



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“ESTRATEGIAS PARA EVITAR FALSAS  
ALARMAS EN UN SISTEMA ANTI INTRUSIÓN –  
REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LITERATURA”

Trabajo de investigación para optar al grado de:

**Bachiller en Ingeniería Industrial**

**Autores:**

Martin Raúl Fiestas Nieto

**Asesor:**

Ing. Mg. Hans Vidal Castañeda

Lima - Perú

2018

## ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El asesor Mg. Ing. Hans Vidal Castañeda, docente de la Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, Carrera profesional de Ingeniería Industrial, ha realizado el seguimiento del proceso de formulación y desarrollo de la investigación del (los) estudiante(s):

- Martin Raúl Fiestas Nieto

Por cuanto, **CONSIDERA** que el trabajo de investigación titulado: Estrategias para evitar falsas alarmas en un sistema anti – intrusión, para aspirar al grado de bachiller por la Universidad Privada del Norte, reúne las condiciones adecuadas, por lo cual, **AUTORIZA** al(los) interesado(s) para su presentación.



Ing. Mag. Hans Clive Vidal Castañeda

Asesor

## ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El Sr(a) *Mg. Gianni Michael Zelada García*, ha procedido a realizar la evaluación del trabajo de investigación del (los) estudiante(s): *Martin Raúl Fiestas Nieto*, para aspirar al grado de bachiller con el trabajo de investigación: *Estrategias para evitar falsas alarmas en un sistema anti intrusión – Revisión Sistemática de Literatura*.

Luego de la revisión del trabajo en forma y contenido expresa:

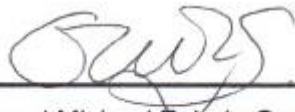
Aprobado

Calificativo:  Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Desaprobado



*Mg. Gianni Michael Zelada García*

Director

Michael Zelada Garcia  
Coordinador Académico Working Adult  
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE S.A.C.

## DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de investigación a mi familia que son mi esposa Vanessa y mi hija Dafne, quienes me impulsan a superarme siempre y alcanzar mis metas, a ser mejor persona en todo el sentido de la palabra, ya que esto es la base que todo profesional debe tener para ser exitoso.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a tres personas en especial, quienes me ayudaron a formarme como ingeniero y profesional, el primero es mi suegro Manuel Morón Morón y el segundo mi ex jefe y amigo Vincenzo Barnaba, ambos me influenciaron y animaron a seguir la carrera de Ingeniería Industrial, la tercera persona es mi ex jefe y amigo Manuel Fernandez Mendoza quien me ha incentivado constantemente para culminar mi carrera, todos ellos están a punto de convertirse en mis colegas

## Tabla de contenido

<b>ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b>	2
<b>ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b>	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
RESUMEN	9
<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN</b>	10
<b>CAPÍTULO II: METODOLOGÍA</b>	15
<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS</b>	166
<b>CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES</b>	27
REFERENCIAS	34

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla N° 3.1. Resultados de investigaciones relacionadas con instalaciones de sistemas de alarma evitando falsas alarmas.....</b>	<b>16</b>
--	-----------

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura N° 1.1. Sistema de Alarmas anti- Intrusión.....</b>	<b>13</b>
<b>Figura N° 3.1. Resultados de búsqueda según criterios establecidos .....</b>	<b>16</b>
<b>Figura N° 3.2. Información CRA – Motivo de Activaciones de Alarma .....</b>	<b>19</b>
<b>Figura N° 4.1. Resumen e integración de acciones en la instalación de un sistema de alarmas anti intrusión para evitar falsas alarmas.....</b>	<b>29</b>
<b>Figura N° 4.2. Diagrama de Pareto - Acciones en la instalación de un sistema de alarmas para evitar falsas alarmas anti intrusión.....</b>	<b>36</b>



## RESUMEN

En la presente revisión sistemática de la literatura científica se resalta la importancia de evitar la generación de falsas alarmas por parte de sistemas de alarmas anti intrusión con el fin de evitar un desgaste de recursos a la Policía, analizando los estudios teóricos sobre los puntos más importantes para implementar un sistema de alarmas de intrusión entre los años 2003 y 2018, en el proceso de recolección de Información se utilizaron las base de datos y motor de búsqueda de la Universidad Privada del Norte el cual tiene acceso de información de base de datos como Ebsco y World ebook Library el buscador ALICIA Concytec que contiene las investigaciones científicas de nuestro país.

Se pudo observar una gran cantidad de estudios de seguridad electrónica sin embargo solo fueron 5 los que se seleccionaron para abordar el problema de las falsas alarmas.

**PALABRAS CLAVES:** Falsas, Alarmas, Intrusión, Seguridad, Electrónica.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta el aspecto global del tema podemos iniciar mencionando que el problema de las falsas alarmas es muy parecido en varios países, “En los EE.UU., la policía responde a más de 36 millones de activaciones de alarma antirrobo en un año, a un costo de más de \$ 1.8 mil millones. La mayoría de estas activaciones de alarma son de alarmas antirrobo del sensor de movimiento / ruptura de vidrio / sensor de la puerta de contacto convencionales, y la gran mayoría de las llamadas de alarma antirrobo convencionales son falsas. La tasa de falsa alarma se informó a ser tan alta como 98%, o en otras palabras, sólo el 2% de las alarmas antirrobo son alarmas reales” (Sonitrol, 2015).

Esta es una cantidad alta y preocupante por el impacto económico contra las empresa de monitoreo, cuya realidad es muy parecida en otros países como el Perú, los problemas con las Fuerzas del Orden como la Policía y el Serenazgo Municipal, quienes muchas veces ya no quieren apoyar en la verificación de estas señales y por los problemas de contaminación auditiva generados a los vecinos de los propietarios de un sistema de alarmas.

Podemos mencionar que se realizó un estudio con el objetivo de analizar el sistema de alarmas existente en dicha empresa, estudiando diferentes tipos de equipos de seguridad para elegir el que mejor se adecue a el inmueble a proteger, importante es indicar que el sistema de alarmas además de tener como objetivo la detección de intrusos para la reducción de pérdidas materiales, económicas y humanas, le da importancia a evitar falsas alarmas pues es consiente que de presentarse falsas alarmas, el sistema no sería seguro pues perdería credibilidad y podría ser ignorado. A la vez complementan la detección de intrusos con las imágenes que proporciona un sistema de video vigilancia (CCTV) lo cual ayuda a confirmar

lo sucedido si se recibe alguna alarma, lo que ayuda a la confirmación y evita realizar una acción innecesaria (Zambrano Carrasco, 2012).

Tenemos también un estudio que se realizó con el objetivo de proponer un diseño de sistema de alarmas para residencias que alerten ante una intrusión no autorizada, dicho estudio es uno de los que más menciona el concepto de falsas alarmas y el cuidado tanto en la instalación como en los materiales y equipos que se utilizan para evitar generarlas, además que proporciona información de una ordenanza reguladora en las conexiones de sistemas de alarmas privados pero conectados a una central receptora de alarmas de la Policía de EXCMO en Cartagena (España) donde se menciona que se infraccionara a la empresa instaladora si se provocan un numero de falsas alarmas al igual que la desconexión del sistema si el usuario no presenta los certificados de las revisiones técnicas que confirmen la operatividad del sistema, algo que pocas veces es normado en muchos países (Soto Mondragón, 2010).

Aunque no es una tesis propiamente dicha, este estudio es una recopilación de muchos especialistas en el tema de la seguridad electrónica y la fuente más cercana a lo que es una Central Receptora de Alarmas y al concepto mismo de falsas alarmas, es decir la información más aproximada al problema planteado donde se tocan temas como el nivel de riesgos de seguridad en residencias y empresas, los sistemas de alarmas, la función de la C.R.A. con sus respuestas ante la recepción de alarmas, la solicitud de apoyo de las fuerzas policiales para la verificación interna de los inmuebles, también mencionan los problemas que ocasionan la falsas alarmas según las legislaciones en España, sus consecuencias, los orígenes de las mismas falsas alarmas que una empresa que brinda el servicio de monitoreo de alarmas debe manejar con cuidado para evitar terminar cayendo un elevado índice de

recepción de estas señales que dañan su imagen con sus clientes y las autoridades de apoyo y además por los altos costos operativos. Asimismo menciona las características esenciales para que los sistemas de alarmas tengan una correcta instalación (Asociación Española de Empresas de Seguridad, 2007).

Se puede mencionar que al generarse activaciones ante un ingreso no autorizado las cuales llegan a una Central de Monitoreo, se debe tener cuidado con la elección correcta de dispositivos de detección adecuados para evitar falsas alarmas, es aquí donde se menciona que estos cuentan con certificación UL (Normas que brindan los requisitos mínimos de seguridad en materiales y equipos) y que da importancia a la correcta localización, instalación y mantenimiento de los equipos de seguridad electrónica, además complementa la detección de intrusos con otros sistemas, priorizando el de CCTV lo cual ante activaciones indeseadas permite observar los ambientes donde se pudo haber tenido una intrusión y en donde se puede observar mediante las imágenes de las cámaras si esto fue una alarma real, o tan solo una falsa alarma generada por múltiples motivos (Perez Morris, 2016).

Se encontró un estudio que menciona que un sistema de detección de intrusión y uno de video vigilancia o CCTV los cuales mediante la tecnológica IP son capaces de reducir las posibilidades de hurto a las sedes de la minera que cuenta con locales a nivel nacional. En este estudio también se logra identificar que para la instalación de sensores de movimiento se tienen en cuenta elegir equipos que eviten las falsas alarmas como los PIR de doble tecnología que generan alarmas solo si detectan a la vez el corte de las ondas de microondas y la identificación de un cuerpo con emisión de energía infrarroja, o los PIR anti mascotas que evitan detectar cuerpos que están fuera de ciertos rangos como un cierto límite de altura

para evitar detectar falsas alarmas por animales como perros, gatos, etc (Zevallos Chirinos, 2016).

Figura N° 1.1. Sistema de Alarmas anti- Intrusión



Fuente: Presentación de capacitación interna de una empresa de seguridad electrónica

Elaboración propia

**Justificación:** Adicional a los problemas económicos y de satisfacción con los clientes de este tipo de empresas, se tiene una consecuencia social de gran magnitud, y es que por el mismo problema que son las Falsas Alarmas, se ven afectadas las fuerzas del Orden como son la Policía Nacional y Los Serenazgo de los distritos que apoyan a las empresas que prestan este servicio de Monitoreo de Alarmas para la verificación de las señales que son recibidas por los operadores de monitoreo de las casas y empresas, dichos operadores son quienes alertan a estas fuerzas del orden muchas veces en vano, generando gastos de sus recursos y ocupándolos cuando podrían estar atendiendo emergencias reales de la población civil.

Asimismo este trabajo es valioso ya que sería una de las pocas fuentes bibliográficas con respaldo científico que pueda ser consultada por colegas relacionados a la Seguridad Electrónica ya que dicha información es rara vez compartida entre las empresas del rubro.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

**Tipo de estudio:** Se realizó una revisión sistemática de la literatura científica utilizando la metodología PRISMA cuyas siglas en inglés significan “Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses”.

Se eligió como pregunta de investigación que condujera al proceso metodológico: ¿Cuáles son los puntos más importantes a considerar en la implementación de un sistema de alarmas de intrusión que se han tomado en cuenta durante los últimos 15 años con el fin de evitar falsas alarmas?

**Objetivo de la Investigación:** Analizar los estudios teóricos sobre los puntos más importantes para implementar un sistema de alarmas de intrusión entre los años 2003 y 2018, con el fin de evitar falsas alarmas,

**Proceso de recolección de Información:** Se utilizó para el proceso de búsqueda, términos relacionados a la pregunta de investigación: “alarmas de intrusión” y “seguridad electrónica”. Se realizó la combinación de los términos establecidos para obtener los mejores resultados. Asimismo las base de datos y motor de búsqueda especializada que se eligieron fueron el buscador de la Universidad Privada del Norte el cual tiene acceso de información de base de datos como Ebsco y World ebook Library. Adicionalmente se utilizó el buscador ALICIA Concytec.

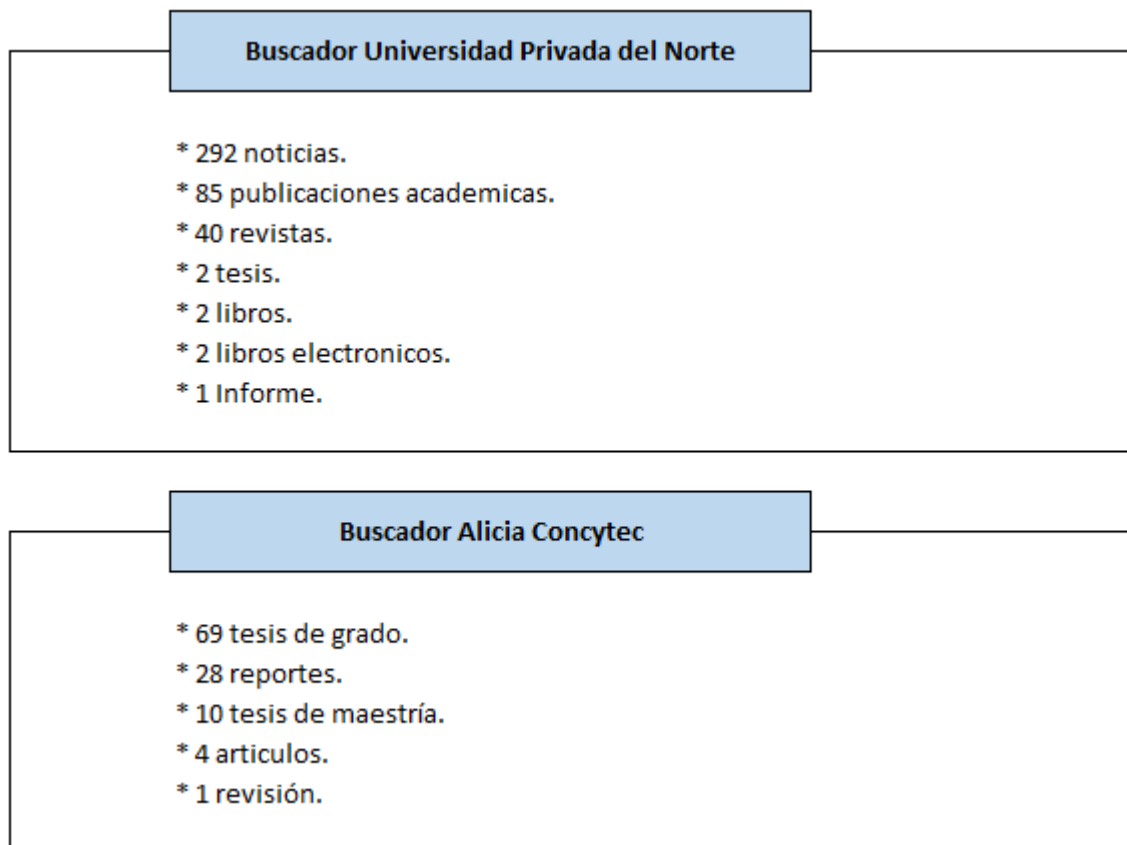
**Criterios de inclusión y exclusión de documentos:** Se incluyeron artículos e investigaciones publicados en bases de datos científicas indexadas en idioma Español entre los años 2003 y 2018 que explicaran la implementación de un sistema de alarmas anti intrusión, teniendo en cuenta las medidas necesarias para lograr un óptimo funcionamiento, teniendo cuidado con la generación de falsas alarmas.

Para finalizar como criterio de exclusión se tomó todo contenido no relacionado con falsas alarmas en un sistema de alarmas de intrusión, en un idioma y periodo distinto al seleccionado.

### CAPÍTULO III. RESULTADOS

La búsqueda realizada en las bases de datos seleccionados arrojaron los siguientes resultados:

Figura N° 3.1. Resultados de búsqueda según criterios establecidos



Elaboración propia

Al aplicar el criterio de exclusión que son todos los documentos que no tengan en cuenta medidas para evitar falsas alarmas, se pudieron obtener los siguientes resultados:



Tabla N° 3.1. Resultados de investigaciones relacionadas con instalaciones de sistemas de alarma evitando falsas alarmas

Universidad o Institución consultada	País	Autor	Nombre de Investigación	Año
Asociación Española de Empresas de Seguridad	España	Autores Varios	Boletín Informativo N° 30 - Edición Especial - Centrales Receptoras CRA	2007
Universidad Politécnica de Cartagena	España	Soto Mondragón, A.	Tesis de Grado - Sistema de alarma electrónico anti-intrusos para viviendas individuales	2010
Universidad Técnica de Ambato	Ecuador	Zambrano Carrasco, M. J.	Tesis de Grado - Sistema de alarma para mejorar la seguridad de la empresa Auplatec ubicada en el Cantón Pelileo	2012
Universidad Católica de Santa María	Perú	Zevallos Chirinos, J. R.	Tesis de Grado - Diseño del proyecto de modernización y ampliación de los Sistemas de seguridad electrónica corporativa de una Empresa minera	2015
Pontificia universidad católica del Perú	Perú	Pérez Morris, C. T.	Tesis de Grado - Diseño de un sistema de seguridad electrónica con monitoreo centralizado para protección de una instalación minera	2016
Universidad Autónoma de Madrid	España	Naranjo Rico, M.	Solución integral en materia de seguridad electrónica	2008
Universidad Politécnica de Cartagena	España	Raja Perez, J.	Diseño de sistema electrónico de alarma anti-intrusos para viviendas individuales	2010
Revista Seguritecnia	España	Cubillo, J. G.	EN50131-2-2: Detectores de intrusión de infrarrojo pasivo	2011
Universidad Técnica de Ambato	Ecuador	Nata Rodriguez, H.	Sistema de seguridad electrónica vía GSM para optimizar la protección y vigilancia en la empresa Electrocerros	2011
Escuela Politécnica Nacional	Ecuador	Rosales Alvarado, D. V.	Implementación de una central de monitoreo de alarmas en base a un computador personal usando formato de comunicación Contact ID y avisos SMS	2013

Escuela Superior Politécnica del Litoral	Ecuador	Casal, M. & Vargas, J.	Análisis y diseño de un servicio para monitoreo remoto de residencias usando la red móvil celular (HSPA + y LTE) que integra sistemas de alarmas y video vigilancia	2015
Universidad Nacional de Loja	Ecuador	Solórzano Armijos, L.	Implementación de un sistema electrónico de seguridad para protección de la Biblioteca del Área	2015
Instituto Tecnológico Superior "Policía Nacional"	Ecuador	Rueda Lopez, C.	Estudio de seguridad electrónica en la empresa de seguridad privada RangersPriv CIA LTDA	2015
Escuela Politécnica Nacional	Ecuador	Fabara Rodríguez, C. P.	Diseño del implementación del sistema de seguridad electrónica para el edificio Torre RFS utilizando el software Onguard de Lenel	2015
Universidad de Ciencias y Humanidades	Perú	Reynoza Porras, M.	Diseño de un sistema de seguridad en la empresa MYLCOM contra la intrusión utilizando alarma y aviso de alerta vía VoIP	2017

Elaboración propia

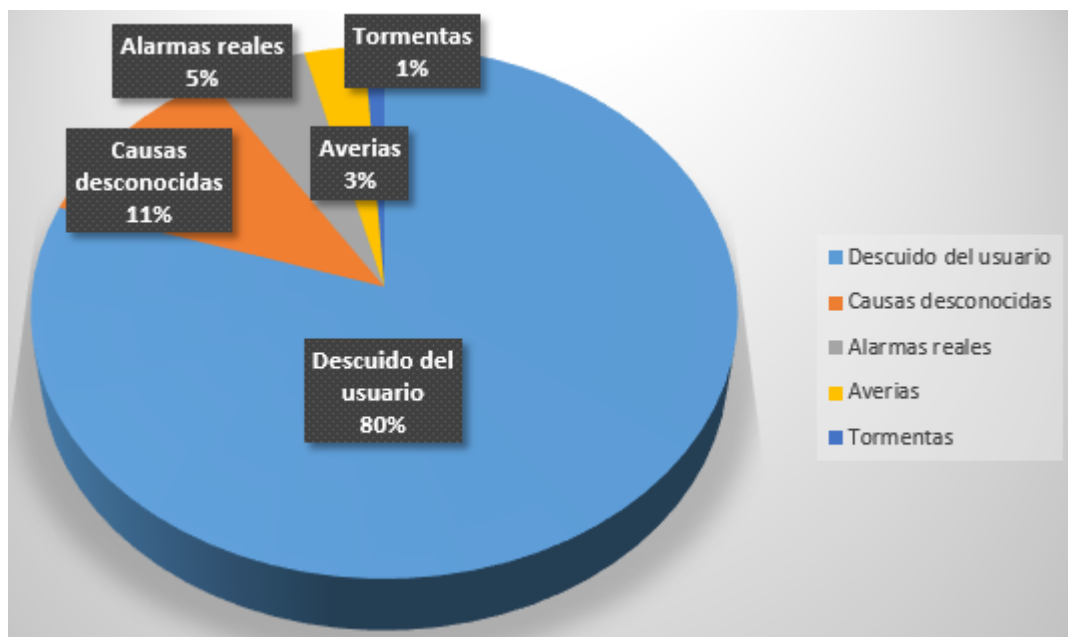
Como se puede observar en la tabla anterior, son 15 los resultados obtenidos que cumplen con los criterios de búsqueda aplicados, de los cuales 12 investigaciones fueron obtenidas en el buscador de la Universidad Privada del Norte el cual se integra a Ebsco y World ebook Library y 3 investigaciones se ubicaron en el buscador de ALICIA Concytec, esta última es un sitio web que contiene un repositorio digital de ciencia, tecnología e innovación de Acceso Abierto según Ley N° 30035 en Perú.

Según la Asociación Española de Empresas de Seguridad (2007), el cual recopila las declaraciones de muchos especialistas en el tema de la seguridad, en relación a las falsas alarmas menciona que las empresas de instalación y mantenimiento de sistemas de seguridad deben tener cuidado en caer en errores como son:

- Utilizar equipos con tecnología obsoleta y/o con deficiencia en la instalación.
- Falta de mantenimiento periódico a los sistemas de alarmas o con escaso cuidado para preservarlo sin fallas.
- Falta de cumplimiento en los requisitos de la reglamentación en seguridad.

Muy importante es indicar que en este boletín informativo se mencionan los motivos que causan que se activen los sistemas de alarmas desde el punto de vista de profesionales que administran Centrales de Monitoreo a Distancia, quienes reciben las señales y realizan acciones para descartar la emergencia, los indicadores son los siguientes:

Figura N° 3.2. Información CRA – Motivo de Activaciones de Alarma



Fuente: [http://www.aesseguridad.es/boletin/30/Boletin\\_AES\\_30.pdf](http://www.aesseguridad.es/boletin/30/Boletin_AES_30.pdf)

Elaboración propia

Soto Mondragón (2010), toma mucho en cuenta las normas y reglamentos de su país y Continente para la propuesta de instalar un sistema de alarmas seguro y confiable dentro de los que se toman en cuenta:

- La ordenanza reguladora de la conexión de los sistemas de alarmas privados a la central de recepción de alarmas de la Policía local de Excmo, ayuntamiento de Cartagena – España.
- La normativa Europea EN50131 relacionado a sistemas electrónicos de detección de intrusión.

Asimismo se menciona que algunos detectores con características de tecnología obsoleta han sido descartados para evitar que el sistema implementado, genere falsas alarmas.

Otro de los puntos a tener en cuenta es la instalación de los dispositivos, los cuales deben tener mucho cuidado en:

- Ubicación y limpieza: Debe ser una zona que no tenga una atmosfera con mucha polución, libre de insectos y de presencia de mascotas cuando el sistema se activa para proteger el inmueble.
- Temperatura del inmueble: Sobre todo se debe tener cuidado con los sensores pasivos infrarrojos llamados PIR, los cuales son sensibles a cambios bruscos de temperatura, es por esto que se recomienda instalar estos dispositivos en ambientes templados sin presencia de fuentes de ventilación excesivas como cerca a ventanales o a aires acondicionados.

Zambrano Carrasco (2012) nos menciona sobre el cuidado en la generación de falsas alarmas, centrándose en la elección de dispositivos de alta gama, cuyo diseño y tecnología evitan la posibilidad de generar una activación indebida, por ejemplo los PIR en esta ocasión son de doble tecnología, eso quiere decir que solo generaran una activación si se presentan 2 situaciones en simultaneo las cuales son:

- Captar energía infrarroja, cuando se desplace calor en un ambiente protegido.
- Captar variación en las ondas electromagnéticas que estos dispositivos emiten cuando un cuerpo en movimiento perturba dichas emisiones.

Asimismo en esta investigación también se ha utilizado como referencia, la norma Europea EN50131 relacionado a sistemas electrónicos de detección de intrusión, para tener claro los lineamientos de una correcta instalación y uso de dispositivos de calidad.

Adicionalmente esta investigación ha incluido la necesidad de proteger el inmueble con un sistema de CCTV (Circuito cerrado de Televisión) apoyándose de imágenes por cámaras de video para la verificación de activaciones del sistema, descartando de manera fácil, si se trata de un evento real o una falsa alarma.

Zevallos Chirinos (2015), plantea que uno de los puntos por los cuales se desarrolló su investigación fue con la finalidad de controlar las falsas activaciones de alarma del local protegido, en este caso una mina. También menciona que las falsas activaciones inclusive afectaban el tiempo de vida de los dispositivos instalados.

Las medidas de control de falsas alarmas las centra en la tecnología de los dispositivos, sobre todo toma sumo cuidado con el uso de sensores PIR, los cuales son más

propensos a generar activaciones indeseadas, en este caso recomienda el uso de estos detectores por en su versión de doble tecnología y de gama alta, inclusive menciona a la marca Bosch.

Este estudio también toma como referencia en el estándar de calidad en la instalación de sistemas de alarma, la norma Europea EN50131.

Perez Morris (2016) por otro lado trata también el control de falsas alarmas a través de la elección de dispositivos adecuados y de buena calidad, teniendo en cuenta además la correcta localización e instalación de los equipos, además menciona el hecho de que estos reciban un mantenimiento periódico.

En esta implementación propuesta, también se ha contemplado un sistema de CCTV que complemente la seguridad del sistema de alarma ante intrusos, utilizándolo para descartar una emergencia ante falsas alarmas, esta integración aunque más costosa permite evitar generar acciones innecesarias como solicitar el apoyo de las fuerzas del orden.

Naranjo Rico (2008) menciona que relacionado a la detección perimetral, las condiciones climáticas como niebla, granizo, objetos transportados por el viento, e incluso animales en movimiento son fuentes que generan el aumento en la tasa de las falsas alarmas por lo que los dispositivos deben ser de buena calidad.

Asimismo, se han identificado y mencionado los motivos de falsas alarma por cada uno de los dispositivos a implementar como:

- Contactos magnéticos: La distancia entre dos láminas que presentan un campo magnético no debe superar la holgura permitida cuando el sistema está activado o armado.
- Sensores de Vibración: Producidas por vibraciones del exterior del inmueble como el pasar de vehículos pesados por las calles.
- Detectores infrarrojos: Los ocasionados por corrientes de aire.
- Detectores Microondas: los ocasionados por el desplazamiento de objetos.

Adicionalmente se resalta el hecho que se mencione la forma en la que una Central Receptora de Alarmas (CRA) descarta si las alarmas que reciben son reales o falsas, solicitándole al usuario del sistema anti-intrusión que se identifique con una clave.

Raja Perez (2010) nos indica que hay que seleccionar cuidadosamente los dispositivos pues hay detectores que sirven para la protección interior de un inmueble, como los detectores exteriores que son más robustos para soportar las inclemencias del ambiente exterior y que generan menos falsas alarmas por variaciones de temperatura.

Asimismo pone mucho énfasis en los cuidados que se deben tener al instalar sensores PIR como por ejemplo:

- Evitar instalarlos cerca a aires acondicionados o equipos de calefacción.
- Colocarlos en posiciones en donde no tengan contacto directo con los rayos solares.
- Evitar que objetos tapen su campo de detección como cortinas, cajas, etc.

También menciona la calidad y tecnología superior en cuanto a sensores PIR como los de doble tecnología (Infrarrojo + microondas) que requiere ambos tipos de actividad para alarmarse, evitando así las falsas alarmas.

También le dan importancia a la calibración de la sensibilidad de los detectores pues deben de colocarse ni muy sensibles, ni poco sensibles, sino en un rango medio.

Adicionalmente se toma en cuenta en la normativa de este proyecto, la Ordenanza reguladora de la conexión de los sistemas de alarmas privados a la central de recepción de alarmas de la policía local del Excmo, ayuntamiento de Cartagena quienes en sus artículos 12, 13 y 14 mencionan la gravedad de generar falsas alarmas, llegando a tener la obligación de realizar mantenimiento general a sus sistemas e incluso de superar las cinco falsas alarmas en el plazo de 2 meses, la Policía Municipal debe inspeccionar el correcto funcionamiento de la instalación.

Garcia Cubillo (2011), otorga las recomendaciones técnicas que hay que tener en cuenta para la instalación correcta de los sensores PIR, como altura, ubicación, temperatura del ambiente, etc. Aunque no se menciona en si el término “falsas alarmas”, se puede asegurar que el no cumplir con estos estándares de instalación generara falsas alarmas y errores en la operatividad de los dispositivos.

Nata Rodriguez (2011) vio la necesidad de mejorar al sistema de alarmas anti-intrusión del inmueble a proteger, mencionando el cuidado que debe haber tanto en la instalación como en el uso de los usuarios del sistema, el cual debe ser cuidadoso y responsable para evitar falsas alarmas que perturben la tranquilidad de su comunidad y resten de credibilidad al sistema de seguridad electrónica.

Asimismo indica que dicha instalación debe ser implementada por una empresa especializada y con personal calificado para tal función, además de centrarse en la calidad de los materiales utilizados para la instalación como el cableado evitando que este tenga empalmes inadecuados.

Rosales Alvarado (2013), menciona la importancia de excluir las zonas del ambiente protegido en donde habrá circulación de personas con el sistema en estado armado para evitar falsas alarmas, con esta opción solo algunos dispositivos estarán operativos para detectar una posible intrusión no deseada.



Casal & Vargas (2015), nos mencionan que los usuarios de este tipo de sistema al tener cámaras instaladas a la par con el sistema de alarmas anti-intrusión, les permitirá ver los videos en tiempo real para descartar rápidamente las falsas alarmas a fin de saber si se llama o no a la policía local.

Solórzano Armijos (2015), a su vez resalta que es importante utilizar los sensores PIR según el ambiente a proteger, en el caso de exteriores se deben utilizar detectores especiales para ese tipo de condiciones, los cuales cuentan con la posibilidad de calibrarse en cuanto a sensibilidad, peso y distancia de detección todo esto para evitar falsas alarmas.

También recomienda que el sistema sea preservado en óptimas condiciones para asegurar su operatividad y evitar falsas alarmas.

Además en cuanto a la programación de funcionamiento de los dispositivos instalados, sugiere que estos se programen con una definición de zona llamada “Zona Presente / Ausente con retardo”, con la finalidad de que cada vez que el sistema detecte el ingreso de personas, el usuario tenga tiempo para llegar al teclado y desactivar el sistema.

Rueda Lopez (2015), a su vez brinda 4 causas comunes de falsas alarmas a las que se debe tener en cuenta para evitar que estas se produzcan, éstas son:

- Uso ineficiente del sistema.
- Fallas del personal que realizo la instalación.
- Ausencia de Mantenimiento periódico.
- Materiales de baja calidad.

Recalca el hecho de que las instalaciones deben ser realizadas por personal técnico altamente calificado que garantice el correcto funcionamiento del sistema de alarmas anti-intrusión a la vez que se disminuyen las posibilidades de falsas alarmas.

También se menciona que previo a la instalación, se debe realizar un estudio de seguridad en el inmueble a proteger, brindando las siguientes recomendaciones en la instalación:

- Utilizar los planos de la instalación.
- Los equipos deben ser certificados, no genéricos.
- El cable a utilizar debe ser de la mejor calidad posible.
- Realizar todas las pruebas posibles del sistema para ver su correcta operatividad.

Fabara Rodríguez (2015), propone la utilización de sensores de buena calidad, como por ejemplo los sensores acústicos que cuentan con un microprocesador que compara frecuencias relacionadas a la rotura de un cristal, todo este proceso garantiza un apropiado nivel de detección que evita falsas alarmas.

Adicionalmente resalta la importancia de integrar diferentes sistemas de seguridad electrónica para mejorar la toma de decisiones de los operadores que reciben las señales de alerta, esto se logra a través de un software de monitoreo llamado “Onguard” el cual permite manejar en simultaneo sistemas como intrusión, control de accesos y CCTV, facilitando la verificación de alarmas para saber si es real o falsa para ver las medias de seguridad que se deban tomar.

Reynosa Porras (2017), ha centrado su investigación en los dispositivos utilizados, tanto en calidad como en tecnología para evitar falsas alarmas, ya que los sensores PIR que menciona tienen características especiales como un filtro de Luz en incluso el uso de radio frecuencia (RF) que disminuye las activaciones innecesarias.

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

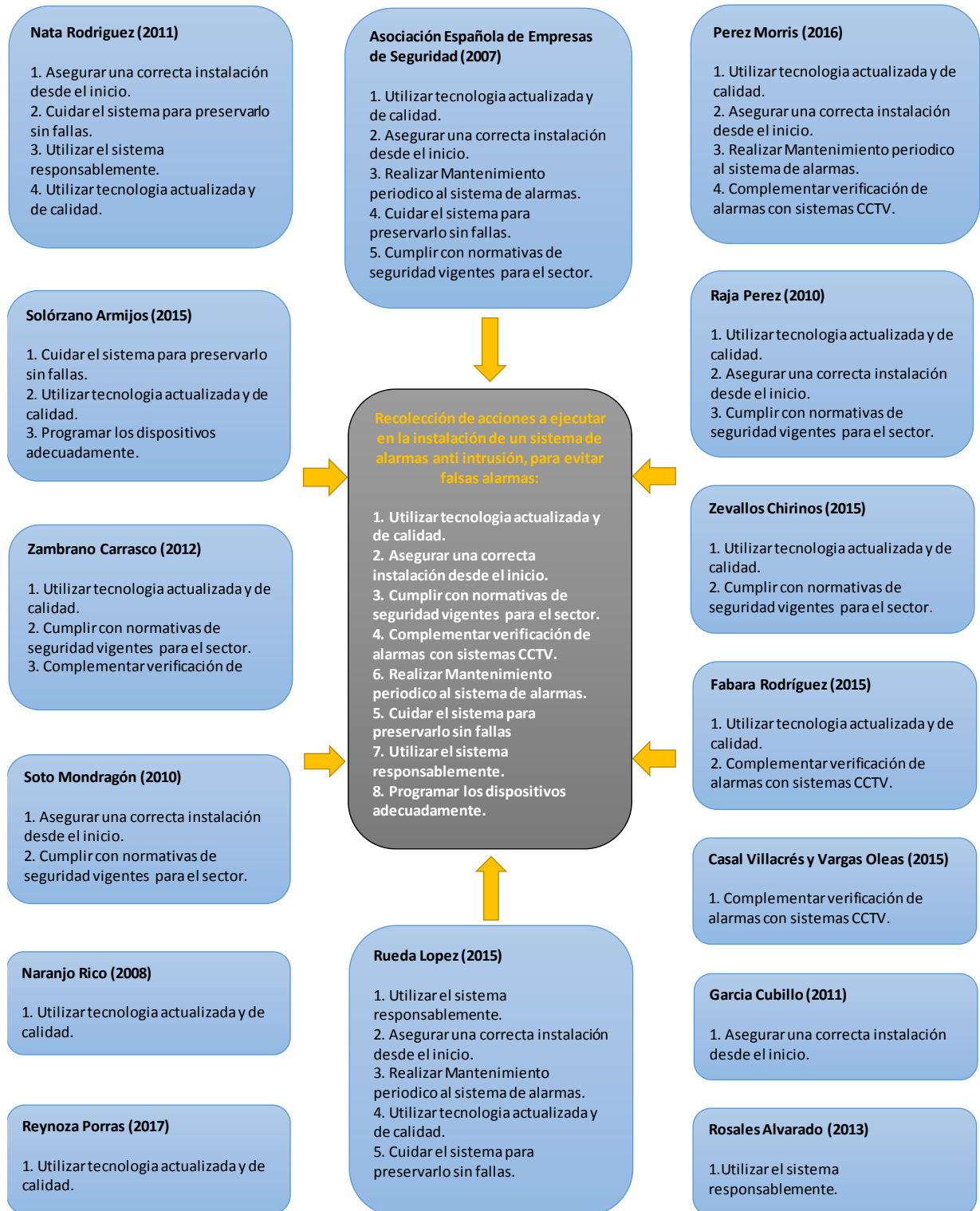
**Discusión:** La búsqueda realizada en el periodo 2003-2018 luego de los filtros que se aplicaron nos arrojó un total de 15 investigaciones, siendo 13 tesis de grado y 02 artículos realizados por especialistas del sector seguridad en habla hispana, resaltando la importancia de tomar acciones cuidadosamente para evitar las falsas alarmas en los sistemas anti-intrusión.

Dentro de estos resultados se puede identificar 8 acciones importantes que evitan falsas alarmas, acciones necesarias para evitar dar aviso a la Policía en vano, las cuales se han recopilado al integrar los puntos más resaltantes por cada autor consultado, esto con la finalidad de que las empresas del sector de Seguridad Electrónica, puedan tener una referencia importante para mejorar su gestión.

Dichas acciones combinan puntos como materiales y equipos de calidad, procesos de instalación correctos, personal técnico calificado, cumplimiento de estándares normativos, usuarios o clientes que conserven los sistemas y lo utilicen responsablemente.

En la siguiente imagen se puede apreciar las acciones que evitan falsas alarmas por autor, algunos de ellos solo se han preocupado en uno de los puntos en relación a falsas alarmas, mientras otros han logrado mejores resultados al mencionar hasta 5 de los 8 puntos encontrados:

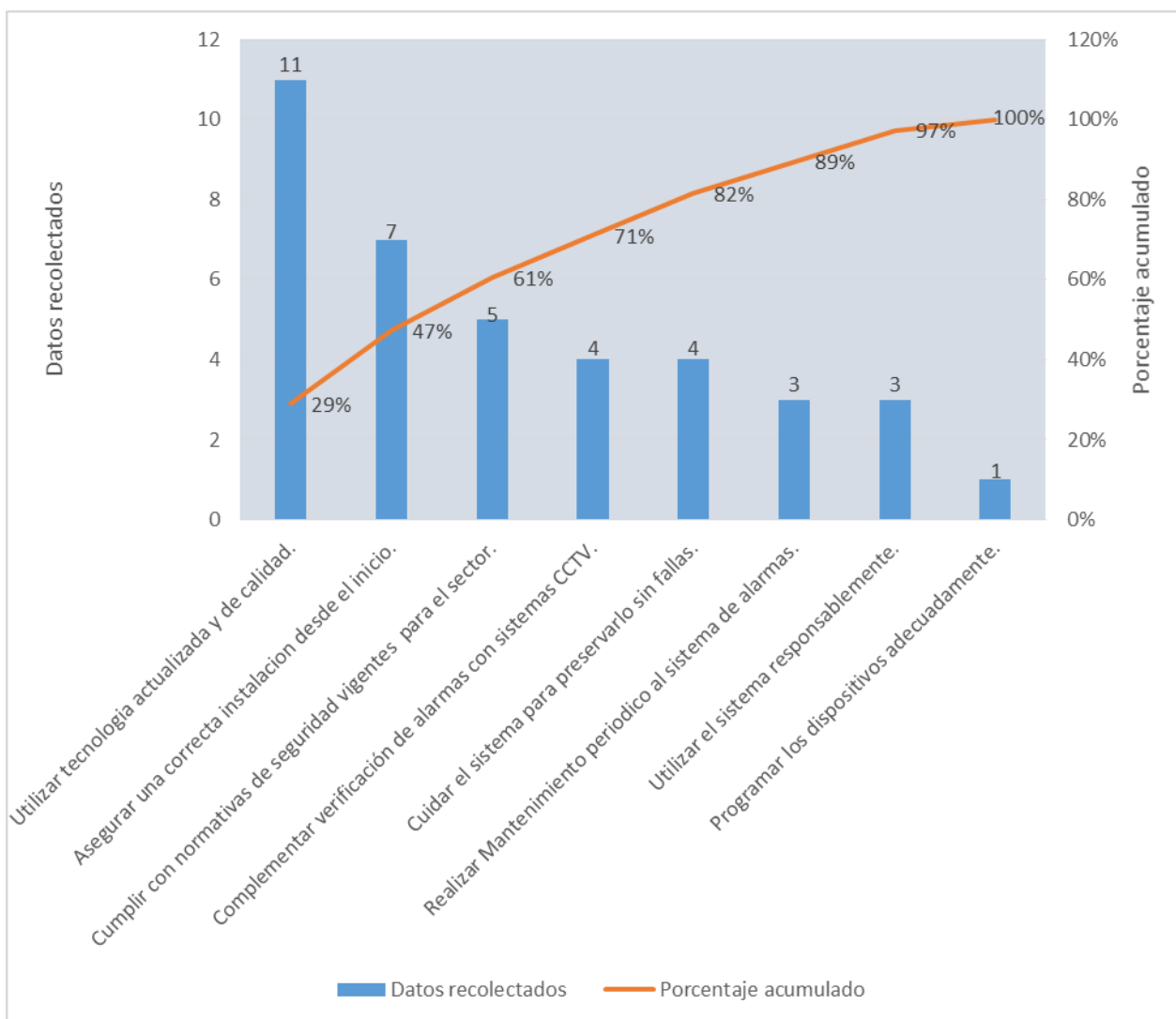
Figura N° 4.1. Resumen e integración de acciones en la instalación de un sistema de alarmas anti intrusión para evitar falsas alarmas



Elaboración propia

Adicionalmente se vio conveniente contabilizar que acciones son las que tuvieron mayor frecuencia en ser tomadas en cuenta por cada autor consultado para evitar falsas alarmas, esto lo podremos observar en la siguiente imagen:

Figura N° 4.2. Diagrama de Pareto – Estrategias para evitar falsas alarmas en un sistema de alarmas anti - intrusión



Elaboración propia

En el diagrama anterior se observan las estrategias más utilizadas por los estudios que implementan este tipo de sistemas, encontrando que la implementación de equipos de alta tecnología y calidad es lo que con mayor frecuencia hemos obtenido como resultado,

dando prioridad a los sensores PIR de doble tecnología con el fin de evitar activaciones innecesarias en comparación con los dispositivos convencionales infrarrojos que no se complementan con ondas electromagnéticas o también llamadas radiofrecuencia (RF).

La correcta implementación desde el inicio de la instalación fue tomada por los investigadores como el realizar la ubicación de dispositivos de detección en lugares idóneos, con una temperatura templada sobre todo donde se ubican los sensores PIR, donde no haya exceso de polución, sin insectos, evitando activar la alarma si hay insectos en los ambientes a proteger.

Otro de los puntos importantes fue el uso de normativas de seguridad, interesante es haber confirmado que casi todas se basaron en la Norma Europea EN50131, lo cual indica que es una buena referencia en brindar los lineamientos para una instalación de sistemas de alarmas anti-intrusión, la cual tiene cuidado con el problema más grave que son las falsas alarmas.

También se observa la estrategia de instalar sistemas de CCTV para complementar a un sistema anti intrusión, la cual es una excelente opción para evitar acciones innecesarias en la verificación de lo que sucede en el inmueble alarmado, con la finalidad de que la policía no se desplace innecesariamente, pero debemos tener en cuenta el alto costo que es incluso mayor a la implementación del sistema estudiado, por lo que esto debe ser en función al presupuesto que se desee invertir cuando protegemos un inmueble, previa evaluación del riesgo y de los activos a proteger.

El cuidado de los sistemas de alarmas para preservarlos sin fallas, es importante no solo por las falsas alarmas, sino para prolongar su vida útil, evitando gastos adicionales a los usuarios finales.

Los mantenimientos periódicos son muy importantes para evitar a futuro que el óxido y la suciedad dañen los equipos electrónicos del sistema, aun así fue pocas veces mencionado en la literatura revisada.

En relación al uso responsable del sistema, encontramos pocos estudios que se refieren a dicha estrategia, pero es uno de los puntos más importantes, ya que son los usuarios finales los que deben ser conscientes y cuidadosos en manejarlo adecuadamente para evitar activaciones innecesarias, esto va de la mano con la capacitación que deben recibir del personal técnico que instala estos sistemas.

El último punto que es programar adecuadamente los dispositivos, solo fue mencionado una vez, sin embargo esto es una necesidad indispensable en el proceso de instalación del sistema, aunque el trabajo del especialista en seguridad electrónica utilice equipos de calidad, correctamente instalados, si estos no son programados adecuadamente pueden ser un gran problema para los usuarios de los sistemas de alarma anti-intrusión.

**Conclusiones:** La revisión de la literatura científica realizada nos brindó las estrategias que requeríamos para tener en consideración cuando se implemente un sistema de alarmas anti intrusión. Pudimos apreciar que dentro de los estudios realizados en habla hispana, solamente se tuvo una sola norma consultada para este tipo de instalaciones de seguridad la cual era una norma europea, esto nos muestra lo mucho que debemos seguir estandarizando para formalizar la correcta instalación de estos sistemas en el país y en Latinoamérica.

También es importante que cada vez más se logre integrar imágenes de video con sistemas anti intrusión, dicha tecnología ya existe en nuestro país la cual presenta sensores PIR que incorporan una micro cámara, aunque es mayor el costo de estos equipos, resulta mucho más fiable y cómodo para los usuarios poder estar tranquilos que ante una activación no deseada o falsa alarma, se pueda saber en tiempo real si esta fue generada por algún factor que no implique una emergencia.

Importante es indicar que una de las investigaciones, más específicamente el boletín informativo N°30, de la Asociación Española de Empresas de Seguridad (2007) nos mencionaba que el 80% de los motivos de falsas alarmas que recibían las compañías prestadoras de servicios de monitoreo, eran ocasionadas por un descuido del usuario de los sistemas de alarmas anti intrusión, sin embargo en ninguna de las otras 13 tesis de grado ni del artículo de la revista Seguritecnia, se menciona la importancia de la capacitación que deben recibir los usuarios de los sistemas al operar y conservar en buen estado los sistemas, por lo que veo necesario una investigación que profundice este vacío, en fin de mejorar rotundamente este indicador el cual es el que ayudaría a reducir en mayor grado las falsas alarmas, acciones como explicar al cliente no dejar ventanas abiertas, el aire acondicionado



prendido o la mascota dentro de un ambiente protegido si activa su sistema de alarmas, avisar si el tiempo que tiene cuando ingresa a su inmueble para desactivar el sistema es el suficiente para llegar al teclado y desactivar la alarma y muchas otras consideraciones a tener en cuenta para manejar responsablemente un sistema de alarmas con estas características, sin olvidar uno de los temas más importantes, evitar gastar los recursos logísticos y humanos de la Policía en vano.

## REFERENCIAS

Sonitrol. (2015). *Alarmas verificadas son la manera # 1 para detener las falsas alarmas*. Recuperado de <http://www.sonitrolverified.com/verified-alarms-are-the-1-way-to-s2014-a-2915-false-alarms/>

Asociación Española de Empresas de Seguridad (2007). *Centrales Receptoras de Alarmas*. Recuperado de [http://www.aesseguridad.es/boletin/30/Boletin\\_AES\\_30.pdf](http://www.aesseguridad.es/boletin/30/Boletin_AES_30.pdf)

Cubillo, J. G. (2011). *EN50131-2-2: Detectores de intrusión de infrarrojo pasivo*. *Seguritecnia*, 81. Recuperado de <http://www.seguritecnia.es/seguridad-privada/seguridad-electronica/en50131-2-2-detectores-de-intrusion-de-infrarrojo-pasivo>

Soto Mondragón, A. (2010). *Sistema de alarma electrónico anti-intrusos para viviendas individuales* (Tesis de grado). Universidad Politécnica de Cartagena, Cartagena, España.

Zambrano Carrasco, M. J. (2012). *Sistema de alarma para mejorar la seguridad de la empresa AUPLATEC ubicada en el Cantón Pelileo* (Tesis de grado). Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.

Perez Morris, C. T. (2016). *Diseño de un sistema de seguridad electrónica con monitoreo centralizado para protección de una instalación minera* (Tesis de grado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.

Zevallos Chirinos, J. R. (2016). *Informe de competencia: diseño del proyecto de modernización y ampliación de los sistemas de seguridad electrónica corporativa de una empresa minera* (Tesis de grado). Universidad Católica Santa María, Arequipa, Perú.

Naranjo Rico, M. (2008). *Solución integral en materia de seguridad electrónica* (Tesis de grado). Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.

Raja Perez, J. (2010). *Diseño de sistema electrónico de alarma anti-intrusos para viviendas individuales* (Tesis de grado). Universidad Politécnica de Cartagena, Cartagena, España.

Nata Rodriguez, H. (2011). *Sistema de seguridad electrónica vía GSM para optimizar la protección y vigilancia en la empresa Electrocerros* (Tesis de grado). Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.

Rosales Alvarado, D. V. (2013). *Implementación de una central de monitoreo de alarmas en base a un computador personal usando formato de comunicación Contact ID y avisos SMS* (Tesis de grado). Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador.

Casal, M. & Vargas, J. (2015). *Análisis y diseño de un servicio para monitoreo remoto de residencias usando la red móvil celular (HSPA + y LTE) que integra sistemas de alarmas y video vigilancia* (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador.

Solórzano Armijos, L. (2015). *Implementación de un sistema electrónico de seguridad para protección de la Biblioteca del Área* (Tesis de grado). Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador.

Rueda Lopez, C. (2015). *Estudio de seguridad electrónica en la empresa de seguridad privada RangersPriv CIA LTDA* (Tesis de grado). Instituto Tecnológico Superior “Policía Nacional”, Quito, Ecuador.

Fabara Rodríguez, C. P. (2015). *Diseño del implementación del sistema de seguridad electrónica para el edificio Torre RFS utilizando el software Onguard de Lenel* (Tesis de grado). Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador.

Reynosa Porras, M. (2017). *Diseño de un sistema de seguridad en la empresa MYLCOM contra la intrusión utilizando alarma y aviso de alerta vía VoIP* (Tesis de grado). Universidad de Ciencias y Humanidades, Lima, Perú.