



Mecanismo de alarma temprana para unidades de combate terrestre

William Chavez Vargas
Nelson Chacon Morales
Alvaro Diez Pai

Trabajo de grado para optar al título profesional:
Curso de Estado Mayor (CEM)

Escuela Superior de Guerra "General Rafael Reyes Prieto"
Bogotá D.C., Colombia

2013

355.422
-h183

MECANISMO DE ALARMA TEMPRANA PARA
UNIDADES DE COMBATE TERRESTRE
MECANISMO DE ALARMA TEMPRANA PARA
UNIDADES DE COMBATE TERRESTRE

MAYOR WILLIAM CHAVEZ VARGAS
MAYOR NELSON CHACON MORALES
MAYOR ALVARO DIEZ PAI

Proyecto MAYOR WILLIAM CHAVEZ VARGAS
MAYOR NELSON CHACON MORALES
MAYOR ALVARO DIEZ PAI

Director del Proyecto
CR. (Ra) JOSE ANDRES CACERES GARCIA

EJERCITO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA
CURSO DE ESTADO MAYOR
BOGOTÁ D.C.
2013

CONTENIDO

INTRODUCCION	MECANISMO DE ALARMA TEMPRANA PARA UNIDADES DE COMBATE TERRESTRE	4
1. PROBLEMATIZACION		7
1.1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA		7
2. OBJETIVOS		8
2.1. OBJETIVO GENERAL		8
2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS		9
3. PARTICIPACION	MAYOR WILLIAM CHAVEZ VARGAS MAYOR NELSON CHACON MORALES MAYOR ALVARO DIEZ PAI	9
4. MARCO DE REFERENCIA		12
4.1. MARCO DE ANTECEDENTES		12
4.2. MARCO CONTEXTUAL		14
4.3. MARCO LEGAL		16
4.4. MARCO TEORICO-CONCEPTUAL		18
5. METODO DE INVESTIGACION	Proyecto de Investigación para optar por el título de Especialista en Seguridad y Defensa	22
6. ANALISIS DE INVESTIGACION		23
7. DIAGNOSTICO		37
8. PROPUESTA DE INTERVENCION		43
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		44
10. BIBLIOGRAFIA	Director del Proyecto CR. (Ra) JOSE ANDRES CACERES GARCIA	46

EJERCITO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA
CURSO DE ESTADO MAYOR
BOGOTÁ D.C.
2013

**MECANISMO DE DEFENSA JURÍDICA PARA
UNIDADES DE COMBATE TERRESTRE**

INTRODUCCION	4
1. PROBLEMATIZACIÓN.....	7
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	7
2. OBJETIVOS.....	8
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	8
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
3. JUSTIFICACIÓN	9
4. MARCO DE REFERENCIA	12
4.1. MARCO DE ANTECEDENTES	12
4.2. MARCO CONTEXTUAL	14
4.3. MARCO LEGAL.....	16
4.4. MARCO TEORICO-CONCEPTUAL	18
5. METODO DE INVESTIGACION.....	22
6. ANALISI DE INVESTIGACION.....	23
7. DIAGNOSTICO.....	37
8. PROPUESTA DE INTERVENCION.....	43
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	44
10. BIBLIOGRAFÍA.....	46

¹ REGLAMENTO DUC 3-10, Operaciones De combate Anfibia, Cap. 12 Pag. 9, 2007

² Ibid., p. 10.

MECANISMO DE ALARMA TEMPRANA PARA UNIDADES DE COMBATE TERRESTRE

INTRODUCCIÓN

El Ejército Nacional durante el desarrollo del conflicto armado de ya más de 50 años, ha tenido que ir evolucionando para adaptarse a los cambios que por las capacidades o necesidades de subsistencia, han tenido que adoptar los grupos al margen de la ley. Por esta razón se ha visto como una prioridad, durante el desarrollo de este conflicto, identificar las estructuras y la forma de delinquir que cada uno de estos grupos va desarrollando para lograr sus objetivos propuestos o para contrarrestar la ofensiva permanente de las Fuerzas Militares. Es claro que en un conflicto irregular las formas de ataque a las unidades militares van siendo cambiadas permanentemente por el enemigo, debido a la evolución permanente como este se va desarrollando. Estas formas de delinquir están directamente ligadas a la fase¹ en la que estos grupos al margen de la ley se encuentran dentro del proceso de cumplimiento de sus intereses, como lo son la fase Inicial o defensiva, la fase de crecimiento y equilibrio y la fase de Ofensiva o guerra de movimiento.

En estos momentos las ONT-FARC, principal grupo al margen de la ley en Colombia, debido a la gran ofensiva lanzada desde los términos de las conversaciones de paz con el presidente Andrés Pastrana (1998-2002), quien gracias al plan Colombia, mejoró las capacidades en equipo y entrenamiento de las Fuerzas Militares y luego con la Política de Seguridad Democrática durante el periodo del ex presidente Álvaro Uribe Vélez (2002-2010). Lograron con las Fuerzas Militares obligar a pasar a las ONT-FARC de una fase III, a una fase I². Por esta razón este grupo al margen de la Ley se ve en la obligación de replantear

¹ REGLAMENTO EJC 3-10, Operaciones De combate Irregular. Cap. I Pag. 9, 2007

² Ibid., p. 10

su accionar delictivo y mediante la puesta en marcha del plan renacer³, dan a conocer dentro de su contenido la forma de enfrentar a la ofensiva que las Fuerzas Militares han venido desarrollando con éxito.

En la actualidad, son múltiples y variados los peligros a los que están expuestos los soldados Colombianos en el cumplimiento de su misión. Es por ello que las Unidades Militares demandan sistemas de seguridad que les permitan proteger, controlar y supervisar sus bases de patrullas móviles de manera sencilla y eficaz, evitando la vulnerabilidad de los soldados que cumplen dicha función.

El objeto de este proyecto es establecer las bases de diseño para la realización y posterior ejecución de la instalación de un sistema de seguridad y protección para cubrir las necesidades explícitas de un centinela en una base de patrulla móvil, al tratarse de un tipo de dispositivo con unas particularidades tan concretas en lo que a su elaboración se refiere, para poder ser utilizado en un área ubicada en una zona rural, poco poblada y con una gran dimensión de terreno a cubrir, se recomienda la instalación de un sistema de detección perimetral.

Denominamos sistema de detección perimetral al conjunto de sistemas y equipos, que actuando de manera coordinada, permitan minimizar la posibilidad de una intrusión en la zona de confinamiento. En nuestro caso, los sistemas elegidos para controlar la zona perimetral serán: cable sensor enterrado con equipos de análisis de contenidos (también denominado análisis de objetos).

Todos estos sistemas interactuarán entre ellos de manera coordinada y serán gestionados de manera local en un centro de control, ubicado en el puesto de centinela al interior de la unidad militar a proteger. Para este fin, se instalarán diferentes equipos que integren todos los sistemas que componen la instalación y

³ Plan Estratégico de las Farc, milicias bolivarianas y estratagema de la paz. [En línea]. Disponible en: www.luisvillamarin.com [Citado: 02 de marzo 2012]

mediante un intuitivo interface de usuario permitan representar cada elemento de detección mediante un cuadro sinóptico con el que, además, podremos configurar, controlar y monitorizar su estado en tiempo real y recibir, también en tiempo real, los diferentes eventos de la totalidad de los dispositivos instaladas representándolas en un tablero central.

Dichos equipos dispondrán de conexión TCP/IP para poder transmitir las diferentes señales de alarma a una central receptora de alarmas (C.R.A) y poder visualizar las señales de manera remota.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Que características técnicas y tácticas debe tener un mecanismo de alarma temprana para hacer empleado en el teatro de operaciones de Guerra Irregular y Regular?

1. PROBLEMATIZACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Para el Ejército Nacional de Colombia se hace indispensable tener un mecanismo de alarmas tempranas que sean de bajo costo y que incrementen la seguridad en las bases de operaciones y las patrullas móviles, ya que no cuentan con este tipo de mecanismo y los pocos que existen son de alto costo. En la actualidad no hay un mecanismo eficiente y de bajo costo, que además facilite su instalación y remoción del área de operaciones.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Que características técnicas y tácticas debe tener un mecanismo de alarma temprana para hacer empleado en el teatro de operaciones de Guerra Irregular y Regular?

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Estructurar una propuesta de diseño de un mecanismo de Alarma Temprana para que pueda ser desarrollado e implementado por el Ejército Nacional.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar las falencias presentadas en los actuales sistemas de alarma temprana.
2. Estimar un mecanismo para que sea económico en su elaboración y fácil en su empleo.
3. Ilustrar un mecanismo que cumpla con las características técnicas y tácticas para ser empleada en la Guerra Irregular y Regular.

3. JUSTIFICACIÓN

Dentro de los objetivos que las organizaciones al margen de la ley han incluido en sus planes, se ordena la utilización de minas quiebra patas, utilización de franco tiradores y ataques a las unidades militares con grupos de bandidos pequeños que eviten la ubicación de estos y logren causar golpes contundentes en tiempos cortos y con un alto grado de movilidad. Con la implementación de estas técnicas se busca evitar las acciones militares que mediante unidades de nivel táctico y compañía venían causando grandes golpes a estos terroristas.

Para lograr que las unidades militares pudieran contrarrestar la nueva forma de delinquir de los bandidos de las ONT-FARC, se vio la necesidad de aumentar la movilidad e infiltración de las Unidades militares realizando operaciones a nivel pelotón y sección; y aumentando las operaciones de tipo especial con unidades entrenadas para tal fin. Esta nueva maniobra de las unidades del Ejército Nacional obliga a que las unidades tengan que dividirse en grupos cada vez más pequeños, que cubran más terreno y vías de aproximación; y mejore la movilidad para los desplazamientos y consolidación de objetivos. Es por esta razón, que se incrementan las vulnerabilidades en la seguridad de las bases de patrulla móvil que estas unidades militares tienen que montar para su recuperación y en la instalación de puestos de observatorios y escucha, debido al menor número de hombres para labores de seguridad, en situaciones donde la unidad se encuentra más alejada y con mayor responsabilidad de cubrimiento de terreno y vías de aproximación.

La situación anteriormente expuesta, hace que el entrenamiento y el equipo asignado a las unidades tengan que ser de mejor nivel y superior calidad. Ahora bien esto directamente recae en un gasto cada vez mayor, que limita a la Fuerza para poder dotar a todas las unidades, teniendo que priorizar a las unidades que

realizan operaciones especiales o aquellas que están en áreas críticas con un comprometimiento mayor en las operaciones.

Por este motivo se hace necesaria la consecución de material de guerra que facilite la labor de unidades pequeñas, con un costo bajo, resistencia al manejo en situaciones difíciles (humedad, terreno, golpes) y de fácil implementación para el cumplimiento de sus funciones. Dentro de las necesidades que se han podido identificar están la utilización de alarmas tempranas que faciliten las misiones de seguridad, evitando que el soldado sea el primer medio de detección de la amenaza y que facilite el cubrimiento de más puntos críticos o avenidas de aproximación en las bases de patrulla móvil o puntos de observación y escucha.

El presente trabajo de investigación, tiene como objetivo proponer un sistema de alarma temprana que ayude la solución de los problemas anteriormente expuestos, logrando brindar una propuesta para la elaboración de un dispositivo que cumpla con las necesidades de las unidades en el área de combate y cuyo costo sea asequible para poder dotar a todas las unidades del Ejército Nacional.

FASE	FECHA	RESPONSABLE	REVISOS
Revisión	20 DE SEPTIEMBRE DE 2013	GRUPO DE REVISION	
Elaboración final del trabajo	31 DE JULIO DE 2013	GRUPO DE REVISION	
Revisión	5 DE SEPTIEMBRE DE 2013	GRUPO DE REVISION	
Entrega para juicios	20 DE SEPTIEMBRE DE 2013	GRUPO DE REVISION	
Subsección final	14-18 DE OCTUBRE DE 2013	GRUPO DE REVISION	
Entrega final	31 DE OCTUBRE DE 2013	GRUPO DE REVISION	

CRONOGRAMA

FASE	FECHA	RESPONSABLE	RECURSOS
Ficha de inscripción	18 DE ENERO DE 2013	GRUPO DE REVISION	
Revision	29 DE MARZO DE 2013	GRUPO DE REVISION	
Primer informe	6 DE ABRIL DE 2013	GRUPO DE REVISION	
Revision	20 DE JUNIO DE 2013	GRUPO DE REVISION	
Segundo informe	29 DE JUNIO DE 2013	GRUPO DE REVISION	
Revision	24 DE JULIO DE 2013	GRUPO DE REVISION	
Borrador final del trabajo	31 DE JULIO DE 2013	GRUPO DE REVISION	
Revision	5 DE SEPTIEMBRE DE 2013	GRUPO DE REVISION	
Entrega para jurados	20 DE SEPTIEMBRE DE 2013	GRUPO DE REVISION	
Sustentación final	14 - 18 DE OCTUBRE DE 2.013	GRUPO DE REVISION	
Entrega final	31 DE OCTUBRE DE 2.013	GRUPO DE REVISION	

* REGLOAMENTO EJC 3-10 OPERACIONES DE COMBATE IRREGULAR Cap. 3 pag 55

* MODULO DE OPERACIONES IRREGULARES, ENERQUE Cap. II pag 70

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1. MARCO DE ANTECEDENTES

Para lograr plasmar la evolución que ha tenido el conflicto interno del país y con esto, lograr identificar las necesidades actuales de las unidades militares para el cumplimiento de la misión, relacionado directamente a la forma como los grupos al margen de la ley están delinquir en estos momentos. Se adelantó una revisión documental en manuales y consulta de textos, así como de lecciones aprendidas que permitan consolidar las necesidades y características que este dispositivo requiera para lograr ser utilizado de forma óptima en el área de operaciones⁴. Durante la recolección de información, se logra identificar documentos y normatividad que muestran la forma como delinquen los bandidos y la forma como el Ejército Nacional está adelantando operaciones que cada vez exigen un tamaño de unidad más pequeño y brinden una alta movilidad en el terreno.

El grupo narcoterroristas de las ONT-FARC, se vio en la necesidad de replantear la forma de delinquir que llevaba en los últimos años, debido a una serie de golpes que su estructura armada recibió durante los últimos 4 años, por tal motivo tuvo la necesidad de la expedición del Plan Renacer, que dentro de sus postulados ordena la utilización de grupos pequeños que logren causar un alto grado de daño a la unidad que atacan y no se comprometan en combates donde no posean la ventaja. De esta manera con la utilización de grupos pequeños, buscan mediante la sorpresa y el aprovechamiento de errores en el dispositivo de seguridad de las unidades militares, por falta de infiltración⁵ o puntos críticos no cubiertos, lograr acercarse a las unidades colocar artefactos explosivos o atacar los dispositivos, valiéndose de la sorpresa y rapidez en la huida, de estos pequeños grupos de

⁴ REGLAMENTO EJC 3-10 OPERACIONES DE COMBATE IRREGULAR. Cap, 3 pag 55

⁵ MODULO DE OPERACIONES IRREGULARES, ESDEGUE. Cap. II Pag 70

bandidos. Con la utilización de estas dos acciones, artefactos explosivos y grupos de menor tamaño, en los últimos años las ONT-FARC han causado a las tropas del Ejército Nacional una cantidad considerable de heridos y muertos, que causan un gran costo humano y material, y desmoraliza a las unidades golpeadas y causando un impacto negativo ante la opinión pública⁶.

Por otro lado, el impacto que las acciones de los bandidos puedan realizar sobre una unidad militar, hace que el personal que presta labores de seguridad en una base de patrulla móvil⁷, tengan que mantener un alto grado de alistamiento y un equipo que le facilite contrarrestar los peligros en el área de operaciones. Los soldados encargados de realizar labores de seguridad en áreas donde la presencia del enemigo es inminente, deben desarrollar un alto grado de reacción, que si no es bien dirigido y controlado, pueden llevar a errores que traen como consecuencia la detección de la unidad o lo que es aun mas grave, reaccionar a elementos extraños diferentes al enemigo. Un ejemplo de estas malas decisiones de reacción, están reflejadas en los procesos disciplinarios y penales que algunos militares tienen en curso en estos momentos, por lesiones a personal civil que se acercan a los dispositivos de las unidades militares y por falta de una distinción clara al llegar a un punto muy cercana al dispositivo de seguridad y no haber sido identificados por los soldados, han sido heridos o muertos por la reacción de estos. Los Procesos jurídicos desgastan la moral de las tropas y causan una mala imagen ante la opinión pública, muy a pesar que no se tenga intención de haber causado este daño a la población civil.

La Táctica de las unidades militares ha evolucionado para contrarrestar este tipo de situaciones, por esta razón la utilización de equipamiento especial de unidades de elite del Ejército Nacional ayuda a minimizar cualquier tipo de error táctico en el área de operaciones. Este tipo de material especial por su alto costo, solo ha sido

⁶ REGLAMENTO EJC 3-10 OPERACIONES DE COMBATE IRREGULAR. Cap, 3 Principios de la Guerra pag 59

⁷ MANUAL RANGERS. Ejercito EE.UU. Cap. 6 Pag 73-9

asignado a esta clase unidades que por su misión y entrenamiento, las convierten en prioridad para la dotación de este material. Los en este momento de desarrollar labores de reconocimiento⁸ e infiltración y por esta razón evidencia la falta de

Ahora bien, las unidades de combate terrestre que representan la mayor parte de las unidades de primera línea en la ofensiva del Ejército Nacional, han tenido que de igual manera realizar las operaciones encomendadas con unidades de combate cada vez más pequeñas. Desafortunadamente estas unidades no han podido ser dotadas en su totalidad de material especial que facilite el cumplimiento de la misión, por esta razón son varias las lecciones aprendidas, como la sucedida al Batallón de Combate terrestre No 6, el día 12 de agosto de 2011, donde el primer Pelotón de la Compañía C, fue atacado por un grupo muy pequeño de bandidos en las horas de la madrugada, causando la muerte de un soldado profesional⁸, este es un ejemplo de cómo estas unidades han sido atacadas de la forma como anteriormente sea citado, donde los centinelas son la primera reacción y seguridad de las patrullas militares, convirtiéndose en la primera alarma de la unidad y enfrentándose a situaciones que tienen que sortear, que les implica reacciones donde la determinación y rapidez son necesarias para proteger su integridad, es por esta razón que se deriva la necesidad de lograr dotarlos de un alarma temprana que les amplíe el tiempo de reacción y evite que sean sorprendidos.

4.2. MARCO CONTEXTUAL

Para lograr identificar las características que requiere un dispositivo de alarma temprana para ser utilizado por unidades de combate en el desarrollo de operaciones de combate irregular⁹, es necesario puntualizar las necesidades y falencias que presentan estas unidades durante el cumplimiento de su misión. Es preciso aclarar que el trabajo de investigación se llevara a cabo con las

⁸ LECCION APRENDIDA No. 09, Operación Escorpión

⁹ REGLAMENTO EJC 3-10 OPERACIONES DE COMBATE IRREGULAR. Cap, 3 pag 65

dificultades presentadas en el cumplimiento de la misión por unidades pequeñas (pelotón y sección), quienes son las encargadas en este momento de desarrollar labores de reconocimiento¹⁰ e infiltración y por esta razón evidencia la falta de equipo especial que facilite las labores de seguridad durante la instalación de bases de patrulla móvil, puestos de observación y escucha, en el desarrollo de sus operaciones.

El soldado de las unidades de combate, está capacitado y entrenado, para realizar labores de seguridad con el fin de preservar la integridad de su unidad mientras esta realiza labores de planeamiento, descanso o recuperación. Dentro de esta responsabilidad, este soldado tendrá que cubrir un sector asignado donde pondrá a prueba todo su entrenamiento y capacidades adquiridas por la experiencia, para lograr identificar los sonidos y olores característicos del terreno en el cual se encuentre y las alteraciones a este medio por agentes externos que modifiquen este ambiente y puedan acercarse a su dispositivo de seguridad.

Este dispositivo, normalmente tomado por las unidades, hace que el soldado sea la primera alarma que permita la reacción de la unidad, ósea que él será el encargado de reconocer y diferenciar la aproximación de agentes extraños a la posición en la cual se encuentra. Esto hace que si es identificada su posición por el enemigo, este se encuentre en una posición vulnerable, pues no tiene la posibilidad con ningún otro elemento, que le ayude a alertarse y que le permita identificar la amenaza antes que sus sentidos lo puedan hacer, esto lo coloca en una grave situación, puesto que su reacción puede ser tardía a la acción que el enemigo pueda realizar. De igual manera, no le permite descartar que el agente externo que se acerca a su posición no sea una amenaza sino otra clase de situación (personal civil o animales), y encaso de reaccionar por ver en peligro su

¹⁰ MANUAL BASICO DE RECONOCIMIENTO ESPECIAL Y VIGILANCIA Cap. 3 pag 1

integridad, puede cometer un error causando la detección de la patrulla, o lo que es más grave, lastimar personal civil ajeno a las hostilidades¹¹.

Ahora bien, las necesidades y debilidades para mejorar los dispositivos de seguridad de las bases de patrulla móvil de las unidades del Ejército Nacional, son similares en todas las áreas, a pesar que el terreno y las circunstancias varíen para cada unidad. El tamaño de las unidades implica que entre más terreno tenga que ser cubierto por esta, se incrementa las debilidades en el dispositivo por no poder cubrirlo en su totalidad las 24 horas del día, teniendo que dejar sitios no cubiertos por el dispositivo..

Con este panorama general de la problemática, se desarrollara una investigación que permita entregar una propuesta de diseño de un mecanismo de alarma temprana, que facilite las misiones de seguridad y amplíe el tiempo para reaccionar de los soldados, cuya instalación y remoción se han rápida y sencilla y que no tenga un costo económico alto para la Institución.

4.3. MARCO LEGAL

Para el mantenimiento de la soberanía y defensa del Estado este cuenta con las Fuerzas Militares “La Nación tendrá para su defensa unas Fuerzas Militares permanentes, constituidas por el Ejército, la Armada y la Fuerza Aérea. Las Fuerzas Militares tendrán como finalidad primordial la defensa de la soberanía, la independencia, la integridad del territorio nacional y del orden constitucional”¹², por tal razón el Ejército nacional tiene su fundamento legal basado en la norma de normas como lo es para el Estado Colombiano la Constitución Nacional, de esta potestad y responsabilidad emitida mediante este artículo, el Ejército Nacional viene cumpliendo su misión, la cual la obliga a combatir a todos los grupos al margen de

¹¹ CONVENIOS DE GINEBRA, Artículo 3 común DE y Protocolo II Titulo II Artículo 4

¹² CONSTITUCION NACIONAL DE COLOMBIA, CAPITULO VII, Artículo 217

la ley que perturben el orden público, la tranquilidad de los Colombianos y pongan en riesgo la soberanía del país. De igual manera, dentro de la misma constitución, está consagrado el derecho a la vida¹³, al cual toda persona tiene derecho y el cual es una obligación para las Fuerzas Militares defenderlo y velar por que todos los Colombianos no se han afectados en su integridad. Este mismo derecho cubre a todos los miembros de la Institución por tal motivo es una obligación del Ejército Nacional velar por que se brinden todos los medios disponibles para que los soldados de Colombia no se han afectados por falta de estos, en el cumplimiento de la misión.

El Comando del Ejército Nacional para el cumplimiento de los objetivos impuestos por la Constitución Nacional y por el Comando superior mediante el Plan espada de Honor¹⁴, ha basado su nueva táctica en la doctrina que a lo largo del conflicto ha recopilado mediante el Reglamento 3-10-1 Manual de operaciones irregulares, donde se encuentra recopilada las técnicas, tácticas y maniobras, para ser empleadas por las unidades militares en el desarrollo de sus operaciones, este es aplicado por todas las unidades de combate terrestre del país en sus diferentes niveles. Este manual además, explica la forma como los grupos al margen de la ley delinquen y utilizan técnicas y estratagemas para atacar a la Fuerza Pública.

Dentro de la estrategia asumida por las Fuerzas Militares para maximizar la eficacia de las operaciones contra el enemigo, conforme unidades especiales que con un entrenamiento, capacitación y dotación también especial, han realizado las operaciones más exitosas y contundentes contra las ONT-FARC, esta nueva doctrina y entrenamiento se encuentra plasmada en el Manual de operaciones

¹³ CONSTITUCION NACIONAL DE COLOMBIA, TITULO II, Articulo 11

¹⁴ “El plan de guerra ‘Espada de Honor’ ha sido siempre para las Fuerzas Militares. En este Plan de guerra hay unas misiones para la Policía Nacional, para el Ministerio de Transportes, para el Ministerio de Agricultura y para las Fiscalías” **PLAN ESPADA DE HONOR. HERNADEZ, Douglas** [En línea]. Disponible en: www.fuerzasmilitares.gov [Citado: 06 de Enero 2013]

especiales, que recopila todas las técnicas y tácticas que han formado un grupo de hombres que han puesto en alto el nombre de la Institución.

La tradición y valentía de los soldados que conforman el Ejército Nacional, ha sido reconocida por el pueblo colombiano, quien con el mayor porcentaje en el país, lo elige y le otorga un puntaje de popularidad muy alto. Esta formación ha sido basada en la doctrina americana, por eso cursos de preparación como el de Lanceros, están basados en manuales de tropas americanas como los Rangers y Manual de Lanceros, donde se forma el combatiente desde su técnica individual como de trabajo en grupo.

4.4. MARCO TEORICO-CONCEPTUAL

Las operaciones irregulares son la base de la estrategia para el cumplimiento de la misión de las unidades de combate terrestre del Ejército nacional, entre estas las de control territorial, seguridad y defensa y de acción ofensiva¹⁵, necesitan de unidades pequeñas bien entrenadas que logren el cumplimiento de los objetivos en cada una de ellas.

Estas unidades están entrenadas y capacitadas para evitar que las ONT-FARC cumplan con sus objetivos históricos que tiene como destino final la toma del poder, como el escritor Luis Villamarín lo expone en su editorial:

“Todos los documentos programáticos de las FARC, incluidas las conclusiones de las nueve conferencias guerrilleras y los 13 plenos ampliados, ejes motrices del Plan Estratégico antes llamado Movimiento Bolivariano por una nueva Colombia, apuntan a la ejecución de actividades bélicas para derrocar el sistema capitalista, tomar el poder político por medio de una insurrección generalizada o producto de habilidosas estratagemas políticas, e imponer una dictadura comunista.”¹⁶

¹⁵ MODULO DE OPERACIONES IRREGULARES, ESDEGUE. Cap. II Pag. 35

¹⁶ Plan Estratégico de las Farc, milicias bolivarianas y estratagema de la paz. [En línea]. Disponible en: www.luisvillamarin.com [Citado: 02 demarzo 2012]

a 120 hombres más capacitados de tierra, mar y aire y policías, quienes dieron los fundamentos, los insumos para la elaboración de este plan de guerra 'Espada de honor'¹⁸

Por esta razón las ONT-FARC han tenido que cambiar su estrategia y cambiar de fases, de una fase ofensiva a fase de defensiva o inicial¹⁹, para poder cumplir con las nuevas tareas impuestas a estos grupos de bandidos y evitar comprometerse en combates desventajosos y moverse con mayor velocidad.

De igual manera las tropas del Ejército Nacional, han mejorado su capacidad de reacción y contundencia por medio de operaciones especiales, las cuales exigen un personal altamente entrenado y capacitado para que pueda resistir la exigencia y dificultad de las tareas asignadas, por esta razón, la conformación de estas unidades lleva un proceso de selección riguroso que permita escoger a los mejores hombres de la fuerza para su conformación. El perfil de soldado de un reconocimiento, esta plasmado en el Manual de operaciones Especiales, así:

"Un hombre de reconocimiento es un soldado de Fuerzas Especiales, dotado de excelentes condiciones físico-atléticas, alta resistencia, inteligente, hábil y con capacidad para analizar y estudiar su blanco. Se caracteriza por su apego a la lectura. Observador agudo y certero localizador. Es un hombre que sabe ocultarse, acechar. Capaz de observar, interpretar e informar con precisión los movimientos del adversario. Observa sin ser observado y es especialmente contundente cuando la situación así se lo impone. Por lo anterior, no cualquier soldado puede ser integrante de una unidad de reconocimiento. Ello exige un entrenamiento arduo y especial"²⁰

Estos hombres cumplirán misiones que exigen un alto grado de comprometimiento, como reconocimientos y puestos de observación.

¹⁸ PLAN ESPADA DE HONOR. HERNADEZ, Douglas [En línea]. Disponible en: www.fuerzasmilitares.gov [Citado: 06 de Enero 2013]

¹⁹ REGLAMENTO EJC 3-10 OPERACIONES DE COMBATE IRREGULAR. Cap, 1 pag 9

²⁰ MANUAL DE OPERACIONES ESPECIALES, Cap 1 Pag. 1

“Durante las misiones, se podrá observar al enemigo, y también construir una posición de vigilancia para observar la actividad enemiga. Siendo esta una posición desde la cual se mira un sector asignado e informa toda la actividad vista o escuchada en su sector de responsabilidad”²¹

En la aproximación a los objetivos, las unidades tienen que montar Puntos de Reorganización antes del objetivo PRO.

“Lugar donde la unidad se detiene temporalmente para reorganizarse y organizar las acciones en el objetivo, debe proporcionar encubrimiento, fácil de defender por poco tiempo, estar alejado de las vías naturales de movimiento, fácil para localizar por las propias tropas y estar lo suficientemente cerca del objetivo para minimizar los problemas de control”²²

Como las unidades permanecen por tiempo indeterminado en el terreno es necesario buscar lugares para descansar o planificar los siguientes movimientos a realizar por tal motivo es necesario colocar bases de patrulla móvil²³.

Todas las tareas anteriores, exigen de la colocación de soldados de seguridad que se convierten en la primera línea de alerta de las unidades, por esta razón es indispensable dotarlos de dispositivos de alarmas tempranas que logren facilitar la labor de estos hombres, eviten errores tácticos y mejoren su desempeño en el área de combate para el mejor cumplimiento de la misión.

²¹ MANUAL DE OPERACIONES ESPECIALES, Cap 3 Pag. 1

²² MANUAL DE OPERACIONES ESPECIALES, Cap 9 Pag. 1

²³ MANUAL RANGERS Cap. 6 pag 73-9 “Una base de patrulla móvil es una defensa perimétrica, usada cuando una unidad se detiene para llevar a cabo la planificación necesaria para operaciones de combate futuras o tareas de apoyo de servicio de combate.”

5. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

5.1 Tipo de investigación y enfoque

Para la presente investigación utilizaremos un tipo operativa, la cual comprende la búsqueda de soluciones de problemas particulares de contextos específicos o de problemas concretos.

El enfoque de la investigación es de tipo "Descriptivo", en la cual se hace un enfoque analítico de la situación de postconflicto, siendo este propositivo.

5.2 Diseño metodológico de la investigación

El diseño de la presente investigación se desarrolla en cuatro etapas así:

- Etapa de fundamentación
- Trabajo de Campo
- Propuesta y diseño de dispositivo
- Informe y evaluación final

5.3 Población: Universo: La población con la que se va a trabajar son 100 hombres de los diferentes Batallones del país. Este segmento poblacional es un grupo que se escoge para hacer la consulta de necesidades y la muestra del dispositivo propuesto.

5.4 Instrumentos: Los instrumentos que se van a aplicar para la colecta de datos serán encuesta, que tendrán como criterios de diseño y aplicación de dichos instrumentos parámetros de acuerdo a:

- Experiencias vividas
- Necesidades en el área de operaciones
- Materiales disponibles
- Forma delinquir del enemigo.

6. ANALISIS DE LA INFORMACIÓN

6.1 SISTEMA DE SEGURIDAD

El concepto de seguridad es amplísimo y abarca muchos campos. Entre otras ideas hay que pensar en la seguridad personal y de objetos.

Consiste el concepto de seguridad en la protección de las personas y de su entorno mediante elementos como circuitos telefónicos vigilados, telecámaras para vigilancia de accesos, cerraduras de alta seguridad, cristales y puertas blindadas, emisoras de radio comunicadas con personal de seguridad y otros sistemas.

6.3 CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD

La seguridad dinámica consiste en la protección de domicilios, oficinas o lugares determinados por medio de sistemas electrónicos. Existen todo tipo de sensores de intrusión a través de puertas, ventanas y demás, o detección de entrada de intrusos en zonas determinadas mediante sistemas perimetrales y volumétricos. Así mismo, hay sensores de humo, de fuego, de inundación, etc.

Todos estos sensores van conectados a una central de alarmas que puede reaccionar de formas diversas: haciendo sonar una sirena, encendiendo luces, poniendo en marcha una instalación contra incendios, tomando fotografías de los intrusos, avisando por teléfono a ciertos números ya previstos o avisando a la central receptora de alarmas, que pone en marcha todas las medidas deseadas.

6.2 CONCEPTO DE SISTEMA DE SEGURIDAD

En general, podemos definir a un sistema de seguridad, como el conjunto de elementos e instalaciones necesarios para proporcionar a las personas y bienes materiales existentes en un lugar determinado, protección frente a agresiones, tales como robo, atraco o sabotaje e incendio.

Así, en un siniestro, en principio lo detectará, luego lo señalará, para posteriormente iniciar las acciones encaminadas a disminuir o extinguir los efectos (Accionando mecanismos de extinción, comunicación con central receptora de alarmas, conectando cámaras de video grabación, etc.)

Los sistemas de seguridad pueden ser variables según las necesidades del lugar a proteger y del presupuesto disponible para ello. En el mercado existe un gran abanico de componentes (centrales, detectores, etc.) con características técnicas y calidades distintas, que hacen que no se pueda tipificar a la hora de la realización de diseños de los sistemas de seguridad.

6.3 CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD

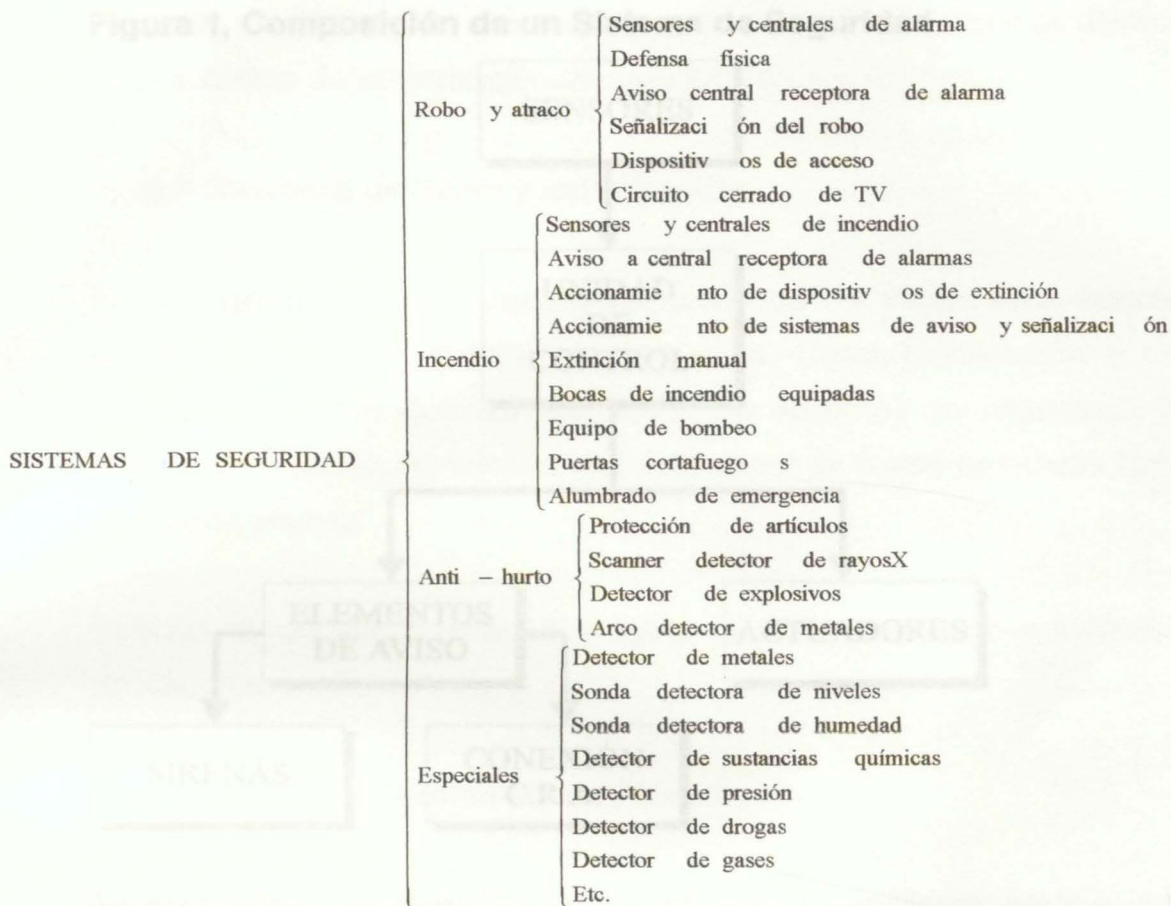
A continuación se expone una gráfica con los cuatro grandes bloques de aplicación de los sistemas de seguridad, que son robo y atraco, anti-hurto, incendios, y sistemas especiales.

Gráfica 1. Sistemas de Seguridad

Fuente: Autores de Proyecto, 2013

6.4 Composición del sistema de seguridad.

Una instalación se compone de ciertas partes básicas: central de alarma, sensores y sistemas de aviso y señalización. A saber se los puede sumar un cuarto elemento que sería el intercomunicador con la Central Receptora de Alarmas y que siempre es opcional su colocación en la instalación, aunque es absolutamente aconsejable su utilización.



Fuente: CEI - Técnicas y Procesos de Instalaciones Singulares - Sistemas de Seguridad

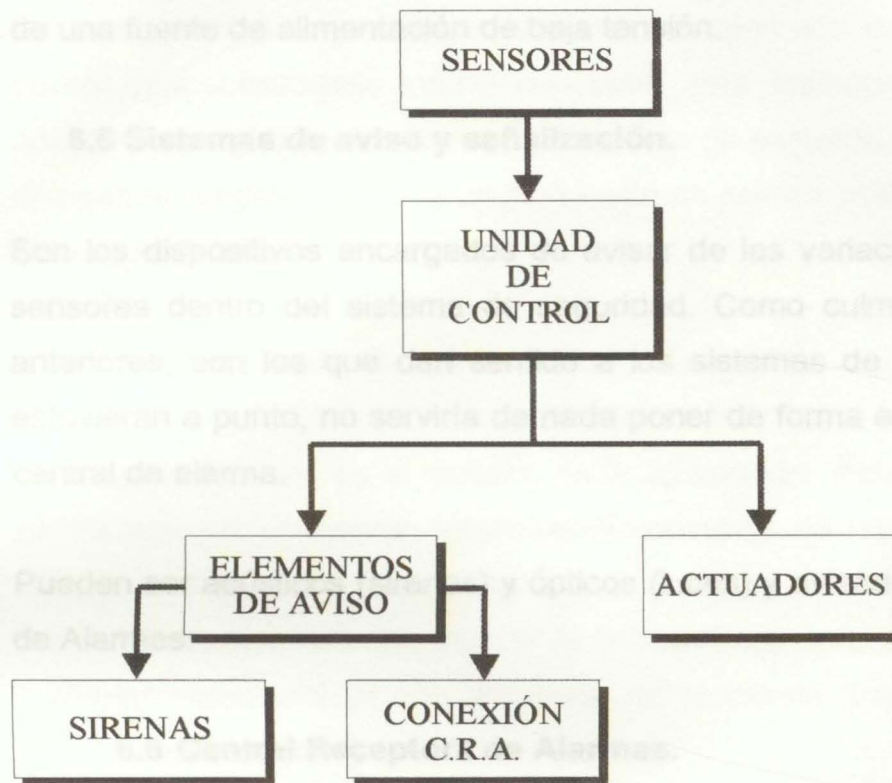
Fuente: Autores de Proyecto, 2013

6.4 Composición del sistema de seguridad.

Una instalación se compone de ciertas partes básicas: central de alarma, sensores y sistemas de aviso y señalización. A estos se les puede sumar un cuarto elemento que sería el intercomunicador con la Central Receptora de Alarmas y que siempre es opcional su colocación en la instalación, aunque es absolutamente aconsejable su utilización.

Los sensores son elementos capaces de comprobar las variaciones de una condición de reposo en un lugar determinado y envían información de esa

Figura 1, Composición de un Sistema de Seguridad



Fuente: CEI1 – Técnicas y Procesos de Instalaciones Singulares - Sistemas de Seguridad

6.5 Central de alarmas o unidad de control.

La central de alarmas es la que recibe la señal eléctrica de los detectores o sensores que por algún motivo son activados. Al recibir esta señal, los circuitos electrónicos que lleva en su interior, hacen que se pongan en marcha el sistema de alarma y aviso.

Los sensores son elementos capaces de comprobar las variaciones de una condición de reposo en un lugar determinado y envían información de esa

variación a la Central de Alarmas. Son de reducido tamaño y se alimentan a través de una fuente de alimentación de baja tensión.

6.6 Sistemas de aviso y señalización.

Son los dispositivos encargados de avisar de las variaciones detectadas por los sensores dentro del sistema de seguridad. Como culminación a los elementos anteriores, son los que dan sentido a los sistemas de seguridad, ya que si no estuvieran a punto, no serviría de nada poner de forma estudiada los detectores y central de alarma.

Pueden ser acústicos (sirenas) y ópticos (luces) y avisadores a Central Receptora de Alarmas.

6.6 Central Receptora de Alarmas.

Su cometido consiste en recibir, la señal de activación de alarma y comunicar al vigilante la existencia de la misma, para que este ponga en marcha los mecanismos establecidos en cada instalación en particular, que pueden variar según el tipo de alarma activado.

A la central de alarmas están conectados todos los sistemas de seguridad vigilados a distancia. En el momento de la activación de cualquiera de ellas, nos proporciona la información exacta de la alarma activada (lugar exacto dentro de la instalación).

6.7 Accionamiento de dispositivo

- Activación de luces de emergencia.
- Señal de alarma a central, sin activar sirenas y elementos ópticos.

Transforma los 220 voltios de red, en tensión continua, que puede variar desde 6

En todo caso, siempre dependerá de las centrales de alarma utilizadas, que cuanto más sofisticadas y completas sean, más posibilidades externas nos darán, posibilitando así la realización de un sistema de seguridad fiable y seguro.

El sistema empleado puede proporcionarnos ciertas posibilidades a la hora de la activación de la alarma.

Los sensores y elementos auxiliares, ya que puede provocar

fallos por no poder entregar la tensión necesaria, siendo preciso instalar varias fuentes.

6.8 Central de alarma o unidad de control.

Como ya sabemos, es el cerebro de la instalación. Está en estado de vigilancia continuamente, recibiendo información constante de los circuitos detectores que componen el sistema, accionando los dispositivos de aviso (sirenas, conexión a la Central Receptora de Alarmas si la hubiera), en el momento que sea activado cualquier detector o alguna anomalía en el mismo (intentos de vulneración del Sistema de Seguridad).

En la parte exterior de la carcasa, dispone de una serie de pilotos indicadores que dan información del estado del sistema (funcionamiento de Los detectores, alimentación, etc.). En el interior dispone de una batería auto recargable por medio de la tensión de red, en previsión de posibles cortes de suministro eléctrico.

Necesita una programación previa para efectuar un funcionamiento a medida de

Una central se puede dividir en las siguientes partes:

- **Fuente de alimentación.**

Proporciona la tensión de funcionamiento necesaria de Los circuitos electrónicos que componen la central.

Alimentación a baja tensión (6 a 12 V.), que detectan con un campo de actuación variable (varios metros), la presencia de personas humanas u otros elementos extraños.

Transforma los 220 voltios de red, en tensión continua, que puede variar desde 6 V. hasta 24 V., según necesitemos, para abastecer de tensión continua no sólo a la central, sino a los detectores.

No obstante, no conviene cargar excesivamente la fuente de alimentación, instalando muchos detectores y elementos auxiliares, ya que puede provocar fallos por no poder entregar la tensión necesaria, siendo preciso instalar varias fuentes de alimentación en la tirada de detectores.

- **Baterías.**

Se colocan para prevenir cualquier falta de fluido eléctrico, bien por manipulación intencionada, bien por fallo del sistema que lo suministra. Asegura de este modo el funcionamiento continuo a la central y a los detectores instalados.

- **Microprocesador**

Es el cerebro de la instalación. Recibe información continuamente del estado de los detectores instalados en el sistema, accionando las diferentes salidas en caso de incidencia en el sistema, sirenas, luces, avisador telefónico, etc.

Necesita una programación previa para efectuar un funcionamiento a medida de las características de instalaciones a proteger.

6.9 Sensores.

Los sensores electrónicos son dispositivos de reducido tamaño y alimentados por baterías, o fuente de alimentación a baja tensión (6 a 12 V.), que detectan con un campo de actuación variable (varios metros), la presencia de personas humanas u otros elementos extraños.

Las variaciones eléctricas enviadas por los sensores son recogidas por la unidad de control, que una vez convenientemente captadas dan lugar a la activación de sirenas, etc.

Las actuaciones a detector para estos componentes serán:

- Apertura de puertas, ventanas, persianas.
- Paso por lugares determinados.
- Roturas en escaparates o cristalerías.
- Agujeros en paredes.
- Cajas fuertes.

El sensor a efectos de funcionamiento de activación o desactivación de la alarma, podemos considerarlo como un interruptor que está abierto o cerrado. Cuando hay que instalar varios sensores, éstos se colocan todos en serie.

Los sensores pueden ser instalados, bien mediante la realización de cableado por las instalaciones a proteger, o bien por medio de receptores de radio.

Cuando Los sensores son instalados mediante la realización de un sistema cableado, además de una línea de circuito cerrado para sus contactos, debemos llevar una línea de alimentación paralela, que permita su funcionamiento.

La realización de estas instalaciones puede necesitar una gran tirada de cable, lo que hace encarecer la instalación y lo que es más importante, es fuente de averías: cable que se interrumpe, falsos contactos, cables por el local protegido, etc.

Se suelen instalar sensores vía radio, que son básicamente iguales a los anteriores con la salvedad de haberles instalado un pequeño emisor de radio de

unos 60 ó 70 m² de alcance. De esta forma, conseguimos respetar la decoración del local protegido y evitar posibilidades de avería y falsas alarmas.

Indirectamente también conseguimos abaratar los costos de la instalación, ya que aunque un sensor vía radio es mas caro que otro normal, el hecho de no realizar el cableado de la instalación abarata los costos de material y de tiempo.

En instalaciones de grandes dimensiones, se colocan módulos repetidores que permiten la conexión de los sensores con la central de alarma.

6.10 Sensores de presencia

Este tipo de sensor es capaz de detectar la presencia de un objeto dentro de un radio de acción determinado. Esta detección puede hacerse con o sin contacto con el objeto. En el segundo caso se utilizan diferentes principios físicos para detectar la presencia, dando lugar a los diferentes tipos de sensores. En el caso de detección con contacto, se trata siempre de un interruptor, normalmente abierto o normalmente cerrado según interese, actuando mecánicamente a través de un vástago u otro dispositivo. Los detectores de presencia se utilizan en robótica principalmente como auxiliares de los detectores de posición, para indicar los límites de las articulaciones y permitir localizar la posición de referencia de cero de éstos en el caso de que sean incrementales.

Además de esta aplicación, los sensores de presencia se usan como sensores externos, siendo muy sencillos de incorporar al robot por su carácter binario y su costo reducido. Los detectores inductivos permiten detectar la presencia o contar el número de objetos metálicos sin necesidad de contacto. Presentan el inconveniente de distinto comportamiento según del tipo de metal del que se trate. El mismo tipo de aplicación tienen los detectores capacitivos, más voluminosos, aunque en este caso los objetos a detectar no precisan ser metálicos. En cambio

presentan problemas de trabajo en condiciones húmedas y con puestas a tierra defectuosa.

La señal de voltaje diferencial de salida generado

Los sensores basados en el efecto Hall detectan la presencia de objetos ferromagnéticos por la deformación que estos provocan sobre un campo magnético. Los sensores ópticos, sin embargo, pueden detectar la reflexión del rayo de luz procedente del emisor sobre el objeto.

6.11 Sensores de presión

Un sensor que convierte el peso de un objeto colocado

Para medir presión se usan distintos métodos: mecánicos, neumáticos, electromecánicos y electrónicos. Los elementos mecánicos usan el principio de medir la presión comparándola con la ejercida por un líquido de densidad y altura conocidas o usando elementos primarios elásticos que se deforman por la presión interna del fluido que contienen.

Los elementos electromecánicos de presión utilizan un elemento mecánico elástico combinado con un transductor eléctrico que genera la señal correspondiente. El elemento mecánico consiste en un tubo Bourdon, espira, hélice o una combinación de los mismos que a través de un sistema de placas convierte la presión en una fuerza o desplazamiento mecánico.

Existen ciertos requerimientos para un correcto funcionamiento de las celdas.

Un tipo de transductor de presión electromecánico es el resistivo que utiliza la variación del valor de una resistencia cuando sobre ella se ejerce alguna presión, de tal forma que haga que sus características físicas se modifiquen. Para el efecto se utilizan galgas extensiométricas, cuya característica justamente es la de variar su longitud cuando sobre ellas se ejerce una fuerza y como resultado de esa variación de longitud se obtiene una variación de resistencia.

Existen ciertos requerimientos para un correcto funcionamiento de las celdas.

Las galgas se pueden conectar a los cuatro brazos de un puente de resistencias o a solo dos de ellos, dejando a los otros dos como resistencias fijas. El puente de

resistencias variable se coloca sobre un diafragma, el mismo que se deforma por efecto de la presión, esta deformación se traduce en una variación en el valor de las resistencias de las galgas. La señal de voltaje diferencial de salida generado por el puente es proporcional a la fuente de polarización y a la cantidad de presión aplicada que genera una variación de resistencia.

6.12 Sensores de peso

Una celda de carga es un transductor que convierte el peso de un objeto colocado sobre esta en una señal eléctrica. Esta conversión se alcanza por la deformación física de galgas extensiométricas.

El peso aplicado a la celda de carga ya sea por compresión o por tensión produce una deflexión en la viga lo cual introduce tensión a las galgas. La deformación producirá un cambio en la resistencia eléctrica proporcional a la carga.

Existe un amplio rango de configuraciones de celdas de carga, existen dos grandes categorías como son:

- Celda de carga de inflexión (Dending Beam)
- Celda de carga por presión lateral (Shear Beam)

Existen ciertos requerimientos para un correcto funcionamiento de las celdas:

- Se debe evitar fuerzas laterales, de torsión o de curvatura. El peso debe ser aplicado en la dirección de la carga de la celda.
- La nivelación en la superficie de operación es un aspecto importante para la presión del sistema.

Esto incluye nivelación horizontal, colocación vertical del peso, y una distribución uniforme de la carga si se esta usando un grupo de celdas.

- El peso no debe estar colocado en un marco soporte para evitar derivaciones de fuerza.

- No hay que sobrecargar la celda durante el proceso de montaje. Aunque sobrecargas transitorias pueden dañar al elemento.
- Se debe proteger a la celda de carga en contra de fuentes de calor radiante.

6.13 Placas de presión

Las placas de presión se utilizan para activar un interruptor, por tanto el jugador o un mob tiene que pararse en la placa. Esto activara el objeto conectado a la placa. Una vez que el jugador o mob se quite de encima, se apagara después de un corto momento. Placas de presión solamente pueden ser puestos encima de otros bloques. Las placas de presión de madera también pueden ser activadas por objetos tirados sobre ella o un flechazo. son uno de los diferentes tipos de interruptores que hay en el juego.

Se puede recoger una placa de presión recogiendo el bloque que hay debajo de ella, o golpeándola con un pico.

6.13.1.1 Sensores lineales (Seleccionado para el Proyecto)

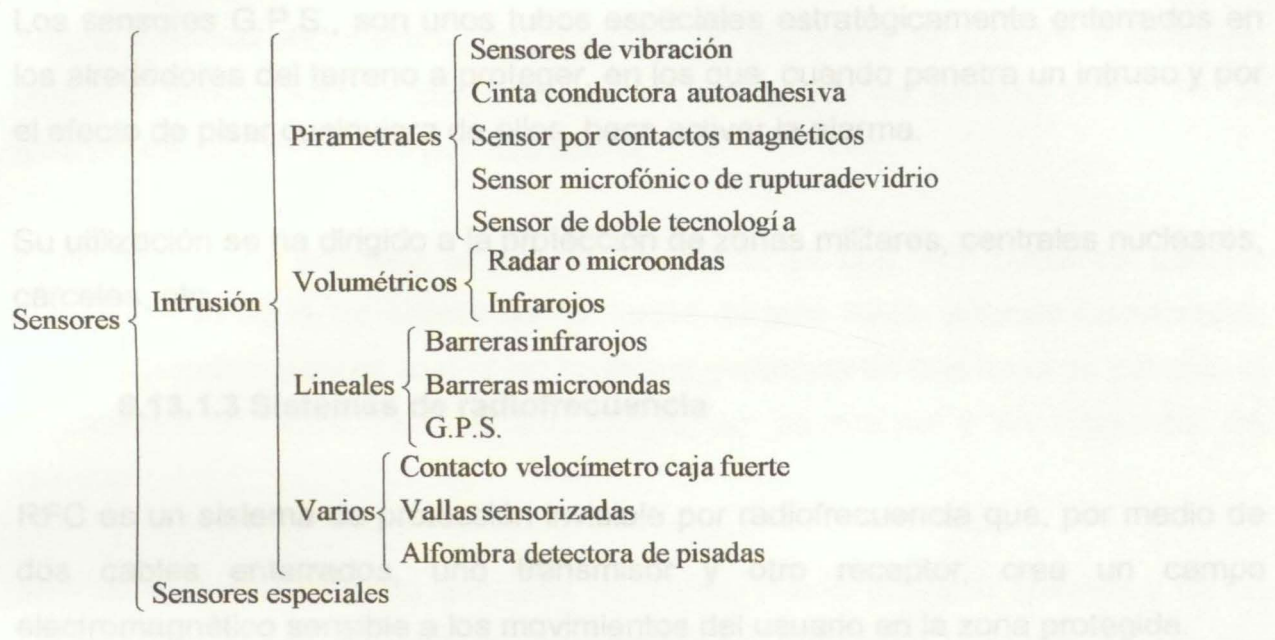
Desde la versión Beta 1.3, las placas sólo necesitan de dos tablones de madera o unidades de piedra, a diferencia de versiones anteriores donde se necesitaban tres piezas.

Este es un mecanismo que dispara una carga eléctrica cuando es pisado por un jugador o por una criatura. También se activan si se deja caer algo sobre ellos.

Por último, decir que las características de funcionamiento están en que cubren una zona estrecha y alargada, aprovechando estas posibilidades para diseñar y realizar el sistema de alarma.

6.13.1 Clasificación de los sensores.

Figura 2. Clasificación de los sensores



Fuente: Autores del proyecto, 2013

6.13.1.1 Sensores lineales (Seleccionado para el Proyecto)

Los sensores lineales son sensores que actúan al romperse una determinada barrera debido al paso por ella de un individuo u objeto. Se suelen componer de un elemento emisor (infrarrojos o microondas) y otro receptor.

En condiciones normales, el receptor recoge las emisiones del emisor y al pasar «algo o alguien» por su campo de actuación, deja de recoger momentáneamente la emisión, o detecta que hay una variación determinada de la señal recibida, activando de esta forma la alarma.

Por último, decir que las características de funcionamiento estriban en que cubren una zona estrecha y alargada, aprovechando estas posibilidades para diseñar y realizar el sistema de alarma.

6.13.1.2 Sensor G.P.S.

Los sensores G.P.S., son unos tubos especiales estratégicamente enterrados en los alrededores del terreno a proteger, en los que, cuando penetra un intruso y por el efecto de pisar cualquiera de ellos, hace activar la alarma.

Su utilización se ha dirigido a la protección de zonas militares, centrales nucleares, cárceles, etc.

6.13.1.3 Sistemas de radiofrecuencia

RFC es un sistema de protección invisible por radiofrecuencia que, por medio de dos cables enterrados, uno transmisor y otro receptor, crea un campo electromagnético sensible a los movimientos del usuario en la zona protegida.

6.13.1.4 Sistema de diferencial de presión

Características de funcionamiento del sistema GPS Plus El funcionamiento del sistema GPS Plus se basa en la detección de las variaciones de presión de un intruso, que cruza el área sensible, y crea en el suelo por encima de los tubos de GPS, las variaciones de presión. Estas producen señales que se envían a una "unidad de control, que, después de tiempo y el análisis de frecuencia, genera señales de control de gestión y de alarma.

El sistema GPS Plus (Ground Perimeter System) y su evolución PPS (Perimeter Position System) representan la solución ideal para lugares con riesgo elevado de robo e intrusión. Estos sistemas se basan en el principio de detección diferencial de la presión, donde dos tubos de goma paralelos se entierran a lo largo del perímetro que hay que proteger.

7. DIAGNÓSTICO

Ambos sistemas son ideales para la protección perimetral de grandes superficies, pero hay varios factores que aconsejan la instalación del sistema G.P.S en un área de las características que nos ocupa.

El hecho que se aconseja el sistema Perimitrax es que, aun pudiendo trabajar sumergido en agua, no acepta las corrientes de este fluido, además de necesitar de un adecuado drenaje, lo cual no podemos garantizar en una base de patrulla, al encontrarse ubicadas sobre terreno natural, sin pavimentar y sin instalación de drenaje.

Además el movimiento de animales de monte, puede provocar alarmas y es un sistema altamente sensible a las tensiones inducidas, generadas por las descargas atmosféricas.

Por estos motivos se instalará el sistema G.P.S del que a continuación detallamos sus principales características.

El sistema cuenta de los siguientes componentes:

- Tubos sensores de goma, que colocados en paralelo y enterrados a lo largo del perímetro, hacen la función de sensor.
- Grupo Sensor o Unidad Periférica, que es el sensor al que llegan los tubos sensores. Es el encargado de detectar las perturbaciones a las que los tubos están sometidos transmitiendo dichas mediciones a la Unidad de Análisis.
- Unidad o Central de análisis, a la que se conectan las Unidades Periféricas y que cumplen con la misión de analizar, discriminar y procesar las señales

de "campo", proporcionando señales de pre alarma, alarma, mal funcionamiento, etc.

Dicha tarea se realizan mediante tecnología DSP considerando la frecuencia, el tiempo y la energía, la combinación de estas y la auto memorización de las particularidades del terreno.

Características principales:

- INVISIBLES, la instalación subterránea garantiza el respeto del territorio y del edificio;
- FLEXIBLES, siguen el perímetro y la forma del terreno, no detectan pequeños animales domésticos evitando así señalizaciones inútiles;
- ADAPTABLES, se pueden instalar debajo de cualquier terreno y son inmunes a las condiciones meteorológicas;
- FIABLES, miles de instalaciones en todo el mundo;
- MANTENIMIENTO, mínimo.

Protecciones invisibles

Los sistemas de protección perimetral invisibles se instalan debajo del suelo por lo que son completamente invisibles, imposibles de localizar y manipular. Garantizan la protección de cualquier lugar sin modificar su aspecto.

- Universal

Universal procesador de comunicaciones (UCP)

Comprender: la fuente de alimentación, unidad de análisis, tarjetas de red.

Sensor enterrado de presión diferencial GPS

Figura 3. Detección perimetral invisible



Fuente: sicuralia, Sensor GPS Plus

Descripción del sistema GPS Plus

- De Campo

Esto comprende el "sensor" por parte del sistema, con la capacidad de detectar los eventos generados por una violación del perímetro protegido.

Las partes son: el Concentrador de Análisis, el sensor de GPS, los tubos de GPS.

Esto representa la inteligencia del sistema, con la capacidad de analizar, discrimina y la señal de todos los eventos detectados a lo largo del perímetro. Hay una tabla que contiene un procesador de señal digital, que permite el análisis de todos los eventos del sistema.

Se define la zona sensible, que delimita la zona a proteger.

- Universal

Universal procesador de comunicaciones (UCP)

Comprende: la fuente de alimentación, unidad de análisis, tarjetas de redes.

Permite la obtención de las señales de alarma y se suele instalar en el área de estar protegida, pero también es posible instalar de forma remota.

El GPS Plus sistema puede gestionar hasta 64 dispositivos periféricos (Análisis Concentradores) todos conectados a un solo cable. Cada concentrador puede controlar dos sensores GPS (PGPS2001 / 2), que puede crear, usando los tubos de GPS, una zona sensible a 3-4 m de ancho y hasta 200 metros de largo (2 x 100m zonas).

Características, Discreto, oculto, alta fiabilidad

Sensor de presión diferencial enterrado, para la detección de intrusión en instalaciones perimetrales. El sistema GPS es el más fiable Sistema de Protección Perimetral "no-visible", enterrado. Su principio operativo se basa en la detección de la presencia de un intruso mediante la diferencia de presión en el terreno invadido, a través de la instalación enterrada de tubos hidráulicos presurizados sensibles a valores preestablecidos.

GPS es integrable con otro tipo de sistemas y tecnologías, dada la versatilidad de su unidad de análisis. El perímetro de protección podrá ser diseñado de una forma caprichosa, con un trazado recto o sinuoso, que se ajustará a las necesidades propias de cada lugar. De esta forma, y dada su condición de enterrado y no-visible, será difícilmente violable por cualquier intruso.

Qué le hace diferente:

- No altera la estética del área protegida consiguiendo una completa mimetización con el entorno: total invisibilidad.
- Sensible en cualquier tipo de terreno (asfalto, cemento, empedrado, tierra, etc.), por lo que es posible cerrar el anillo perimetral con una sola tecnología.
- Huellas digitales de diferentes tipos de intrusos que se adaptan a cada instalación.

- Identificación de intrusión tipo andado, arrastrado y salto.
- Alta inmunidad a falsas alarmas.
- Funcionamiento en tierra, asfalto o cemento.
- Oculto, no visible desde el exterior.
- Amplia zona de detección.
- Inmune a señales RFI, EMI de alta potencia.
- Ajustable desde centro de control.
- Compatible con ambientes clasificados ATEX.
- Mantenimiento reducido.
- Compatible con redes TCP-IP, fibra óptica y bus COM115

GPS se fabrica en varias versiones, para adaptarlo a los requerimientos reales de cada cliente. Así, la versión GPS Plus presenta una solución ideal para lugares de alto riesgo de intrusión: la señal procedente del sensor es digitalizada y analiza permanentemente las perturbaciones ambientales (vibraciones por vías férreas, tráfico vehículos pesados, etc.), mediante análisis pormenorizado de las señales recibidas, utilizando la tecnología DSP (Digital Signal Processing), garantizando los mejores índices para la precisión de la detección de una intrusión real.

El sistema G.P.S se fundamenta en la detección de presión diferencial ejercida sobre el terreno.

El sistema cuenta de los siguientes componentes:

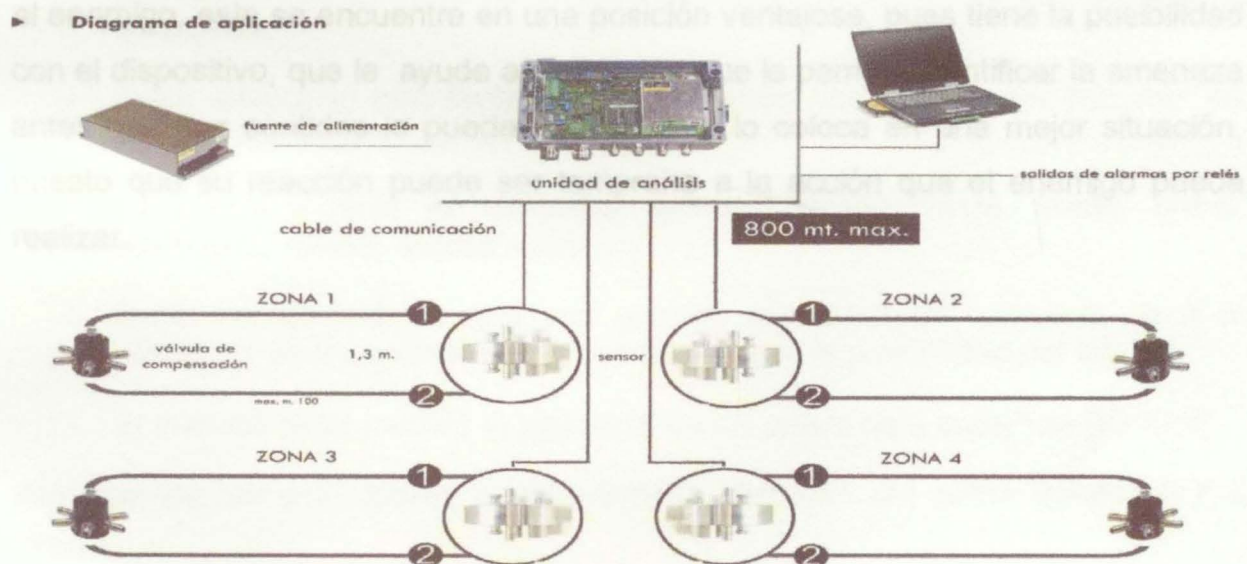
- Tubos sensores de goma, que colocados en paralelo y enterrados a lo largo del perímetro, hacen la función de sensor.
- Grupo Sensor o Unidad Periférica, que es el sensor al que llegan los tubos sensores. Es el encargado de detectar las perturbaciones a las que los

tubos están sometidos transmitiendo dichas mediciones a la Unidad de Análisis.

- Unidad o Central de análisis, a la que se conectan las Unidades Periféricas y que cumplen con la misión de analizar, discriminar y procesar las señales de “campo”, proporcionando señales de pre alarma, alarma, mal funcionamiento, etc.

Dicha tarea se realizan mediante tecnología DSP considerando la frecuencia, el tiempo y la energía, la combinación de estas y la auto memorización de las particularidades del terreno.

Figura 4. Diagrama de aplicación mediante el sistema G.P.S



Fuente: Ingeniería Técnica de Telecomunicaciones, especialidad Sistemas de Telecomunicaciones, Carlos Francisco Martín Malpica.

8. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

La propuesta de intervención consiste en diseñar un mecanismo de alarma temprana que reúna las características que cumpla con los requerimientos y necesidades de la Fuerza, para mejorar la seguridad en las bases de patrulla móvil, evitando las acciones delictivas del enemigo y maximice la operatividad en el área.

Este dispositivo, normalmente tomado por las unidades, haría que el soldado sea la primera alarma que permita la reacción de la unidad, ósea que él será el encargado de reconocer y diferenciar la aproximación de agentes extraños a la posición en la cual se encuentra. Esto hace que si es identificada su posición por el enemigo, este se encuentre en una posición ventajosa, pues tiene la posibilidad con el dispositivo, que le ayude a alertarse y que le permita identificar la amenaza antes que sus sentidos lo puedan hacer, esto lo coloca en una mejor situación, puesto que su reacción puede ser temprana a la acción que el enemigo pueda realizar.

- Debe ser un sistema que nos permita una zona de cobertura de 3 m alrededor de las calles, por lo que advierte de la proximidad del intruso.
- El sistema debe permitir la vigilancia de los pasos bajo superficie (túneles).

Algunas de las principales características técnicas del cable sensor G.P.S Plus son:

- Sistema de protección perimetral "no visible" cuyo principio operativo se basa en la detección de la presencia de intrusos mediante la diferencia de presión en el terreno invadido.
- No altera la estética del área protegida.
- Sensible a cualquier tipo de terreno (asfalto, cemento, tierra, etc.), por lo que permite cerrar una anillo perimetral con una sola tecnología.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Por las especificaciones y funciones que el dispositivo debe tener para cumplir las necesidades y las circunstancias que se presentan en el terreno, se hace necesario adoptar un dispositivo que cumpla con las siguientes especificaciones.

- Debe ser un sistema que permanece oculto al intruso.
- Los elementos captadores deben ser inmunes a condiciones climatológicas adversas.
- El sistema no debe ser afectado por campos eléctricos o magnéticos exteriores.
- El mantenimiento debe ser escaso, siempre que se realice una instalación adecuada.
- Debe adaptarse con facilidad a la orografía del terreno, sin importar las irregularidades del mismo.
- Se pueda instalar en cualquier tipo de terreno (tierra, arena, grava, pavimento solado, asfalto, etc.)
- Debe ser un sistema que nos permite una zona de cobertura de 3 m alrededor de los cables, por lo que advierte de la proximidad del intruso.
- El sistema debe permitir la vigilancia de los pasos bajo superficie (túneles).

Algunas de las principales características técnicas del cable sensor G.P.S

Plus son:

- Sistema de protección perimetral “no visible” cuyo principio operativo se basa en la detección de la presencia de intrusos mediante la diferencia de presión en el terreno invadido.
- No altera la estética del área protegida.
- Sensible a cualquier tipo de terreno (asfalto, cemento, tierra, etc.), por lo que permite cerrar una anillo perimetral con una sola tecnología.

- El anillo perimetral permite cualquier tipo de diseño, no siendo necesario instalarlo siguiendo un trazado recto, por lo que se ajustará a las necesidades propias del terreno.
- Analiza permanentemente las perturbaciones ambientales (vibraciones por vías férreas, tráfico de vehículos pesados, etc.), garantizando altos índices de fiabilidad en la detección de intrusiones reales.
- Permite hasta 4 zonas de 100 metros por analizador y hasta 800 metros de distancia entre los sensores y el analizador, por lo que lo hacen ideal para dar cobertura de detección en grandes extensiones de terreno.

_____ EJÉRCITO NACIONAL, Reglamento de Operaciones en Combate Irregular EJC 3-10. Bogotá, 2007

_____ EJÉRCITO NACIONAL, Manual De Operaciones Especiales. Bogotá, 2010

_____ EJÉRCITO DE UU, Manual De Rangers, Georgia, 1986

CONVENIOS DE GINEBRA Y PROTOCOLOS ANEXOS

PLAN ESPADA DE HONOR, HERNANDEZ, Douglas [En línea]. Disponible en: www.fuerzasarmadas.gov [Citado: 06 de Enero 2013]

PLAN ESTRATÉGICO DE LAS FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA y estrategia de la paz. [En línea]. Disponible en: www.fuerzasmilitares.gov [Citado: 02 de marzo 2013]

CONSTITUCION NACIONAL DE COLOMBIA

MARTÍN MALPICA. FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA. Reglamento de Operaciones Especiales Conjuntas 3-4. Bogotá. 2010

_____. EJÉRCITO NACIONAL. Manual del Estado Mayor y Operaciones EJC 3-50. Bogotá. 2007

_____. EJÉRCITO NACIONAL. Reglamento de Operaciones en Combate Irregular EJC 3-10. Bogotá. 2007

_____. EJÉRCITO NACIONAL. Manual De Operaciones Especiales. Bogotá. 2010

_____. EJÉRCITO EE.UU. Manual De Rangers. Georgia. 1996

CONVENIOS DE GINEBRA Y PROTOCOLOS ANEXOS

PLAN ESPADA DE HONOR. HERNADEZ, Douglas [En línea]. Disponible en: www.fuerzasmilitares.gov [Citado: 06 de Enero 2013]

PLAN ESTRATÉGICO DE LAS FARC, milicias bolivarianas y estratagema de la paz. [En línea]. Disponible en: www.luisvillamarin.com [Citado: 02 de marzo 2012]

MARTÍN MALPICA, Carlos Francisco. Sistema de detección perimetral para la supervisión de una Huerta Solar. Trabajo final de carrera, Ingeniería Técnica de Telecomunicaciones, especialidad Sistemas de Telecomunicaciones. Catalunya, España. 2009. 100 P.

GPS PLUS. Perimetral Protection Installation Manual. GPS standard. April 2009. 37 P.

CEI1. Técnicas y Procesos de Instalaciones Singulares, Sistemas de Seguridad. Madrid, España. 2007. 43 P.

MEDICIONES INDUSTRIALES 7MA COHORTE. [online] Caracas, Venezuela. 2007. Disponible en <http://aitunexpo.blogspot.com/2007/06/sensor-digital-de-presion-capacitivo.html>, 2 P.

BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FF. MM.

"TOMAS RUEDA VARGAS"



057131