
	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

**DISEÑO DE UN DISPOSITIVO PARA DISMINUIR LA INCIDENCIA DE LESIONES
POR EL USO DE LOS FUEGOS ARTIFICIALES MÁS FRECUENTES EN
CUNDINAMARCA**

**JOHANNA ACUÑA BERMUDEZ
SEBASTIÁN AMÉZQUITA VARGAS
EDWIN CAMILO GONZÁLEZ VILLANUEVA**

**UNIVERSIDAD ECCI
FACULTAD INGENIERÍA INDUSTRIAL
COORDINACIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ, D.C.
2017**

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

**DISEÑO DE UN DISPOSITIVO PARA DISMINUIR LA INCIDENCIA DE LESIONES
POR EL USO DE LOS FUEGOS ARTIFICIALES MÁS FRECUENTES EN
CUNDINAMARCA**

**JOHANNA ACUÑA BERMUDEZ
SEBASTIÁN AMÉZQUITA VARGAS
EDWIN CAMILO GONZÁLEZ VILLANUEVA**

Proyecto de Investigación - Seminario de Opción de Grado.

**JAVIER HERNANDO PRADILLA BOHÓRQUEZ
INGENIERO MECÁNICO, M.B.A.**

**UNIVERSIDAD ECCI
FACULTAD DE INGENIERÍA
COORDINACIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C.
2017**



	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

TABLA DE CONTENIDO

1. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	4
2.1. Descripción del Problema.....	4
2.2. Formulación del Problema.....	5
3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
3.1. Objetivo General.....	5
3.2. Objetivos Específicos	5
4. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
4.1 Justificación.....	6
4.2. Delimitación del Proyecto	6
5. MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN	7
5.1. Marco Teórico	7
5.2. Marco Conceptual.....	10
5.3. Marco Legal.....	11
5.4. Marco Histórico.....	15
6. TIPO DE INVESTIGACIÓN	16
7. DISEÑO METODOLÓGICO.....	17
7.1. Caracterización del Segmento	19
7.1.2. Identificación del Cliente	21
7.2. Requerimientos del Diseño.....	21
7.2.1. Clases de Requerimientos.....	22
7.2.2. Materiales Principales.....	25
7.3. Planos del Dispositivo	25
7.3.1. Acotaciones de las partes del Dispositivo Propuesto.....	25
7.3.2. Separación de Partes con Materias Primas	28
7.3.3. Dispositivo Final Volcano	30
7.3.4. Descripción Partes del Dispositivo	31
8. FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN.....	33
9. CRONOGRAMA DE TRABAJO.....	37
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	41
11. RESULTADOS OBTENIDOS.....	42

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

12.	REFERENCIAS (BIBLIOGRAFÍA)	43
-----	----------------------------------	----


1. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

Diseño de un dispositivo para disminuir la incidencia de lesiones por el uso de los fuegos pirotécnicos más frecuentes en Cundinamarca.

2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1.Descripción del Problema

En las épocas de festividades colombianas y principalmente de la Región Andina (Cundinamarca) se presentan diferentes ferias y fiestas como por ejemplo “Encuentro nacional de bandas Musicales – Anapoima, Ferias y fiestas por la virgen de la salud – Bojacá, Cultura y Exposición agropecuaria - Chocontá” (Viaja por Colombia, 2015) como muchas otras más, aproximadamente 72 diferentes fiestas en Cundinamarca, en la mayoría de las celebraciones se utilizan Fuegos artificiales para la entretenimiento del público. Se debe tener en cuenta que los fuegos artificiales deberían ser utilizados por expertos, pero hoy cualquier persona mayor de edad puede comprar y utilizar Fuegos Artificiales. Solo revisando los hechos del año 2016 se tienen 21 casos registrados (Caracol Noticias, 2016) de quemados con pólvora en Bogotá por ejemplo, en un caso: “Un joven en el Sur de Bogotá perdería un ojo por el uso inadecuado de la Pólvora” (Caracol Noticias, 2016).

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

2.2. Formulación del Problema

¿Cuál es el diseño más adecuado para disminuir el número y gravedad de lesiones generadas por la manipulación de los Fuegos Artificiales más utilizados en Cundinamarca?


3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Objetivo General

Diseñar un dispositivo que disminuya la incidencia de lesiones por el uso de los fuegos pirotécnicos más frecuentes en Cundinamarca.

3.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar el segmento de clientes potenciales en Cundinamarca que tengan mayor probabilidad de verse afectados por la mala manipulación de Fuegos Artificiales.
- Establecer los requerimientos de diseño del dispositivo teniendo en cuenta los materiales apropiados para el manejo de Fuegos Artificiales.
- Elaborar los planos de taller del dispositivo definiendo cada una de las partes que requiere para su correcto uso y fabricación.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

4. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Justificación


Tomando como referencia las especificaciones dadas desde la Universidad de Buenos Aires sobre el diseño de un producto de uso manual y apto para todo el mundo, se inicia el postulado de diversas ideas grupales que cumplan con estos requerimientos y que sea útil, accequible y sobre todo que como valor agregado velara por la seguridad de las personas.

En nuestro país es común escuchar noticias sobre lesiones graves, quemaduras y cualquier tipo de accidente que es generado por manipulación indebida de fuegos pirotécnicos, que aumenta en ciertas épocas del año y mucho más cuando es un producto que se encuentra prohibido por la legislación colombiana.

El objetivo de este producto claramente no era incentivar un uso de forma ilegal y mucho menos insegura de fuegos pirotécnicos, sino contribuir a la disminución de lesiones por este concepto y basados en la premisa de utilidad, accesibilidad y de universalidad; es por esto que se llega a la conclusión de diseñar un producto que cumpla con todos los criterios mencionados anteriormente, que proteja la integridad de las personas (extremidades superiores, sentido de la vista, etc.), y que sin estar en contravía de la legislación colombiana gradualmente sea utilizado en el país.

4.2. Delimitación del Proyecto

Tomando como referencia los análisis respectivos que se han realizado hasta el momento, se ha decidido delimitar este proyecto en el Departamento de Cundinamarca, teniendo en cuenta que no en todas las ciudades que componen este departamento se usan los fuegos pirotécnicos y que en algunas no existe una restricción de tipo legal en donde se limite el uso de estos elementos pirotécnicos. Como argumento base de esta propuesta se tiene la estadística que esta región

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

presento el índice de quemados más bajo con una reducción del 78% en el índice de quemados en comparación con el año 2015 (hsbnoticias, 2017), indicador que este proyecto quiere contribuir a reducir.


Además se debe mencionar que cuando por cualquier razón se hace uso de fuegos pirotécnicos éstos son utilizados de una forma no tan segura e incluso irresponsable, por lo que este proyecto enfocará sus esfuerzos en diseñar un dispositivo que disminuya la incidencia de lesiones por el uso de los fuegos pirotécnicos más frecuentes. Es importante tener en cuenta que este proyecto se encuentra limitado inicialmente hacia una aplicación dentro de todo el territorio nacional por las políticas y restricciones legales que se tienen en el país para el uso y manejo de fuegos pirotécnicos, y lo que menos se contempla en este proyecto es estar en contravía de las decisiones gubernamentales que ya se han sido aprobadas.

5. MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN

5.1.MARCO TEÓRICO

En diferentes actividades y festejos de la vida se han visto o incluso utilizado los Fuegos Artificiales, por dicha razón es fundamental primero conocer qué es un Fuego Artificial, son explosiones “menores” que producen destellos agradables a la vista los que se generan por una combinación de químicos y combustión (IMSS, 2015) “El carbono provee el combustible, el magnesio incrementa el brillo y la luminosidad, el calcio dará más intensidad a los colores” (Bermudez, La ciencia de los Fuegos Artificiales, 2014) Adicionalmente a los diferentes colores que se ven esta su característico sonido, el cual se genera por la liberación de la energía.

Lastimosamente los Fuegos Artificiales no generan únicamente alegría y felicidad, además de estos sentimientos también pueden generar preocupación e incluso dolor por dos principales razones: su mala manipulación y defectos de fabricación. Sus principales síntomas pueden ser enrojecimiento de la piel, ampollas, dolor que arde e hinchazón, la mejor manera de evitar dichas

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016


afectaciones es la prevención, no tener cercanía con nada que contenga pólvora y en especial pólvora negra, que es la materia prima para hacer los Fuegos Artificiales. Existen diferentes tratamientos caseros para tratar las quemaduras pero es fundamental asistir a la Institución Prestadora de Salud (IPS) (INS, 2011) correspondiente.

Lamentablemente los niños son los más afectados y en algunos casos la gravedad de las quemaduras o amputaciones genera discapacidad permanente e incluso la muerte. Estudios europeos han reportado muertes en niños asmáticos por inhalación de humo de fuegos pirotécnicos durante las celebraciones de fin de año (INS, 2011)

Las quemaduras en la piel se clasifican en cuatro grados:

5.1 Grados de quemaduras

Grado	Descripción
I	Quemaduras leves que se producen por exposición prolongada al sol sin ningún tipo de protección UV, la cual únicamente compromete la epidermis (primera capa de la piel), no genera cicatrización.
II	Se caracterizan por que las lesiones alcanzan hasta los 7 centímetros de diámetro en la piel y adicional de afectar la epidermis, alcanzan a llegar a la dermis (Segunda capa de la piel) y sus principales síntomas son hinchazón, llagas en la piel con dolor, no deja secuelas o marcas importantes en la piel, están son las características de las quemaduras tipo A pero cuando se habla de las tipo B pueden durar en curar más de 18 días, generan cicatrices y adicional de esto dan hipertrofia.
III	Se caracteriza por el daño total de la zona afectada, epidermis y dermis, adicional de afectar esas zonas en teoría superficiales ya afecta las terminaciones nerviosas, otros músculos llegando hasta los huesos, dan cicatrización de color café o negro y el dolor es mínimo ya que daña las diferentes terminaciones nerviosas de la zona afectada.
IV	Son las quemaduras que dañan músculos y huesos, generalmente son producidas por descargas eléctricas o manipulación/uso de productos o instrumentos a temperaturas muy bajas.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

Fuente: Instituto Nacional de Salud. (INS, 2012).

Revisando la información se denota que el impacto que genera la mala manipulación de los Fuegos artificiales puede estar en los tres primeros grados anteriormente mencionados.

5.1 Tabla del comportamiento de las lesiones por pólvora durante la vigilancia intensificada, 1 de diciembre del 2015 al 16 de Enero del 2016


Variables	Año		Diferencia de casos	Variabilidad %
	2015-2016	2014-2015		
Casos acumulados desde el 1 diciembre hasta 16 enero	949	958	-9	0,9
Casos día de las velitas y 08 de diciembre	144	150	-6	4,0
Casos 16 y 17 de diciembre (inicio de la novena)	6	18	-12	66,7
Casos 24 y 25 de diciembre	141	135	6	-4,4
Casos 31 diciembre y 1 enero	317	324	-7	2,2

Fuente: Instituto Nacional de Salud, Sivigila, Colombia, 2015 - 2016.

Dando una visualización más detallada de las regiones por quemaduras se tiene que:

Durante el año 2010 de las 36 entidades territoriales notificaron al SIVIGILA 29 (80% del cumplimiento en la notificación), con un total de 777 casos reportados de lesiones por pólvora, el 84% pertenecen al sexo masculino y el 16% al sexo femenino. El grupo de edad más afectado fue el de los 11 y 15 años (19%), seguido del grupo de 5 a 10 años con un (17%) y de 16 a 20 años (17%). (...) De estos casos se presentaron en niños con edades entre 1 y 14 años de los departamentos Norte de Santander, Tolima, Caldas, Bogotá, Cauca y Antioquia. (INS, 2011)

Teniendo en cuenta la circunstancia en que se presentó la lesión por pólvora el 64.1% fue por manipulación, seguido de observador con un 21,8%, transporte 3% y almacenamiento 1,7%.¹¹ En época decembrina ocurrieron un total de 559 casos de los cuales 201 son menores de 14 años correspondiente al 35% de estos casos en el día 31 de diciembre del 2010 y 1° de enero del 2011 se presentaron 140 casos de los cuales 42 son menores de 14 de años, entre el 7 y 8 de diciembre del 2010 se presentaron 55 casos de los cuales 26 son menores de 14 años (INS, 2011, pág. 18).


	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

En la actualidad no existe ningún dispositivo o herramienta que proteja a las personas de las quemaduras por la mala manipulación de Fuegos artificiales, únicamente existen ungüentos o cremas que dan una protección y alivio a quemaduras de Grado I (INS, 2012, pág. ¿?) pero esto es cuando ya sucedió la lesión y lo que hace es ayudar mas no proteger.

5.2.MARCO CONCEPTUAL

La pirotecnia tiene como objetivos generar efectos especiales para la celebración de eventos, tradiciones familiares o despedidas de año, en los últimos 50 años se ha visto un auge en el uso de estos artefactos cada vez más diversos y al alcance de cualquier persona. Según un estudio realizado por la OMS (Secretaria de salud de Medellin, 2016) 5.8 millones de personas mueren anualmente por el uso de pólvora en sus diferentes presentaciones desde el uso que se le da en la guerra como los diversos factores o derivados de la misma, ya que desde que se inventó la pólvora (siglo IX) ha sido una de las mayores armas de destrucción del ser humano. Como aplicación práctica de la pólvora se desarrollaron los fuegos pirotécnicos, que han formado parte de la tradición de la humanidad por más de 10 siglos, y ha generado secuelas que no se han podido ocultar, Según el Instituto Nacional de Salud, (INS) la población más afectada con esta manipulación son las personas del área rural del país, bajo esta premisa se profundizará en un estudio que determine las posibles causas que generan estos accidentes, actualmente el 70.8% de estos casos se remiten a municipios aledaños o a las grandes ciudades. Esto genera una preocupación considerable ya que el alcance del ente regulador no cubre todo el país.

Cundinamarca se ha determinado en este proyecto como el eje central de estudio, ya que se presenta una incidencia alta de quemados en fiestas decembrinas, para esto el Ministerio de Salud ha creado pequeños grupos y campañas para incentivar un uso razonable de la pólvora, lo que ha logrado mitigar, mas no erradicar los incidentes. De acuerdo a las estadísticas y estudios antes

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

presentados se da inicio a la propuesta de diseño de un aparato que mitigue el índice de quemados que se presenta en el Departamento de Cundinamarca, generando un impacto positivo en la prevención de accidentes por su uso.

5.3.MARCO LEGAL

Ley 670 de 2001

Por medio de la cual se desarrolla parcialmente el artículo 44 de la Constitución Política para garantizar la vida, la integridad física y la recreación del niño expuesto al riesgo por el manejo de artículos pirotécnicos o explosivos.

Síntesis:


Esta ley tiene como fin garantizar a los niños los derechos fundamentales a la vida, integridad física, salud y recreación. Para esto se fundamenta en la protección a los niños por el manejo de fuegos pirotécnicos, prohíbe su venta e impone a los padres toda la responsabilidad sobre la prevención sobre el riesgo de la manipulación directa de fuegos pirotécnicos.

Se faculta a las autoridades locales para que puedan utilizar fuegos pirotécnicos siempre y cuando se haga con observancia y con las medidas de seguridad que determinen las autoridades o cuerpo de bomberos para hacerlo.

Los artículos más relevantes de esta ley se mencionan a continuación:

ARTÍCULO 1°. Esta ley tiene por objeto:

- 1. Establecer las previsiones de protección al niño por el manejo de artículos o juegos pirotécnicos.*
- 2. Confirmar que los derechos fundamentales de los niños prevalecen sobre los derechos de los demás.*

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

ARTÍCULO 2°. Todo adulto está obligado a contribuir en forma eficaz a la prevención del riesgo ocasionado por los artículos pirotécnicos y fuegos artificiales que puedan afectar la vida, la integridad física, la salud y la infancia feliz del menor.

ARTÍCULO 4°. Los alcaldes municipales y distritales podrán permitir el uso y la distribución de artículos pirotécnicos o fuegos artificiales estableciendo las condiciones de seguridad, que determinen técnicamente las autoridades o cuerpos de bomberos para prevenir incendios o situaciones de peligro, graduando en las siguientes categorías los artículos pirotécnicos o fuegos artificiales

(Congreso de la República de Colombia, 2001)

Decreto 4481 de 2006

Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 670 de 2001.


Síntesis:

El gobierno nacional reglamento parcialmente la ley 670 de 2001 con el decreto 4481 de 2006, en la cual se establecen los parámetros de protección a los menores de edad, la atención de urgencias y los requisitos que se deben tener en cuenta para la autorización por parte de los alcaldes para la distribución, uso y venta de fuegos pirotécnicos, todo bajo los parámetros de seguridad y cuidado de la integridad física.

Los artículos más relevantes de esta ley se mencionan a continuación:

ARTÍCULO 1°. Ámbito. El presente decreto se aplicará a todas las personas naturales o jurídicas nacionales o extranjeras de derecho privado o público que distribuyan, usen o vendan pólvora, artículos pirotécnicos o fuegos artificiales.

ARTÍCULO 2°. Protección a menores. Está prohibida toda venta de artículos pirotécnicos o fuegos artificiales y globos a menores de edad y a personas en estado de embriaguez en todo el territorio nacional.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

Si se encontrare un menor manipulando, portando o usando inadecuadamente artículos pirotécnicos o fuegos artificiales y globos, le será decomisado el producto y será conducido y, puesto a disposición de un defensor de familia, quien determinará las medidas de protección a adoptar.

(Bogotá, Decreto 4481 de 2006, 2006)

Circular conjunta externa 0051 de 2015


Directrices para la vigilancia intensificada, prevención y atención de las lesiones ocasionadas por la fabricación, almacenamiento, transporte, comercialización, manipulación y uso inadecuado de la pólvora, temporada 1 de diciembre de 2015 a 16 de enero de 2016.

Síntesis:

Esta circular imparte las instrucciones y acciones intensivas para la prevención y atención de lesionados con pólvora desde el 01 de diciembre de 2015. Esta circular la expide el ministerio de salud y protección social en una época en donde el uso de fuegos pirotécnicos aumenta no solo en Cundinamarca sino a nivel nacional y en la que el índice de quemados aumenta especialmente hacia los menores de edad.

El Ministerio de Salud y Protección Social y el Instituto Nacional de Salud, impartió las siguientes directrices:

- 1. Regular, vigilar y controlar la fabricación, almacenamiento, transporte, comercialización, manipulación y uso de la pólvora con base en lo dispuesto en la Ley 670 de 2001 y en el ejercicio de las actividades de inspección, vigilancia y control, trabajar de manera articulada con la Policía Nacional y Bomberos.*
- 2. Cumplir estrictamente con lo dispuesto en el Decreto 4481 de 2006 que reitera además, de la prohibición absoluta de la venta de artículos pirotécnicos a los menores de edad y a las personas en estado de embriaguez, las condiciones mínimas de seguridad para el almacenamiento, transporte, distribución, venta y uso de pólvora, artículos pirotécnicos o fuegos artificiales.*

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

(Social, 2015)

Decreto 751 de 2001

Por el cual se adoptan medidas de control sobre la fabricación, almacenamiento, transporte, venta y manipulación de fuegos artificiales o artículos pirotécnicos en el Distrito Capital de Bogotá.


Síntesis:

Este decreto distrital permite la creación de medidas de control para la fabricación, almacenamiento, transporte y venta de fuegos pirotécnicos. Esta legislación es tomada como referencia para la delimitación del proyecto, ya que, si bien el proyecto se desarrollara en Cundinamarca, algunos municipios deciden adoptar los criterios y definiciones dados en este decreto e implementarlos como medidas de seguridad para un mejor manejo y uso de fuegos pirotécnicos.

Los artículos más relevantes de este decreto se mencionan a continuación:

ARTÍCULO 1.- Sólo se permiten las demostraciones públicas pirotécnicas como espectáculo con fines recreativos, siempre que cumplan con los siguientes requisitos y condiciones:

- a) Autorización previa expedida por el Comandante del Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogotá.*
- b) La demostración o espectáculo deberá realizarse en el lugar señalado para ello en la autorización.*
- c) El responsable del espectáculo o demostración deberá constituir con tres (3) días de antelación pólizas de cumplimiento a favor de BOGOTÁ DISTRITO CAPITAL y de responsabilidad civil extracontractual, con una vigencia igual al término de*

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

duración de la autorización y un (1) mes más, en cuantía equivalente a cien (100) salarios mínimos legales mensuales vigentes cada una con el fin de garantizar la realización del evento y de amparar los posibles perjuicios que se causen a terceros con ocasión de la actividad. Las pólizas deberán ser aprobadas por el competente para otorgar la autorización y en caso de que no se constituyan o no se adecuen a las exigencias aquí previstas, la autorización se entenderá negada.


d) Manipulación de los artefactos pirotécnicos por parte de personal técnico o con experiencia.

(Alcaldía Mayor de Bogota,, 2001)

5.4. MARCO HISTÓRICO

La historia de la pirotecnia se remonta al siglo IX en China (pirotendagori, 2012) donde se desarrollaron las primeras fórmulas de polvo explosivo más conocido como polvo negro donde se procesaba artesanalmente, con la única finalidad de utilizarse en ceremonias religiosas o rituales espirituales.

Los principales insumos para la elaboración de la pirotecnia eran una mezcla entre sulfuro, salitre y carbón de leña con el fin de ser más inflamable y en un espacio más controlado, con el paso del tiempo esta mezcla de químicos se comenzó a utilizar para “resolver” luchas de poder en China, de ahí nace la idea de utilizarlos en los diferentes conflictos impulsando proyectiles a grandes distancias dado su fuerte poder explosivo. Con el auge en la Edad Media en Europa nacen dos escuelas las cuales se encargarían de darle un nuevo enfoque a la pirotecnia: La Escuela Italiana de pirotecnia cuyas principales cabezas eran los hermanos Ruggieri, que revolucionaron la forma de manipular los Fuegos Pirotécnicos, detonando a una distancia moderada y adaptando el concepto de fuego pirotécnico a formas giratorias, que incluso servían para la guerra; y la Escuela Alemana, que generó avances en dispositivos más pequeños para que fueran adaptados a

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

eventos domésticos importantes, hasta lograr constituir una industria polvorera más popular (Magisteria, 2013).


Los años 1990s marcaron un nuevo rumbo para la industria de la pólvora ya que diversificaron sus productos y lograron ampliar su nicho de mercado a nivel mundial logrando cambiar el producto tradicional por algo más moderno y atractivo para el cliente.

Pero esta tradición ha sido transformada por el mal uso y generado accidentes. Cada fin de año como es tradición en el Departamento de Cundinamarca se festeja con un mar de colores a media noche y diferentes tipos de luces que adornan el cielo de felicidad y de muchas emociones; pero a la vez la falta de cultura y el descuido de muchos padres que permiten que sus hijos manipulen este tipo de artefactos, da como resultado tragedias que van desde quemaduras leves hasta amputaciones de los miembros, convirtiendo el manejo de pólvora en un problema de Salud Pública.

6. TIPO DE INVESTIGACIÓN


De acuerdo al contexto de la problemática donde se enmarca el alto índice de quemados por pólvora en el Departamento de Cundinamarca por el uso inapropiado de fuegos pirotécnicos, para esto el tipo de investigación será explicativo ya que se realiza un análisis intensivo de las causas por las cuales se presentan las quemaduras en las personas y estudian las diferentes variables que generan esta problemática, con el fin de proponer un diseño que dará las bases para la construcción de un dispositivo que proteja la integridad de las personas y genere seguridad en la celebración de las fiestas decembrinas de este Departamento.

Resultado de esta investigación se dará respuesta a las problemáticas generadas por el mal uso de la pólvora y disminuirán los índices de accidentes relacionados con esta actividad.


	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

7. DISEÑO METODOLÓGICO

OBJETIVO ESPECÍFICO	ACTIVIDADES	TÉCNICAS ESPECÍFICAS A USAR		ASIGNATURA CORRESPONDIENTE	PRODUCTO O INDICADOR DE LOGRO
		NOMBRE	REFERENCIA DONDE SE ENCUENTRA (APA o IEEE)		
Caracterizar el segmento de clientes potenciales en Cundinamarca que tengan mayor probabilidad de verse afectados por la mala manipulación de Fuegos Artificiales.	Analizar el comportamiento de la demanda y los productos o artículos con mayor influencia en el mercado.	Segmentación por comportamientos	(Schiffman, 2005)	Mercadeo	Definición del Mercado objetivo
	Realizar un plan de demanda para cuantificar las unidades requeridas por el mercado.	Planificación de la demanda, Análisis promedio móvil	(Sipper, 1998)	Planeación de la producción	Estimación de la demanda.
	Realizar un seguimiento de los diferentes tipos de clientes y usuarios finales con el fin de tipificar frecuencias y estacionalidad del producto.	Mercadeo	(Kotler, 2002)	Inteligencia de Mercados	Caracterización del Segmento.
Establecer los	Establecer los requerimientos técnicos y de funcionamiento	Ficha técnica	NTC 4435	Diseño Industrial	Ficha técnica

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

requerimientos de diseño del dispositivo teniendo en cuenta los materiales apropiados para el manejo de Fuegos Artificiales.	del producto.				
	Crear un diseño básico que facilite la manipulación segura de fuegos pirotécnicos.	Diseño		Diseño industrial Ergonomía	Render o simulación
	Definir materiales Compatibles, de fácil adquisición en el mercado y resistentes a cambios físicos y químicos.	Homologación de materiales	(Beer & Johnston, 1997)	Mecánica de materiales	Definición de los materiales a utilizar.
Elaborar los planos de taller del dispositivo definiendo cada una de las partes que requiere para su correcto uso y fabricación.	Modelar un plano con las dimensiones del producto.	Modelado 3D – Auto CAD	-	Expresión grafica	Plano en 3D
	Realizar una explosión del producto donde se especifiquen los materiales de producción y los procesos que intervienen.	Modelado 3D - Auto CAD	Auto CAD.	Expresión grafica Diseño industrial	Plano con la Explosión de materiales
	Especificar el ensamble y el modo de uso del producto y las precauciones del mismo.	Precauciones	NTC 4435	Seguridad industrial	Planos de Taller

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

7.1. Caracterización del Segmento

Al revisar el comportamiento de la demanda que presenta una de las principales empresas de fabricación de fuegos artificiales “El Vaquero” ubicado en el municipio de Soacha se tienen los siguientes datos:

Grafica 7.1 Estacionalidad de la Demanda




Fuente: Los Autores

En la gráfica 7.1 se puede denotar que los picos de consumo para los fuegos artificiales comienzan desde Sep. – Oct, dichas épocas del año serían las principales para la producción de Volcano. Hay que tener en cuenta el índice de estacionalidad que da después de realizar el análisis de pronósticos de demandas el cual da como resultado.

Tabla 7.1 Índice estacional

Periodo	Indice Estacional
Enero	0,132
Febrero	0,129
Marzo	0,125
Abril	0,163
Mayo	0,187
Junio	0,228
Julio	0,256
Agosto	0,267
Septiembre	0,290
Octubre	2,909
Noviembre	3,480
Diciembre	3,791

Fuente: Los Autores

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016


Sabiendo que las ventas de Volcano en teoría deben seguir el mismo comportamiento estacional. En la siguiente tabla se ven reflejados los consumos principales que se tienen de los productos de la empresa “El vaquero”

Tabla 7.2 Clasificación ABC del Vaquero

ANEXO 10. Clasificación ABC “Aéreos”

DETALLE	REFERENCIA	2.012	PEDIDO	2.013	U. VENTAS	PORCENTAJE	%ACUMULADO	% POR GRUPOS
COHETE LUNAR X PACA	LH0445D	300	300		800	27%	27%	70%
ABEJA VOLADORA X PACA	LH0439	301	300	145	456	21%	48%	
MARIPOSA GIRASOLES	LHW504	108	100		206	9%	57%	
CANDELA ROMANA 2"	HR002	80	90	26	144	7%	64%	
MARIPOSA DE PRIMAVERA NEGRA X PACA	LHW526B	204	50	113	141	6%	70%	28%
MINI COHETE LUNAR X PACA	LH0446	55	49		104	5%	75%	
EXPLORER	HR8106	50	50	17	83	4%	79%	
TROPAS DE AVIONES X PACA	LH0434	40	30	3	67	3%	82%	
POWER PACK		50	50	35	65	3%	85%	
DISCOVERY SUTTLE	HR8125	50	50	39	61	3%	88%	
OUTER SPACE	HR8122	50	50	42	58	3%	90%	
AVIONES DE RECONOCIMIENTO X PACA	LH0433	28	20	1	47	2%	92%	
MARIPOSA PRIMAVERA X PACA	LHW526A	33	10		43	2%	94%	
VOLADOR ABEJA X PACA	LHT0508	20	20		40	2%	96%	
VOLADOR ROCKET X PACA	LHT0512	20	20	9	31	1%	98%	
MINA UN TIRO	FC022	40		15	25	1%	99%	
CANDELA ROMANA 3"	HR003	13			13	1%	99%	2%
NAVE ESPACIAL	LHW8211	30		21	9	0%	100%	
SATELITE ARTIFICIAL X PACA	U0428	5			5	0%	100%	
MINA UN TIRO 2"			110	108	2	0%	100%	
AVISPA VOLADORA PEQUEÑA POR PACA	LHK4403N				0	0%	100%	
MINI VOLADOR ROCKET					0	0%	100%	
SATELITE VOLADOR					0	0%	100%	
SURTIDO VOLADRES					0	0%	100%	
SURTIDO VOLADRES 2000					0	0%	100%	
SURTIDO VOLADRES GRANADA					0	0%	100%	
SURTIDO VOLADRES METALICOS					0	0%	100%	
SURTIDO VOLADRES PATRIOT					0	0%	100%	
VOLADOR PARACAIDAS	LHT0513				0	0%	100%	
VOLADOR TRICOLOR	LHT0515				0	0%	100%	
MINA UN TIRO 3"			100	149	-49	-2%	98%	
CANDELA ROMANA 2,5"	HR002,5			50	-50	-2%	96%	
MINA UN TIRO 2,5"			193	280	-87	-4%	92%	

Fuente: El Vaquero

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016


7.1.2. Identificación del Cliente

Para este proyecto se partió de estadísticas de incidentes por utilización de Fuegos Artificiales en celebraciones decembrinas en la mayoría del territorio nacional, pero continuando con la delimitación definida en Cundinamarca, uno de los departamentos con mayor influencia de quemados por estos artefactos, identificando la situación actual de esta problemática y las diferentes variables por las cuales se generan estos accidentes, con base a esto se abarcara los potenciales clientes de volcans los cuales serán: Expo Pirotécnicos de Bogotá, Moriah Company y El Vaquero, los que son empresas encargadas de la fabricación, importación, ventas y distribución de los Fuegos Artificiales que más rotan en Cundinamarca, se seleccionaron estas organizaciones ya que son las que generan un mayor volumen de ventas en las épocas especiales de Fuegos Artificiales y serían el principal puente de enlace entre el cliente y el usuario, ya que la finalidad es poder generar convenio con dichas empresas para comercializar la combinación entre los fuegos artificiales y su protección (Volcano) teniendo en cuenta que el usuario final serán personas especializadas en este ámbito y ya las personas que quieran utilizar Fuegos Artificiales en diferentes festividades, principalmente las Decembrinas, con el fin de disminuir el índice de lesionados en Cundinamarca. Teniendo en cuenta que NO se esta incentivando el uso de Fuegos artificiales por personas que no tengan la experiencia requerida para su manipulación.

7.2. Requerimientos del Diseño

El dispositivo está enfocado en las necesidades de Seguridad según la “Teoría Humanística de Autorrealización” ya que tiene un enfoque en la protección del usuario, evitando patologías por el uso de Fuegos Artificiales por su inadecuada manipulación.

Para ello, se mencionaran a continuación que tipos de requerimientos se deben cumplir para el posterior diseño del producto y las características de los materiales a emplear que cumplan con dichos requerimientos.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016


7.2.1. Clases de Requerimientos

Nombre del Producto: Volcano


Necesidad: Protección al usuario en la manipulación de Fuegos Pirotécnicos

Tabla 7.3 Clases de Requerimientos del Producto

Requerimiento	Tipo	Formulación	Objetivo de calidad
Función	Principal	Garantizar la protección del usuario al momento de la manipulación de los Fuegos Pirotécnicos definidos como lo son las véngalas, cohetes, volcanes. Evitar las lesiones a las personas cercanas a la zona de fuego.	100% de las veces utilizado para fuegos artificiales en un radio de 4 Mtrs
	Secundarias	Comodidad al mover Liviano por su material Parrillas intercambiables	N/A
Estructurales	Resistencia de temperatura	Soporta temperaturas superiores a las que se generan en una explosión de Fuego Pirotécnico	Máximo 982 °C (Dowshen, 2013)
	Resistencia de Explosión	Resiste una impacto interno generado por la explosión de un fugo pirotécnico en su interior	Solo permite una explosión ya que debilita el sistema del encendido a 1.8 Mpa
		Resistencia a ondas expansivas y sonoras de los fuegos artificiales	1.8 Mpa
	Resistencia a Agentes	Impermeabilidad en ambientes húmedos, mojados o secos	100%


	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

	Externos	Su limpieza se puede realizar con detergentes normales del hogar y un trapo húmedo	Durante su vida útil, tener precaución con el sistema eléctrico
Seguridad	Del Usuario	Al momento del encendido con el producto pirotécnico adentro mantener distancia prudente	Aprox. 3 metros
		Evitar mantener el sistema donde se ubica la pila húmedo	N/A
		Ubicar el producto pirotécnico de manera adecuada en cada parrilla	N/A
		Sujetar las parrillas intercambiables de su correspondiente mango.	N/A
	Del producto	Mantener en condiciones limpias la conexión eléctricas evitando falla de la misma	N/A
Comunicación	Forma de Uso	Sacar el producto de su correspondiente empaque revisando que cada una de las parrillas ingrese de forma adecuada	Tiempo Máximo 30 min
		Revisar que el sistema eléctrico genere la chispa requerida en la conexión del centro del Hexágono	
		Introducir la parrilla requerida para el Fuego artificial que se quiera utilizar	
		Activar el sistema con el interruptor	
	Advertencias	No ser manipulado por menores de	N/A

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

		Edad	
		Mantener distancia prudente después del encendido	Mínimo 3 Metros
Ciclo de vida	Duración	Años de uso en condición normal	5 años
	% de reciclaje	% del producto que se puede reciclar	90 %
	Re utilización	Cantidad de veces que se puede volver a utilizar después de una Explosión (tener en cuenta el cambio en la protección del sistema eléctrico)	3 veces
Normativos	Normas técnicas colombianas	Revisar Marco Legal	N/A
Estéticos	Estéticos	Diseño innovador y agradable para el cliente o usuario	% de clientes que lo definan agradable a la vista
Ergonómico	Ergonómico	Adaptado a las estaturas estándar de los usuarios que manipulan el producto	Percentiles de la población
Servicios Asociados	Empaque y entrega	Se puede hacer la recolección en el punto de fábrica o solicitar su correspondiente envío	El envío tiene un costo de Flete adicional: \$20.000
	Garantía	Por defectos de fabrica	6 Meses
	Servicio Técnico	Revisión y reparación del sistema eléctrico cuando se requiera llevado a Bogotá	Durante la vida útil esperada

Fuente: Los Autores

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

7.2.2. Materiales Principales

Para realizar el dispositivo “Volcano” se utilizan tres insumos primos como se ven en la siguiente tabla:

Tabla 7.2 Materia prima


Sección del producto	Material	Descripción
Paredes principales del hexágono	Vidrio Laminado – Butiral – Fibra de Vidrio - Poliuretano	La combinación de los materiales permite una adecuada resistencia termina como lo es una reducción drástica a las grietas, Absorción de energía, resistencia al impacto y la fragmentación, alta resistencia química. (Rial, 2014)
Parrillas, Mangos y soportes de las parrillas	Polisulfona	De la familia de los termoplásticos amorfos, los cuales cuentan con una alta resistencia mecánica y estabilidad. Translúcida
Cableado eléctrico	Polisulfona, interruptor Eléctrico normalmente cerrado, cableado eléctrico, Pila	Polisulfona utilizada para la protección del Cableado eléctrico, conexión directa de la pila con el interruptor y el cableado eléctrico, todo va al centro del hexágono principal con el fin de poder prender la mecha.

Fuente: Los Autores

7.3. Planos del Dispositivo

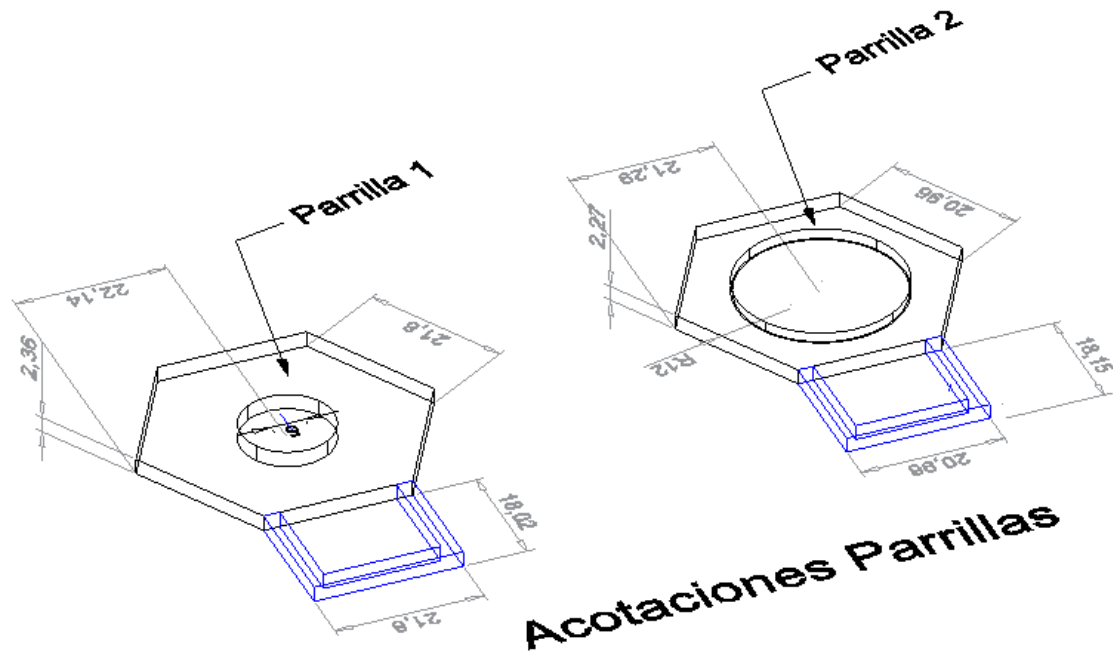
7.3.1. Acotaciones de las partes del Dispositivo Propuesto

- Parrillas y Mangos: Diseñados de forma que puedan ingresar por las aberturas del hexágono principal, medidas de lado 21.96 cm, Parrilla 1 un radio de 5 cm extruido para

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

lo que son vengalas y productos con mayor altura y su mecha en la parte inferior, Parrilla 2 con un radio de 12 cm para ubicar productos como los volcanes y que en sus características tengan la mecha en la parte superior. Mangos de largo 18.15 cm , ancho 21.5 cm y alto 2.27 cm.


Imagen 7.1 Acotaciones 1 (Parrillas)

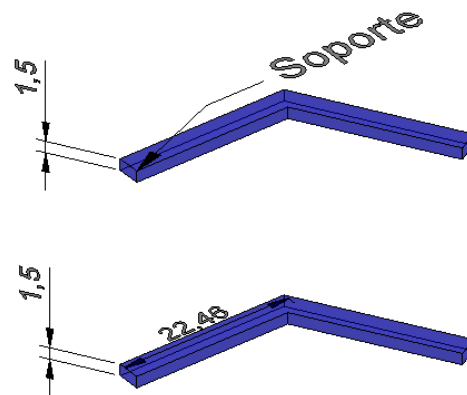


Fuente: Los Autores – AutoCAD 2016

- Soportes internos del Hexágono: soportes internos que se utilizan para mantener horizontales las parrillas intercambiables.

Imagen 7.2 Acotaciones 2 (Soportes)

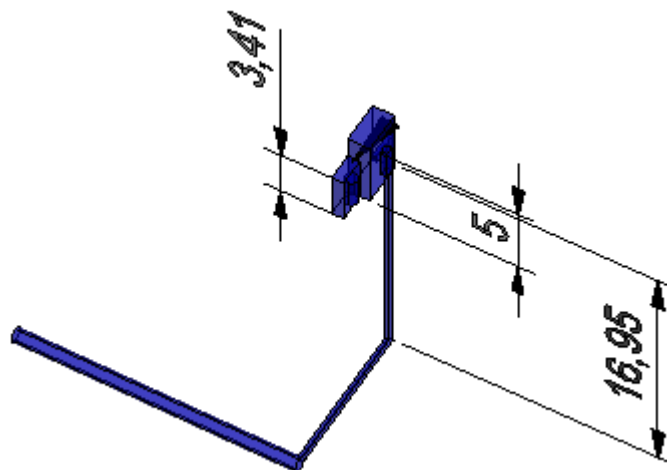
	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016



Fuente: Los Autores – Auto CAD 2016

- Sistema Eléctrico: Sistema eléctrico recubierto con polisulfona para evitar daños si se presentan explosiones internas.


Imagen 7.3 Acotaciones (Sistema Eléctrico)

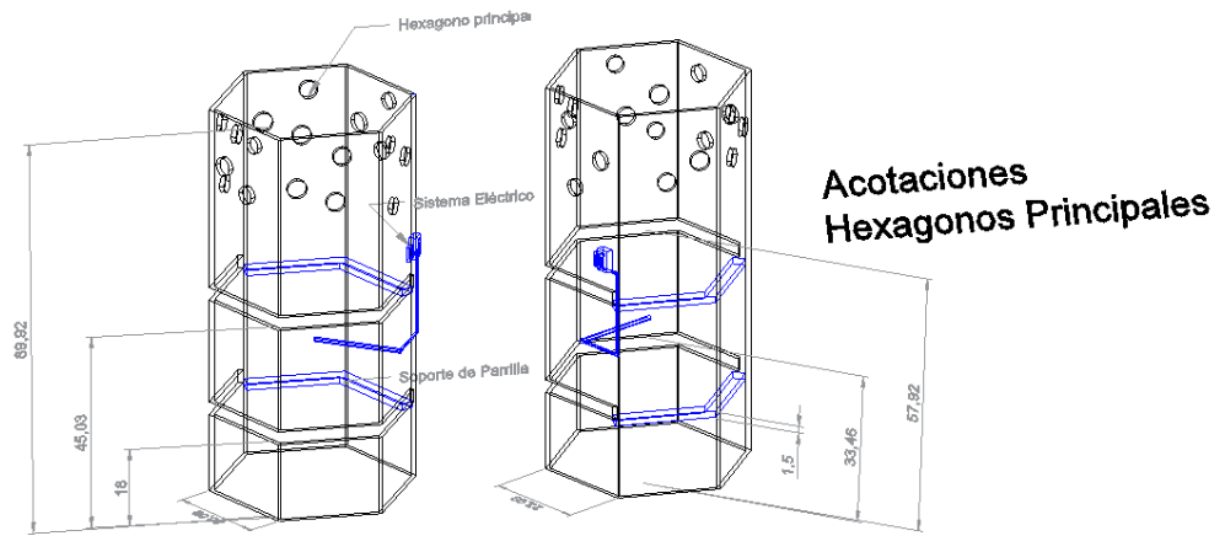


Fuente: Los Autores – Auto CAD 2016

- Hexágono principal: Parte principal del dispositivo el cual cuenta con dos aberturas y para soportar las parrillas intercambiables

Imagen 7.4 Acotaciones (Hexágono Principal)

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

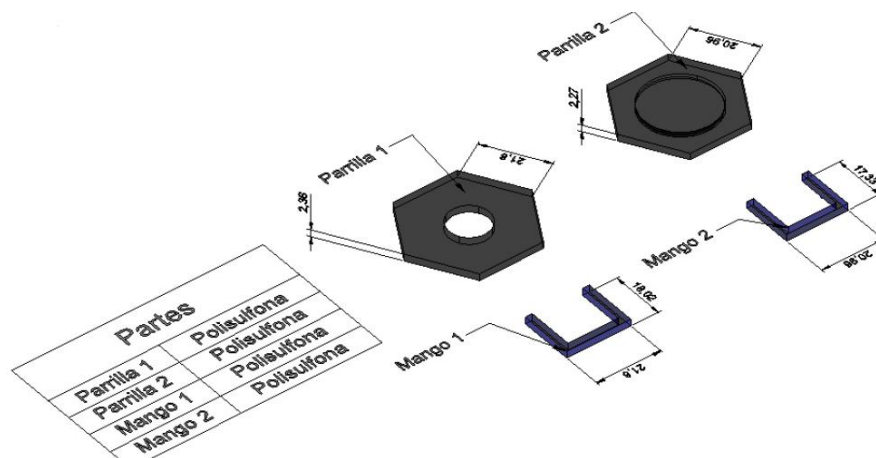


Fuente: Los Autores – Auto CAD 2016

7.3.2. Separación de Partes con Materias Primas


- Parrillas – Mangos

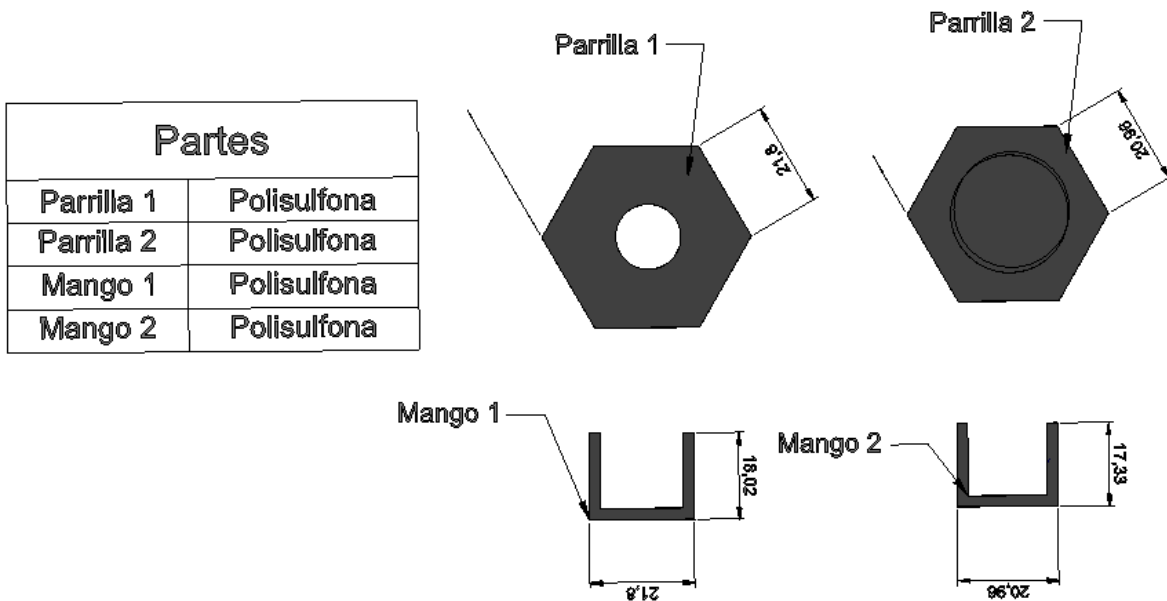
Imagen 7.5 Materiales (Parrillas y Mangos)



Fuente: Los Autores – Auto CAD 2016

Imagen 7.6 Materiales (Parrilla – Mangos)

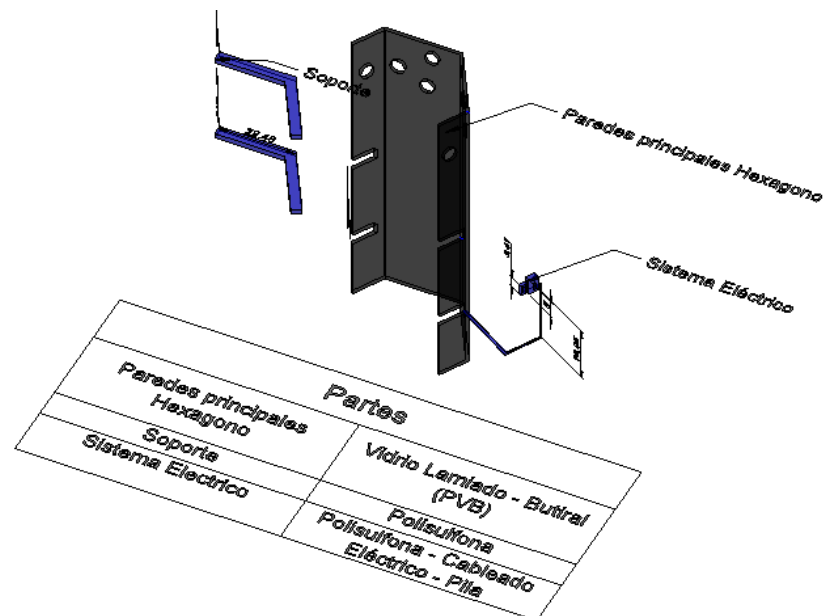
	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016



Fuente: Los Autores – Auto CAD 2016


- Hexágono principal – Soportes – Sistema Eléctrico

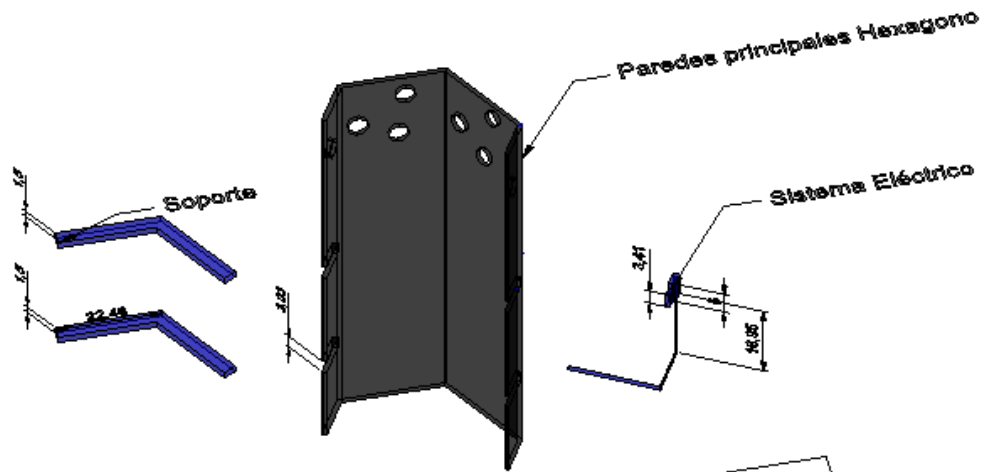
Imagen 7.7 Materiales (Hexágono Principal)



Fuente: Los Autores – AutoCAD 2016

Imagen 7.8 Materiales (Hexágono Principal)

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016




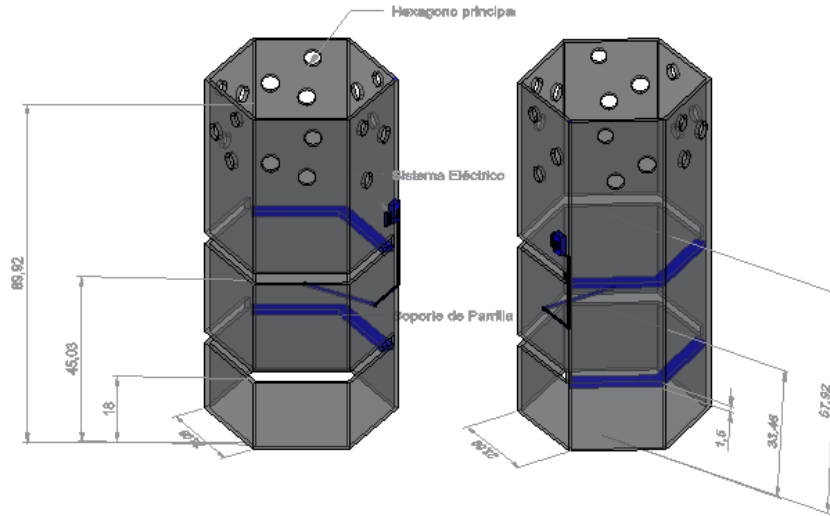
Partes	
Paredes principales Hexagono	Vidrio Laminado - Butiral (PVB)
Soporte	Poliulfona
Sistema Eléctrico	Poliulfona - Cableado Eléctrico - Pila

Fuente: Los Autores – AutoCAD 2016

7.3.3. Dispositivo Final Volcano

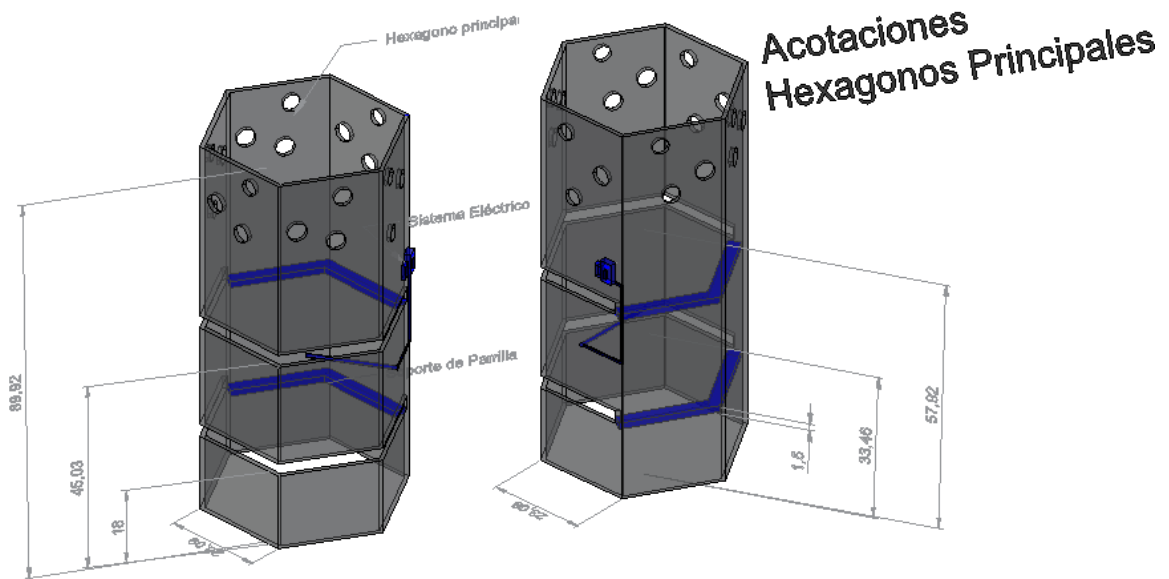
Imagen 7.9 Dispositivo Final 1

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016



Fuente: Los Autores – AutoCAD 2016


Imagen 7.9 Dispositivo Final 1

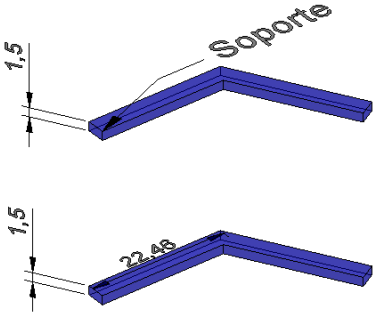
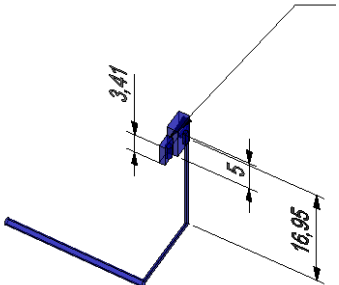
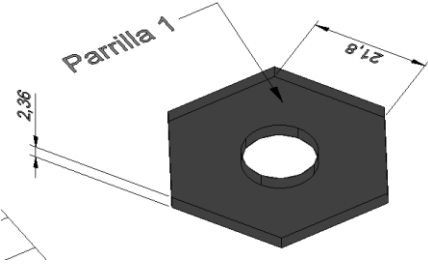
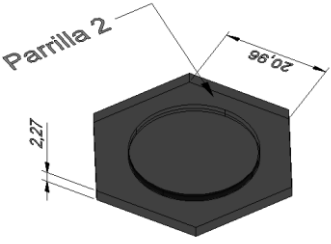



Fuente: Los Autores – AutoCAD 2016

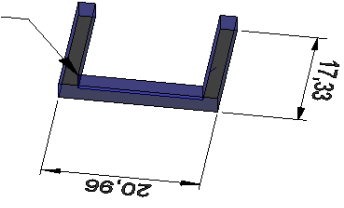
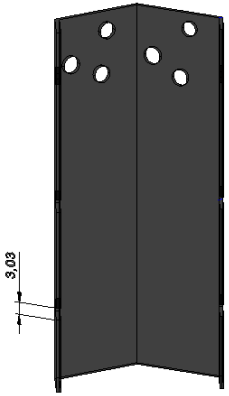
7.3.4. Descripción Partes del Dispositivo

Tabla 7.4 Descripción de las Partes del Dispositivo

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

Parte	Nombre	Descripción
	Soportes internos para las parrillas intercambiables	Dos soportes hechos de polisulfona los cuales se encuentran ubicados en la parte inferior de las aberturas del Hexágono principal para soportar las dos parrillas.
	Sistema Eléctrico	Sistema eléctrico el cual genera una chispa con el fin de activar el producto que se encuentre dentro de Volcano. El cableado tiene un recubrimiento en polisulfona para evitar su daño.
	Parrilla 1	Parrilla con hueco la que se ubica en la parte superior para introducir productos que por su condición tienen una altura importante
	Parrilla 2	Parrilla que se ubica en la parte inferior de Volcano con el fin de utilizar productos como los son “volcanes” por sus dimensiones

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016


	Mango	Mango con el que cuentan las parrillas 1 y 2 con el fin de evitar quemaduras
	Hexágono principal	Paredes del hexágono principal, la que protege al usuario al momento de utilizar fuegos Artificiales.

Fuente: Los Autores


8. FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN

Para realizar el proyecto se revisaron diferentes fuentes de información las cuales están clasificadas de la siguiente manera:


Tabla 8.1 Fuentes primarias y Secundarias

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

Fuentes Primarias	Fuentes Secundarias
<ul style="list-style-type: none"> • Instituto Nacional De Salud (INS): Organismo público, cuya principal labor es investigar los problemas prioritarios de salud que se presenten en Colombia, uno que es habitual y del que calculan estadísticas año a año son las personas quemadas en las épocas decembrinas. • Observatorio Nacional de Salud: hacer parte de una de las direcciones del INS, el cual apoya para el registro de la información estadística. • Seguridad del Consumidor “<i>Consumer product safety commission</i>”: Entidad estadounidense encargada de regular cualquier producto que genere algún riesgo de lesión o muerte a los consumidores. Estadísticas Fuegos Artificiales: Tesis “Propuesta de mejoramiento de planificación, compra y gestión de inventario en industrias martinicas el Vaquero”: del cual se revisó y se documentó la información de los pronósticos de demanda para los fuegos Artificiales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Centro para el control y la prevención de Enfermedades “<i>Centers for Disease Control and Prevention</i>”: Agencia de salud y servicios humanos la cual busca la prevención de enfermedades. • Instituto Mexicano de Seguro Social: Instituto de salud de la ciudad de México la cual muestra instructivos de cómo tratar lesiones por quemadura con pólvora el cual se tomó para contar con un plan de acción en el momento que se genere algún tipo de lesión por fuegos artificiales. • Periódicos, Noticieros y Diarios nacionales (Periódico el Tiempo – Noticias Caracol): Muestran al detalle diferentes casos puntuales sucedidos a nivel histórico con el tema trabajado. • Alcaldía Mayor de Bogotá: leyes y decretos con relación al uso de los Fuegos Artificiales y las penalizaciones que se tienen por su uso inadecuado o inapropiado. • Datos turísticos de las regiones de Cundinamarca (Viaja Colombia): Conocimiento de las principales ferias y fiestas desarrolladas en los diferentes municipios.


	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

	<ul style="list-style-type: none"> • Datos estadísticos estadounidenses: los principales lugares y órganos del cuerpo donde se generan quemaduras con los productos más utilizados. Adicionalmente estadísticas de las diferentes edades y géneros de las personas que han sufrido lesiones. • Dirección de marketing: Se estudiará y se segmentará el mercado objetivo por medio de la tipificación de clientes y la frecuencia que maneja el producto seleccionado. • Planeación y control de la producción: Se analizan las diversas fluctuaciones en la demanda del producto con el fin de pronosticar una cantidad exacta de unidades que se manejaran en una estacionalidad definida por la rotación del producto, un método a utilizar es un promedio móvil simple con el fin de obtener datos claros y que no fluctúen con facilidad. • Comportamiento del consumidor: Se identifica los productos con mayor participación e influencia en el mercado desde el punto de vista del cliente donde se evalúan los principales factores por los cuales son adquiridos por el clientes, textura, diseño, colores, economía y seguridad con el fin de determinar
--	--

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

	<p>tendencias de compra y decisiones del cliente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instituto Nacional De Salud (INS): Organismo público, cuya principal labor es investigar los problemas prioritarios de salud que se presenten en Colombia, uno que es habitual y del que calculan estadísticas año a año son las personas quemadas en las épocas decembrinas. • Observatorio Nacional de Salud: hacer parte de una de las direcciones del INS, el cual apoya para el registro de la información estadística. • Seguridad del Consumidor “<i>Consumer product safety commission</i>”: Entidad estadounidense encargada de regular cualquier producto que genere algún riesgo de lesión o muerte a los consumidores. • Estadísticas Fuegos Artificiales: Tesis “Propuesta de mejoramiento de planificación, compra y gestión de inventario en industrias martinicas el Vaquero”: del cual se revisó y se documentó la información de los pronósticos de demanda para los fuegos Artificiales.
--	--


Fuente: Los Autores.










	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016















9. CRONOGRAMA DE TRABAJO

En el siguiente cronograma se muestra el trabajo realizado desde el punto de la definición de la estructura del anteproyecto, hasta la sustentación y la entrega formal del proyecto.

Imagen 9.1 Cronograma 1

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesor	8 ene '17							15 ene '17												
							S	D	L	M	X	J	V	S	S	D	L	M	X	J						
1		Elaboración avance 1: Definición del problema, objetivos, metodología y cronograma	2 días	sáb 21/01/17	lun 23/01/17																					
2		Entregable 1 : Avance anteproyecto	3 días	lun 23/01/17	mié 25/01/17	1																				
3		Ajustes Avance # 1	2 días	mié 25/01/17	jue 26/01/17	2																				
4		Act. De investigación y estructuración : Delimitación, marco teórico, legal, conceptual e histórico	4 días	mié 25/01/17	lun 30/01/17	3																				
5		Envío avance n°2 para comentarios	1 día	mar 31/01/17	mar 31/01/17	4																				
6		Recepción de Comentarios y/u observaciones del avance	1 día	mar 31/01/17	mar 31/01/17	5																				
7		Aplicación de ajustes sobre comentarios recibidos Avance N° 2	2 días	mar 31/01/17	mié 1/02/17	6																				
8		Estructuración Avance N° 3 : Tipo de investigación, fuentes primarias y secundarias	4 días	jue 2/02/17	mar 7/02/17	7																				
9		Envío Avance N° 3 para comentarios	1 día	jue 9/02/17	jue 9/02/17	8																				

Proyecto: Proyecto Volcano Fecha: dom 29/01/17	Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas
	División		Tarea manual		Hito externo
	Hito		solo duración		Fecha límite
	Resumen		Informe de resumen manual		Progreso
	Resumen del proyecto		Resumen manual		Progreso manual
	Tarea inactiva		solo el comienzo		
Hito inactivo		solo fin			

Página 1

Fuente: Los Autores – Microsoft Project


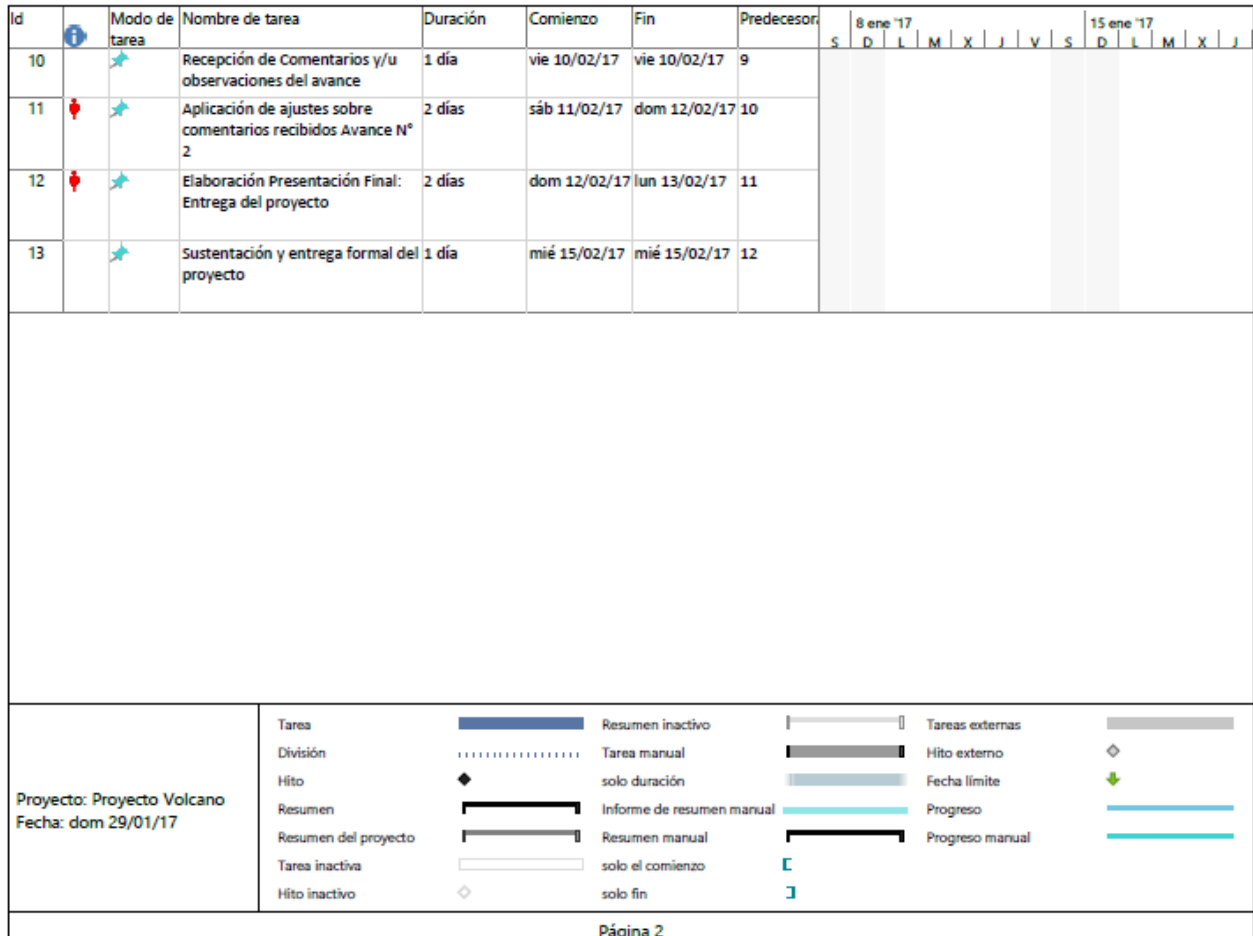
	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

Imagen 9.2 Cronograma 2



Fuente: Los Autores – Microsoft Project


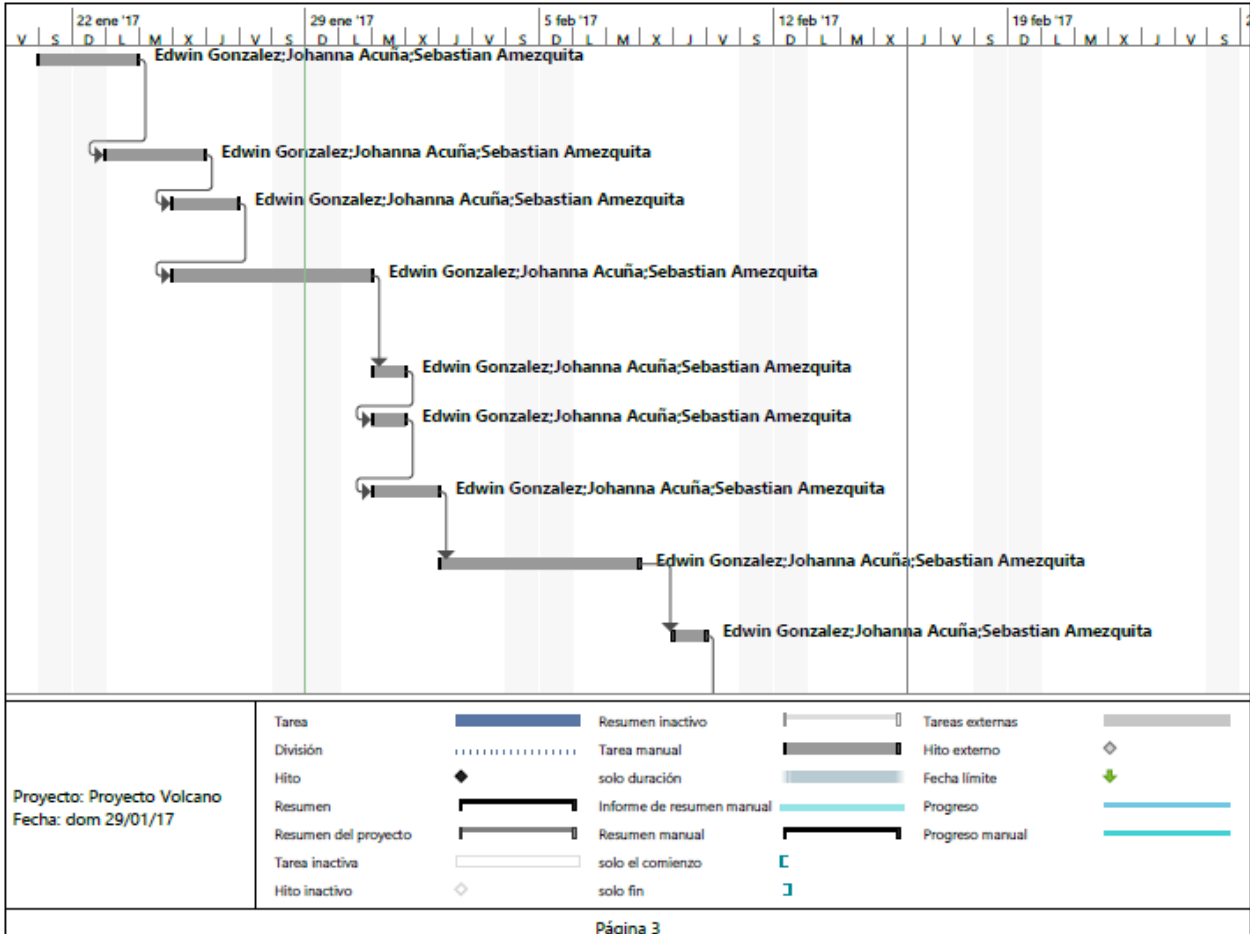

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

Imagen 9.3 Cronograma 3




Fuente: Los Autores – Microsoft Project

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES


- El diseño de este dispositivo permite la protección no solo de las extremidades superiores sino de secciones faciales y visuales de las personas ya que su forma hexagonal y su altura garantiza que no haya exposición directa con los fuegos artificiales ni para su activación ni ante una posible explosión.
- Las características de los materiales en los cuales se propone la elaboración de “Volcano” facilita el uso seguro de fuegos pirotécnicos, ya que aíslan el calor, no genera explosión con posibles esquirlas o fracciones del material que impacten a las personas por lo que su uso abarca desde adultos hasta menores de edad con la supervisión de un adulto, ya que como se mencionó anteriormente evita la exposición directa con elementos pirotécnicos.
- Para la elaboración del diseño del dispositivo de este proyecto se tomaron como referencia las diversas instrucciones dadas desde el seminario internacional, por lo que se buscó garantizar características clave como de fácil uso, amigable y atractivo al mercado, seguro, que contara con los criterios de diseño universal “Universal Design” y que fuera incluyente al mercado para su uso e implementación.
- Este proyecto aplicó desde su inicio herramientas innovadoras que contribuyeron a la definición del problema y posterior producto de forma ágil y participativa de los miembros del grupo (ej: design thinking, Brain storming, etc). Estas metodologías permiten agilizar el trabajo en equipo, contando con un equipo multidisciplinar, que se desarrolla en diferentes ámbitos y que hace mucho más enriquecedor la solución de distintas necesidades que pueden surgir en la sociedad.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

11. RESULTADOS OBTENIDOS


- Planos de diseño de un dispositivo apto para la disminución de lesiones generadas por el uso inadecuado de los Fuegos Artificiales de mayor uso en Cundinamarca. Estos planos fueron desarrollados siguiendo las especificaciones que se pactaron desde el inicio del proyecto, las características físicas de los elementos que se utilizarían en el dispositivo como lo son fuegos pirotécnicos y la adaptación del dispositivo a los fuegos pirotécnicos que son más utilizados en el departamento de Cundinamarca.

- Segmentación del mercado que permitió encaminar los esfuerzos del diseño para que fuera implementado inicialmente en la región de Cundinamarca, para asegurar la aceptación, uso y comportamiento del dispositivo dentro de mercado un mercado local en aras de un mercado nacional, esto teniendo en cuenta la legislación nacional que regula el uso y manejo responsable de fuegos pirotécnicos y en la que este dispositivo busca garantizar la protección y bienestar de las personas.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

12. REFERENCIAS (BIBLIOGRAFÍA)

- Alcaldía Mayor de Bogotá,. (01 de Octubre de 2001). Decreto 751 de 2001. *Por el cual se adoptan medidas de control sobre la fabricación, almacenamiento, transporte, venta y manipulación de fuegos artificiales o artículos pirotécnicos en el Distrito Capital de Bogotá*. Bogotá, Colombia: Alcaldía Mayor de Bogotá. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4161>
- Beer, F. P., & Johnston, R. (1997). *Mecánica Vectorial para Ingenieros* (5a ed.). Buenos Aires: Mc Graw Hill.
- Bermudez, E. (2014). La ciencia de los Fuegos Artificiales. *El confidencial, ¿?*
- Bermudez, E. (2014). La ciencia de los Fuegos Artificiales. *El confidencial*.
- Bogota, A. M. (30 de Julio de 2001). Obtenido de Ley 670 de 2001 : <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4160>
- Bogota, A. M. (01 de Octubre de 2001). *Decreto 751 de 2001*. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4161>
- Bogota, A. M. (15 de Diciembre de 2006). *Decreto 4481 de 2006*. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=22439>
- Caracol Noticias. (29 de 12 de 2016). *Caracol Noticias*. Obtenido de <http://noticias.caracoltv.com: http://noticias.caracoltv.com/bogota/colombia/aumentan-quemados-por-polvora-en-cundinamarca-ya-van-21>
- Caracol Noticias. (27 de 12 de 2016). *Caracol Noticias*. Obtenido de <http://noticias.caracoltv.com: http://noticias.caracoltv.com/bogota/bogota/joven-perderia-un-ojo-por-culpa-de-vecinos-irresponsables-que-usaron-polvora>
- Colombia, V. (01 de 01 de 2015). *Viaja Colombia*. Obtenido de <http://www.viajaporcolombia.com/ferias-y-fiestas/cundinamarca/>
- Congreso de la República de Colombia. (30 de Julio de 2001). Ley 670 de 2001. *por medio de la cual se desarrolla parcialmente el artículo 44 de la Constitución Política para garantizar la vida, la integridad física y la recreación del niño expuesto al riesgo por el manejo de artículos pirotécnicos o explosivos*. (A. M. Bogotá, Recopilador) Bogotá, Colombia:

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

Imprenta Nacional. Obtenido de Ley 670 de 2001:

<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4160>

Dowshen, S. (01 de 07 de 2013). *Kids Health*. Obtenido de

<http://kidshealth.org/es/kids/fireworks-esp.html>

hsbnoticias. (01 de Enero de 2017). Excelente balance en la restricción en el uso de pólvora en Cundinamarca.

IMSS. (23 de 12 de 2015). *Gobierno de la reublica de Mexico*. Obtenido de

<http://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/quemaduras-cohetes>

IMSS. (23 de 12 de 2015). *Instituto Mexicano de Seguridad Social*. Obtenido de

<http://www.imss.gob.mx>: <http://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/quemaduras-cohetes>

INS. (2011). Protocolo de vigilancia y control de lesiones por Polvora. En INS, *Protocolo de vigilancia y control de lesiones por Polvora* (pág. 18). Bogotá.

INS. (2011). *Protocolo de vigilancia y control de lesiones por Polvora*. Bogotá.

INS. (2012). Guia para el manejo de Urgencias. *Instituto Nacional de Salud*, 272 - 285.

INS. (2012). Guia para el manejo de Urgencias . *Instituto Nacional de Salud*, 272 - 285.

Kotler, P. (2002). *Direccion de marketing*. pearson education. Recuperado el 22 de 01 de 2017

Magisteria, D. (28 de 12 de 2013). *Derrama Magisteria*. Recuperado el 08 de 02 de 2017, de


<http://blog.derrama.org.pe/los-temibles-fuegos-artificiales-una-historia-de-celebracion-y-peligro/>

Medellin, S. d. (2016). *Comportamiento lesiones por polvora*. Medellin. Recuperado el 3 de 2 de 2017, de

https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldeCIudadano_2/PlandeDesarrollo_0_19/Publicaciones/Shared%20Content/Boletines/Boletines%2020016/Bolet%20C3%ADn%2002.pdf

Noticias, C. (29 de 12 de 2016). *Caracol Noticias*. Obtenido de

<http://noticias.caracoltv.com/bogota/colombia/aumentan-quemados-por-polvora-en-cundinamarca-ya-van-21>

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

- Noticias, C. (27 de 12 de 2016). *Caracol Noticias*. Obtenido de <http://noticias.caracoltv.com/bogota/bogota/joven-perderia-un-ojo-por-culpa-de-vecinos-irresponsables-que-usaron-polvora-pirotendagori>. (28 de 03 de 2012). *Amantes de la traca*. Recuperado el 05 de 02 de 2017, de <https://amantesdelatraca.wordpress.com/author/pirotendagori/>
- Rial, J. (01 de 01 de 2014). *Triturados Barcelona*. Obtenido de http://www.concretonline.com/pdf/06aditivos/art_tec/Ficha-Descripci-n-y-Uso-fibra-de-vidrio.pdf
- Schiffman, L. G. (2005). *Comportamiento del consumidor* (octava ed.). Mexico: Pearson prentice hall. Recuperado el 23 de 01 de 2017
- Secretaria de salud de Medellin. (2016). *Comportamiento de lesiones por pólvora*. Medellin. Recuperado el 3 de 2 de 2017, de https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldelCiudadano_2/PlandeDesarrollo_0_19/Publicaciones/Shared%20Content/Boletines/Boletines%2020016/Bolet%20C3%ADn%2002.pdf
- Sipper, D. (1998). *Planeacion y control de la produccion*. McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. Recuperado el 23 de 01 de 2017
- Social, M. d. (2015). *Circular conjunta externa 0051 de 2015*. Bogota: Minsalud.
- Viaja por Colombia. (01 de 01 de 2015). *Viaja por Colombia*. Obtenido de <http://www.viajaporcolombia.com/ferias-y-fiestas/cundinamarca/>