

REPÚBLICA DE COLOMBIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 10613

Ref. Expediente N° 16004665

Señor(a)
HORACIO TORRES SANCHEZ, HARBY DANIEL ARANGUREN FINO
htorress@gmail.com

Asunto: PATENTE DE INVENCIÓN

Patente de Invención	PT	Patente de Modelo de Utilidad			
Vía Nacional	NAL				
Vía PCT (Fase Nacional)		Capítulo I		Capítulo II	

Como resultado del examen de fondo realizado, con fundamento en el Artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se comunica:

1. Documentos estudiados

Descripción	Radicado N° 16-004665-00000-0000	08/Enero/2016
Reivindicaciones:	Radicado N° 16-004665-00000-0000	08/Enero/2016
Dibujos:	Radicado N° 16-004665-00000-0000	08/Enero/2016

2. Objeto de la invención

De acuerdo con lo establecido en el numeral 1.2.2.2 del capítulo primero del Título X de la Circular Única para efectos del examen de patentabilidad, se tendrá en cuenta la tasa pagada por la solicitante al momento de comenzar el examen para las reivindicaciones adicionales; esto es que cuando la solicitud contenga más de diez (10) reivindicaciones y no se haya pagado la tasa complementaria, sólo se estudiarán las cubiertas por la tasa pagada. Por lo tanto, se estudiarán las reivindicaciones 1 a 3 del capítulo reivindicatorio (Radicado N° 16-004665-00000-0000).

Título de la solicitud: “Sistema de medida de campo eléctrico atmosférico de señal asimétrica para la predicción de rayos y otras aplicaciones de medición de campo eléctrico atmosférico” (Ver página 1 del radicado bajo el N° 16-004665-00000-0000).

El problema planteado en esta solicitud consiste en la necesidad de suministrar un sistema de medida de campo eléctrico de señal asimétrica que aporta un método novedoso dentro del campo de aplicación, ya que usa un nuevo mecanismo para simplificar la detección de la amplitud y polaridad del campo eléctrico.

Para resolver este problema técnico, la solicitud en estudio proporciona un sistema compuesto por un instrumento de medida de campo electrostático conformado por arreglos de electrodos fijos y apantallamientos móviles para la generación de una señal asimétrica, componentes electrónicos para la adecuación de señal y método para la

Oficio N° 10613

Ref. Expediente N° 16004665

obtención de la amplitud y polaridad del campo eléctrico incidente. El invento permite medir el campo eléctrico atmosférico para hacer predicción de rayos y otras aplicaciones.

El objeto de la presente solicitud se relaciona con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP): G01W 1/16; G01R 1/30.

3. De la solicitud de patente

Reivindicaciones (Art. 30 D 486, Art. 22 PCT)

- Las reivindicaciones 1 y 2 no son claras, debido a que poseen términos generales que no permiten establecer un concepto suficiente de la invención que se está reclamando. Estos términos se describen a continuación: reiv. 1: “(...) *pantalla fija* (...)”; reiv. 1: “(...) *pantalla móvil* (...)”; reiv. 1: “(...) *pueden variar de forma* (...)”; reivs. 1 y 2: “(...) *señal asimétrica* (...)”; reiv. 1: “(...) *motor* (...)”. Se sugiere hacer la aclaración respectiva.
- La reivindicación 1 no es clara porque no está caracterizada por sus características esenciales estructurales tangibles sino por resultados a alcanzar definido por los términos: “(...) *lo que incrementa la sensibilidad del arreglo para medir campo electrostático* (...)”; “(...) *para garantizar la conexión eléctrica y dar soporte mecánico* (...)”. Se sugiere hacer la aclaración respectiva.
- La reivindicación 2 no es clara, puesto que no se caracteriza el método por sus etapas o pasos que lo definen. Se sugiere hacer la aclaración respectiva.

4. Determinación del Estado de la Técnica

El estado de la técnica se determinó con base en la fecha de prioridad: enero 08 de 2016 y se encontraron los siguientes documentos que anticipan el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha de Publicación
D1	Tesis de doctorado*	“Desempeño de Sensores de Campo Electrostático en Sistemas de Alerta de Tormentas”	11/Octubre/2013
D2	US 2011/062968	“Rotating Electric-Field Sensor”	17/Marzo/2011
D3	US 8,010,289	“Method and apparatus for detecting and processing lightning”	30/Agosto/2011

* Desempeño de Sensores de Campo Electrostático en Sistemas de Alerta de Tormentas. H. Aranguren, Universidad Nacional de Colombia, 2013. Págs. 1-183.

El documento D1¹ divulga un estudio operacional y científico de sensores de campo electrostático mediante el análisis de tormentas eléctricas (Fl. 1, resumen).

¹<http://www.bdigital.unal.edu.co/9837/1/298306.2011.pdf>

Oficio N° 10613

Ref. Expediente N° 16004665

El documento D2² divulga un paquete compacto de instrumentos que consta de un sensor giratorio y un sistema electrónico de procesamiento de señales de soporte capaz de medir vectores de campo eléctrico bidimensionales, que van desde DC hasta una frecuencia AC superior arbitraria no limitada por la velocidad de rotación (Fl. 1, resumen).

El documento D3³ divulga un aparato para proporcionar una representación similar a un mapa de fenómenos meteorológicos tales como descargas de rayos, en el que la distancia desde un lugar de observación a la fuente de la descarga se determina a partir de la relación de la intensidad integrada de dos componentes diferentes de señales emitidas por el rayo (Fl. 1, resumen).

5. Examen de Patentabilidad (Art. 14 D486)

Novedad (Art 16 D486)

La reivindicación 2 consiste en: “*Método para la obtención de la amplitud y polaridad del campo eléctrico (...)*” (Ver página 23 del radicado N° 16-004665-00000-0000).

TABLA 1. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D1
El módulo de filtrado digital es ajustado para identificar las componentes de frecuencia de la señal asimétrica y reconstruir las dos componentes de frecuencia principales.	Dado lo anterior es posible representar la señal asimétrica generada por el sensor mediante la expresión 4.14, donde f_t es la frecuencia fundamental.
	$V(t) = k_1 \cdot \text{sen}(2\pi f t) + k_2 \cdot \text{cos}(4\pi f t) \quad (4.14)$
	Puede concluirse por tanto, que conociendo la frecuencia fundamental a la cual se encuentra operando el molino de campo y midiendo su amplitud, es posible reconstruir la señal original antes de ser afectada por distorsiones. El problema de filtrado puede resolverse mediante el uso de un filtro digital basado en una función de ventana la cual permite dar valores cercanos a cero a las componentes de frecuencia que se encuentran por fuera de un intervalo definido (Pág. 57, Fl. 77, Párr. 002).
	El desarrollo de la etapa de filtrado parte de establecer el comportamiento en frecuencia que presenta la señal entregada por el molino de campo. La señal asimétrica tiene el espectro en frecuencia mostrado en la Figura 4.9; la señal está representada principalmente por la componente fundamental y un segundo armónico que es el responsable de generar la diferencia de amplitudes entre los dos semiciclos (Pág. 56, Fl. 76, Párr. 005 a Pág. 57, Fl. 57, Párr. 001).

De acuerdo con la tabla anterior, donde se comparan las características técnicas de la reivindicación 2 con la anterioridad D1, el método descrito en dicha reivindicación, ya era conocido en el estado de la técnica. Por lo tanto, la reivindicación 2 no es nueva.

²https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=1&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20110317&CC=US&NR=2011062968A1&KC=A1

³https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?CC=US&NR=8010289B1&KC=B1&FT=D&ND=3&date=20110830&DB=&locale=en_EP

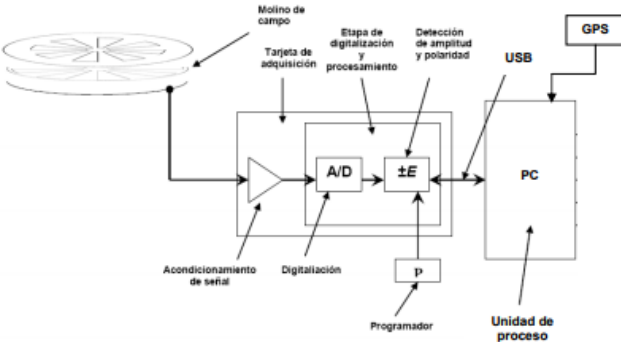
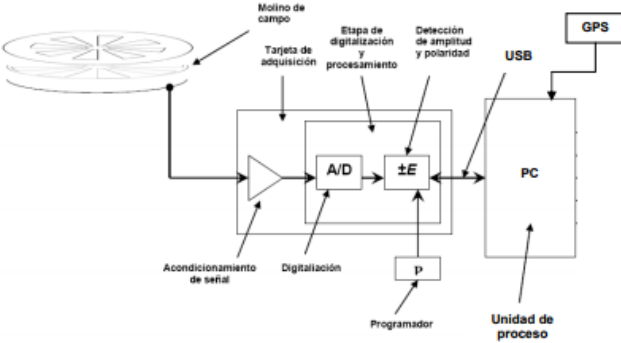
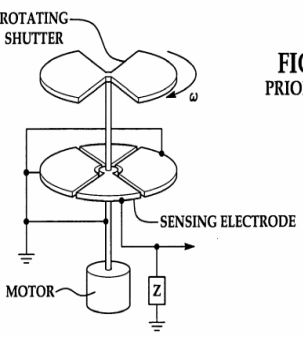
Oficio N° 10613

Ref. Expediente N° 16004665

Nivel inventivo (Art 18 D486)

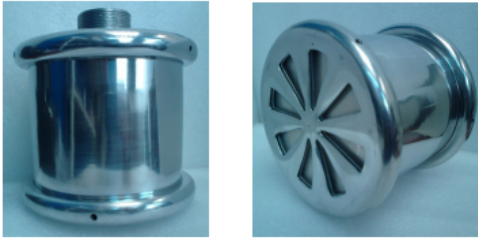
La reivindicación 1 consiste en: “Molino de Campo Eléctrico de Señal Asimétrica que comprende un arreglo (...)” (Ver página 23 del radicado N° 16-004665-00000-0000).

TABLA 2. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D1	D2
La pantalla fija y la pantalla móvil tienen el mismo número de aberturas. La geometría de las aberturas puede ser igual o diferente para la pantalla fija o la pantalla móvil.	La pantalla móvil es conformada por una hélice de ocho aspas separada 3 mm del electrodo de captación. La pantalla fija tiene ocho ventanas de inducción y se encuentra separada 6 mm del electrodo de medida (Pág. 52, Fl. 72, Párr. 001). En la siguiente figura se puede apreciar que la pantalla móvil y la pantalla fija que se encuentran en el molino de campo tienen una geometría igual en sus aberturas:  (Fl. 82, Fig. 4.14).	No se menciona
Los bordes de la pantalla fija pueden ser rectos o suavizados.	En la siguiente figura se puede apreciar que la pantalla móvil y la pantalla fija que se encuentran en el molino de campo poseen bordes suavizados:  (Fl. 82, Fig. 4.14).	En la siguiente figura se puede apreciar que la pantalla fija (electrodo de sentido) posee bordes suavizados:  FIG. 1 PRIOR ART (Fl. 2, Fig. 1).
Las distancias de separación entre los componentes fijos y móviles	Para la realización de pruebas de calibración in situ se diseñó un montaje a escala de la experiencia obtenida en el laboratorio; para ello se construyó un arreglo a escala de placas paralelas con una	No se menciona

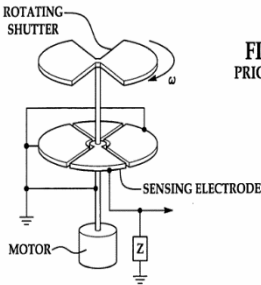
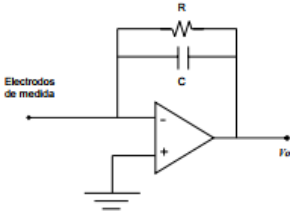
Oficio N° 10613

Ref. Expediente N° 16004665

tienen la posibilidad ser ajustadas para modificar el grado de asimetría de la Señal Asimétrica.	distancia de separación variable entre 1 y 3 cm (Pág. 60, Fl. 80, Párr. 001). Para obtener la señal asimétrica se requieren distancias pequeñas entre las partes estáticas y móviles lo que aumenta el riesgo de contacto (Pág. 55, Fl. 75, Párr. 002).	
La carcasa cilíndrica, la placa metálica y la cubierta superior pueden conformar una única pieza y pueden variar de forma.	Para la realización de pruebas de calibración en sitio se diseñó un montaje a escala de la experiencia obtenida en el laboratorio; para ello se construyó un arreglo a escala de placas paralelas con una distancia de separación variable entre 1 y 3 cm (Pág. 60, Fl. 80, Párr. 001). En la siguiente figura se puede apreciar que la carcasa cilíndrica y la cubierta superior forman una única pieza donde se encuentran las placas metálicas del molino de campo:  (Fl. 75, Fig. 4.7).	No se menciona
La frecuencia de giro de la pantalla fija se mantiene constante mediante el motor y el control de velocidad, lo cual mantiene la constante de medida.	No se menciona	El procesador está acoplado al conjunto de motor para controlar la rotación del elemento de sensor y al circuito de detección para recibir las respectivas señales de corriente, para combinar la primera, segunda, tercera y cuarta señales de corriente y generar de manera responsiva primera y segunda señales de cuadratura y para recuperar formas de onda representativas de los campos eléctricos mediante la demodulación de la primera y segunda señales en cuadratura (Pág. 2, Fl. 6, Párr. 024). El conjunto motor (16) está acoplado al elemento sensor giratorio (14) para soportar y girar el elemento sensor (14) alrededor del eje (20) a una velocidad de rotación controlable. Como se

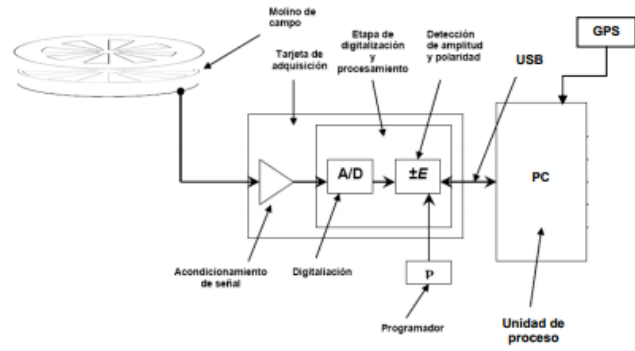
Oficio N° 10613

Ref. Expediente N° 16004665

		muestra, el conjunto de motor (16) incluye un motor (22) que está acoplado y bajo el control del procesador (12), a través de un circuito de accionamiento (26) (Pág. 3, Fl. 7, Párr. 034). Sin embargo, este efecto puede eliminarse mediante el uso de dos cilindros que giran a diferentes velocidades angulares ω (Pág. 1, Fl. 5, Párr. 016). En la siguiente figura se puede apreciar que el elemento sensor corresponde a la pantalla fija:  FIG. 1 PRIOR ART (Fl. 2, Fig. 1).
La señal asimétrica es acondicionada en módulo que se compone de un circuito RC y un amplificador operacional en modo seguidor para el acople de impedancia y un circuito de ajuste de ganancia basado en amplificadores operacionales	A través del uso de un amplificador operacional en configuración de amplificador sensible a la carga, que es una configuración sencilla dada por un circuito RC en el lazo de realimentación, se obtiene una señal de tensión que es proporcional al campo eléctrico incidente (Pág. 48, Fl. 68, Párr. 003). La señal asimétrica generada por el molino de campo pasa inicialmente por una etapa de acondicionamiento de señal en la que se controla la ganancia (Pág. 61, Fl. 81, Párr. 002). En la siguiente figura se puede observar como el amplificador operacional conectado al circuito RC, se encuentra en modo de acople de impedancias:  (Fl. 69, Fig. 4.2). En la siguiente figura se puede apreciar que el circuito de ajuste de ganancia (etapa de	No se menciona

Oficio N° 10613

Ref. Expediente N° 16004665

	acondicionamiento de señal), se basa en amplificadores operacionales:  (Fl. 82, Fig. 4.14).	
La señal asimétrica es digitalizada en un módulo de digitalización que usa mínimo 5000 muestras por segundo con una resolución vertical mínima de 12 bits.	La señal asimétrica generada por el molino de campo pasa inicialmente por una etapa de acondicionamiento de señal en la que se controla la ganancia; en ésta etapa se configuran los factores asociados con el error de sitio. Posteriormente la señal es digitalizada por una tarjeta National Instruments de 14 bits y 140 MS/s; la tasa de muestreo usada es de 100 kS/s (Pág. 61, Fl. 81, Párr. 002). Debe tener una resolución de digitalización alta (mínimo 14 bits) o un sistema de autoescala (Pág. 159, Fl. 179, Párr. 002).	No se menciona

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1 porque divulga un estudio operacional y científico de sensores de campo electrostático mediante el análisis de tormentas eléctricas (Fl. 1, resumen).

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 1 y el estudio de D1 consiste en que el molino de la reivindicación 1 posee un control de velocidad.

El efecto que logra el incluir el control de velocidad es poder mantener constante la frecuencia de giro de la pantalla fija.

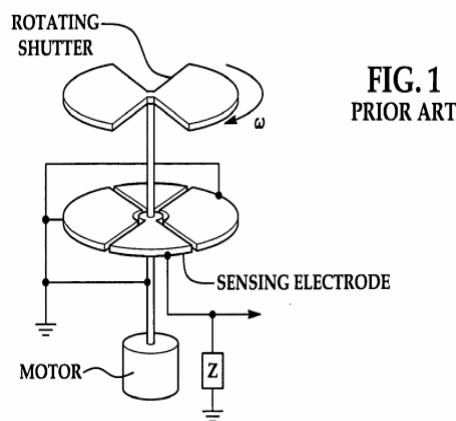
Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: “¿cómo modificar el estudio conocido en D1 para lograr mantener constante la frecuencia de giro de la pantalla fija?”.

Sin embargo, la utilización del control de velocidad, ya está divulgada en el documento D2 que se refiere a que el procesador está acoplado al conjunto de motor para controlar la rotación del elemento de sensor y al circuito de detección para recibir las respectivas señales de corriente, para combinar la primera, segunda, tercera y cuarta señales de corriente y generar de manera responsiva primera y segunda señales de cuadratura y para recuperar formas de onda representativas de los campos eléctricos mediante la demodulación de la primera y segunda señales en cuadratura (Pág. 2, Fl. 6, Párr. 024). El conjunto motor (16) está acoplado al elemento sensor giratorio (14) para soportar y girar el elemento sensor (14) alrededor del eje (20) a una velocidad de rotación controlable. Como se muestra, el conjunto de motor (16) incluye un motor (22) que está

Oficio N° 10613

Ref. Expediente N° 16004665

acoplado y bajo el control del procesador (12), a través de un circuito de accionamiento (26) (Pág. 3, Fl. 7, Párr. 034). Sin embargo, este efecto puede eliminarse mediante el uso de dos cilindros que giran a diferentes velocidades angulares ω (Pág. 1, Fl. 5, Párr. 016). En la siguiente figura se puede apreciar que el elemento sensor corresponde a la pantalla fija:



(Fl. 2, Fig. 1).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia, incluiría el control de velocidad del documento D2 en el estudio divulgado en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 1 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

La reivindicación 3 consiste en: “Método para la obtención de la amplitud y polaridad del campo eléctrico (...)” (Ver página 23 del radicado N° 16-004665-00000-0000).

TABLA 3. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Reiv.	Características esenciales	D1	D3
2	Método para la obtención de la amplitud y polaridad del campo eléctrico (...)	Ver Tabla 1.	
3	Los módulos de filtrado digital (74), detección de cruces por cero (75), identificación de amplitudes de los semiciclos (76) e identificación de amplitud de campo eléctrico y polaridad (77), pueden ser implementados en un microprocesador, una tarjeta de procesamiento de datos, un computador o cualquier equipo de adquisición de datos y procesamiento.	Puede concluirse por tanto, que conociendo la frecuencia fundamental a la cual se encuentra operando el molino de campo y midiendo su amplitud, es posible reconstruir la señal original antes de ser afectada por distorsiones. El problema de filtrado puede resolverse mediante el uso de un filtro digital basado en una función de ventana la cual permite dar valores cercanos a cero a las componentes de frecuencia que se encuentran por fuera de un intervalo definido (Pág. 57, Fl. 77, Párr. 002). La detección de polaridad se puede realizar usando la siguiente relación, mediante la comparación	El procesador de señales complejo (105) incluye algún filtrado simple, rechazando señales de rechazo que no encajan en el formato de rayos (Pág. 4, Fl. 24, líneas 11 a 13). La lógica del procesador de señales complejo (105) está representada en parte por el diagrama de flujo de las figuras. 3a a 3F. La lógica del diagrama de flujo responde a las entradas proporcionadas por el

Oficio N° 10613

Ref. Expediente N° 16004665

		entre las amplitudes de los semiciclos positivo y negativo de la señal (Pág. 53, Fl. 73, Párr. 003). Posteriormente la señal es digitalizada por una tarjeta National Instruments de 14 bits y 140 MS/s; la tasa de muestreo usada es de 100 kS/s. La señal digital es transmitida hacia la unidad de procesamiento en donde se ejecuta inicialmente el filtro por ventana tipo Hamming y posteriormente se calcula la amplitud y polaridad del campo eléctrico medido a partir de la señal asimétrica; el anterior calculo arroja la medida del campo eléctrico a una tasa de 5 S/s (Pág. 61, Fl. 81, Párr. 002). No se menciona el módulo de detección de cruces por cero.	ADC (104), un conjunto de indicadores, variables y constantes y los valores en varios registros programables. Los indicadores, variables y constantes se definen de la siguiente manera: H = H promedio del bucle. V = V promedio del bucle. S = Media del canal de detección. Max Loop-Greater de H o V, (Sin signo de comparación). Loop = El canal de bucle que se va a utilizar para detectar el cruce por cero. Cuando el Indicador de Válido no está establecido, el Loop es el mismo que Max Loop. Cuando se establece el indicador Válido, Loop es el canal en el que señala el indicador (Pág. 28, Col. 12, líneas 15 a 28). No se mencionan los módulos de identificación de amplitudes de los semiciclos e identificación de amplitud de campo eléctrico y polaridad.
--	--	---	---

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 3 porque divulga un estudio operacional y científico de sensores de campo electrostático mediante el análisis de tormentas eléctricas (Fl. 1, resumen).

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 3 y el estudio de D1 consiste en que el método de la reivindicación 3 posee un módulo de detección de cruces por cero.

El efecto que logra el incluir el módulo de detección de cruces por cero es poder identificar los puntos en los cuales comienzan y terminan los semiciclos positivos y negativos.

Oficio N° 10613

Ref. Expediente N° 16004665

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: “¿cómo modificar el estudio conocido en D1 para lograr identificar los puntos en los cuales comienzan y terminan los semiciclos positivos y negativos?”.

Sin embargo, la utilización del módulo de detección de cruces por cero, ya está divulgada en el documento D3 que se refiere a que la lógica del procesador de señales complejo (105) está representada en parte por el diagrama de flujo de las figuras. 3a a 3F. La lógica del diagrama de flujo responde a las entradas proporcionadas por el ADC (104), un conjunto de indicadores, variables y constantes y los valores en varios registros programables. Los indicadores, variables y constantes se definen de la siguiente manera:

H = H promedio del bucle. V = V promedio del bucle. S = Media del canal de detección. Max Loop-Greater de H o V, (Sin signo de comparación). Loop = El canal de bucle que se va a utilizar para detectar el cruce por cero. Cuando el Indicador de Válido no está establecido, el Loop es el mismo que Max Loop. Cuando se establece el indicador Válido, Loop es el canal en el que señala el indicador (Pág. 28, Col. 12, líneas 15 a 28).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia, incluiría el módulo de detección de cruces por cero del documento D3 en el estudio divulgado en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 3 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

6. Conclusión

Los requisitos de Patentabilidad de la presente solicitud están afectados así:

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	Tesis de doctorado*	2	Novedad/ Nivel inventivo
		1 y 3	Nivel Inventivo
D2	US 2011/062968	1	Nivel inventivo
D3	US 8,010,289	3	Nivel inventivo

En cumplimiento del artículo 45, de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le indica que debe dar respuesta dentro del término de sesenta (60) días contados a partir de la fecha de notificación de la presente comunicación. En caso de no dar respuesta al presente requerimiento, o si a pesar de la respuesta subsistieran los impedimentos para la concesión, se denegará la patente.

Si como respuesta a este requerimiento los solicitantes llegaran a modificar: i) el capítulo reivindicatorio, ii) la descripción de la invención a proteger, iii) o presenten un nuevo capítulo reivindicatorio, y deseen que se realice un nuevo examen de patentabilidad a esta modificación, no deberán pagar la tasa de modificación voluntaria pero sí la correspondiente a la tasa de examen de patentabilidad. En todo caso, el número de requerimientos por no patentabilidad estará supeditado a que el término del estudio de patentabilidad no sea superior a 18 meses, contados desde la publicación de la solicitud de patente de invención. Adicionalmente, se les recuerda a los solicitantes que si como respuesta a este requerimiento llegaran a modificar el capítulo

Oficio N° 10613

Ref. Expediente N° 16004665

reivindicatorio y éste contenga más de diez (10) reivindicaciones deberán pagar la tasa por reivindicación adicional.

Se invita a los solicitantes se sirvan indicar, si así lo consideran, su renuncia al término faltante para los sesenta (60) días.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el Título I, Actuaciones ante la Superintendencia de Industria y Comercio; Capítulo sexto, publicación, comunicación, notificación y ejecutoria de las decisiones de la Superintendencia de Industria y Comercio, informándoles que contra el mismo no procede el recurso de la vía gubernativa.

Atentamente,



JOSÉ LUIS SALAZAR LÓPEZ
DIRECTOR DE NUEVAS CREACIONES (C)

Elaborado: FERNANDO NICOLÁS VARGAS PLAZAS
Aprobado: JOSÉ LUIS SALAZAR LÓPEZ