

**B&B ABOGADOS ASOCIADOS**  
PROPIEDAD INTELECTUAL

Señores  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**  
Dirección de Nuevas Creaciones  
E.        S.        D.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



**No. 10-076868- -00006-0000**

Fecha: 2013-06-14 14:54:10    Dep. 2020 DIR.NUEVASCR  
Tra. 2    PATENTES                      Eve: 1    REGDEPOSITO  
Act. 523 RESPUESTA                      Folios: 14

Referencias  
Expediente        : **#10-076868**  
Asunto            : Respuesta a concepto técnico notificado mediante oficio No. 4750 del 12 de marzo de 2013 de la patente de invención denominada **SISTEMA DE RETRASO DE ALTA PRECISIÓN PARA EL ACCIONAMIENTO NO ELÉCTRICO DE CARGAS EXPLOSIVAS.**  
Solicitante        : **INDUSTRIAS MINCO S.A.C.**  
Apoderada        : **Dra. FANNY GRACIELA BAYONA ÁLVAREZ**

**FANNY GRACIELA BAYONA ÁLVAREZ**, mayor de edad, vecina de la ciudad de Bogotá, abogada titulada y debidamente inscrita, obrando como apoderada del solicitante, dentro del asunto citado en la referencia, atentamente manifiesto a usted.

**RESPUESTA OFICIO #4750 DEL 12 DE MARZO DE 2013**

En mi condición de apoderada de la sociedad **INDUSTRIAS MINCO S.A.C.**, dentro del término legal oportuno, presento respuesta al Concepto Técnico notificado mediante Oficio No. 4750 del 12 de marzo de 2013.

**1. DE LA SOLICITUD DE PATENTE.**

**Reivindicaciones (art. 30 D 486)**

El Examinador Técnico de Patentes objetò el Capítulo Reivindicatorio porque:

*"Las reivindicaciones 1 a 8, 10, 11, 13 a 15 y 17 no son claras porque los términos "circuito eléctrico", "sensores", "canalizador", "unidad de control", "unidad de disparo", "unidades de censado" son generales, por lo tanto estos no permiten establecer la diferencia y el aporte realizado por la invención frente al estado de la técnica".*

*"Las reivindicaciones 1, 5, 11, 17 y 18 no son claras porque caracterizan la invención por sus usos "para el accionamiento del detonador eléctrico de forma segura", "para que esta unidad controle el interruptor de disparo..."...los cuales no son considerados una característica técnica que defina la invención".*

TRANSVERSAL 15 No. 71A 56/61 OFICINA 307  
TELEFAX [347 3209] [347 3206]

[http://espanol.geocities.com/byb\\_abogados](http://espanol.geocities.com/byb_abogados)  
[bybabogados7@hotmail.com](mailto:bybabogados7@hotmail.com)  
[bybabogados@etb.net.co](mailto:bybabogados@etb.net.co)

.....

"Las reivindicaciones 1 a 4, 6, 8 a 10, 12, 14 a 16, 19, 22, 24 y 25 no son claras porque caracterizan la invención por sus resultados a obtener así, proporciona un alto grado de confiabilidad y seguridad al evitar una iniciación no deseada ante la influencia de señales fuera del accionamiento normal, además de administrar la energía ...", ...lo cual no es permitido ya que equivaldría a definir el problema técnico a resolver y el alcance de la reivindicación incluiría no sólo la solución propuesta por el solicitante, sino todas las alternativas presentes o futuras que lleguen ese resultado".

"(...)"

Por lo anterior, el capítulo reivindicatorio de la solicitud en estudio no cumple con el artículo 30 de la Decisión 486. En consecuencia, el solicitante deberá presentar un nuevo capítulo reivindicatorio, donde se hayan modificado las objeciones anteriormente citadas; dichas modificaciones no deben ampliar el objeto inicialmente presentado por la presente solicitud".

R/: Nuestro poderdante de acuerdo a lo expresado por el Examinador Técnico de Patentes, procedió a modificar el capítulo reivindicatorio, teniendo en cuenta:

Con el fin de absolver la falta de claridad del pliego de reivindicaciones, por medio de la presente se adjunta un **NUEVO CAPITULO REIVINDICATORIO**, el cual incluye seis (6) **NUEVAS REIVINDICACIONES** en cuatro folios.

## 2. Unidad de Invención (Art 25 D486)

El Examinador Técnico de Patentes objetó la **Unidad de Invención** porque:

*"No hay unidad de invención entre las dos reivindicaciones independientes ya que el concepto común inventivo, sistema de retraso de alta precisión para el accionamiento no eléctrico de cargas explosivas, no cumple con el requisito de novedad y nivel inventivo de acuerdo con la anterioridad D1 (ver análisis de patentabilidad para la reivindicación 1)".*

R/: Nuestro poderdante con el fin de absolver la falta de **unidad de invención** del pliego de reivindicaciones originalmente presentadas, la materia a **patentar se ha restringido a un solo concepto inventivo** tal como se muestra en el **nuevo pliego reivindicatorio**, tal como se mencionó anteriormente.

TRANSVERSAL 15 No. 71A 56/61 OFICINA 307  
TELEFAX [347 3209] [347 3206]

[http://espanol.geocities.com/byb\\_abogados](http://espanol.geocities.com/byb_abogados)  
[bybabogados7@hotmail.com](mailto:bybabogados7@hotmail.com)  
[bybabogados@etb.net.co](mailto:bybabogados@etb.net.co)

### 3 DEL ANÁLISIS DE PATENTABILIDAD.

#### Novedad

El Examinador objeta la **Novedad** de la invención para las reivindicaciones 1 a 12, 14, 15, 19 con el documento **D1(US5929368)**, porque:

"(...)"

*"De acuerdo con la tabla anterior donde se comparan las características técnicas de la reivindicación 1 con la anterioridad D1, se concluye que el sistema de retraso de alta precisión para el accionamiento no eléctrico de cargas explosivas descrito en la reivindicación 1, ya era conocido en el estado de la técnica como se evidencia con la anterioridad encontrada. Por lo tanto la reivindicación 1 no es nueva".*

*"Las reivindicaciones dependientes se encuentran divulgadas en el documento D1 de la siguiente manera: reivindicaciones 2 a 7, 14, 15, 19 (Pág. 7, Col. 4, líneas 50 a 58), reivindicaciones 8 a 12 (Pág. 7, Col. 4, líneas 18 a 21)".*

**R/:** Con relación a las objeciones del Examinador de Patentes con respecto a la falta de **novedad** de la presente invención, el solicitante desea resaltar lo siguiente:

A continuación vamos a demostrar que el detonador eléctrico de retardo descrito en el **nuevo texto de la reivindicación 1**, es **novedoso** en comparación con el mencionado documento **D1**; para lo cual se tomará en cuenta las **características del detonador eléctrico de retardo** descritas en la **nueva reivindicación 1** de la patente solicitada y las características divulgadas en el documento **D1**.

La **reivindicación 1** de la presente solicitud de patente se refiere a:

1. Un sistema de retraso de alta precisión para la iniciación de voladuras, energizado por una señal de impulso no eléctrica transmitida a través de un conducto no eléctrico de un tubo de choque; **caracterizado porque** comprende:

14 junio 2013

- a) Un envase contenedor que contiene al detonador; el envase se acopla por un extremo al tubo de choque capaz de transmitir una señal de entrada de impulso no eléctrica dentro de dicho envase, dicha señal de entrada tiene características luminosas y mecánicas;
- b) una fuente de energía eléctrica que tiene una salida de potencia para el suministro de energía eléctrica con dos niveles de voltaje  $v_1$  y  $v_2$  y que incluye un terminal negativo conectado a tierra; en donde, el valor de voltaje  $V_1$  es menor que el valor de voltaje  $V_2$ ;
- c) Un sensor de impacto para detectar el encendido del tubo de choque; el sensor es colocado directamente al extremo del tubo de choque para detectar el impacto y enviar la señal respectiva a una unidad de control;
- d) Dos sensores de presencia adosados a la superficie del tubo de choque para detectar el encendido del tubo de choque; los sensores envían una señal a la unidad de control y a los interruptores de derivación que al activarse conectan un dispositivo elevador de tensión al polo negativo de la fuente de energía eléctrica;
- e) Una unidad de control basado en un microcontrolador que tiene entradas conectadas a dichos sensores de impacto y de presencia; dicha unidad de control recibe las señales de los sensores dentro de ventanas de tiempo pre-programados y proporciona una pluralidad de salidas de control, incluyendo una señal de salida de retardo pre-programada;
- f) Un primer interruptor (20 de la figura 3) de potencia activado para conectar selectivamente la salida de potencia de la unidad de control al sensor de impacto para energizarlo;
- g) Una unidad de disparo electrónico que tiene una entrada de disparo conectado a al menos uno de dicha pluralidad de salidas de la unidad de control, y que incluye además una salida de disparo que está habilitado cuando las señales del sensor de impacto y de los sensores de presencia se reciben durante una de dichas ventanas de tiempo, y un señal predeterminada está

TRANSVERSAL 15 No. 71A 56/61 OFICINA 307  
TELEFAX [347 3209] [347 3206]

[http://espanol.geocities.com/byb\\_abogados](http://espanol.geocities.com/byb_abogados)  
[bybabogados7@hotmail.com](mailto:bybabogados7@hotmail.com)  
[bybabogados@etb.net.co](mailto:bybabogados@etb.net.co)



presente en dicha entrada de disparo conectado a la salida del retardo pre-programada;

- h) Un generador de señal que tiene un puerto de alimentación al generador y una salida de señal generada y que incluye además un oscilador;
- i) Un elevador de tensión, que tiene una entrada conectada a la salida del generador de señal, que incluye además un puerto de alimentación del elevador y una salida del elevador;
- j) Un segundo interruptor (**38** de la figura 3) de potencia activado para conectar selectivamente la salida a dicho segundo sensor de presencia, al generador de señal, al ensamble de encendido, y al conjunto elevador de voltaje para energizarlos, dicho segundo interruptor es accionado por la unidad de control después de la activación de dicho sensor de impacto;
- k) Un condensador de almacenamiento de energía eléctrica que tiene un primer terminal que se conecta a tierra y un segundo terminal que se conecta a la salida del elevador de tensión;
- l) Un primer y un segundo interruptores (**39a**, **39b** de la figura 3) para conectar el primer terminal del condensador cuando se reciben señales predeterminadas de dichos sensores primero y segundo; y dichos primer y segundo interruptores siendo conectados en serie;
- m) Una resistencia incandescente eléctricamente operable para generar energía explosiva para detonar una carga explosiva principal, dicha resistencia está conectada a dicho condensador para utilizar la energía almacenada en el mismo a la habilitación de dicha salida de disparo;
- n) Un tercer interruptor (**40** de la figura 3) para cerrar selectivamente la conexión normalmente abierta en serie de dicho condensador y dicha resistencia, dicho tercer interruptor está activado por la salida del disparo; y
- o) Un contenedor de carga explosiva que se acopla mecánicamente al envase contenedor del detonador; en donde, dicho primer interruptor de potencia se activa durante el acoplamiento; y

dicho contenedor de carga explosiva incluye además un compartimento que contiene una carga explosiva principal.

El documento **D1 (US5929368)** equivalente a la solicitud Española **ES2219789** se refiere a:

Un circuito electrónico de retardo para usarlo en un detonador que tiene un circuito conmutador y un circuito temporizador. El circuito conmutador controla el flujo de la carga eléctrica almacenada en un condensador de almacenamiento hacia un elemento puente de iniciación tal como un puente semiconductor. El tiempo de liberación de esta energía es controlada por un circuito temporizador. El circuito de conmutación es un CMOS bipolar aislado dieléctricamente, donde el circuito temporizador es un circuito convencional CMOS. De las figuras y de la memoria descriptiva se desprende que el detonador cuenta, entre otros elementos, con dos terminales de entrada (columna 7, líneas 1 y 2), circuitos de: rectificación y regulación de tensión, de temporización, de conmutación y de carga de energía. El circuito temporizador comprende a su vez un circuito contador y un circuito oscilador (columna 4, líneas 50 a 54). En la figura 3a se observa que en el extremo por donde entran las señales hay un engargolado.

Como se puede observar, el “Sistema de retraso de alta precisión para la iniciación de voladuras, energizado por una señal de impulso no eléctrica transmitida a través de un conducto no eléctrico de un tubo de choque” descrito en la **nueva reivindicación 1** de lo solicitado se diferencia del documento **D1** porque el accionamiento del detonador eléctrico del “Sistema de retraso de alta precisión para la iniciación de voladuras, energizado por una señal de impulso no eléctrica transmitida a través de un conducto no eléctrico de un tubo de choque” se lleva a cabo cuando el micro-interruptor del tipo mecánico está activado, y el circuito electrónico recibe las señales de los sensores fotoeléctricos y electroacústicos, **por lo que se pone en evidencia que la iniciación eléctrica no sólo depende de señales impulsivas generadas de los sensores mencionados**, sino de que también depende de la conexión física de circuito que produce la

14 junio 2013

activación del micro-interruptor del tipo mecánico; **mientras que**, en el circuito del documento **D1** el accionamiento del detonador eléctrico depende sólo de la señal eléctrica impulsiva generada por un transductor piezoeléctrico (Pág. 6, col 4, líneas 19 al 22, documento **D1**) (Pág. 4, col 5, líneas 35 al 40, **ES2219789**). **Adicionalmente porquelos apoyos de contacto** del “Sistema de retraso de alta precisión para la iniciación de voladuras, energizado por una señal de impulso no eléctrica transmitida a través de un conducto no eléctrico de un tubo de choque” ayudan a fijar al envase el circuito eléctrico con sus componentes electrónicos, **por lo que se pone en evidenciaque el circuito eléctrico es el que se monta sobre el envase de manera mecánica; mientras que**, en el documento **D1** se menciona el procedimiento de montaje de componentes electrónicos sobre el circuito eléctrico directamente sobre líneas conductoras o “huellas metálicas”, se sabe que las líneas conductoras y los componentes electrónicos van sobre un substrato y juntos forman el circuito eléctrico, todos pegados, impregnados o soldados (Pág. 8, col 7, líneas 25 al 27,documento **D1**) (Pág. 6, col. 9, líneas 48 al 51, **ES2219789**). **Adicionalmente porqueun canalizador de impactodel** “Sistema de retraso de alta precisión para la iniciación de voladuras, energizado por una señal de impulso no eléctrica transmitida a través de un conducto no eléctrico de un tubo de choque” sujeta físicamente al tubo de choque y se une al sensor de impacto,**por lo que se pone en evidenciaque se menciona a un elemento diferente al tubo de choque y sus componentes, al refuerzo de carga y al módulo transductor;mientras que**, en el documento **D1** se menciona a un medio que comprende un tubo de choque, un refuerzo de carga y el módulo transductor (Pág. 8, col 7, líneas 50 al 60,documento **D1**) (Pág. 6, col. 10, líneas 13 al 26, **ES2219789**). **Adicionalmente porque** el micro interruptor de retorno del tipo mecánico del “Sistema de retraso de alta precisión para la iniciación de voladuras, energizado por una señal de impulso no eléctrica transmitida a través de un conducto no eléctrico de un tubo de choque” se cierra alensamble del dispositivo con la carga intensificadora de explosión, **por lo que se pone en evidencia que el componente en cuestión es un elemento con movimientos mecánicos con contactos conductores;**

TRANSVERSAL 15 No. 71A 56/61 OFICINA 307  
TELEFAX [347 3209] [347 3206]

[http://espanol.geocities.com/byb\\_abogados](http://espanol.geocities.com/byb_abogados)  
[bybabogados7@hotmail.com](mailto:bybabogados7@hotmail.com)  
[bybabogados@etb.net.co](mailto:bybabogados@etb.net.co)

**mientras que**, en el documento **D1** se menciona el empleo de un semiconductor de óxido para la conmutación, cuyo accionamiento es únicamente eléctrico (Pág. 6, col 3, líneas 8 al 14, documento **D1**) (Pág. 3, col. 3, líneas 61 al 68, y col. 4 líneas 1 al 2, **ES2219789**). **Además, por los transistores 50a y 50b conectados en serie** del “Sistema de retraso de alta precisión para la iniciación de voladuras, energizado por una señal de impulso no eléctrica transmitida a través de un conducto no eléctrico de un tubo de choque” que son activados por el circuito de control de presencia, que comprenden los sensores de presencia, conectan al condensador 30 a tierra habilitándolo para acumular la energía para la iniciación, en el cual se protege de la acumulación de energía eléctrica cuando en realidad la iniciación del tubo de choque no se ha realizado; **mientras que**, en el documento **D1** se menciona el empleo de un condensador 12 que acumula la energía eléctrica para la iniciación sin ningún nivel de protección ante movimientos que pudieran dar pie a la carga del condensador desde el piezoeléctrico 14.

De acuerdo con lo descrito anteriormente las **características técnicas de la nueva reivindicación 1** en comparación con todo lo descrito por el documento **D1**, se puede concluir sin lugar a dudas que el “Sistema de retraso de alta precisión para la iniciación de voladuras, energizado por una señal de impulso no eléctrica transmitida a través de un conducto no eléctrico de un tubo de choque” es **NOVEDOSO** para el estado de la técnica.

#### **Nivel inventivo de la invención.**

El problema que pretende resolver la presente solicitud está referido al accionamiento no eléctrico de cargas explosivas censando múltiples parámetros físicos.

Actualmente el uso de retardos electrónicos para iniciación de cargas explosivas en reemplazo de retardos químicos aumenta la precisión del retardo de activación de un detonador, eliminando el traslape y contribuyendo de forma significativa en la mejora de la rotura y en el

14 junio 2013

control de la vibración; sin embargo, no es suficiente combinar el retardo electrónico con los tubos de choque si no se tiene un umbral de protección; **la solución propuesta en la presente solicitud soluciona dicho problema utilizando sensores electroacústicos** de impacto colocado directamente a la salida del tubo de choque, sensores fotoeléctricos de presencia adosados a la manguera del tubo de choque.

Asimismo, durante el almacenamiento de carga el circuito conocido del documento **D1** utiliza un solo dispositivo de almacenamiento de carga, lo cual da lugar a la pérdida de energía del dispositivo de almacenamiento de carga debido al consumo normal de funcionamiento de los demás elementos del circuito, lo cual no es deseable porque puede producir inconvenientes durante el proceso de disparo, tal como que la energía sea insuficiente para efectuar el disparo o que el tiempo de encendido sea muy largo y la tolerancia sea mayor produciendo traslapes entre detonaciones en la voladura.

**La solución propuesta por la presente solicitud es proporcionar un “Sistema de retraso de alta precisión para la iniciación de voladuras,** energizado por una señal de impulso no eléctrica transmitida a través de un conducto no eléctrico de un tubo de choque” que **evalúa múltiples veces y controla de forma independiente conexiones del circuito internas** del sistema generando el accionamiento de cargas explosivas provisto de un circuito de almacenamiento de carga, que dependa de un sistema inteligentemente controlado; de esta manera, la carga requerida por el circuito de disparo será almacenada en forma independiente de la carga requerida por el resto de circuitos que se utilizan para determinar el intervalo de tiempo pre-establecido además de contar con un conjunto de conmutadores que protegen al sistema al evitar la acumulación ante falsas iniciaciones; con lo cual se mejora enormemente el desempeño del dispositivo de disparo, haciéndolo seguro y confiable.

Como el estado de la técnica disponible en el documento **D1**, no sugiere a la persona versada en la materia, un sistema de retraso de alta

TRANSVERSAL 15 No. 71A 56/61 OFICINA 307  
TELEFAX [347 3209] [347 3206]

[http://espanol.geocities.com/byb\\_abogados](http://espanol.geocities.com/byb_abogados)  
[bybabogados7@hotmail.com](mailto:bybabogados7@hotmail.com)  
[bybabogados@etb.net.co](mailto:bybabogados@etb.net.co)

14 junio 2013

10

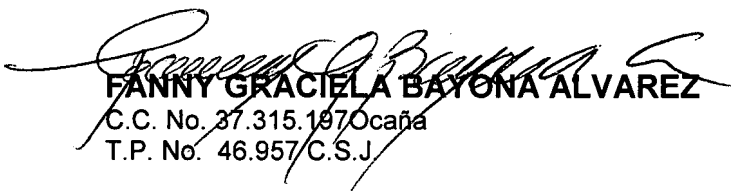
precisión para el accionamiento en un tiempo pre-establecido de una carga explosiva, con las características mencionadas en las nuevas reivindicaciones; es decir, la implementación de dicho "Sistema de retraso de alta precisión para la iniciación de voladuras, energizado por una señal de impulso no eléctrica transmitida a través de un conducto no eléctrico de un tubo de choque" **no se deriva de manera evidente del estado de la técnica**. Por lo tanto, **las nuevas reivindicaciones** cumplen también con el requisito de tener **NIVEL INVENTIVO**.

Por lo tanto, el documento D1 citado del estado de la técnica anterior **no describe el Sistema de retraso de alta precisión para la iniciación de voladuras, reclamado en la presente solicitud de patente de invención de nuestro poderdante**, por lo cual, el sistema reivindicado es **NOVEDOSO e INVENTIVO**.

Finalmente, el solicitante pone a consideración del Examinador Técnico de Patentes: **Un NUEVO CAPÍTULO REIVINDICATORIO** el cual incluye **seis (6) Nuevas Reivindicaciones** en cuatro folios; el cual cumple con los requisitos de **NOVEDAD, NIVEL INVENTIVO Y APLICACIÓN INDUSTRIAL** exigidos por la Decisión 486 del Acuerdo de la Comisión de la Comunidad Andina; además, estamos dando respuesta al Concepto Técnico notificado mediante Oficio No. 4.750 del 12 de marzo de 2013.

Por lo anteriormente mencionado, solicito respetuosamente se proceda a **CONCEDER** la Patente de Invención titulada: **"SISTEMA DE RETRASO DE ALTA PRECISION PARA EL ACCIONAMIENTO NO ELÉCTRICO DE CARGAS EXPLOSIVAS"** a nombre de la sociedad **INDUSTRIAS MINCO S A C**, para las nuevas Reivindicaciones 1 a 6 inclusive.

Atentamente,

  
**FANNY GRACIELA BAYONA ALVAREZ**  
C.C. No. 37.315.197 Ocaña  
T.P. No. 46.957 C.S.J.

Anexos:  
Nuevas Reivindicaciones (6) en cuatro folios.

TRANSVERSAL 15 No. 71A 56/61 OFICINA 307  
TELEFAX [347 3209] [347 3206]

[http://espanol.geocities.com/byb\\_abogados](http://espanol.geocities.com/byb_abogados)  
[bybabogados7@hotmail.com](mailto:bybabogados7@hotmail.com)  
[bybabogados@etb.net.co](mailto:bybabogados@etb.net.co)

## REIVINDICACIONES

1. Un sistema de retraso de alta precisión para la iniciación de voladuras, energizado por una señal de impulso no eléctrica transmitida a través de un conducto no eléctrico de un tubo de choque; **CARACTERIZADO PORQUE** comprende:
  - a) Un envase contenedor (10) que contiene al detonador(11); el envase se acopla por un extremo al tubo de choque (12) capaz de transmitir una señal de entrada de impulso no eléctrica dentro de dicho envase, dicha señal de entrada tiene características luminosas y mecánicas;
  - b) una fuente de energía eléctrica (29) que tiene una salida de potencia para el suministro de energía eléctrica con dos niveles de voltaje  $v_1$  y  $v_2$  y que incluye un terminal negativo conectado a tierra; en donde, el valor de voltaje  $V_1$  es menor que el valor de voltaje  $V_2$ ;
  - c) Un sensor de impacto(22) del encendido del tubo de choque(12); el cual es colocado directamente al extremo del tubo de choque(12) para detectar el impacto y enviar la señal respectiva a una unidad de control;
  - d) Dos sensores de presencia (21) adosados a la superficie del tubo de choque(12) para detectar el encendido del tubo de choque(12); los sensores envían una señal a la unidad de control y a los interruptores de derivación que al activarse conectan un dispositivo elevador de tensión al polo negativo de la fuente de energía eléctrica(29);
  - e) Una unidad de control (33) basado en un microcontrolador que tiene entradas conectadas a dichos sensores de impacto(22) y de presencia(21); dicha unidad de control (33) recibe las señales de los sensores dentro de ventanas de tiempo pre-programados

y proporciona una pluralidad de salidas de control, incluyendo una señal de salida de retardo pre-programada;

- f) Un primer interruptor (20) de potencia activado para conectar selectivamente la salida de potencia de la unidad de control (33) al sensor de impacto para energizarlo;
- g) Una unidad de disparo electrónico (34) que tiene una entrada de disparo conectado a una de las salidas de la unidad de control (33), y que incluye además una salida de disparo que está habilitado cuando las señales del sensor de impacto (22) y de los sensores de presencia (21) se reciben durante una de dichas ventanas de tiempo, y un señal predeterminada está presente en dicha entrada de disparo conectado a la salida del retardo pre-programada;
- h) Un generador de señal (47) que tiene un puerto de alimentación al generador y una salida de señal generada y que incluye además un oscilador;
- i) Un elevador de tensión, que tiene una entrada conectada a la salida del generador de señal, que incluye además un puerto de alimentación del elevador y una salida del elevador;
- j) Un segundo interruptor (38) de potencia activado para conectar selectivamente la salida a dicho segundo sensor de presencia, al generador de señal (47), al ensamble de encendido, y al conjunto elevador de voltaje para energizarlos, dicho segundo interruptor es accionado por la unidad de control (33) después de la activación de dicho sensor de impacto (22);
- k) Un condensador de almacenamiento de energía eléctrica que tiene un primer terminal que se conecta a tierra y un segundo terminal que se conecta a la salida del elevador de tensión;
- l) Un primer interruptor (39 a) y un segundo interruptor (39 b) para conectar el primer terminal del condensador cuando se reciben señales predeterminadas de dichos sensores primero y

segundo; y dichos primer y segundo interruptores siendo conectados en serie;

- m) Una resistencia incandescente eléctricamente operable para generar energía explosiva para detonar una carga explosiva principal, dicha resistencia está conectada a dicho condensador para utilizar la energía almacenada en el mismo a la habilitación de dicha salida de disparo;
  - n) Un tercer interruptor (40) para cerrar selectivamente la conexión normalmente abierta en serie de dicho condensador y dicha resistencia, dicho tercer interruptor está activado por la salida del disparo; y
  - o) Un contenedor de carga explosiva que se acopla mecánicamente al envase contenedor del detonador; en donde, dicho primer interruptor de potencia se activa durante el acoplamiento; y dicho contenedor de carga explosiva incluye además un compartimento que contiene una carga explosiva principal.
2. El sistema de retraso de alta precisión para la iniciación de voladuras, energizado por una señal de impulso no eléctrica transmitida a través de un conducto no eléctrico de un tubo de choque de acuerdo con la Reivindicación 1, **CARACTERIZADO PORQUE** dichos sensores de presencia (21) son sensores fotoeléctricos para detectar la presencia de características luminosas de la señal de impulso no eléctrica.
3. El sistema de retraso de alta precisión para la iniciación de voladuras, energizado por una señal de impulso no eléctrica transmitida a través de un conducto no eléctrico de un tubo de choque de acuerdo con la Reivindicación 2, **CARACTERIZADO PORQUE** el sensor de impacto (22) es un sensor piezoeléctrico para

detectar la presencia de las características mecánicas de la señal de impulso no eléctrica.

4. El sistema de retraso de alta precisión para la iniciación de voladuras, energizado por una señal de impulso no eléctrica transmitida a través de un conducto no eléctrico de un tubo de choque de acuerdo con la Reivindicación **3, CARACTERIZADO PORQUE** dicha unidad de control (33) genera las ventanas de tiempo periódicos programables para habilitar y deshabilitar las salidas de dichos primer y segundo sensores de presencia a dicha unidad de control(33).
5. El sistema de retraso de alta precisión para la iniciación de voladuras, energizado por una señal de impulso no eléctrica transmitida a través de un conducto no eléctrico de un tubo de choque de acuerdo con la Reivindicación **4, CARACTERIZADO PORQUE** el intervalo de tiempo periódico de las ventanas de tiempo están comprendidas entre 0,01 milisegundos a 10 milisegundos.
6. El sistema de retraso de alta precisión para la iniciación de voladuras, energizado por una señal de impulso no eléctrica transmitida a través de un conducto no eléctrico de un tubo de choque de acuerdo con la Reivindicación **5, CARACTERIZADO PORQUE** la frecuencia de la señal generada por dicho generador de señal (47) tiene un rango comprendido entre 500 Hz. a 3000 Hz.