

VIGILANCIA Y VALORACIÓN TECNOLÓGICA DE LA SONDA SABIO CALDAS

MONITORING AND TECHNOLOGY EVALUATION OF PROBE SABIO CALDAS

Cristian Camilo Piza Sanchez¹, Esperanza Camargo Casallas^{2**}

Resumen:

En el siguiente documento se describe el proceso con el cual se realizó la vigilancia tecnológica y valoración del proyecto sonda Sabio Caldas. Esta vigilancia y valoración tuvo como finalidad la formalización de los resultados del proyecto Sabio Caldas, para realizar este proceso de formalización se llevó a cabo un análisis de la protección mediante patentes de algunos módulos que contiene la sonda Sabio Caldas, mediante este análisis se generan 3 solicitudes de Modelos de Utilidad y una solicitud de patente de software, para lograr los solicitudes se tuvo que generar una investigación de los antecedentes tecnológicos que pudiera tener la sonda, gracias a esto se genera un documento de estado del arte con estos antecedentes tecnológicos. También se hace una valoración a los documentos generados por este proyecto y se generan unos cambios a estos documentos con el fin de generar documentos publicables. Además, se apoyará la socialización de los resultados de investigación de la sonda Sabio Caldas.

Palabras claves: Sonda, Estratosfera, Globo con carga útil, Vehículo estratosférico, Patentes, modelos de utilidad.

Abstract:

The next document describes the process with which the technological monitoring and valuation of the Sabio Caldas probe project was carried out. This monitoring and valuation had the purpose of formalizing the results of the Sabio Caldas project. In order to carry out this formalization process, an analysis of the patent protection of some modules was carried out, containing the Sabio Caldas probe. Through this analysis, 3 Requests for Utility Models and a patent application for software, to achieve the requests had to generate an investigation of the technological background that could have the probe, thanks to this is generated a document of state of the art with this technological background. It also makes an assessment of the documents generated by this project and

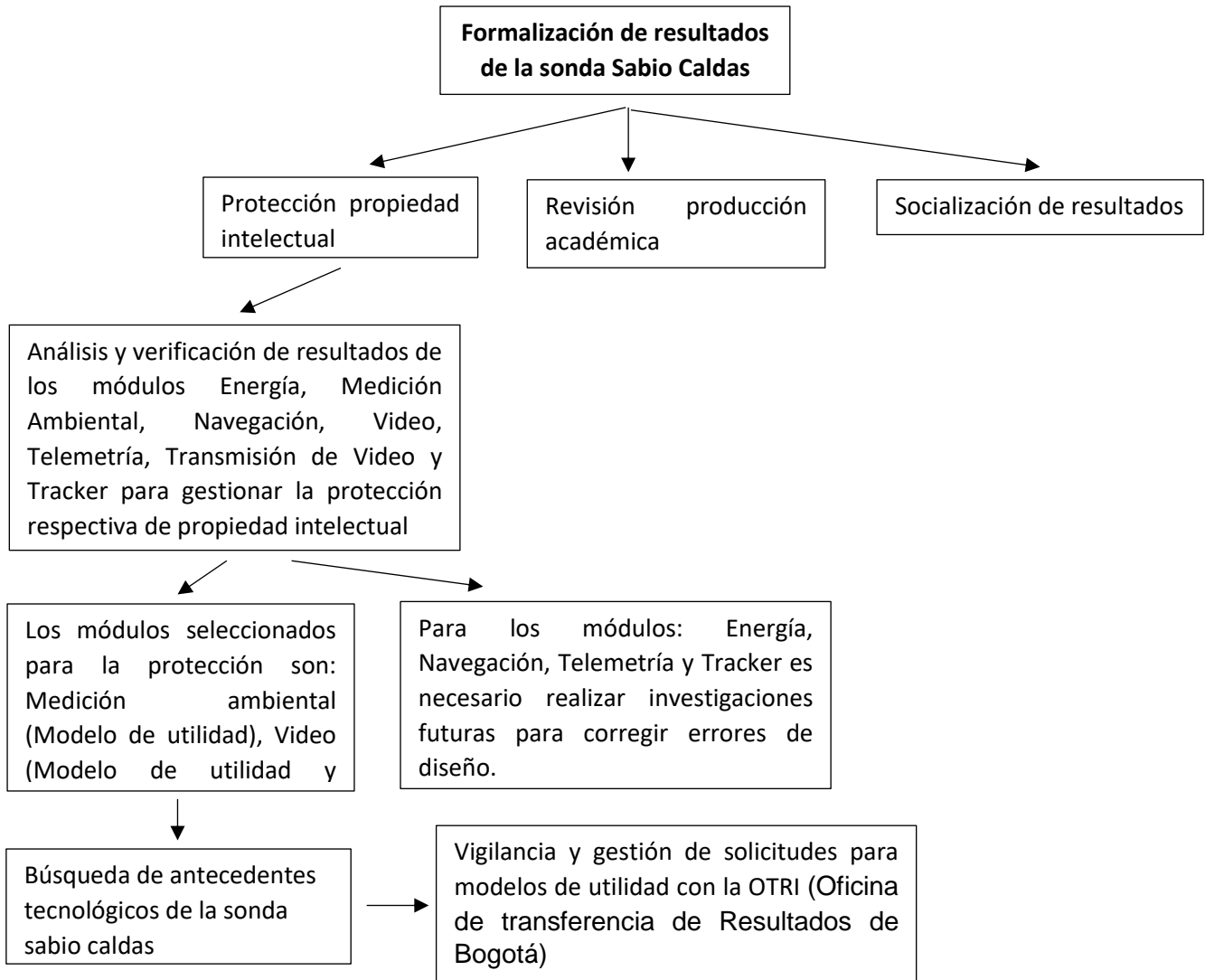
¹ Estudiante de tecnología en electrónica (ciclos propedéuticos). Universidad Distrital Francisco José de Caldas – Facultad Tecnológica. E-mail: ccpizas@correo.udistrital.edu.co

^{2**} Ing. Electrónica, Especialista en telecomunicaciones móviles, maestría en docencia, directora del grupo de investigación DIGITI. Universidad Distrital Francisco José de Caldas – Facultad Tecnológica. E-mail: espe_camargo@hotmail.com

generate some changes to these documents in order to generate publishable documents. In addition, the socialization of the research results of the probe Sabio Caldas will be supported.

Keywords: Probe, Stratosphere, Globe with payload, Stratospheric vehicle, Patents, utility models.

1. Introducción



2. Marco Teorico

OTRI (Oficina de transferencia de Resultados de Bogotá)

La Oficina de transferencia de Resultados de Bogotá (OTRI) es un ente conjunto entre la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (desde su Centro de Investigaciones y

Desarrollo Científico) , la Secretaría de Desarrollo Económico (desde su Subdirección de Ciencia, Tecnología e Innovación) y con el apoyo de Colciencias, se crea y consolida una oficina encargada de facilitar la transferencia de resultados de investigación, innovación y tecnologías, gestadas por investigadores e inventores de Bogotá hacia el sector productivo, permitiendo así, visibilizar, promover y desarrollar la materialización de un producto vendible y rentable, social y económicamente. [1]

CATI (Centros de Apoyo a la Tecnología y a la Innovación)

El Centros de Apoyo a la Tecnología y a la Innovación es un programa liderado por la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) y por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) con el propósito de facilitar el acceso de los innovadores a servicios de información sobre tecnología y a otros servicios conexos. [2]

Acuerdo 004 de 2012 (Universidad Distrital Francisco José de Caldas)

Este artículo creado por el consejo académico en su sesión del 17 de Julio de 2012 aprobó el Proyecto de Estatutos de Propiedad Intelectual cumpliendo con lo establecido en las normas nacionales como internacionales sobre las reglas para la protección de los derechos de propiedad Intelectual. Este acuerdo tiene como objeto la regulación de las relaciones en materia de propiedad intelectual respecto de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, sus servidores públicos, estudiantes y las personas y entidades vinculadas a la universidad en esta materia. [3]

3. Estado del arte

Los desarrollos de los primeros sistemas de navegación semiautónomos se desarrollaron para misiles cruceros y balísticos durante la segunda guerra mundial, los más destacados fueron creados por los NAZIS. Unos de los primeros sistemas fueron los usados en el misil V-1, este tenía forma de un pequeño avión. El sistema guía de este misil usaba un sistema de péndulo con peso que proveía la información sobre la posición horizontal del misil, esta información se trasladaba al controlador del ángulo de inclinación amortiguado por un compás giro magnético, este a su vez estaba estabilizado. En este misil se usaron sensores un poco más sofisticados para el control del ángulo de desviación y para el balanceo, este usaba un compás de giro magnético iniciado con el hangar antes del

lanzamiento brindaba retroalimentación para los controles de la inclinación y del balanceo, el cual estaba colocado en el ángulo alejado del horizonte de modo que controlara la interacción de estos grados de libertad. Este misil también contenía un cronometro en retroceso controlado por un anemómetro en el morro del V-1, este determinaba con suficiente precisión cuando se había alcanzado el área del objetivo. Antes del lanzamiento se establecía un valor en el cronometro que alcanzaría cero cuando la nave arribara al objetivo. Conforme a estos valores el misil volaba, la corriente de aire movía la hélice y cada 30 rotaciones se descontaba un número en el contador. Este contador iniciaba el proceso de armado de la cabeza al pasar los 60 km. Cuando el contador previamente ajustado llegaba a cero y la bomba estaba sobre su objetivo, la manguera de aire que movía al elevador trasero se cortaba automáticamente y un mecanismo de resorte, bajaba los elevadores y la V1, descendía en una picada pronunciada rumbo al objetivo [4][5]

Luego de este se desarrolló el misil El V-2, que contó con todo el apoyo de Hitler, era un cohete balístico dirigido, no tripulado, guiado por un sistema giroscópico que enviaba señales de corrección del curso a los planos de estabilización y a las toberas del chorro impulsor [6], una vez que el cohete se hallaba en posición de lanzamiento, la plancha superior de la plataforma de lanzamiento se giraba hasta que el misil se alineaba exactamente en acimut con la dirección del objetivo. Después del lanzamiento, dos giróscopos Lev-3 y acelerómetros integrados inclinaban el cuerpo del misil en el ángulo necesario y cortaban el motor principal a la velocidad precisa, de forma que su trayectoria balística asegurase alcanzar al objetivo, una vez que el cohete se hallaba en posición de lanzamiento, la plancha superior de la plataforma de lanzamiento se giraba hasta que el misil se alineaba exactamente en acimut con la dirección del objetivo. Después del lanzamiento, dos giróscopos Lev-3 y acelerómetros integrados (que componían la guía inercial del ingenio) inclinaban el cuerpo del misil en el ángulo necesario y cortaban el motor principal a la velocidad precisa, de forma que su trayectoria balística asegurase alcanzar al objetivo. [7][8]

Otro tipo de bombas que se desarrollaron con sistemas guías eran las Henschel Hs 293 A-1, las cuales por un sistema de guiado de radio y unas alas que serían controladas por el operador desde la plataforma de lanzamiento por medio de un control y una vista

directa de la bomba hasta que esta diera en el blanco. Para esto se utilizó un giroscopio, un transmisor de radio, un receptor y los obturadores para el control de las alas, asegurando su guiado. Su control de radio podía usar hasta 18 canales entre 48 y 49.7 mc/s. Para su uso durante operaciones nocturnas la bomba usaba unas bengalas, que le permitían al operador mantener el contacto visual y de esta manera mantener su monitoreo continuo sobre ella, se usaba una lámpara si su lanzamiento se hacía a la luz del día. [9]

Otro tipo de bombas que se desarrollaron con sistemas guías eran las Fritz, esta fue desplegada el 29 de agosto de 1943 ; dichas bombas eran lanzadas desde una altura no mayor a los 4 mil metros tenían un morro aerodinámico, 4 pequeñas aletas de 1.4mts de envergadura y una forma de caja, su sistema de guía era mediante ondas de radio desde el avión de lanzamiento y el tripulante era el que la guiaba manteniendo contacto visual con la misma todo el tiempo este sistema se denominaba MCLOS (Manual, Command Tolineoffset en español mando manual a la línea visual). [10]

En los años 50 y 60 se planteó como sistema alternativo de recuperación la idea de recuperar capsulas espaciales para el sistema gemini o para partes de cohetes usados por medio de un ala delta o ala de rogallo (Parawing hombre impuesto por la NASA) que es un mecanismo que planea durante la caída deteniendo la caída y corrigiendo su rumbo, pero esta idea no tuvo éxito ya que todas las capsulas amerizarían por medio de paracaídas redondos. [11]

La universidad de los Andes desarrollo una investigación en 2010 acerca de coherencia experimental, esta investigación genero un método dividido en etapas, la primera etapa se encargaba de la validación y el diseño preliminar (en forma teórica), la segunda etapa se encargó de la simulación en un software especializado y se culminó con un proceso de construcción y lanzamiento. [12]

Una investigación desarrollada en Bogotá en 2011 por la universidad Simón Bolívar plantea el uso de un cohete sonda para producir lluvia artificial, esta investigación desarrollo un sistema de cohete sonda capaz de transportar material de sembrado de nubes, así como de instrumentación para mediciones meteorológicas y experimentación científica. La sonda usaría un sistema de combustible sólido el cual emplea propelente de

azúcar como fluido de trabajo. Esta investigación realizó el pre-dimensionamiento de los componentes del cohete para posteriormente analizarlos a resistencia mecánica y finalmente validó el diseño con la implementación de una simulación de Dinámica de Fluidos Computacional (CFD) usando el paquete computacional ANSYS CFX. [13]

Como pioneros en el lanzamiento de Globos Sonda en Colombia la Comisión Colombiana de Cohetería y astronáutica con el apoyo de la Fuerza aérea colombiana comienzan el lanzamiento de sus Globos sonda denominados SUE en el primer semestre del 2013, cuyo objetivo fue lograr las primeras imágenes estratosféricas en espacio colombiano. Quienes en su primer intento con su proyecto SUE pierden comunicación con el globo sonda y a su vez con la góndola definitivamente. En el año 2014 del mes de marzo realizan su segundo intento con la misión denominada SUE II, logrando capturar imágenes estratosféricas. Esta sonda basa el sistema de recuperación de la góndola mediante un paracaídas y un sistema de rastreo GPS. [14] [15]

Otro proyecto desarrollado en los últimos años es La investigación titulada “Características de diseño de un globo de sonda recuperable y reutilizable” hecha por el grupo de investigación en ciencia aeroespacial (GICA), de la Fundación Universitaria Libertadores. Cuyo objetivo principal es mostrar las características técnicas y operacionales en el momento del diseño e implementación de una radiosonda cuyas características son su recuperación y reutilización. El proyecto se realizaría en cuatro módulos: Uno de lanzamiento, uno de adquisición de datos, uno de transmisión de guía de Navegación y Control (GNC) y uno de diseño aerodinámico. El módulo de transmisión de guía de navegación y control es fundamental, este permitirá que se logre la recuperación de la góndola basado en el diseño aerodinámico de la misma y en un sistema de vuelo controlado electrónicamente, el cual se divide en dos partes; un sistema de posicionamiento global (GPS) y un sistema de datos inerciales (IMU) que funciona como respaldo cuando la altura supera los 18.000 m, ya que a dicha altura los sistemas GPS para uso civil están restringidos. Siendo este únicamente un estudio teórico que aún no ha sido llevado a la práctica. [12]

El 11 de diciembre del 2014 Ruta N, en asociación con la empresa Aeroespacial colombiana Ideatech, la asesoría de la comisión colombiana del espacio y la Fuerza Área

Colombiana, realiza el lanzamiento de dos globos con cinco experimentos, el objetivo de uno de los globos denominado Aurora A era fotografiar y registrar su recorrido por el borde de la atmósfera. La segunda sonda llamada Aurora B estaba compuesta de cuatro experimentos científicos. El primer experimento estaba compuesto por un prototipo de nano satélite y paneles solares El segundo era un detector de rayos cósmicos de bajo presupuesto que estudio la radiación cósmica que entra a la atmósfera. El tercero analizaría el comportamiento a temperaturas extremas de microalgas y tardígrados (pequeños organismos que viven en los musgos). El cuarto fue un experimento realizado por niños de la escuela de Medellín. [16]

Existen otros tipos de vehículos aéreos no tripulados los cuales también se utilizan con el mismo fin cuyas características hacen que el muestreo se genere a diferentes alturas el tiempo de las mismas sea más corto y la utilización de los mismos con lleva más costos, este tipos son los UAV, Drones, helicópteros autónomos, cohetes y dirigibles o la combinación de varios de estos donde sus sistema de navegación se basa en sistemas de control y procesamiento de imágenes en tiempo real las cuales son obtenidas por cámaras instaladas en estos ,muchas veces también apoyándose en un operador en tierra un ejemplo de la combinación de este tipo de vehículos es el proyecto “TELEOPERACIÓN DE HELICÓPTEROS PARA MONITORIZACIÓN AÉREA EN EL SISTEMA MULTI-UAV COMETS” el cual utiliza un el Dirigible Autónomo KARMA ,el Helicóptero Autónomo MARVIN, y el Helicóptero HELIVISION El objetivo principal del proyecto COMETS es el diseño e implementación de un sistema de control distribuido para la vigilancia o para la detección y monitorización de catástrofes, usando vehículos aéreos autónomos (UAV). [17]

Para los años 2015 y 2016 la investigación se traslada a grandes empresas y países, Google trabaja con un proyecto llamado Loon, esta sonda es capaz de permanecer en la estratosfera por bastante tiempo y llevar internet gratuito a lugares muy inaccesibles. Además, en Francia se lleva a cabo una investigación por parte del ministerio de defensa, la investigación está orientada a usar un globo dirigible el cual pueda grabar en tiempo real y pueda medir condiciones ambientales. [18][19]

4. Desarrollo del proyecto

4.1. Estudio y verificación

Ya que la sonda se compone de seis módulos los cuales son: medición ambiental, navegación, OSD, energía, telemetría, tracker y transmisión de video. Se determina cuáles de estos módulos deberían ser protegidos con patentes o modelos de utilidad de la siguiente forma.

Para el módulo de medición ambiental y transmisión de video se determina con ayuda de la OTRI (Oficina de transferencia de Resultados de Bogotá) que este puede llegar a ser protegido mediante modelo de utilidad por la forma en la que se montaron y usaron los sensores y/o cámaras en dichos módulos. Además, el proyecto en general sonda Sabio Caldas puede recibir una protección mediante modelo de utilidad.

En los módulos navegación, OSD, energía, telemetría y tracker deben tener unas modificaciones ya que estos módulos presentaron fallas cuando se realizó el lanzamiento, y en algunos casos su peso debe ser modificado. Por esta razón estos módulos no tendrán protección de propiedad intelectual ya que se espera que en futuras investigaciones las fallas sean corregidas.

3.2 Revisión de antecedentes tecnológicos

3.2.1 Descripción general

Para esta revisión de antecedentes se recurrió a la revisión de los estados del arte que se realizaron por parte de cada módulo de la sonda, ya que estas investigaciones son un poco superficiales se recurrió a ampliar la investigación buscando en las bases de datos de patentes a nivel nacional y mundial.

3.2.2 Bases de datos patentes nacionales

Con ayuda de la OTRI (Oficina de transferencia de Resultados de Bogotá) y CATI (Centros de Apoyo a la Tecnología y a la Innovación) que fueron las encargadas la orientación de la búsqueda de la siguiente forma:

El reconocimiento de la organización encargada de algunas bases de datos de patentes nacionales la cual es la Super Intendencia de Industria y Comercio en la página <http://www.sic.gov.co/base-de-datos#collapseTre> (**Imagen 1**).



The image shows a screenshot of the website of the Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) in Colombia. The page is titled 'Bases de datos' (Databases). On the left, there is a navigation menu with the following items: 'Marcas y otros signos distintivos', 'Patentes y nuevas creaciones', 'Información Tecnológica y orientación especializada', 'Bases de datos', 'Boletines tecnológicos', 'Específicos PI', 'Programa CATI', 'Orientación y asesoría especializada en PI', 'Servicio de Información Tecnológica', 'Biblioteca digital', 'Aula de Propiedad Intelectual (API)', and 'Productos con Denominación de Origen'. Below the menu, there are links for 'Métricas de PI 2017' and 'Oficina virtual de la Propiedad Industrial - SIFI'. The main content area features a large green banner with the text 'BASES DE DATOS' and a background image of a pen and a laptop. Below the banner, there is a section titled 'Bases de datos nacionales' with three sub-sections: 'Consulta base de datos de diseños industriales presentados en Colombia', 'Consulta de patentes presentadas en Colombia', and 'Consulta de invenciones en dominio público'. Each sub-section provides a brief description of the service and its purpose.

Imagen 1. Página Super Intendencia de Industria y Comercio.

La Superintendencia de Industria y comercio de Colombia en su página WEB orienta nuestra búsqueda 3 bases de datos, estas bases de datos tienen manejos similares (**imagen 2**), estas páginas son semejantes a un buscador en el cual se hace la búsqueda de palabras claves, los resultados generados por la búsqueda pueden arrojar patentes solicitadas, negadas o en proceso de adjudicación.

Puede utilizar los símbolos comodín (*) y (?) para ampliar su búsqueda, y las comillas para buscar frases, como ejemplo "Productos lácteos".
Se pueden utilizar los operadores booleanos AND, OR, NOT, corchetes y comillas en su consulta de búsqueda.

150 caracteres como máximo

3 Solicitud(es)

Expediente No.	Título	Figura Característica	Fecha de presentación	Estado(s)	Titular
<input type="checkbox"/> 14240407	MECANISMO GENERADOR DE PROPULSIÓN AEROSPAZIAL POR FUERZAS MAGNÉTICAS PRODUCIDAS EN UN CONJUNTO DE ANILLOS POLIGONALES HUECOS CON ELECTRONES ACELERADOS Y BAJO CAMPOS MAGNÉTICOS		30 oct 2014	Abandonada	GOMEZ JIMENEZ OSCAR MARINO
<input type="checkbox"/> 16005172	DISPOSITIVO DE PROPULSIÓN AEROSPAZIAL POR FUERZAS MAGNÉTICAS GENERADAS EN CORRIENTES ELÉCTRICAS INTENSAS EN MÚLTIPLES ESPRAS CONDUCTORAS CUADRADAS CON UN LADO SOMETIDO A UN FUERTE CAMPO MAGNÉTICO		12 ene 2016	Publicado sin pago	GOMEZ JIMENEZ OSCAR MARINO
<input type="checkbox"/> 16127269	SISTEMA DE PROPULSIÓN AEROSPAZIAL GENERADA POR FUERZAS ELÉCTRICAS ATRACTIVAS ENTRE MÚLTIPLES PARES DE PLACAS METÁLICAS CARGADAS OPUESTAMENTE Y ACTUANDO EN CONJUNTO		16 may 2016	Requerimiento de Forma	GOMEZ JIMENEZ OSCAR MARINO

Imagen 2. Página búsqueda de solicitudes de Patente/Modelo de Utilidad/PCT/Esquemas de Trazado.

Estas tres bases de datos permitieron una búsqueda de datos de patentes a nivel nacional.

3.2.3 Bases de datos patentes internacionales

La página de la Superintendencia de Industria y comercio orienta nuestra búsqueda internacional en unas bases de datos gratuitas a las cuales se puede tener acceso, se inició con el reconocimiento de estas bases de datos internacionales (**Imagen 3**).

Bases de datos

- Marcas y otros signos distintivos
- Patentes y nuevas creaciones
- Información Tecnológica y orientación especializada
 - Bases de datos
 - Bolines tecnológicos
 - Estadísticas PI
 - Programa CAII
 - Orientación y asesoría especializada en PI
 - Servicio de Información Tecnológica
 - Biblioteca digital
 - Aula de Propiedad Intelectual (API)
 - Productos con Denominación de Origen
- México de PI 2017
- Oficina virtual de la Propiedad Industrial - SIP



Bases de datos nacionales

Bases de datos internacionales

Fuente

ESP@CENET

- Base de datos online gratuita que permite la búsqueda de patentes del mundo en más de 40 millones de documentos.

LATIPAT

- Se proporciona acceso a la Información de documentos de patentes que han sido presentados en las Oficinas de Propiedad Industrial de América Latina.

INVENES

- Base de datos online gratuita que contiene información sobre patentes y modelos de utilidad españoles y latinoamericanos así como de diseños industriales españoles.

USPTO

- Bases de datos online gratuita en inglés que da acceso a la Información de patentes de USA.

Patentscope

- El motor de búsqueda Patentscope es un sistema de búsqueda GRATUITO, disponible en Internet que da acceso a las solicitudes de patente presentadas en virtud del Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT) y a los documentos de patente de las oficinas de patentes nacionales y regionales participantes.

Google patents

- El buscador de patentes que realiza consultas dentro de los 7 millones de documentos oficiales procesados por la Oficina Estadounidense de Patentes y Marcas.

Imagen 3. Bases de datos internacionales página de la super intendencia de Industria y Comercio.

Las bases de datos encontradas en esta página son:

- ESP@CENET: Esta base de datos es online gratuita y que permite la búsqueda de patentes del mundo en más de 40 millones de documentos. **Imagen 4.**

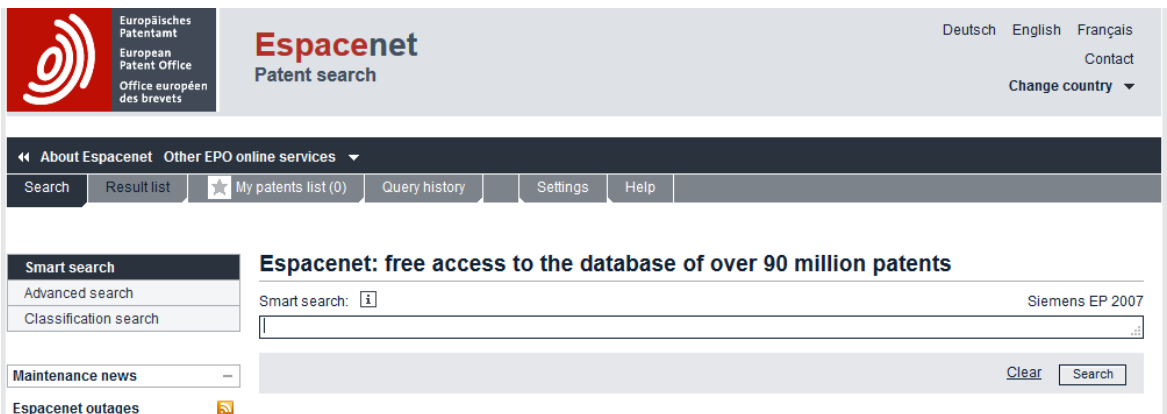


Imagen 4. Bases de datos ESP@CENET.

- LATIPAT: Esta base de datos proporciona acceso a la información de documentos de patentes que han sido presentados en las Oficinas de Propiedad Industrial de América Latina. **Imagen 5.**



Imagen 5. Bases de datos LATIPAT.

- USPTO: Bases de datos online gratuita en ingles que da acceso a la información de patentes de USA. **Imagen 6.**

United States Patent and Trademark Office
An Agency of the Department of Commerce

Patent Full-Text Databases

PatFT: Patents
Full-Text from 1976

[Quick Search](#)
[Advanced Search](#)
[Number Search](#)

[View Full-Page Images](#)

[PatFT Help Files](#)
[PatFT Status, History](#)
[PatFT Database Contents](#)

[Report Problems](#)

<< BOTH SYSTEMS >>

The databases are operating normally.

[Notices & Policies](#)

[How to View Images](#)

[Assignment Database](#)

[Public PAIR](#)

[Searching by Class](#)

[Sequence Listings](#)

[Attorneys and Agents](#)

[Privacy Policy](#)

AppFT: Applications
Published since March 2001

[Quick Search](#)
[Advanced Search](#)
[Number Search](#)

[View Full-Page Images](#)

[AppFT Help Files](#)
[AppFT Status, History](#)

[Report Problems](#)

Imagen 6. Bases de datos USPTO.

- Patentscope: El motor de búsqueda Patentscope es un sistema de búsqueda gratuito, disponible en internet que da acceso a las solicitudes de patente presentadas en virtud del Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT) y a los documentos de patente de las oficinas de patentes nacionales y regionales participantes. **Imagen 7.**

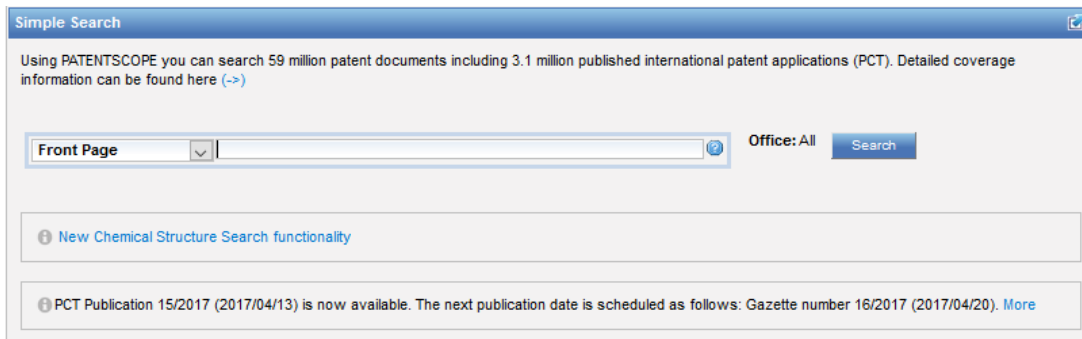


Imagen 7. Bases de datos Patentscope.

- Google patents: El buscador de patentes que realiza consultas dentro de los 7 millones de documentos oficiales procesados por la Oficina Estadounidense de Patentes y Marcas. **Imagen 8.**

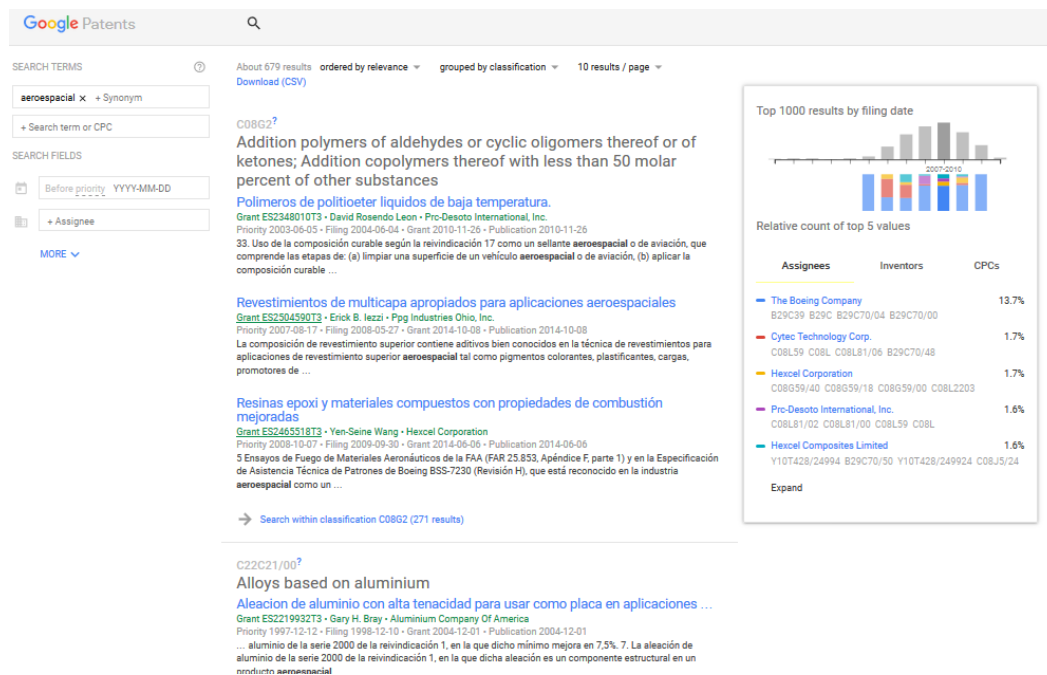


Imagen 8. Bases de datos Google patents.

Estas tres bases de datos permitieron una búsqueda de datos de patentes a nivel Internacional, aunque esta búsqueda no es sencilla debido a muchas de las patentes encontradas estaban en japonés, alemán, etc., lo cual dificultó el entendimiento de dichas patentes. En esta búsqueda también encontramos la clasificación internacional (WIPO) (Imagen 9), esta clasificación consta de una letra y números como se muestra a continuación.

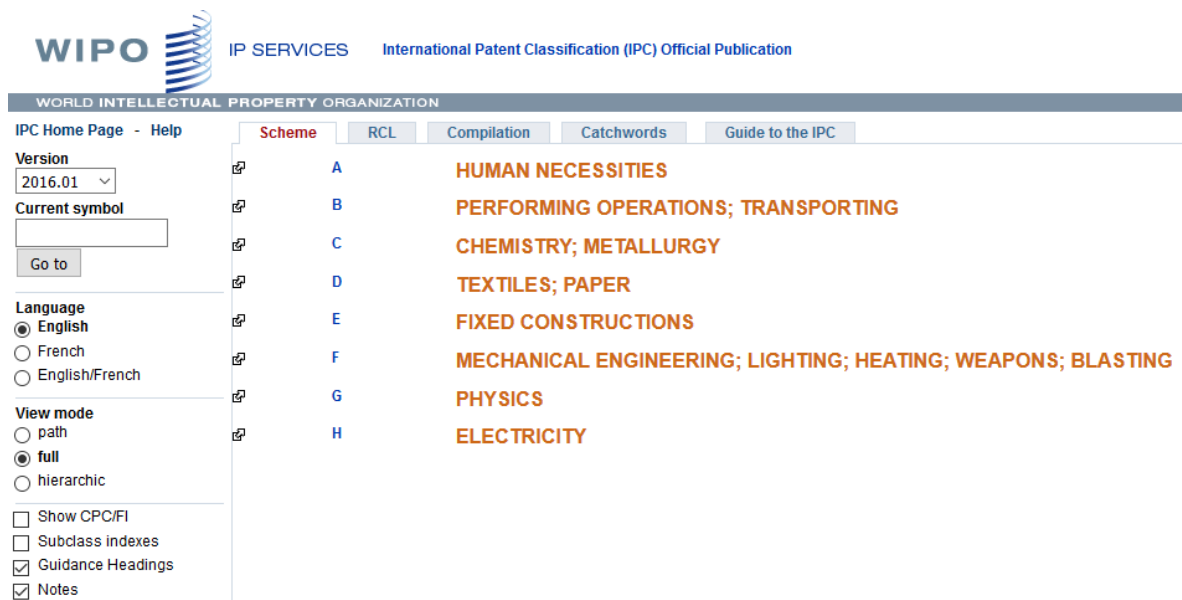


Imagen 9. Página Clasificación Internacional WIPO.

Con esta clasificación se orientó una búsqueda más específica y avanzada en cada una de las bases de datos anteriormente mencionadas.

Esta búsqueda generó un documento tipo artículo de los antecedentes tecnológicos en cuanto a patentes, artículos y proyectos.

4.2. Vigilancia y gestión de protección de propiedad intelectual

La vigilancia y gestión se produjo ya que la OTRI (Oficina de transferencia de Resultados de Bogotá) que es la encargada de hacer el proceso de protección de propiedad intelectual proporcionaba cierta documentación que debía ser diligenciada, además se debían responder varias preguntas en cuanto a los módulos, por esta razón se comunicó con los integrantes de los proyectos para responder dichas preguntas. Un ejemplo de este trabajo es la solicitud que hace la OTRI (Oficina de transferencia de Resultados de Bogotá) para generar la protección mediante patente de software a el trabajo realizado

conjuntamente de los módulos Transmisión de video y ambiental, la OTRI (Oficina de transferencia de Resultados de Bogotá) solicitó evaluar el software mediante los siguientes criterios: robustez, extensibilidad, desempeño, usabilidad, integridad, portabilidad, compatibilidad y mantenimiento. Estos criterios son evaluados con los integrantes de los grupos y son respondidas de la siguiente forma:

Robustez: El producto analizado es sólido en situaciones difíciles

El producto si podría llegar a ser sólido en situaciones difíciles.

Extensibilidad: ¿Es fácil de que sean añadidas nuevas características?

Si es fácil añadir nuevas características al software, pero para esto la persona que lo haga tiene que tener ciertos conocimientos en manejo de Raspberry.

Desempeño: ¿Hace lo que tiene que hacer en el tiempo requerido, no desperdicia espacio en RAM, ni en disco?

El software se torna lento cuando se presenta falta de corriente en la alimentación de la Raspberry.

Usabilidad o amigable al usuario: El producto es fácil de usar desde el punto de vista del usuario final?

El producto sería bastante fácil de usar ya que su interfaz grafico busca el fácil acceso a los datos que sondea la Raspberry.

Integridad ¿Que la información no se pierda ni se la puedan modificar o cambiar o capturar por personas no autorizadas; o que la información almacenada permanezca consistente?

La información no se perderá siempre y cuando la memoria de almacenamiento tenga espacio libre, dado el caso de que se llene los datos almacenados no se perderán, solo dejará de guardarse. En caso de que el software se cierre bruscamente (por ejemplo, si se desconectara el sistema) los datos guardados se conservarán. Este programa no cuenta con un cifrado de datos, por esta razón si una persona no autorizada tiene acceso a la memoria SD dicha persona podría modificar los datos.

Portabilidad ¿Que pueda transportarse fácilmente de una plataforma a otra?

No se podría transportarse de una plataforma a otra ya que muy pocas plataformas soportan el software open cv usado para el manejo de las cámaras, esto complica la portabilidad.

Compatibilidad ¿Que sea compatible con anteriores versiones, si las hay?

Si sería compatible con versiones anteriores.

Mantenimiento: ¿Que sea fácil de mantenimiento?

El producto es de fácil mantenimiento.

En el proceso de verificación y gestión de la protección de patentes mediante modelos de utilidad se llenaron varios formatos solicitados por la Oficina de transferencia de Resultados de Bogotá.

Se debe entender que en el marco de la protección de derechos intelectuales la universidad distrital tiene un acuerdo para su reglamentación, este acuerdo es el 004 de 2012.

4.3. Revisión de producción académica

Esta revisión se encargó de contactar a los integrantes de los grupos de cada módulo de la sonda y se prestó ayuda para la terminación de algunos artículos finales de dichos módulos. Además, también se realizó una valoración del documento final del proyecto sonda Sabio Caldas ya que este era demasiado largo, al finalizar la revisión y adecuación se generó un artículo final con las condiciones exigidas por parte de la Universidad Distrital para su publicación.

4.4. Socialización de resultados

Ya que se generaron unos resultados en producción académica de la sonda Sabio Caldas, dichos resultados son socializados ya que esta es la fase final de la investigación de la sonda Sabio caldas, además esto incentiva la generación de futuras investigaciones en esta área. Dicha socialización se llevó a cabo en el congreso IV Encuentro de Semilleros de Investigación y Grupos de Estudio realizado en la universidad Piloto de Bogotá.

Resultados

- Socialización de algunos resultados en el IV Encuentro de Semilleros de Investigación y Grupos de Estudio realizado en la universidad Piloto de Bogotá el día 28 de Abril de 2016.

En este encuentro se presentó un poster (**Imagen 10**), este poster se expuso a todos los interesados presentes en el encuentro de semillero entre ellos estudiantes, profesores y casualmente egresados de la Universidad Distrital,

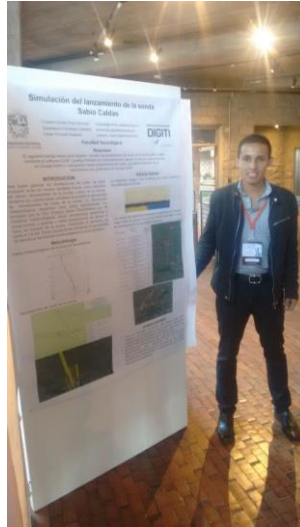


Imagen 10. Poster presentado para el IV Encuentro de Semilleros.



Imagen 11. Carnet participación en IV Encuentro de Semilleros.



Imagen 12. Certificado Asistencia al IV Encuentro de Semilleros.

Anexos

- Documento tipo artículo de la revisión tecnológica de la sonda sabio caldas.
- Estado de la técnica
- Documento Producción técnica sonda sabio caldas.
- Solicitud transferencia registro de investigación OTRI vehículo
- Solicitud transferencia registro de investigación OTRI video
- Solicitud transferencia registro de investigación OTRI ambiental
- Formatos solicitud de patentes vehículo
- Formatos solicitud de patentes video
- Formatos solicitud de patentes ambiental
- Registro de software

Perspectivas y sugerencias

- Se recomienda antes de iniciar el proceso de generación de protección mediante patentes o modelos de utilidad, se investiguen los antecedentes tecnológicos del proyecto a patentar, esto debido a que es un requisito para poder generar dichas protecciones.

5. Conclusiones

Este documento propone la protección intelectual y la generación de producción académica de la sonda Sabio Caldas, basado en los procesos realizados, se concluye que:

- Debido a que algunos módulos de la sonda Sabio Caldas necesitan de algunas modificaciones o unos cambios considerables en su estructura, estos módulos no pueden acceder a la protección de propiedad intelectual, pero no significa que haciendo en futuras investigaciones no puedan generar productos que necesiten de la protección de propiedad intelectual.
- La información que contienen los documentos de patentes, permite identificar tecnologías ya existentes en el mundo, y a partir de las cuales se pueden realizar nuevas aplicaciones o desarrollos para futuras investigaciones de la sonda Sabio Caldas o investigaciones relacionadas.
- Con ayuda de la investigación de antecedentes se busca evitar la duplicidad de esfuerzos de investigación en futuras investigaciones y la detección de nuevas tecnologías.
- Sin la socialización de los resultados del proyecto sonda Sabio caldas los diferentes grupos de investigación y/o investigadores no reconocerían las investigaciones generadas por parte de la Universidad Distrital en el área Aeroespacial.

6. Referencias

- [1] OTRI, "Oficina de Transferencia de Resultados de investigación de Bogotá," 2014. [Online]. Available: <http://otribogota.udistrital.edu.co/otri/>. [Accessed: 05-May-2017].
- [2] PixelClub, "Programa CATI," *Super Intendencia de Industria y Comercio*, 2017. [Online]. Available: <http://www.sic.gov.co/programa-cati>. [Accessed: 05-May-2017].
- [3] U. D. F. J. de Caldas, *Acuerdo 004*. Bogota DC, 2012, pp. 1–84.
- [4] "Astronautix," *Online*, 2010.
- [5] Universidad de Sevilla, "Navegacion Aerea Historia de la navegacion : La estrella Polar," 2012.
- [6] Tavoohio, "A4/V-2 (Misil Balístico)," 2013.
- [7] Tavoohio, "Misil Balístico," vol. Online, 2013.
- [8] Candido, "Alma de herrero: El misil balístico alemán V2," 2007.
- [9] "Misión colombiana lleva globos de investigación a la estratosfera," *EL Univers.*, 2014.

- [10] J. Manuel Bautista, "Comisión Colombiana de Cohetería y Astronautica C3 Colombian Commision of Rocketry and Astronautics: QUIENES SOMOS," 2013.
- [11] E. De Suboficiales, C. T. Andrés, C. T. Erwin, A. Sierra, O. D. Alicia, and M. Lobo, "CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO DE UN GLOBO SONDA RECUPERABLE Y REUTILIZABLE," *TECNO ESUFA*, vol. 20, p. 64, 2013.
- [12] F. R. Jose U, "MISIONES DE COHETERÍA EXPERIMENTAL CON PROPELENTE SÓLIDO: MISIÓN SÉNECA, COHETE AINKAA 1," *Cienc. e Ing. Neogranadina*, vol. 20–2, pp. 53–64, 2010.
- [13] J. Brito, "Diseño y Evaluacion conceptual de un motor cohete de combustible solido," pp. 1–199, 2011.
- [14] Antonio Martines, "Proyecto de Arranque de Gobierno de las TI en SUE," *proyectos*, 2013. [Online]. Available: <http://www.gti4u.es/proyectos-arranque-gobierno-ti-sue.html>. [Accessed: 04-Mar-2017].
- [15] A. y M. A. AAMA (Astronáutica, "Globo Sonda SUE II Desarrollo Aeroespacial Colombiano," *ACCION SOCIAL FAC*, 2014. [Online]. Available: <https://www.fac.mil.co/accionsocial/globo-sonda-sue-ii-desarrollo-aeroespacial-colombiano>. [Accessed: 04-Mar-2017].
- [16] A. M. Roman, "Globos aeroespaciales en Medellín - Medellín - ELTIEMPO.COM," *11/12/2014*, 2014. .
- [17] J. Alcázar, F. Cuesta, A. Ollero, and F. Lopez-Pichaco, "Teleoperación de Helicópteros para Monitorización Aérea en el Sistema multi-UAV COMETS," *XXIV Jornadas Automática - JA 2003*, 2003.
- [18] A. Spac, T. Alen, and A. Aeros, "¡Arrranca el proyecto o Stratob bus !," 2016.
- [19] Google, "Project Loon," *Google X*, 2017.