

Universidad Internacional de La Rioja
Máster en Diseño y Gestión de Proyectos
Tecnológicos

Diseño de un Sistema de Gestión de Emergencias
Urbanas *DSGE-URBANAS*

Trabajo de Fin de Máster

Presentado por: Duque Jaramillo, Juan Sebastián

Director: Soler Jubert, Ignacio

Ciudad: Santiago de Cali Colombia, Logroño España

Fecha: Junio de 2013

Tabla de contenido

0.0. Trabajo de Fin de Master	4
0.1. Antecedentes del Trabajo de Fin de Master. (Resumen del trabajo realizado)	4
0.2. Background Master Final Project. (Summary of work).....	4
0.3. Objetivos del Trabajo de Fin de Master.....	5
0.4. Metodología del Trabajo del Fin de Master	5
1. Descripción científica y técnica, articulación del Proyecto con los Temas de Convocatoria.	6
1.1. Conceptos y objetivos.....	6
1.1.1. Resumen del Proyecto.....	6
1.1.2. Convocatoria a la que se aplicará	7
1.1.3. Consorcio de trabajo conformado.	9
1.1.4. Concepto o Idea del Proyecto	10
1.1.5. Beneficios del Proyecto	11
1.1.6. Objetivos	12
1.1.7. Relación de los objetivos de la convocatoria con los objetivos del proyecto.	14
1.1.8. Alcance del Proyecto	18
1.2. Antecedentes.....	18
1.2.1. Smart Cities.....	18
1.2.2. Sensores.....	20
1.2.3. Caso Rio de Janeiro (Brasil)	21
1.2.4. Grado de Innovación del Proyecto	21
1.3. Metodología y plan de trabajo.....	23
1.3.1. Plan de trabajo (Diagrama de Gannt).....	24
1.3.2. Paquetes de trabajo y sus componentes	25
1.3.3. Descripción del trabajo.....	27
2. Implementación.....	39
2.1. Estructura de Gestión del Proyecto.....	39
2.2. Plan de Calidad y Riesgos.....	41
2.3. Riesgos Identificados	41
2.4. Plan de Mitigación de Riesgos.....	43
2.4. Presupuesto del Proyecto	44
2.5. Plan de Seguimiento y Control de Resultados.....	45
3. Impacto	46
3.1. Impactos esperados con el Proyecto.....	46

3.1.1. Relación del impacto con la convocatoria	46
3.1.2. Impacto Socio económico.....	47
3.1.3. Impacto tecnológico e investigativo.....	50
3.2. Divulgación y explotación de resultados	50
3.2.1. Plan de divulgación.....	50
3.2.2. Explotación del proyecto	52
3.2.3. Gestión de la Propiedad Intelectual	55
4. Conclusiones	55

Listado de Tablas

Tabla 1. Convocatoria Pública de Colciencias #1	7
Tabla 2. Convocatoria Pública de Colciencias #2	8
Tabla 3. Consorcio del Proyecto	10
Tabla 4. Relación Convocatoria / Proyecto.....	14
Tabla 5. Resumen relación Convocatoria / Proyecto.....	18
Tabla 6. Paquetes de trabajo del Proyecto	25
Tabla 7. Entregables del proyecto por paquete de trabajo.....	25
Tabla 8. Paquete de Trabajo No. 1	27
Tabla 9. Paquete de Trabajo No. 2.....	29
Tabla 10. Paquete de Trabajo No. 3	32
Tabla 11. Paquete de Trabajo No. 5	37
Tabla 12. Riegos del Proyecto.....	42
Tabla 13. Mitigación de Riesgos.....	43
Tabla 14. Seguimiento a resultados	45
Tabla 15. Evolución Mercado mundial de las TIC	49
Tabla 16. Acciones de divulgación.....	51

Listado de ilustraciones

Ilustración 1. Arquitectura general de la Plataforma.....	11
Ilustración 2. Ámbitos en lo que una ciudad puede ser inteligente	19
Ilustración 3. Ámbitos en lo que una ciudad puede ser inteligente.....	20
Ilustración 4. Estructura de gestión del proyecto.	40
Ilustración 5. Aporte de las Telco al PIB del país.....	49

0.0. Trabajo de Fin de Master

0.1. Antecedentes del Trabajo de Fin de Master. (Resumen del trabajo realizado)

El presente trabajo es la culminación de un proceso de formación realizado con la Universidad Internacional de la Rioja, en el Master Universitario en Diseño y Gestión de Proyectos Tecnológicos, en el cual se obtuvieron conocimientos importantes en el área de Proyectos.

En este trabajo se pretende recoger los conocimientos, técnicas y metodologías aprendidas en los diferentes cursos del Master, para poder así proponer un proyecto de carácter tecnológico que pueda ser presentado a una convocatoria para obtener recursos y financiación, en él se aborda toda la parte de la formulación del proyecto, dando a conocer la idea planteada, la necesidad de la misma, las soluciones que se pretender dar y los valores agregados o innovadores del proyecto, también se presenta una planeación del proyecto, sus etapas de ejecución, cronogramas de trabajo, organización del proyecto, paquetes de trabajo y responsables dentro del proyecto, a su vez se muestra una descripción del impacto que puede tener el proyecto en la sociedad, sus planes de divulgación, explotación y las formas de financiación o costos generales del proyecto, abordando así la mayoría de las temáticas trabajadas en el master.

Con la presentación de este proyecto se pretende cumplir el último requisito académico denominado Trabajo de Fin de Master y optar el título del master, culminado así el proceso de formación iniciado con la UNIR.

0.2. Background Master Final Project. (Summary of work)

This work is the culmination of a training process conducted with the International University of La Rioja, in the Master's Degree in Design and Project Management Technology, which is important knowledge obtained in the Project area.

This paper aims to include the knowledge, skills and methodologies learned in different courses of the Master, and to propose a technological nature that can be presented to a call for resources and funding, he addresses all part of project formulation, publicizing the idea put forward, the need for the same, the solutions that claim to provide and innovative aggregated or project also presents a project planning, execution stages, work schedules, project organization, and responsible work packages within the project, in turn is a description of the impact that the project may have on society, outreach plans, operating and financing or overall project costs, thereby addressing most of the issues worked on the master.

With the presentation of this project aims to meet the final academic requirement called Master Final Project and choose the title of master, and completed the training process initiated by the UNIR.

0.3. Objetivos del Trabajo de Fin de Master

El presente trabajo tiene como objetivos:

- Diseñar un proyecto de carácter tecnológico, aplicando las metodologías y los conocimientos adquiridos durante el master en Diseño y Gestión de Proyectos Tecnológicos.
- Articular la propuesta de proyecto tecnológico a convocatorias existentes con el fin de poder buscar recursos de financiación.
- Diseñar un proyecto tecnológico con un grado importante de innovación.
- Diseñar un proyecto tecnológico con alta relevancia económica y social.

0.4. Metodología del Trabajo del Fin de Master

Para el diseño del proyecto que se describe a continuación como Trabajo de Fin de Mater, se decidió seguir la metodología PMI (Project Management Institute).

De esta forma construiremos un proyecto coherente con los lineamientos más reconocidos a nivel mundial sobre gestión de proyectos y además pondremos en práctica muchas de las asignaturas vistas a lo largo del Master con la UNIR, ya que varias de las cátedras impartidas basaban sus conceptos en la metodología PMI, enseñada a través del PMBOOK¹.

¹ Referencias PMI. <http://www.pmi.org/>

1. Descripción científica y técnica, articulación del Proyecto con los Temas de Convocatoria.

1.1. Conceptos y objetivos.

Diseño de un Sistema de Gestión de Emergencias Urbanas DSGE- Urbanas

1.1.1. Resumen del Proyecto

Actualmente las grandes ciudades del mundo se encuentran expuestas a una serie de emergencias que se pueden presentar por diversos fenómenos, tanto humanos como naturales; en este sentido un componente fundamental en las ciudades inteligentes es el manejo oportuno y eficaz de dichas emergencias. Para esto se hace necesario la creación y adopción de sistemas de medición, información y de comunicación que permitan sincronizar en un trabajo colaborativo todos los actores para la atención de las emergencias como son, la policía, los centros de salud, los bomberos, cruz roja, el gobierno entre otros, para reaccionar oportunamente ante una emergencia y poder informar adecuadamente a la comunidad en general.

Las emergencias urbanas se enmarcan en dos grandes categorías: emergencias causadas por el hombre y emergencias causadas por la naturaleza. En este orden de ideas hay que clasificar las principales razones y definir el plan de acción y los componentes que se van a utilizar para articular una respuesta oportuna en cada caso

Dentro de las emergencias causadas por el hombre encontramos:

- Atentados terroristas, disturbios, accidentes de tránsito, entre otros.

Dentro de las emergencias causadas por la naturaleza encontramos:

- Inundaciones, deslizamientos, temblores, terremotos, maremotos, Incendios, sequías, huracanes entre otros.

La presente propuesta se enmarca en la generación de un sistema que permita medir los niveles de riesgo de una situación en particular y poder determinar cuándo, ésta se puede convertir en emergencia de cualquier tipo, a través de la instalación de sensores por las diferentes comunas de la ciudad que permitan la advertencia oportuna o en el evento de la ocurrencia ya de la emergencia poder acudir con prontitud a la atención de la misma y así disponer de los recursos necesarios (tanto humanos como técnicos) para responder a la magnitud de la misma optimizando recursos.

Se pretende en primera instancia diseñar e instalar sensores que permitan dar medidas de los fenómenos naturales descritos anteriormente y la transmisión de información de riesgo en eventos de carácter masivo, paso a seguir diseñar un sistema de comunicación que le

permite tener acceso a los diferentes entes participantes y según la magnitud del evento poder reaccionar de forma colaborativa y finalmente generar una plataforma de comunicación por web y celulares para informar a la comunidad en los casos que sean necesarios de las acciones que el colectivo de seguir.

1.1.2. Convocatoria a la que se aplicará

El Gobierno Nacional Colombiano a través del Departamento Administrativo de Ciencia y Tecnología (Colciencias)² genera convocatorias públicas para el desarrollo de la ciencia, la investigación y la innovación, a las cuales pueden presentar proyectos grupos de investigación, entes gubernamentales y particulares que deseen participar en la dinámica de convocatorias que se generan, en este orden de ideas y bajo el nuevo sistema general de regalías el Gobierno Colombiano ha generado varias convocatorias públicas a las cuales se puede presentar libremente proyectos, siempre y cuando se cumplan con los requisitos mínimos de participación; algunas de ellas son las observadas en las Tabla 1 y Tabla 2, convocatorias en la cuales se enmarca el proyecto tecnológico que se presenta.

1.1.2.1. Convocatoria 1

Tabla 1. Convocatoria Pública de Colciencias #1

Conformar un Banco de proyectos elegibles en “Buen gobierno, lucha contra la corrupción y gestión pública”.	
Objetivos	C1.O1. Propiciar el desarrollo de investigación en temas que propendan por el desarrollo de estrategias y modelos de buen gobierno y que avancen en la reducción de la corrupción y favorezcan la autonomía y la descentralización de la gestión pública.
	C1.O2. Apoyar el desarrollo de investigaciones que generen evidencia y apoyen la toma de decisiones de política pública en las líneas temáticas definidas en esta Convocatoria.
	C1.O3. Fortalecer las capacidades institucionales en investigación de la ESAP y del IEMP, a través de la incorporación de investigadores de estas instituciones en el desarrollo de los proyectos financiados.
Cuantía disponible: \$ 1.510.697.824	
http://www.colciencias.gov.co/convocatoria/convocatoria-para-conformar-un-banco-de-proyectos-elegibles-en-buen-gobierno-lucha-cont	

² <http://www.colciencias.gov.co/>

1.1.2.2. Convocatoria 2

Tabla 2. Convocatoria Pública de Colciencias #2

<p>Convocatoria para conformar un banco de proyectos en el marco de la iniciativa <u>Vive Digital Regional*</u> – Gobierno en línea, bajo la modalidad de cofinanciación</p>	
Objetivos	<p>C2.O1. El objetivo de esta convocatoria es conformar un Banco de Proyectos Elegibles de iniciativas innovadoras en TIC, que mediante el desarrollo de actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación, sirvan como medio para contribuir a disminuir los índices de pobreza, aumentar el empleo y mejorar la competitividad de las regiones a través del aumento de la eficiencia administrativa, la transparencia y la participación ciudadana.</p> <p>Los proyectos deberán focalizar sus esfuerzos en atender los nuevos retos que representa la implementación de la Estrategia de Gobierno en línea a nivel territorial asegurando la transferencia de las herramientas tecnológicas desarrolladas y del conocimiento generado, entre entidades territoriales. Por lo anterior, los proyectos deberán estar directamente relacionados con los siguientes ejes de acción y centrados en el desarrollo de aplicaciones, plataformas y herramientas tecnológicas:</p>
	<p>C2.O2. Eficiencia administrativa de entidades públicas departamentales y municipales: Mejoras organizacionales o innovación en procesos internos de las entidades encaminadas a la implementación novedosa de estrategias de Cero Papel.</p>
	<p>C2.O3. Mejoramiento del servicio al ciudadano en el territorio: Innovación en los procesos regionales de relacionamiento con los ciudadanos a través del desarrollo de aplicaciones para brindar trámites y servicios por múltiples canales electrónicos.</p>
	<p>C2.O4. Aumento de los niveles de interoperabilidad en el territorio: Innovación apoyada en nuevas herramientas y aplicaciones tecnológicas en los procesos a través de los cuales se da el relacionamiento e intercambio de información entre entidades públicas, y entre entidades públicas y privadas que cumplan funciones públicas o presten servicios públicos.</p>
	<p>C2.O5. Aumento de los niveles de colaboración en el territorio para procesos de innovación en la gestión de la información pública: innovación encaminada a la apertura de datos que permitan generación</p>

	de aplicaciones y usos innovadores de la información en el territorio.
	C2.O6. Promoción de nuevos espacios de participación ciudadana: Innovación a través de medios electrónicos en los procesos regionales de vinculación de la ciudadanía y los servidores públicos a la toma de decisiones.
	Cuantía disponible: \$ 11.207.208.350
	http://www.colciencias.gov.co/convocatoria/convocatoria-para-conformar-un-banco-de-proyectos-en-el-marco-de-la-iniciativa-vive-di-2

*A su vez la Iniciativa vive digital regional plantea en su numeral 8.1.9 el apoyo a proyectos enmarcados en:

“8.1.9. Red de telecomunicaciones para prevención y atención de desastres

Recientemente, más de dos millones de colombianos se han visto afectados por el fuerte invierno. Estos intensos periodos de lluvias y otros desastres naturales que históricamente han ocurrido en nuestro país, ponen a prueba los servicios de telecomunicaciones. La disponibilidad de estos servicios es esencial para la prevención y atención de desastres. Entre más robusto y moderno sea este sistema, más vidas humanas podrán ser salvadas y se podrá brindar una mejor atención a las personas afectadas.

Por medio de esta iniciativa, se pretende estudiar los recursos de redes de telecomunicaciones existentes y proponer el diseño de una red de telecomunicaciones para la atención de emergencias en Colombia. Así se logrará fortalecer y proteger la infraestructura y la operación de las redes y los servicios de seguridad y socorro, con el fin de contribuir a las labores de prevención, atención y recuperación en caso de emergencias y desastres”.³

1.1.3. Consorcio de trabajo conformado.

En el presente proyecto se hace necesario la conformación de un consorcio, que esté constituido por personas y entidades altamente competentes en el tema del presente proyecto; por tratarse de un proyecto que está directamente relacionado con una idea de ciudad, se hace necesario vincular en el consorcio a la administración municipal, entendiendo por esta la Alcaldía de la ciudad de Santiago de Cali Colombia, como ente participativo y protagónico fundamental.

Como el proyecto se constituye inicialmente como un proyecto de investigación aplicada, se vinculará en el consorcio a la Universidad de San Buenaventura Cali, como entidad gestora de conocimiento que a través de su departamento de investigación y de los grupos de

³ Plan Nacional Vive Digital Colombia. Pg. 38

investigación relacionados, participará en el diseño teórico del proyecto y en toda la fundamentación científica y técnica del mismo.

Se hace necesario también el apoyo de una empresas de base tecnológica que apoyen ya toda la operacionalización del proyecto, en cuanto a su parte técnica y de ingeniería, para este componente se tiene contemplado la vinculación en el consorcio de la empresa especializada en redes, automatización y sensórica, Sensoredes S.A, la cual como mencionaba proveerá este apoyo en toda la parte de sensores y redes de comunicación y finalmente la empresa InfoSoftw S.A, que se encargara de todos los componentes de programación informática e interfaces de comunicación y aplicaciones.

De esta manera el consorcio del proyecto quedará conformado como se observa en la Tabla 3:

Tabla 3. Consorcio del Proyecto

No de Participante	Nombre del Organismo Participante	Nombre Corto	País
1. (coordinador)	Universidad San Buenaventura Cali	USB Cali	Colombia
2. (participante)	Alcaldía de Santiago de Cali	Alcaldía	Colombia
3. (participante)	Sensoredes S.A	Senso	Colombia
4. (participante)	InfoSoftw S.A	InfoS	Colombia

Este consorcio se convierte en una unidad altamente competente para la formulación, ejecución y aplicación del proyecto planteado, ya que contiene los frentes o líneas representativas del proyecto en todos sus frentes, lo cual fortalece la propuesta.

Vale la pena resaltar que todos los miembros de este consorcio son altamente reconocidos en el medio, se asegura la relación Universidad empresa estado y la transferencia de conocimiento de la investigación en la universidad a una obra de ciudad, con el apoyo de la alcaldía y de la empresa técnica experta en el tema.

1.1.4. Concepto o Idea del Proyecto

La idea principal que lleva a plantear esta propuesta es la necesidad de poder responder oportunamente en las ciudades y más en las ciudades inteligentes a las emergencias que se puedan presentar, ya sean de tipo humano, entendiendo estas como los causados por el hombre o de tipo natural.

Actualmente en la mayoría de ciudades de Colombia se responde de forma tardía o ineficiente a las emergencias que se pueden presentar lo cual conlleva a la pérdida de vidas humanas que en cierta forma se pueden evitar al haber un sistema de prevención y atención eficaz en las ciudades, un sistema que permita la comunicación en tiempo real de un fenómeno (natural o social) que se puede convertir en emergencia y así actuar de inmediato de forma coordinada por todos los entes locales que deben prestar atención; a su vez el sistema también estará en la capacidad de poder prestar atención y seguimiento de la emergencia una vez se presente, proporcionando los recursos necesario y los medios adecuados para poder corregir rápidamente la situación anormal en la ciudad, creando también un medio de comunicación para informar a la comunidad de las ocurrencias locales en este sentido y poder orientar sobre las acciones a tomar a fin de manejar la emergencia que se presenta.

En la Ilustración 1, se observa la arquitectura general de la plataforma que se propone construir.

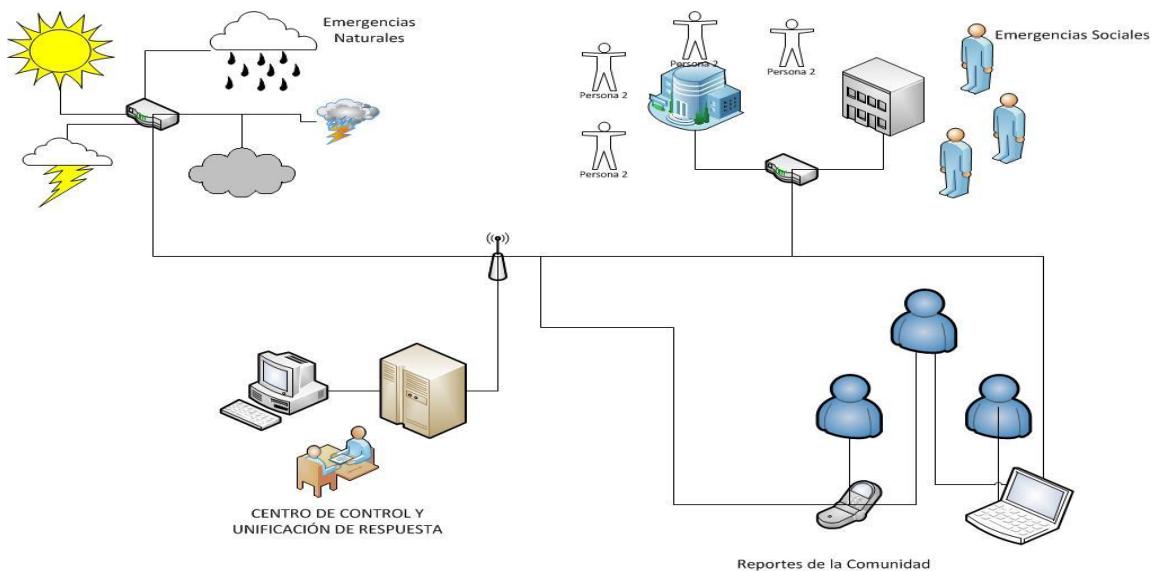


Ilustración 1. Arquitectura general de la Plataforma

1.1.5. Beneficios del Proyecto

- Respuesta oportuna a las emergencias urbanas que se puedan presentar, ya sean de tipo humano, o de tipo natural evitando pedida de tiempo y aumentando la posibilidad de evitar pérdidas humanas
- Sincronización en trabajo colaborativo de todos los actores para la atención de las emergencias como son, la policía, los centros de salud, los bomberos, cruz roja, el gobierno entre otros para reaccionar oportunamente ante una emergencia.

- Optimización de recursos tanto humanos como económicos al unificar la respuesta a la atención, destinando solo los recursos necesarios.
- Modernización y automatización de la ciudad al utilizar tecnología de punta para su autorregulación y control; haciendo ver la ciudad más atractiva para la inversión externa.
- Comunicación en tiempo real y pronta detención de indecencias en la ciudad, al tener una plataforma de reportes de la comunidad.

1.1.6. Objetivos

- **O-1.** Proporcionar una plataforma tecnológica fruto de un proyecto de I+D+i que brinde organización, eficiencia en los recursos, cultura ciudadana y gubernamental en la atención a las emergencias urbanas que se presenten en la ciudad, para así reducir la ocurrencia de las mismas, los efectos de las que se lleguen a presentar y optimizar los recursos públicos.

Actividades:

- **A1.1:** Realización de estudios del nivel de riegos y ocurrencia de emergencias en la ciudad
- **A1.2:** Conformación de un consorcio de trabajo competente que permita el desarrollo del proyecto tecnológico
- **A1.3:** Actividades de planificación del proyecto, ajustado a las necesidades de la ciudad

Resultados

- **R1.1:** Planificación detalla del proyecto
- **O-2.** Desarrollar un sistema tecnológico que permita la gestión de emergencias que se presenten en las ciudades, permitido la prevención de las mismas y la respuesta inmediata por los entes de atención de la ciudad, una vez se presente. Esto se logra través de la investigación e innovación en tecnologías de información y comunicación (TIC) y el desarrollo de nuevas técnicas innovadoras para la gestión de la atención a las emergencias.

Actividades

- **A2.2:** Realizar actividades de levantamiento de requerimientos funcionales del sistema
- **A2.2:** Diseñar el sistema de emergencias urbanas según requerimientos y necesidades de la ciudad

- **A2.3:** Realizar actividades de investigación que permitan hallar la mejor solución al problema identificado, estudio del estado del arte.

Resultados

R2.1: Diseño general de la plataforma de emergencias urbanas

- **O-3.** Generar la plataforma de comunicación más adecuada entre los diferentes entes de atención de la ciudad para poder entender la información entregada por los sensores y actuar según las lecturas obtenidas en el tiempo más oportuno posible y así mitigar los efectos de las emergencias que se puedan presentar. (Investigación en tecnologías de comunicación).

Actividades

- **A3.1:** Realizar estudios de los sensores más adecuados a utilizar en el proyecto
- **A3.2:** Realizar estudios de las redes de comunicación más adecuadas para el proyecto.
- **A3.3:** Realizar el diseño y aplicación de los sistemas de comunicación del proyecto

Resultados

R3.1: Diseño del sistema de comunicación.

- **O-4.** Diseñar sistemas de sensores completamente comunicados entre sí y con la central de control que permita medir los niveles de los fenómenos descritos en la propuesta para poder prevenir situaciones de emergencia.

Actividades

- **A4.1:** Escoger sensores a utilizar en el proyecto, previa definición de las variables a medir
- **A4.2:** Incorporación de los sensores al sistema y las plataformas de comunicación del proyecto

Resultados

R4.1: Diseño de la red de sensores.

- **O-5.** Diseñar un sistema de comunicación con la comunidad en general, por web (página web propia, utilización directa de redes sociales) y aplicaciones móviles para teléfonos inteligentes, que permitan generar información oficial de las situaciones de riesgo que se presentan y cómo actuar ante ellas, a su vez permitir el flujo de información entre ciudades con plataforma similares con el fin de utilizar u optimizar recursos compartidos a la hora de atender emergencias conjuntas.

Actividades

- **A5.1:** Escoger plataformas de desarrollo de software de más fácil acceso para el desarrollo de aplicaciones móviles y de PC.

- **A5.2:** Desarrollar la página web de la plataforma
- **A5.3:** Incluir el acceso a la plataforma y notificaciones por redes sociales
- **A5.4:** Intercomunicar los diferentes entes territorios de atención de emergencias tanto de la ciudad como del departamento.

Resultados

R5.1: Sistema de comunicación en interfaces con usuarios finales.

1.1.7. Relación de los objetivos de la convocatoria con los objetivos del proyecto.

Con el fin de visualizar un poco más las relaciones existentes entre las convocatorias públicas del Colciencias a las cuales se pretende presentar el proyecto tecnológico plateado y los objetivos finales del proyecto, se proporciona la Tabla 4 y la Tabla 5.

Tabla 4. Relación Convocatoria / Proyecto.

Objetivo de la Convocatoria	Objetivo del Proyecto	Actividades	Resultados
C1.O1. Propiciar el desarrollo de investigación en temas que propendan por el desarrollo de estrategias y modelos de buen gobierno y que avancen en la reducción de la corrupción y favorezcan la autonomía y la descentralización de la gestión pública.	O-1. Proporcionar una plataforma tecnológica fruto de un proyecto de I+D+i que brinde organización, eficiencia en los recursos, cultura ciudadana y gubernamental en la atención a las emergencias urbanas que se presenten en la ciudad, para así reducir la ocurrencia de las mismas, los efectos de las que se lleguen a presentar y optimizar los recursos públicos.	A1.1: Realización de estudios del nivel de riegos y ocurrencia de emergencias en la ciudad A1.2: Conformación de un consorcio de trabajo competente que permita el desarrollo del proyecto tecnológico A1.3: Actividades de planificación del proyecto,	R1.1: Planificación detalla del proyecto

		ajustado a las necesidades de la ciudad	
<p>C2.O1. El objetivo de esta convocatoria es conformar un Banco de Proyectos Elegibles de iniciativas innovadoras en TIC, que mediante el desarrollo de actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación, sirvan como medio para contribuir a disminuir los índices de pobreza, aumentar el empleo y mejorar la competitividad de las regiones a través del aumento de la eficiencia administrativa, la transparencia y la participación ciudadana.</p> <p><u>Los proyectos deberán focalizar sus esfuerzos en atender los nuevos retos que representa la implementación de la Estrategia de Gobierno en línea a nivel territorial asegurando la transferencia de las herramientas tecnológicas desarrolladas y del conocimiento generado, entre entidades territoriales.</u></p>	<p>O-2. Desarrollar un sistema tecnológico que permita la gestión de emergencias que se presenten en las ciudades, permitido la prevención de las mismas y la respuesta inmediata por los entes de atención de la ciudad, una vez se presente. Esto se logra través de la investigación e innovación en tecnologías de información y comunicación (TIC) y el desarrollo de nuevas técnicas innovadoras para la gestión de la atención a las emergencias.</p>	<p>A2.2: Realizar actividades de levantamiento de requerimientos funcionales del sistema</p> <p>A2.2: Diseñar el sistema de emergencias urbanas según requerimientos y necesidades de la ciudad</p> <p>A2.3: Realizar actividades de investigación que permitan hallar la mejor solución al problema identificado, estudio del estado del arte.</p>	<p>R2.1: Diseño general de la plataforma de emergencias urbanas</p>
<p>C2.O3. Mejoramiento del servicio al ciudadano en el territorio: Innovación en los procesos regionales de relacionamiento con los</p>	<p>O-3. Generar la plataforma de comunicación más adecuada entre los diferentes entes de</p>	<p>A3.1: Realizar estudios de los sensores más adecuados a utilizar en el</p>	<p>R3.1: Diseño del sistema de comunicación.</p>

<p>ciudadanos a través del desarrollo de aplicaciones para brindar trámites y servicios por múltiples canales electrónicos.</p>	<p>atención de la ciudad para poder entender la información entregada por los sensores y actual según las lecturas obtenidas en el tiempo más oportuno posible y así mitigar los efectos de las emergencias que se puedan presentar. (Investigación en tecnologías de comunicación).</p>	<p>proyecto</p> <p>A3.2: Realizar estudios de las redes de comunicación más adecuadas para el proyecto.</p> <p>A3.3: Realizar el diseño y aplicación de los sistemas de comunicación del proyecto</p>	
<p>C2.O4. Aumento de los niveles de interoperabilidad en el territorio: Innovación apoyada en nuevas herramientas y aplicaciones tecnológicas en los procesos a través de los cuales se da el relacionamiento e intercambio de información entre entidades públicas, y entre entidades públicas y privadas que cumplan funciones públicas o presten servicios públicos.</p>	<p>O-5. Diseñar un sistema de comunicación con la comunidad en general, por web (página web propia, utilización directa de redes sociales) y aplicaciones móviles para teléfonos inteligentes, que permitan generar información oficial de las situaciones de riesgo que se presentan y cómo actuar ante ellas, a su vez permitir el flujo de información entre</p>	<p>A4.1: Escoger sensores a utilizar en el proyecto, previa definición de las variables a medir</p> <p>A4.2: Incorporación de los sensores al sistema y las plataformas de comunicación del proyecto</p>	<p>R4.1: Diseño de la red de sensores.</p>
<p>C2.O5. Aumento de los niveles de colaboración en el territorio</p>		<p>A5.1: Escoger plataformas de</p>	<p>R5.1: Sistema de</p>

<p>para procesos de innovación en la gestión de la información pública: innovación encaminada a la apertura de datos que permitan generación de aplicaciones y usos innovadores de la información en el territorio.</p>	<p>ciudades con plataforma similares con el fin de utilizar u optimizar recursos compartidos a la hora de atender emergencias conjuntas.</p>	<p>desarrollo de software de más fácil acceso para el desarrollo de aplicaciones móviles y de PC.</p>	<p>comunicación en interfaces con usuarios finales.</p> <p>A5.2: Desarrollar la página web de la plataforma</p> <p>A5.3: Incluir el acceso a la plataforma y notificaciones por redes sociales</p> <p>A5.4: Intercomunicar los diferentes entes territorios de atención de emergencias tanto de la ciudad como del departamento.</p>
---	--	---	---

Tabla 5. Resumen relación Convocatoria / Proyecto

Objetivo de la Convocatoria	Objetivo del Proyecto	Actividades	Resultados
C1.O1.	O-1.	A1.1+A1.2+A1.3	R1.1
C2.O1.	O-2.	A2.1+A2.2+A2.3	R2.1
C2.O3.	O-3.	A3.1+A3.2+A3.3	R3.1
C2.O4.	O-5.	A4.1+A4.2	R4.1
C2.O5.		A5.1+A5.2+A5.3+A5.4	R5.1

1.1.8. Alcance del Proyecto

El alcance del proyecto está planteado bajo el diseño y aplicación de un sistema integral de emergencias tanto urbanas como naturales para la ciudad de Santiago de Cali Colombia, Sur América, allí se desarrollarán las pruebas, instalaciones y puesta en marcha del proyecto como tal.

1.2. Antecedentes

1.2.1. Smart Cities.

Aunque no hay una definición exacta sobre que son las Smart Cities, las podemos describir como aquellas ciudades que aplican las TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones) en la misma ciudad con el objetivo de proveerla de una infraestructura que, en cierto grado, garantice un desarrollo sostenible, un incremento de la calidad de vida de sus ciudadanos, una mayor eficiencia de sus recursos (de tipo humano como energético) y una mejor participación ciudadana.

Si bien las Smart Cities no están relacionadas directamente a una o varias tecnologías determinadas, sí que están directamente relacionadas con aquellas tecnologías que permiten generar datos con referencia a la ciudad y también interactuar con sus elementos, como son las redes de sensores. Dentro de las redes de sensores, las Smart Cities requieren diferentes tipos de tecnologías tanto a nivel de hardware de los propios nodos (ex: transductores, electrónica de adaptación, alimentación eléctrica, captación de energía, etc.)

como a nivel de aplicación (ex: representación gráfica, geolocalización, integración web, etc.)⁴.

Es así como vemos que cada vez más las ciudades tienden a la utilización de sistemas y tecnologías que permitan en gran medida atender de forma automática situaciones que ocurran en ellas, las denominadas ciudades inteligentes o Smart Cities.

Una ciudad inteligente es aquella que cree bienestar y crecimiento sostenible a través de⁵:

- Aprovechar la información para tomar mejores decisiones
- Anticiparse a los problemas, resolviéndolos proactivamente
- Coordinación de recursos para operar eficientemente

En este sentido una Smart City puede considerar diferentes ámbitos o entornos de la ciudad a través de los servicios que ésta ofrece⁶, como lo observamos en la Ilustración 2 y en la Ilustración 2.



Ilustración 2. Ámbitos en lo que una ciudad puede ser inteligente

⁴ Tomado de <http://smartbarcelona.cat/es/>

⁵ Tomado de IBM Corporation 2012

⁶ Tomado de <http://www.smartcities.es/about/>

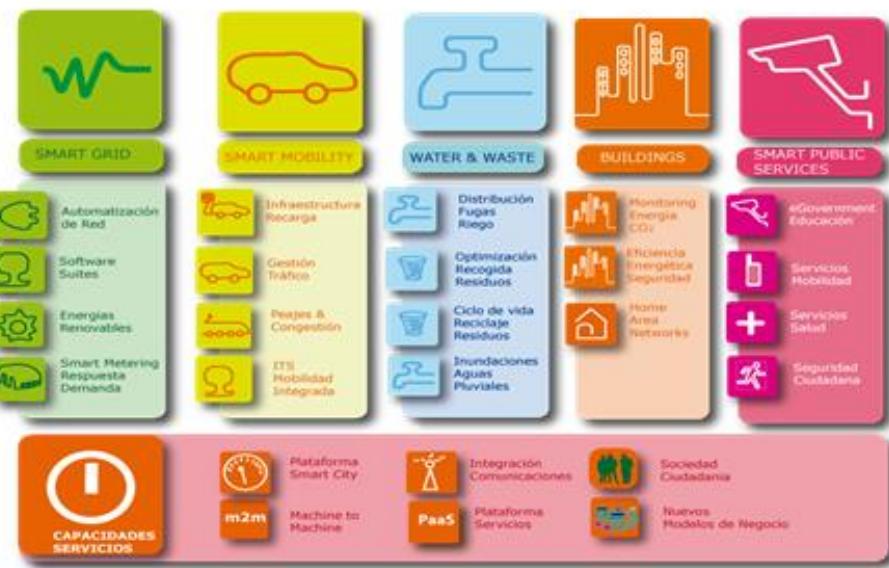


Ilustración 3. Ámbitos en lo que una ciudad puede ser inteligente

En este sentido un gran componente de una ciudad inteligente es el manejo síncrono y automatizado de sus emergencias, de forma que las diferentes autoridades puedan reaccionar eficazmente en su atención.

1.2.2. Sensores⁷

Un sensor es un dispositivo capaz de detectar magnitudes físicas o químicas, llamadas variables de instrumentación, y transformarlas en variables eléctricas. Las variables de instrumentación pueden ser por ejemplo: temperatura, intensidad lumínica, distancia, aceleración, inclinación, desplazamiento, presión, fuerza, torsión, humedad, movimiento, pH, etc. Una magnitud eléctrica puede ser una resistencia eléctrica, una capacidad eléctrica (como en un sensor de humedad), una Tensión eléctrica (como en un termopar), una corriente eléctrica (como en un fototransistor), etc.

Un sensor se diferencia de un transductor en que el sensor está siempre en contacto con la variable de instrumentación que se desea medir con lo que puede decirse también que es un dispositivo que aprovecha una de sus propiedades con el fin de adaptar la señal que mide para que la pueda interpretar otro dispositivo. Como por ejemplo el termómetro de mercurio que aprovecha la propiedad que posee el mercurio de dilatarse o contraerse por la acción de la temperatura. Un sensor también puede decirse que es un dispositivo que convierte una forma de energía en otra.

⁷ Tomado de Wikipedia.com

1.2.3. Caso Rio de Janeiro (Brasil)⁸

Tras una serie de inundaciones y deslizamientos de tierra que se cobró la vida de 100 personas en abril de 2010, Río de Janeiro anunció una revisión significativa de las operaciones de su ciudad - un gran paso en la preparación para la Copa del Mundo en 2014 y los Juegos Olímpicos en 2016. La ciudad está colaborando en un plan de varios millones de dólares incluyendo un "Centro de la ciudad" que ayudará a los meteorólogos, topógrafos geológicos, operaciones de campo y la seguridad, a acelerar drásticamente la capacidad de respuesta de emergencia. Este sistema no solo ayuda a las organizaciones de las ciudades a "hablar" entre ellas más eficazmente, sino que también asegurará que cada departamento sepa qué hacer con la información en tiempo real.

Por ejemplo, cuando surja una alerta de una tormenta tropical, el sistema -de forma preactiva- se preguntará, entre otras cosas: ¿Qué calles requerirán la mayoría de las tropas? ¿Qué colinas son las más propensas a deslizamientos de lodo? ¿Los refugios tienen vacantes? ¿Qué hospitales tienen camas disponibles? ¿Cuál es la mejor manera de salir de un partido de fútbol en el Maracaná? ¿Cómo se debe dirigir el tráfico procedente de la playa de Copacabana? Río será un ejemplo de la visión de ciudades inteligentes, que consiste en conectar los sistemas centrales de la ciudad, eliminando los silos de funcionamiento y garantizando que las ciudades sigan siendo prósperas y sostenibles de cara a un crecimiento urbano sin precedentes.

Vemos así como una gran urbe de Latinoamérica se encamina perfectamente en el sentido de ciudad inteligente entendiendo finalmente que es mejor la prevención de las emergencias que el actuar cuando estas ya ocurren y entendiendo también que en la medida que se utilicen las nuevas tecnologías se puede facilitar mucho en el avance de ciudades que se autorregulen, claro está en compañía permanente también de ciudadanos inteligentes que estén a la altura de tratar y respetar la ciudad que habitan de manera responsable.

1.2.4. Grado de Innovación del Proyecto

Las emergencias urbanas como se han denominado en este proyecto a todas aquellas situaciones de riesgo que ocurren en una ciudad ya sean fruto de efectos naturales o por incidencia humana, cobran actualmente un número elevado de vidas humanas en las

⁸ Tomado de IBM Corporation 2012

ciudades y gastan una cantidad de recursos considerables de los presupuestos de alcaldías y entes territoriales, en herramientas y personal para poder atenderlas. A pesar de ser una de las situaciones de mayor riego y gasto en las ciudades éstas actualmente por lo menos en Colombia se manejan de forma desarticulada y prácticamente manual, al contar con pocas herramientas tecnológicas que faciliten la integración de estas situaciones y su respuesta oportuna.

Incluso a nivel mundial en ciudades donde ya hay grandes desarrollos de "Smart Cities", estos han inclinado más a otros campos de acción, como la regulación de sistemas de transporte, las conexiones digitales a la red por la ciudad, la domótica en edificios públicos etc., solo hasta ahora último se ha iniciado con desarrollos en el medio ambiente y más específicamente en atención de emergencias.

Es aquí donde el presente proyecto cobra relevancia y representa un grado de innovación importante, al pretender desarrollar una plataforma que permita la intervención directa del gobierno en estas situaciones, de una forma óptima, automatizada y disminuyendo a su grado más bajo posible la exposición y riesgo directo.

Lo innovador de este proyecto se constituye en algo realmente simple, poder unificar en un centro de control la ocurrencia de eventos y la predicción de los mismos con el fin de poder responder de forma oportuna esto representaría un avance importante para la ciudad ya que en estos momentos como mencionaba todo es muy manual. Actualmente muy pocas ciudades cuentan con desarrollos de este tipo, Rio de Janeiro presenta en sus planes de desarrollo de cara a los eventos deportivos de los próximos años soluciones parecida, pero no iguales a la plateada en el proyecto.

Nuestro proyecto permite la reacción colaborativa, es decir el aporte a la plataforma de la comunidad, el ser escuchados en tiempo real ante situaciones que se presenten, consolidando toda esta información, más la registrada en los sistemas de sensores y la suministrada por los entes de control en una plataforma robusta que permita tomar decisiones eficientes.

La propuesta gana innovación al involucrar la tecnología directamente con las persona, al salvaguarda la vida de los ciudadanos, al articular tecnología de punta y porque es un sistema integrador, no se limita a un tipo de emergencia, sino a varios, formando un plataforma multipropósito completa.

1.3. Metodología y plan de trabajo

Siguiendo la metodología de trabajo planteada inicialmente el presente proyecto se estructura bajo paquetes de trabajo, en los cuales se da una división sistemática del total del trabajo del proyecto; para tal fin cada paquete de trabajo tendrá asignado un líder, el cual deberá responder por la totalidad de las tareas asignadas en cada caso, a su vez se presentan líderes de tareas, los cuales se harán responsables de la tarea asignada y ayudan con su función daría a cumplir con los compromisos del paquete de trabajo en total, la suma de todos los paquetes de trabajo conforman la totalidad del proyecto, a continuación se detallan cada uno de los paquetes de trabajo.

1.3.1. Plan de trabajo (Diagrama de Gannt)

PT	DISEÑO DE UN SISTEMA DE EMERGENCIAS URBANAS		Año 1												Año 2												Año 3															
	Nombre	Responsable	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	M25	M26	M27	M28	M29	M30	M31	M32	M33	M34	M35	M36				
PT1	Coordinación y Gestión del Proyecto	USB																																								
	T1.1 Gestión del Proyecto	USB																																								
	T1.2 Gestión Técnica del Proyecto	Senso																																								
PT2	Análisis del entorno, Definición de Requerimientos y Arquitectura de la Plataforma	Alcaldía																																								
	T2.1 Definición del entorno geográfico en el que operará el Sistema	Alcaldía																																								
	T2.2 Definición de los requerimientos funcionales del Sistema	Senso																																								
	T2.3 Diseño de la Arquitectura general de la Plataforma	Senso																																								
PT3	Diseño y Desarrollo de la Plataforma	Senso, InfoS																																								
	T3.1 Diseño y aplicación de las redes de sensores	Senso																																								
	T3.2 Diseño y aplicación de las redes de comunicación	Senso																																								
	T3.3 Diseño y aplicación de las interfaces de control y manejo	InfoS																																								
	T3.4, Diseño y aplicación de los sistemas de alarma y notificación	InfoS																																								
	T3.5 Diseño y aplicación de los sistemas de reportes	InfoS																																								
PT4	Pruebas de campo, validación de la Plataforma	Senso, InfoS																																								
	T4.1 Montaje de prueba Piloto a escala en la ciudad	Senso																																								
	T4.2 Simulacro de emergencias en las diferentes áreas del Proyecto	Alcaldía																																								
	T4.3 Inclusión de mejoras y corrección de fallos, en la Plataforma	Senso																																								
PT5	Plan de Divulgación e Impacto	USB																																								
	T5.1 Diseño del Plan de divulgación	USB																																								
	T5.2 Aplicación del plan de divulgación	USB																																								
	T5.3 Medición del Impacto del proyecto en la sociedad de Caleña	Alcaldía																																								
	T5.4 Plan de explotación del proyecto																																									
	REUNIONES DEL PROYECTO		R0						R1							R2					R3																	R5			RF	
	ENTREGABLES DEL PROYECTO									EN1.1 EN1.2 EN1.4 EN2.1	EN1.3						EN1.5 EN2.2					EN1.6 EN2.3										EN1.7 EN5.1 EN5.4				EN1.8 EN3.1 EN3.2 EN3.3 EN3.4 EN3.5			EN4.1 EN4.2	EN4.3 EN4.4		EN1.9 EN1.10 EN4.5 EN4.6 EN4.7 EN5.2 EN5.3

1.3.2. Paquetes de trabajo y sus componentes

Tabla 6. Paquetes de trabajo del Proyecto

Paquete de trabajo	Nombre del paquete de trabajo	Mes inicial	Mes final	Personas / mes	Responsable
PT1	Coordinación y gestión del proyecto	M1	M36	15	USB Cali
PT2	Análisis del entorno, Definición de requerimientos y arquitectura de la plataforma	M1	M18	24	Alcaldía
PT3	Diseño y desarrollo de la Plataforma	M19	M30	32	Senso, InfoS
PT4	Pruebas de campo, validación de la Plataforma	M31	M36	35	Senso, InfoS
PT5	Plan de divulgación e impacto	M1	M36	14	USB Cali

Tabla 7. Entregables del proyecto por paquete de trabajo

No. de entregable	Nombre del Entregable	Paquete de Trabajo No	Fecha de entrega
EN1.1	Documento con la estructura general del proyecto	PT1	(M06)
EN1.2	Estrategias de financiación del proyecto	PT1	(M06)
EN1.3	Documento de planificación técnica del proyecto	PT1	(M08)
EN1.4	Informe de actividades del primer semestre	PT1	(M06)
EN1.5	Informe de actividades del segundo semestre	PT1	(M12)
EN1.6	Informe de actividades del tercer semestre	PT1	(M18)
EN1.7	Informe de actividades del cuarto semestre	PT1	(M24)
EN1.8	Informe de actividades del quinto	PT1	(M30)

	semestre		
EN1.9	Informe de actividades del sexto semestre	PT1	(M36)
EN1.10	Informe final de actividades del proyecto	PT1	(M36)
EN2.1	Documento con la descripción geográfica en la que operará el sistema.	PT2	(M06)
EN2.2	Documento con todos los requerimientos funcionales del sistema.	PT2	(M12)
EN2.3	Documento con la descripción de la Arquitectura de la Plataforma.	PT2	(M18)
EN3.1	Documento con el diseño de las redes de sensores, en el cual se especifica toda la red y los equipos a utilizar. Incluye planos y simulaciones	PT3	(M30)
EN3.2	Documento con el diseño de las redes de comunicación, en el cual se especifica toda la red y los equipos a utilizar. Incluye planos y simulaciones	PT3	(M30)
EN3.3	Documento con el diseño de las interfaces de control y majeo, en el cual se especifica el software a utilizar. Incluye simulaciones	PT3	(M30)
EN3.4	Documento con el diseño de los sistemas de alarmas y notificaciones, en el cual se especifica el software a utilizar. Incluye simulaciones	PT3	(M30)
EN3.5	Documento con el diseño de los sistemas de reportes, en el cual se especifica el software a utilizar. Incluye simulaciones	PT3	(M30)
EN4.1	Plan de montaje de la solución in situ	PT4	(M33)
EN4.2	Montaje de la solución in situ	PT4	(M33)
EN4.3	Programación y realización de pruebas	PT4	(M34)
EN4.4	Informe de oportunidades de mejora de	PT4	(M34)

	la plataforma.		
EN4.5	Informe de las mejoras realizadas a la plataforma	PT4	(M36)
EN4.6	Conclusión de manuales de operación y funcionamiento listos para ser entregados al cliente final.	PT4	(M36)
EN4.7	Plan de mantenimiento periódico de la solución.	PT4	(M36)
EN5.1	Plan de divulgación del proyecto, que incluye estrategias y medios a utilizar	PT5	(M24)
EN5.2	Informes de la aplicación del plan de divulgación.	PT5	(M36)
EN5.3	Informes de medición del impacto del proyecto en la comunidad.	PT5	(M36)
EN5.4	Plan de explotación del proyecto.	PT5	(M24)

1.3.3. Descripción del trabajo

Tabla 8. Paquete de Trabajo No. 1

Número de Paquete de Trabajo	PT1		Fecha de Inicio: M01							
Título del Paquete de Trabajo	Coordinación y gestión del proyecto									
No de Participante	1	2	3	4						
Nombre del Participante	USB Cali	Alcaldía	Senso	InfoS						
Personas/mes por participante	4	7	2	2						
Objetivos:	En este paquete de trabajo se desarrollará toda la plataforma y la planeación del proyecto, se definirán las bases y fundamentos para poder dar ejecución al mismo. También se realizarán todas las actividades propias de la gestión del proyecto, a nivel administrativo y a nivel técnico.									
Se contemplan dos tareas principales a lo largo del paquete de trabajo, las cuales de describen a continuación.										
T1.1 Gestión del Proyecto										
Líder: USB Cali. Participantes: Alcaldía, Senso, InfoS										
En esta tarea se realizaran todas las actividades propias de la gestión administrativa del proyecto, se estructurará la planeación total del proyecto elaborando cronogramas de										

trabajo (Gantt), plan de calidad y gestión de riesgos, plan de divulgación y metodologías de trabajo para cada uno de los paquetes de trabajo, nombrado líderes y asignado las tareas de cada paquete, a su vez haciendo seguimiento a la ejecución de cada una de estas actividades.

De esta forma cada equipo conformado responderá por sus tareas y por los respectivos reportes al Project Manager, el cual será el encargado de dar los informes globales de cumplimiento al Consejo de Administración del mismo.

Se programarán las respectivas reuniones mensuales de seguimiento, realizando las respectivas validaciones del plan de trabajo y generando los ajustes que sean del caso.

Se adelantarán todos los acercamientos y gestiones con los diversos entes gubernamentales y no gubernamentales para conseguir la financiación de esta propuesta, logrando así los flujos necesarios para la ejecución de la misma.

Manejando los recursos financieros según la disposición de los socios del consorcio para el funcionamiento y ejecución del proyecto.

T1.2 Gestión Técnica del Proyecto

Líder: Senso. Participantes: USB Cali, Alcaldía, InfoS

La gestión técnica del proyecto va encaminada a conformar un grupo de expertos en la parte técnica del proyecto es decir en todo lo que implique aplicación de alguna tecnología, esto con el fin de realizar seguimiento a las aplicaciones tecnológicas, a las compras de dispositivos, etc., garantizando así que sí se gestione y se adquiera la tecnología precisa y necesaria para la ejecución del proyecto como tal.

La gestión técnica cobra una gran importancia en este proyecto, al éste ser precisamente un proyecto tecnológico, la gestión técnica del proyecto tendrá entre otras las siguientes responsabilidades: Coordinar reuniones de carácter técnico de los miembros del consorcio, velar por las adquisiciones tecnológicas del proyecto, definir y gestionar en parte los requisitos funcionales de la plataforma a construir, apoyar las pruebas de validación que se realizarán en la etapa de validación.

Entregables:

EN1.1: Documento con la estructura general del proyecto (planificación, plan de calidad y gestión de riesgos, plan de divulgación y metodologías de trabajo) (M06)

EN1.2: Estrategias de financiación del proyecto, entidades gubernamentales y no gubernamentales que pueden financiar la propuesta, y diseño de los respectivos flujos financieros. (M06)

EN1.3: Documento de planificación técnica del proyecto, equipos, tecnología, software y demás a usar en el proyecto. (M08)

- | |
|---|
| EN1.4: Informe de actividades del primer semestre (M06) |
| EN1.5: Informe de actividades del segundo semestre (M12) |
| EN1.6: Informe de actividades del tercer semestre (M18) |
| EN1.7: Informe de actividades del cuarto semestre (M24) |
| EN1.8: Informe de actividades del quinto semestre (M30) |
| EN1.9: Informe de actividades del sexto semestre (M36) |
| EN1.10: Informe final de actividades del proyecto (M36) |

Tabla 9. Paquete de Trabajo No. 2

Número de Paquete de Trabajo	PT2	Fecha de Inicio: M01			
Título del Paquete de Trabajo	Análisis del entorno, Definición de Requerimientos y Arquitectura de la Plataforma				
No de Participante	1	2	3	4	
Nombre del Participante	Alcaldía	USB Cali	Senso	InfoS	
Personas/mes por participante	10	4	5	5	

Objetivos:

En este paquete de trabajo se realizará todo el análisis del entorno para saber bajo qué condiciones de ciudad se deberá construir la plataforma que se propone en el proyecto, se harán estudios de los diferentes fenómenos naturales que se pueden presentar en la ciudad de Cali y se decidirá cuáles de ellos estarán incluidos en la plataforma a construir, (lluvias, deslizamientos, incendios, temblores etc.), lo cual es el punto de partida de todo el diseño ya que se delimitará el alcance de la plataforma; también se estudiará los tipos de eventos que se desarrollan normalmente en la ciudad y su incidencia en emergencias, con el fin de delimitar también el manejo que se le dará en la plataforma a este tipo de situaciones.

Con base en los anteriores estudios se hará todo el levantamiento de los requisitos funcionales del sistema, liderado por la alcaldía de Cali el cual es el principal actor en esta parte ya que conoce y tiene el manejo de la ciudad como tal. Se estudiará también el estado del arte de la tecnología existente en estos temas y los sensores que se pudiesen utilizar para la construcción de la plataforma, al igual que el estudio de soluciones similares en ciudades del mundo que nos puedan aportar buenas prácticas a nuestro proyecto.

Finalmente con toda la información recogida se diseñará por parte del equipo de ingenieros la arquitectura del sistema que mejor convenga para dar cubrimiento al alcance del proyecto.

T2.1 Definición del entorno geográfico en el que operará el Sistema

Líder: Alcaldía. Participantes: USB Cali, Senso, InfoS

En esta tarea liderada por la Alcaldía de Cali, se definirá de forma precisa el entorno geográfico en el cual la plataforma estará en funcionamiento, como se mencionaba anteriormente, la alcaldía con su conocimiento de ciudad y los saberes de las necesidades propias de la comunidad, delimitara el sistema a los puntos donde se deba medir y gestionar de forma oportuna las emergencias, ya sea por la incidencia que de las mismas en esos puntos o por la gravedad de algunas emergencias que se puedan presentar en un punto determinado, se realizarán estudios para determinar qué tipos de emergencias se van a gestionar bajo el alcance del presente proyecto es decir, emergencias producidas por la lluvia, por el sol, por los vientos, etc., y de esta forma se podrán también identificar los escenarios o puntos geográficos de la ciudad que tendrán cobertura inicial con la solución planteada. Paralelo a esto la Alcaldía igualmente basada en estudios y en la experiencia de ciudad decidirá que escenarios deportivos o públicos tendrán también la cobertura del sistema para gestionar el nivel de riego de los eventos de carácter masivo que se realicen en la ciudad, logrando así una definición de fenómenos naturales y ocurrencias sociales que el sistema deberá gestionar.

Esta tarea tendrá como compromiso principal la definición de las variables a medir y gestionar en cuanto a emergencias naturales y humanas, incluyendo los puntos geográficos en los cuales se desarrollaran las mediciones.

T2.2 Definición de los requerimientos funcionales del Sistema

Líder: Senso. Participantes: Alcaldía, USB Cali, InfoS

En esta tarea liderada por la empresa Senso, y una vez ya se haya definido e identificado la situación actual de la ciudad, habiendo identificado como se están atendiendo actualmente las emergencias urbanas en la ciudad, cuales son las mayores situaciones de riesgo y como se pueden abordar en determinado momento, se hará todo el levantamiento de requerimientos del sistema a construir, en él se incluirá toda la información que se identificó en el estado actual de las emergencias en la ciudad y se procederá aponer en términos de requisitos funcionales las situaciones a las cuales se les dará solución con la plataforma. Se definirán todos los escenarios a los cuales la plataforma dará solución y con base en esas escenarios se identificarán los riesgos y las posibles limitaciones del sistema, con el fin de ser tenidas en cuenta en el momento de realizar los diseños generales y detallados de la solución, cabe recordar que en este punto ya se ha definido por parte de la Alcaldía los escenarios en los cuales la plataforma funcionará bajo el alcance del presente proyecto, y en estos escenarios es donde se identificarán riesgos y posibles limitaciones del sistema, con

el fin de ser integrado en el diseño.

Para el levantamiento de los requisitos funcionales del sistema se tendrá en cuenta no solo lo solicitado por la Alcaldía en la etapa anterior, sino también estudios particulares realizados por parte del consorcio en la ciudad en cuanto a incidencias de emergencias urbanas, y las opiniones y sugerencias de las autoridades que atienden emergencias en la ciudad, tales como Bomberos, Policía, Cruz Roja etc., ya que ellos poseen información de primera mano de este tipo de eventos y saben cómo se debe responder de forma ágil y oportuna; todas estas experiencias son valiosas de considerar para ser convertidas en requisitos funcionales del sistema y poder darle mayor robustez y eficiencia. Por otro lado también se escucharán las opiniones y sugerencias de la comunidad en general, ya que ellos son un público participante también en este tipo de situaciones y con sus sugerencias pueden aportar también a enriquecer el sistema.

T2.3 Diseño de la Arquitectura General de la Plataforma.

Líder: Senso. Participantes: Alcaldía, USB Cali, InfoS

En esta tarea liderada también por la empresa Senso, en colaboración con los demás miembros del consorcio y una vez identificado el escenario geográfico y levantado todos los requerimientos funcionales, actividades realizadas en las dos tareas anteriores, se procederá a especificar el marco de referencia de la plataforma, se diseñará la arquitectura básica de la plataforma y su distribución a lo largo de la ciudad, la articulación de las diferentes tecnologías y la unificación de los datos en los centros de control, se identificarán entre otras las diferentes opciones tecnológicas en cuanto a: protocolos de red, configuraciones y topologías, dispositivos de medida, métodos de intercambio de información, plataformas de hardware a utilizar, protocolos de adquisición y procesamiento de datos y herramientas de software a utilizar, esto con el fin de escoger las mejores opciones como resultado de un estudio riguroso que permita optimizar al máximo los resultados futuros de la plataforma final.

Entregables:

EN2.1: Documento con la descripción geográfica en la que operará el sistema, tanto para las emergencias naturales como para las emergencias de carácter social, descripción de los riegos de la ciudad y el cubrimiento que se le dará en cuanto a estas emergencias en la plataforma a diseñar. (M06)

EN2.2: Documento con todos los requerimientos funcionales del sistema, incluyendo la participación de todos los públicos que se mencionaron en la tarea T2.2, al igual que las participaciones de los diferentes públicos (M12)

EN2.3: Documento con la descripción de la Arquitectura de la Plataforma. (M18)

Tabla 10. Paquete de Trabajo No. 3

Número de Paquete de Trabajo	PT3	Fecha de Inicio: M18			
Título del Paquete de Trabajo	Diseño y Desarrollo de la Plataforma				
No de Participante	1	2	3	4	
Nombre del Participante	InfoS	Senso	USB Cali	Alcaldía	
Personas/mes por participante	11	11	5	5	
Objetivos:					
En este paquete de trabajo se hará el diseño y desarrollo de toda la plataforma, entendiendo por este el diseño en planos y simuladores de lo que sería todo el sistema y el desarrollo de las aplicaciones y las conexiones de equipos y demás, que permitan alcanzar los objetivos planteados en el presente proyecto, en este paquete de trabajo se harán los diseños y aplicación de los sistemas de sensores, de redes de comunicación y de control, de notificaciones y de reportes, se hará la integración de todas estas tecnologías para lograr la unificación esperada en el proyecto.					
El equipo de ingenieros del proyecto realizará en este paquete de trabajo de vital importancia todo el desarrollo de la plataforma y la dejaran lista para su montaje in situ, y las posteriores pruebas de validación en un paquete de trabajo posterior.					
En la medida que se adelante cada uno de los diseños se irán generando las adquisiciones de los insumos (hardware y software) que resulten más beneficios para el proyecto, a través de mecanismos de licitación que garanticen siempre la mejor compra en cuanto a calidad y precio.					
T3.1 Diseño y aplicación de las redes de sensores.					
Líder: Senso. Participantes: InfoS, USB Cali, Alcaldía.					
Los sensores constituyen uno de los insumos principales en el presente proyecto, ya que ellos serán los encargados de medir las variables a las cuales el proyecto dará cubrimiento (lluvia, temperatura, movimiento, etc.) y decidir según la parametrización que se haga en el sistema si se debe generar una alerta o no y así poner en funcionamiento todo el resto del sistema en cuanto a reacción o prevención de la situación que se está presentando, en este orden de ideas en esta tarea se realizará el diseño y montaje a escala de la red de sensores que se distribuirán por la ciudad en los diferentes sitios identificados, realizando una red de sensores en la cual todos son interconectados, para lograr la medida y cubrimiento de todas las variables y ocurrencias que se quieren en la plataforma. Se escogerán los sensores comerciales que se encuentran en el mercado que mejor se adapten a las necesidades de diseño de nuestro sistema y con los cuales se pueda dar cubrimiento a todos los requisitos					

funcionales que tienen que ver con esta parte.

Para evitar problemas de cableado, disminución de costos y mayor practicidad en la aplicación, estos sensores se deben conectar de manera inalámbrica entre ellos y entre los nodos de conexión que se estarán diseñando de forma paralela en otra tarea de este paquete de trabajo.

T3.2 Diseño aplicación de las redes de comunicación

Líder: Senso. Participantes: InfoS, USB Cali, Alcaldía.

Las redes de comunicación son otro aspecto fundamental en el diseño y funcionamiento del proyecto, ya que estas serán los puentes de comunicación entre los diferentes sensores y los puntos de control, en esta redes de comunicación viajará toda la información de la plataforma, se trasmisirán los datos que de una u otra forma permitirán el manejo adecuado de la ocurrencia de alguna emergencia en la ciudad bajo el alcance del proyecto.

En esta tarea se realizará el diseño de estas redes de comunicación, la cuales serán esencialmente inalámbricas, se establecerán que nodos de conexión se requieren y el hardware requerido para tal fin, se desarrollarán también protocolos de comunicación que permitan la articulación de las diferentes redes de comunicación que componen el sistema. El diseño realizado y la selección del hardware deberá garantizar la optimización del consumo de energía y el aprovechamiento al máximo del ancho de banda, con el fin de asegurar que la plataforma tenga un despliegue rápido (tiempo de respuesta) y una gestión óptima.

Finalmente se desarrollarán también los protocolos de encriptación o seguridad de las redes, con el fin de garantizar la seguridad de la información que se manejará en la plataforma que se está diseñando, esta seguridad se deberá garantizar a lo ancho de todo el sistema, tanto en la redes de conexión entre nodos de información como en la redes de comunicación entre sensores y nodos.

T3.3 Diseño y aplicación de las interfaces de control y manejo

Líder: InfoS. Participantes: Senso, Alcaldía, USB Cali.

En esta tarea se diseñarán las plataformas de control, y manejo, es decir toda la información recogida por los sensores y transmitidas por las redes de comunicación, deben llegar a un puesto de control en el cual son procesadas y manejadas para saber las acciones que se deben tomar y como se responderá con respecto a la ocurrencia que se presente, en este orden de ideas en esta etapa el equipo de ingenieros desarrollarán las plataformas e interfaces que permitían visualizar toda esta información de una forma gráfica y entendible para que los operarios las puedan manejar. Este desarrollo incluye toda la programación en

bases de datos y servidores para poder almacenar la información generada en la plataforma, la creación de un sistema de gestión de esta información como tal y la plataforma final para el usuario, al igual que el desarrollo de las plataformas de ingreso de información colaborativa a las cuales la gente podrá tener acceso a través de internet en la página web directamente o en las redes sociales, con el fin de robustecer la información almacenada; recordemos que la comunidad también puede alimentar de información al sistema e indicar cuando algo está pasando para poder reaccionar a las ocurrencias.

Se escogerán las plataformas de programación y de BD que se encuentran en el mercado que mejor se adapten a las necesidades de diseño de nuestro sistema y con los cuales se puedan realizar los desarrollos de software más apropiados.

T3.4 Diseño y aplicación de los sistemas de alarma y notificación.

Líder: InfoS. Participantes: Senso, Alcaldía, USB Cali.

El sistema tendrá como una de sus características las notificaciones y la generación de alarmas cuando algo este por ocurrir o esté ocurriendo, con el fin de poder actuar de manera preventiva o reactiva según sea el caso ante la emergencia que se esté presentado. En este sentido en esta tarea se diseñara el sistema de alarmas y notificaciones el cual interpretará los datos recolectados y transmitidos y generará de forma automática de acuerdo con las parametrizaciones del sistema las alarmas del caso para poner sobre aviso al personal de control de lo que debe hacer y en qué punto se está presentando la incidencia, por su parte el sistema de notificaciones es el que le va a permitir al operario notificar al ente de ayuda que debe actuar y con qué recurso se debe presentar a lugar de la emergencia es decir el centro de control le notificará por ejemplo a los bomberos que debe acudir a un determinado lugar con determinado número de hombres y recursos de ayuda. Este sistema se construirá también por parte del equipo de ingenieros validando las herramientas de software más adecuadas para tal fin.

T3.5 Diseño y aplicación de los sistemas de reportes

Líder: InfoS. Participantes: Senso Alcaldía, USB Cali

Los sistemas de reportes se manejarán de forma interna es decir para uso exclusivo de los admiradores de la plataforma y consisten en generar reportes periódicos y estadísticos de todas las emergencias que se presenten, las respuestas que se le han dado, los recursos que se han dispuesto para atenderlas, con el fin de tener documentado toda la operación de la plataforma y poder generar informes de eficiencia del sistema a los entes de control. En esta tarea se desarrollarán esos informes, se parametrizarán plantillas para la generación de los mismos, y se articularán con los datos y procesos que se ejecutan en la plataforma.

Entregables:

- EN3.1:** Documento con el diseño de las redes de sensores, en el cual se especifica toda la red y los equipos a utilizar. Incluye planos y simulaciones (M30)
- EN3.2:** Documento con el diseño de las redes de comunicación, en el cual se especifica toda la red y los equipos a utilizar. Incluye planos y simulaciones (M30)
- EN3.3:** Documento con el diseño de las interfaces de control y mando, en el cual se especifica el software a utilizar. Incluye simulaciones (M30)
- EN3.4:** Documento con el diseño de los sistemas de alarmas y notificaciones, en el cual se especifica el software a utilizar. Incluye simulaciones (M30)
- EN3.5:** Documento con el diseño de los sistemas de reportes, en el cual se especifica el software a utilizar. Incluye simulaciones (M30)

Número de Paquete de Trabajo	PT4	Fecha de Inicio: M31			
Título del Paquete de Trabajo	Pruebas de campo, Validación de la Plataforma				
No de Participante	1	2	3	4	
Nombre del Participante	USB Cali	Alcaldía	Senso	InfoS	
Personas/mes por participante	5	8	11	11	

Objetivos:

Este paquete de trabajo tiene como objetivo desarrollar las respectivas pruebas de campo una vez sea desarrollado todo el sistema es decir una vez se logre todo en el ensamblaje de los diferentes componentes tanto de hardware como se software desarrollados en los paquetes de trabajo anteriores, se procederá a realizar todas las pruebas de campo para garantizar un correcto funcionamiento, en estas pruebas se someterá al sistema a las situaciones extremas que pueden ocurrir para lograr observar su resistencia y márgenes de tolerancia, lo cual permitirá realizar los ajustes necesarios antes de entregar la solución al usuario final.

En esta etapa se contará de nuevo con un apoyo importante de la alcaldía de la ciudad para poder acceder a los espacios que fueron designados por parte de la admiración municipal para el montaje de la plataforma, el equipo de ingenieros y de gestores del proyecto realizarán palmo a palmo las pruebas con el fin de identificar todas las situaciones que se presten y poder hacer a tiempo los ajustes del caso.

T4.1 Montaje de prueba piloto a escala en la ciudad

Líder: Senso. Participantes: Alcaldía, InfoS, USB Cali.

En esta tarea la personas designadas por parte del consorcio entre ingenieros y operarios,

montaran en los respectivos escenarios tanto deportivos como zonas de la ciudad donde se van a medir posibles emergencias, el hardware y el software diseñados para la plataforma de gestión de emergencias urbanas, se realizarán todas las conexiones y configuraciones del caso, se incluirán todos los instrumentos de medición y se dará vía libre a censar variables y a medir los diferentes acontecimientos que se pueden presentar.

La idea en esta tarea es poder montar todo el sistema en todos los puntos en los cuales va operar, para poder en primer lugar dejar ya montados todos los instrumentos para su posterior operación y para poder simular situaciones que sean medibles y lograr identificar el nivel de respuesta de la plataforma en cuanto a robustez, velocidad y eficacia en el uso de recursos.

T4.2 Simulacro de emergencias en las diferentes áreas del proyecto

Líder: Alcaldía. Participantes: USB Cali, InfoS, Senso.

En esta tarea y una vez ya se haya montado toda la plataforma, actividad que se realizó en la tarea anterior, se procederá a inducir emergencia o situaciones de emergencia para las cuales la plataforma esté configurada y lista para responder, (lluvias, deslizamientos, fuego, etc.) y situaciones sociales de riesgo (Concentraciones masivas etc.) con el fin de ver en funcionamiento la plataforma, se pretende también llevar al extremo estas situaciones para ver el rango de operatividad de la plataforma, sus niveles de tolerancia, la respuesta ante ocurrencias múltiples y demás. Esta simulación permitirá identificar el grado de buen funcionamiento de la plataforma y poder realizar ajustes a la misma antes de los tiempos de entrega finales.

T4.3 Inclusión de mejoras y corrección de fallos en la plataforma.

Líder: Senso. Participantes: InfoS Alcaldía, USB Cali.

Con esta tarea se cierra el ciclo de diseño y pruebas del proyecto, una vez identificadas todas las oportunidades de mejora resultado de la tarea anterior de pruebas, estas serán incluidas en la medida de lo posible en la plataforma diseñada, logrando así una efectividad casi total en la solución planteada. En esta tarea el equipo de ingenieros del consorcio trabajarán para incluir en el software y el hardware las correcciones a las que haya lugar.

En esta etapa se llega con la certeza de haber diseñado la solución adecuada a los requisitos de la ciudad en cuanto a gestión de emergencias, ya se han realizado todas las pruebas y ajustes del caso y se procede a realizar la entrega oficial al usuario final; se le garantizará al cliente un acompañamiento constante dándole a conocer el soporte técnico permanente con el que contarán para las posibles fallas que pueda tener el sistema. Se hará la programación de mantenimientos continuos del mismo y ajustando un sistema de

escucha directa con el usuario final, que permita la realimentación y toma de ideas para escalar y mejorar el sistema continuamente ya que este no será rígido, todo esto por un tiempo establecido por ambas partes.

Entregables:

EN4.1: Plan de montaje de la solución in situ (M33)

EN4.2: Montaje de la solución in situ (M33)

EN4.3: programación y realización de pruebas (M34)

EN4.4: Informe de oportunidades de mejora de la plataforma como resultado de las pruebas realizadas.(M34)

EN4.5: Informe de las mejoras realizadas a la plataforma (M36)

EN4.6: Conclusión de manuales de operación y funcionamiento listos para ser entregados al cliente final. (M36)

EN4.7: Plan de mantenimiento periódico de la solución. (M36)

Tabla 11. Paquete de Trabajo No. 5

Número de Paquete de Trabajo	PT5	Fecha de Inicio: M01			
Título del Paquete de Trabajo	Plan de Divulgación e Impacto				
No de Participante	1	2	3	4	
Nombre del Participante	USB Cali	Alcaldía	Senso	InfoS	
Personas/mes por participante	4	6	2	2	

Objetivos:

Este paquete de trabajo tiene como objetivo principal la divulgación de la plataforma construida con toda la comunidad interesada en el proyecto, en los resultados obtenidos y en los beneficios que se logran con el producto final, iniciará con una socialización de resultados al público interno es decir una labor de capacitación a las personas que están operando la plataforma día a día, para que la apropien y sepan cómo mantenerla durante el tiempo, posteriormente se utilizarán todos los medios disponibles para dar a conocer los beneficios del proyecto a la comunidad en general, se harán demostraciones y actividades de este tipo que permitan la ver por parte de la sociedad de Cali los beneficios obtenidos como mencionaba anteriormente se utilizarán diferentes estrategias y medios de comunicación para hacer llegar esta información a la mayor parte de la población.

T5.1 Diseño del plan de Divulgación

Líder: USB Cali. Participantes: Alcaldía, InfoS, Senso.

En esta tarea se construirá por parte del equipo de trabajo el plan de divulgación del proyecto, el cual contendrá básicamente dos etapas, una parte en la cual se le dará a

conocer a los usuarios internos toda la plataforma, se capacitará a las personas que estarán interactuando diariamente con la plataforma es decir con los empleados de la misma, para que queden con todo el conocimiento de lo que es la plataforma y sus modos de operación.

En segundo lugar se harán labores de socialización con la comunidad en general, se les mostrará el desarrollo realizado, se harán simulaciones y demostraciones de lo que la plataforma puede llegar a hacer, se utilizarán diferentes medios y canales de comunicación como tv, prensa, radio, etc., para lograr que la información llegue al mayor número de personas, recordemos que este es un proyecto de ciudad y los beneficiados serían todos los habitantes de la ciudad, entonces la cobertura del plan de divulgación será toda esta población, sin excluir por supuesto a otras ciudades en las cuales el sistema escalar posteriormente en otro proyecto para aplicaciones puntuales.

T5.2 Aplicación del plan de divulgación

Líder: USB Cali. Participantes: Alcaldía, InfoS, Senso.

En esta tarea se aplicarán o ejecutarán todas las estrategias que se diseñaron en la etapa anterior, se materializaran todas ellas ya con acciones y campañas concretas, visibles y medibles.

T5.3 Medición del impacto del proyecto en la sociedad caleña

Líder: Alcaldía. Participantes: USB Cali, InfoS, Senso.

En esta tarea la Alcaldía de Cali diseñará instrumentos de medición para sondear las opiniones de los usuarios, (comunidad en general) sobre la pertinencia, eficiencia e importancia del proyecto desarrollado, se pretende determinar el nivel de impacto positivo que se causó con el proyecto en la comunidad y que tan receptivos son del mismo; para esto se utilizaran técnicas de investigación cuantitativa que se gestionarán ya como otro proyecto por parte de la alcaldía de Cali, pero cuyos resultados servirán de realimentación para el proyecto y para cambios futuros.

T5.4. Explotación de los resultados del proyecto

Líder: USB Cali. Participantes: Alcaldía, InfoS, Senso.

En esta tarea se diseñará el plan de explotación que tendrá lugar el proyecto, se especificará los beneficios que se pueden lograr para cada uno de los socios y para la ciudad como tal, mostrando así la viabilidad del proyecto en cuanto a retorno, ya sea económico o de otro tipo, recordemos que la explotación de un proyecto no es solo económica, pueden haber otras otras formas de retorno igual de valiosas.

Entregables:

- EN5.1:** Plan de divulgación del proyecto, que incluye estrategias y medios a utilizar. (M24)
- EN5.2:** Informes de la aplicación del plan de divulgación, con indicadores de cumplimiento (M36)
- EN5.3** Informes de medición del impacto del proyecto en la comunidad. (M36)
- EN5.4** Plan de explotación del proyecto. (M24)

2. Implementación

2.1. Estructura de Gestión del Proyecto

Como ya mencionamos en la descripción del consorcio en el apartado 2, el proyecto estará coordinado por la Universidad de San Buenaventura Cali, se decidió nombrar como coordinador a dicha entidad, ya que allí se gestará el proyecto como tal, ellos desarrollarán la investigación inicial y tiene el conocimiento general de lo que será la aplicación final del proyecto, además en el seno de esta Universidad nació la idea del proyecto y desde un inicio lo han liderado.

En este sentido se designó como Project Manager al Ingeniero Juan Sebastian Duque Jaramillo, el cual es el representante líder de la Universidad y ha estructurado el consorcio, dando a conocer toda la idea y motivando a la participación de la ciudad como tal en el proyecto. El Ingeniero debe asegurar que el proyecto se gestione dentro del tiempo y presupuesto establecido y que las actividades se desarrollen con alta calidad, tendrá la responsabilidad operativa del proyecto y la gestión en su día a día.

Se constituirá también para la gestión y control del proyecto un consejo de administración, el cual estará conformado por el Project manager, quien lo preside, un representante de cada una de las organizaciones miembros del consorcio y los líderes de los paquetes de trabajo, los cuales darán cuanta de la operación a más bajo nivel de proyecto, el cumplimiento de sus hitos y entregables y comunicaran también a esta alta gerencia los problemas o conflictos que se presenten en la ejecución de las tareas diarias, para que así el consejo de administración pueda tomar decisiones y generar soluciones al respecto, este será el máximo órgano de decisión del proyecto y por allí deberán pasar todas las decisiones que afecten de una u otra forma al proyecto como tal, este consejo sesionara dos veces mes y también podrá ser citado de forma extraordinaria cuando hayan temas que amerite su reunión extemporánea, esto con el fin de poder resolver de forma ágil todas las situaciones presentadas en el desarrollo de los cronogramas.

Como ya lo comentamos en la conformación del consejo administrativo, cada paquete de trabajo de los mencionados en el punto 1.3.2, tendrá un líder, el cual será el responsable del cumplimiento y de la gestión de todas las tareas y actividades puntuales de su paquete de trabajo y el cual deberá estar en comunicación constante con los otros líderes de paquetes, con el fin de generar siempre un trabajo articulado entre todo el proyecto, estos líderes hacen parte del consejo administrativo y comunicarán de forma periódica informes de seguimiento.

Por último se continuará un comité de expertos, el cual como su nombre lo dice estará conformado por personal altamente calificado en los temas técnicos científicos y demás que tiene que ver con el proyecto, este comité será un comité asesor, al cual solo se citará cuando se requiera un asesoramiento en un tema específico y se estudiarán las recomendaciones dadas por ellos para implantarlas en el proyecto.

Para facilitar la gestión del proyecto como tal, se establecerán una serie de procedimientos, que permitirán agilizar los trámites al interior de los equipos de trabajo y permitirán que todas las personas miembros del proyecto sepan cómo se hacen las cosas y estructuren todo su trabajo bajo estos esquemas, dentro de los procedimientos que se establecerán organizativamente para el trabajo en el proyecto se tendrá:

- Comunicación y toma de decisiones
- Gestión de documentos
- Proceso de decisión y planificación
- Presentación de informes

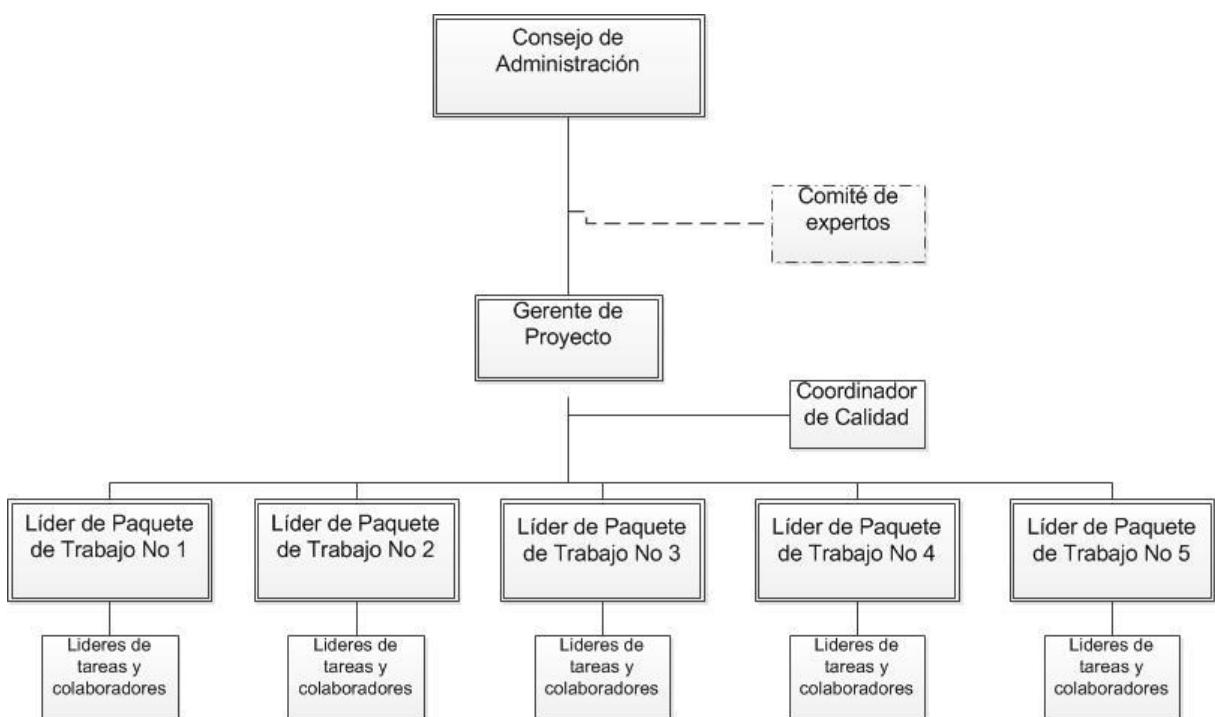


Ilustración 4. Estructura de gestión del proyecto.

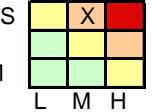
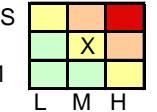
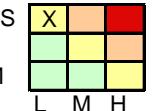
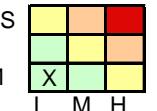
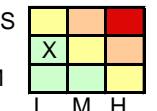
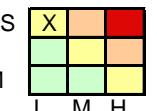
2.2. Plan de Calidad y Riesgos

El proyecto contará con un Coordinador de Calidad, la persona que ocupe este cargo debe tener amplia formación y experiencia en la implementación de sistemas de gestión de calidad en diferentes proyectos, debe poseer formación en procesos y manejo de las normas internacionales de certificación. Este cargo tendrá como funciones coordinar todos los procesos de aseguramiento de calidad al interior del proyecto, realizar el levantamiento de la información necesaria para estructurar los procesos de calidad del proyecto, hacer seguimiento a todos los procesos y procedimientos, generar versiones actualizadas de los documentos oficiales del proyecto, realizar evaluación y mejora continua a todo el sistema, deberá reportar al comité de administración el estado de la calidad del proyecto en todos los frentes y hacer seguimiento constante a los riesgos identificados en el proyecto, al igual que la aplicación de las acciones de mitigación pertinente en cada caso.

2.3. Riesgos Identificados

- 1.0 Las entidades de atención de emergencias locales de Cali muestran resistencia a dar información y cooperar con el proyecto.
- 2.0 Por la complejidad de los eventos (emergencias) tanto naturales como sociales es imposible cubrir todas las posibilidades de ocurrencias.
- 3.0 Los sensores necesarios para poder monitorizar todas las variables que tendrá el sistema son de difícil consecución y no se logran encontrar en el mercado.
- 4.0 Las personas (sociedad) no se informa bien del proyecto y lo consideran un gasto innecesario dentro de la planeación municipal.
- 5.0 El equipo de trabajo del proyecto sufre problemas de clima laboral y se presentan conflictos internos que ocasionan pérdida de tiempo.
- 6.0 El proyecto se queda sin financiación y por ende sin recursos para continuar su ejecución.

Tabla 12. Riesgos del Proyecto.

Risk ID	Risk Class	Description	Likelihood	Severity	Level	Risk Matrix
R.4.1.1	Management	Las entidades de atención de emergencias locales de Cali muestran resistencia a dar información y cooperar con el proyecto.	Medium	Very Serious	High	
			2	3		
R.4.1.2	Product definition	Por la complejidad de los eventos (emergencias) tanto naturales como sociales es imposible cubrir todas las posibilidades de ocurrencias.	Medium	Serious	Medium	
			2	2		
R.4.2.1	Technical	Los sensores necesarios para poder monitorizar todas las variables que tendrá el sistema son de difícil consecución y no se logran encontrar en el mercado	Low	Very Serious	Medium	
			1	3		
R.4.3.1	Management	Las personas (sociedad) no se informa bien del proyecto y lo consideran un gasto innecesario dentro de la planeación municipal	Low	Minor	Low	
			1	1		
R.4.4.1	Management	El equipo de trabajo del proyecto sufre problemas de clima laboral y se presentan conflictos internos que ocasionan perdida de tiempo.	Low	Serious	Low	
			1	2		
R.4.5.1	Management	El proyecto se queda sin financiación y por ende sin recursos para continuar su ejecución.	Low	Very Serious	Medium	
			1	3		

2.4. Plan de Mitigación de Riesgos

Tabla 13. Mitigación de Riesgos.

Risk ID	Risk Class	Description	Mitigation action ID	Mitigation actions	Responsible person	Date of beginning	Deadline	Acceptance Criteria
R.4.1.1	Management	Las entidades de atención de emergencias locales de Cali muestran resistencia a dar información y cooperar con el proyecto.	A.1.5.2.3.1	Realizar un gran trabajo de socialización en el cual entiendan que con el sistema planteado la atención de emergencias será mas eficaz y organizada para todos.	Director del Proyecto	Mes 1	1 mes	Lograr la aceptación del proyecto por parte de todas las entidades involucradas
R.4.1.2	Product definition	Por la complejidad de los eventos (emergencias) tanto naturales como sociales es imposible cubrir todas las posibilidades de ocurrencias.	A.1.5.2.3.2	Abordar el proyecto por etapas en las cuales gradualmente se van incluyendo posibles eventos y de esta forma se logra desarrollar una ocurrencia cada vez y no todo al mismo tiempo, se debe considerar esta mitología de trabajo en el	Director del Proyecto	Mes 1	2 meses	Plantear el proyecto por etapas de desarrollo desde el inicio
					Equipo de coordinación			
R.4.2.1	Technical	Los sensores necesarios para poder monitorizar todas las variables que tendrá el sistema son de difícil consecución y no se logran encontrar en el mercado	A.1.5.2.3.2	Considerar desde el diseño del proyecto varias opciones de sensores que se puedan conseguir y que funciones igualmente bien para el desarrollo del proyecto sin afectar la calidad del producto.	Director de tecnología	Mes 1	15 días	Varias opciones de sensores y protocolos de comunicación para la ejecución del
R.4.3.1	Management	Las personas (sociedad) no se informa bien del proyecto y lo consideran un gasto innecesario dentro de la planeación municipal	A.1.5.2.3.2	Sensibilizar a la sociedad sobre todas las ventajas del proyecto y todas las vidas humanas y los recursos del estado que se optimizan al responder a ellas de forma oportuna y eficaz	Director del Proyecto	Mes 1	15 días	Comunidad aceptando y entendiendo los beneficios del proyecto
R.4.4.1	Management	El equipo de trabajo del proyecto sufre problemas de clima laboral y se presentan conflictos internos que ocasionan perdida de tiempo.	A.1.5.2.3.2	Jornadas de integración y de técnicas de trabajo en equipo	Director del Proyecto	periodicamente	1 día	Toma de conciencia de la importancia del trabajo en equipo
R.4.5.1	Management	El proyecto se queda sin financiación y por ende sin recursos para continuar su ejecución.	A.1.5.2.3.2	Manejar muy bien los recursos asignados desde el inicio, tener fuentes de financiación alternas seguras en el caso de necesitarlas.	Director del Proyecto	Mes 1	1 mes	Garantizar la existencia siempre de recursos para el proyecto.

2.4. Presupuesto del Proyecto

Paquete de trabajo	Workpackage Title	Responsable	Tipo de Actividad	Participante No			
				1	2	3	4
				Nombre del Participante	USB Cali	Alcaldia	Senso
				País	CLO	CLO	CLO
PT1	Coordinación y Gestión del Proyecto	USB	15.00	4.00	7.00	2.00	2.00
	T1.1 Gestión del Proyecto	USB	9.00	3.00	4.00	1.00	1.00
	T1.2 Gestión Técnica del Proyecto	Senso	5.00	1.00	3.00	1.00	1.00
PT2	Análisis del entorno, Definición de Requerimientos y Arquitectura de la Plataforma	Alcaldia	24.00	4.00	10.00	5.00	5.00
	T2.1 Definición del entorno geográfico en el que operará el Sistema	Alcaldia	13.00	2.00	9.00	1.00	1.00
	T2.2 Definición de los requerimientos funcionales del Sistema	Senso	6.00	1.00	1.00	2.00	2.00
	T2.3 Diseño de la Arquitectura general de la Plataforma	Senso	5.00	1.00		2.00	2.00
PT3	Diseño y Desarrollo de la Plataforma	Senso, InfoS	32.00	5.00	5.00	11.00	11.00
	T3.1 Diseño y aplicación de las redes de sensores	Senso	7.00	1.00	1.00	4.00	1.00
	T3.2 Diseño y aplicación de las redes de comunicación	Senso	7.00	1.00	1.00	4.00	1.00
	T3.3 Diseño y aplicación de las interfaces de control y manejo	InfoS	6.00	1.00	1.00	1.00	3.00
	T3.4, Diseño y aplicación de los sistemas de alarma y notificación	InfoS	6.00	1.00	1.00	1.00	3.00
PT4	T3.5 Diseño y aplicación de los sistemas de reportes	InfoS	6.00	1.00	1.00	1.00	3.00
	Pruebas de campo, validación de la Plataforma	Senso, InfoS	35.00	5.00	8.00	11.00	11.00
	T4.1 Montaje de prueba Piloto a escala en la ciudad	Senso	14.00	2.00	4.00	4.00	4.00
	T4.2 Simulacro de emergencias en las diferentes áreas del Proyecto	Alcaldia	13.00	2.00	3.00	4.00	4.00
PT5	T4.3 Inclusión de mejoras y corrección de fallos, en la Plataforma	Senso	8.00	1.00	1.00	3.00	3.00
	Plan de Divulgación e Impacto	USB	14.00	4.00	6.00	2.00	2.00
	T5.1 Diseño del Plan de divulgación	USB	6.00	2.00	2.00	1.00	1.00
	T5.2 Aplicación del plan de divulgación	USB	6.00	2.00	2.00	1.00	1.00
	T5.3 Medición del Impacto del proyecto en la sociedad de Caleña	Alcaldia	2.00		2.00		
			0.00				
			Total RTD	1080.00	198.00	324.00	279.00
				1080.00			279.00

Average Monthly Personnel Direct Cost	6.000,00 €	6.800,00 €	2.800,00 €	4.500,00 €
Overhead Percentage	30%	30%	30%	30%
Equipment and Devices RTD				
Average cost of a travel	1000,00	# of travels	15	15
Average cost of audit certificate (type 1)	2000,00	Certificates (type 1)	1	1
Average cost of audit certificate (type 2)	4000,00	Certificates (type 2)	0	0
RTD Subcontracting				
Consumables				
Other Costs (OTH costs)	15.000,00			

Costs without Indirect					
Total Cost RTD		1.188,000	2.203,200	781,200	1.255,500
Other costs RTD (Travel equipment)		30.000	15.000	15.000	15.000
Subcontracting RTD		-	-	-	-
Other costs MGT					
Subcontracting MGT (Audits)		2.000	2.000	-	2.000

Indirect Costs					
Total Cost RTD		356.400	660.960	234.360	376.650
Total Cost		356.400	660.960	234.360	376.650

Total Budget					
Total budget RTD		1.574.400	2.879.160	1.030.560	1.647.150
Total Budget		1.574.400	2.879.160	1.030.560	1.647.150

Total Funding RTD	787.200	1.439.580	515.280	823.575	
Total EC requested contribution	787.200	1.439.580	515.280	823.575	3.565.635

Percentage of Funding	22%	40%	14%	23%
-----------------------	-----	-----	-----	-----

2.5. Plan de Seguimiento y Control de Resultados

Como se especificó en el diagrama Gannt del proyecto se sostendrán reuniones periódicas como se observa en la Tabla 14:

Tabla 14. Seguimiento a resultados

No. de Reunión	Mes	Compromisos	Convoca a reunión
R0	M01	Acata de inicio, asignación de paquetes de trabajo y de líderes de tareas.	Gerente del proyecto
R1	M06	Entregables: EN1.1, EN1.2, EN1.4, EN2.1	Gerente del proyecto
R2	M12	Entregables: EN1.3, EN1.5, EN2.2	Gerente del proyecto
R3	M18	Entregables: EN1.6, EN2.3	Gerente del proyecto
R4	M24	Entregables: EN1.7, EN5.1, EN5.4	Gerente del proyecto
R5	M30	Entregables: EN1.8, EN3.1, EN3.2, EN3.2, EN3.4, EN3.5	Gerente del proyecto
RF	M36	Entregables: EN4.1, EN4.2, EN4.3, EN4.4, EN1.9, EN1.10, EN4.5, EN4.6, EN4.7, EN5.2, Acta de finalización de proyecto	Gerente del proyecto

Las reuniones se realizarán el último día viernes de cada mes citado en la tabla, serán convocadas por el gerente de proyecto y los compromisos principales serán la entrega y socialización de lo entregables que se deben tener listo para cada fecha; para esta labor cada responsable de paquete de trabajo o en su defecto cada líder de tarea deberá presentar en un informe ejecutivo el resultado de cada entregable, evidenciado el cumplimiento a tiempo de cada una de las actividades y manifestando si este se llevó a cabo de manera normal o si por el contrario sufrió algún imprevisto, de igual manera en el evento en que alguno de los compromisos no se haya podido cumplir a cabalidad, el responsable deberá explicar en detalle y con suficiente argumentación las situaciones que se presentaron para no cumplir con el entregable, deberá incluir en el informe si estas situaciones se dieron a conocer con antelación ante el consejo administrativo del proyecto o su superior inmediato y manifestar que alternativas se dieron en su monto, como se han

tomado los posibles soluciones y si estas fueron útiles o no para la solución de la situación. Finalmente en cada reunión se levantara acta en la cual se consignarán los avances del proyecto, esta servirá de soporte para ser presentada ante el comité directivo, los socios y entes financiadores del proyecto.

3. Impacto

3.1. Impactos esperados con el Proyecto.

La implementación de un sistema de gestión de emergencias urbanas en la ciudad de Cali traerá consigo un impacto altamente positivo entre su ciudadanos; actualmente Cali es vulnerable a varias emergencias de tipo natural y social, deslizamientos, inundaciones, incendios. Temblores, disturbios, que no son prevenidos ni atendidos de forma ágil por parte de las autoridades, lo cual causa muchas pérdidas materiales y en varios casos humanas al no poder responder de manera oportuna a estas incidencias.

Con la organización estructural y logística que se plantea en este proyecto, Cali podrá actuar de forma preventiva y proactiva antes estas incidencias, generando un mayor grado de seguridad entre sus ciudadanos y por ende una mejor calidad de vida para todos ellos al sentirse en una ciudad más segura que es capaz de responder a las emergencias que se pueden presentar.

En este sentido el impacto es medible fácilmente; los niveles de satisfacción y seguridad de la población se pueden recoger de forma fácil al abordarlos a cerca de su sentir en relación a la seguridad de la ciudad en cuanto a los aspectos mencionados en el planteamiento de esta propuesta. Todo esto impacta finalmente a la sociedad, colocando a Cali en un nivel de competencia de grandes ciudades del mundo que llevan la vanguardia en este asunto y haciendo de Cali una ciudad cada vez más competitiva y visible ante el mundo, lo cual traerá inversión y por ende progreso para todos sus habitantes.

La implementación del proyecto también trae consigo un impacto social, económico, tecnológico, investigativo entre otros, ya que en todas estas áreas el proyecto tiene participaciones interesantes, como describiremos a continuación.

3.1.1. Relación del impacto con la convocatoria

En la convocatoria No dos a la cual se presentara el proyecto se plantea que la articulación con el programa “Vive digital” es de total necesidad, en este programa se consigna el siguiente tema como plataforma para el desarrollo de proyectos en ese sentido

“8.1.9. Red de telecomunicaciones para prevención y atención de desastres

Recientemente, más de dos millones de colombianos se han visto afectados por el fuerte invierno. Estos intensos periodos de lluvias y otros desastres naturales que históricamente han ocurrido en nuestro país, ponen a prueba los servicios de telecomunicaciones. La disponibilidad de estos servicios es esencial para la prevención y atención de desastres. Entre más robusto y moderno sea este sistema, más vidas humanas podrán ser salvadas y se podrá brindar una mejor atención a las personas afectadas.

Por medio de esta iniciativa, se pretende estudiar los recursos de redes de telecomunicaciones existentes y proponer el diseño de una red de telecomunicaciones para la atención de emergencias en Colombia. Así se logrará fortalecer y proteger la infraestructura y la operación de las redes y los servicios de seguridad y socorro, con el fin de contribuir a las labores de prevención, atención y recuperación en caso de emergencias y desastres”⁹

El presente proyecto presenta un impacto importante respecto a este tema planteado como eje temático principal de desarrollo dentro de los planes institucionales del Gobierno Nacional, ya que responde de forma directa a la necesidad planteada de atender las emergencias o desastres naturales de manera oportuna, conservando así la vida de las personas que se ven involucradas en alguna de estas situaciones.

La pertinencia es total en cuanto se refiere a la atención de emergencias y a la utilización de recurso investigación e innovación aplicando las TIC para dar respuesta a la problemática de la sociedad.

3.1.2. Impacto Socio económico.

El proyecto entregará como resultado una plataforma de gestión inteligente conformada por sensores inalámbricos, redes de comunicación y plataformas de control, estableciendo así un proyecto robusto que con su excelente funcionamiento dará una proyección y un nombre importante a los socios participantes en el mercado naciente en Colombia de atención automatizada a las emergencias urbanas en las ciudades, causando así la posibilidad de expansión del negocio en otros entes territoriales a nivel del país y por qué no de América Latina.

Con el proyecto se generará un importante impacto socioeconómico al llegar a transformar gradualmente en la sociedad la relación entre el mundo virtual y el mundo físico, ya que con la plataforma se virtualizará y sistematizará las variables físicas para poder atenderlas las emergencias de forma oportuna.

⁹ Plan Nacional Vive Digital Colombia. Pg. 38

Socialmente se tendrá un impacto positivo también con la generación de nuevos empleos, puestos de trabajo que inicialmente crearán los socios del proyecto para dar alcance a la necesidad de personal con dedicación de tiempo completo en el proyecto, y puestos de trabajo que se crearan después con las personas que operarán, custodiarán y gestionarán la plataforma una vez se haya entregado a la alcaldía de la ciudad, adicional a esto se crearán espacios nuevos de discusión en cuanto al desarrollo de tecnologías similares que pueden desencadenar en nuevas empresas, en nuevo consorcios de trabajo y en más proyectos tecnológicos que generarán a más posibilidades de empleo en la ciudad.

Otro aspecto de impacto del proyecto se encuentra directamente en la sociedad caleña, al estar el proyecto enfocado directamente en ellos y en mejorar las condiciones de respuesta ante una emergencia que se puede presentar en cualquier momento y lugar, recordemos que la plataforma además de los sistemas de alarmas y sensores y desplegados por la ciudad, también posee una plataforma de comunicación colaborativa, en la cual todos los ciudadanos pueden reportar a través de las aplicaciones móviles de la plataforma y por las redes sociales la incidencia de alguna situación en la ciudad, impactando esto de forma positiva al poder tener información verídica en tiempo real no solo con los entes de atención sino también con toda la comunidad, la participación directa e interacción del ciudadano con la plataforma y el ver que sus reportes son escuchados y tenidos en cuenta impactarán positivamente a la sociedad generarán motivación en la utilización de la plataforma y harán que cada vez más las personas se sientan en una ciudad segura, que los escucha y los atiende.

En cuanto a indicadores y cifras económicas de contexto, actualmente el gobierno nacional ha destinado esfuerzos y recursos importante al fortalecimiento de la industria de TI en el país, a tal punto de crear programas específicos adscritas al ministerio de las TIC (Min TIC) con el fin de hacer que este sector crezca y se fortaleza en el país, es así como nacen iniciativas como FITI (Fortalecimiento de la Industria de TI), el cual como mencionábamos y según su definición “tiene como propósito general fomentar la transformación de la industrial de las tecnologías de la Información por medio del desarrollo de acciones específicas desde diferentes dimensiones, haciendo énfasis en las áreas de la red de valor en donde se identifican necesidades de intervención en coherencia con el plan vive digital¹⁰. El plan vive digital es otra estrategia del gobierno nacional que busca generar a través de las tecnologías de la información y la comunicación un país más competitivo, moderno y próspero democráticamente.

¹⁰ <http://www.fiti.gov.co/Default.htm>

El mercado global de las TIC ha tenido unos incrementos significativos en los últimos años, según Gartner en un reciente estudio realizado en enero del 2013. En la Tabla 15, se observan las variaciones en los últimos años y la proyección al 2014.

Tabla 15. Evolución Mercado mundial de las TIC

	Mercado de mundial de informática y telecomunicaciones (US\$ x 1000)					
	2012		2013		2014	
	Inversión	Cambio vs 2011	Inversión	Cambio vs 2012	Inversión	Cambio vs 2013
Hardware	627	2,9%	666	6,3%	694	4,2%
Sistemas de centros de datos	141	2,3%	147	4,5%	154	4,2%
Software empresarial	278	3,3%	296	6,4%	316	6,8%
Servicios de TI	881	1,8%	927	5,2%	974	5,1%
Total mercado TI	1.927	2,4%	2.036	5,6%	2.138	5,0%
Servicios de Telecom.	1.661	-0,1%	1.701	2,4%	1.742	2,4%
Total TIC	3.588	1,2%	3.737	4,2%	3.881	3,8%

Fuente: Gartner (Enero 2013)

Actualmente Latinoamérica es la región con mayor crecimiento en TIC en el mundo, 10.3% (2013) con US\$140 bn y por su parte Colombia para el año 2013 crecerá 11% en TI y 9% en Telecomunicaciones, según datos de IDC – IDC Latin America Predictions 2013¹¹

Adicional a esto Para el 2014 Colombia invertirá US\$3.3 bn en TIC.¹²

Al corte del año 2012 el aporte del sector de las telecomunicaciones al PIB del país era cercano al 3%¹³



Ilustración 5. Aporte de las Telco al PIB del país

¹¹ IDC – IDC Latin America Predictions 2013

¹² Nearshore Americas - Colombia IT Market Forecasted to Grow at Double-Digit Rates, Boosted by IT Outsourcing, Feb. 2010

¹³ <http://colombiatic.mintic.gov.co/estadisticas/stats.php?&pres=content&id=105>

Con los puntos anteriormente mencionados y el panorama que se vislumbra en cuanto a la industria de las TIC en el país y en la región latinoamericana y considerando el nivel de importancia que el gobierno de Colombia le ha dado a esta industria y particularmente también a la temática de prevención de catástrofes, el proyecto de Diseño de un Sistema de Gestión de Emergencias Urbanas, tendrá un impacto significativo en el fortalecimiento de la industria de las TIC de la región del sur occidente Colombiano, haciendo ciudades más competitivas, seguras y modernas en relación con otras urbes de clase mundial.

3.1.3. Impacto tecnológico e investigativo

El proyecto desarrollará actividades de I+D+i para obtener una plataforma tecnológica completa que permita gestionar de una forma integral las emergencias urbanas de la ciudad de Cali, estas actividades de investigación se articularán con grupos de investigación adscritos a la Universidad miembro del consorcio de trabajo, y permitirá la exploración de nuevas técnicas y metodologías para superar el estado de arte de las tecnologías existentes en la actualidad.

El presente proyecto se articula con los planes de ciencia y tecnología que impulsa el Gobierno Nacional a través de Colciencias, de allí de hecho se deriva la convocatoria en la cual se participará, garantizando un grado de investigación importante y relevante para poder desarrollar el proyecto.

Se investigará en el área de sensórica, para poder hallar formas eficientes de medir y transmitir información, se investigará en tecnologías que optimicen la transmisión de datos, se realizarán investigaciones que permitan identificar la forma más eficiente de conectar las diferentes tecnologías involucradas en la plataforma generando un único puesto de control capaz de identificar todos los protocolos de comunicación existentes en el sistema; todo esto en compañía como se mencionaba anteriormente de investigadores adscritos directamente a la academia.

3.2. Divulgación y explotación de resultados

3.2.1. Plan de divulgación

La divulgación se constituye en un aspecto de total importancia en el proyecto, ya que mediante las estrategias de divulgación es que se dará a conocer al consorcio, a la industria, a los usuarios del sistema, a los operadores de la plataforma, al sector político, a los medios de comunicación y al público en general las bondades del proyecto, sus utilidades y

alcances.

La estrategia de difusión utilizará los medios habituales de difusión tal como lo son, radio, prensa, tv, publicidad impresa etc., así como nuevas herramientas de medios digitales de la web 2.0, como redes sociales, pagina web, presentaciones interactivas etc. todo esto con los grupos de interés que se mencionaron anteriormente.

A continuación se presentan las acciones de divulgación que se utilizarán para dar a conocer o socializar el proyecto y sus resultados.

Tabla 16. Acciones de divulgación.

Acciones	Indicadores	Método para medición
Realizar el diseño de la identidad corporativa del proyecto	Diseño del logo del proyecto Diseño del eslogan del proyecto	Logo y eslogan diseñado al mes 1 de inicio.
Realizar foros virtuales, para recoger ideas de la comunidad y dar a conocer las ideas del proyecto	Eficacia de los foros	No. de personas que participan en los foros. No. de foros realizados cada mes
Realizar eventos internos específicos y reuniones de trabajo, con todos los participantes del proyecto, para que apropien la idea y visión del proyecto	Apropiación interna del proyecto.	No de reuniones de socialización interna realizadas No. De eventos internos realizados para socializar el proyecto.
Realizar eventos demostración de los productos y resultados con los diferentes públicos potenciales	Socialización de resultados.	No de demostraciones del producto. No de eventos demostrativos de resultados, realizados.
Realizar presentaciones en eventos y conferencias, reuniones, talleres, simposios científicos,	Visibilidad del proyecto	No de participaciones en eventos No de conferencias realizadas No. De talleres realizados.

sesiones informativas.		No. De simposios realizados.
Realizar publicaciones en revistas científicas, revistas especializadas y conferencias internacionales relacionadas con los proyecto.	Socialización científica del proyecto	No. de publicaciones en revistar científicas y especializadas. No. De conferencias internacionales relacionadas con resultados científicos del proyecto.
Realizar notas de prensa y artículos en medios de comunicación.	Publicidad del proyecto	No de rotaciones de la publicidad del proyecto en medios de comunicación. No de artículos de prensa publicado.
Difundir información en el sitio web del proyecto	Actividad del sitio web del proyecto.	No de visitantes del sitio web
Diseñar y distribuir material promocional	Materias publicitario impreso	No de diferentes piezas publicitarias diseñadas
Utilizar los canales de la web 2.0 desarrollados por el proyecto: cuenta en Twitter; grupo en Facebook; foro de discusión en Linkedin, etc.	Utilización de la web 2.0	No. De seguidores en Twitter No. De vivitas en Facebook No de visitas en Linkedin No de foros y participantes en foros de discusión.

3.2.2. Explotación del proyecto

La explotación se entiende como las formas de negocio mediante las cuales tanto los socios como los inversionistas pueden recibir algún tipo de contraprestación por su trabajo y/o por las inversiones realizadas en el proyecto que se desarrolla, en este orden de ideas es muy importante mencionar las formas de explotación que se pueden lograr en términos generales con el proyecto, para así causar un impacto positivo en las personas a las cuales es presentado y se logre así el objetivo principal el cual es conseguir financiación.

Para este proyecto podríamos hablar de tres fórmulas de explotación principalmente, la cuales por las dinámicas empresariales y el que hacer propio de cada uno de los miembros del consorcio, se articulan en mayor proporción a uno en particular en cada caso, de igual forma se puedan presentar otras formas de acuerdo a las situaciones actuales visión de negocio que cada quien pueda tener respecto del proyecto.

Explotación de carácter social (Alcaldía de Cali):

Este es un proyecto que tiene un corte social, ya que permitirá la gestión de emergencias dentro de una sociedad, en este caso la sociedad caleña, por esto la principal explotación que se le puede dar al proyecto es de carácter social, en ese sentido la alcaldía de Cali puede explorar los resultados del proyecto para consolidar sus planes de desarrollo y mostrar la preocupación del gobierno local por el bienestar del pueblo, se puede beneficiar en mostrar la buena inversión de los recursos públicos y las gestiones tecnológicas importantes que se están haciendo de cara a la modernización de la ciudad, esto socialmente puede generar un gran sentido de pertenencia y de orgullo local lo cual catapultaría una sociedad a la consecución de grandes logros comunes.

El aumento en la calidad de vida de las personas, siempre será un elemento de medición de un buen gobierno, incluido en todos los indicadores de gestión que se utiliza para cuantificar las gestiones de las alcaldías locales, es así como el gobierno local podrá explotar el proyecto para demostrar sus buenas acciones de cara al desarrollo de la comunidad.

Explotación de carácter investigativo (USB Cali)

Como se mencionaba anteriormente existe un componente fundamental de investigación en este proyecto, que en gran medida será desarrollado por los investigadores que aporta al consorcio la USB Cali, en este sentido es mucho lo que se puede explotar en investigación, ya que se generan espacios propicios para indagar sobre formas novedosas e innovadoras que permitan generar una solución adecuada a la problemática planteada.

Con la producción científica y tecnológica que se generará durante el desarrollo de la plataforma la Universidad adquirirá un reconocimiento de talla nacional al demostrar como sus investigaciones derivan en un proyecto de ciudad que beneficia en gran medida a una región, mejorando así sus indicadores de visibilidad y reconocimiento en el medio científico; podrá utilizar estos adelantos investigativos para continuar en la senda de investigación en emergencias urbanas y de ciudades inteligentes en general, pudiendo de esta forma incursionar en más proyectos de este corte, de esta forma se estaría explotando el proyecto directamente en el deber ser de una Universidad en la parte investigativa y en el aporte a la

sociedad.

También se logra generar con el proyecto una articulación Universidad – Empresa – Estado, lo cual es altamente valorado por el Gobierno Colombiano y el Ministerio de Educación Nacional, al ver en esta relación la combinación perfecta para generar mecanismos de trasferencia tecnológica es decir que los desarrollos científicos y tecnológicos que se gestan en los laboratorios de las Universidades tengan aplicaciones reales a escala y que sirvan para solucionar problemas de la sociedad, de esta forma la USB Cali podrá demostrar esta articulación y el aporte significativo que en ese sentido hace.

Explotación de carácter comercial (Senso, InfoS):

El hecho de que el presente proyecto tenga un carácter social, no significa que no pueda tener explotación económica, este se podrá explotar también comercialmente a través de diferentes herramientas para lograr beneficios económico que permitan su sustentabilidad en el tiempo, además que permita generar actividad económica a las empresas participantes en el como lo es el caso de las dos empresas del sector tecnológico que participan en el proyecto Senso e InfoS las cuales se podrán beneficiar económicamente al desarrollar los módulos tecnológicos de conexión , comunicación, sensores, y software que intervienen en el proyecto, ellas serán las empresas que estarán en capacidad de dar mantenimiento y asesorías en relación con el funcionamiento técnico de la plataforma en los años futuros, así quedará estipulado en los contratos iniciales que se firmen, estas acciones generarán pagos que irán dirigidos a las empresas en mención que se encargarán directamente de dichas actividades.

También se podrá beneficiar económicamente el consorcio desarrollador de la idea al vender las propuestas a otras ciudades interesadas en una plataforma similar y al realizar la migración de tecnología a otras partes, recursos que se distribuirán dentro de los socios del consorcio según los acuerdos estipulados inicialmente en los estatutos del consorcio, siempre sin ir en perjuicio de ninguno de ellos y garantizando que los recurso que se distribuyen libremente entre los socios serán los excedentes netos, libres ya del pago de cualquier obligación al que tuviese compromiso el consorcio.

La venta de publicidad, alquiler de equipos de la plataforma, prestación de algún servicio que se derive del proyecto también tendrá el manejo de los recursos que se describió anteriormente.

3.2.3. Gestión de la Propiedad Intelectual

Todo el conocimiento que se generará durante el desarrollo del proyecto será almacenado y organizado de forma sistemática por parte del Gerente del Proyecto, el cual también será el responsable de su custodia y difusión ante las personas o entidades que lleguen a requerir información al respecto. Se considerará conocimiento o información a todos los entregables del proyecto, diseños, cálculos, archivos digitales y físicos, actas, apuntes, etc., que de una u otra forma contengan información del proyecto y que pueda afectar de alguna manera su desarrollo. Toda esta información se considerará como de uso exclusivo del proyecto.

El flujo de información será en doble sentido es decir, la información y/o conocimiento que se generará en el desarrollo de las tareas propias de algún paquete de trabajo, deberán ser reportados por parte del líder al Gerente del Proyecto, el cual como ya se mencionó lo consolidará; a su vez el Gerente también puede hacer llegar datos e información a los líderes de los paquetes de trabajo para su utilización con fines de desarrollo del proyecto.

Las derechos de propiedad intelectual de los desarrollos, patentes y demás que se generen durante la ejecución del proyecto, pertenecerán al consorcio conformado inicialmente y los recursos que se deriven como usufructo de estos derechos se manejarán según acuerdo formado por parte de los miembros del consorcio, todos los asuntos de propiedad intelectual se regirán por la normas establecidas para tal fin en la legislación Colombiana.

4. Conclusiones

Del Proyecto:

- Las creación de ciudades inteligentes se presenta como un interés nuevo en el país, querido así los gobiernos nacionales y locales brindar impulso a iniciativas encaminadas a estos asuntos con el fin de modernizar el país.
- La gestión de urgencias urbanas se constituye en uno de los asuntos de gestión pública que cobra gran importancia a nivel nacional, según los planes de desarrollo del Gobierno, en este sentido el proyecto DSGE – Urbanas, responde de forma coherente y articulada a esta necesidad.
- El diseño del sistema de gestión de emergencias urbanas propuesto en el presente proyecto, proporciona una herramienta tecnológica efectiva para atacar una problemática que siempre ha estado presente en las sociedades y que demanda actualmente muchos esfuerzos y recursos en su atención.

- Las labores de investigación y desarrollo proporcionarán las herramientas necesarias tanto a nivel conceptual como experimental para poder desarrollar la tecnología de punta necesaria para dar cumplimiento al alcance del presente proyecto.

Del trabajo de Fin de Master:

- El TFM constituye una herramienta fundamental para recopilar conceptos y conocimientos adquiridos durante todo el master en un documento estructurado que permita la creación de un proyecto de carácter tecnológico, siguiendo una metodología de trabajo clara que garantiza la creación de un proyecto coherente, tal y como se observa en la anterior propuesta.
- La etapa de planificación es de especial cuidado en todo proyecto, ya que esta se estructura la propuesta y se delimitan los alcances, tiempos y recursos del proyecto, una mala planificación en un proyecto puede desencadenar en su fracaso cercano.
- La investigación de convocatorias vigentes dadas por entes públicos o privados es la etapa previa y necesaria al diseño de todo proyecto, ya que la propuesta debe garantizar que los resultados se articulen con las necesidades que se tienen en el medio y así no crear propuestas que en el papel pueden parecer muy buenas pero no guardan pertinencia con la realidad, causando esto que no se obtengan las financiaciones necesarias.