felipe y Brayan Andres porque sin su ayuda este proyecto no hubiera sido posible realizarlo. Gracias por estar de principio a fin y acompañarme en los momentos más difíciles de este trabajo.

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	8
ABSTRACT	9
I. INTRODUCCIÓN	10
II. OBJETIVOS	11
A. Objetivo general	11
B. Objetivos específicos	11
III. MARCO TEÓRICO	12
IV. METODOLOGÍA	17
V. RESULTADOS	21
VI. ANÁLISIS	31
VII. CONCLUSIONES	35
REFERENCIAS	36
ANEXOS	38

## LISTA DE TABLAS

TABLA I. TABLA DE VARIABLES .....	18
TABLA II. VELOCIDAD DE CARGA DE LOS ELEMENTOS.....	25
TABLA III. CORRECTO FUNCIONAMIENTO (ENLACES) .....	25
TABLA IV. CARACTERÍSTICAS DE LA PLATAFORMA .....	25
TABLA V. CUMPLIMIENTO DE FUNCIONALIDADES .....	26
TABLA VI. FACILIDAD DE USO .....	26
TABLA VII. ELECCIÓN DE HERRAMIENTA.....	26
TABLA VIII. USO EN DISPOSITIVOS MÓVILES.....	27
TABLA IX. PERCEPCIÓN SOBRE EL AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD.....	27
TABLA X. PERCEPCIÓN SOBRE LA MEJORA EN LA FACILIDAD DEL TRABAJO .....	27
TABLA XI. RECOMENDACIÓN A POSIBLES USUARIOS.....	28
TABLA XII. EJECUCIÓN DE LA PLATAFORMA EN OTRAS ÁREAS .....	28
TABLA XIII. NIVEL DE SATISFACCIÓN CON LA PLATAFORMA.....	28
TABLA XIV. INFORMACIÓN OPORTUNA Y ACTUALIZADA .....	29
TABLA XV. RESUMEN SOLICITUDES AÑO 2021 VS 2022 .....	29
TABLA XVI. TIEMPO DE CREACIÓN DE SOLICITUD DE PEDIDO .....	30

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Metodología del proyecto .....	17
Figura 2. Base de datos MySQL .....	22
Figura 3. Login plataforma web .....	22
Figura 4. Creación de solicitudes plataforma web .....	23
Figura 5. Portada de guía para obtención de permisos.....	23
Figura 6. Tabla de contenido de la guía. ....	24

## SIGLAS, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

<b>INVIMA</b>	Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos
<b>AWS</b>	Amazon Web Services
<b>CRUD</b>	Create, Read, Update, Delete
<b>SQL</b>	Structured Query Language
<b>HTML</b>	HyperText Markup Language
<b>PHP</b>	Hypertext Preprocessor
<b>SMTP</b>	Simple Mail Transfer Protocol
<b>PhD</b>	Philosophiae Doctor
<b>UdeA</b>	Universidad de Antioquia
<b>SAP</b>	Systemanalyse Programmentwicklung
<b>ERP</b>	Enterprise Resource Planning
<b>OMS</b>	Organización Mundial de la Salud
<b>EMCDDA</b>	European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction

---

## RESUMEN

El manejo de grandes volúmenes de datos dentro de una empresa con procesos para el desarrollo y la exportación de principios activos farmacéuticos a base de cannabis se enfrenta a problemas como la pérdida de datos y tiempo debido a la dificultad en el adecuado flujo de información por el uso de herramientas ofimáticas y correo electrónico. Es por esto que la automatización de procesos de creación de solicitudes de pedido de bienes o servicios y la digitalización y creación de guías para la obtención de licencias ante el INVIMA para el uso de la materia prima regulada de la compañía, toma un rol primordial en la búsqueda de optimización del tiempo en los procedimientos, reducción de errores y riesgos ocasionados por la intervención humana y el adecuado almacenamiento de la información; teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo de este trabajo consiste en el desarrollo de una plataforma web multiusuarios que permita la automatización en la creación, radicación y almacenamiento de solicitudes de pedido y la consulta de una guía para la obtención de permisos ante el INVIMA para el uso y comercialización de productos y derivados cannábicos. Así pues, se plantean cuatro etapas principales para el desarrollo del proyecto: levantamiento de requerimientos, desarrollo, elaboración de guía de consulta y validación de la plataforma. Respecto a lo presentado y los resultados de este trabajo se puede concluir que el uso dinámico de las plataformas web permite un mejor control de procesos críticos dentro de la compañía, permitiendo además anidar información útil con la guía de consulta para diferentes tipos de usuarios.

***Palabras clave*** — Cannabis, automatización, guía, plataforma web.



---

## ABSTRACT

Handling large amounts of data in a company with processes for the development and exportation of cannabis active pharmaceutical principles, can face problems such as data and time loss because of the difficulty to maintain an adequate data flow by using tools like office or email. According to this information, involving process automation to create goods and services orders avoiding human mistakes and the digitization and creation of guides to obtain INVIMA licenses to make use of raw materials regulated by the company takes a leading role in the pursuit of time optimization and the reduction of errors and risks intervened by humans. It can also provide an adequate storage of information.

In line with the above, the aim of this study is to develop a multiuser-web platform that allows the automation in the creation, establishment and data storage of goods and services orders and permitting the consultation of a guide to acquire licenses involving products containing or derived from cannabis. Consequently, four phases are going to take place in the development of this project: requirements gathering, web development, consultation guide writing and platform validation. In summary, the dynamic use of web platforms permits a better process control inside a company allowing to incorporate useful information such as consultation guides to different types of users.

***Keywords* — Cannabis, automation, guide, web platform**

---

## I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, las empresas implementan en sus labores diarias herramientas que permiten llevar una adecuada organización de sus tareas. Sin embargo, estas pueden no ser óptimas o idóneas para su objetivo.

Dentro de las herramientas más utilizadas se encuentra Excel, una aplicación de hojas de cálculo con un sinnúmero de funciones que facilitan ciertos aspectos de un trabajo. Sin embargo, es de anotar que a medida que las empresas se expanden este tipo de herramientas tienden a permanecer obsoletas y limitan el alcance dentro de las funciones de la misma empresa.

Es por lo anterior que se identifica la necesidad de automatizar procesos dentro de los diferentes eslabones de la empresa y específicamente dentro de las áreas que ejecutan sus tareas de forma manual, como es el caso de la radicación de solicitudes de pedido. Para esto es necesario explicar inicialmente, *¿qué es una solicitud de pedido?*, este término se entiende como una solicitud que realiza un área o persona dentro de la empresa con el objetivo de adquirir un bien o un servicio gestionado como un requerimiento dentro de la solicitud.

Para dar solución a este problema se implementará, en una empresa de fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico, una plataforma web multiusuarios en la cual los usuarios (creadores, aprobadores y superusuarios) tendrán diferentes opciones dentro de la misma. Lo que se presume hará que el trabajo para las personas dentro de la empresa sea mucho más ágil, unificado y cómodo mejorando el proceso anterior de creación de solicitudes de pedido gracias al uso de herramientas tecnológicas. Así mismo, para agilizar el proceso dentro del marco legal de las empresas colombianas que comercian con productos cannábicos; se creará un módulo dentro de la página web donde radique una guía de apoyo cuyo contenido permita una forma fácil y rápida para la consulta de información acerca de la obtención de permisos ante el INVIMA para la fabricación, uso y comercialización de productos derivados de cannabis psicoactivo y no-psicoactivo.

## II. OBJETIVOS

### *A. Objetivo general*

Desarrollar una plataforma web multiusuarios que permita la automatización en la creación, radicación y almacenamiento de solicitudes de pedido y la consulta de una guía a nivel nacional que permitan entender cómo se obtienen permisos ante el INVIMA para la fabricación de productos derivados de cannabis.

### *B. Objetivos específicos*

- Levantar requerimientos para entender el proceso de creación y radicación de solicitudes de pedido.
- Modelar base de datos con los elementos involucrados en el proceso de solicitud de pedidos.
- Desarrollar plataforma web multiusuarios en el proceso de creación, radicación y almacenamiento de solicitudes de pedido.
- Elaborar una guía que permita consultar información acerca de la obtención de permisos ante el INVIMA para la fabricación de productos derivados de cannabis a diferentes tipos de usuarios.
- Validar la plataforma web multiusuarios previo a su lanzamiento.

---

### III. MARCO TEÓRICO

La planta de *Cannabis sativa* también conocida como *marihuana* ha tenido diversos tipos de usos desde la antigüedad, dentro del que se destaca la propiedad medicinal. Sin embargo, en la actualidad y en consecuencia a los avances tecnológicos, se ha podido descubrir el gran potencial que tiene esta planta para usos farmacológicos y terapéuticos. [1]. Gracias a los diferentes derivados dentro de sus características químicas y la farmacología de sus compuestos denominados de forma genérica como “cannabinoides”, se identifican dos derivados principales, el THC y el CBD. Al primero se le atribuyen la mayoría de los efectos psicológicos y físicos (psicoactivo); mientras que el segundo carece de psicoactividad y previene las respuestas psicóticas inducidas, por lo que se le considera clave como agente terapéutico [1].

Dentro de los diferentes principios activos existentes y según el EMCDDA (European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction), se ha autorizado la comercialización de varios medicamentos que contienen cannabinoides. Dentro de los más mencionados en el mercado se encuentran: Marinol y Syndros (principio activo: *dronabinol*), Cesamet y Canemes (principio activo: *nabilona*), Sativex (principio activo: *nabiximol*) y Epidiolex (principio activo: *CBD*) [2].

Para la realización de diferentes procesos de productos cannábicos, como es el caso de productos farmacéuticos, las empresas interesadas deben cumplir con las políticas farmacéuticas para la producción, comercialización y uso de fármacos que a nivel internacional son lideradas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y tienen como objetivo principal fortalecer la capacidad de los países para formular y adoptar una política de medicamentos. Aunque la reglamentación farmacéutica puede variar de un país a otro, en el caso de Colombia ésta es vigilada y supervisada por el INVIMA y debe tener en cuenta los siguientes lineamientos [3].

- Autorizar la fabricación, importación, exportación, distribución, promoción y publicidad de medicamentos.

- Evaluar la seguridad, la eficacia y la calidad de los medicamentos y emitir las autorizaciones de comercialización.
- Inspeccionar y vigilar a los fabricantes, importadores, mayoristas y dispensadores de medicamentos.
- Regular y supervisar la calidad de los medicamentos comercializados.
- Regular la promoción y publicidad de los medicamentos.
- Vigilar las reacciones adversas a los medicamentos.
- Proporcionar información independiente sobre los medicamentos a los profesionales y a la población.

A nivel nacional las empresas que deseen trabajar con productos a base de cannabis deben solicitar ante el INVIMA licencias de fabricación para así poder obtener el debido registro sanitario para la siembra y producción y adicionalmente el permiso de comercialización. Así mismo, dependiendo de la modalidad con la cual se va a trabajar, se debe realizar un pago de carácter anual o quinquenal por temas de seguimiento y control [4].

Adicionalmente, estas empresas hoy en día necesitan cada vez más el uso y la implementación de ERP (Enterprise Resource Planning), con el objetivo de dar soporte a los procesos administrativos y económicos-financieros de la misma, es decir, sirven para gestionar procesos que dan soporte al negocio. Debido a la evolución constante de los mercados y entornos empresariales, este tipo de herramientas ocupan un papel imprescindible en el éxito global de las grandes, medianas y pequeñas empresas. Por ello, las compañías se han visto obligadas a tener que adaptar sus sistemas de información para poder sobrevivir en el mercado, mantener su posición en el mercado e incluso para poder diferenciarse del resto de empresas con las que son competidores directas [5].

De igual forma, muchas de las empresas que trabajan con este tipo de información hacen uso de diferentes herramientas ofimáticas, Excel es la herramienta predilecta de uso diario

que permite a los usuarios llevar una gestión de información mucho más organizada. Aunque se sabe que esta aplicación tiene diferentes funcionalidades, su utilidad en medianas o grandes empresas disminuye debido al gran volumen de información que se maneja y la manera en cómo se comparte esta información a través de sharepoints o servidores comunes. Además, las hojas de cálculo comienzan a ser ineficientes debido al tiempo de carga de la información, lo que genera inestabilidad dentro de la herramienta y hace que se pierda uno de los recursos más valiosos en el trabajo, el tiempo [6].

En la actualidad, el transporte de información se presenta mediante un flujo bidireccional como se puede observar en los correos electrónicos, una de las herramientas más usadas a nivel empresarial [7]. Esta herramienta permite manejar una gran cantidad de información con un alto volumen de datos transferidos, lo cual implica que una persona debe revisar cada uno de estos correos electrónicos que llegan a su cuenta traduciéndose entonces en prolongación de tiempo y alta carga laboral, lo que similarmente ocurre al momento de buscar información específica dentro de este flujo de información.

Dentro de esta información en constante compartir se encuentran las solicitudes de pedido para la adquisición de bienes o servicios dentro de una compañía, estas se constituyen como parte fundamental para la organización y producción de una empresa. La solicitud de pedido contiene toda la información necesaria, así como los requerimientos de una manera clara y concisa que solicita un área para poder seguir ejecutando las actividades de acuerdo a un cronograma. Si no se tienen los bienes y/servicios en el tiempo solicitado, la producción se detiene, lo que genera pérdida en tiempo y dinero para la compañía, retrasando el calendario de trabajo.

Un proceso tradicional de una solicitud de pedido se basa en el uso de excel y correos electrónicos viajando de un lado a otro. Se inicia con la creación de la solicitud por parte de la persona encargada. Una vez esté completa, se envía el formato creado a través de correo electrónico al aprobador encargado de liberar la solicitud de pedido y proceder con la compra. El aprobador revisa la solicitud y se reenvía el correo electrónico con copia al creador y al área de compras encargada de cotizar y ejecutar la orden de compra de la

solicitud. Cuando la solicitud es aprobada, dentro del área de compras hay una persona que debe asignar los números de consecutivos al documento (radicados). Este proceso de manera tradicional es manual de principio a fin y debido a esto la información que viaja de un lado a otro se puede llegar a perder, lo que genera re-procesos dentro de una compañía con gran un volumen de información y un flujo de trabajo bastante elevado para adquirir un bien o un servicio.

Lo anterior, nos lleva a pensar que la comunicación entre diferentes áreas de una empresa es de vital importancia para que todo fluya hacia una misma dirección. Cuando hay errores en esta comunicación se generan retrasos en el tiempo, que puede llegar a ser valioso para la producción. Lo anterior es evidenciado en el tema de la gestión de solicitudes de pedido de las áreas involucradas en el funcionamiento de la empresa. Debido a las diferentes personas por las que una solicitud de pedido debe pasar, se facilita la generación de rechazos y re-procesos por factor humano, lo que se traduce en prolongación de los tiempos de trámite de solicitudes.

Una aplicación o plataforma web se considera una forma de posiblemente mejorar la comunicación y el flujo de información evitando el factor humano y los re-procesos o la prolongación de tiempos causados por el mismo. Esta herramienta es un programa informático construido y diseñado bajo ciertos lenguajes de programación para usarse dentro de un navegador web tal como Google Chrome o Microsoft Edge, entre otros, accediendo a un servidor web a través de internet. Las plataformas web son populares debido a la facilidad que poseen para ser actualizadas y mantenerlas a través del tiempo, sin tener que realizar un proceso de instalación de la aplicación (software) a múltiples usuarios [8].

Esta clase de plataformas se pueden adecuar para realizar múltiples tareas, tales como, crear documentos, editar fotos y escuchar música, sin tener que instalar programas; además de poder implementar y ejecutar formularios para crear registros, envío y consulta de información, solicitudes, pedidos y cualquier otro tipo de flujo de datos que requiera la interacción de usuario con un sistema en línea de forma interactiva, permitiendo observar

en tiempo real cualquier tipo de transacción que se tenga entre el sistema y una base de datos [8].

Luego de proceder con la implementación de este tipo de herramientas se deben realizar una validación de funcionamiento. Dentro de los diversos métodos que existen para la validación de aplicaciones, el método Delphi es una metodología dinámica, predictiva e intuitiva, que se basa en el uso estratégico de opiniones por parte de un panel de expertos [9]. Dentro de las principales funcionalidades del método se encuentran la mejora en la toma de decisiones, visualización de diferentes tipos de escenarios, acelerar el crecimiento y resolver situaciones, el cual es de gran utilidad para ejecutar pruebas de usabilidad de plataformas web con diferentes tipos de usuarios.

Debido a los problemas mencionados anteriormente y entendiendo la automatización como el uso de la tecnología que permite ejecutar tareas recurrentes dentro de un negocio de una manera mucho más ágil, rápida e intuitiva que conlleve finalmente a mejorar la productividad dentro de la empresa [10] aparece la necesidad de automatizar el proceso de la creación y radicación de solicitudes de pedido mediante el uso de una plataforma web, dado que el proyecto de implementación de un ERP (SAP) dentro de la compañía se encuentra en pausa por temas externos a la empresa. De igual manera es necesaria la creación de una guía que permita a usuarios externos comprender el proceso al momento de querer obtener licencias ante el INVIMA para la fabricación y comercialización de derivados de cannabis para uso nacional [11].



## IV. METODOLOGÍA

Para dar respuesta a la problemática anteriormente planteada y a manera de desarrollo de este trabajo, se realiza la metodología resumida en la Figura 1 y a continuación se explican las técnicas, instrumentos y fases de ejecución.

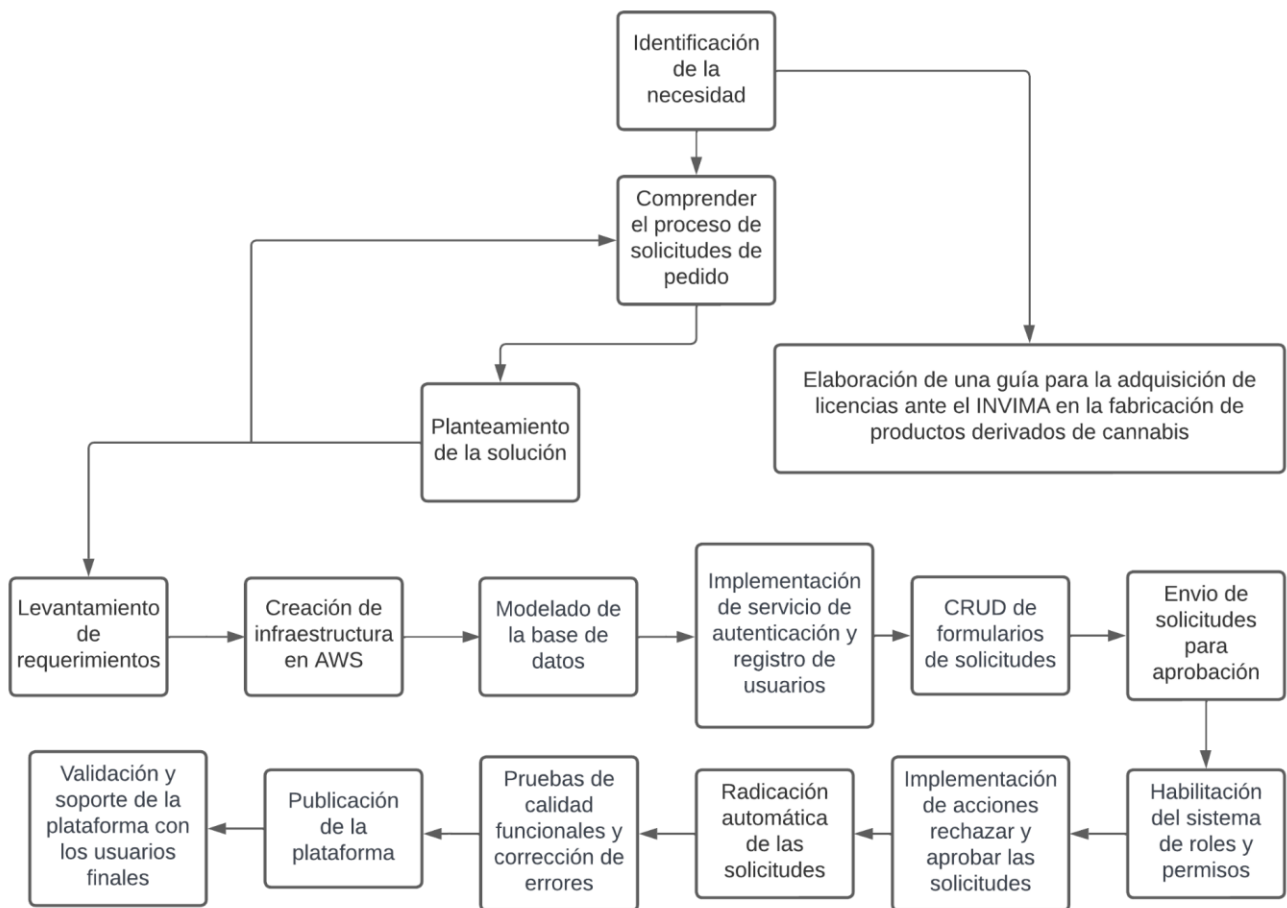


Figura 1. Metodología del proyecto

Durante este trabajo se tuvieron en cuenta cuatro fases:

**Levantamiento de requerimientos:** Para esta primera etapa, fue necesario conocer las necesidades que presentaban los usuarios, para esto se dialogó con ellos y se comprendió a profundidad la necesidad para posteriormente plantear la mejor solución al problema.

**Etapa de desarrollo:** La segunda etapa consistió en el desarrollo de una plataforma o página web a través de diferentes lenguajes de programación como lo son JavaScript, HTML, PHP, la creación

de un modelo de bases de datos relacionales en MySQL y la utilización de servicios de computación en la nube gracias a la tecnología que proporciona AWS.

Una vez se contó con todos los requerimientos y materiales, se inició la construcción de la plataforma web. Para la creación de esta fue necesario inicializar el servidor en una instancia EC2 (Amazon Elastic Compute Cloud) que permite a los usuarios alquilar computadores virtuales en los cuales se pueden ejecutar aplicaciones propias gracias a AWS. El dominio usado se compró en namecheap, un registrador de nombres de dominio certificado. Una vez se contó con el servidor y el dominio, se introdujo la base de datos MySQL donde se realizaría el almacenamiento de toda la información correspondiente a los registros, solicitudes de pedido e información de los usuarios que estuviesen registrados en la plataforma. Luego de completar el funcionamiento de los anteriores, y gracias al IDE Visual Studio Code, se prosiguió con la creación de los códigos que harían la conexión del backend con el frontend y le darían utilidad a la plataforma web.

**Elaboración de guía para consulta:** Por otro lado, se procede a elaborar una guía, la cual será de uso público y donde las personas interesadas podrán hacer la consulta de esta a través de la página web. Para la elaboración de esta guía se realizó una revisión bibliográfica con la información ya existente y actualizada a la fecha. Esta guía pretende ilustrar brevemente la información necesaria del debido proceso para la obtención de licencias para la fabricación de derivados de cannabis en uso nacional.

**Pruebas de validación:** Una vez creada la herramienta, se procedió a realizar pruebas piloto con diferentes áreas de la compañía para lo que se realizaron jornadas de capacitación en las cuales se realizaron múltiples reuniones a los diferentes tipos de usuarios en las que se explicó la herramienta y se entregaron los manuales de uso de la plataforma. Esto con el fin de identificar problemas o inconsistencias que puedan llegar a existir aún dentro del programa antes de hacer el lanzamiento de manera oficial. Así mismo, se planeó la ejecución de pruebas de usabilidad para evaluar la experiencia del usuario en el sitio web, estas pruebas de usabilidad se desarrollaron a partir de encuestas tipo Delphi, siguiendo los lineamientos recomendados por el método a emplear.

Según lo anterior se plantearon seis (6) objetivos donde se comprenden las variables a evaluar, esta información se encuentra en la Tabla I.

TABLA I. TABLA DE VARIABLES

Objetivos	Variables	Naturaleza	Nivel de Medición	Unidad de Medida
Funcionamiento	Velocidad de carga de los elementos	Cualitativa	Nominal dicotómica	1.Si 2.No
	Correcto funcionamiento (Enlaces)	Cualitativa	Nominal politómica	1. Muy de acuerdo 2.De acuerdo 3.Indeciso 4.En desacuerdo

				5.Totalmente en desacuerdo
	Características de la plataforma	Cualitativa	Nominal politómica	1.Fácil de usar 2.Excelente costo/beneficio 3.Ayuda a administrar mejor las solicitudes 4.Velocidad en creación y aprobación de solicitudes 5.Notificaciones vía correo electrónico 6.Disminución de errores de duplicación y asignación de centros de costos
	Cumplimiento de funcionalidades	Cualitativa	Nominal dicotómica	1.Si 2.No
Usabilidad	Facilidad de uso	Cuantitativo	Discreta	1. 1 2. 2 3. 3 4. 4 5. 5
	Elección de herramienta	Cualitativa	Nominal dicotómica	1. Procedimiento nuevo - Uso de la plataforma web 2. Procedimiento antiguo - Uso de excel y correos
	Uso en dispositivos móviles	Cualitativa	Nominal dicotómica	1. Si 2. No
Productividad	Percepción sobre el aumento de la productividad	Cualitativa	Nominal politómica	1. Muy de acuerdo 2.De acuerdo 3.Indeciso 4.En desacuerdo 5.Totalmente en desacuerdo
	Percepción sobre la mejora en la facilidad del trabajo	Cualitativa	Nominal politómica	1. Muy de acuerdo 2.De acuerdo 3.Indeciso 4.En desacuerdo 5.Totalmente en desacuerdo
Replicabilidad	Recomendación a posibles usuarios	Cualitativa	Nominal politómica	1. Muy probable 2. Algo probable 3. Algo improbable 4. Nada probable
	Ejecución de la plataforma en otras áreas	Cualitativa	Nominal dicotómica	1. Si 2. No

---

---

Satisfacción	Nivel de satisfacción con la plataforma	Cualitativa	Nominal politómica	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Muy satisfecho</li><li>2. Satisfecho</li><li>3. Medianamente satisfecho</li><li>4. Insatisfecho</li><li>5. Muy insatisfecho</li></ol>
Frecuencia de actualización	Información oportuna y actualizada	Cualitativa	Nominal politómica	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Muy de acuerdo</li><li>2. De acuerdo</li><li>3. Indeciso</li><li>4. En desacuerdo</li><li>5. Totalmente en desacuerdo</li></ol>

---

## V. RESULTADOS

Atendiendo las diferentes etapas aplicadas en la metodología se presentan los siguientes hallazgos.

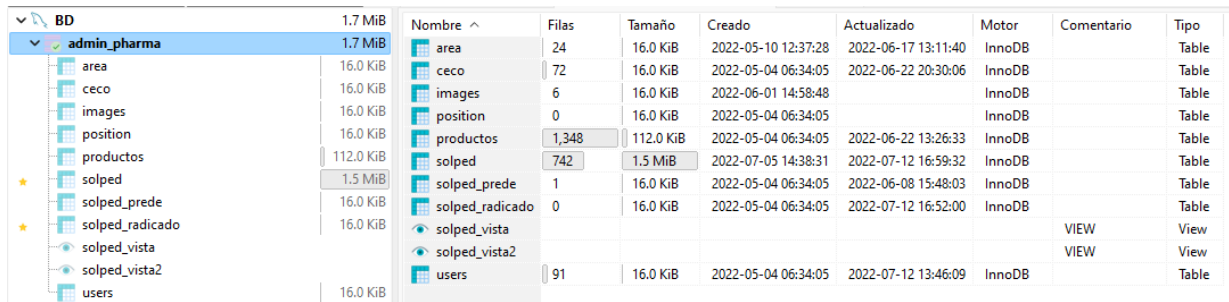
### **Levantamiento de requerimientos:**

En esta etapa inicial del desarrollo del proyecto se realizó un acercamiento en las diferentes áreas de la compañía donde se identificaron los siguientes problemas.

- El flujo de información, incluyendo las solicitudes de pedido, se realizaban a través de correo electrónico lo que generaba un aumento en el tiempo de respuesta por parte del gerente encargado del área con un intervalo máximo de tres (3) días.
- La gran cantidad de correos electrónicos finalmente se acumulaban en la bandeja de entrada de los trabajadores, lo que generaba en ciertas ocasiones omisión de las solicitudes, lo cual se veía reflejado en un reproceso dentro de la compañía.
- Dentro de los procedimientos, luego de que una solicitud de pedido fuera aprobada, se asignaba talento humano del área de compras para la radicación manual de los consecutivos.
- Al momento de generar la orden de compra del pedido se debe cargar la solicitud al centro de costos del área respectiva. Cada área tenía sus respectivos centros de costos, si el usuario al momento de crear la solicitud se equivoca asignando un centro de costos que no corresponde a su área debe volver a crear una solicitud de pedido. Lo anterior, llevaba a una prolongación en los tiempos para la adquisición de un bien o un servicio crítico dentro del proceso de fabricación de la compañía lo que finalmente generaba retrasos dentro del cronograma de producción.

### **Etapas de desarrollo:**

Dentro de esta fase y teniendo en cuenta los requerimientos identificados en la fase anterior, se propone la creación de una plataforma web. La anterior incluía tres componentes fundamentales: los servicios de computación en la nube (*AWS por sus siglas en inglés*), un dominio adquirido por parte de la empresa y el almacenamiento de la información de usuarios y solicitudes de pedido en una base de datos MySQL. (Figura 2)



Nombre	Filas	Tamaño	Creado	Actualizado	Motor	Comentario	Tipo
area	24	16.0 KiB	2022-05-10 12:37:28	2022-06-17 13:11:40	InnoDB		Table
ceco	72	16.0 KiB	2022-05-04 06:34:05	2022-06-22 20:30:06	InnoDB		Table
images	6	16.0 KiB	2022-06-01 14:58:48		InnoDB		Table
position	0	16.0 KiB	2022-05-04 06:34:05		InnoDB		Table
productos	1,348	112.0 KiB	2022-05-04 06:34:05	2022-06-22 13:26:33	InnoDB		Table
solped	742	1.5 MiB	2022-07-05 14:38:31	2022-07-12 16:59:32	InnoDB		Table
solped_prede	1	16.0 KiB	2022-05-04 06:34:05	2022-06-08 15:48:03	InnoDB		Table
solped_radicado	0	16.0 KiB	2022-05-04 06:34:05	2022-07-12 16:52:00	InnoDB		Table
solped_vista							VIEW
solped_vista2							VIEW
users	91	16.0 KiB	2022-05-04 06:34:05	2022-07-12 13:46:09	InnoDB		Table

Figura 2. Base de datos MySQL

Adicionalmente, se creó el CRUD para el formulario de solicitudes bajo lenguajes de programación lo que permitió la conexión cliente-servidor bajo PHP. Así mismo, se utilizó el servicio de SMTP para el envío de correos electrónicos de manera automática y el desarrollo de los aspectos visuales de la plataforma bajo lenguaje HTML, JavaScript, CSS junto a una plantilla predeterminada de flakikt[5]. Lo anterior, permitió finalmente el ahorro del tiempo en la creación. El resultado final del desarrollo de la plataforma web se puede apreciar en las **figuras 3 y 4**. *Debido a la confiabilidad de los datos, no se presenta la aplicación en totalidad.*

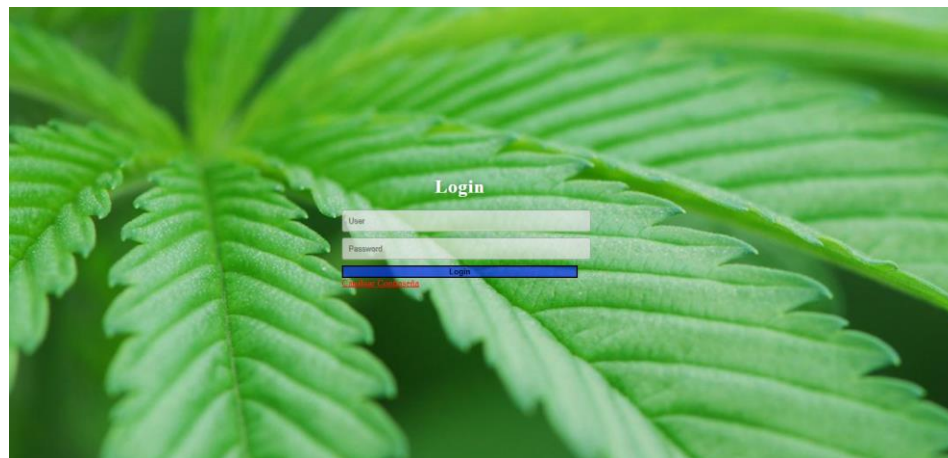


Figura 3. Login plataforma web

ID	Bien/Servicio	Búsqueda producto	Producto	Cantidad	Unidad	Ceca	Almacen	Observación/Lote	Proveedor
1									
2									
3									
4									
5									
6									

Figura 4. Creación de solicitudes plataforma web

### Elaboración de guía para consulta:

Para esta fase se realizó una consulta con el documento más actualizado a la fecha para así elaborar la guía con toda la información relevante para la consulta. Finalmente, encontrando que el decreto 811 de 2021 expedida por el Gobierno Nacional [12] es el documento más actualizado y completo respecto a la temática a trabajar se decide basar el desarrollo de esta guía de consulta bajo sus lineamientos. Esta guía cuenta con 22 páginas resumidas, con la información pertinente que será de ayuda para el lector, en comparación al decreto el cual posee una extensión de 59 páginas. Logrando así finalmente eliminar 37 páginas, lo que corresponde a una reducción del 62.71% comparado al documento original. **(Figuras 5 y 6).** Para consultar el documento completo ver Anexo A.



Figura 5. Portada de guía para obtención de permisos

A continuación, se muestra la tabla de contenido presente en la guía.

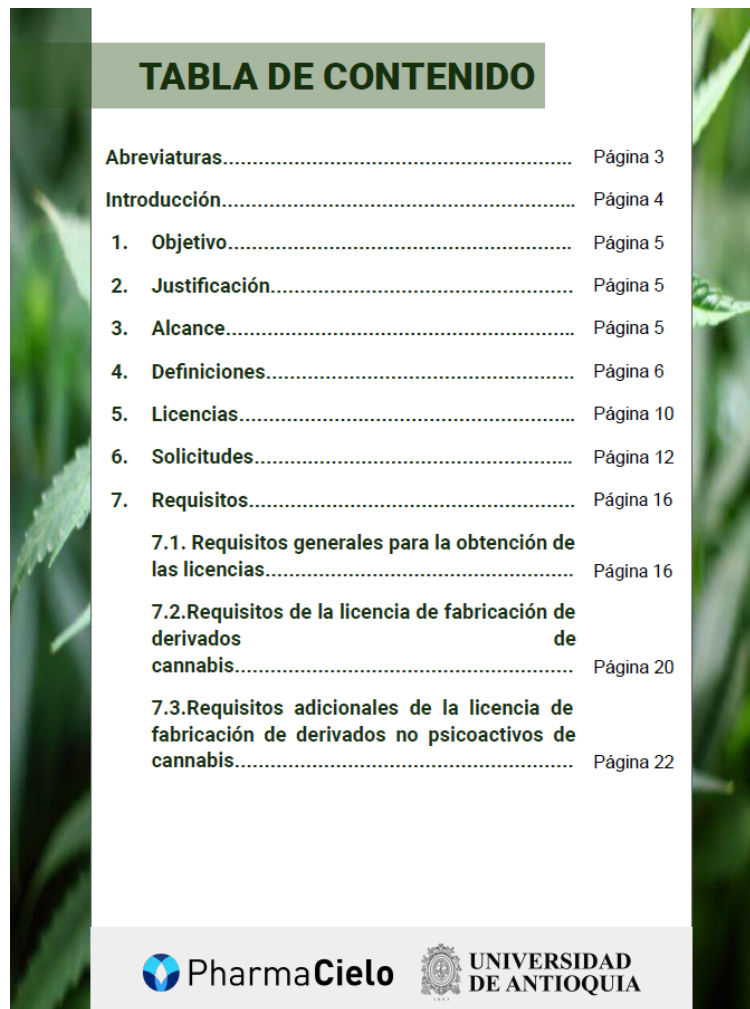


TABLA DE CONTENIDO	
Abreviaturas.....	Página 3
Introducción.....	Página 4
1. Objetivo.....	Página 5
2. Justificación.....	Página 5
3. Alcance.....	Página 5
4. Definiciones.....	Página 6
5. Licencias.....	Página 10
6. Solicitudes.....	Página 12
7. Requisitos.....	Página 16
7.1. Requisitos generales para la obtención de las licencias.....	Página 16
7.2. Requisitos de la licencia de fabricación de derivados de cannabis.....	Página 20
7.3. Requisitos adicionales de la licencia de fabricación de derivados no psicoactivos de cannabis.....	Página 22

PharmaCielo      UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Figura 6. Tabla de contenido de la guía.

### Pruebas de validación:

En esta etapa final se validó información sobre el uso de la plataforma web a través de una encuesta tipo Delphi. Esta encuesta que contiene 6 objetivos y comprende múltiples variables se aplicó a dos grupos diferentes. El grupo 1 compuesto por 14 usuarios encargados de los procesos de creación de solicitudes con un manejo previo de la plataforma y el grupo 2 compuesto por 5 usuarios, aquellos que aún no habían creado solicitudes a través de la nueva plataforma.



El primer objetivo que comprende el *funcionamiento* de la plataforma contiene 4 variables: velocidad de carga de los elementos, correcto funcionamiento de los enlaces, características de la plataforma y cumplimiento de las funcionalidades. Los resultados para los dos grupos de usuarios se presentan en las **Tablas II, III, IV y V** respectivamente.

TABLA II. VELOCIDAD DE CARGA DE LOS ELEMENTOS

Si/No	Grupo 1	Grupo 2
Si	11 (78,6%)	5 (100%)
No	3 (21,4%)	0
Total	14	5

TABLA III. CORRECTO FUNCIONAMIENTO (ENLACES)

Nivel de acuerdo/desacuerdo	Grupo 1	Grupo 2
Muy de acuerdo	3(21,4%)	0
De acuerdo	7 (50,0%)	5 (100%)
Indeciso	4 (28,6%)	0
En desacuerdo	0	0
Totalmente en desacuerdo	0	0
Total	14	5

TABLA IV. CARACTERÍSTICAS DE LA PLATAFORMA

Características de la plataforma	Grupo 1	Grupo 2
Fácil de usar	9 (64,3%)	3 (60%)
Excelente costo/beneficio	3 (21,4%)	2 (40%)
Ayuda a administrar mejor las solicitudes	10 (71,4%)	5 (100%)
Velocidad en creación y aprobación de solicitudes	9 (64,3%)	3 (60%)
Notificaciones vía correo electrónico	5 (35,7%)	2 (40%)
Disminución de errores de duplicación y asignación de centros de costos	6 (42,9%)	4 (80%)

TABLA V. CUMPLIMIENTO DE FUNCIONALIDADES

Si/No	Grupo 1	Grupo 2
Si	14 (100,0%)	5 (100%)
No	0	0
Total	14	5

El segundo objetivo que evalúa la *usabilidad* de la plataforma web contiene 3 variables: Facilidad de uso, elección de herramienta y uso en dispositivos móviles. Los resultados para este objetivo se detallan a continuación en las **Tablas VI, VII y VIII**.

TABLA VI. FACILIDAD DE USO

Escala de valoración	Grupo 1	Grupo 2
1	1 (7,1%)	0
2	0	1 (20,0%)
3	1 (7,1%)	0
4	9 (64,3%)	2 (40,0%)
5	3 (21,4%)	2 (40,0%)
Total	14	5

TABLA VII. ELECCIÓN DE HERRAMIENTA

Selección de procedimiento	Grupo 1	Grupo 2
Procedimiento nuevo – Uso de plataforma Web	13 (92,9%)	5 (100%)
Procedimiento antiguo – Uso de Excel y Correos	1 (7,1%)	0
Total	14	5

TABLA VIII. USO EN DISPOSITIVOS MÓVILES

Si/No	Grupo 1	Grupo 2
Si	3 (21,4%)	1 (20%)
No	11 (78,6%)	4 (80%)
Total	14	5

Acerca de la *productividad* de la plataforma, considerado como el tercer objetivo, se toma en cuenta la percepción sobre el aumento de la productividad y sobre la mejora en la facilidad del trabajo. (**Tabla IX y Tabla X**)

TABLA IX. PERCEPCIÓN SOBRE EL AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

Nivel de acuerdo/desacuerdo	Grupo 1	Grupo 2
Muy de acuerdo	9 (64,3%)	3 (60%)
De acuerdo	4 (28,6%)	2 (40%)
Indeciso	1 (7,1%)	0
En desacuerdo	0	0
Totalmente en desacuerdo	0	0
Total	14	5

TABLA X. PERCEPCIÓN SOBRE LA MEJORA EN LA FACILIDAD DEL TRABAJO

Nivel de acuerdo/desacuerdo	Grupo 1	Grupo 2
Muy de acuerdo	3 (21,4%)	3 (60%)
De acuerdo	10 (71,4%)	2 (40%)
Indeciso	1 (7,1%)	0
En desacuerdo	0	0
Totalmente en desacuerdo	0	0
Total	14	5

Teniendo en cuenta la posibilidad de expandir el uso de la plataforma en otras áreas de la empresa se objetiviza como quinto elemento la *replicabilidad*, la cual incluye dos variables: Recomendación a posibles usuarios (**Tabla XI**) y ejecución de la plataforma en otras áreas (**Tabla XII**).

TABLA XI. RECOMENDACIÓN A POSIBLES USUARIOS

Nivel de probabilidad	Grupo 1	Grupo 2
Muy probable	10 (71,4%)	5 (100%)
Algo probable	4 (28,6%)	0
Algo improbable	0	0
Nada probable	0	0
Total	14	5

TABLA XII. EJECUCIÓN DE LA PLATAFORMA EN OTRAS ÁREAS

Si/No	Grupo 1	Grupo 2
Si	12 (85,7%)	5 (100%)
No	2 (14,3%)	0
Total	14	5

El resultado del quinto objetivo que comprende la *satisfacción* de los usuarios con la plataforma se evidencia en la **Tabla XIII**.

TABLA XIII. NIVEL DE SATISFACCIÓN CON LA PLATAFORMA

Nivel de satisfacción	Grupo 1	Grupo 2
Muy satisfecho	4 (28,6%)	3 (60%)
Satisfecho	9 (64,3%)	2 (40%)
Medianamente Satisfecho	1 (7,1%)	0
Insatisfecho	0	0
Muy insatisfecho	0	0
Total	14	5

En el último objetivo, la *frecuencia de actualización de la información* se evalúa si la anterior es oportuna y se encuentra actualizada, como se observa en la **Tabla XIV**.

TABLA XIV. INFORMACIÓN OPORTUNA Y ACTUALIZADA

Nivel de acuerdo/desacuerdo	Grupo 1	Grupo 2
Muy de acuerdo	4 (28,6%)	1 (20,0%)
De acuerdo	9 (64,3%)	3 (60,0%)
Indeciso	1 (7,1%)	1 (20,0%)
En desacuerdo	0	0
Totalmente en desacuerdo	0	0
Total	14	5

A continuación, se presenta un resumen de la cantidad de líneas (**Tabla XV**) que de solicitudes tramitadas durante el año 2021, comparado con las líneas tramitadas en el año 2022 a través de la herramienta que empezó a funcionar en Enero.

TABLA XV. RESUMEN SOLICITUDES AÑO 2021 VS 2022

Resumen de solicitudes	2021 (Enero-Diciembre)	2022 (Enero-Mayo)
Líneas tramitadas	9.740	5.473
Número de documentos	1.948	1.260

Finalmente se presenta el tiempo que tarda un usuario en crear una solicitud de pedido a través del método tradicional, comparado con el tiempo que tarda mediante la automatización con la plataforma web, esto se puede observar en la **Tabla XVI**.

TABLA XVI. TIEMPO DE CREACIÓN DE SOLICITUD DE PEDIDO

Sujetos entrevistados	Método antiguo (en minutos) *	Método nuevo (en minutos) +
1	8	3
2	6	4
3	9	3
4	10	2
5	10	4
6	6	3
7	7	2
8	6	3
9	11	4
10	5	2
11	5	3
12	7	2
13	10	4
14	12	3
$\bar{X}$	8	3
M	6	3
$\sigma$	2,320477404	0,784464541

$\bar{X}$ : promedio, M: media,  $\sigma$ : desviación estándar. \*Método antiguo: uso de Excel y correo electrónico. +Método nuevo: plataforma web

---

## VI. ANÁLISIS

En la etapa inicial del proyecto se tuvieron en cuenta varios factores críticos al momento de formular una solución que finalmente sería útil para toda la compañía. El acercamiento que se tuvo en las áreas y el acompañamiento de cada uno de los jefes de área fue importante para poder levantar los requerimientos necesarios. Es importante resaltar que durante todo el proyecto la compañía no podía parar su producción, por tal motivo, el proyecto debía ser desarrollado de manera ágil y rápida ya que se necesitaba poner en marcha en el menor tiempo posible.

Para validar finalmente el uso de la plataforma web se reunieron dos grupos entre los que se encontraban hombres y mujeres adultos. El primer grupo de 14 personas ya había hecho uso de la plataforma web y conocía todas las funcionalidades de la misma. El segundo grupo contaba con 5 personas, pero a diferencia del primer grupo, este segundo grupo no había tenido interacción alguna con la plataforma, y solo hacía uso del procedimiento antiguo de creación de solicitudes.

Dentro del primer objetivo de validación que es el de funcionamiento, se evaluaron 4 variables de naturaleza cualitativa. Se encontró entonces que para la mayoría de los usuarios, es decir, con un 78% de respuestas afirmativas para el grupo 1 y un 100% para el grupo 2, la velocidad de carga de los elementos cumplió con lo que se esperaba y esto gracias a las tecnologías con las que se desarrolló la plataforma web, el uso de lenguajes de programación como PHP, JavaScript, y HTML permitieron optimizar los recursos de una manera adecuada para el backend y el frontend. Adicionalmente, teniendo en cuenta que con el uso de máquinas virtuales se elimina la necesidad de invertir inicialmente en hardware, se pueden desarrollar e implementar aplicaciones en un menor tiempo.

Así mismo, los usuarios de ambos grupos podían seleccionar las características de la plataforma que les parecieran más atractivas y útiles, cabe resaltar las primeras tres elegidas por los usuarios. Para el grupo 1, son: fácil de usar, ayuda a administrar mejor las solicitudes y velocidad en creación y aprobación de solicitudes, para el grupo 2, son: fácil de usar, ayuda a administrar mejor las solicitudes, velocidad en creación y aprobación de solicitudes, disminución de errores de duplicación y asignación de centros de costos. Como se puede apreciar, las características que seleccionaron los usuarios en ambos grupos fueron similares, excepto por la

disminución de errores de duplicación y asignación de centros de costos, esto se debe a que los usuarios del grupo 2 que crean solicitudes por el proceso antiguo, sabían que este error se daba repetidamente en las solicitudes que se creaban al elegir centro de costos que no eran los correspondientes al área y generaba re-procesos debido a que era necesario volver a crear una solicitud nueva con los centros de costos adecuados. Con el uso de la plataforma web y al segmentar los centros de costos por área, este error se soluciona ayudando a mejorar la productividad de los creadores y evitando re-procesos.

El segundo objetivo referente a la usabilidad se ve de manera general con buenos resultados, como se puede observar en la Tabla VII, en la cual se ven las respuestas de los diferentes usuarios al tener que elegir qué procedimiento desearían usar, el antiguo (Uso de correos y Excel) o el automatizado (Uso de la plataforma web). Aquí se puede apreciar que para el grupo 1, un usuario (7.14%) eligió seguir usando el procedimiento antiguo, mientras que trece usuarios (92,85%) prefieren continuar con el uso de la plataforma web. Para el grupo 2 el 100% de los usuarios prefieren la implementación de la plataforma web. Esto sucede debido a diversos factores como el manejo de herramientas de computación y uso de plataformas web, cabe aclarar que, los usuarios tenían plantillas predeterminadas en Excel en las cuales, copiaban y pegaban la información que necesitaban, guardaban el documento y finalmente lo enviaban por correo para su debida aprobación. Esta práctica de copiar y pegar si bien les ahorra tiempo no se considera una buena práctica debido a que podía generarse duplicidad de información y errores de asignación de centros de costos como se mencionó anteriormente. Por su lado, en la plataforma web este procedimiento de copiar y pegar no estaba permitido, sino que la persona debía digitar la información y llenar cada uno de los campos de la solicitud. El usuario que no posea un poco de destreza o sienta afinidad por el uso de ordenadores y páginas web, podrá percibir el uso de estas como un problema.

La percepción en el aumento de la productividad y la mejora en la facilidad del trabajo presentan resultados similares como se puede apreciar en las Tablas IX y X respectivamente. Lo interesante en este punto es que existe un usuario en cada una de las preguntas que su respuesta fue Indeciso (7.1%). Llegar a cambiar la manera en cómo se crean solicitudes de pedido y el ritmo de trabajo dentro de una empresa con naturaleza dinámica, fue uno de los retos más complejos. Aunque si bien el nivel de aceptación por parte de los usuarios en general fue bueno, para ciertos



---

usuarios fue un poco más difícil este proceso de cambio y esto sucede por el tiempo de adaptación que tuvieron para el mismo. En la encuesta no se tuvo en cuenta el tiempo que tuvieron los usuarios para adaptarse al uso de la plataforma, es decir, no todos los usuarios han usado la plataforma por la misma cantidad de tiempo, por tal razón, existen usuarios que conocen y entienden más el proceso de creación por lo cual, su percepción referente a temas de productividad y facilidad del trabajo va a ser diferente a alguien que solo usó la plataforma por unos cuantos minutos.

Frente al objetivo de replicabilidad, se puede apreciar como en la Tabla XI, los usuarios de ambos grupos recomiendan el uso de la plataforma, y este resultado es positivo gracias a que se cumplió con todos los requerimientos que plantean los usuarios inicialmente, logrando satisfacer cada una de las necesidades. Para la Tabla XII, se evalúa la ejecución de la plataforma en otras áreas, acá el grupo de interés es el 1, ya que hay 2 personas (14,3%) que no están de acuerdo con la replicabilidad de la misma, mientras que el 100% del grupo 2 está totalmente de acuerdo con este objetivo. Si bien es cierto que existen áreas que son críticas dentro del proceso agrícola e industrial de la compañía para la fabricación y exportación de principios activos farmacéuticos, hay otras que no lo son, por tal motivo de acuerdo a la criticidad e impacto que tenga cada área en el proceso, es útil o no el uso de plataformas con este tipo de características.

A nivel general la satisfacción de los usuarios para ambos grupos obtuvo resultados positivos como se observa en la Tabla XIII, solo existe un usuario que eligió la respuesta Medianamente Satisfecho y corresponde al 7.1% del total de usuarios del grupo 1. Esto sucede debido a que, para este usuario el uso e implementación de la plataforma no le resulta útil por apreciaciones personales, como las que se mencionaron anteriormente, respecto al uso de ordenadores, páginas web y prefiere continuar con el uso de herramientas ofimáticas.

Mencionado el último objetivo respecto a la frecuencia y actualización de información, se puede ver en Tabla XIV, que para ambos grupos existe un usuario que está indeciso y corresponde para el grupo 1 al 7.1% y para el grupo 2 el 20%. El planteamiento de esta pregunta al momento de hacer la encuesta no fue el correcto, por esta razón los usuarios no comprendieron la misma. Debido a que la información se actualiza cada que un área requiera añadir centros de costos nuevos, bienes y servicios dentro de la base de datos, habilitación o deshabilitación de usuarios creadores

---

y aprobadores, y respecto a la visualización de la información, esta se hace de manera inmediata, es decir, la solicitud se crea y se puede ver al instante en la plataforma, por lo que mantiene actualizada todo el tiempo.

La necesidad de implementar una plataforma web de este tipo nace de un problema principal y es la gran cantidad de información que recibe el área que procesa las solicitudes de pedido durante todo el año, según la Tabla XV, comparando la cantidad de líneas y documentos procesados en un mismo periodo de tiempo de 5 meses, para el 2021 se tiene un promedio de 4.058 líneas en un periodo de tiempo de Enero a Mayo, para el 2022 se tiene un promedio de 5.473 líneas en el mismo periodo de tiempo, lo implica un porcentaje de crecimiento de 34,87% en las líneas que posee una solicitud de pedido. Respecto a la cantidad de documentos y haciendo el mismo análisis en el mismo rango de tiempo, para el 2021 se tienen 811 documentos, mientras que para el 2022 se tienen 1260 documentos, lo que nos da un porcentaje de crecimiento de 55,27% documentos. Con esto se puede concluir que el crecimiento de la empresa respecto a la adquisición de bienes y servicios se ha incrementado considerablemente de un año a otro, lo que implica implementar el uso de un ERP ya que este facilita a las empresas la reducción de costos y la mejora de procesos, el aumento de productividad e ingresos, así como la optimización de los recursos, pero por temas externos a la compañía, aún no se ha podido implementar SAP, por lo que se buscó una alternativa viable en la construcción de una plataforma web que tuviese características similares y ayudara a reducir la pérdida de datos y diera un mejor control a la información.

Con la implementación de esta plataforma web se pudo reducir el tiempo de creación de una solicitud en 5 minutos, lo que implicó pasar de 8 minutos a 3 minutos, esto nos da una reducción de tiempo de 37.5%. De manera general se puede decir que existe una mejora en el proceso de la creación de solicitudes al lograr reducir el tiempo de creación, que se evite pérdida de documentos ya que todo se encuentra almacenado en un servidor, evita errores de asignación de consecutivos y centros de costos de cada área, por parte del área de compras se reduce la operatividad en un 100% ya que las solicitudes se radican de manera automática en la plataforma web y de acuerdo a la apreciación de los usuarios con los que se trabajó en la encuesta tipo Delphi se encuentra que la mayoría está de acuerdo en que la plataforma puede generar valor al implementarse en otras áreas, por lo que a su vez recomiendan su uso y expresen satisfacción frente a la instauración del nuevo procedimiento.

## VII. CONCLUSIONES

El tener un acercamiento de primera mano con las áreas involucradas en un proceso nuevo que se quiere implementar es de vital importancia, ya que, lo más importante es entender muy bien el problema para poder hacer una correcta formulación en la solución de este.

Una guía de consulta permite a usuarios externos o internos a la compañía comprender el proceso de obtención de licencias ante el INVIMA para la fabricación de productos derivados de cannabis de una forma mucho más dinámica y sencilla, ya que, la información se encuentra actualizada bajo el último decreto expedido por la ley colombiana y la guía está anidada en la plataforma web siendo de fácil acceso para cualquier persona.

Aunque las plataformas web se pueden implementar para realizar múltiples tareas, si bien es cierto que se pueden adecuar de acuerdo a la necesidad de la compañía, es importante resaltar que una plataforma de este tipo no es el reemplazo de un ERP, sino una solución temporal, práctica y económica mientras se logra culminar el proyecto que se tiene en marcha con la adquisición de SAP.

El feedback de los usuarios es un aspecto importante para tener en cuenta durante el desarrollo de tecnologías que se implementan dentro de un proceso crítico de la compañía como lo es la adquisición de bienes y servicios, ya que, los usuarios son las personas que harán uso de estas herramientas. Por lo que aplicar una metodología dinámica, predictiva e intuitiva, como el método Delphi ayuda al equipo en la toma de decisiones, en la visualización de diferentes tipos de escenarios y a resolver situaciones que no se tenían previstas.

Finalmente se demuestra que el uso de tecnologías nuevas como la computación en la nube y el desarrollo de plataformas web, permiten mejorar procesos dentro de una compañía productora y exportadora de principios activos farmacéuticos gracias a la capacidad de adaptación de estas tecnologías ante cualquier requerimiento que se solicite, siendo incluso replicable en cualquier área, incluyendo el sector salud.

## REFERENCIAS

- [1] M. Ledezma-Morales, A. Cristina Rodríguez, and P. Amariles, “Mercado del cannabis medicinal en Colombia: Una oportunidad para el sector salud que requiere lineamientos Estratégicos del Gobierno Nacional y la academia,” *Revista Médicas UIS*, vol. 33, no. 1, pp. 53–58, 2020.
- [2] “USO Médico del cannabis y los cannabinoides - europa.” [Online]. Available: [https://www.emcdda.europa.eu/system/files/publications/10171/20185584\\_TD0618186ESN\\_PDF.pdf](https://www.emcdda.europa.eu/system/files/publications/10171/20185584_TD0618186ESN_PDF.pdf). [Accessed: 10-Aug-2022].
- [3] E. Olaya, “Caracterización del Proceso Productivo, logístico y regulatorio de los ...,” *VITAE, REVISTA DE LA FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA*, 31-Oct-2006. [Online]. Available: <http://www.scielo.org.co/pdf/vitae/v13n2/v13n2a09.pdf>. [Accessed: 10-Aug-2022].
- [4] J. M. Ramirez, “LA INDUSTRIA DEL CANNABIS MEDICINAL EN COLOMBIA,” 2019.
- [5] A. Huerta , “Informe ERP Txostena v1 - UPV/EHU,” *Euskal Herriko Unibertsitatea*, Dec-2015. [Online]. Available: [https://www.ehu.eus/documents/1432750/3183370/Informe\\_ERP\\_Txostena+v1.pdf](https://www.ehu.eus/documents/1432750/3183370/Informe_ERP_Txostena+v1.pdf). [Accessed: 10-Aug-2022].
- [6] D. Ilizaliturri, O. Sena, M. Navarro and V. Rodriguez. “Excel como una herramienta vital para el futuro”, Accessed: Jul. 25, 2022. [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/publication/360962170\\_Excel\\_como\\_una\\_herramienta\\_vital\\_para\\_el\\_futuro](https://www.researchgate.net/publication/360962170_Excel_como_una_herramienta_vital_para_el_futuro)
- [7] I. Albarrán Lozano, C. de Pablos Heredero, A. Montero Navarro, and A. Montero, “Uso del correo electrónico: Un análisis empírico en la UCM”, Accessed: Jul. 25, 2022. [Online]. Available: <http://www.ucm.es/BUCM/cee/doc/9909/9909.htm>
- [8] Rodríguez Catalina Duque, “Desarrollo de una aplicación web que permite que las Microempresas Comerciales Conozcan su punto de Equilibrio y estado de resultados

---

mensuales para la toma de decisiones,” thesis, Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ingeniería Industrial. Ingeniería Industrial, Colombia, 2015.

- [9] E. Astigarraga, “EL MÉTODO DELPHI”, Accessed: Jul. 25, 2022. [Online]. Available: [http://prospectiva.eu/zaharra/Metodo\\_delphi.pdf](http://prospectiva.eu/zaharra/Metodo_delphi.pdf)
- [10] L. Montoya, J. Montoya, and C. Trejos, “Mejoramiento de la productividad en las empresas colombianas: un problema de planeación estratégica,” *ECACEN Esc. Ciencias Adm. Contab. Económicas y Negocios*, no. 1, pp. 1–12, 2018, [Online]. Available: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/working/article/view/2569>
- [11] “PRINCIPIOS PARA UNA REGULACIÓN RESPONSABLE DEL USO ADULTO DEL CANNABIS EN COLOMBIA”, Accessed: Jul. 25, 2022. [Online]. Available: <https://www.dejusticia.org/wp-content/uploads/2019/11/Principios-para-una-regulación-responsable-del-uso-adulto-del-cannabis-en-Colombia-digital.pdf>
- [12] Ministerio de Salud y Protección Social (MinSalud), “Decreto 811 de 2021”. Accessed: Jul. 25, 2022. [Online]. Available: <https://www.minjusticia.gov.co/programas-co/cannabis-con-fines-medicinales-y-cientificos/Documents/2021/DECRETO%20811%20DEL%2023%20DE%20JULIO%20DE%202021.pdf>

## ANEXOS

Los siguientes anexos contienen documentos de interés para el proceso de trabajo de grado.

*Anexo A.* Guía para la Obtención de Permisos para la Elaboración de Productos Derivados de Cannabis ante el INVIMA.

*Anexo B.* Manual de usuarios para el uso de la plataforma web.