

**Universidad Internacional de La Rioja
Máster en Diseño y Gestión de Proyecto
Tecnológicos**

Vigilancia y Monitoreo de Niños con Generación de Alertas en Tiempo Real

Trabajo Fin de Máster

Presentado por: Leclercq Gómez, Jacques Charles

Director/a: Moreno, Pablo

Ciudad: Bogotá - Colombia

Fecha: 07 de febrero de 2014

Resumen

La globalización, urbanización, el costo de vida y la exigente competitividad del medio, ha llevado a que tanto hombres y mujeres estén sometidos a largas y complejas horas de trabajo, comprometiendo de esta manera el cuidado de los niños en el hogar; esto trae como consecuencia el aumento de los niveles de estrés por parte de los padres trabajadores y por ende una posible disminución de su productividad laboral. Estas circunstancias han generado que muchos padres busquen opciones que les permitan estar al tanto de la vida de sus hijos, tales como los sistemas de monitoreo remoto. Este trabajo es la propuesta para complementar los servicios actuales de monitoreo que se prestan en Colombia, con el objeto de que los padres sean alertados en tiempo real de posibles peligros que afecten a sus hijos, de una manera eficiente generando un valor agregado a las tecnologías existentes en nuestro medio. Para la ejecución de esta propuesta parte de los recursos que se requieren se obtendrán mediante participación en convocatorias de investigación y con aportes provenientes de los socios que conforman el consorcio.

Palabras Clave: monitoreo remoto, cuidado infantil, alertas en tiempo real.

Abstract

Globalization, urbanization, the cost of living and environmental competitiveness, has led to both men and women are subjected to complex and long working hours, thereby compromising the quality of child care at home, this brings result in increased job stress levels and thus a possible decrease in labor productivity. These circumstances have led many parents to look for options that allow them to be aware of their children's lives, such as remote monitoring systems. The aim of this work is improve current monitoring services that are provided in Colombia, in order for parents are alerted in real time to potential hazards that affect their children. The implementation of this project will be by resources from participation in calls for research and contributions from members of the consortium.

Keywords: remote monitoring, child care, real time alerts.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	4
1.1. Planteamiento del Trabajo	4
1.2. Estructura del trabajo	5
2. RESUMEN DE LA PROPUESTA	7
2.1. Descripción de la propuesta	7
2.2. Resumen del Proyecto	12
2.3. Descripción del Consorcio.....	13
3. APARTADOS DE LA CONVOCATORIA	15
3.1. Planteamiento del problema.....	15
3.2. Situación actual del conocimiento en el área de la investigación.....	16
3.3. Objetivos de la investigación	21
3.3.1. Objetivo General	21
3.3.2. Objetivos Específicos.....	21
3.4. Metodología propuesta.....	22
3.5. Cronograma	28
3.6. Descripción de los paquetes de trabajo.....	30
3.7. Estructura de Gestión	38
3.8. Presupuesto.....	39
3.9. Bibliografía	40
3.10. Otros	41
3.10.1. Gestión de la Calidad	41
3.10.2. Gestión del Riesgo	41
3.11. Aspectos éticos	42
3.12. Divulgación	47

3.13. Formación de recurso humano.....	50
3.14. Hojas de vida	51
4. CONCLUSIONES	55
4.1. Resumen de las contribuciones esperadas del proyecto.....	55
4.2. Juicio Crítico de la propuesta	55
4.3. Prospectiva	56
5. REFERENCIAS.....	58
6. ANEXOS	61
Anexo 1. Formatos de la Convocatoria – Lista de Verificación.....	61
Anexo 2 - Formatos de la Convocatoria – Propuesta para proyectos de investigación científica	62
Anexo 3 - Formatos de la Convocatoria – Protocolo de Identificación.....	63
Anexo 4 - Formatos de la Convocatoria – Hoja de Vida.....	64
Anexo 5. Encuesta para la identificación de padres con niños menores de dos años que contratan los servicios de terceros para el cuidado de sus hijos	66

1. INTRODUCCIÓN

Esta propuesta pretende satisfacer las necesidades de los padres que tienen niños en brazos o infantes, en cuanto a vigilancia y seguimiento de la seguridad de los mismos, ya que por razones económicas y laborales deben dejarlos al cuidado de terceros, quedando intranquilos sin poder identificar si el niño se encuentra en situaciones de peligro o desfavorables en su ausencia.

En la actualidad en el mercado se pueden encontrar una serie de dispositivos y sensores de vigilancia que pueden ser integrados a diferentes plataformas y arquitecturas con el fin de potencializar sus aplicaciones para beneficio de los usuarios.

La solución que propone este trabajo es utilizar e integrar tecnologías existentes tales como: cámaras de video vigilancia con protocolo IP, sensores de sonido parametrizables que puedan activarse dentro de un rango de señales sonoras predefinidas, que generen un alertamiento en tiempo real que pueda ser distribuido a través de redes de datos utilizando diferentes vías para garantizar que la notificación pueda ser recibida por los adultos responsables del infante.

1.1. Planteamiento del Trabajo

Esta propuesta será presentada en las convocatorias ofrecidas por el Banco de la República de Colombia, a través de su fundación FPIT - FUNDACIÓN PARA LA PROMOCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN Y LA TECNOLOGÍA, la cual tiene como propósito el fomento y la promoción de investigaciones científicas que realicen profesionales colombianos o extranjeros que sean residentes.

La línea de investigación a la cual aplica el siguiente trabajo es la de Telecomunicaciones, debido a que se plantea complementar los sistemas de monitoreo actuales que existen en Colombia con generadores de alertas en tiempo real a través de sensores que se activan por el llanto y/o gritos de niños; con el objeto de notificar a los padres de las situaciones de alarma mediante aplicaciones en sus teléfonos móviles y correos electrónicos, a través de los cuales podrán acceder de manera remota al video del sistema de vigilancia y observar lo que está sucediendo en ese momento con los niños al interior de sus hogares.

1.2. Estructura del trabajo

La estructura que se encuentra en este trabajo está conformada por los siguientes capítulos:

El capítulo 1, Introducción, presenta el fundamento y de esa propuesta y la estructura que contiene el mismo.

El capítulo 2, Resumen de la propuesta, expresa la descripción de la propuesta, los requisitos necesarios para poder aplicar a la financiación, así como la manera de presentarse a la convocatoria. También describe el resumen del proyecto y la descripción del consorcio.

El capítulo 3, Apartados de la convocatoria, abarca todos los ítems exigidos por la entidad patrocinadora.

El capítulo 4, tiene las conclusiones a las que llega este trabajo, abarcando las contribuciones esperadas con la implementación de este proyecto, aspectos positivos e impactos y la prospectiva para futuras implementaciones.

El capítulo 5, contiene las citas bibliográficas que apoyaron la elaboración de este documento.

Finalmente, el apartado de anexos con los formatos de la convocatoria del FPIT y una encuesta de las utilizadas para la identificación del grupo objetivo para la prueba piloto.

Se procede con una revisión sistemática de servicios y de la tecnología existente dentro de la geografía local, que puedan ayudar a este sector de la población tan vulnerable, así como la tecnología necesaria para poder llevar a cabo su implementación; pues se están integrando diferentes sensores y dispositivos como no se había hecho con anterioridad en nuestro país. Posteriormente se procede a una revisión del estado del arte en cuanto a manejo de sensores, costos, usos y desarrollos que se han hecho en el cuanto al monitoreo remoto, para finalmente concluir con la propuesta que este trabajo expone.

El campo de aplicación de esta iniciativa está dentro de las Telecomunicaciones pues pretende explotar las redes existentes como Internet y la telefonía celular para utilizarlas como canal de alertamiento a los padres que se encuentran por fuera de sus casas, de un posible peligro al que pueda estar expuestos sus hijos en un momento dado.

En un principio se tenía contemplado la utilización de una clase de sensor que pudiera identificar el estrés directamente sobre el niño, pero esto implicaba un costo considerable de investigación que dejaba por fuera del alcance económico de esta iniciativa, por lo que se

decidió utilizar sensores diferenciadores de sonidos que son más accesibles por costo y configuración. Para tal fin, se pretende realizar una PAN (Personal Area Network) en donde los sensores y dispositivos constitutivos de esta infraestructura son dispuestos en sitios específicos del hogar en donde habita el niño.

No es del alcance de esta propuesta utilizar BAN (Body Area Network) en donde los sensores son directamente puestos sobre el cuerpo de los niños (electrodos, brazaletes, o incrustados en la ropa de los niños), debido a la complejidad de mantener en todo momento el dispositivo en contacto con el infante, ya que el sensor puede ser removido, bien sea por el niño o por la persona que lo custodia, perdiendo toda objetividad al no estar monitoreando las situaciones que se pudieran presentar.

2. RESUMEN DE LA PROPUESTA

Este capítulo presenta descripción de la propuesta a la que aplica este proyecto, tomando como insumo el portal web de la Fundación para la Promoción de la Investigación y la Tecnología (FPIT), se informan los requisitos para poder presentar un proyecto de investigación, los contenidos que se deben diligenciar y la documentación asociada a la misma.

También se expone una descripción general del proyecto, sintetizando la metodología utilizada para la elaboración de la propuesta y expresando de una manera global los objetivos que se persiguen con este trabajo.

Al no haber un único socio patrocinador para este proyecto, se crea un consorcio para poder lograr sinergias y con todas las empresas asociadas poder llevar a buen término los resultados esperados en esta convocatoria. Se da una breve descripción de cada uno de los socios que conforman este consorcio y su grado de participación en el proyecto.

2.1. Descripción de la propuesta

La convocatoria con la cual participa este proyecto, es a través de la Fundación para la Promoción de la Investigación y la Tecnología (FPIT), entidad de naturaleza privada, sin ánimo de lucro, creada en 1976, con la finalidad de patrocinar proyectos de investigación científica.

Las Fundaciones son entidades sin ánimo de lucro, reguladas por el Código Civil en sus artículos 633 y siguientes (Colombia, 2013a). En esa calidad, se trata de personas jurídicas que cuentan con un patrimonio propio y afecto a una finalidad de interés general y de beneficio a la comunidad, capaces de ejercer derechos, contraer obligaciones y asumir responsabilidades de manera autónoma e independiente frente al Banco de la República y a los terceros con quienes se relacionan en el desarrollo de su objeto estatutario.

En desarrollo de estas líneas de política, la Fundación para la Promoción de la Investigación y la Tecnología concentra su actividad en el sector de los proyectos científicos de menor tamaño. También, y en la medida en que ello sea posible, se financia parcialmente la organización de eventos científicos; la participación como ponentes, de científicos al servicio del país, en congresos y seminarios de muy reconocido nivel académico (Arango, 2014a).

A continuación se expone el procedimiento para presentar un Proyecto de Investigación con la FPIT, extraída directamente de su portal de información, en el apartado ¿cómo presentar un proyecto de investigación? (Arango, 2014b). Además los formatos originales se pueden observar en los anexos del presente trabajo.

¿Cómo presentar un proyecto de investigación?

Requisitos que debe reunir el investigador

1. Haber cursado estudios superiores y tener título académico.
2. Se prefiere a investigadores que hayan hecho algún tipo de publicaciones sobre sus investigaciones.
3. Estar vinculado, preferiblemente, a un centro docente, o de investigación, de reconocida idoneidad.
4. Estar, preferiblemente, residenciado en Colombia.

Requisitos para la presentación de proyectos

El proyecto debe contar con el respaldo institucional de la entidad a la que pertenece el investigador, la cual debe prestar su colaboración especificando:

1. Si la ayuda se otorgará en dinero; o mediante asesoría, utilización de equipos, espacio físico, laboratorios, etc.

Nota: El valor de la contrapartida debe corresponder al valor real de uso.

En todos los casos debe existir un investigador que responda por la ejecución y resultados del mismo. La Fundación no considera proyectos donde la responsabilidad es asumida únicamente por la entidad que lo presenta.

En general, no se financiarán proyectos presentados por investigadores que trabajen en entidades oficiales, aunque se considerarán excepciones debidamente justificadas. Los organismos públicos, como tales, no pueden ser financiados. A las universidades públicas y a sus investigadores, sí se les podrá otorgar financiación.

La duración del proyecto, en general, no debe ser superior a un año; en caso contrario, su aceptación quedará a juicio de la Junta.

El proyecto debe presentarse en **original y una copia**. (Utilizar las dos caras de la hoja) Debe remitirse en medio magnético, y, en todos los casos, debe contener la siguiente información:

Resumen ejecutivo: Debe contener la información necesaria para darle al lector una idea precisa de la pertinencia y calidad proyecto, éste debe contener una síntesis del problema a investigar, el marco teórico, objetivos, la metodología a utilizar y resultados esperados. (máximo media página).

Planteamiento del problema: Planteamiento de la pregunta o problema de investigación y su justificación en términos de necesidades y pertinencia. Es fundamental formular claramente la(s) pregunta(s) concreta(s) que se quiere(n) responder, en el contexto del problema a cuya solución o entendimiento se contribuirá con la ejecución del proyecto. Se recomienda además, hacer una descripción precisa y completa de la naturaleza y magnitud del problema, así como justificar la necesidad de la investigación en función del desarrollo del país o de su pertinencia a nivel mundial. (máximo dos páginas).

Situación actual del conocimiento en el área de la investigación: Una vez definido el problema, se debe sintetizar el contexto general (nacional y mundial) en el cual se ubica el tema de la propuesta, estado actual del conocimiento del problema, brechas que existen y vacío que se quiere llenar con el proyecto. Mencione el estado de desarrollo de la tecnología propuesta en el proyecto y las fuentes de información tecnológica consultadas a nivel nacional e internacional. Se recomienda realizar consultas sobre el estado del arte en las bases de datos de patentes disponibles a nivel nacional e internacional y relacionar la revisión bibliográfica del proyecto. Del planteamiento del problema y del estado del arte de la investigación se debe concluir en el planteamiento de la hipótesis de la investigación que se desea adelantar. (máximo cinco páginas).

Objetivos de la investigación: Se debe plantear un objetivo general que responda a la hipótesis propuesta, y unos objetivos específicos que permitan alcanzar el objetivo general. Los objetivos específicos deben ser propuestos de tal manera que puedan generar unos evaluables al final de la investigación. Se recomienda presentar una justificación de cada uno de los objetivos específicos (máximo media página).

Metodología propuesta: Se deberá mostrar, en forma organizada y precisa, cómo será alcanzado cada uno de los objetivos específicos propuestos. La metodología debe reflejar la estructura lógica y el rigor científico del proceso de investigación, empezando por la elección de un enfoque metodológico específico y finalizando con la forma como se van a analizar, interpretar y presentar los resultados. Deben detallarse los procedimientos, técnicas, actividades y demás estrategias metodológicas requeridas para la investigación. Deberá indicarse el proceso a seguir en la recolección de la información, así como en la organización, sistematización y análisis de los datos. Se recomienda considerar los posibles problemas sobre los posibles problemas que se pueden presentar al igual de cómo se podrían solucionar. (máximo dos páginas).

Cronograma: Lista de actividades con su duración.

Presupuesto: Todo presupuesto debe presentarse en forma detallada, señalando claramente el número y nivel académico de las personas, el tiempo de trabajo de cada una de ellas, el valor mensual de los honorarios, el número de viajes (si hay justificación dentro de la investigación), los materiales, etc.

Se debe indicar, en columnas separadas, qué costos del proyecto cubre la entidad a la cual está vinculado el (los) investigador (es) y cuáles los solicitados a la Fundación o a otras entidades.

Es importante advertir que la Fundación no financia, en ningún caso, compra de equipos o software, papelería, participación a eventos, publicaciones o adecuaciones locativas, material bibliográfico existente en Colombia, viajes a conferencias o seminarios.

Bibliografía: Relacione únicamente la referida en el texto como un ítem independiente. (máximo una página).

Impacto ambiental del proyecto: Los proyectos de investigación deben incluir una reflexión responsable sobre los efectos positivos o negativos que las actividades a realizar durante la ejecución del proyecto, o en la posible implementación de sus resultados, puedan tener sobre el medio natural y la salud humana en el corto, mediano y largo plazo. (máximo media página).

Pertinencia social: Debe mostrar una declaración substantiva sobre la pertinencia social de la investigación propuesta. Se deben resaltar tanto los potenciales

beneficios como perjuicios para la sociedad de la realización de la investigación propuesta así como de sus resultados. (máxima media página).

Disposiciones vigentes: Los proyectos de investigación en el campo de la salud humana, o aquellos en los que haya experimentación con animales, deberán ajustarse a las “Normas Científicas, Técnicas y Administrativas para la Investigación en Salud” establecidas en la Resolución No. 008430 de 1993 del Ministerio de Salud y considerar de manera especial los aspectos éticos involucrados. En el caso de organismos genéticamente modificados, el proyecto deberá acogerse a la regulación vigente sobre bioseguridad. (máximo media página).

Hoja de vida resumida: De los investigadores y coinvestigadores (ver formatos).

Formatos

1. Protocolo de Identificación para proyectos:

[Sección 1 \(pdf 139 KB\)](#)¹

[Sección 2 \(pdf 118 KB\)](#)²

2. [Formato de hoja de vida para proyectos y seminarios](#) (doc48KB)³

3. [Listado de verificación para la presentación de proyectos](#) (pdf 31KB)⁴

Para tener en cuenta:

Cuando se solicite financiación para realizar trabajos de investigación tendientes a obtener un título académico, de posgrado, además de los requisitos establecidos para los proyectos de investigación, se exigirá un certificado de la respectiva universidad, en que conste que el proyecto ha sido aprobado por la instancia competente según las normas de cada establecimiento educativo.

¹ <http://www.banrepcultural.org/sites/default/files/Protocolo1.pdf>

² <http://www.banrepcultural.org/sites/default/files/Protocolo2.pdf>

³ http://www.banrepcultural.org/sites/default/files/HV_Investigadores-01.doc

⁴ <http://www.banrepcultural.org/sites/default/files/listado.pdf>

Cuando el posgrado se realice en una universidad del exterior, cada caso será estudiado en particular, teniendo en cuenta tanto la calidad del investigador como el tema que se propone desarrollar. La modalidad de la financiación será la misma que se establece para los proyectos corrientes de investigación y en ningún caso incluye el valor de pasajes.

Nota: Para las consideraciones éticas de los proyectos se debe tener en cuenta la nueva resolución 2378 de 2008 sobre Buenas Prácticas: ver archivo en pdf.

Por último, en el portal de la FPIT se encuentra un apartado de Preguntas Frecuentes en donde se puede encontrar la siguiente información adicional de la convocatoria (Arango, 2014c):

- El tiempo de radicación de la solicitud es cualquier día hábil del año.
- Monto máximo a financiar es COP \$ 18'000.000 (diez y ocho millones de pesos moneda legal Colombiana COP)
- Los rubros que se financian son aquellos destinados a Honorarios de investigadores, reactivos, material fungible, salidas de campo y en general los necesarios para el desarrollo del proyecto
- Los rubros que no se financian son Compra de Equipos, software, papelería, administración del proyecto, imprevistos, pasantías.
- La manera que se efectúan los desembolsos es para proyectos con duración de un año: A la legalización del convenio 50%, Informe de avance 40% y el Informe final 10%
- La manera que se efectúan los desembolsos es para proyectos inferiores a un año: A la legalización del convenio 50% y con el Informe final 50%.

2.2. Resumen del Proyecto

Este proyecto es una apropiación tecnológica en donde se utiliza la tecnología existente para integrarla de una manera nueva y diferente como no se había hecho con anterioridad en Colombia.

La propuesta consiste en integrar sensores de sonido configurables a una red de cámaras, creando un sistema de monitoreo remoto, con el fin de generar un alertamiento en tiempo real, cuando se active por el llanto de un niño, enviando notificaciones a través de las redes de datos existentes, como por ejemplo WiFi, WIMAX, la red de telefonía móvil e Internet, con el fin de dar aviso a los padres o adultos responsables del posible estado de peligro que pueda estar ocurriendo con el infante, accediendo a las cámaras por medio de la web.

El principal objetivo de esta solución es dar a los padres de infantes y niños de brazos una herramienta para que puedan tener una respuesta más directa cuando las alertas les lleguen por diversas vías: Correo electrónico y/o mensaje SMS.

Este trabajo se desarrolló mediante una metodología basada en la revisión del estado del arte de los servicios y tecnologías de vigilancia existentes en nuestro país; de la tecnología necesaria para poder llevar a cabo la implementación del sistema propuesto, ya que éste integra diferentes sensores y dispositivos de manera novedosa en nuestro país. Se analizan los diferentes protocolos de comunicación entre las tecnologías de telefonía celular, internet y correo electrónico con el fin de estructurar la generación de las alertas.

Además se hace un recorrido por las diferentes convocatorias regionales para participar en la que más se acople a las necesidades de este proyecto y lograr poder acceder a un programa de financiación para su implementación (por ejemplo Ruta N, COLCIENCIAS, Banco de la República, etc.) y dentro de las internacionales (Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento, CORDIS, etc.).

Se contacta a las diferentes empresas prestadoras de servicios de internet a nivel local (que también ofrecen los servicios de monitoreo de hogares por ejemplo Une, Claro) para plantearles la propuesta y captar así su interés en esta iniciativa. Por último se logra organizar un consorcio con el que se podrá lavar a cabo este proyecto.

2.3. Descripción del Consorcio

Con el fin de potenciar el conocimiento, los recursos y dar valor agregado al proyecto, las siguientes empresas y entidades conforman el consorcio con el que se llevarán a cabo la ejecución de este proyecto:

- **UNE Telecomunicaciones.** Une es una empresa pública que presta servicios de Tecnologías de la información a nivel de todo el país. Es un socio estratégico ya que entre los servicios que presta, están los de telefonía fija e Internet, siendo además socio de empresas de Telefonía móvil. Todo lo anterior facilita el proceso de la implementación de la etapa de prueba piloto en campo. Además, al ser una empresa de carácter público está comprometida por apoyar proyectos de innovación tecnológica por medio de asociaciones público privadas por medio de convenios y clústeres de cooperación para fortalecer la competitividad en la región (Medellín – Colombia).
- **Consultoría Eléctrica/Electrónica - Consultel Ltda.** Empresa con gran experiencia en consultoría en el sector de la electrónica y que ha participado en diferentes proyectos realizados por empresas públicas y privadas con un alto nivel de cumplimiento y precisión en las participaciones que ha tenido. Ha trabajado con anterioridad en anteriores proyectos con UNE lo que aporta con experiencia y conocimiento al consorcio. Dentro de este proyecto tendrá a cargo la parte de investigación de cómo complementar los sensores de sonido existentes con un software adicional que permita diferenciar y parametrizar los rangos en los que se generarán las alertas en el sistema propuesto.
- **Universidad de Medellín.** La academia en Colombia tiene unos retos muy interesantes al aporte de la investigación e innovación. Es por eso que desde el gobierno central se aportan rubros anualmente hacia las universidades para que sean destinados, no solo a la investigación sino a la cooperación de proyectos I+D+i. Es por esto que participa este socio estratégico dentro del consorcio, pues su principal aporte es brindar recursos humanos y físicos, para se ejecute la construcción de los artefactos necesarios, así como su respectiva documentación y manuales para su posterior implementación.
- **CODIPRO, Consultoría y Dirección de Proyectos:** Empresa especializada en Consultoría, Gestión y Dirección de Proyectos de Tecnología, orientada a la aplicación de las tecnologías como instrumento para la mejora y excelencia. Es la encargada de realizar la gestión de este proyecto velando por el cumplimiento en presupuesto, calidad y duración sobre todas sus etapas.

3. APARTADOS DE LA CONVOCATORIA

En este capítulo se abarcan los apartados de la convocatoria, conforme lo exigido por la entidad patrocinadora. Es de aclarar que aunque la FPIT-FUNDACIÓN PARA LA PROMOCIÓN INVESTIGACIÓN Y LA TECNOLOGÍA tiene dentro de la información solicitada un ítem de Portada y otro de Resumen, al estar al comienzo de este trabajo se obvian en esta sección.

3.1. Planteamiento del problema

Esta propuesta pretende satisfacer las necesidades de los padres que tienen niños en brazos o infantes, en cuanto a vigilancia y seguimiento de la seguridad de los mismos, ya que por razones económicas y laborales deben dejarlos al cuidado de terceros, quedando intranquilos sin poder identificar si el niño se encuentra en situaciones de peligro o desfavorables en su ausencia.

La línea de investigación en donde aplica el siguiente trabajo es en Telecomunicaciones debido a que se plantea complementar los sistemas de monitoreo actuales que existen en Colombia, con generadores de alertas en tiempo real que alimentados con sensores que se activen por el llanto y/o por gritos, notifiquen a los padres a través de aplicaciones en sus teléfonos móviles y por medio de email, en donde siguiendo un link puedan acceder al video de lo que está sucediendo en ese momento con los niños al interior de sus hogares.

Este proyecto será presentado en las convocatorias ofrecidas por el Banco de la República de Colombia, a través de su fundación FPIT - FUNDACIÓN PARA LA PROMOCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN Y LA TECNOLOGÍA, la cual tiene como propósito el fomento y la promoción de investigaciones científicas que realicen profesionales colombianos o extranjeros que sean residentes.

Una vez esta implementación ya esté en ejecución, se deja la puerta abierta para poder investigar con más profundidad con nuevos sensores que puedan agregar variables del estado de ánimo y/o angustia sobre el niño (ritmo cardíaco, frecuencia respiratoria, etc.), con el fin de identificar si la niñera es la persona idónea para este tipo de cuidado. Para tal fin, se pretende realizar una PAN (Personal Area Network) en donde los sensores y dispositivos

constitutivos de esta infraestructura son dispuestos en sitios específicos del hogar en donde habita el niño. No es del alcance de esta propuesta utilizar BAN (Body Area Network) en donde los sensores son directamente puestos sobre el cuerpo de los niños (electrodos, brazaletes, o incrustados en la ropa de los niños).

Los aspectos positivos de este trabajo se enmarcan en lograr que de los padres trabajadores estén más tranquilos al estar sus hijos monitoreados constantemente por un sistema de vigilancia que genera alertas en tiempo real ante una situación desfavorable del infante.

Los resultados que se esperan conseguir con la implementación de esta propuesta es que los sensores utilizados para la detección y diferenciación de sonidos sean activados, cuando una situación de estrés o riesgo sobre el niño, le genere un llanto o grito que pueda ser reconocido para disparar los procesos subsecuentes de generación y distribución de las alertas. Este en particular es uno de los retos tecnológicos que más esfuerzo requiere para que los resultados esperados estén alineados con los objetivos establecidos dentro de esta iniciativa. La calibración y parametrización de los sensores de sonido, debe ser la adecuada para lograr que solo genera las alarmas ante verdaderas situaciones que puedan afectar al infante, sin generar falsos positivos que vuelvan poco fiable el sistema de vigilancia.

Otros factores para considerar son los impactos psicológicos y/o legales que pueda tener la vigilancia remota sobre las personas que prestan el servicio de cuidado de niños e inclusive sobre los mismos niños. Psicológico por el lado de las niñeras, al estar o sentirse constantemente vigiladas en su día a día. Respecto a los niños, puede cambiar su percepción de seguridad y confianza frente a la forma de percibir e interactuar con las personas y su entorno. En el aspecto legal, debido a que las niñeras podrían sustentar en algún momento dado que se les está violando el derecho a la intimidad. Por último, se encuentran los derechos de los niños justificando que sobre su seguridad y cuidado se pueda implementar este tipo de soluciones pues priman los derechos de los niños sobre los demás, como está expresado en la Constitución Colombiana.

3.2. Situación actual del conocimiento en el área de la investigación

El rápido avance de la tecnología, su masificación, así como el incremento en las capacidades de transmisión, almacenamiento y procesamiento de datos, ha tenido el potencial de cambiar la forma en que vivimos. Además los últimos desarrollos en movilidad y tecnologías inalámbricas, como punto de fuerte investigación en las ciencias de la

computación, ha despertado el interés de implementar muchas aplicaciones en los campos del entretenimiento, viajes, comercio, industria, medicina, en el cuidado de personas dependientes, y en muchas otras áreas (Alemdar & Ersoy, 2010).

La investigación tecnológica se encamina hacia la integración de diferentes aplicaciones técnicas para los entornos habituales en los que nos movemos. Lugares como el hogar, oficina, centros de ocio... 'conocerán' nuestros gustos y preferencias con sólo entrar en ellos. Es lo que se ha llamado Inteligencia Ambiental, o lo que es lo mismo, un nuevo paradigma en las tecnologías de la información en el que las personas interactuarán con un entorno digital que será consciente de su presencia y del contexto general de la situación, pudiendo adaptarse y responder a las necesidades, costumbres y emociones del usuario. Esto implica que estaremos rodeados por interfaces inteligentes embebidos en objetos cotidianos como el mobiliario, la ropa, los vehículos y las carreteras. A medida que nos movamos a través de esos entornos, estas interfaces registrarán nuestra presencia, llevando a cabo automáticamente ciertas tareas, adaptándose a nuestro contexto e incluso anticipándose a nuestras necesidades (Domodesk, 2013).

La importancia de integrar las tecnologías de telecomunicaciones inalámbricas de gran escala (3G, redes Wi-Fi, WiMax) con telemedicina ya ha sido objeto de estudio por parte de varios investigadores. Al incluir en este engranaje a las tecnologías personales de pequeña escala como los sensores de identificación de Radio Frecuencia (RFID), Bluetooth, ZigBee y sensores inalámbricos junto a redes inalámbricas de gran escala traerán como resultado una gran cantidad de aplicaciones para ser explotadas (Ab-Rahman & Razaly, 2012; Ng, Sim, Tan, & Wong, 2006).

Es precisamente en el sector de la salud donde se han registrado grandes avances. Existen varios prototipos usados para el monitoreo de personas, que tienen una arquitectura común ya que poseen uno varios sensores sobre el paciente creando una Body Area Network o Red de Área corporal. Esta a su vez se integra con varios tipos de sensores dentro de una Red de Área Personal, que perfectamente puede ser una Wireless dentro de un hogar; y a través de un Gateway con la ISP (Proveedor de Servicios de Internet) tiene salida a la Red de Área Local (LAN) o global WAN. Desde la capa de aplicación, los profesionales de la salud pueden acceder a esta información a través de la interfaz gráfica de usuario (GUI) en un dispositivo móvil o en un computador (Alemdar & Ersoy, 2010). Una vista sencilla de esta arquitectura de sensores inalámbricos puede observarse en la figura 1.

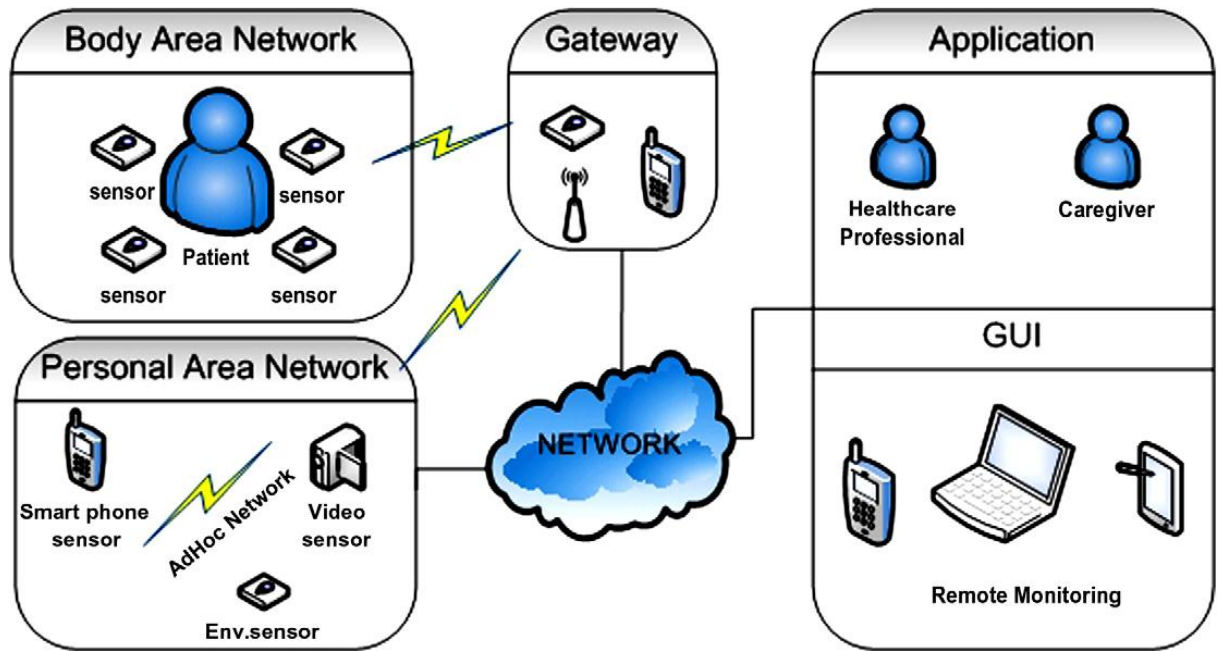


Figura 1. Esquema de una sencilla red de sensores inalámbricos aplicados en Salud (Alemdar & Ersoy, 2010).

Sobre esta arquitectura se puede acomodar la mayoría de sistemas de monitoreo usando varios componentes Wireless. En un caso práctico, para el seguimiento de pacientes con enfermedades crónicas, múltiples sensores que lleva el paciente (Body Area Network), se encargan de recopilar la información y permite registrar el estado de salud actual de los pacientes, inclusive por fuera de las instituciones médicas, mediante la implementación de Monitoreo y Tratamiento Remoto (RMT) (Hermens & Vollenbroek-Hutten, 2008).

Otros autores exponen también la utilización de aplicaciones para que las alertas sean transmitidas entre Smartphones aprovechando la popularidad que han tenido estos dispositivos móviles. Por ejemplo se puede brindar a los profesionales de la salud que estén en sitios remotos, herramientas para la atención domiciliaria, el análisis de resultados y exámenes e instrucciones en casos particulares de emergencias aliviando la carga financiera en hospitales de poco personal (Rotheram-Borus, Tomlinson, Swendeman, Lee, & Jones, 2012).

Otro concepto que ha estado marcando la diferencia entre la manera de interacción de las personas con el entorno en el cual habitan, es el Smart Home. En las últimas dos décadas se ha incrementado considerablemente la investigación en éste ámbito. En el estado actual, se puede contemplar diferentes tipos de Smart Homes pudiendo ser agrupadas en tres grandes categorías (De Silva, Morikawa, & Petra, 2012):

- Una primera categoría en donde a los residentes se les monitorea detectando y reconociendo sus acciones así como estados de salud. En esta categoría se puede incluir Smart Homes para el cuidado de personas mayores e impedidas y en vigilancia para niños.
- La segunda categoría incluye el almacenamiento y recuperación de formatos multimedia en diferentes niveles: desde fotos hasta secuencias de video.
- La tercera categoría es netamente para vigilancia, en donde los datos capturados son procesados para obtener información y pueden generar una serie de alarmas para proteger a sus habitantes de robos o desastres naturales.

A parte de estas tres categorías se ha venido presentando un tipo especial de Smart Homes que pueden ayudar a sus ocupantes a reducir el consumo de energía, mediante el monitoreo y control de diferentes dispositivos acorde a su demanda.

En el futuro no muy lejano, debido al alto desarrollo que se ha tenido en el campo del hardware, con equipos más potentes, económicos y pequeños; sin temor a la duda se puede pronosticar que habrá cada vez más aplicaciones en campo de los sensores inteligentes distribuidos en las redes domésticas. Cada sensor reportará en tiempo real al sistema principal y toda esa información generará acciones para las que fueron programadas o en su defecto se almacenará para su posterior análisis y procesamiento off line. Algunas empresas de software están creando aplicaciones específicas para SmartHomes, actualizan la infraestructura existente, para adicionarle lógica de apoyo y decisiones basándose en ambientes Inteligentes (Aml) (Alemdar & Ersoy, 2010).

Existe en el mercado un incremento en la demanda y el consumo de aplicaciones inteligentes de control. Por ejemplo en Estados Unidos en el 2008 los ingresos reportados debido a controles inalámbricos y controles eléctricos fue de U\$740 millones a más de U\$3 billones para el 2012. El reporte indica que el monitoreo remoto del hogar, controles de iluminación y entretenimiento son las áreas que mayor crecimiento en el corto plazo (Crowe, 2008).

No es difícil entender que muy pronto los hogares no serán los mismos. Una analogía sencilla acerca del avance de la tecnología en nuestro día a día es el teléfono celular. Hace alrededor de 10 años era sólo un teléfono para realizar llamadas. Ahora el número de funciones y aplicaciones que posee son innumerables. Esta analogía se puede aplicar fácilmente a nuestras casas. Algún día un robot dirigirá las diferentes funcionalidades del hogar conforme a los gustos y necesidades de sus habitantes, incluso velará por la seguridad y bienestar de todos los integrantes de la familia. En otras palabras, se tendrá a un amigo viviendo entre nosotros (De Silva et al., 2012).

Inclusive en la actualidad existen empresas especializadas en implementar SmartHomes como por ejemplo Vivint en Estados Unidos y Canadá. Ofrece sus servicios básicamente en automatización del hogar, ahorro de energía, seguridad y energía solar. En cuanto a los servicios de seguridad, operan básicamente con sensores en ventanas, alertas acerca del clima y aplicaciones para monitoreo (Vivint, 2012).

Por otro lado el incremento del uso de internet sigue en aumento y Colombia no ha sido ajeno a esta tendencia en los últimos dos años. El 80% de colombianos encuestados usa Internet y el mayor incremento del uso de la red se registró en los estratos 1 y 2, con un crecimiento del 17% en comparación al uso que le daban en 2010, revela el estudio (Sarmiento, 2011).

Se observa que el 54% de los colombianos que usan Internet, lo hacen todos los días y pasan en promedio 2,6 horas navegando, destaca el informe. Se pudo establecer que más hogares están conectados a Internet, el 64% de las casas en ciudades de más de 200 mil habitantes cuenta con conexión. El 71% de los encuestados accede a Internet desde su casa y el 20% en cafés (Elespectador.com, 2013). Lo anterior favorece que se puedan implementar Redes de Área Personal (PAN) al interior de los hogares y sobre esta infraestructura poder realizar los monitoreos remotos que plantea este trabajo.

Diversos autores plantean varias alternativas para la vigilancia y monitoreo remoto de niños en el hogar, instituciones de salud o centros educativos. Por ejemplo, un sistema de monitoreo que incluye un brazalete, cámara y un sistema completo de audio para tener comunicación permanente con el niño completamente integrado a su ropa. A través de GPS se conoce la ubicación en tiempo real del infante. Toda esta información le llega a sus padres o adultos responsables (Haner, 1999).

En Colombia existen varias empresas que ofrecen servicios de vigilancia por cámaras que pueden ser monitoreadas a través de Internet. Telesentinel por ejemplo, una empresa especializada en servicios de monitoreo y vigilancia mediante una serie de sensores de movimiento, apertura de puertas y/o ventanas que activan, así como botones de pánico que el cliente puede presionar si detecta una situación de peligro o sospechosa, caso en el cual uno de los vigilantes motorizados llega al lugar de los hechos acompañado generalmente por agentes del cuerpo de policía local. Además los anteriores servicios pueden combinarse, según el paquete adquirido por el usuario, para que cuando se activen las alarmas, pueda ser grabado en video la situación para que sirva como evidencia en caso de ocurrir algún siniestro (Telesentinel, 2012).

Con la llegada de la multinacional Claro a Colombia, dentro de su amplio portafolio de servicios se encuentra video seguridad. Aunque está más enfocada a la seguridad corporativa y empresarial, sus servicios incluyen el monitoreo mediante sistemas de CCTV los cuales pueden recuperar la grabación desde cualquier parte vía Internet. Esto no solo con el fin de seguridad, sino para vigilancia y control de procesos industriales (Claro, 2013).

A un nivel más regional, la compañía UNE de Medellín, es la empresa pública que ofrece los servicios de telecomunicaciones en todo el distrito. A parte de tener servicios de telefonía, Televisión, Internet y Telefonía móvil, entre otras; ofrece también sistemas completos de seguridad hogareña. Tienen un sistema llamado Hogar Seguro en donde agrupando estos servicios en tres grandes grupos presta los siguientes beneficios (UNE-Telecomunicaciones, 2013):

- Hogar Seguro visualización: Ingresando al portal de Hogar Seguro, puedes visualizar las cámaras desde cualquier lugar, se puede observar todo lo que transcurre en el hogar en tiempo real.
- Hogar Seguro monitoreo de alarmas: A través de una alarma que es monitoreada desde una central, llegan los reportes sobre algún evento ocurrido en su hogar, los cuales se avisarán al encargado del hogar a los números que se hayan inscrito en el momento de tomar el pedido y de igual manera se le da traslado a los organismos de seguridad nacional.
- Hogar Seguro con monitoreo y alarmas: Es la opción de seguridad más completa que combina los 2 planes anteriores: monitoreo de alarmas y visualización de tu hogar a través de Internet.

3.3. Objetivos de la investigación

3.3.1. Objetivo General

Proponer un sistema de monitoreo para neonatos e infantes que permita diferenciar situaciones de peligro, alertar a los padres en tiempo real y reaccionar en periodos de tiempo menores que con otros sistemas de monitoreo existentes como webcams, Smart home y aplicaciones de geo posicionamiento para Smartphone.

3.3.2. Objetivos Específicos

- Establecer un sistema de monitoreo que integre las diferentes tecnologías existentes con el fin de optimizar el seguimiento y vigilancia de este sector de la población tan vulnerable y disminuir las amenazas potenciales por parte de terceros.

- Identificar mediante el sistema de monitoreo integral propuesto, posibles situaciones de peligro o maltrato hacia los neonatos e infantes y notificarlo a sus padres o responsables de una manera directa y eficiente en tiempo real.
- Comparar los tiempos de respuesta frente a las alertas generadas tanto por el sistema de monitoreo integral propuesto, como por webcams, Smart home y aplicaciones de geo posicionamiento para Smartphone.
- Determinar la disminución del estrés frente a la vigilancia de los niños por parte de los padres que hacen uso del sistema de monitoreo propuesto.
- Determinar la satisfacción de los padres frente al sistema de monitoreo propuesto.

3.4. Metodología propuesta

Se procede con una revisión sistemática de los servicios y tecnologías de vigilancia existentes dentro de la geografía local, que puedan apoyar a los padres que por motivos laborales se ausentan por largos periodos de sus hogares y no pueden estar directamente al tanto de sus hijos, dejándolos al cuidado de terceros para su asistencia básica. También se plantea una revisión del estado del arte de la tecnología necesaria para poder llevar a cabo la implementación del sistema propuesto, ya que éste integra diferentes sensores y dispositivos como no se ha hecho anteriormente en nuestro país. Posteriormente, se procede a realizar una revisión sobre el manejo de sensores, costos, usos y desarrollos relacionados con el monitoreo remoto, para finalmente concluir con la propuesta que este trabajo expone.

El campo de aplicación de esta iniciativa está dentro de las Telecomunicaciones pues pretende explotar las redes existentes como Internet y la telefonía celular para utilizarlas como canal de alertamiento a los padres que se encuentran por fuera de sus casas, de un posible peligro al que pueda estar expuestos sus hijos en un momento dado.

Dentro de la reunión de inicio de proyecto, luego de explicar y contextualizar los objetivos que persigue la implementación de la solución propuesta, se analiza la tecnología existente y cómo se desea proceder para lograr el cumplimiento de dichos objetivos de manera eficiente y satisfactoria.

Al final del apartado 3.2 se realiza una revisión de las tecnologías que en la actualidad se pueden adquirir en Colombia respecto al monitoreo y vigilancia empresarial y al interior de los hogares.

En un principio se contempla la utilización de una clase de sensor que pudiera identificar el estrés directamente sobre el niño, pero esto implicaba un costo considerable de investigación que dejaba por fuera del alcance económico de esta iniciativa, por lo que se decide utilizar sensores diferenciadores de sonidos que son más accesibles por costo y configuración.

En este orden de ideas se comparan diversos micrófonos que existen en el mercado para aprovechar su potencial uso en este proyecto. Las variables a tener en cuenta para ser tenidos en cuenta son: costo, entorno y sensibilidad. Entre los que se analizaron para ser usados se encuentran:

- **Micrófonos de Condensador:** son los micrófonos más comunes. Los hay de dos clases, los prepolarizados que incluyen la fuente de poder y los polarizados externamente los cuales requieren de una alimentación de poder externa lo que incrementa costos a la hora de utilizarlos. Los costos de este dispositivo es media aunque tiende a ser más costoso los polarizados externamente. La sensibilidad es excelente.
- **Micrófonos Piezoeléctricos:** son robustos usados principalmente en aplicaciones de medida de presión de impacto y explosión. Estos micrófonos pueden medir rangos de presión de alta amplitud (decibeles). Su desventaja son los altos niveles de ruido que pueden percibir. Su costo es medio y tiene un nivel de sensibilidad buena.
- **Micrófonos Dinámicos/Magnéticos:** esta clase de micrófono funcionan en entornos difíciles. Su funcionamiento se basa en el movimiento que induce magnéticamente una carga eléctrica de manera que los hace resistentes al agua. Es costoso y su sensibilidad es buena aunque no debe ser usado en entornos que sea alterado por campos magnéticos.
- **Micrófonos Electret:** son micrófonos pequeños y efectivos y detectan sonidos de alta frecuencia. Son los más usados en PCs y múltiples dispositivos electrónicos. Son económicos y su único inconveniente es que no es muy útil para trabajos en donde se requieran bajas frecuencias. Su sensibilidad es buena.

Debido a su bajo costo, su tamaño y su diversidad de usos, se escogen los sensores que trabajan con micrófonos Electret, que junto con un potenciómetro ajustable integrados en una tarjeta electrónica, conforman el sensor que será utilizado en la

implementación de esta iniciativa. En la figura 2 se observa un sensor de sonido de la serie LM393 con una interfaz de 3 pines y cuyo funcionamiento requiere de una fuente de poder de 5 V.



Figura 2. Sensor de sonido de la serie LM393.

Por otro lado, el corazón de un sistema de monitoreo es el dispositivo de captura de video.

Existen varias tecnologías de cámaras que pueden ser utilizadas en sistemas de vigilancia, pero que al momento de pensar en su implementación, presentan claras diferencias en cuanto a prestaciones, configuración y costo que requieren de un minucioso análisis con el fin de maximizar su uso particular, minimizando costos de implementación y mantenimiento de las mismas.

Un factor determinante a la hora de seleccionar una cámara de vigilancia es el tipo de sensor que la conforma. Estos sensores de imagen captan las cargas eléctricas producidas por la luz que son luego amplificadas y procesadas. Los dos principales estándares que existen en el mercado, son los sensores CCD (charge-coupled device) y CMOS (complimentary metal-oxide semiconductor). En la tabla 1 se puede observar un paralelo entre estas dos tecnologías.

CCD	CMOS
Las cargas son transferidas línea a línea a un amplificador donde son convertidas en una señal analógica	Cada pixel individual tiene un amplificador de lectura amplifica la señal y le asigna un valor digital

<p>Necesitan el apoyo de amplificadores, digitalizadores y circuitos reductores de ruido lo que implica más espacio en la carcasa del dispositivo y mayor consumo energético.</p>	<p>Este tipo de sensor ya tienen incorporado en el chip la circuitería necesaria para su correcto funcionamiento lo que lo hace más compacto y más ahorrador de energía.</p>
<p>Ha sido usado principalmente para imágenes científicas, fotografía e imagen industrial por su mayor calidad de imagen y bajo ruido digital.</p>	<p>Su uso es principalmente en dispositivos de bajo costo como webcams y los móviles.</p>

Tabla 1. Principales diferencias entre los sensores de imagen.

Cada vez su diferencia ha disminuido, encontrándose dispositivos con sensor CMOS con calidad mejorada y sensores CCD con consumos eléctricos bajos. Debido a que la industria de las cámaras de seguridad o video vigilancia ha optado por el CCD y las cámaras con esta tecnología ha disminuido considerablemente su costo, el uso de los sensores CCD se ha convertido en la referencia para este sector de la industria.

Debido a costos y a la resolución que en la actualidad poseen las cámaras CMOS se ha optado por esta tecnología para la implementación de esta solución.

Respecto a los sistemas de vigilancia, se encuentran en el mercado sistemas cerrados de TV (CCTV) y redes de vigilancia conformadas de cámaras IP. Esta última al poder manejar un volumen de cámaras conforme las capacidades de la red, su facilidad de montaje y configuración y sobretodo, poder acceder a ellas desde el exterior las convierte en el componente de selección a la hora de implementar un sistema de vigilancia como el que en este trabajo se propone.

Además, la diversidad de dispositivos que se pueden conseguir permite escoger entre una gamma de características técnicas y funcionales que dejan a un sistema de vigilancia por CCTV ampliamente rezagado.

Diversos modelos de cámaras IP ya tienen su propio software incluido con prestaciones de envío de señal a través de la Internet. Adicionalmente poseen puertos de entrada salida para la conexión de multitud sensores adicionales con el que se puede complementar funcionalmente del sistema de vigilancia, sensores de humo, movimiento, sonido, etc.

La figura 3 detalla los componentes que tiene una cámara IP del mercado, así como las diferentes interfaces en donde se puede conectar un cable de red con conector RJ45, así como el puerto I/O mencionado anteriormente.



Figura 3. Características de una cámara IP Corriente

Una vez se tienen claros los alcances y con qué tecnología se va a proceder para la implementación propuesta, todo esto realizado durante la etapa de análisis y diseño, se procede con la construcción en laboratorio conforme la documentación generada en las etapas anteriores.

Esta labor es realizada en los laboratorios de la universidad en donde el principal esfuerzo se realiza sobre la configuración, ajuste y parametrización de los sensores de sonidos, cómo se van a integrar a las cámaras con el fin de disparar los procesos de alertamiento cuando las condiciones del medio de pruebas se cumplan.

Para la implementación de la prueba piloto, se parte de la identificación del grupo objetivo el con el cual se va a proceder a realizar la implementación de la solución. Para tal fin, dentro de la empresa UNE telecomunicaciones, uno de los socios estratégicos de este proyecto, que cuenta con un aproximado de 2500 empleados, se pretende identificar a través del área de gestión humana, cuales empleados acaban de salir de una licencia de maternidad o tienen hijos menores de dos años. A los empleados identificados, se les envía una encuesta con el fin de identificar si deben contratar los servicios de niñeras para el cuidado de sus hijos, mientras se encuentran en horario laboral, para saber si desean participar en la prueba piloto con el sistema de monitoreo propuesto en este proyecto. En el anexo 5 se puede observar la entrevista que será utilizada con los empleados de la empresa.

Luego de la identificación, selección y aprobación por parte de los usuarios finales, se procede con la instalación de las cámaras y los sensores en los hogares de los empleados además de realizar la respectiva capacitación en el uso del sistema de monitoreo. A su vez,

los analistas de UNE realizan el monitoreo y el comportamiento de los artefactos, con el fin de extraer la información para ser procesada y analizada con el fin de entregar los resultados y las conclusiones del sistema de vigilancia de los infantes.

La recolección de la información se basa principalmente en:

- El número de alertas generadas en un día.
- Identificación de la causa de las alertas (llantos, ruidos, etc)
- Tiempo transcurrido entre el sonido objetivo y la recepción de la alerta (tanto al teléfono móvil como al correo electrónico).
- Tiempo de reacción entre la generación de la alerta y el inicio de la grabación.
- Disponibilidad del acceso remoto a la visualización de las cámaras desde la Internet

Toda la información será almacenada para su análisis por medio de herramientas analíticas que permitan generar informes finales detallados y evaluar la fiabilidad y confianza de la implementación realizada.

Luego de la finalización de la prueba piloto, se envía una encuesta de satisfacción a los empleados participantes con el fin de conocer su opinión y escuchar a la vez comentarios y recomendaciones que puedan retroalimentar futuras implementaciones. En esta encuesta se evalúa además, qué tan tranquilos estuvieron los padres al estar su hijo vigilado por el sistema de videovigilancia propuesto, respecto al estado anterior, con el fin de analizar si un sistema de este tipo puede reducir los niveles de estrés y ansiedad al dejar sus infantes al cuidado de un tercero.

Plan de Explotación

Debido a que el resultado de este proyecto es una apropiación tecnológica aplicada al mercado nacional en donde UNE Telecomunicaciones tiene presencia, se espera que esta empresa empiece a ofrecer el nuevo servicio de Vigilancia y Monitoreo con generación de alertas en tiempo real, dentro de su portafolio de servicios de Hogar Seguro Une y así seguir posicionándose en el mercado regional como una empresa líder en el sector de las telecomunicaciones con nuevos productos y servicios en el área de innovación tecnológica frente a sus competidores.

La explotación de las utilidades obtenidas, UNE al ser el socio mayoritario y explotador directo de los resultados de este proyecto de investigación, su inversión se recupera con el 60% de las utilidades obtenidas por la explotación de este nuevo sistema de vigilancia. Por su parte, la Universidad por aportar todos los equipos y recursos humanos necesarios durante la etapa de construcción y pruebas, recibe el 30% de las utilidades de explotación.

El 10% restante, es compartido entre la Fundación del Banco de la República y los autores de la propuesta que a su vez son los responsables de la gestión del proyecto.

3.5. Cronograma

En la tabla 2 se puede apreciar el plan de actividades correspondiente al proyecto así como sus fechas de comienzo, fin y la duración de cada una de ellas.

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Pred
Proyecto Vigilancia y Monitoreo	138 días	lun 03/02/14	mié 13/08/14	
WP1 - Inicio del Proyecto (Kick Off)	13 días	lun 03/02/14	mié 19/02/14	
Preparar material para junta Kick Off	3 días	lun 03/02/14	mié 05/02/14	
Definir Roles y Responsabilidades	1 día	jue 06/02/14	jue 06/02/14	3
Definir el Proceso de Administración del Proyecto	1 día	vie 07/02/14	vie 07/02/14	4
Definir Alcance del Proyecto	1 día	lun 10/02/14	lun 10/02/14	5
Estudio de Factibilidad, costos y recursos	3 días	mar 11/02/14	jue 13/02/14	6
Definir Plan de negocio	4 días	vie 14/02/14	mié 19/02/14	7
WP2 - Análisis y Diseño	36 días	jue 20/02/14	jue 10/04/14	
Levantamiento de Requerimientos e Información	15 días	jue 20/02/14	mié 12/03/14	8
Workshops de proveedor con Lineas Especializadas	5 días	jue 13/03/14	mié 19/03/14	10
Diseño y Análisis de Implementación	5 días	jue 20/03/14	mié 26/03/14	11
Diseño General de Procesos	10 días	jue 27/03/14	mié 09/04/14	12
Finalización GAP Análisis	1 día	jue 10/04/14	jue 10/04/14	13
WP3 - Construcción y pruebas de laboratorio	41 días	vie 18/04/14	vie 13/06/14	
Revisión documentación Análisis y Diseño	2 días	vie 18/04/14	lun 21/04/14	14
Construcción en laboratorio	20 días	mar 22/04/14	lun 19/05/14	16
Ajustes y pruebas unitarias e integrales	10 días	mar 20/05/14	lun 02/06/14	17
Corrección de Bugs	3 días	mar 03/06/14	jue 05/06/14	18
Generación de Manuales y Documentación	5 días	vie 06/06/14	jue 12/06/14	19
Cierre etapa de implementación	1 día	vie 13/06/14	vie 13/06/14	20
WP4 - Prueba Piloto en Campo	35 días	jue 19/06/14	mié 06/08/14	
Definición y estrategia de prueba	1 día	jue 19/06/14	jue 19/06/14	21
Instalación en Campo y configuraciones	3 días	vie 20/06/14	mar 24/06/14	23
Monitoreo y evaluación de la solución en campo	20 días	mié 25/06/14	mar 22/07/14	24
Recolección de información para análisis	20 días	mié 25/06/14	mar 22/07/14	25CC
Análisis de información y Conclusiones de la prueba	10 días	mié 23/07/14	mar 05/08/14	26

Entrega de resultados y cierre de Prueba piloto	1 día	mié 06/08/14	mié 06/08/14	27
WP5 - Entrega Resultados y Cierre del Poyecto	5 días	jue 07/08/14	mié 13/08/14	
Entrega y recepción de los artefactos	2 días	jue 07/08/14	vie 08/08/14	28
Entrega y recepción de la documentación	2 días	lun 11/08/14	mar 12/08/14	30
Reunión de cierre del proyecto	1 día	mié 13/08/14	mié 13/08/14	31
WP6 - Gestión del Proyecto	138 días	lun 03/02/14	mié 13/08/14	2CC
Reuniones de seguimiento	138 días	lun 03/02/14	mié 13/08/14	2CC
Revisión y validación de entregables	138 días	lun 03/02/14	mié 13/08/14	2CC
Cumplimiento y aprobación de los hitos	138 días	lun 03/02/14	mié 13/08/14	2CC

Tabla 2. Cronograma de actividades.

La figura 2 ilustra el Diagrama de Gantt del proyecto

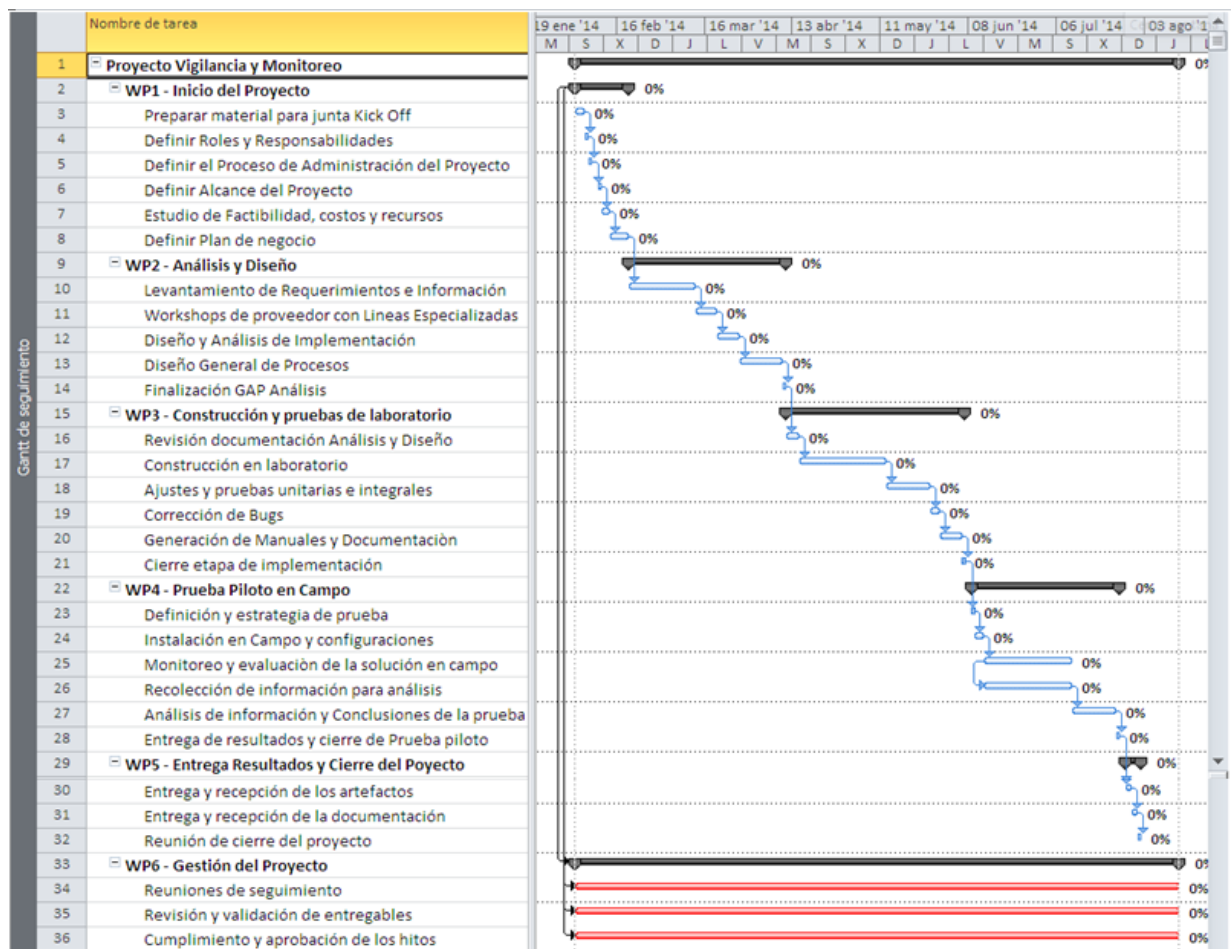


Figura 2. Diagrama de Gantt – Proyecto Vigilancia y Monitoreo

3.6. Descripción de los paquetes de trabajo

Conforme el apartado 2.3, los socios que conforma el proyecto son:

SOCIO 1: UNE Telecomunicaciones

SOCIO 2: Consultoría Eléctrica/Electrónica - Consultel Ltda.

SOCIO 3: Universidad de Medellín

SOCIO 4: CODIPRO, Consultoría y Dirección de Proyectos.

Este proyecto está formado por los siguientes paquetes de trabajo:

Nº PAQUETE DE TRABAJO	1	FECHA DE INICIO	03-II-2014		
		FECHA FIN	19-II-2014		
TITULO PAQUETE DE TRABAJO	INICIO DEL PROYECTO				
NÚMERO DE PARTICIPANTE	1	2	3	4	
NOMBRE DE PARTICIPANTE	UNE	CONSULTEL	UdeM	CODRIPRO	
OBJETIVOS:					
Comenzar de manera oficial el Proyecto					
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:					
1.1 Preparación Junta KickOff					
1.2 Definir Roles y Responsabilidades					
1.3 Definir del Proceso de Administración del proyecto					
1.4 Definir el Alcance del proyecto					
1.5 Definir Plan de negocio					
1.6 Estudio de factibilidad, costos y recursos					
DEDICACIÓN DE LOS SOCIOS					
UNE	Porcentaje de participación: 14,15 %				
Participantes	Jefe de Proyectos: 24 horas				
CONSULTEL	Porcentaje de participación: 14,15 %				

Participantes	Jefe Técnico: 24 horas		
UdeM	Porcentaje de participación: 14,15 %		
Participantes	Director de Investigaciones: 24 horas		
CODIPRO	Porcentaje de participación: 57,55 %		
Participantes	Project Manager: 53,6 horas Asesor Proyectos: 44 horas		
ENTREGABLES:			
ENTREGABLE	RESPONSABLE		FECHA
1.1 Documento con la descripción del sistema propuesto	CODIPRO		05-02-2014
1.2 Acta con la definición del Equipo de trabajo con Roles y Responsabilidades	CODIPRO		06-02-2014
1.3 Plan de trabajo	CODIPRO		19-02-2014
1.4 Acta de aprobación y Cierre de KickOff	CODIPRO		19-02-2014
HITOS			FECHA
Revisión y Aceptación de los entregables realizados y del cronograma de trabajo.			19-02-2014

Nº PAQUETE DE TRABAJO	2	FECHA DE INICIO	20-II-2014		
		FECHA FIN	10-IV-2014		
TITULO PAQUETE DE TRABAJO	ANÁLISIS Y DISEÑO				
NÚMERO DE PARTICIPANTE	1	2	3	4	
NOMBRE DE PARTICIPANTE	UNE	CONSULTEL	UdeM	CODIPRO	

OBJETIVOS:		
Diseñar la solución y definir el plan de pruebas para la etapa de implementación		
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:		
2.1 Levantamiento de Requerimientos e Información		
2.2 Workshops de proveedor con Lineas Especializadas		
2.3 Diseño y Análisis de Implementación		
2.4 Diseño General de Procesos		
2.5 Finalización GAP Análisis		
DEDICACIÓN DE LOS SOCIOS		
UNE	Porcentaje de participación: 14,39 %	
Participantes	Jefe de Proyectos: 160 horas	
CONSULTEL	Porcentaje de participación: 42,45 %	
Participantes	Jefe Técnico: 200 horas	
	Ingeniero Electrónico: 64 horas	
	Técnico: 96 horas	
	Auxiliar: 112 horas	
UdeM	Porcentaje de participación: 14,39 %	
Participantes	Director de Investigaciones: 160 horas	
CODIPRO	Porcentaje de participación: 28,78 %	
Participantes	Project Manager: 160 horas	
	Asesor Proyectos: 160 horas	
ENTREGABLES:		
ENTREGABLE	RESPONSABLE	FECHA
2.1 Requerimientos Funcionales y No Funcionales	CODIPRO	12-03-2014
2.2 Diseños Técnicos Detallados	CONSULTEL	26-03-2014
2.3 Plan de pruebas	CONSULTEL	09-04-2014

2.4 Acta de aprobación y Cierre de Análisis y Diseño	CODIPRO	10-04-2014
HITOS		FECHA
Revisión y aceptación de los entregables realizados		10-04-2014

Nº PAQUETE DE TRABAJO	3	FECHA DE INICIO	18-IV-2014
		FECHA FIN	13-VI-2014
TITULO PAQUETE DE TRABAJO	CONSTRUCCIÓN Y PRUEBAS DE LABORATORIO		
NÚMERO DE PARTICIPANTE	1		
NOMBRE DE PARTICIPANTE	UdeM		
OBJETIVOS: Construcción prueba piloto y realización de pruebas unitarias			
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: 3.1 Revisión documentación Análisis y Diseño 3.2 Construcción en laboratorio 3.3 Ajustes y pruebas unitarias e integrales 3.4 Corrección de Bugs 3.5 Generación de Manuales y Documentación 3.4 Cierre etapa de implementación			
DEDICACIÓN DE LOS SOCIOS			
UdeM	Porcentaje de participación: 100 %		
Participantes	Director de Investigaciones: 28 horas Monitor de Laboratorio: 84,8 horas Auxiliar Laboratorio: 153,6 horas Estudiante de Práctica 1: 320 horas Estudiante de Práctica 2: 320 horas		

ENTREGABLES:		
ENTREGABLE	RESPONSABLE	FECHA
3.1 Manuales técnico, de usuario, de configuración y soporte.	UdeM	12-06-2014
3.2 Resultado de pruebas unitarias, bugs reportados y soluciones	UdeM	05-06-2014
3.3 Acta de aprobación de Piloto y Pruebas	UdeM	13-06-2014
HITOS		FECHA
Revisión y aceptación de los entregables realizados, de las pruebas realizadas y de los artefactos construidos		13-06-2014

Nº PAQUETE DE TRABAJO	4	FECHA DE INICIO	19-VI-2014		
		FECHA FIN	06-VIII-2014		
TITULO PAQUETE DE TRABAJO	PRUEBA PILOTO EN CAMPO				
NÚMERO DE PARTICIPANTE	1				
NOMBRE DE PARTICIPANTE	UNE				
OBJETIVOS:					
Construcción prueba piloto y realización de pruebas unitarias					
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:					
4.1 Definición y estrategia de prueba					
4.2 Instalación en Campo y configuraciones					
4.3 Monitoreo y evaluación de la solución en campo					
4.4 Recolección de información para análisis					
4.5 Análisis de información y Conclusiones de la prueba					
4.6 Entrega de resultados y cierre de Prueba piloto					
DEDICACIÓN DE LOS SOCIOS					

UNE	Porcentaje de participación: 100 %		
Participantes	Jefe de Proyectos: 16 horas Líder Tecnología: 8 horas Arquitecto: 16 horas Analista 1: 416 horas Analista 2: 416 horas Técnico de Campo 1: 24 horas Técnico de Campo 2: 24 horas		
ENTREGABLES:			
ENTREGABLE	RESPONSABLE	FECHA	
4.1 Aceptación de usuarios para realización de la prueba piloto	UNE	24-06-2014	
4.2. Informe Técnico con los resultados, estadísticas y Conclusiones de las pruebas piloto realizadas	UNE	05-08-2014	
4.3 Encuesta de satisfacción de los usuarios finalizada la prueba	UNE	22-07-2014	
HITOS			FECHA
Revisión y aceptación de los entregables generados en esta etapa			06-08-2014

Nº PAQUETE DE TRABAJO	5	FECHA DE INICIO	07-VIII-2014		
		FECHA FIN	13-VIII-2014		
TITULO PAQUETE DE TRABAJO	ENTREGA DE RESULTADOS Y CIERRE DEL PROYECTO				
NÚMERO DE PARTICIPANTE	1	2	3	4	

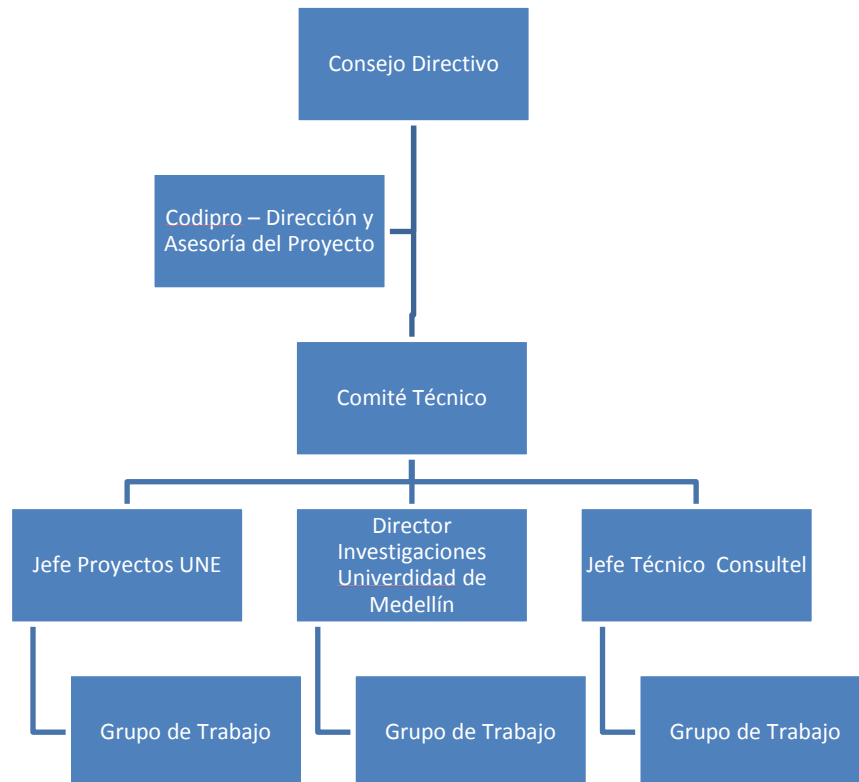
NOMBRE DE PARTICIPANTE	UNE	CONSULTEL	UdeM	CODIPRO	
OBJETIVOS:					
Revisar los resultados obtenidos con la implementación de esta solución y cerrar oficialmente el proyecto					
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:					
5.1 Entrega y recepción de los artefactos					
5.2 Entrega y recepción de la documentación					
3.3 Reunión de cierre del proyecto					
DEDICACIÓN DE LOS SOCIOS					
UNE		Porcentaje de participación: 42.86 %			
Participantes		Jefe de Proyectos: 40 horas			
		Líder de Tecnología: 40 horas			
		Arquitecto: 40 horas			
CONSULTEL		Porcentaje de participación: 14,29 %			
Participantes		Jefe Técnico: 40 horas			
UdeM		Porcentaje de participación: 14,29 %			
Participantes		Director de Investigaciones: 40 horas			
CODIPRO		Porcentaje de participación: 28,57 %			
Participantes		Project Manager: 40 horas			
		Asesor Proyectos: 40 horas			
ENTREGABLES:					
ENTREGABLE	RESPONSABLE		FECHA		
5.1 Plan de contingencia	CODIPRO		31-07-2014		
5.2 Manual de soporte y operaciones	CODIPRO		12-08-2014		
5.3 Acta de Cierre de Proyecto	CODIPRO		13-08-2014		

HITOS	FECHA
Revisión y aceptación de los entregables.	13-08-2014
Finalización del proyecto	13-08-2014

Nº PAQUETE DE TRABAJO	6	FECHA DE INICIO	03-II-2014
		FECHA FIN	13-VIII-2014
TITULO PAQUETE DE TRABAJO	ENTREGA RESULTADOS Y CIERRE DEL POYECTO		
NÚMERO DE PARTICIPANTE	1		
NOMBRE DE PARTICIPANTE	CODIPRO		
OBJETIVOS:			
Liderar la planeación del proyecto, coordinar interacciones con los diferentes socios del consorcio y conservar el equipo de trabajo enfocado en alcanzar los objetivos del proyecto			
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:			
6.1 Anteproyecto			
6.2 Planificación			
6.3 Ejecución			
6.4 Control			
6.5 Supervisión			
6.6 Cierre			
CODIPRO	Porcentaje de participación: 100 %		
Participantes	Project Manager: 121,43 horas		
	Asesor Proyectos: 242,88 horas		
ENTREGABLES:			
ENTREGABLE	RESPONSABLE	FECHA	
6.1 Plan de gestión de Riesgos	CODIPRO	07-02-2014	
6.2 Plan de Actividades	CODIPRO	19-02-2014	
6.3 Plan de Calidad	CODIPRO	07-02-2014	
6.4 Acta de Cierre del Proyecto	CODIPRO	13-08-2014	

HITOS	FECHA
Revisión y aceptación de los entregables generados	03-02-2014 - 13-08-2014
Gestión adecuada de recursos	03-02-2014 - 13-08-2014

3.7. Estructura de Gestión



La estructura para la gestión de este proyecto está conformado por:

- Un consejo directivo: conformado por representantes de los socios, así como por un auditor perteneciente a la empresa patrocinadora del proyecto. Es la máxima representación y principal órgano de toma de decisiones en el proyecto.
- Un Comité Técnico: formado por los líderes de cada uno de los socios. Encargados de su propio equipo de trabajo y son los directos responsables de su equipo de trabajo. Este comité reporta directamente al Consejo directivo, a través de la Dirección y Asesoría del proyecto.
- Dirección y Asesoría del Proyecto: es el responsable de la gestión y coordinación del proyecto incluyendo los aspectos contractuales, legales, éticos y financieros del proyecto.

3.8. Presupuesto

En la tabla 3 se ilustra el presupuesto en el que se van a invertir los recursos asignados a este proyecto.

Rubro o actividad	Mes	Descripción del Rubro o Actividad	Costo Unitario COP	#	TOTAL COP
Compra Equipos e instrumentos para la investigación					
Equipo de cómputo	Febrero	Laptops para las actividades de diseño y construcción	\$ 1,450,000.00	2	\$ 2,900,000.00
Cámaras IP	Febrero	Standalone IP Wireless WIFI/LAN Camera	\$ 117,781.00	4	\$ 471,124.00
Sensor de sonido	Febrero	Sensor de sonido MSE-S100 parametrizable	\$ 23,400.00	4	\$ 93,600.00
Router WIFI	Febrero	Router WIFI Cisco 300 MPS	\$ 350,000.00	1	\$ 350,000.00
Materiales e insumos de investigación					
Materiales de oficina	Febrero - Agosto	Insumos de oficina al mes	\$ 18,000.00	7	\$ 126,000.00
Cableado, tarjetas, conectores, puertos	Febrero	Cableado, tarjetas, conectores, puertos	\$ 45,000.00	1	\$ 45,000.00
Contratación de servicios					
Internet banda ancha	Febrero - Agosto	Internet Banda Ancha de 10 MB	\$ 101,964.00	7	\$ 713,748.00
Publicaciones					
Publicaciones físicas	Febrero - Agosto	Impresión de Posters y plegables	\$ 250,000.00	7	\$ 1,750,000.00
Organización de eventos					
Seminarios	Febrero - Agosto	Seminario de Inicio y de cierre del proyecto	\$ 800,000.00	2	\$ 800,000.00
Recursos Humanos					
Honorarios*	Febrero - Agosto	Honorarios de los profesionales que ejecutan el proyecto	\$ 198,012,000.00	1	\$ 198,012,000.00
TOTAL PROYECTO					\$ 205,261,472.00

Tabla 3. Presupuesto

La asignación de los recursos serán suministrados de la siguiente manera:

- 10% será aportado por la FPIT
- 60% será asignado por UNE Telecomunicaciones
- 30% será asignado por la academia.

El detalle de la utilización de los recursos aportados por cada uno de los socios se expresa en la tabla 4.

SOCIO	DESCRIPCIÓN	VALOR
FPIT	Honorarios correspondientes al Asesor de Proyectos	\$ 21.909.600,00
	TOTAL	\$ 21.909.600,00
Universidad de Medellín	Honorarios del Director de Investigaciones, Monitor y Auxiliar de Laboratorio y Estudiantes de Práctica	\$ 27.984.000,00
	Honorarios Consultel	\$ 31.760.000,00
	TOTAL	\$ 59.744.000,00
UNE	Honorarios Project Manager	\$ 31.878.400,00
	Honorarios Jefe de Proyectos, Líder de Tecnología, Arquitecto, Analistas y Técnicos de Campo	\$ 84.480.000,00
	Servicio de Internet Banda Ancha	\$ 713.748,00
	Equipos e instrumentos para la investigación	\$ 3.814.724,00
	Materiales e insumos de investigación	\$ 171.000,00
	Publicaciones	\$ 1.750.000,00
	Seminarios	\$ 800.000,00
TOTAL	\$ 123.607.872,00	
GRAN TOTAL	\$ 205.261.472,00	

Tabla 4. Recursos Aportados por Socio

3.9. Bibliografía

La Bibliografía completa se encuentra en el apartado 5. Referencias de este trabajo.

3.10. Otros

3.10.1. Gestión de la Calidad

Debido que el proyecto será realizado a través un consorcio conformado por varias empresas, éstas posee cada una su propio plan de gestión de la calidad que garantiza que se va a trabajar con los estándares y procedimientos definidos por las propias organizaciones.

Así mismo, el proyecto ha definido mecanismos para el aseguramiento de la calidad basado en plantillas y en normas comunes para la generación de los diferentes entregables, con el fin de asegurar la completitud de la información, claridad y coherencia de los documentos generados, que servirán de insumo para el siguiente paquete de trabajo dentro del cronograma de actividades del proyecto.

Una vez se generan los documentos, estos son sometidos a estrictas revisiones y solo deben ser aprobados si cumplen con los controles de calidad establecidos para la aceptación de la documentación. Las actividades subsecuentes no pueden iniciar hasta no estar aprobado, publicado y oficialmente recibido conforme a las condiciones pactadas.

Toda la documentación será publicada y compartida por los implicados del proyecto en un SharePoint corporativo en donde los diferentes actores tendrán acceso desde sus sitios de trabajo y solo tendrán permisos de lectura sobre otros documentos que no hagan parte de su paquete de trabajo.

Además, para hacer seguimiento de la evolución del proyecto, se tienen programadas una serie de reuniones periódicas de seguimiento con el fin de evaluar los avances en las actividades realizadas e identificar de manera temprana, dificultades y potenciales amenazas que puedan poner en riesgo el normal avance de las actividades.

3.10.2. Gestión del Riesgo

Los principales factores críticos de riesgo y de éxito de la implementación de esta propuesta son:

- Factores de éxito al interior del proyecto: Trayectoria y experiencia de las instituciones que interactúan en el plan de actividades.

- Factores de riesgo al interior del proyecto: Resistencia al interior de las empresas durante las etapas de implementación de la solución. Capacidad de gestión y de resolución de conflictos e intereses entre los diversos actores que participan en el proyecto. Dificultades técnicas debido a incompatibilidad de los componentes utilizados y/o a la configuración y calibración de los sensores.
- Factores de éxito al exterior del proyecto: Público objetivo interesado en el uso de la tecnología que se pretende implementar. Incremento de soluciones similares por parte de la competencia que puedan competir directamente con los nuevos servicios ofrecidos.
- Factores de riesgo al exterior del proyecto: Poco interés por parte de las empresas patrocinadoras que no permitan el acceso a los programas de financiación.

Con el fin de minimizar la materialización de los riesgos anteriormente mencionados, se puede mitigar con las siguientes estrategias o planes de acción:

- Seleccionar recursos humanos de alta experiencia y con gran capacidad de trabajo en equipo que haya trabajado con anterioridad en proyectos de innovación tecnológica.
- Elección de componentes y equipos electrónicos de alta calidad, que no impacte el cumplimiento de los planes de actividades debido a reprocesos por fallas técnicas.
- Difusión efectiva que permita despertar el interés de los futuros y potenciales clientes.
- Estructuración de la propuesta con objetivos claros, retadores y alcanzables con el fin de acceder con más facilidad a la convocatoria seleccionada y tener el apoyo y el interés de las diversas empresas que conforman el consorcio.

3.11. Aspectos éticos

Toda la tecnología actual que existe a nuestro alrededor: neveras inteligentes, televisión interactiva, pague por ver o por usar, teléfonos inteligentes con posicionamiento satelital, etc., nos aproximan a un futuro en el que todos nuestros movimientos, acciones y decisiones que son registrados por los dispositivos electrónicos incansables. Esto ha llevado a que algunos autores vean esta situación como una invasión directa de la tecnología sobre nuestra privacidad en la vida cotidiana (Araya, 1995).

En virtud de sus propias definiciones, la visión de la inteligencia ambiental tiene el potencial de crear una red de vigilancia invisible e integral, con una participación sin precedentes de nuestra vida pública y privada: Los viejos dichos que "las paredes tienen oídos" y un poco más allá "si estas paredes pudieran hablar" se han convertido en una realidad inquietante. Ante toda esta aparente invasión a nuestro entorno, la privacidad está siendo predominantemente vista como un requisito fundamental de cualquier democracia moderna (Rotenberg, 2001).

El profesor de derecho de Harvard Lawrence Lessig en su libro *El Código y otras leyes del ciberespacio* de 1999, distingue entre una serie de motivos de la protección de la intimidad en las leyes y las normas de hoy (Lessig, 1999):

- La privacidad como Apoderamiento: La privacidad, principalmente privacidad de la información, tiene como objetivo es dar a las personas el poder de controlar la publicación y distribución de información sobre sí mismos. Una discusión jurídica reciente en torno a esta motivación giraba en torno a la cuestión de si la información personal debe considerarse como propiedad privada (lo que implicaría el derecho de vender la totalidad o parte de ella como el propietario crea conveniente), o como la propiedad intelectual (lo que daría derecho el titular de ciertos derechos inalienables, lo que le impide, por ejemplo, la venta de los derechos de su propio nombre a nadie más) (Lessig, 1999).
- La privacidad como Utilidad: Desde el punto de vista de la persona involucrada, la privacidad puede ser vista como una utilidad que proporciona una protección más o menos eficaz contra las molestias causadas tales como llamadas telefónicas o correos electrónicos no solicitados. Este punto de vista es probablemente el que mejor sigue la definición de privacidad de Louis Brandeis como "el derecho a estar solo", donde el objetivo es en la minimización de la cantidad de perturbación para el individuo (Right-to-privacy, 2013).
- La privacidad como Dignidad: se centra en el equilibrio de la información disponible entre dos personas. Cualquier relación en la que hay un significativo desequilibrio de información trae como consecuencia que sea mucho más difícil para las personas que tienen la desventaja, conservar su compostura sobre la otra. Para ilustrar esta situación con un ejemplo, como se sentiría una persona completamente desnuda teniendo una conversación con otra vestida (Lessig, 1999).

- La privacidad como un agente regulador. Las leyes de privacidad y normas morales pueden también ser vistas como herramientas para mantener controles sobre la cantidad de información personal a la que se puede acceder.

En los ambientes laborales es cada vez más frecuente que los empleados sean monitoreados, con el fin de garantizar que durante las jornadas laborales estén desempeñando sus labores, además de tener controles de seguridad tanto físicas como de la información que puede ser sensible o de carácter confidencial para la organización (EPIC, 2013).

Tradicionalmente, esta vigilancia y recolección de la información dentro del ambiente laboral involucra alguna forma de intervención humana o el consentimiento, o al menos el conocimiento, de los empleados. Sin embargo la cambiante estructura y naturaleza del lugar de trabajo ha conducido a prácticas más invasivas y a menudo de vigilancia encubierta lo que pone en tela de juicio los derechos más básicos de los trabajadores a la privacidad y a la dignidad dentro del centro laboral (privacyinternational.org, 2013).

En EEUU ante el uso de la videovigilancia por parte de un empleador, las altas cortes han examinado las expectativas de privacidad de los empleados en el área que está siendo monitoreada, así como han considerado cualquier ley o regulación aplicable que gobierne tal registro. Las cortes federales han sostenido casi unánimemente que la video vigilancia sin audio no está prohibida por el Título I de la Ley de Privacidad de las Comunicaciones Electrónicas (ECPA) de 1986 (Code-U.S., 2013).

Pero que la videovigilancia que incluya la capacidad de registrar las conversaciones violaría el Título I. La videovigilancia silenciosa está sujeta a las protecciones de la Cuarta Enmienda ante registros excesivos, pero al menos un tribunal ha sostenido que la Cuarta Enmienda es solo aplicable si un empleado tiene una expectativa razonable de privacidad en el área que está vigilada. Si los empleados no tienen una expectativa razonable de privacidad en el área bajo observación – tal como en un área de vestiers que puede ser vista por cualquiera que ingrese – la Cuarta Enmienda no está siendo transgredida, sin importar la naturaleza del registro (U.S., 2013).

A nivel internacional, la videovigilancia es utilizada en forma generalizada por distintas razones. Australia invierte mucho más dinero per cápita que otras naciones industrializadas en equipos de vigilancia por video (Commission, 2001).

Su Ley de Videovigilancia en los sitios de trabajo de 1998, regula el uso de videocámaras. Una modificación a la Ley se aprobó en el 2005, para ampliar el alcance de la ley e incluir la

vigilancia por correo electrónico, Internet, y dispositivos de rastreo. La video vigilancia se justifica como medida de seguridad para disuadir el robo, vandalismo, u otras intrusiones no autorizadas, y para monitorear el cumplimiento de los empleados de los procedimientos sanitarios y de seguridad, así como el desempeño en general. Sin embargo, el Estado de Victoria en Australia aprobó una ley para frenar la video vigilancia de parte de los empleadores prohibiendo la vigilancia en lavatorios, baños, y vestuarios (*Conducting workplace surveillance : a guide for employers to their obligations under the NSW Workplace Surveillance Act 2005*, 2006).

De manera similar la Agencia de Protección de Datos de Irlanda emitió guías no vinculantes prohibiendo el uso de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV) en los servicios sanitarios (Data-Protection-Commissioner).

La vigilancia del lugar de trabajo en Nueva Zelanda es preeminente, y de acuerdo a un informe emitido por la Oficina del Comisionado de Privacidad a menudo ocurre más allá del alcance de la ley debido a la desregulación del mercado laboral. La actual política en Nueva Zelanda es permitir negociaciones respecto de la vigilancia de los lugares de trabajo en respeto a acuerdos laborales entre empleadores y empleados en vez de establecer una legislación que regule tales actividades, aunque la ley de empleo y los términos contractuales empleados de una oferta justa ofrecen a los empleados algunas protecciones. Los empleadores en Nueva Zelanda tienen derecho a dar pasos razonables para monitorear el desempeño de los empleados, para salvaguardar las condiciones de trabajo, y para asegurar su posición en el mercado. A los empleados, a su turno, se les da generalmente protecciones para salvaguardar su persona, propiedad, y conversaciones privadas y creencias, y están provistos con las facultades necesarias para enmendar hechos irrelevantes, imprecisos, o incompletos que se consideren en las decisiones laborales (Electronic Privacy Information Center & International, 2006).

En Colombia el artículo 15 de la Constitución Política de 1991 expresa: “Todas las personas tienen derecho a su intimidad personal y familiar y a su buen nombre, y el Estado debe respetarlos y hacerlos respetar. De igual modo, tienen derecho a conocer, actualizar y rectificar las informaciones que se hayan recogido sobre ellas en bancos de datos y en archivos de entidades públicas y privadas. En la recolección, tratamiento y circulación de datos se respetarán la libertad y demás garantías consagradas en la Constitución. La correspondencia y demás formas de comunicación privada son inviolables. Sólo pueden ser interceptadas o registradas mediante orden judicial, en los casos y con las formalidades que establezca la ley. Para efectos tributarios o judiciales y para los casos de inspección,

vigilancia e intervención del Estado podrá exigirse la presentación de libros de contabilidad y demás documentos privados, en los términos que señale la ley” (Colombia, 2010).

Además dentro del Código Penal Colombiano en el CAPITULO VI acerca de los DELITOS CONTRA LA INVIOABILIDAD DE HABITACION O SITIO DE TRABAJO se expresan los artículos 189 y 191:

- ARTICULO 189. “VIOLACION DE HABITACION AJENA. El que se introduzca arbitraria, engañosa o clandestinamente en habitación ajena o en sus dependencias inmediatas, o que por cualquier medio indebido, escuche, observe, grabe, fotografíe o filme, aspectos de la vida domiciliaria de sus ocupantes, incurrirá en multa”.
- ARTICULO 191. “VIOLACION EN LUGAR DE TRABAJO. Cuando las conductas descritas en este capítulo se realizaren en un lugar de trabajo, las respectivas penas se disminuirá hasta en la mitad, sin que puedan ser inferior a una unidad multa” (Colombia, 2013b)

El sitio de trabajo de una niñera, generalmente es la vivienda del empleador, sitio en el cual se plantea implementar el sistema de monitoreo mediante cámaras y sensores auditivos. En las habitaciones y espacios comunes podrán instalarse las cámaras pues se sobre entiende que será en donde estará el infante la mayor parte del tiempo durante el día. Con el fin de evitar dificultades legales, las cámaras no podrán ser implementadas en los servicios sanitarios en donde no se violará la intimidad ni la dignidad de la empleada, pues acorde con la reglamentación implementada a nivel internacional, en Colombia ya existe un antecedente de un pleito legal ganado por una trabajadora a la cual le fueron instaladas cámaras en los servicios sanitarios, por la interpretación errónea por parte del empleador de los artículos 189 y 191 de la Ley 599 del año 2000, anteriormente mencionados (Quintero, 2008).

Aunque los empleados que están siendo monitoreados o vigilados en su lugar de trabajo pueden sentirse en ciertos momentos coartados o agobiados al sentir que todos sus movimientos pueden estar siendo vigilados (Delgado, 2008), su utilización para el cuidado y vigilancia de infantes está plenamente justificado, ya que el maltrato infantil está generalizado a nivel mundial y tal como lo expresa la OMS, puede tener consecuencias a largo plazo, pues los infantes que son víctimas de abusos por parte de personas adultas además del estrés que genera en el niño se ha asociado a trastornos del desarrollo, alterando además sistemas tan complejos como el nervioso o el inmunológico. En consecuencia los adultos que sufrieron durante su infancia este tipo de maltrato, tienen una mayor probabilidad de sufrir problemas conductuales, físicos y mentales (OMS, 2010).

Colombia no se escapa de este flagelo. Se escucha constantemente en los medios periodísticos noticias reportando abusos a los menores y en boletines especializados como los que genera el Instituto Nacional de Medicina Legal (El-Tiempo, 2013; Instituto-Nacional-de-Medicina-Legal-y-Ciencias-Forenses, 2013) .

La Constitución Política de Colombia en su Artículo 44 expresa:

“Son derechos fundamentales de los niños: la vida, la integridad física, la salud y la seguridad social, la alimentación equilibrada, su nombre y nacionalidad, tener una familia y no ser separados de ella, el cuidado y amor, la educación y la cultura, la recreación y la libre expresión de su opinión. Serán protegidos contra toda forma de abandono, violencia física o moral, secuestro, venta, abuso sexual, explotación laboral o económica y trabajos riesgosos. Gozarán también de los demás derechos consagrados en la Constitución, en las leyes y en los tratados internacionales ratificados por Colombia.

La familia, la sociedad y el Estado tienen la obligación de asistir y proteger al niño para garantizar su desarrollo armónico e integral y el ejercicio pleno de sus derechos. Cualquier persona puede exigir de la autoridad competente su cumplimiento y la sanción de los infractores.

Los derechos de los niños prevalecen sobre los derechos de los demás.”(Colombia, 2013c)

Es nuestro deber como ciudadanos de bien velar por el cuidado y sano crecimiento de nuestros hijos, por lo que este proyecto será un pequeño aporte para que estos niños puedan llegar a ser los futuros integrantes de nuestra sociedad, dentro de un ambiente más seguro y armonioso.

3.12. Divulgación

Dentro de la planeación y desarrollo de este proyecto, para cada una de sus etapas dentro del cronograma de actividades, se tienen establecidas unas metas de publicación y comunicación, para lograr un claro y completo conocimiento de todo el contenido, avances y/o procedimientos que giran alrededor de la ejecución de este proyecto.

El objetivo general para la divulgación del proyecto es dar a conocer al público en general, las nuevas posibilidades que se disponen para vigilar a los niños de brazos que son cuidados por terceros, utilizando la tecnología que se usa en su día a día.

La estrategia para el plan de divulgación es enfocar las publicaciones, avances y resultados del proyecto en cuatro grandes vías de distribución:

- Al contar con el apoyo de la Fundación Banco de la República, a través del blog de noticias de su WebSite, publicar todo lo concerniente a este proyecto, así como los avances alcanzados durante las diferentes etapas del mismo.
- Al realizar una prueba piloto con la empresa líder de telecomunicaciones de la ciudad de Medellín UNE, dentro de la iniciativa Público privada que esta viene desarrollando con el Clúster de las TIC en la región (UNE-Telecomunicaciones, 2014), a través de su portal de noticias de Internet, se actualiza el estado del proyecto. Además se publica un informe detallado del alcance y objetivos del proyecto en la revista que esta empresa reparte entre todos sus clientes, logrando llegar a un sector importante de la población, siendo este uno de los públicos objetivos hacia los que estaría dirigida en un futuro la implementación y explotación de este proyecto. Adicional, se crean posters y plegables para complementar la información en carteleras y puntos informativos ubicados en diferentes puntos de la empresa. Esta información también puede ser descargada desde el blog de noticias.
- Aprovechar el convenio que va a tener este proyecto con la academia para publicar en las revistas de la escuela de ingenierías, así como en las gacetas interuniversitarias, pues a nivel universitario se está haciendo mucho énfasis en todo lo relacionado con innovación e investigación. Al finalizar el proyecto, realizar una conferencia con los comités de investigación de la universidad para exponer los resultados y las conclusiones del proyecto realizado.
- Por último, crear un blog en donde se puedan intercambiar comentarios y apreciaciones acerca de los objetivos, alcance, actividades e hitos logrados durante la ejecución del mismo.

La tabla 5 resume los diferentes mecanismos para medir el éxito de las actividades de divulgación de este proyecto.

	Mecanismo/Herramienta	Medida de éxito
Patrocinador	Web Site de la empresa patrocinadora a través de su portal de noticias	Número de visitas que se registran sobre la noticia publicada acerca del proyecto en el portal web del patrocinador. Número de comentarios ingresados en el portal de noticias.
Comunidad Académica y Científica	Web Site de la universidad a través de los portales de investigación de las mismas Revistas y gacetas académicas. (físicas y electrónicas)	Número de visitas que se registran sobre la noticia publicada acerca del proyecto en el portal web de la escuela de ingenierías de la universidad. Número de comentarios ingresados en el portal de noticias. Número de publicaciones realizadas. Número de visitas registradas en los medios electrónicos
Empresa Privada	Web Site de la empresa patrocinadora a través de su portal de noticias Poster y plegables Revista de suscriptores	Número de visitas que se registran sobre la noticia publicada acerca del proyecto en el portal web del patrocinador. Número de posters y plegables repartidos y/o descargados desde el portal de noticias Número de comentarios ingresados en el portal de noticias. Número de ediciones impresas
Blog del Proyecto	Blog para el intercambio de ideas y comentarios relacionados con el proyecto	Número de participantes y comentarios del blog

Tabla 5. Herramientas y medidas para evaluar el éxito de las actividades de divulgación.

3.13. Formación de recurso humano

En la Tabla 6 se aprecia el recurso humano que hace parte de este proyecto y su costo/hora según la participación en el mismo.

En el apartado 3.6 correspondiente al Presupuesto, se complementa la información de los costos asociados al proyecto así como el porcentaje de participación de cada uno de los socios participantes.

DESCRIPCION	HORAS/ CANTIDAD	VALOR UNIDAD	VALOR TOTAL
RECURSOS HUMANOS			
PROYECTO			
PROJECT MANAGER	375,04	\$ 85,000.00	\$ 31,878,400.00
ASESOR	486,88	\$ 45,000.00	\$ 21,909,600.00
CONSULTORÍA			
JEFE TECNICO	264	\$ 80,000.00	\$ 21,120,000.00
INGENIERO ELECTRONICO	64	\$ 70,000.00	\$ 4,480,000.00
TECNICO	96	\$ 35,000.00	\$ 3,360,000.00
AUXILIAR	112	\$ 25,000.00	\$ 2,800,000.00
UNIVERSIDAD			
DIRECTOR INVESTIGACIONES	252	\$ 60,000.00	\$ 15,120,000.00
MONITOR LABORATORIO	84,8	\$ 40,000.00	\$ 3,392,000.00
AUXILIAR LABORATORIO	153.6	\$ 20,000.00	\$ 3,072,000.00
ESTUDIANTE EN PRACTICA 1	320	\$ 10,000.00	\$ 3,200,000.00
ESTUDIANTE EN PRACTICA 2	320	\$ 10,000.00	\$ 3,200,000.00
UNE			
JEFE PROYECTOS	240	\$100,000.00	\$ 24,000,000.00
LIDER TECNOLOGIA	48	\$ 90,000.00	\$ 4,320,000.00
ARQUITECTO	56	\$ 90,000.00	\$ 5,040,000.00
ANALISTA 1	416	\$ 60,000.00	\$ 24,960,000.00
ANALISTA 2	416	\$ 60,000.00	\$ 24,960,000.00
TECNICO DE CAMPO 1	24	\$ 25,000.00	\$ 600,000.00
TECNICO DE CAMPO 2	24	\$ 25,000.00	\$ 600,000.00
TOTAL			\$ 198,012,000.00

Tabla 6. Recurso Humano

3.14. Hojas de vida

INFORMACION PERSONAL

NOMBRES Y APELLIDOS: Jacques Charles Leclercq Gómez.
LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Medellín, septiembre 2 de 1973.
ESTADO CIVIL: Casado.
RESIDENCIA: Calle 2 Sur N° 33-29 Apto 306. (Barrio El Poblado)
CIUDAD: Medellín - Colombia.
TELEFONO: (57) (4) 2668111.
CELULAR: (57) 3006201542.
E-MAIL: leclercq@une.net.co
OCUPACION: Ingeniero de Sistemas.

INFORMACION ACADEMICA

PRIMARIA Y SECUNDARIA: COLEGIO DE SAN JOSE.
Medellín, Antioquia.
TITULO OBTENIDO: BACHILLER ACADEMICO
(Noviembre de 1991)
UNIVERSITARIA: UNIVERSIDAD DE MEDELLIN.
Medellín, Antioquia.
TITULO OBTENIDO: INGENIERO DE SISTEMAS
(Agosto de 2008)
MAESTRÍA: Universidad Internacional de la Rioja (UNIR)
Logroño, España
TITULO A OBTENER: Máster Universitario en Diseño y Gestión de Proyectos Tecnológicos
(Mayo 2012 – Actualmente)
CURSOS: Curso de Mantenimiento y Reparación de Computadores.
CEKIT.
1997. 2

Primer día Tecnológico y Empresarial
Facultad de Ingeniería de Sistemas
Universidad de Medellín
Octubre 18 de 2001
Semillero de Investigación
Facultad de Ingeniería de Sistemas
Universidad de Medellín
Semestre I de 2007

Curso de Protocolo Empresarial
Universidad de Medellín.
Febrero 9 – 16 – 23 de 2008

OTROS CURSOS:

Inglés
KOE Corporation
2000-2001
Inglés

Niveles 8-14 Ingles
2 Niveles avanzados
Centro Colombo Americano
Marzo - Octubre 2009

REFERENCIAS LABORALES

Empresa: Soluciones y Suministros Boston.
Cargo: Técnico en computadores.
Jefe Inmediato: Jader Caro.
Periodo: Febrero 1998 – Agosto 2000.
Teléfono: (57) (4) 2548158.

Empresa: Fundación Educativa Noroccidente.
Cargo: Instructor del Curso de Mantenimiento y
Reparación de Computadores.
Jefe Inmediato: Bernardo Gutiérrez.
Periodo: Febrero 2007 – Diciembre 2007.

Teléfono: (57) (4) 272 80 92.

Empresa: PREVER S.A.
Cargo: Estudiante de Práctica Empresarial.
Jefe Inmediato: Wilber Gil.
Periodo: Febrero 2008 – Agosto 2008.
Teléfono: (57) (4) 231 82 66 Ext. 144.

Empresa: PREVER S.A.
Cargo: Ingeniero en Soporte Técnico.
Jefe Inmediato: Wilber Gil.
Periodo: Septiembre 2008 – diciembre 2008.
Teléfono: (57) (4) 231 82 66 Ext. 144.

Empresa: BANCOLOMBIA
Cargo: Analista.
Fecha Ingreso: Enero 13 2009
Cargo: Analista III Proyecto Innova SAS OpRisk
Gerencia: Gerencia de Soluciones de Clientes
Jefe Inmediato: Luis Horacio Ochoa Saldarriaga
Periodo: Enero – Septiembre 2009

Cargo: Analista III Proyecto Innova SAP CRM
(Estructuras Organizativas: Banco, FE)
Gerencia: Gerencia de Soluciones de Clientes
Jefe Inmediato: Luis Horacio Ochoa Saldarriaga
Periodo: Octubre 2009 – Junio 2012

Cargo: Analista III Proyecto Innova SAS MA
Gerencia: Gerencia de Soluciones de Clientes
Jefe Inmediato: Luis Horacio Ochoa Saldarriaga
Periodo: Enero 2009 – Junio 2012

Cargo: Analista III SAS MA (día a día)
Gerencia: Gerencia de Soluciones de Clientes
Jefe Inmediato: Lina Marcela Cárdenas Gómez

Periodo: Julio 2012 – Septiembre 2012

Cargo: Analista II SAS MA-nuevos temas (día a día)

Gerencia: Gcia Servicios de Desarrollo de Información –
Subdominio Analítica y Minería

Jefe Inmediato: Jesús Navor

Periodo: Octubre 2012 – Actualmente

Teléfono: (57) (4) 4040000 exr 49577

4. CONCLUSIONES

4.1. Resumen de las contribuciones esperadas del proyecto

Los resultados que se esperan conseguir con la implementación de esta propuesta es que los sensores utilizados para la detección y diferenciación de sonidos sean activados, cuando una situación de estrés o riesgo sobre el niño, le genere un llanto o grito que pueda ser reconocido para disparar los procesos subsecuentes de generación y distribución de las alertas.

Este en particular es uno de los retos tecnológicos que más esfuerzo requiere para que los resultados esperados estén alineados con los objetivos establecidos dentro de esta iniciativa. La calibración y parametrización de los sensores de sonido, debe ser la adecuada para lograr que solo genera las alarmas ante verdaderas situaciones que puedan afectar al infante, sin generar falsos positivos que vuelvan poco fiable el sistema de vigilancia.

4.2. Juicio Crítico de la propuesta

Los aspectos positivos de este trabajo se enmarcan en lograr que de los padres trabajadores estén más tranquilos al estar sus hijos monitoreados constantemente por un sistema de vigilancia que genera alertas en tiempo real ante una situación desfavorable del infante.

Otros factores a considerar son los impactos psicológicos y/o legales que pueda tener la vigilancia remota sobre las personas que prestan el servicio de cuidado de niños e inclusive sobre los mismos niños. El aspecto psicológico por el lado de las niñeras, al estar o sentirse constantemente vigiladas en su día a día. Respecto a los niños, puede cambiar su percepción de seguridad y confianza frente a la forma de percibir e interactuar con las personas y su entorno. En el aspecto legal, debido a que las niñeras podrían sustentar en algún momento dado que se les está violando el derecho a la intimidad, Por otro lado, se encuentran los derechos de los niños justificando que sobre su seguridad y cuidado se pueda implementar este tipo de soluciones pues priman los derechos de los niños sobre los demás, como está expresado en la Constitución Colombiana.

Se tienen retos muy interesantes con la implementación de este proyecto, pues en nuestro país no se han integrado hasta el momento, los sistemas de monitoreo por cámara web, sensores de movimiento y sonido, con sistemas de generación de alertas en tiempo real vía correo electrónico, internet y red de telefonía, con el fin de visualizar directamente el entorno hogareño desde cualquier dispositivo móvil o computador.

Esta solución presenta una importante limitación técnica. Debido a que su componente más crítico consta de un sensor el cual debe ser parametrizable o configurable para reconocer y diferenciar los sonidos que se presentan en un ambiente hogareño, siendo lo suficientemente precisa para evitar que se generen falsos alertamientos por sonidos diferentes al llanto de un niño. Si esta situación llegara a presentarse cuando la solución esté implementada, desencadenaría una serie de sucesos desfavorables con los usuarios de la aplicación y todo el resultado del proyecto sería gravemente impactado por pérdida de credibilidad sobre el mismo.

4.3. Prospectiva

La implementación de la solución propuesta en este proyecto, dejará puertas abiertas para futuras integraciones con diferentes tipos de sensores además de los de sonido.

Una vez se tenga implementada esta solución, la siguiente línea de investigación se realizará intentando integrar dentro de la red, sensores inalámbricos que sean capaces de detectar frecuencias respiratorias y cardíacas, para poder empezar a definir unos rangos y patrones que puedan ser clasificados dentro de unas escalas de estrés con el fin de levantar alertas más precisas.

Estos nuevos sensores serán integrados a la red y podrán agregar variables del estado de ánimo y/o angustia sobre el niño (ritmo cardíaco, frecuencia respiratoria, temperatura, etc.), con el fin de identificar situaciones de riesgo y evaluar también si la niñera es la persona más idónea para este tipo de cuidado.

Las variables de estos sensores serán integradas en una matriz de parametrizaciones que permita establecer unos rangos más precisos del estado de ánimo del niño y poder ajustar de esta manera, unos sistemas de alertas que sean activadas cuando se cumplan diversas situaciones. Para ilustrar lo anterior con un ejemplo: si el sensor de sonidos, el de frecuencia respiratoria y el de frecuencia cardíaca están por encima de los niveles establecidos, se envía la alerta a los acudientes, lo cual tendrá un grado mayor de precisión si se logran

configurar conforme a valores de estrés previamente analizados y establecidos como situaciones de peligro. También se pueden establecer niveles de alertas diferentes de acuerdo al estado físico del infante. Por ejemplo enviar una señal alertando que el niño tiene fiebre utilizando sensores remotos de temperatura. En conclusión, este proyecto es el punto de partida para que otras iniciativas puedan iniciarse y complementar cada vez más el monitoreo al interior de los hogares.

5. REFERENCIAS

- Ab-Rahman, M. S., & Razaly, M. A. (2012). A Review of Security System for Smart Home Applications. [Article]. *Journal of Computer Science*, 8(7), 1165-1170.
- Alemdar, H., & Ersoy, C. (2010). Wireless sensor networks for healthcare: A survey. *Computer Networks*, 54(15), 2688-2710. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.comnet.2010.05.003>
- Arango, L. Á. (2014a). Publicación digital en la página web de la Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República Fundación para la promoción de la investigación y la tecnología Retrieved 12 de enero, 2014, from <http://www.banrepcultural.org/fpit/inicio>
- Arango, L. Á. (2014b). Publicación digital en la página web de la Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República Fundación para la promoción de la investigación y la tecnología. ¿Cómo presentar un proyecto? Retrieved 12 de enero, 2014, from <http://www.banrepcultural.org/fpit/como-presentar-un-proyecto>
- Arango, L. Á. (2014c). Publicación digital en la página web de la Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República Fundación para la promoción de la investigación y la tecnología. Preguntas frecuentes Retrieved 12 de enero, 2014, from <http://www.banrepcultural.org/fpit/preguntas-frecuentes>
- Araya, A. A. (1995). *Questioning ubiquitous computing*. Paper presented at the Proceedings of the 1995 ACM 23rd annual conference on Computer science, Nashville, Tennessee, USA.
- Claro. (2013). Corporaciones soluciones de video seguridad Retrieved julio, 2013, from <http://www.claro.com.co/wps/portal/co/pc/corporaciones/soluciones-de-video/video-seguridad>
- Code-U.S. (2013). 18 U.S. CODE CHAPTER 119 - WIRE AND ELECTRONIC COMMUNICATIONS INTERCEPTION AND INTERCEPTION OF ORAL COMMUNICATIONS Retrieved julio, 2013, from <http://www.law.cornell.edu/uscode/text/18/part-I/chapter-119>
- Colombia. (2010). Constitución Política de Colombia capítulo 1 artículo 15 Retrieved julio, 2013, from <http://colombia.justia.com/nacionales/constitucion-politica-de-colombia/titulo-ii/capitulo-1/#articulo-15>
- Colombia. (2013a). Código Civil Artículo 633 "Definición de Persona Jurídica" y Artículo 634 "Fundaciones". Retrieved 12 de enero, 2014, from http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/codigo/codigo_civil_pr019.html
- Colombia. (2013b). Código Penal Colombiano Capítulo VI artículo 189 y 191 Retrieved julio, 2013, from http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2000/ley_0599_2000_pr006.html
- Colombia. (2013c). Constitución Política de Colombia artículo 44 Retrieved julio, 2013, from http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/cp/constitucion_politica_1991_pr001.html
- Commission, N. S. W. L. R. (2001). *Surveillance: an interim report*: New South Wales Law Reform Commission.
- Conducting workplace surveillance : a guide for employers to their obligations under the NSW Workplace Surveillance Act 2005*. (2006). St Leonards, N.S.W: Salinger Privacy.
- Crowe, S. (2008). Wireless Controls Market to Exceed \$3 billion by 2012. *CEpro*, 2013, from http://www.cepro.com/article/print/wireless_controls_market_to_exceed_3_billion_by_2012/K309
- Data-Protection-Commissioner. Data Protection and CCTV Retrieved julio, 2013, from <http://www.dataprotection.ie/viewdoc.asp?DocID=242>

- De Silva, L. C., Morikawa, C., & Petra, I. M. (2012). State of the art of smart homes. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 25(7), 1313-1321. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.engappai.2012.05.002>
- Delgado, C. (2008). Cuando la empresa es Gran Hermano, *El País*. Retrieved from http://elpais.com/diario/2008/03/09/sociedad/1205017201_850215.html
- Domodesk. (2013). A FONDO...INTELIGENCIA AMBIENTAL Retrieved 25 marzo 2013, from <http://www.domodesk.com/content.aspx?co=155&t=146&c=43>
- El-Tiempo. (2013). Maltrato infantil Retrieved julio, 2013, from <http://www.eltiempo.com/noticias/maltrato-infantil?q=&categoria=colombia>
- Electronic Privacy Information Center, & International, P. (2006). Privacy and Human Rights 2006 Retrieved julio, 2013, from <http://www.worldlii.org/int/journals/EPICPrivHR/2006/PHR2006.html>
- Elespectador.com. (2013). Encuesta revela que aumenta el uso de internet entre los colombianos Retrieved 25 de marzo 2013, from <http://www.elespectador.com/tecnologia/internet/articulo-404845-encuesta-revela-aumenta-el-uso-de-internet-entre-los-colombianos>
- EPIC. (2013). Electronic Privacy Information Center - Workplace Privacy Retrieved julio, 2013, from <http://epic.org/privacy/workplace/>
- Haner, L. A. (1999). 6396403.
- Hermens, H. J., & Vollenbroek-Hutten, M. M. R. (2008). Towards remote monitoring and remotely supervised training. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 18(6), 908-919. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jelekin.2008.10.004>
- Instituto-Nacional-de-Medicina-Legal-y-Ciencias-Forenses. (2013). Maltrato Infantil en la Regional Occidente.Caldas, Quindío y Risaralda 2012. *Boletín Regional Occidente*, 2(9), 14.
- Lessig, L. (1999). *Code and Other Laws of Cyberspace*: Basic Books, Inc.
- Ng, H. S., Sim, M. L., Tan, C. M., & Wong, C. C. (2006). Wireless technologies for telemedicine. *BT Technology Journal*, 24(2), 130-137. doi: 10.1007/s10550-006-0050-9
- OMS. (2010). Maltrato infantil Retrieved julio, 2013, from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs150/es/>
- privacyinternational.org. (2013). Privacidad en el centro laboral Retrieved julio, 2013, from <https://www.privacyinternational.org/reports/una-guia-de-privacidad-para-hispanohablantes/privacidad-en-el-centro-laboral>
- Quintero, A. G. (2008). *Corte Suprema de Justicia Sala de Casación Penal aprobado acta No.207*. Retrieved from <http://www.defensoria.org.co/red/anexos/pdf/11/jur/jurisprudencia41.pdf>.
- Right-to-privacy. (2013). En Wikipedia Retrieved julio, 2013, from http://en.wikipedia.org/wiki/Right_to_privacy
- Rotenberg, M. (2001). Hearing on Privacy in the Commercial World Before the Subcommittee on Commerce, Trade, and Consumer Protection Committee on Energy and Commerce U.S. House of Representatives Retrieved julio, 2013, from http://epic.org/privacy/testimony_0301.html
- Rotheram-Borus, M. J., Tomlinson, M., Swendeman, D., Lee, A., & Jones, E. (2012). Standardized Functions for Smartphone Applications: Examples from Maternal and Child Health. *International Journal of Telemedicine and Applications*, 2012, 16. doi: 10.1155/2012/973237
- Sarmiento, J. S. (2011). ¿Cómo va Colombia en el uso de las TIC? Retrieved 25 marzo 2013, from <http://www.semana.com/vida-moderna/articulo/como-va-colombia-uso-tic/238378-3>
- Telesentinel. (2012). Telesentinel Retrieved julio, 2013, from <http://www.telesentinel.com/nuevo/home.php>
- U.S. (2013). THOMPSON v. JOHNSON COUNTY COMMUNITY COLLEGE CIVIL ACTION NO. 95-2196-GTV Retrieved julio, 2013, from http://www.leagle.com/decision/19961431930FSupp501_11366

- UNE-Telecomunicaciones. (2013). Hogar seguro Retrieved julio, 2013, from <http://www.une.com.co/hogares/internet/hogarseguro>
- UNE-Telecomunicaciones. (2014). Responsabilidad social ClusterTIC Retrieved 4 de enero, 2014, from <http://www.une.com.co/compania/responsabilidad-social/231-nuestra-compania/responsabilidad-social/innovacion/749-clustertic>
- Vivint, I. (2012). The Vivint Home Automation System Helps Working Parents Keep Homes Safe.

6. ANEXOS

Anexo 1. Formatos de la Convocatoria – Lista de Verificación

Fundación para la Promoción de la Investigación y la Tecnología
Lista de verificación

Con el fin de comprobar que se han cumplido todas las sugerencias consignadas en la guía para la presentación de la propuesta de investigación, le solicitamos nos devuelva debidamente diligenciada esta lista de verificación.

Presentación (portada)	
<ul style="list-style-type: none"> Incluye el nombre del proyecto y el de los investigadores con sus respectivas afiliaciones institucionales. Se incluye el valor del presupuesto total y el solicitado a la Fundación. 	
Resumen	
<ul style="list-style-type: none"> Incluye una síntesis del problema por investigar, el marco teórico, los objetivos, la metodología que se va a utilizar y los resultados esperados. 	
Planteamiento del problema	
Situación actual del conocimiento en el área de la investigación	
Objetivos de la investigación	
<ul style="list-style-type: none"> Plantea el objetivo general y los objetivos específicos y éstos se presentan con una justificación adecuada. 	
Metodología propuesta	
<ul style="list-style-type: none"> Presenta un diseño experimental del proyecto. 	
<ul style="list-style-type: none"> Presenta en detalle la metodología para alcanzar cada uno de los objetivos específicos. 	
<ul style="list-style-type: none"> Incluye el procedimiento escogido para determinar el tamaño de la muestra. 	
<ul style="list-style-type: none"> Indica el proceso por seguir en la recolección de la información, así como en la organización, sistematización y análisis de los datos. 	
<ul style="list-style-type: none"> Incluye una consideración sobre los posibles problemas que se pueden presentar al igual de cómo se podrían solucionar. 	
Cronograma	
<ul style="list-style-type: none"> Incluye la lista de actividades con su duración. 	
Presupuesto	
<ul style="list-style-type: none"> Incluye la tabla de presupuesto general, y desglosada por rubros. 	
Bibliografía	
<ul style="list-style-type: none"> Todas las referencias bibliográficas están citadas en el texto. 	
<ul style="list-style-type: none"> Incluye referencias nacionales sobre el tema. 	
Otros	
<ul style="list-style-type: none"> Incluye la declaración del impacto ambiental del proyecto. 	
<ul style="list-style-type: none"> Incluye la declaración de la pertinencia social. 	
Aspectos éticos	
<ul style="list-style-type: none"> Incluye la autorización del Comité de Ética para la experimentación en humanos. 	
<ul style="list-style-type: none"> Incluye los formatos de consentimiento informado. 	
<ul style="list-style-type: none"> Incluye la autorización del Comité de Ética para la experimentación en animales. 	
Divulgación	
<ul style="list-style-type: none"> Incluye el compromiso de divulgación. 	
Formación de recurso humano	
<ul style="list-style-type: none"> Incluye el compromiso de formación de estudiantes. 	
Hojas de vida	
<ul style="list-style-type: none"> Incluye las hojas de vida, en formato resumido, de todos los investigadores. 	
<ul style="list-style-type: none"> Incluye una descripción de las responsabilidades del investigador principal y la de los coinvestigadores en el proyecto. 	

Anexo 2 - Formatos de la Convocatoria – Propuesta para proyectos de investigación científica

Fundación para la Promoción de la Investigación y la Tecnología (con el patrocinio del Banco de la República) Propuesta para proyectos de investigación científica			
Institución		No. del Proyecto	
Nombre: <input type="text"/>			
Dirección: <input type="text"/>		Teléfonos: <input type="text"/>	
<input type="text"/>		NIT: <input type="text"/>	
<input type="text"/>		Fax: <input type="text"/>	
<input type="text"/>		E-mail: <input type="text"/>	
Ciudad: <input type="text"/>		A.A. <input type="text"/>	
Investigador principal			
Nombre: <input type="text"/>		Profesión y universidad: <input type="text"/>	
Teléfono: <input type="text"/>		<input type="text"/>	
C.C.: <input type="text"/>		<input type="text"/>	
Dirección <input type="text"/>			
<input type="text"/>		Nivel <input type="text"/>	
Coinvestigadores			
Nombre: <input type="text"/>		Profesión: <input type="text"/>	
Nombre: <input type="text"/>		Profesión: <input type="text"/>	
Proyecto de investigación			
Ciencia: <input type="text"/>		Subárea: <input type="text"/>	
Título de la investigación: <input type="text"/>			
Información económica		Cronograma	
Solicitado a la Fundación:	\$ <input type="text"/>	Duración en meses	<input type="text"/>
Aportes otras instituciones:	\$ <input type="text"/>	Fecha de iniciación	<input type="text"/>
Costo total de la investigación	\$ <input type="text"/>	Fecha informe preliminar	<input type="text"/>
Total aprobado	\$ <input type="text"/>	Fecha informe final	<input type="text"/>
IMPORTANTE: La evaluación tiene carácter anónimo. Por lo tanto, se encarece que el texto del proyecto venga en papel blanco sin marca alguna y no mencione el nombre del (los) autor(es).			
Para uso exclusivo de la Fundación			
Presentado en J.D. de:	Envío a Comité Evaluador:	Negado:	
Fecha de Aprobación:		Acta Número:	

Anexo 3 - Formatos de la Convocatoria - Protocolo de Identificación

Protocolo de identificación

Fundación para la Promoción de la Investigación y la Tecnología
 (con el patrocinio del Banco de la República)
 Propuesta para proyectos de investigación científica

Fecha de recibo: <input type="text"/>		No. del Proyecto: <input type="text"/>	
Proyecto de investigación			
Título de la Investigación:			
<input type="text"/>			
Información económica		Cronograma	
Solicitado a la Fundación:	\$ <input type="text"/>	Duración en meses	<input type="text"/>
Aportes otras instituciones:	\$ <input type="text"/>	Fecha de iniciación	<input type="text"/>
Costo total de la Investigación	\$ <input type="text"/>	Fecha de iniciación	<input type="text"/>
Total aprobado	\$ <input type="text"/>	Fecha informe final	<input type="text"/>
Descripción general del proyecto			
<input type="text"/>			

Anexo 4 - Formatos de la Convocatoria – Hoja de Vida

Hoja de vida	
Apellidos: Nombre:	Fecha de Nacimiento: Nacionalidad:
Correo electrónico: Documento de identidad: Tel/fax: Entidad donde labora: Cargo o posición actual:	
1. Títulos Obtenidos (Área/disciplina, Universidad, Año):	
2. Cargos Desempeñados (Tipo de posición, Institución, Fecha) en los últimos 5 años:	

Anexo 5. Encuesta para la identificación de padres con niños menores de dos años que contratan los servicios de terceros para el cuidado de sus hijos

INFORMACIÓN PERSONAL	
Nombre Completo:	Haga clic aquí para escribir texto.
Sexo:	Masculino <input type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/>
Tipo de documento:	CC <input type="checkbox"/> CE <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Cuál: Haga clic aquí para escribir texto.
Número de documento:	Haga clic aquí para escribir texto.
Cargo:	Haga clic aquí para escribir texto.
Área:	Haga clic aquí para escribir texto.
Teléfono:	Haga clic aquí para escribir texto.
INFORMACIÓN FAMILIAR	
1. ¿Tiene hijos menores de 2 años?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2. ¿Contrata los servicios de una empleada que se haga cargo de su hijo mientras está laborando?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Si su respuesta anterior fue SI, por favor siga diligenciando la encuesta	
3. ¿Qué tanto conoce usted a la empleada que se está haciendo cargo de su hijo?	Mucho <input type="checkbox"/> Poco <input type="checkbox"/> Nada <input type="checkbox"/>
4. ¿Qué tanta confianza le tiene a su empleada doméstica?	Mucho <input type="checkbox"/> Poco <input type="checkbox"/> Nada <input type="checkbox"/>
5. ¿Qué tan tranquilo queda usted dejando a su hijo con la empleada que actualmente tiene contratada?	Mucho <input type="checkbox"/> Poco <input type="checkbox"/> Nada <input type="checkbox"/>
INFORMACIÓN ADICIONAL	
6. ¿Tiene algún tipo de sistema de monitoreo en su casa para la vigilancia de su hijo?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
7. Si su respuesta anterior fue NO, ¿le gustaría participar en un sistema de Monitoreo remoto que le notifique mediante alarmas situaciones específicas al Interior de su hogar?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>