



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

**Implementación y estructuración de base de datos usada como  
herramienta de búsqueda en accesorios de dispositivos  
médicos**

**Autor(es)  
Juan manuel Jaramillo Gonzalez**

**Universidad de Antioquia  
Facultad de Ingeniería, Departamento de Bioingeniería  
Medellín, Colombia  
2020**



**Implementación y estructuración de base de datos usada como herramienta de búsqueda en accesorios de dispositivos médicos**

**Juan Manuel Jaramillo Gonzalez**

Trabajo final de semestre de industria presentado como requisito parcial para optar al título de:

**Bioingeniero**

Asesores:

Javier García Ramos, ingeniero electrónico

Oscar Jaramillo, ingeniero de control

Línea de Investigación:

Ingeniería Clínica

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería, Bioingeniería

Medellín, Colombia

2020.

# Implementación y estructuración de base de datos usada como herramienta de búsqueda en accesorios de dispositivos médicos

## Índice de contenido

1	Resumen.....	3
2	Introducción .....	4
3	Objetivos .....	5
<u>3.1</u>	Objetivo general.....	5
<u>3.2</u>	Objetivos específicos.....	5
4	Marco Teórico .....	5
5	Metodología .....	8
6	Resultados y análisis .....	9
7	Conclusiones .....	21
8	Referencias bibliográficas .....	22

## 1 Resumen

Las grandes empresas en el área de la atención médica y clínica cuentan con portafolios extensos, los cuales contienen grandes bases de datos donde se realiza el registro y respectivo control de los servicios que se prestan a los usuarios, de los equipos, consumibles y accesorios que como proveedores deben asegurar a sus clientes de manera correcta y eficaz.

El hecho de acceder a estas bases de datos implica disponer de mucho tiempo y de un amplio conocimiento sobre la información que se almacenan allí, ya que de no ser preciosos con la manipulación de esta se puede incurrir a la entrega de productos no correspondientes a los solicitados por el cliente, generando así, un retraso en la entrega oportuna de cierto pedido.

La búsqueda de un accesorio en específico trae consigo acceder a los catálogos, manuales o bases de datos de la compañía, ya que un solo accesorio trae un número propio de identificación, esto podría tomar de entre 5 a 7 minutos si se conocen características detalladas tales como el equipo para el cual se desea o la casa de fabricación.

En este trabajo por medio de herramientas de programación y una investigación de compatibilidad entre diversas líneas de equipos, se busca reducir los tiempos de búsqueda y adquisición de información, facilitando al usuario el acceso a los datos disponibles en la compañía de una manera rápida y confiable.

# Implementación y estructuración de base de datos usada como herramienta de búsqueda en accesorios de dispositivos médicos

## 2 Introducción

G. BARCO S.A es una empresa que cuenta con un portafolio de equipos médicos de diversas marcas, entre sus más reconocidas se encuentran MEDGRAPHICS, FLUKE, DATASCOPE, CARDIOTEK, GENERAL ELECTRIC, las cuales, a su vez, cuentan con una amplia línea de productos con una gran variedad de accesorios; cada uno de estos cuenta con tecnologías diferentes, así como distintos proveedores y casas de fabricación.

Actualmente, el asociamiento de un equipo médico con el accesorio adecuado puede tomar de 5 a 7 minutos, ya que es necesario recurrir a los manuales de cada equipo para obtener la referencia exacta de dicho producto, por esto, se precisa el uso de una herramienta que no solo disminuya el tiempo de búsqueda, sino también, que mejore la confiabilidad al momento de elegir dicho elemento, debido a que en el proceso no solo se invierte tiempo de más, sino que también se es más propenso a cometer errores al momento de realizar cotizaciones por la gran variedad de referencias que se pueden presentar para cada tecnología y fabricante.

Para facilitar el acceso de los usuarios a los productos, se llevó a cabo una investigación a partir de los manuales técnicos, de usuario y guías rápidas de las cuales se compone el portafolio de la empresa, esto con el fin de estructurar una base de datos, que fue usada para relacionar la información recolectada en la investigación de la documentación disponible y complementar la herramienta implementada. De este modo, se obtuvo para cada accesorio datos como el serial o número de parte, nombre, marca, compatibilidad, imagen, presentación y categoría (se hace referencia a la línea de equipo a la que pertenece).

Además, dentro de la investigación, se logró evidenciar que muchos de los accesorios del mercado son compatibles en diferentes modelos de equipos biomédicos, lo cual permite ampliar las posibilidades de marcas y referencias disponibles a la hora de ofertar o consultar accesorios.

Para el desarrollo del proyecto se hizo uso de las hojas de cálculo de Microsoft Excel y la herramienta de programación visual Basic, para crear una herramienta de búsqueda de fácil acceso para el usuario, puesto que al contar con el número serial, nombre, equipo o marca, este puede obtener información sobre las características deseadas del accesorio solicitado, generando así, una búsqueda más acertada y rápida, y por ende una información detallada para entregar al usuario.

# Implementación y estructuración de base de datos usada como herramienta de búsqueda en accesorios de dispositivos médicos

## 3 Objetivos

### 3.1 Objetivo general

Optimizar el tiempo de búsqueda de los accesorios de los equipos médicos con los cuales cuenta la empresa, reduciendo el tiempo que toma acceder a la información de los componentes o accesorios de cada equipo, usando el manejo en base de datos en servidores por medio de la herramienta de Visual Studio, Visual Basic, Excel y lenguaje SQL, permitiendo mayor accesibilidad y precisión en la elección de los productos ofrecidos por la compañía.

### 3.2 Objetivos específicos

1. Crear y complementar una base de datos estructurada con los dispositivos, accesorios y consumibles disponibles en la empresa.
2. Realizar por medio de la programación, la base de datos creada e implementada en el servidor a la herramienta de búsqueda.
3. Realizar el código que permita en la plataforma acceder a una búsqueda bidireccional en la base de datos creada.
4. Validar la información almacenada en la base de datos con el fin de establecer mayor precisión a la hora de encontrar el elemento solicitado.

## 4 Marco Teórico

### Dispositivo Medico:

Se entiende por dispositivo médico para uso humano, cualquier instrumento, aparato, maquina, software, equipo biomédico u otro artículo similar o relacionado, utilizado solo o en combinación, incluyendo sus componentes, partes, accesorios y programas informáticos que intervengan en su correcta aplicación, propuesta para el fabricante para su uso en [6]:

- Diagnóstico, prevención, supervisión, tratamiento u alivio de enfermedad.
- Diagnóstico, prevención, supervisión, tratamiento, alivio o compensación de una lesión o de una deficiencia.
- Investigación, sustitución, modificación o soporte de la estructura anatómica o de un proceso fisiológico.
- Cuidado durante el embarazo, el nacimiento o después del mismo, incluyendo el cuidado del recién nacido.
- Productos para desinfección y/o esterilización de dispositivos médicos.

# Implementación y estructuración de base de datos usada como herramienta de búsqueda en accesorios de dispositivos médicos

## Accesorio:

Elementos que pueden ser parte de un sistema o de una máquina una vez definida esta como producto o subproducto básico, ejecute o no la función para la que se prepara. También se define como aquellos complementos en un sistema predeterminado (tienen que ser compatibles) y son necesarios para realizar funciones ejecutadas por medio de la conexión de sistema como accesorio. Dichos accesorios se pueden manipular con una conexión electrónica, mecánica, etc. y para que estos cumplan mutuamente con la función vital dentro del sistema [1].

## Base de datos

Es una colección de datos referentes a una organización estructurada según un modelo de datos de forma que refleja las relaciones y restricciones existentes entre los objetos del mundo real, y consigue independencia, integridad y seguridad de los datos. También, puede llamarse como un reservorio de información útil para un usuario, empresa o institución, guardada de manera ordenada y administrada por programas gestores de bases de datos [2].

Se debe tener claro la diferencia entre Base de Datos y SGBD. La base de datos es el almacenamiento donde residen los datos. El SGBD es el encargado de manipular la información contenida en ese almacenamiento mediante operaciones de lectura/escritura sobre la misma. Además, las bases de datos no sólo contendrán las tablas (ficheros) de datos, sino que también almacenará formularios (interfaces para edición de datos), consultas sobre los datos, e informes. El SGBD se encargará de manipular esos datos, controlar la integridad y seguridad de los datos, reconstruir y reestructurar la base de datos cuando sea necesario [2].

En SQL Server las bases de datos deberían ser guardadas y administradas desde servidores de base de datos. El motor de base de datos de SQL Server es el servicio que puede almacenar y administrar de manera independiente, en diferentes instancias las bases de datos de las organizaciones [3], [4].

Los tipos de bases de datos los podemos definir de las siguientes formas:

### Según su variabilidad

- **Estáticas:** aquellas que solamente se utilizan para lectura, generalmente estas guardan información histórica.

## Implementación y estructuración de base de datos usada como herramienta de búsqueda en accesorios de dispositivos médicos

- **Dinámicas:** aquellas cuya información va cambiando con el tiempo.

### Según su estructura interna

- **Relacionales:** utilizada para aplicaciones de gestión de negocios y que guarda las transacciones de un negocio o empresa.
- **Multi dimensionales:** las que guardan información histórica cambiante y que sirven para la toma de decisiones.
- **Jerárquicas:** basadas en una estructura en árbol
- **En Red:** las que utilizan una estructura de red.

### Según su ubicación

- **Locales:** las que se encuentran en la misma PC donde se encuentra el usuario.
- **Centralizadas:** las que se encuentran en un servidor y es accedida por una gran cantidad de usuarios.
- **Distribuidas:** se encuentran repartidas en más de una ubicación física y gestionada mediante servicios de red [2], [3].

### Lenguaje de programación Visual Basic

En el mundo de la programación informática, uno de los lenguajes más populares y conocidos es el de Visual Basic. Creado en 1991 por Alan Cooper para Microsoft, este paquete permite programar contenidos informáticos gráficos de manera simple y accesible.

El Visual Basic ha sido desarrollado con el objetivo de entregar a los usuarios de programación informática un paquete de utilidades simples y accesibles. Es por esto por lo que el Visual Basic puede ser usado y fácilmente comprendido por expertos como también por usuarios principiantes. Su base parte del dialecto BASIC, pero con componentes novedosos que lo adaptan a los lenguajes informáticos modernos. A esto se suma que el Visual Basic es además un lenguaje de programación guiado por eventos que permite mayor operatividad y mejores resultados.

La creación de interfaces gráficas para diferentes utilidades es una de las principales funciones del Visual Basic y es por esto que es altamente usado en espacios profesionales donde se requieren soportes gráficos para mayor organización de los contenidos y materiales. La programación gráfica se puede llevar a cabo directamente ya que el Visual Basic no requerirá de los usuarios la escritura de los códigos de programación. Así, el Visual Basic trabaja a partir de lenguajes RAD, en inglés Rapid Application Development, o desarrollo rápido de aplicaciones específicas para cada

## Implementación y estructuración de base de datos usada como herramienta de búsqueda en accesorios de dispositivos médicos

necesidad y función. Al mismo tiempo, el Visual Basic, gracias a su simple lenguaje, es perfectamente adaptable a las plataformas de los sistemas Windows y es fácilmente transformable a otros lenguajes más complejos.[5]

### 5 Metodología

Para el desarrollo del proyecto se llevó a cabo la metodología presentada en la Tabla 1. A continuación, se describen cada una de las actividades.

**Actividad 1:** se realizó una búsqueda en los manuales de los equipos, bases de datos de fabricantes, proveedores, documentación interna de la empresa, entre otros, con el fin de crear la base de datos necesaria para la implementación de la herramienta de búsqueda.

**Actividad 2:** Se relacionó la información consignada en la base de datos, es decir, se asignó a cada dispositivo sus accesorios con el fin de obtener una base de datos más confiable. Adicional a esto se realizó una investigación que relaciono los accesorios entre las líneas de equipos disponibles, esto permitió asociar un accesorio con varios equipos lo cual se denominó compatibilidad, ampliando así la posibilidad de ofertar una mayor cantidad de accesorios.

**Actividad 3:** Se Realizó un estudio de los servicios de Visual Basic en manejo de bases de datos desde un servidor, plataforma de programación y así, se encontró la herramienta más idónea para el manejo de dicha base de datos, con ayuda de las plataformas educativas y material disponible en canales visuales, donde los cursos virtuales para el manejo de las herramientas fueron de apoyo constante; asesorías por parte de expertos en el tema, se podrá determinar las mejores herramientas para la implementación bases de datos y manejo de estas con los elementos necesarios para aprender a usarlos.

**Actividad 4:** usando lo aprendido se implementó la base de datos en Excel, la cual consta de nombre completo, serial, marca, compatibilidad, presentación e imagen, luego de tenerla instaurada, se implementó el código con visual basic para la búsqueda de los elementos de la base de datos, asignada y distribuida según las especificaciones buscadas con los datos adquiridos que permitió la optimización de tiempo de consulta de los productos reduciendo los tiempos de adquisición de información.

A continuación, en la tabla 1 se presenta el cronograma seguido durante el proceso.

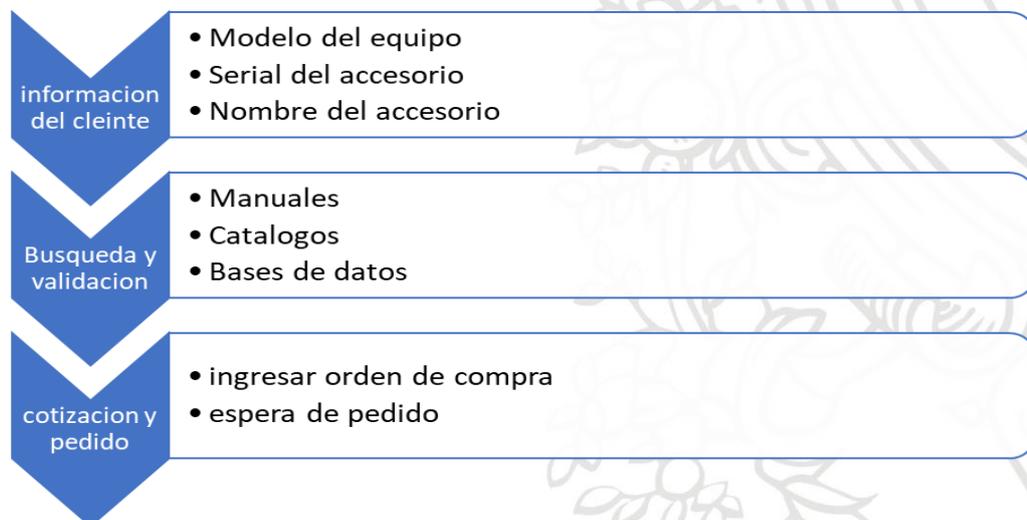
# Implementación y estructuración de base de datos usada como herramienta de búsqueda en accesorios de dispositivos médicos

**TABLA 1. Cronograma de actividades**

Actividad/tiempo(meses)	octubre	noviembre	diciembre	enero	Febrero	marzo	Abril
Actividad 1	x	x	X	x	x	x	X
Actividad 2		x	X	x	x	x	X
Actividad 3				x	x	x	X
Actividad 4				x	x	x	x

## 6 Resultados y análisis

Para la búsqueda inicial de información detalla se lleva a cabo un proceso de adquisición de datos mostrado en el gráfico 1, en este se observa como primer recurso, la recepción de información entregada por el cliente, el cual, tiene la posibilidad de entregar modelo del equipo para el cual se solicita el accesorio, serial del accesorio y el nombre; en segundo lugar se inicia la búsqueda el accesorio en los manuales, catálogos o bases de datos con los que se cuenta en la empresa, teniendo en cuenta que eso toma entre 8 y 10 minutos si la persona encargada tiene conocimientos del tema. En ocasiones el no proporcionar una información concisa, lleva a que se hagan pedidos de accesorios equivocados, y esto aumente la pérdida de tiempo debido a que todos los accesorios deben ser pedidos en importación o en su defecto desde la capital del país.



## Implementación y estructuración de base de datos usada como herramienta de búsqueda en accesorios de dispositivos médicos

Gráfico 1. Proceso de obtención de datos

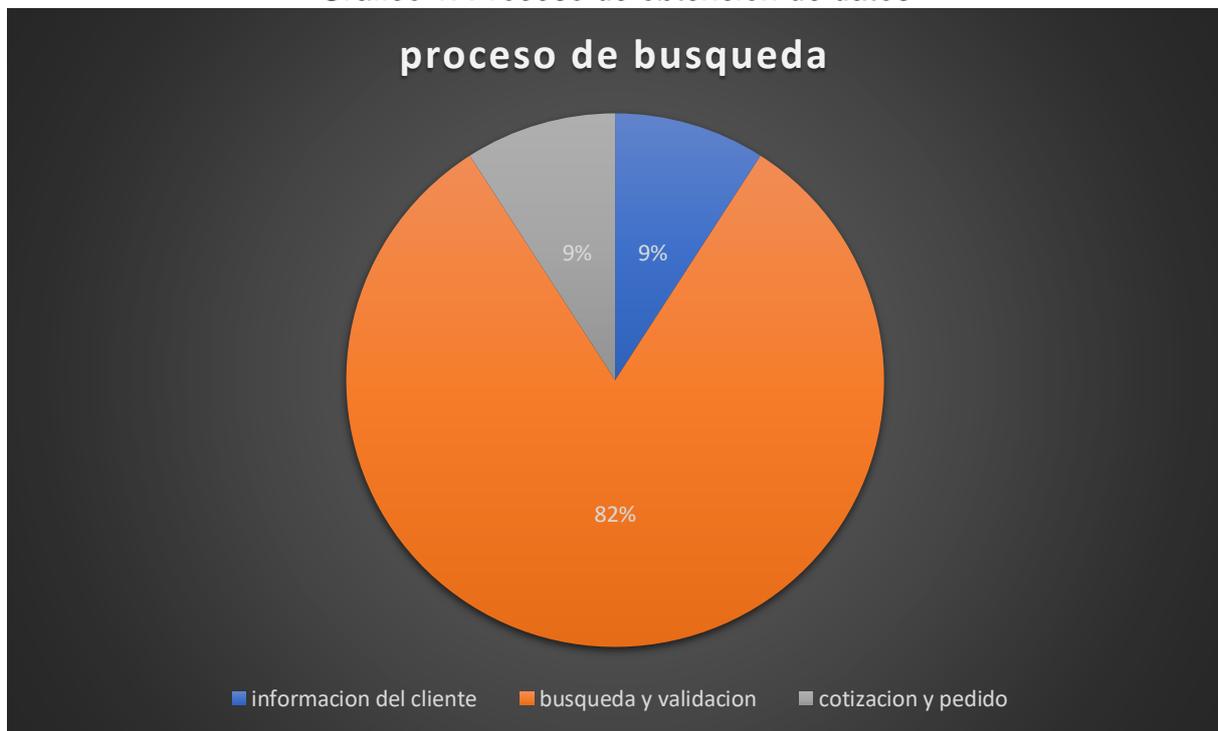


grafico 2. Porcentajes de tiempo usados

Como se observa en el grafico 2, en el proceso de búsqueda el 82% del tiempo de búsqueda hace referencia a la búsqueda y validación de la información, ya que como se mencionó anteriormente, se debe recurrir a los manuales y catálogos teniendo en cuenta que el usuario haya facilitado una información muy precisa sobre el accesorio, equipo y tipo de tecnología con el que se cuenta.

Uno de los factores que se busca corregir en este proyecto, además de disminuir el tiempo de búsqueda para un accesorio, es disminuir el error que se puede llegar a presentar por una mala búsqueda y validación de la información, ya que un equipo cuenta con gran variación de accesorios diferenciados desde su casa de fabricación hasta su tecnología como ejemplo se toma un monitor de signos vitales B450 marca General Electric. Dicho equipo es de tecnología modular, es decir, cuenta con un rack que puede acoplarse a diversos módulos de medición, como modules PSM, PDM, EEG, EminiC entre otros, adicional a esto, para el caso de ECG, se tienen latiguillos de diferentes derivaciones, tipos de electrodo, tamaño y presentación, todo esto hace que la base de datos sea de gran tamaño y acceder a un accesorio puntual conlleva a tomar largos tiempos de búsqueda. En el grafico 3, se muestra a groso modo la división y la complejidad que puede tener un equipo de media gama.

## Implementación y estructuración de base de datos usada como herramienta de búsqueda en accesorios de dispositivos médicos

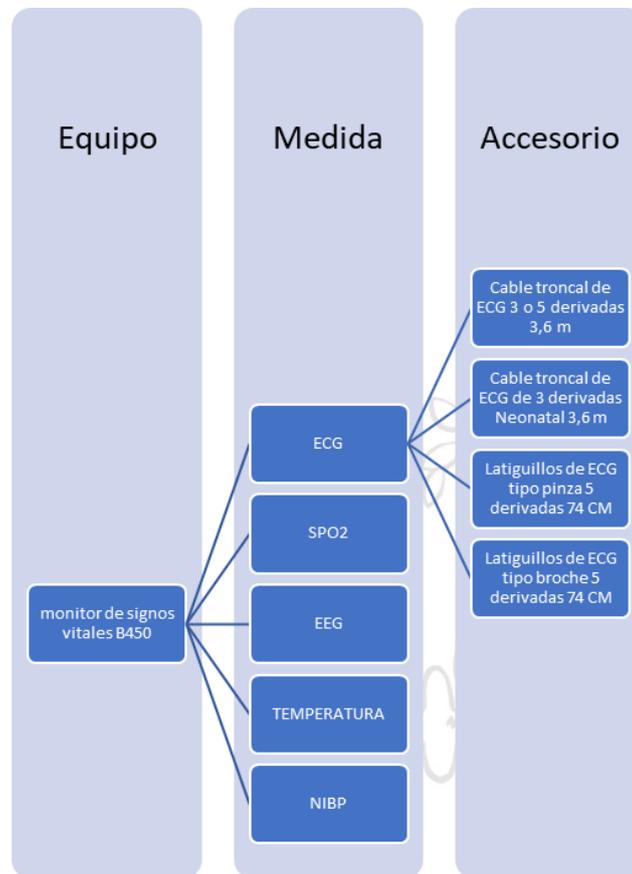


Grafico 3. Clasificación de los accesorios.

Como segundo ejemplo, se plantea la opción de buscar un sensor de saturación de oxígeno, dicho accesorio va a depender del tipo de tecnología que usa el equipo, lo cual en algunos equipos no se sabe a simple vista y se hace necesario tener cierta información adicional con la que no cuenta el cliente, esto se refiere a que se debe saber el código serial del módulo de oximetría y con este saber que tecnología usa el equipo la cual en el caso de la empresa puede ser MASIMO,GE,NELLCOR. Si por error se cotiza y se pide un sensor de oximetría marca NELLCOR y su tecnología es MASIMO, el sensor no funcionara en el equipo y cambiar el accesorio puede llegar a tardar una semana más para ser entregado al cliente.

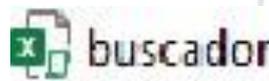
## Implementación y estructuración de base de datos usada como herramienta de búsqueda en accesorios de dispositivos médicos

A continuación, se presenta la herramienta implementada en la búsqueda de accesorios para equipos médicos, usando la herramienta Excel como medio de almacenamiento de la información obtenida y Visual Basic como método de programación para el uso de interfaces gráficas.



*Imagen 1. Carpeta inicial*

la imagen 1, hace referencia a la carpeta que el usuario tendrá en su ordenador, con esta tendrá acceso a varias carpetas presentadas en las siguientes imágenes.



*imagen 2. Buscador*

Al acceder a buscador podrá tener acceso a todo lo mencionado desde la imagen 1, menús de búsqueda, página principal, configuración etc.



*Imagen 3. Tools*

La carpeta Tools hace referencia al lugar donde se obtendrá acceso a las carpetas donde serán almacenadas las imágenes, backups y categorías como se muestra en la imagen 4. En esta puede ingresar imágenes de forma rápida desde otra carpeta de interés, podrá ingresar a copias realizadas por el usuario en una fecha específica. Cada copia de seguridad se realiza cada que ingresa o sale del sistema, permitiendo obtener un respaldo al cerrar su sesión.

## Implementación y estructuración de base de datos usada como herramienta de búsqueda en accesorios de dispositivos médicos



Imagen 4. Carpetas de herramientas

La imagen 4 muestra las carpetas pertenecientes a “Tools” donde puede encontrar respaldos de imágenes, respaldo del programa, categorías agregadas (las cuales serán explicadas a fondo más adelante) y la carpeta imágenes.



Imagen 5. Presentación inicial (menú).

Al iniciar el programa “buscador” aparece una primera ventana que hace referencia al menú, en este, se observa una variedad de accesos. En primer lugar, se tiene dos tipos de buscadores: mis productos, ítems, principal, config Windows y salir. “mis productos”: da acceso al buscador principal.

## Implementación y estructuración de base de datos usada como herramienta de búsqueda en accesorios de dispositivos médicos

“Ítems”: accede al buscador rápido de accesorios secundario.

“principal”: permite acceder a la página principal de Excel, la cual cuenta con la información consignada de los accesorios pertenecientes a los dispositivos médicos.

“config Windows”: herramienta que permite la configuración de las ventanas dando posibilidad de adaptar el tamaño que el usuario quiere ver en pantalla.

“salir”: salida del programa de búsqueda.



Imagen 6. Inicio.

Al acceder a la pestaña “principal” (imagen 5) del menú inicial, se encuentra como primera opción el botón “inicio” el cual es otro acceso a “mis productos” desde la hoja principal de Excel. En la imagen 6 se encuentran disponibles las pestañas “artículos”, “listas” e “inicio”.

Artículo	Descripción	Unidad	Serial	compatibilidad	Categoría	Busqueda Alternativa	Marca
34	cable interfase RD Set GE 1,5 mt	UNIDAD	464084	B20, B40, B450, B650, B850	B20	464084	MASIMO
35	cable interfase masimo RD Set 3,6 mt	UNIDAD	464085	B20, B40, B450, B650, B850	B20	464085	MASIMO
36	sensor desechable adhesivo > 30kg	UNIDAD	464000	B20, B40, B450, B650, B850	B20	464000	MASIMO
37	sensor desechable rd set pediátrico 10-50 kg	UNIDAD	464001	B20, B40, B450, B650, B850	B20	464001	MASIMO
38	sensor desechable RD Set infante 3-20 kg	UNIDAD	464002	B20, B40, B450, B650, B850	B20	464002	MASIMO
39	sensor desechable RD Set neonatal <3 kg o >40 kg	UNIDAD	464003	B20, B40, B450, B650, B850	B20	464003	MASIMO
40	sensor reusable RD Set DCI pinza 1 mt > 30 kg	UNIDAD	464050	B20, B40, B450, B650, B850	B20	464050	MASIMO
41	sensor reusable RD Set DCI-P pinza 1 mt 10-50 Kg	UNIDAD	464051	B20, B40, B450, B650, B850	B20	464051	MASIMO
42	sensor reusable RD Set TC-I tip-clip EAR 1mt >30 Kg	UNIDAD	464053	B20, B40, B450, B650, B850	B20	464053	MASIMO
43	sensor reusable RD Set YI 1mt >1 Kg	UNIDAD	464054	B20, B40, B450, B650, B850	B20	464054	MASIMO
44	Interfase de presión invasiva dual	UNIDAD	662005772-001	B20, B40, B450, B650, B850	B20	662005772-001	GE
45	Cable Interfase	UNIDAD	662021700-001	B20, B40, B450, B650, B850	B20	662021700-001	GE
46	Cable Interfase Dual	UNIDAD	662016998-001	B20, B40, B450, B650, B850	B20	662016998-001	GE
47	Sensor Pro Gen Esofágico	UNIDAD	66M1024247	B20, B40, B450, B650, B850	B20	66M1024247	GE
48	Pediátrico Gen	UNIDAD	66M1024251	B20, B40, B450, B650, B850	B20	66M1024251	GE
49	Piel	UNIDAD	66M1024254	B20, B40, B450, B650, B850	B20	66M1024254	GE
50	Modulo CO2 espiromet/intercambio gases	UNIDAD	37E-SCOVX-00	B20, B40, B450, B650, B850	B20	37E-SCOVX-00	GE
51	Brazalete Adulto de 2 Vías 22-33 cm Conector Universal	UNIDAD	18002774	B20, B40, B450, B650, B850	B20	18002774	GE
52	Brazalete Adulto Pequeño de 2 Vías 17-25 cm Conector Universal	UNIDAD	18002779	B20, B40, B450, B650, B850	B20	18002779	GE
53	Brazalete Niño de 2 vías 12-19 Cm Conector Universal	UNIDAD	18002781	B20, B40, B450, B650, B850	B20	18002781	GE
54	Brazalete Infante de 2 vías 8-13 Cm Conector Universal	UNIDAD	18002783	B20, B40, B450, B650, B850	B20	18002783	GE

Imagen 7. Artículos.



## Implementación y estructuración de base de datos usada como herramienta de búsqueda en accesorios de dispositivos médicos

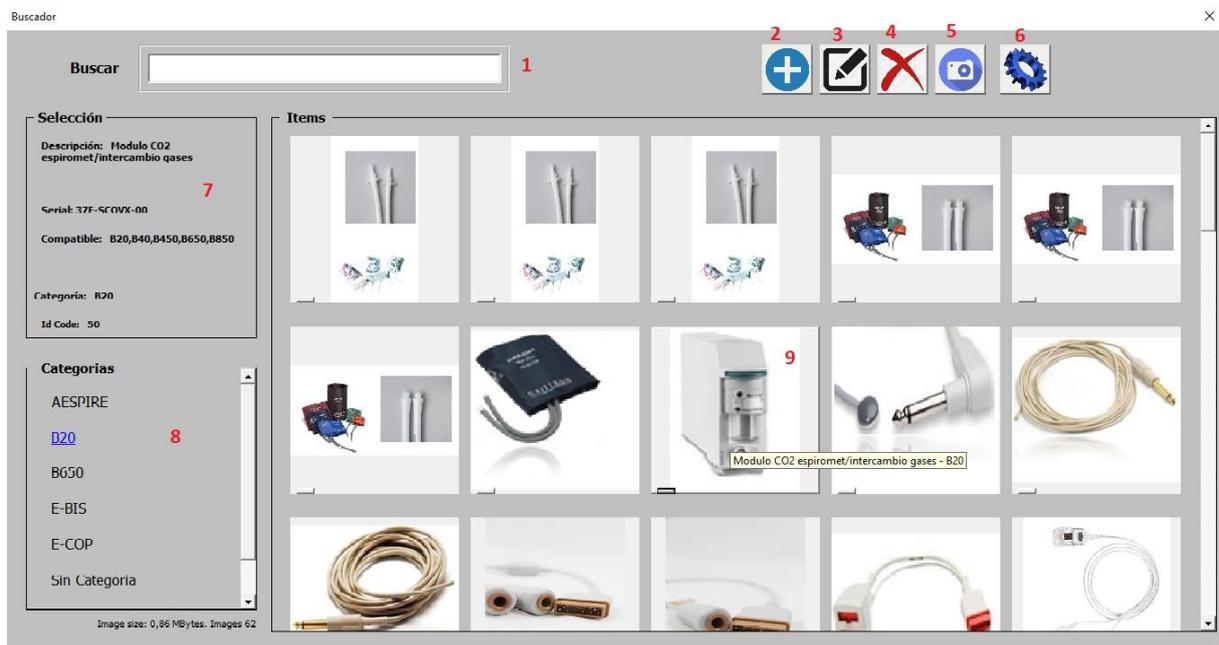


Imagen 9. Buscar

Para acceder a la ventana buscar se da clic en la opción “mis productos” del menú principal ilustrado en la imagen 5 o por medio del botón “inicio” (Ver imagen 6). Esta es la ventana principal de búsqueda. Como se aprecia en la imagen 9, el menú cuenta con varios componentes, los cuales son:

- 1. Barra de búsqueda:** Forma rápido de buscar el accesorio deseado, puede acceder a la información del accesorio ya sea con el nombre (descripción), serial, marca o búsqueda alterna.
- 2. Comando agregar:** Permite ingresar un nuevo accesorio a la herramienta de búsqueda. El ingreso de nueva información puede hacerlo por este medio el cual desprende una ventana de “nuevo registro” o por medio de la hoja de Excel “accesorios”.
- 3. Comando editar registro:** Permite modificar la información del producto seleccionado accediendo a la ventana “modificar registro”, ilustrado en la imagen 11.
- 4. Comando eliminar registro:** Permite eliminar un accesorio de la base de datos y por ende del buscador.
- 5. Comando agregar imagen:** Permite de forma rápida cambiar o asignar la imagen correspondiente a cada accesorio.

## Implementación y estructuración de base de datos usada como herramienta de búsqueda en accesorios de dispositivos médicos

6. **Comando configuración:** Permite acceder a la configuración visual de toda la ventana, altura, ancho, etc.
7. **Selección:** Sección que muestra las características del accesorio seleccionado, muestra la descripción, serial, compatibilidad (proporciona todas las líneas de equipos en las cuales puede ser usado el accesorio seleccionado), categoría, id code (número guardado como artículo en la hoja principal de Excel).
8. **Categorías:** Lista de equipos disponibles, funciona como filtrado de información, es decir, si el usuario tiene el nombre de un accesorio, pero quiere que sea para un equipo específico, puede filtrar por esta lista.
9. **Imagen:** Como se observa en la figura 9, al situar el cursor sobre la imagen deseada, da una visualización del nombre, al dar clic, permite acceder a toda la información del producto presente en el numeral 7.



Imagen 10. Nuevo registro.

Nuevo registro: da acceso a ingresar nuevos accesorios, se cuenta con todas las características con las cuales se ingresa la información a la base de datos; artículo,

## Implementación y estructuración de base de datos usada como herramienta de búsqueda en accesorios de dispositivos médicos

que hace referencia al nombre, serial, compatibilidad para el elemento y búsqueda alterna. Las opciones de categoría, marca y unidad cuentan con la opción de lista desplegable previamente ingresada en la hoja "listas" (imagen 8). A demás de esto, se tiene:

1. **Id:** número de identificación que asigna el programa para guardar el objeto.
2. **Renglontool:** número de ubicación en la base de datos, cabe aclarar que es diferente del id. Este número permite al usuario en caso de querer editar desde la hoja de Excel, ir a la ubicación (fila de Excel) exacta de dicho elemento.
3. **Imagen:** Permiten acceder a ubicación de una imagen que se quiera agregar al objeto
4. **Vista previa:** se observa la vista previa de la imagen seleccionada.
5. **configuración:** permite acceder a la configuración visual de toda la ventana, altura, ancho, etc.
6. **Guardar:** guarda la información en la base de datos.

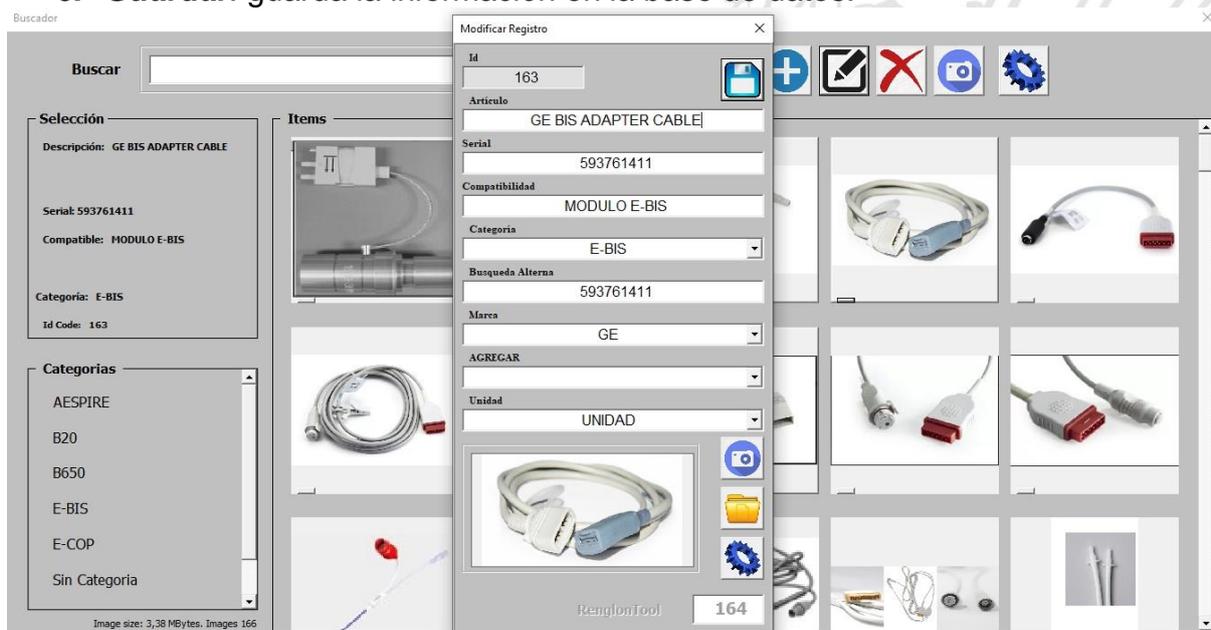


Imagen 11. Modificar registro.

Esta ventana permite acceder a la información y realizar cambios en los registros ya presentes en la base de datos, puede generar cambios en cualquiera de los espacios disponibles incluyendo la imagen; luego de realizar algún cambio se debe dar clic en el botón guardar para que los nuevos datos sean modificados en la base de datos.

## Implementación y estructuración de base de datos usada como herramienta de búsqueda en accesorios de dispositivos médicos



Imagen 12. búsqueda por ítem.

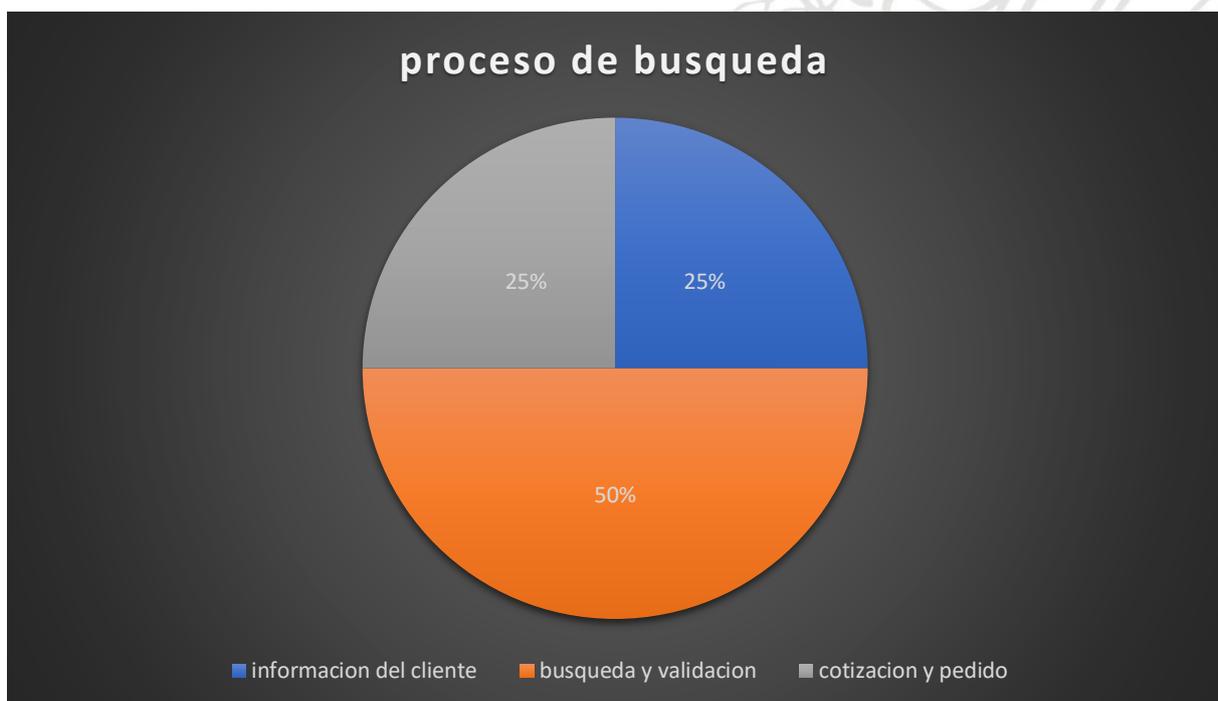
A partir del menú inicial mostrado en la imagen 5, por la opción “ítem”, se accede al buscador secundario, este es un poco más práctico y consiste en una búsqueda más rápida siempre y cuando tenga una información más específica del accesorio solicitado. Este no cuenta con el filtrado por categorías, pero, aun así, tiene información importante de cada producto.

1. **Comando agregar:** permite ingresar un nuevo accesorio a la herramienta de búsqueda. El ingreso de nueva información puede hacerlo por este medio el cual desprende una ventana de “nuevo registro” (imagen 10) o por medio de la hoja de Excel “accesorios”.
2. **Comando editar registro:** permite modificar la información del producto seleccionado accediendo a la ventana “modificar registro” (imagen 11).
3. **Barra de búsqueda:** forma rápido de buscar el accesorio deseado, puede acceder a la información del accesorio ya sea con el nombre (descripción), serial, marca, búsqueda alterna, unidad, compatibilidad; este en comparación con el buscador principal concatena toda la información de la base de datos ampliando el rango de búsqueda.
4. **Lista de productos:** a diferencia del principal, este no dispone de los productos de manera visual sino por medio de la lista de nombres de los accesorios, la

## Implementación y estructuración de base de datos usada como herramienta de búsqueda en accesorios de dispositivos médicos

cual al pulsar sobre el artículo deseado, entrega en la parte inferior descripción, serial, compatibilidad, número ID y unidad de presentación.

5. **Imagen:** vista de la imagen que representa el accesorio seleccionado en la lista del numeral 4.
6. **Comandos de navegación:** permite cambiar de manera rápida la imagen del objeto seleccionado (solo la imagen, si se quiere modificar otra cualidad del accesorio se debe acceder al formulario de “modificar registro” numeral 2); también permite acceder a la ubicación de la imagen guardada en el ordenador, eliminar registros seleccionados y modificar las características de la ventana del buscador.
7. **Información:** como se menciona en el numeral 4, muestra las características más importantes del producto seleccionado en la lista disponible.



*Grafica 4. Porcentajes de tiempo usados con la herramienta.*

Teniendo en cuenta que con la herramienta de búsqueda se reduce el tiempo de búsqueda aproximadamente en un 60% debido a que la validación de información se realiza más fácil teniendo en cuenta los parámetros establecidos en la base de datos, se reduce también el tiempo que una persona malgasta buscando en manuales, catálogos o bases de datos robustas. Adicionalmente se proporciona información más precisa al momento de montar un pedido o cotización de un producto, ya que con datos específicos se obtiene la información exacta para el

## **Implementación y estructuración de base de datos usada como herramienta de búsqueda en accesorios de dispositivos médicos**

accesorio solicitado, evitando devoluciones o incluso pérdida de eficacia antes los clientes.

Teniendo una base de datos bien estructurada y definida, se tiene la facilidad de ingresarla al programa de muchas formas fáciles y rápidas, puede ingresar información importando un base de datos de Excel que cumpla con los parámetros de búsqueda establecidos o realizar registros individuales y puntuales, editar información ya consignada o eliminarla si así se desea. Una persona promedio que no tenga altos conocimientos de los equipos o accesorios, podrá acceder en segundos al producto con solo tener el nombre, serial, o línea de equipos, lo cual tomada anteriormente un promedio de 5 a 7 minutos si la persona tenía conocimiento previo del producto, ya que para eso, debía ir a los manuales del equipo y/o catálogos de accesorios, adicional a esto, debía conocer que producto era compatible para una línea específica de equipos; lo que ahora con la herramienta de búsqueda es más fácil ya que cuenta con la posibilidad de aportar información como a que línea pertenece originalmente y a que otras puede adaptarse dicha tecnología, disminuyendo el error en la búsqueda y la pérdida de tiempo en la entrega de información precisa y oportuna.

### **7 Conclusiones**

1. Se logra desarrolla la interfaz que permite acceder a la información de la base de datos de forma organizada, ágil y efectiva por medio de filtros como: Nombre del artículo, serial, categoría, marca, entre otros.
2. La interfaz cuenta con otras funciones a parte de la búsqueda de productos, tales como: agregar un nuevo accesorio, editar información del registro y eliminar un registro. Esto permite hacer la base de datos más mantenible en el tiempo ya que se puede ir depurando, modificando data que vaya siendo innecesaria o que requiera ser actualizada.
3. Actualmente existen grandes volúmenes de datos que requieren de organización para mantener una buena productividad empresarial, gracias a estos desarrollos donde se pueden hacer consultas, filtros de productos, almacenamiento de nueva información; permite a la compañía tener un mejor control sobre sus procesos y mejorar su competitividad en el negocio.

# Implementación y estructuración de base de datos usada como herramienta de búsqueda en accesorios de dispositivos médicos

## 8 Referencias bibliográficas

[1]. INVIMA. Glosario de términos. [en línea]. Extraído 11 mayo 2020, disponible en: <https://www.invima.gov.co/servicios-de-información-al-ciudadano/glosario-de-terminos.html>

[2] SPONA, Helma. *Programación de bases de datos con MYSQL y PHP*. Marcombo, 2010. Extraído 11 mayo 2020,

[3] SQL, T. (2019). Base de datos – Teoría. Extraído 18 junio 2020, from <http://www.manualsqlserver.com/?p=6>

[4] Arias, Á. (2014). *Bases de Datos con MySQL: 2ª Edición*. IT Campus Academy.

[5] De Jalón, J. G., Rodríguez, J. I., & Brazález, A. (1999). *Aprenda Visual Basic 6.0*. San Sebastián.

[6] Ministerio de protección social( 2005). *Decreto número 4725 de 2005 (diciembre 26)*. Bogotá D.C