

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PUESTA EN MARCHA DE UN SISTEMA
DE DETECCIÓN DE HUMO CON “INDUSTRIA 4.0 - INTERNET OF THINGS
(I.O.T.)” PARA LA ORGANIZACIÓN CUMBRERA S.A.S.**

**OSCAR FERNEY ALONSO MERCHÁN
DIANA ELIZABETH BECERRA BECERRA
CAMILO ANDRES GUARNIZO VERA**

**UNIVERSIDAD ECCI
FACULTAD INGENIERIA INDUSTRIAL
PROGRAMA SEMINARIO INTERNACIONAL "PRODUCCIÓN INTELIGENTE"
BOGOTÁ, D.C.
2017**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PUESTA EN MARCHA DE UN SISTEMA
DE DETECCIÓN DE HUMO CON “INDUSTRIA 4.0 - INTERNET OF THINGS
(I.O.T.)” PARA LA ORGANIZACIÓN CUMBRERA S.A.S.**

**OSCAR FERNEY ALONSO MERCHÁN
DIANA ELIZABETH BECERRA BECERRA
CAMILO ANDRES GUARNIZO VERA**

Proyecto de Investigación

**Ing. Andrea Aparicio Gallo
Coordinación de Ingeniería Industrial**

**UNIVERSIDAD ECCI
FACULTAD INGENIERÍA INDUSTRIAL
PROGRAMA SEMINARIO INTERNACIONAL "PRODUCCIÓN INTELIGENTE"
BOGOTÁ D.C.
2017**

TABLA DE CONTENIDO

1.	TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	6
2.	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	6
2.1.	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	6
2.2.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	7
3.	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	7
3.1.	OBJETIVO GENERAL	7
3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
4.	JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN	8
4.1.	JUSTIFICACIÓN	8
4.2.	DELIMITACIÓN	10
5.	MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN	11
5.1.	MARCO TEÓRICO	11
5.2.	MARCO CONCEPTUAL	12
5.3.	MARCO LEGAL	15
6.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	15
7.	DISEÑO METODOLÓGICO	16
7.1	ESTUDIO DEL MERCADO.	18
7.1.1.	DEMANDA	18
7.1.2.	OFERTA	21
7.1.4.	COMERCIALIZACIÓN	24
7.2	ESTUDIO TÉCNICO	25
7.2.1.	CAPACIDAD DE LA ORGANIZACIÓN	25
7.2.2.	PROCESOS	27
7.2.3.	PRODUCTO	27
7.2.4.	LOCALIZACIÓN; COSTOS DE TRANSPORTE	35
8.	FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN	36

8.1. FUENTES PRIMARIAS	36
8.2. FUENTES SECUNDARIAS	36
9. CRONOGRAMA DE TRABAJO	38
10. DEL ESTADO DE LOS RESULTADOS	40
10.1 ESTUDIO FINANCIERO	40
11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	43
12. REFERENCIAS (BIBLIOGRAFÍA)	45

LISTA DE TABLAS

Tabla 1; Producto inflamables índice de inflamabilidad Cumbre S.A.S.

Tabla 2; componentes de factibilidad proyecto Cumbre S.A.S.

Tabla 3; Primas y siniestralidad daños año 2017

Tabla 4; Primas y siniestralidad daños año 2016

Tabla 5; Primas y siniestralidad daños año 2015

Tabla 6; Valor elasticidad precios dispositivos y sistema detección de Humo convencional

Tabla 7; Valor elasticidad precios dispositivos y sistema detección de Humo Internet de las cosas (IOT)

Tabla 8; parámetros de la comercialización

Tabla 9; Capacidad de diseño área bodega organización
Cumbre S.A.S.

Tabla 10; Relación proceso área bodega organización Cumbre S.A.S.

Tabla 11; proceso global de transformación organización Cumbre S.A.S.

Tabla 12; Diagrama de Gantt Proyecto sistema de detección de humo (IOT)

Tabla 13; Flujo de caja Proyecto sistema de detección de humo (IOT)

Tabla 14; Cálculo de TIR y VAN para decisión de inversión

1. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

Estudio de factibilidad para la puesta en marcha de un sistema de detección de humo con “industria 4.0 - internet of Things (i.o.t.)” para la organización Cumbreira S.A.S.

2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Todas las edificaciones, obras civiles, construcciones e instalaciones a nivel general, deben contar con unas normas mínimas de seguridad, higiene, bienestar y comodidad, donde los temas como mantenimientos y vigilancia son sumamente importantes como también generar medidas preventivas para la mitigación y evacuación en caso de incendios. Por esta razón es importante ceñirse a las normas nacionales e internacionales para que sirvan de soporte para la generación de una correcta guía de protección en edificaciones y construcciones.

Para la empresa Cumbreira S.A.S dedicada a la construcción de bodegas, viviendas y oficinas, se analizara la vulnerabilidad en sus obras identificando sus falencias ya que se está cumpliendo con la normatividad actual pero no cuenta un sistema óptimo que permita monitorear las bodegas donde se almacena los distintos materiales y sustancias que puedan ser peligrosas para las personas que estén en contacto permanente con el almacén.

Dentro del análisis correspondiente se buscaran las variables que estén involucradas en el almacenamiento de los materiales de construcción y sustancias que son altamente inflamables con el fin de determinar si sus funcionarios tienen conocimiento de cómo se deben manipular, almacenar y transportar según corresponda, teniendo en cuenta que se debe contar con un sistema

que permita por lo menos generar una alerta sobre un posible incendio en la bodega de almacenamiento.

2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo realizar un monitoreo permanente de una bodega de la empresa Cumbreira S.A.S. situada en Bogotá, D.C., en la zona industrial, que almacena material y sustancias inflamables para prevenir incendios?

3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. OBJETIVO GENERAL

Estudiar la posibilidad de poner en marcha un sistema de monitoreo y detección de humo con “industria 4.0 - internet of Things (i.o.t.)” para la organización cumbreira S.A.S.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las falencias en el almacenamiento de productos inflamables en la organización cumbreira S.A.S.
- Analizar la vulnerabilidad del tipo de riesgo en el almacenamiento de productos inflamables.
- Identificar los sensores y parámetros de protección que mejor se adaptan al lugar donde se realiza el almacenamiento de productos inflamables.
- Elaborar el estudio de factibilidad de la puesta en marcha de la herramienta en la organización cumbreira S.A.S.

4. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN

4.1. JUSTIFICACIÓN

El proyecto contempla el estudio de factibilidad para la puesta en marcha de la aplicación del sistema de detección de humo, para la constructora Cumbreira S.A.S., empleando la tecnología: Internet of things (IOT) , por medio del protocolo: Constrained Application Protocol (COAP), con el fin de realizar un seguimiento que permita el análisis directo y oportuno de las situaciones o riesgos que se pueden generar, en dicha empresa en tiempo real en el sistema de detección contra humo; ya que estos sistemas (IOT y COAP) están diseñados para el uso entre dispositivos por medio del internet, también para el uso de comunicaciones móviles por medio de mensajes de texto (sms), lo cual redundaría en tener un control o información veraz y eficaz de los sucesos que ocurren en dichas instalaciones. Este proyecto se pretende implementar en la empresa Cumbreira S.A.S., en el proyecto Mitaca, exactamente en la bodega de almacenamiento de materia prima, debido a que en esta área no se cuenta con una red de detección de humo mencionar que tipo de materia prima se tiene y como y/o por qué se podría generar un incendio. Los productos almacenados en el área de materias son los siguientes:

**Tabla 1; Producto inflamables índice de inflamabilidad
Cumbreira S.A.S.**

Capacidad de diseño en almacenamiento de productos inflamables		
Area	75 m ²	
Tipo	Producto de almacenaje	Indice de inflamabilidad
Sellantes e impermeabilizantes	SikaBond PVA	Clase III
	SikaColor C	Clase III
	Sikaflex-221	Clase IIIA
	SikaPrimer-215	Clase IIIA
	Sikasil SG-18	Clase IIIA
	Sikasil® IG-25	Clase IIIA
solventes	Thinner	Clase IB
	Dietil éter	Clase IA
	Gasolina	Clase IB
	Aceites Lubricantes	Clase IIIB
	Cemento (gris , blanco o cremoso)	Clase IB

Source: <http://www.nfpajla.org/servicios/preguntas-frecuentes/521-nfpa-30-codigo-de-liquidos-inflamables-y-combustibles>

Fuente; Autoría propia

Con la implementación de este sistema se fortalece el cumplimiento de la normatividad establecida en los sistemas de red contra incendios ya establecidos en la empresa y de forma coyuntural también lo concerniente con la normatividad en seguridad y salud ocupacional en el trabajo; generando capacitaciones y actualizaciones para el personal involucrado en dicha área, en los riesgos existentes, los problemas que se puedan presentar y la forma correcta de almacenar las materias primas, basados en el sistema de seguridad y salud en el trabajo.

4.2. DELIMITACIÓN

➤ **Delimitación geográfica:**

La organización en objeto de estudio es cumbreira s.a.s. ubicada en la ciudad de Bogotá-Colombia dirección Cra 11A # 98 - 50 – Of. 204. Proyecto Mitaca, área de almacenamiento de materia prima cuya área construida es de 150 metros cuadrados

➤ **Delimitación tecnológica:**

Una vez analizado el tipo de riesgo que se corre con el almacenamiento inadecuado de materiales inflamables se pretende generar una nueva cultura utilizando la tecnología IoT, la cual maneja los protocolos COAP encargados de permitir una comunicación rápida y segura a través de la red de internet. De igual forma los equipos que se integran a este protocolo son de una amplia gama, para este caso se utilizará la marca de dispositivos Libelium pioneros en este tipo de comunicación y con un respaldo a nivel mundial.

➤ **Delimitación económica:**

Cada área o equipo de trabajo genera un aporte significativo en la organización donde equívocamente se espera un lucro constante para algunos administradores de la organización, debido a que si no existe un lucro en determinada área no genera un valor en la organización.

Una de las principales limitaciones en el presente estudio es la manera en que la organización cambiará su forma de pensar con respecto a la inversión que debe hacerse en un sistema de detección de humo, debido a que este bien es un pasivo que solo generará consumo de recursos económicos, mantenimiento preventivo, capacitación y actualización. Por ende es de aclarar que para que este estudio se cumpla a cabalidad está condicionado o limitado en la autorización de un presupuesto ya sea para el cumplimiento de forma parcial o completa, del sistema de detección con tecnología IOT

5. MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. MARCO TEÓRICO

Cuando se habla de seguridad en términos más técnicos y generales es “realizar la propiedad de algo donde no se registran peligros, daños ni riesgos. Una cosa segura es algo firme, cierto e indubitable. La seguridad, por lo tanto, puede considerarse como una certeza” (Definición.de, 2017), con esto podemos decir que el término seguridad es buscar formas que puedan brindar confianza al momento de realizar alguna actividad, esto lleva a que siempre el ser humano ha buscado formas que mejoren cada vez más la seguridad de si mismo hasta llegar al punto de preservar la vida.

En la evolución de la industria se ha tenido la necesidad de buscar herramientas que ayuden a mejorar la seguridad de los trabajadores ya que las actividades económicas no son las mismas así mismo las normas de seguridad y los métodos tampoco serán los mismos. Teniendo en cuenta la definición de seguridad industrial se dice que “La Seguridad Industrial es un campo necesario y obligatorio en toda empresa en el que se estudian, aplican y renuevan constantemente los procesos mediante los cuales se minimizan los riesgos en la industria. Toda industria debe tener la responsabilidad para cumplir con una serie de normas y condiciones que deben prestarle a sus trabajadores con el fin de darles garantía de su seguridad y protección. Por ejemplo, en una empresa en la que se elaboren productos químicos el empleado debe estar protegido contra radiación, alguna fuga de un líquido toxico o inhalaciones de gases contaminantes. Toda empresa de químicos debe proveer a sus trabajadores de las máximas protecciones para evitar algún accidente. Esa es básicamente la función de la seguridad industrial” (Conceptodedefinición.de, 2017).

Dentro de la seguridad industrial se relaciona un tema que va enfocado al control y mitigación de incendios en todos sus ámbitos, con el pasar de los años se ha evidenciado que muchos de los accidentes que normalmente se presentan por temas de incendios es por situaciones que incluso las personas generan bien sea por errores humanos o quizás por falta de conocimiento; sin importar por qué se generan estas situaciones se debe contar con mecanismos que ayuden a monitorear y controlar dichos sucesos. Todo empieza desde una adecuada capacitación donde se

instruya al personal involucrado hasta tener un sistema de protección contra incendios que ayude a generar alertas sobre posibles situaciones relacionadas con incendios.

Para poder identificar físicamente el foco del incendio dentro del edificio, se establecerán distintas zonas de alarma para la detección de incendios, estas áreas (o zonas) corresponden con las zonas de la propia Central de Incendios. Como máximo, en cada zona se podrán instalar hasta 25 detectores de incendio.

La superficie de las zonas de detección no puede superar los 1000 m² y deben estar ubicadas en un solo nivel o piso. Los locales de escalera, cajas de ascensores y tragaluces se definirán como zonas independientes.

Con respecto a los recintos, se podrán integrar varios en una zona de detección si se cumplen estas condiciones:

- Los recintos deberán ser contiguos y no mayor de cinco.
- La superficie total no superar los 400 m².
- Que el acceso de los recintos puedan ser observados con facilidad.
- La señalización del disparo de la alarma debe ser óptico y perceptible para poder
- Identificar la zona afectada por incendio. (Infogremio sseguridad electrónica, 2015)

5.2. MARCO CONCEPTUAL

Las Terminología definiciones e hipótesis son consideradas para la finalidad del desarrollo del proyecto también para que aquellos que no posean el conocimiento técnico puedan comprenderlo y entenderlo Para dar inicio a esta investigación se procede con las siguientes definiciones;

➤ **Internet**

El nombre Internet procede de las palabras en inglés Interconnected Networks, que significa “redes interconectadas”. Internet es la unión de todas las redes y computadoras distribuidas por

todo el mundo, por lo que se podría definir como una red global en la que se conjuntan todas las redes que utilizan protocolos TCP/IP y que son compatibles entre sí. (Definiciones de internet, 2015).

➤ **El internet de las cosas**

El internet de las cosas se entiende como “un paradigma que se ve aplicado en las telecomunicaciones inalámbricas modernas”. Y tiene por objetivo, estar presente en casi todo lo que nos rodea (cosas u objetos), como identificación por tarjetas, etiquetas, sensores, celulares, neveras y demás. Estos son capaces de interactuar entre sí y cooperar con su red, con el fin de alcanzar objetivos comunes. Estos objetivos comunes son, por lo general, recopilar datos de diferentes fuentes (en este caso todos los objetos), con el fin de consolidarlos y darles sentido y así brindar información sobre un entorno específico. (García, 2017)

➤ **COAP**

Es un protocolo de nivel de aplicación para nodos y redes de recursos limitados y aplicaciones m2m (machine to machine es decir, sensores que actúan en función de unos parámetros previamente programados sin la intervención del ser humano), Ofreciendo una función parecida al http

Coap es un protocolo de software utilizado en dispositivo electrónico muy simple que les permite comunicarse de forma interactiva a través de internet básicamente, está dirigido a pequeños sensores de baja potencia, interruptores, válvulas y componentes similares que deben ser controlados o supervisados de forma remota, a través de redes de internet estándar (espinal, 2015)

➤ **ALARMA CONTRA INCENDIOS**

Alarma contra incendios Es aquella señal audible que se transmite a través de difusores, se da en la estación de bomberos o centro de comando y control para que se prepare inmediatamente el personal de emergencia para la atención del evento sucedido.

➤ **SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA**

El objetivo de un sistema contra incendio consiste en dotar a la instalación donde se encuentre ubicado, un sistema de detección eficaz, que permita identificar y ubicar las variables que pudiesen en un momento determinado originar un incendio y contar además con un sistema confiable para combatirlo, a fin de permitir la operación de dicha instalación con un mínimo de riesgo de incendio y / o explosión.

➤ **DETECTOR**

Es un dispositivo automático diseñado para funcionar por la influencia de ciertos procesos físicos o químicos, que precedan o acompañen cualquier combustión, provocando así la señalización inmediata en el tablero central de control para sistemas de detección y alarma de incendios y /o la activación de un sistema de extinción automático.

Tipos de detectores;

Detector de calor de temperatura fija Es un detector diseñado para operar cuando la temperatura del elemento sensor alcance un nivel predeterminado.

Detector de humo Es un dispositivo del sistema de detección de incendios, cuya función es captar las concentraciones de humo en un área o espacio. Su cobertura varía de acuerdo al tipo y modelo.

Detector de llama Es un dispositivo que funciona por efecto de la radiación infrarroja, ultravioleta, o visible, producida en un proceso de combustión.

➤ **EL CONCEPTO DE INDUSTRIA 4.0**

Es relativamente reciente y se refiere a la cuarta revolución industrial que consiste en la introducción de las tecnologías digitales en la industria. Estas permiten que dispositivos y sistemas colaboren entre ellos y con otros, permitiendo modificar los productos, los procesos y los modelos de negocio. La digitalización constituye una oportunidad clave para la mejora de la competitividad de la industria (Soria, 2014).

5.3. MARCO LEGAL

➤ Reglamento Colombiano de construcciones sismo resistentes nsr 10 tomo 1 marzo del 2010 capítulo j.4.2 Las edificaciones deben contar con sistemas de red contra incendios de acuerdo con el grupo de ocupación en el que se clasifique.

➤ NFPA 72 CÓDIGO NACIONAL DE ALARMAS DE INCENDIO edición 1996 Las edificaciones según su uso, deben estar protegidas por un sistema de detección y alarma de incendio diseñado tomando como referencia la norma

➤ Código Sanitario Nacional Manejo, transporte y almacenamiento de materiales. Ley 9 de 1979 El almacenamiento de materiales y objetos de cualquier naturaleza deberá hacerse sin que se creen riesgos para la salud o el bienestar de los trabajadores o de la comunidad.

6. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Se ha determinado dos tipos de investigación cuya relación permite el complemento para el cumplimiento del diseño metodológico;

➤ **INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA**

“interpretación de lo que es”; investigación descriptiva comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza natural, y la composición de los fenómenos. El enfoque

se hace sobre conclusiones dominantes hacia la solución del objeto de estudio como lo es realizar un monitoreo permanente de una bodega situada en Bogotá, D.C., en la zona industrial, que almacena material y sustancias inflamables para prevenir incendios

➤ ESTUDIO DE CASO

“describe lo que será”; estudio de caso es apropiado en situaciones en las que se desea intensivamente características básicas, la situación actual e interacción con el medio de estudio como lo es la organización CUMBRERA S.A.S. Para el proyecto MITACA y en específico el área de materias prima y almacenamiento de productos inflamables.

7. DISEÑO METODOLÓGICO

El diseño de investigación se puede definir en términos generales como “un conjunto de reglas mediante las cuales obtenemos observaciones del fenómeno que constituye el objeto del estudio”

Por lo tanto se debe determinar la factibilidad y viabilidad del presente proyecto, es por ello la utilización de diversas herramientas que ayuden a determinar la infraestructura tecnológica y la capacidad técnica que ayuden a la implementación

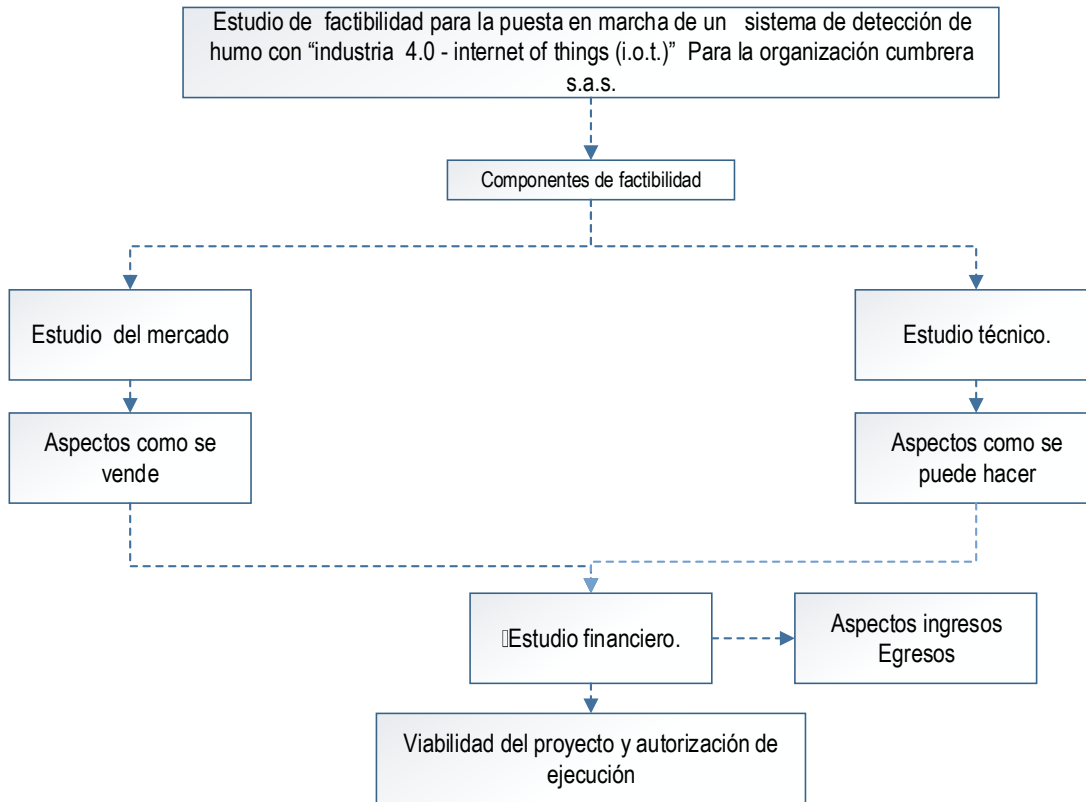
TÍTULO: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PUESTA EN MARCHA DE UN SISTEMA DE DETECCIÓN DE HUMO CON “INDUSTRIA 4.0 - INTERNET OF THINGS (I.O.T.)” PARA LA ORGANIZACIÓN CUMBRERA S.A.S

OBJETIVO GENERAL: Estudiar la posibilidad de poner en marcha un sistema de monitoreo y detección de humo con “industria 4.0 - internet of Things (i.o.t.)” para la organización cumbreira S.A.S

OBJETIVO ESPECÍFICO	ACTIVIDADES	TÉCNICAS ESPECÍFICAS A USAR		ASIGNATURA CORRESPONDIENTE DEL PLAN DE ESTUDIOS	PRODUCTO O INDICADOR DE LOGRO
		NOMBRE	CITA DEL DOCUMENTO DONDE SE ENCUENTRA (APA o IEEE)		
Identificar las falencias en el almacenamiento de productos inflamables en la organización cumbreira S.A.S.	Levantamiento de inventario de los riesgos	Sistemas de gestión eficientes	Ochoa, M. (2016). Sistemas de gestión eficientes: Direccionamiento estratégico. Bogotá: Atcal.	Inteligencia de mercados	Cantidad producto/ área de almacenamiento
	Determinación de efectos			Mercadeo	Efecto / causa
	Estimar pérdidas potenciales	Gestión medioambiental	Vértice, E. (2008). Gestión medioambiental: manipulación de residuos y productos químicos. Málaga: Vértice.	sistemas de HSEQ	Cantidad producto/ costo de almacenamiento
Analizar la vulnerabilidad del tipo de riesgo en el almacenamiento de productos inflamables.	detección de concentraciones	Manual de bioseguridad en el laboratorio	Salud, O. M. (2005). Manual de bioseguridad en el laboratorio. Malta: minimum graphics.	Inteligencia de mercados	grado de concentración/ área de almacenaje
	Establecer de los aspectos de preparación			Mercadeo	producto almacenado/ grado de inflamabilidad
	Panorama de amenazas	Técnicas de prevención de riesgos laborales: seguridad e higiene del trabajo	Cortés, J. M. (2007). Técnicas de prevención de riesgos laborales: seguridad e higiene del trabajo. Madrid: Tebar.	sistemas de HSEQ	amenaza inflamabilidad/ mitigación de riesgo
Identificar los sensores y parámetros de protección que mejor se adaptan al lugar donde se realiza el almacenamiento de productos inflamables.	Análisis de oferta y demanda	Gestión de proyectos	Miranda, J. J. (2005). Gestión de Proyectos. Bogotá : Guadalupe.	Teoría de la decisión	Oferta/demanda
	determinar aspectos como se venden			sistemas de HSEQ	Costo / beneficio
	Determinar aspectos como se puede hacer	Guía para la presentación de proyectos	Passarge, M. I. (2006). Guía para la presentación de proyectos. Madrid: Siglo veintiuno.	Gestión de proyectos I y II	Costo / disponibilidad tecnológica
	Estimar índice de viabilidad			Inteligencia de mercados	estudio mercado/estudio técnico

Estas herramientas en mención se deben determinar cómo componentes del estudio de factibilidad por lo tanto a continuación se hacen referencia;

Tabla 2; componentes de factibilidad proyecto Cumbre S.A.S.



Fuente; Autoría propia

Donde la aprobación de cada una de ellas es el índice de viabilidad del proyecto.

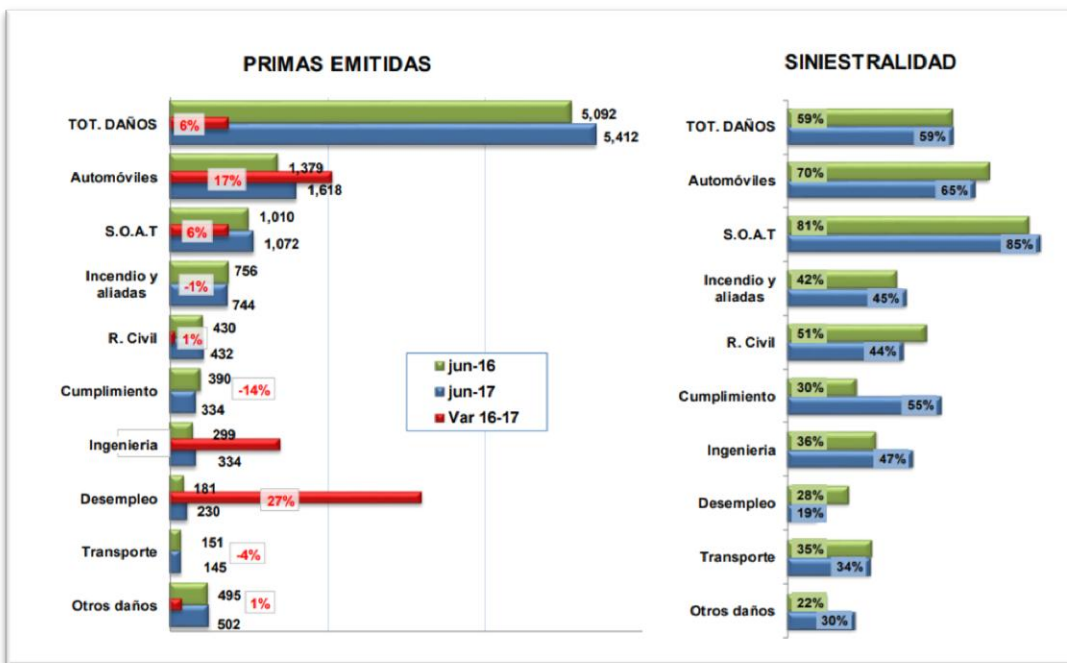
7.1 ESTUDIO DEL MERCADO.

7.1.1. DEMANDA

Los sistemas de protección son una necesidad desde el carácter legal para efectos de apertura de una organización, se debe contemplar que las normatividades de protección contra incendio son

mecanismos pasivos esto quiere decir que son obligatorios en una condición normal de la organización ahora bien si la organización busca generar valor agregado y salvaguardar sus instalaciones decide optar por la instalación de un sistema de protección contra incendio , durante la investigación de los mercado se detectó que existe una demanda en crecimiento acerca de este caso de estudio.

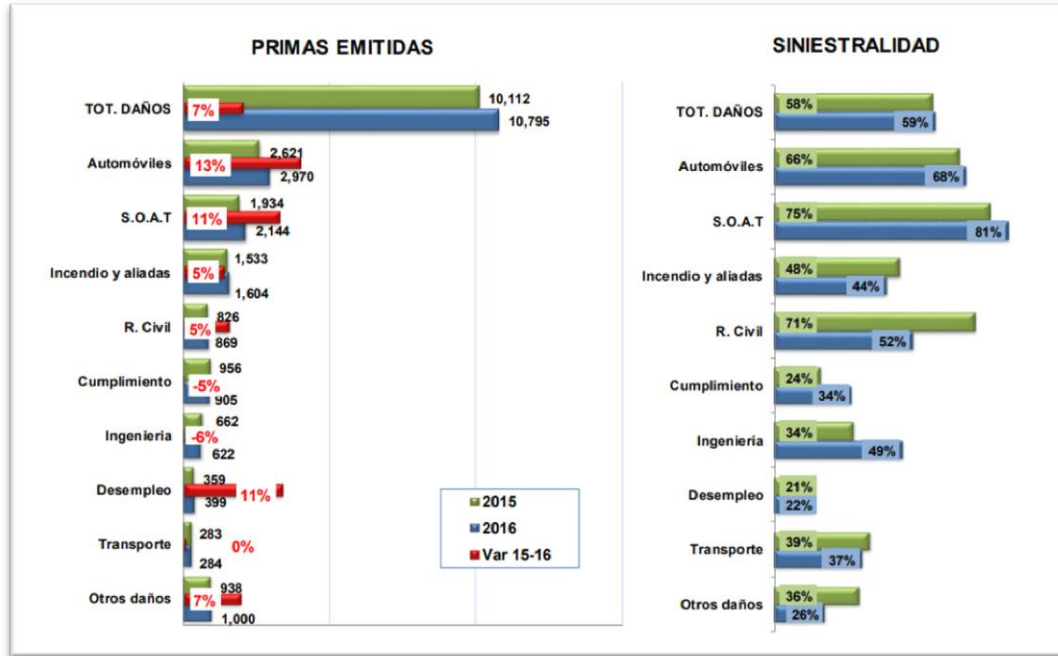
Tabla 3; Primas y siniestralidad daños año 2017



Fuente; FASECOLDA

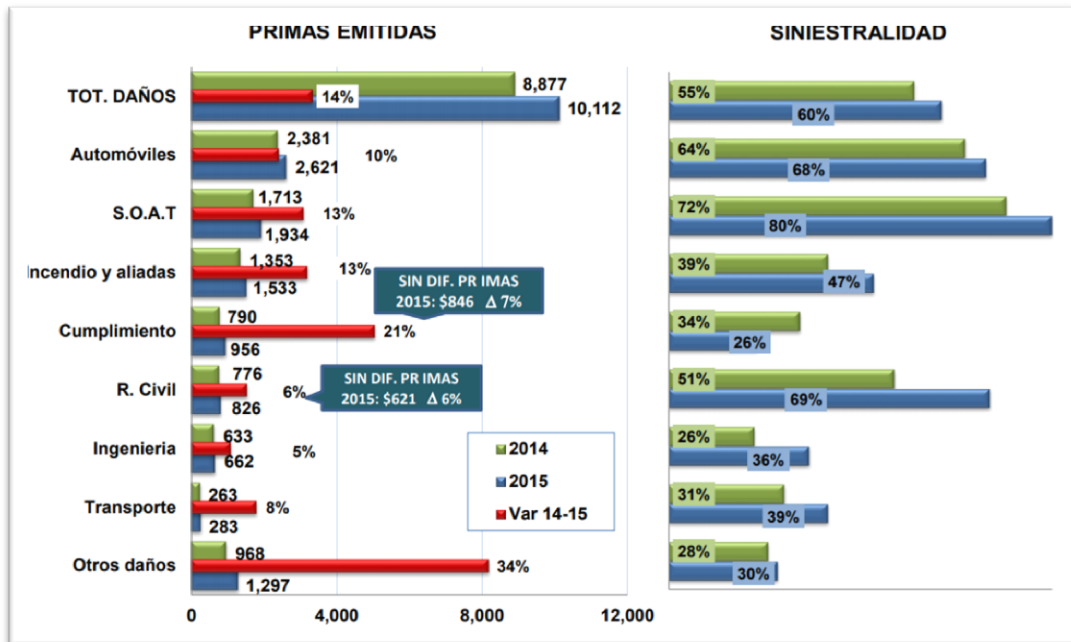
Según fuente de información podemos mencionar que se ha presentado un incremento del 3 % para el periodo de junio de 2016 al junio al 2017 se deduce que el índice de requerimiento para la instalación de sistemas de detección aumenta y es proporcional a este indicador.

Tabla 4; Primas y siniestralidad daños año 2016



Fuente; FASECOLDA

Tabla 5; Primas y siniestralidad daños año 2015



Fuente; FASECOLDA

Generando un análisis en cada uno de los periodos correspondientes al historial de los años 2016-2015-2014. Podemos definir que el siniestro y pólizas de incendio generar incremento en la instalación de sistemas de detección de humo en un porcentaje del 2 % valor necesario para incrementar el objeto de estudio.

7.1.2. OFERTA

Se relaciona con las formas actuales y previsibles en que esas demandas y necesidades están o serán atendidas por la oferta actual y futura, para nuestro caso cada sistema de detección de humo y en específico sistemas de internet de las cosas con protocolos de comunicación coap permiten un crecimiento de ofrecimiento de un sin número de marcas y así mismo la manera de determinar la marca en selección. Para razón del margen de ofertas en el mercado presentaremos las siguientes ventajas con relación al internet de las cosas (IOT).

Se espera que el mercado mundial de Internet de las Cosas crezca a 1.7 billones de dólares para el 2020, lo que marcará una tasa de crecimiento anual conjunto de 16.9%. – Pronóstico Mundial de Internet de las Cosas IDC, 2015 – 2020.

Se estima que 25 mil millones de “cosas” conectadas estén en uso para 2020.- Gartner Newsroom
Los proveedores de tecnología wearable entregaron 78.1 millones de dispositivos wearable en 2015, un incremento de 171.6% con respecto a 2014. Las predicciones de entregas para este año son de 111 millones, y se incrementarán a 215 millones en 2019. – Radar Trimestral de Dispositivos Wearable a Nivel Mundial de IDC

Es probable que para 2020, cada persona tenga un promedio de 5.1 dispositivos conectados. – Manejo de Energía en IoT y Dispositivos Conectados de Frost and Sullivan

Para 2020, más de la mitad de los principales procesos de negocios y sistemas nuevos, incorporarán algún elemento, grande o pequeño, de Internet de las Cosas. – Predicciones 2016 Gartner: Implicaciones inesperadas que surgen del Internet de las Cosas

65% de cerca de mil ejecutivos de negocios a nivel mundial que fueron encuestados, menciona que están de acuerdo en que las organizaciones que aprovechan Internet de las Cosas tendrán una ventaja significativa; sin embargo, 19% aún comenta que nunca han escuchado de Internet de las Cosas. – Encuesta de tendencias en IoT 2016, Internet of Things Institute

80% de los minoristas a nivel mundial, comenta que están de acuerdo en que Internet de las Cosas cambiará de manera drástica la manera en que las empresas harán negocios en los próximos tres años. – Retail Systems Research: Internet de las Cosas en la industria minorista: Grandes Expectativas.

De lo anterior podemos hacer referencia que el campo de oferta está en el inicio del mercado y competitividad por ende se tendrá un índice de factibilidad certero.

7.1.3. PRECIOS

La consideración de la fijación y posibles variaciones de precios del producto presentan grandes dificultades, para acotar estas dificultades es preferible hacer estimación de valores máximos y mínimos probables de los precios a analizar. Para el caso de estudio fue necesario la indagación de determinar la mejor oferta en cuanto a un sistema de detección de humo a nivel convencional se procede a determinar el concepto de elasticidad de precio correspondiente a la variación de la demanda generando una demanda futura.

Tabla 6; Valor elasticidad precios dispositivos y sistema detección de Humo convencional

<i>Sistema de detección de humo convencional</i>							
Valores sistema y dispositivos área materia prima 75 m2							
PRODUCTOS MARCA NOTIFIER		Precio existente del mercado	Precio importados	Precio en función de la demanda	Precio en función del costo de producción	valor unitario Elasticidad de precio	valor total Elasticidad de precio
ítem	Cantidad	Valor Unitario	20%	10%	25%		
Sensor de humo direccional	4	\$ 500.000	\$ 600.000	\$ 550.000	\$ 625.000	\$ 568.750	\$ 2.275.000
Panel NFS-320	1	\$ 5.000.000	\$ 6.000.000	\$ 5.500.000	\$ 6.250.000	\$ 5.687.500	\$ 5.687.500
Insumos eléctricos	1	\$ 2.000.000	\$ 2.400.000	\$ 2.200.000	\$ 2.500.000	\$ 2.275.000	\$ 2.275.000
Mano de obra	1	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000
Valor Total elasticidad de precio							\$ 12.737.500

Fuente; Autoría propia

Tabla 7; Valor elasticidad precios dispositivos y sistema detección de Humo Internet de las cosas (IOT)

<i>Sistema de detección de humo Internet de las cosas (IOT)</i>							
Valores sistema y dispositivos área materia prima 75 m ²							
PRODUCTOS MARCA LIBELIUM		Precio existente del mercado	Precio importados	Precio en función de la demanda	Precio en función del costo de producción	valor unitario Elasticidad de precio	valor total Elasticidad de precio
ítem	Cantidad	Valor Unitario	20%	10%	25%		
Sensor de humo	4	\$ 100.000	\$ 120.000	\$ 130.000	\$ 155.000	\$ 126.250	\$ 505.000
Sensores termicos	4	\$ 100.000	\$ 120.000	\$ 130.000	\$ 155.000	\$ 126.250	\$ 505.000
Gatwey	1	\$ 450.000	\$ 540.000	\$ 585.000	\$ 697.500	\$ 568.125	\$ 568.125
Insumos eléctricos	1	\$ 1.000.000	\$ 1.200.000	\$ 1.300.000	\$ 1.550.000	\$ 1.262.500	\$ 1.262.500
Mano de obra	1	\$ 1.800.000	\$ 1.800.000	\$ 1.800.000	\$ 1.800.000	\$ 1.800.000	\$ 1.800.000
Valor Total elasticida de precio							\$ 4.640.625

Fuente; Autoría propia

7.1.4. COMERCIALIZACIÓN

Para el caso del objeto de estudio se determina las anteriores herramientas para la generación de una comercialización adecuada hacia la organización cumbreira S.A.S. se tiene en cuenta cual es el porcentaje de crecimiento del mercado y por último se brinda un precio de elasticidad ahora bien se determina las siguientes manera para que sea comercializado a la organización cumbreira S.A.S.

Tabla 8; parámetros de la comercialización

<i>Parámetros de la comercialización</i>		
Numero	Parámetros	Definición
1	Producto	Sistema de detección de humo (IOT)
2	Segmento de mercado	Para este caso de estudio se determina la organización cumbreira s.as.
3	Distribución	Se realiza venta directa para la organización sin ningún tipo de intermediario en la implementación del sistema
4	Precio	El precio se consideró a base de la proyección
5	Comunicación	Consta de una principal etapa las más importante en la concepción de comunicación es la fijación del pliego de condiciones

Fuente; Autoría propia

7.2 ESTUDIO TÉCNICO

“El estudio técnico no solamente ha de demostrar la viabilidad técnica del proyecto, sino que también debe mostrar y justificar cual es la alternativa técnica que mejor se ajusta a los criterios de optimización que corresponde aplicar al proyecto” (martinez, 2006) según referencia se deben parametrizar varios

7.2.1. CAPACIDAD DE LA ORGANIZACIÓN

Se define como la capacidad de producción de bienes para el caso en estudio, la organización cumbreira S.A.S. cuenta con 6 proyectos de vivienda. Cada proyecto define como un área de materia prima con un rango de 75 m² a 150 m² como estándar para almacenamiento de

materias primas, ahora bien de cada proyecto se define las dos condiciones necesarias para el detalle del tamaño las cuales son;

Capacidad de diseño; Aquí se basa en condiciones ideales y de promedio por ende para la organización se manejan una área mínima de bodega de almacenamiento de 75 m², donde se determina una cantidad de productos de inflamables y de consumo de acuerdo con el nivel de ejecución de cada obra para ser más detallados a continuación se muestra una tabla de cantidades y materiales promedio por cada obra de vivienda;

**Tabla 9; Capacidad de diseño área bodega organización
Cumbreira S.A.S.**

<i>Capacidad de diseño en almacenamiento de productos inflamables</i>				
Area	75 m ²	Proyecto		Vivienda
Tipo	Producto de almacenaje	Cantidad promedio	Indice de inflamabilidad	Costo unitario
Sellantes e impermeabilizantes	SikaBond PVA	10	Clase III	\$ 450.000
	SikaColor C	10	Clase III	\$ 55.900
	Sikaflex-221	15	Clase IIIA	\$ 50.900
	SikaPrimer-215	20	Clase IIIA	\$ 45.000
	Sikasil SG-18	10	Clase IIIA	\$ 60.000
	Sikasil® IG-25	10	Clase IIIA	\$ 350.000
solventes	Thinner	10	Clase IB	\$ 63.900
	Dietil éter	10	Clase IA	\$ 160.200
	Gasolina	10	Clase IB	\$ 170.000
	Aceites Lubricantes	10	Clase IIIB	\$ 73.900
	Cemento (gris , blanco o cremoso)	10	Clase IB	\$ 42.900

Source: <http://www.nfpajla.org/servicios/preguntas-frecuentes/521-nfpa-30-codigo-de-liquidos-inflamables-y-combustibles>

Fuente; Autoría propia

Capacidad máxima; Esta es el volumen de producción también se acerca a las condiciones de operación por ello se aumenta el promedio de 75 m² a 150 m² el aumento es significativo pero

se enfoca a la manera donde se mitiga una posible falta de recurso de materias primas en el desarrollo del proyecto o lo que indica desabastecimiento

7.2.2. PROCESOS

Se determina como el grado de transformación de insumos en productos mediante una determinada función de producción. La organización y en función de construcción destina los siguientes procesos de producción para el área de almacenamiento de materias primas;

Tabla 10; Relación proceso área bodega organización Cumbre S.A.S.

PROCESOS BODEGA DE ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS	
Proceso	Descripción
Recepción de pedidos	En esta parte del proceso se realiza una validación del producto requerido como lo son los productos de materia prima (madera, tubería emt, tubería imc, pegaflex, intumescentes y selladores)
Movimiento y ubicación	Se realiza la ubicación de forma intuitiva según el requerimiento solicitado su movimiento se genera de acuerdo a cada proyecto promedio de 10 unidades por cada ítem solicitado
Procesamiento de pedidos	Se indica al ingeniero de obra o residente que el requerimiento ha llegado para que sea solicitado y liberado por almacén

Fuente; Autoría propia

7.2.3. PRODUCTO

Identificación del producto;

Durante un minucioso proceso de verificación de teorías y sistemas actuales de protección contra incendio a través de periféricos en este caso sensores de humo se pueden identificar una gran variedad de marcas referencias y modelos en la aplicación, pero todo esto lleva a la

implementación de sistemas convencionales los cuales presentan diferentes características de instalación; es de notar que cada aplicación posee una serie de ventajas y desventajas que influyen intrínsecamente en la forma adecuada de proteger el área. Por ende se empieza a determinar una solución con mayor facilidad en la instalación de los dispositivos periféricos para la aplicación de la protección del riesgo de incendio en el área de materia prima.

Para entrar en materia es necesario la identificación de la topología de los elementos y dispositivos integrados en un sistema común de protección contra incendio de detección de humo, esta topología es la siguiente;

- **Panel de control;** central de recepción de comunicación DE forma análoga mediante cableado estructurado, su función es supervisión y monitoreo de todos los periféricos de iniciación como de notificación.
- **Elementos de iniciación;** son dispositivos que generan una señal de iniciación ante el evento de incendio de la edificación se subdividen en elementos como sensores, estaciones manuales y botones de aborto
- **Sensores de detección;** existe una gran variedad de dispositivos de detección como lo es de llama de humo de temperatura, todo depende del riesgo que se desea proteger su función específica es generar la primera señal de iniciación ante un evento de incendio.
- **Estaciones manuales;** elementos de iniciación que permiten mediante un accionamiento manual la indicación de un evento de incendio en el área de protección
- **Elementos de notificación;** son dispositivos convencionales que permiten a través de señales visuales y sonoras la indicación de un evento de incendio por lo general con cornetes luces estroboscópicas y campanas, esto depende del método de evacuación del cliente.

La topología conforma la estructura de un sistema de detección, su funcionamiento se identifica a través de un protocolo de comunicación “plug and play” una tecnología para conectar dispositivos de manera directa y sin necesidad de configuración a una computadora esto deduce que a través de la comunicación cableada se hace la supervisión de forma obligatoria.

Una supervisión de comunicación cableada obliga al cliente generar la estructura necesaria para habilitar la red de tubería galvanizada desde el panel de control hacia los periféricos. Pasantes, soportes reestructuración del área de protección. Además de esto se agrega a esta condición el recurso humano que se debe implementar para la ejecución de estas labores.

Ahora bien iniciando una profunda investigación se determina una solución para la necesidad de reducir esta condición del cableado necesario para la instalación. Debido al desarrollo tecnológico se determina que la producción 4.0 implica condiciones de mejora en la aplicación de métodos de instalación facilitando como empresas y empleadores en la supervisión de eventos de incendio.

Recientemente ha habido un interés creciente en el desarrollo de la comunicación de sensores inalámbricos (W.S.N.), estas redes están conformadas por un conjunto de dispositivos que permiten generar un sistema confiable en la función de monitorear diferentes condiciones en cualquier campo de la industria y nivel residencial.

Los nodos utilizados en los sensores de humo tienen recursos ilimitados por lo tanto las aplicaciones instaladas en estos dispositivos deben hacerse en protocolos acorde con la capacidad de los sensores. El Constrained Application Protocol (COAP) es un protocolo a nivel de aplicación que fue diseñado para este tipo de situaciones, en las que se trabaja sensores y redes de baja capacidad y que permite una sencilla interconexión con protocolos de transferencia de texto para una fácil integración en la web

En cuanto a la topología de esta tecnología es igual a un sistema convencional de un sistema de protección contra incendio de detección de humo esto quiere decir que se puede aplicar una comunicación con sensores y parámetros de producción 4.0. Su principal ventaja es la comunicación sin necesidad de cableado de comunicación

- **Sensores;** dispositivos encargados de permitir el censado del área de cubrimiento, su comunicación es inalámbrica permitiendo agilidad en el proceso de instalación y montaje.
- **Nodos;** dispositivo encargado de generar el lazo de comunicación de los sensores de humo su función es permitir el direccionamiento y la retroalimentación en la comunicación en la distancia de cada uno de los dispositivos.
- **Gateway;** elemento encargado de realizar la interconexión con el puerto de internet cableado hacia el computador de transmisión. Permitiendo la configuración del conjunto completo del sistema de detección de humo.
- **Cloud;** servicio de alojamiento de la información permite generar la comunicación las 24 horas. Se aloja el software de los equipos instalados

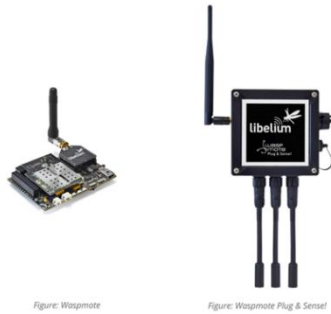
Especificaciones técnicas del producto

Según la topología en mención del internet de las cosas a continuación realizaremos una definición de las especificaciones técnicas del producto en mención para solución del sistema de detección de humo para el área de materias primas de la organización cumbreira S.A.S.

➤ **SENSORES;**

La baja velocidad de datos (hasta pocos bytes por segundo) y la modulación de LoRaWAN conduce a una sensibilidad de receptor muy baja (hasta -136 dBm), que combinado con una

potencia de salida de +14 dBm significa presupuestos de enlaces extremadamente grandes: hasta 150 dB, lo que significa más de 22 km (13.6 millas) en enlaces LOS y hasta 2 km (1,2 millas) en NLOS enlaces en el medio urbano (pasando por edificios)



Fuente; <http://www.libelium.com>

➤ **GATEWAY;**

Permite desplegar fácilmente las redes de Internet de Cosas de una manera fácil y escalable garantizando unos costes mínimos de mantenimiento. La plataforma consta de un robusto recinto impermeable con enchufes externos para conectar los sensores, el panel solar, la antena e incluso el cable USB para reprogramar El nodo. Ha sido especialmente diseñado para ser escalable, fácil de implementar y mantener.



Figure : Meshlium 4.0

- **Material:** polycarbonate
- **Sealing:** polyurethane
- **Cover screws:** stainless steel
- **Ingress protection:** IP65
- **Impact resistance:** IK08
- **Rated insulation voltage AC:** 690 V
- **Rated insulation voltage DC:** 1000 V
- **Heavy metals-free:** Yes
- **Weatherproof:** true - nach UL 746 C
- **Ambient temperature (min.):** -10 °C
- **Ambient temperature (max.):** 50 °C
- **Approximated weight:** 800 g

Fuente; <http://www.libelium.com>

Gracias a su protección IP65 resistencia a la humedad, intemperie y medios de alto grado de afectación ambiental

➤ **Nodos**

La autenticación segura mantiene la integridad de los datos y la privacidad de la información transmitida por los nodos del sensor, y también cuando los datos se almacenan en servidores, gateways y Cloud.



Fuente; <http://www.libelium.com>

Esquema de topología de sistema de detección de humo (IOT)



Fuente; <http://www.libelium.com>

➤ **Certificación y Visualización de la plataforma en la nube**



CE FC IC  
   

Meshium Manager System Meshium Scanner RF 4G GPS AP

The open source router web manager meshium7b1c Restart
Home | Logout Shutdown

Interfaces
Sensor Networks
Cloud Connector
Tools
System
Update Manager
Help

ABOUT

About

Meshium Manager System is the Open Source router web manager designed by **Libelium**.
 This web application is optimized to get the most of the **Meshium** router.
 The code is released under the terms of the **GPL2 License**.

Version

Meshium Manager System v4.0.0
 Serial number: 16225195527856 ➔

Documentation and resources

[Documentation](#)
[Resources for developers](#)

© Libelium Comunicaciones Distribuidas S.L. | [Terms of use](#)

Fuente; <http://www.libelium.com>

Proceso global de transformación

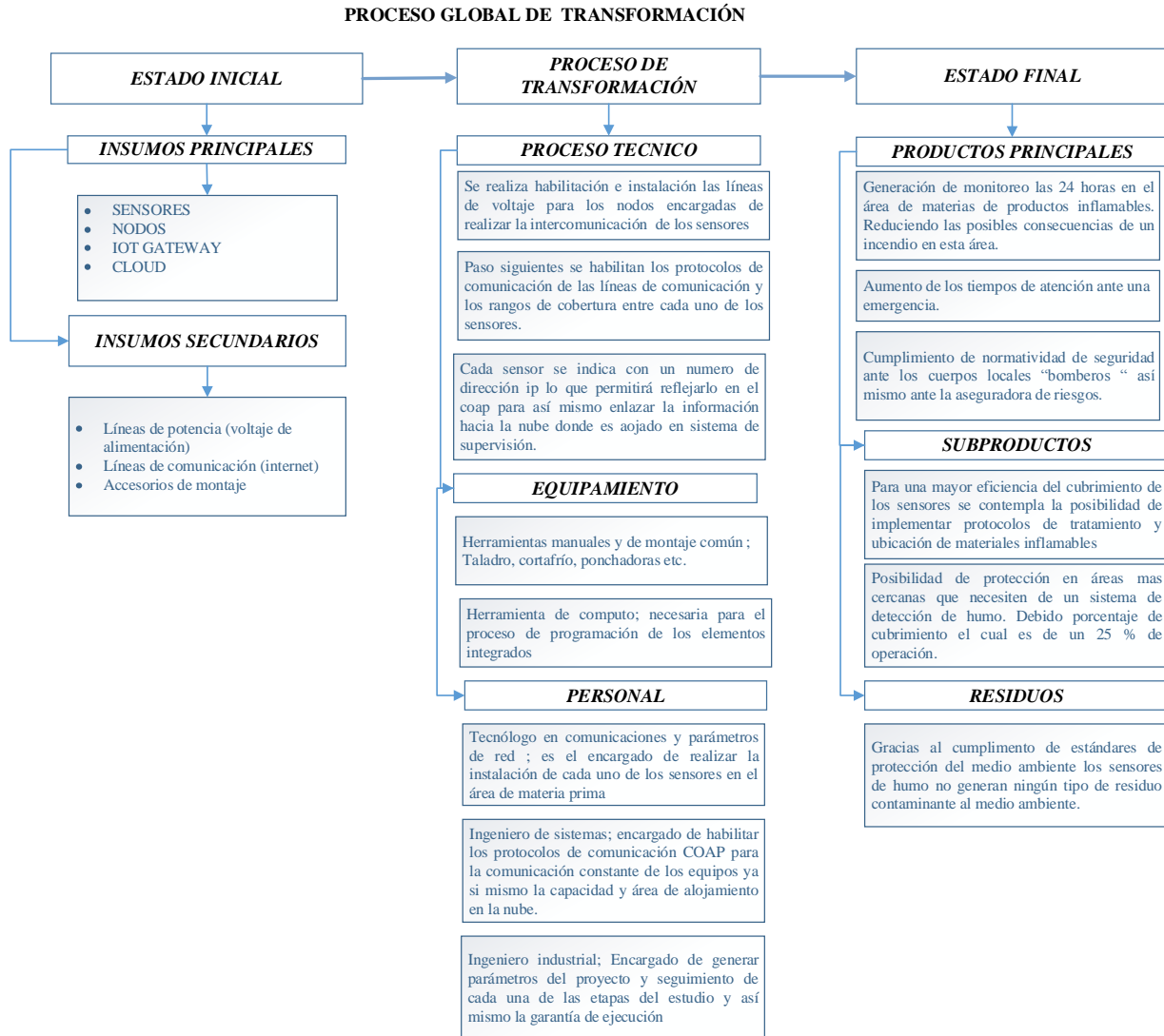
Una vez reflejado el producto y sus características principales técnicas cuya función es poder implementar un sistema que garantice la protección del área de productos inflamables se desarrolla una relación de;

- Estados iniciales del proceso; donde se determina insumos principales y secundarios.

- Proceso de transformación Proceso en detalle técnico, equipo y de personal asignado para esta labor.

- Estado final; resultados de productos principales, subproductos y posibles residuos del proceso

Tabla 11; proceso global de transformación organización Cumbre S.A.S.



7.2.4. LOCALIZACIÓN; COSTOS DE TRANSPORTE

Según el objeto de estudio nos enfocaremos en la determinación de un micro localización debido al componente del área promedio del área de almacenamiento de materia prima de productos inflamables. Cada proveedor genera el transporte necesario hacia la ubicación del proyecto estos costos son incluidos dentro del suministro de cada requerimiento. Por lo tanto esta variable se indica en el momento en el momento que surge un inconveniente y es asumido por la

organización este costo según consulta por el ministerio de transporte y el Sistema de Información de Costos Eficientes para Transporte Automotor de Carga SICE-TAC determina;

- Origen; Ibaguè-tolima Destino Bogotá, Bogotá
- Hora de cargue; 2 Horas - Hora de descargue; 2 Horas
- Valor tonelada; \$81.780
- Valor viaje \$ 736.020.44

De la anterior información se deduce el costo adicional por motivo de inconvenientes en el momento que no se pueda generar el transporte por parte del proveedor.

8. FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN

8.1. FUENTES PRIMARIAS

Como primera instancia la información será suministrada por la organización cumbreira especificando cada uno de los proyectos que tiene a su consideración, así mismo entes oficiales como lo es (Dian, fescolda y el ministerio de tecnología) estadística de demanda y oferta lo cual indica encuestas realizadas por entes autorizados y de conocimiento del campo del objeto de estudio

8.2. FUENTES SECUNDARIAS

Se refiere a las bases de investigación soportando la información de las fuentes primarias, para el desarrollo de esta labor se establece los siguientes decretos, resolución, leyes, normatividad y artículos científicos.

NRS 10 tomo 1- marzo del 2010

Capitulo j.4.2 Reglamento Colombia de construcciones sismo resistentes Las edificaciones deben contar con sistemas de red contra incendios

NFPA 72 edición 1996

CODIGO NACIONAL DE ALARMAS DE INCENDIO LAS EDIFICACIONES DEBEN CONTRAR CON UN SISTEMA DE A LASMAS

9 de 1979

Código Sanitario Nacional Manejo, transporte y almacenamiento de materiales. Ley El almacenamiento de materiales y objetos de cualquier naturaleza deberá hacerse sin que se creen riesgos para la salud o el bienestar de los trabajadores o de la comunidad.

Los artículos científicos y libros de referencia acerca del manejo de inventarios son los siguientes;

PROYECTO DE GRADO GESTIÓN DE DISPOSITIVOS INTEGRADOS EN UNA ARQUITECTURA DE LA RED DE LAS COSAS

En esta tesis se muestra cómo ha ido evolucionando los dispositivos integrados en una red de las cosas como se encuentra en ese punto el internet de las cosas sus principales avances y sus diferentes aplicaciones sistemas y software

PROPUESTA DE UN SISTEMA DE DETECCIÓN, ALARMA Y EXTINCIÓN DE INCENDIO EN EL PROYECTO ED – COAT

En esta tesis se muestra cómo se desarrolla un sistema de red contra incendios los problemas a tener en cuenta y cómo desarrollar el mismo en cada proceso

LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LA INDUSTRIA ESPAÑOLA

Este informe se utilizó para ver cómo se desarrolla la industria 4.0 son fuentes y como esta puede generar la transformación de diferentes industrias

9. CRONOGRAMA DE TRABAJO

El presente es el cronograma se compone de tres etapas de composición del proyecto las cuales son;

Tabla 12; Diagrama de Gantt Proyecto sistema de detección de humo (IOT)

	i	Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1		→	Proyecto sistema de deteccion de humo (IOT)	56 días	mar 25/07/17	mar 10/10/17	
2		→	determinacion de la factibilidad	36 días	mar 25/07/17	mar 12/09/17	
3		→	Estudio de mercado	12 días	mar 25/07/17	mié 09/08/17	
4		→	Estudio Tecnico operativo	12 días	jue 10/08/17	vie 25/08/17	3
5		→	Estudio financiero	12 días	lun 28/08/17	mar 12/09/17	4
6		→	proceso global de transformacion	16 días	mié 13/09/17	mié 04/10/17	2
7		→	Estado inicial	5 días	mié 13/09/17	mar 19/09/17	
8		→	sistema de deteccion de humo (IOT)	1 día	mié 20/09/17	mié 20/09/17	7
9		→	Proceso de Transformacion	5 días	jue 21/09/17	mié 27/09/17	8
10		→	Estado final	5 días	jue 28/09/17	mié 04/10/17	9
11		→	Retroalimentacion externa con la organización	4 días	jue 05/10/17	mar 10/10/17	6
12		→	Revison de los criterios de desempeño	2 días	jue 05/10/17	vie 06/10/17	
13		→	Obersvacion del comportamiento de la organizaicon	2 días	lun 09/10/17	mar 10/10/17	12

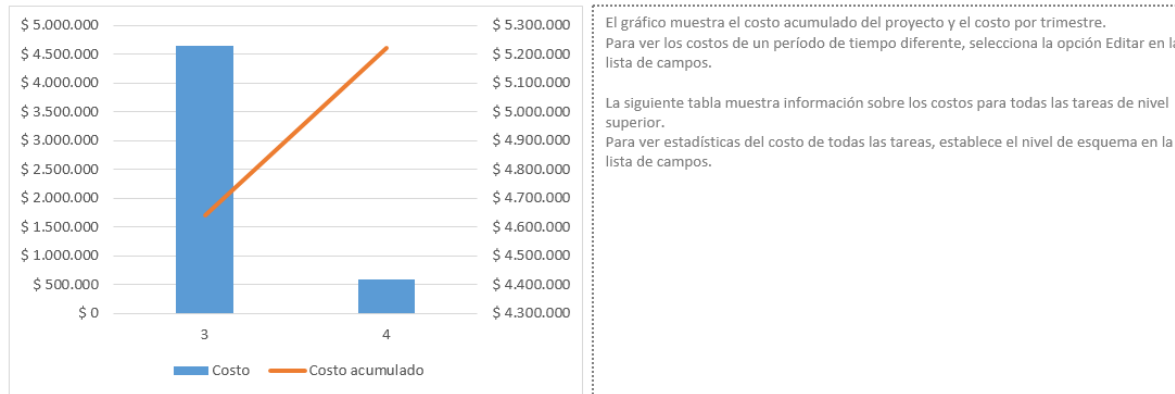
DIAGRAMA DE GANTT

Fuente; Autoría propia

Tabla 13; Flujo de caja Proyecto sistema de detección de humo (IOT)

FLUJO DE CAJA

Costo real	Costo de línea base	Costo restante	Variación de costo
\$ 0	\$ 0	\$ 5.223.625	\$ 5.223.625



Nombre	Costo restante	Costo real	Costo	CRTR	CPTR	CPTP
Proyecto sistema de deteccion de humo (IOT)	\$ 5.223.625	\$ 0	\$ 5.223.625	\$ 0	\$ 0	\$ 0

Fuente; Autoría propia

DECISIÓN DE PROYECTO VERSUS NO HACERLO

- No me conviene hacer el SISTEMA CONVENCIONAL dado que da un retorno menor al del mercado 7%
- Me conviene hacer el SISTEMA IOT dado que me da un retorno mayor al mercado 7%

DECISIÓN ENTRE PROYECTOS

- **EL SISTEMA IOT ES EL QUE ME CONVIENE HACER DADO QUE SU VAN ES MAYOR AL SISTEMA CONVENCIONAL**

En la actualidad en la compañía Cumbreira S.A.S. para sus obras no cuenta con un adecuado sistema de protección contra incendios aunque cumple con la normativa actual, existen falencias que permitan mejorar la seguridad de los trabajadores, por esta razón se detectó mediante inspecciones a la bodega que la mayoría de los empleados que tienen acceso a la bodega de materiales no tienen el suficiente conocimiento que identifique como se clasifican las sustancias que puedan generar algún tipo de incendio dentro de las instalaciones; adicional a esta situación detectada no se encuentra señalización y un sistema de control contra incendios.



Bodega Control#1



Bodega Control#3

Según las imágenes podemos encontrar que la bodega no cuenta con un sistema de control contra incendios dejando una gran probabilidad de que se genere un incendio sin que haya un control que pueda de alguna forma evitarlo.

Existe una clasificación de los productos, lo que hace que incluso los líquidos inflamables se clasifiquen de forma adecuada, pero no se cuenta con un dispositivo instalado que permita monitorear si en el área total de la bodega se presenta algún tipo de emisión de humo que pueda llevar a generar en un tiempo prolongado un incendio.

Por estas razones se encuentra también lo siguiente:

➤ Los trabajadores que tienen contacto con la bodega de materiales están en un alto riesgo en el evento que se llegue a presentar alguna situación relacionada con la generación de un incendio.

- Se encuentran falencias al interior de la bodega: no hay un adecuado almacenamiento de sustancias inflamables y no se cuenta con un sistema que permita monitorear y prevenir de forma rápida alguna situación relacionada con un incendio.
- Lo anteriormente mencionado nos lleva a indicar que teniendo un sistema de control contra incendios que cumpla con las necesidades de la compañía y que cumpla con la normatividad vigente.

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Dentro de la propuesta que deseamos presentar se encuentra dividida en dos partes:

- Correspondiente a brindar capacitación a todo el personal de la compañía con respecto a la forma en que se deben clasificar los elementos que se almacenen en una bodega de materiales y sustancias inflamables:

Sistema de supresión de incendios

Se basa en un sistema de rociadores de espuma de inundación total. Los rociadores tienen una antecámara donde se da la aireación de la solución de espuma. El sistema lo completa una válvula de alarma de inundación total y las tuberías, accesorios y otros componentes menores. La actuación del sistema de supresión se debe a una señal remota de alarma emitida por el sistema de detección.

Cada proyecto podría requerir una solución diferente, por ejemplo, el almacenamiento en estanterías (rack) requiere de consideraciones especiales. Otras variables a considerar son: las dimensiones del almacenamiento, tipos de materiales y otras características particulares, etc.

Es importante definir claramente la espuma más adecuada para el combate de incendios con base en las hojas de seguridad de los productos almacenados y en la información técnica del fabricante. Se sugiere también considerar mecanismos para control manual de incendios por medio de mangueras especiales que distribuyen espuma contra incendios y Extintores manuales.

Ejemplo de cálculo basado en la NFPA 16 para sistemas de diluvio e información de fabricantes de equipos de supresión contra incendios para líquidos inflamables y combustibles.

Dimensiones del recinto a proteger: 10 x 15 metros (32 x 49 pies). Área: 150 m² (1613 pies²).

Productos almacenados: varios solventes polares e hidrocarburos. (Cifa).

Dentro del plan de implementación se encuentra la relación de la inversión del sistema de control contra incendios teniendo en cuenta que es un valor que se convierte en un gasto, teniendo en flujo de caja de una construcción de un proyecto de vivienda que es alto y que dentro del presupuesto se debe incluir no va a se va a ver el retorno de esa inversión ya que se adquiere el producto por cumplir la norma y dar la seguridad a los empleados que tienen el contacto con la bodega de almacenamiento de materiales.

PROYECCIÓN	
DURACIÓN DEL PROYECTO	3 AÑOS
COSTO DEL MÓDELO	\$ 4.640.625
VALOR PROMEDIO MATERIALES	\$ 30.000.000
PROPORCIÓN AL AÑO DE LA INVERSIÓN	\$ 1.546.875
VALOR PÓLIZA ANUAL	\$ 7.000.000
TOTAL AÑO	\$ 8.546.875

Fuente; Autoría propia

Esto nos lleva a decir que:

- La información suministrada y evidenciada en la compañía nos lleva a indicar que por temas relacionados a la seguridad de los trabajadores se recomienda hacer la instalación de un sistema de control contra incendios.

- Por las razones mencionadas durante el trabajo realizado se deben tener en cuenta dos factores primordiales como son el cumplimiento de la normatividad vigente ya que son entidades que por su tipo de actividad económica son de alto riesgo y vital en cualquier actividad económica proteger y preservar la vida del ser humano.
- Aunque se cuente con la infraestructura adecuada no significa que nunca se llegue a presentar algún tipo de suceso inesperado, lo único que se pretende realizar el minimizar el riesgo lo más que se pueda antes que se pueda materializar.

12. REFERENCIAS (BIBLIOGRAFÍA)

(portellano). (2005).

Agnew, J. A. (2005). Introduccion. En J. A. Agnew, *Geopolítica: Una re-visión de la política mundial* (págs. 1-2). Madrid: Trama editorial.

Albert Suñe Torrents, F. G. (Albert Suñe Torrents, Francisco Gil Vilda, Ignasi Arcusa Postils). Distribucion en la planta orientada a producto. En F. G. Albert Suñe Torrents, *Manual práctico de diseño de sistemas productivos* (pág. 171). Madrid: Diaz santos.

Ana M. Novoa, b. O. (2008). Efectividad de las intervenciones cognitivas en la prevención del deterioro de la memoria en las personas mayores sanas. *science direct*, 474–482.

Anónimo. (30 de Abril de 2009). Globalización Económica y su Incidencia en Colombia. *zonaeconomica*, pág. 10.

Arturo Robles del Peso, J. G. (2006). Introduccion. En J. G. Arturo Robles del Peso, *Métodos numéricos en ingeniería: prácticas* (pág. 1). Chile: Universitario ediuno .

Beatove, S. L. (2013). *Métodos numéricos y sus aplicaciones en diferentes áreas*. Cali: Preparación E-Book.

- Begoña Arrieta, C. d. (2005). *La dimensión ética de la responsabilidad social*. Bilbao: Universidad de deusto.
- bello, c. a. (2003). Evolucion 1994-2001. En c. a. bello, *Impacto económico de las industrias culturales en Colombia* (págs. 66-67). bogota d.c.: Economía y cultura.
- Campomanes, J. G. (2010). Definicion tipologia. En J. G. Campomanes, *Circuitos eléctricos* (pág. 363). Oviedo: Universidad de Oviedo.
- Carrasco, J. C. (2014). *Planteamiento de un modelo de mantenimiento industrial basado en técnicas de gestion del concocimiento*. Valencia españa: Ommia Publisher SL.
- Cepeda, J. A. (2006). *Características de las PYMES de bogota mediante el uso de informacion secundaria*. Bogota D.C.: UNIVERSIDAD SANTO TOMAS.
- Cifa. (s.f.). Recuperado el 03 de 08 de 2017, de http://www.cfia.or.cr/digital_flash/240/pdf/tecnico_3.pdf.
- Cortés, J. M. (2007). *Técnicas de prevención de riesgos laborales: seguridad e higiene del trabajo*. Madrid: Tebar.
- cote, A. (2010). *Principies of fire protection*. NFPA.
- Cromer, A. H. (2006). Mauinas simples. En A. H. Cromer, *Física en la ciencia y en la industria* (pág. 131). barcelona: Reverte s.a.
- Editorial, V. (2010). *e-Commerce: aplicación y desarrollo*. Malaga-España: Verice.
- espectador, E. (17 de 09 de 2008). Colombia y la crisis financiera internacional. *El espectador*, pág. 2.
- martinez, L. (2006). Estudio de mercado. En L. martinez, *Guía para la presentación de proyectos* (pág. 222). Madrid: Ilpes.
- NFPA. (2010). *NATIONAL FIRE PROTECTION*. Quincy, Massachusetts: NFPA.
- Organización Internacional de Normalización. (2008). *Sistema de gestion de la calidad* . suiza: ISO.
- Passarge, M. I. (2006). *Guía para la presentación de proyectos*. Madrid: Siglo veintiuno.
- Pohls, M. A. (2005). *Transporte y espacio geográfico: una aproximación geoinformática*. Mexico: Universidad nacional autonoma de mexico.

- Portafolio. (02 de abril de 2011). Mercados emergentes son la clave de la economía mundial. *Portafolio*, pág. 2.
- PYMES, G. d. (2013). *Un manual básico informativo*. Bogota D.C.: OISS.
- Quesada, I. F. (2010). Tipos de distribución. En I. F. Quesada, *Distribución en planta* (pág. 9). Madrid: Universidad de Oviedo.
- Restrepo, D. M. (2012). *Estudios de Mercado*. Bogota-Colombia: Superintendencia.
- Ruiz, A. c. (1981). *Principios de Mantenimiento*. San jose, costa rica: Universidad Estatal a distancia.
- Salud, O. M. (2005). *Manual de bioseguridad en el laboratorio*. Malta: minimum graphics.
- Schnaars, S. P. (1994). *Estrategias de marketing: un enfoque orientado al consumidor*. Madrid, España: Diaz de santos S.A.
- Tamayo, M. T. (2004). El proceso de la investigación científica. En M. T. Tamayo, *El proceso de la investigación científica* (pág. 440). Mexico D.F.: LIMUSA NORIEGA EDITORES.
- Trujillo, M. L. (2007). *Planeación estratégica de tecnologías informáticas y sistemas de información*. manizales: ingenieria.
- Vértice, E. (2008). *Gestión medioambiental: manipulación de residuos y productos químicos*. Malaga: Vertice.