

	<p align="center">SISTEMA DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN SENNOVA - GRINDDA</p> <p align="center">INFORME TÉCNICO DE PROYECTOS CENTRO DE PROCESOS INDUSTRIALES Y CONSTRUCCIÓN SENA - REGIONAL CALDAS</p>
--	---

1. INFORMACIÓN GENERAL

REGIONAL	Caldas
MUNICIPIO	Manizales
FECHA DE INICIO	1 Febrero del 2018
FECHA DE FINALIZACIÓN	31 Diciembre del 2018
AUTORES	Álvaro Santiago Orozco Rodríguez
PROGRAMAS DE FORMACIÓN VINCULADOS	Desarrollo grafico en proyectos de arquitectura e ingeniería (Debido al contrato para el aprendiz en etapa práctica). El proyecto impacta a todos los programas de formación de modalidad presencial en el centro de procesos industriales y construcción).
GRUPO DE INVESTIGACIÓN	GRINDDA Diseño y desarrollo aplicado
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	Investigación aplicada e innovación
SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN	SECCOT - LEVEL UP- SEDIEX

2. PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO (Adicional a los autores)

NOMBRE COMPLETO	CARGO	CORREO ELECTRÓNICO
Maicol Steven Mancera	Auxiliar de investigación	Msmancera2@misena.edu.co
Cristian Camilo Vásquez	Auxiliar de investigación	Ccvasquez273@misena.edu.co
Andrés Felipe Raigosa	Auxiliar de investigación	Raigossa@misena.edu.co
Juan Camilo Aguirre	Auxiliar de investigación	Jcaguirre700@misena.edu.co
David Alzate López	Auxiliar de investigación	Dalzate356@misena.edu.co
Yaneth Mejía Rendón	Instructor	ymejia624@misena.edu.co
Juan Camilo Flórez	Tecnoparque	florez87@gmail.com

3. GENERALIDADES DEL PROYECTO

TÍTULO	Desarrollo de software virtual para la asimilación de conocimientos en el manejo de situaciones de riesgo natural
---------------	---



RESUMEN	<p>Actualmente el CPIC cuenta con planes de acción para cada amenaza, además de sus debidas señalizaciones. No obstante, el modo de actuar de las personas en situaciones de emergencia es impredecible. Es por eso que este proyecto se planteó con el propósito de mitigar las acciones naturales de las personas, capacitando en el correcto accionar y familiarizándolas con las situaciones de riesgo natural que se pueden presentar, utilizando el desarrollo de una herramienta virtual.</p> <p>Nos apoyamos en la metodología cuantitativa, con la aplicación de encuestas y la revisión de planes de emergencia. Para el desarrollo del software virtual utilizaremos la metodología por fases- SCRUM con un marco de trabajo empleado para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo en sistemas de información mediante pruebas piloto.</p> <p>Como principal resultado tenemos un software en realidad virtual de la simulación de un sismo en el CPIC, con su debida señalización hacia el punto de encuentro más cercano.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>Durante los últimos años se ha venido innovando a nivel mundial en la inclusión de la realidad virtual en el proceso de diversas actividades (deportivas, industriales, educativas) entre las empresas más relevantes en este medio se encuentra LUDUS de España, quienes ofrecen simulaciones en procesos industriales como manejo de maquinaria y prevención de riesgos.</p> <p>En Colombia la empresa como CRITERTEC ha hecho avances en creación de entornos y recorridos virtuales, y en Manizales se han tenido avances en proyectos como FOBIAS desarrollado en una colaboración con la universidad Autónoma de Manizales y el SENA Caldas.</p> <p>Es posible pensar en la realidad virtual como una herramienta educativa llegada para quedarse, su éxito radica en la capacidad que brinda al poder transportar a personas a los ambientes propicios de enseñanza, donde a través de simulaciones visuales y auditivas se lleva a cabo una experiencia realista para el usuario y de esta manera se generan experiencias donde se ganan conocimientos de forma interactiva y eficiente.</p> <p>Debido a que uno de los procesos dentro del desarrollo de competencias tanto administrativas como en la formación de nuestros aprendices, está el capacitarlos debidamente en los conocimientos necesarios para afrontar situaciones de emergencia ya que de esto depende su vida, se hace indispensable generar este tipo de conocimientos dentro de la comunidad de forma certera, pero llevar a cabo simulacros de este tipo representa grandes costos logísticos y esto dificulta la realización constante de este tipo de ejercicio, además de no siempre contar con la mejor asimilación del conocimiento ya que se es consciente que no se está en un riesgo real.</p>



**PROBLEMA O
NECESIDAD**

El centro de procesos industriales y construcción de la regional caldas debido a su posición geográfica y condiciones ambientales se encuentra en una zona de alto riesgo de sismo, adicionalmente tiene riesgo medio en situaciones como Inundaciones, descargas eléctricas, lluvia de ceniza y deslizamientos, por esto se hace necesario realizar acciones preventivas que permitan minimizar estos riesgos y educar a las personas de la forma correcta de actuar en cada riesgo.

Actualmente, el centro cuenta con planes de acción para cada amenaza, además de sus debidas señalizaciones, cronograma para simulacros y capacitaciones. No obstante, el modo de actuar de las personas en situaciones de emergencia es en muchos casos impredecible, lo que conlleva a generar condiciones de mayor peligro tanto para sí mismos como para las personas su alrededor. Dichas acciones impredecibles pueden ser causadas por diversos motivos como el miedo, la falta de experiencia, conocimientos, entre otras.

Con el propósito de mitigar las acciones impredecibles, capacitar en el correcto accionar y familiarizar a las personas con las situaciones de riesgo natural que se pueden presentar en el centro de procesos industriales, se plantea el desarrollo de una herramienta pedagógica que a través de simulaciones de realidad virtual permite instruir a las personas de dicho centro en la forma correcta de actuar en medio de un escenario de riesgo natural.

**ESTADO DEL
ARTE**

**ESTADO DEL
ARTE**

**1. TESIS – UNIVERSIDAD POLITECNICA DE
VALENCIA, ESPAÑA**

**DESARROLLO DE SISTEMAS DE REALIDAD
VIRTUAL Y AUMENTADA PARA LA
VISUALIZACIÓN DE ENTORNOS
ACROFÓBICOS. ESTUDIOS COMPARATIVOS
ENTRE ELLOS.**

Esta tesis se enmarca en la aplicación de Realidad Virtual (RV) y Realidad aumentada (RA) para el desarrollo de sistemas que permitan el tratamiento de trastornos psicológicos, en particular a la acrofobia. La acrofobia es un miedo intenso a los lugares elevados, lo que conlleva la evitación de situaciones relacionadas con la altura. En este trabajo se han desarrollado y evaluado sistemas para la visualización de entornos acrofóbicos basados en tecnologías diferentes, como son la RV y la RA.

También se han utilizado y comparado distintos dispositivos de visualización. El tratamiento tradicional de la acrofobia es la exposición “in vivo”, en la que el paciente se expone a una serie de



estímulos que le provocan ansiedad. Sin embargo, la terapia de exposición mediante RV o RA proporciona una serie de ventajas respecto a la terapia tradicional. Si un entorno virtual puede provocar miedo y activar las estructuras que provocan ansiedad, la terapia de exposición mediante RV puede funcionar como un modo alternativo de inducir exposición.

El objetivo fundamental de la presente tesis es el desarrollo y validación de sistemas para la visualización de entornos acrofóbicos, basados en RV y RA, utilizando diversos dispositivos de visualización. A continuación se enumeran los objetivos principales del trabajo:

- Desarrollar y comparar sistemas basados en Realidad Aumentada con entornos reales.
- Desarrollar y comparar sistemas basados en Realidad Virtual y Realidad aumentada.
- Desarrollar y comparar sistemas visualizados sobre dispositivos de visualización diferentes.
- Analizar detalladamente los resultados.

2. ARTÍCULO

Realidad Virtual y simuladores para la prevención de desastres naturales

Los simuladores y la realidad virtual se convierten en un importante auxiliar para educar a la sociedad sobre los protocolos a seguir en caso de desastres naturales. Esta estrategia lleva años de implementarse, y los desarrollos enfocados a este propósito evolucionan incorporando tecnologías como la realidad virtual.

Ø En Japón por su parte, y tras el tsunami acontecido en marzo del 2011, provocado por un terremoto de 9 grados en la escala de Richter, ha realizado simuladores para mostrar a la población los protocolos a seguir en un evento de iguales magnitudes. Para este simulador, se tomaron como fuente de documentación imágenes de las cámaras de los coches arrastrados por el oleaje y que fueron recuperadas después del tsunami, además de testimonios de sobrevivientes. Este programa



de prevención está focalizado en aquellas ciudades y regiones más propensas a sufrir daños materiales y pérdidas humanas, reproduciendo fidedignamente el fenómeno en lugares como el distrito de Asakusa en Tokio, el barrio de Minami en Nagoya y el barrio de Kokura-Kita en Kita-Kyushu.

Ø A partir de la devastación ocurrida en la ciudad de Oklahoma en el año 2013, científicos estadounidenses se dieron a la tarea de reproducir en realidad virtual en este fenómeno natural con fines de investigación. En este caso, más que una representación que busca ser fiel a la realidad, la simulación permite a los estudiosos apreciar las distintas zonas del tornado, así como ubicar las áreas con mayor o menor precipitación.

3. INFORMACIÓN

3.1 Riesgo natural

Se define riesgo natural como la probabilidad, pequeña o grande, de que la población de una zona sufra un daño o una catástrofe como consecuencia de un proceso natural. Según la UNESCO (la Organización de las naciones unidas para la educación, la ciencia y la cultura), el riesgo es la probabilidad de perder vidas humanas o riquezas naturales, como consecuencia de algún desastre de un fenómeno natural o causado por el ser humano.

La vulnerabilidad hace referencia al impacto del fenómeno sobre la sociedad. Abarca desde el uso del territorio (exposición al riesgo) hasta la estructura de las construcciones y mecanismos de alarma y aviso (sensibilidad socioeconómica) y depende fuertemente de la capacidad de respuesta de la población frente al riesgo.

Es necesario distinguir entre:

- Riesgos actuales: Un volcán en erupción, un deslizamiento activo, un acuífero contaminado que se está explotando, suelen ser acompañadas por daños aunque no haya desarrollado todo su potencial.
- Riesgo potencial: son un volcán transitoriamente inactivo o una ladera en equilibrio estricto.



3.2 CLASIFICACIÓN DE RIESGOS NATURALES

Geología:

- Ø Vulcanismo: Erupciones del magma que emerge del interior de la tierra
- Ø Terremotos: También llamado sismo, temblor o movimiento telúrico.
- Ø Tsunami: Evento que involucra un grupo de olas de gran energía que desplaza una gran masa de agua.
- Ø Maremoto: Un terremoto bajo el lecho marino.

Meteorológicos e Hidrológicos

- Ø Nieve: Consiste en la precipitación de pequeños cristales de hielo
- Ø Hielo: Agua congelada
- Ø Granizo: Es un tipo de precipitación sólida que se compone de bolas o grumos irregulares de hielo.
- Ø Tormenta: Desemboca lluvias, vientos, relámpagos, truenos, rayos y ocasionalmente granizo.
- Ø Inundaciones: es la ocupación del agua en zonas que habitualmente están libres de esta, por desbordamiento de ríos, torrentes.

Geomorfológicos

- Ø Subsistencia: progreso de hundimiento de superficie.
- Ø Alud: es denominado avalancha, deslizamiento de una capa de nieve hacia abajo.
- Ø Deslizamiento: corrimiento o movimiento de masa de tierra provocada por la inestabilidad de un talud.
- Ø Solifluxión: proceso geomorfológico característico de zonas de clima periglaciario, desplazamiento masivo y lento de formaciones arcillosas.

Climatológicos:

- Ø Sequías: Anomalía climatológica transitoria en la que la disponibilidad de agua se sitúa por debajo de lo habitual en un área geográfica.
- Ø Desertificación: proceso de degradación ecológica en el que el suelo fértil y productivo pierde total o parcialmente el potencial de



producción.

Ø Inundaciones: es la ocupación del agua en zonas que habitualmente están libres de esta, por desbordamiento de ríos, torrentes.

Ø Ola de calor: es un periodo prolongado excesivamente cálido.

Ø Ola de frio: es un periodo de temperaturas bajas asociado con la invasión del territorio por masa de aire polar o continental.

Ø Incendios forestales: Es el fuego que se extiende sin control en terreno forestal afectando a flora y fauna.

Biológicos:

Ø Plagas: cualquier animal, que produce daños. Hoy en día se tiene en el nivel de enfermedad, la situación en la que un organismo vivo ocasiona alteraciones fisiológicas en otros.

Ø Epidemias: cuando una enfermedad afecta a un número de individuos superior al esperado en una población durante determinado tiempo.

Cósmicos:

Ø Tormenta geomagnética: es una perturbación temporal de la magnetosfera terrestre que es causada por una onda de choque de viento solar que interactúa con el campo magnético terrestre.

3.3 COMO ACTUAR FRENTE A UNA SITUACION DE RIESGO

En el trabajo:

Ø Las salidas, zonas de paso, vías de evacuación deben mantenerse siempre sin objetos sueltos, líquidos o sustancias resbaladizas.

Ø Usar herramientas de protección individual

Ø No sobre cargar equipos con energía ni manipularlo

Ø Actuar con rapidez pero manteniendo siempre la calma

Ø Nunca dar de comer ni beber a una víctima que este inconsciente



		<p>Ø Organizar el espacio, alejar personas curiosas y utilizar siempre guantes si se tiene contacto con sangre</p> <p>En el hogar:</p> <p>Ø Tener en mente un punto de encuentro, que sea abierto, amplio y de fácil acceso</p> <p>Ø Ubicar las llaves principales de la casa: (Caja eléctrica, de y de agua) y así cerrarlas a tiempo y prevenir que empeore la situación</p> <p>Ø Enterarse de los riesgos que sufre la zona en la que se vive debido a su localización o entorno</p> <p>Ø <i>Antes de regresar a casa revisar que no haya ocurrido un fuga, derrumbe o inundación que pueda poner en peligro su vida o la de su familia</i></p> <p>Ø <i>No encender fósforos, ni velas ya que podría haber perdida de gas</i></p> <p>Ø <i>Mantenerse alejados de los vidrios</i></p> <p>Ø <i>Si está en el edificio no utilice el ascensor, siempre escaleras</i></p> <p>Otros:</p> <p>Ø <i>Buscar un lugar seguro para refugiarse mientras pase el pico más alto</i></p> <p>Ø <i>Encender la radio y permanecer muy atento a noticias e indicaciones</i></p> <p>Ø <i>Si está manejando detener el vehículo</i></p>
	VIGILANCIA TECNOLÓGICA	<p>VIGILANCIA TECNOLÓGICA</p> <p>La realidad virtual (VR) consiste en la inmersión sensorial en un nuevo mundo, basado en entornos reales o no, que ha sido generado de forma artificial, y que podemos percibir gracias a unas gafas de realidad virtual y sus accesorios.</p> <p>El objetivo de esta tecnología es crear un mundo ficticio del que puedes formar parte e incluso ser el protagonista: viendo un coche en un concesionario virtual, siendo protagonista de un videojuego o bien practicando como hacer una operación a corazón abierto.</p> <p>En los últimos 8 años...</p> <p>2010 - El prototipo de Oculus Rift</p> <p>Palmer Luckey desarrolla el primer prototipo de Oculus Rift. Luckey realiza una campaña en Kickstarter para conseguir la financiación necesaria (250.000 \$). La campaña fue todo un éxito y se</p>



recaudan 2,5 millones de dólares. Más tarde el gigante Facebook realiza un gran desembolso de 2.000 millones de dólares y compra todo el proyecto y la compañía Oculus

2014 - La carrera por la realidad virtual

Después del nacimiento de Oculus las grandes compañías de diferentes ámbitos del mundo tecnológico inician una carrera y empiezan a desarrollar prototipos de gafas de realidad virtual. Este año se presenta el primer prototipo de Oculus con carcasa (Crystal Cove Prototype) y el Developers Kit 2, Steam desarrolla su prototipo Valve VR (que será HTC Vive en un futuro), también Sony comienza el Project Morpheus (acabara sendo PlayStation VR). Otras marcas presentan sus prototipos como Sulon, FOVE o OSVR, además Samsung en colaboración con Oculus desarrolla la Samsung Gear Innovator Edition y Google presenta las Google Cardboard (Google Cartón) que funcionan con Smartphone y no con ordenadores como el resto.

2016 - El año de la realidad virtual

Ya con varios modelos en el mercado como Samsung Gear VR, y tras el uso de kits de desarrollo durante 2 años por parte de miles de usuarios, las grandes marcas empiezan a anunciar la salida al mercado en 2016 de las versiones comerciales de sus dispositivos de realidad virtual. Durante este año saldrán al mercado los grandes de la realidad virtual:

- Oculus Rift
- HTC VIVE
- PlayStation VR

REALIDAD VIRTUAL ¿QUE TAN PERJUDICIAL ES PARA NUESTRA SALUD?

A pesar de que los mismos dispositivos advierten efectos colaterales como nauseas, mareos e, incluso, problemas de coordinación cuando se está mucho tiempo conectado, médicos se preguntan si estas alteraciones podrían ser permanentes.

Según explica el periódico inglés The Guardian, una de las primeras luces para conocer cuáles son los efectos en la salud de este tipo de tecnologías lo tiene la actual Guía de Directrices Saludables y de Seguridad de las Oculus Rift, un casco de realidad virtual que está siendo desarrollado por una empresa estadounidense que lleva su mismo nombre. Los efectos colaterales, advierte el mismo



dispositivo, van desde convulsiones, náuseas y mareos, hasta problemas con la coordinación mano-ojos en niños que pasan tiempo prolongado usando el casco.

En cuanto a los riesgos que puede presentar para la motricidad, Sarah Sharples, presidenta del Instituto Colegiado de Ergonomía y Factores Humanos, Reino Unido, considera que el camino por recorrer aún es largo, ya que no existen estudios con resultados concluyentes. "No hemos llegado al punto donde las personas usen la realidad virtual por tiempos prolongados mayores a meses", afirmó. Sin embargo, uno de los puntos que más prende el debate es qué tanto la realidad virtual puede afectar nuestro comportamiento. Ante esto, Albert Rizzo, director de la unidad dedicada a la realidad virtual de la Universidad del Sur, California, explica que también hay mucho trabajo por hacer. Para él, a diferencia de los primeros dos expertos, podrían ser más los beneficios que los daños, pues la realidad virtual se ha utilizado en varias situaciones terapéuticas. Desde ayudar a personas con estrés postraumático hasta aliviar la depresión. "Soy uno de los mayores defensores de que la realidad virtual puede traer cosas positivas para el mundo real", afirmó.

Su consejo para prevenir daños en el organismo, entonces, no dista mucho de lo que se anuncia en la Guía de Seguridad del Oculus Rif. "Dejar de usar el casco si no se siente bien. No utilice el dispositivo por más de 30 minutos y asegúrese que alguna persona lo vigile mientras lleva el casco".

LA REALIDAD VIRTUAL CONLLEVA RIESGOS MUY REALES PARA LA SALUD OJO CON EL OJO

Una de las principales preocupaciones en materia de salud atañe al ojo.

"Hay una variedad de problemas potenciales", señaló Martin Banks, profesor de optometría en la Universidad de California en Berkeley, quien estudia la percepción visual en entornos virtuales. "Uno de ellos es cómo se ve afectado el crecimiento del ojo, lo que puede provocar miopía".

La miopía es un problema creciente en todo el mundo. En Estados Unidos, según muestran los estudios, la miopía aumentó del 25% de la población en los años 70 a más del 40% en el año 2000.



Aproximadamente 10 millones de adultos estadounidenses padecen "miopía severa".

"En cuanto a las tablets, teléfonos y similares, hay pruebas bastante convincentes de que verlos muy de cerca puede alargar el ojo y aumentar el riesgo de miopía", comenta Banks. "A todos nos preocupa que la realidad virtual pueda empeorar las cosas".

MAREO

Muchos usuarios de Realidad Virtual se quejan de fatiga ocular, dolores de cabeza y, en algunos casos, náuseas. Los expertos dicen que eso se debe a la forma en que la RV afecta la conexión ojo-cerebro.

En la vida real, nuestros ojos convergen naturalmente y se enfocan en un punto en el espacio, y nuestro cerebro está tan acostumbrado a esto que combina las dos respuestas. La realidad virtual las separa, confundiendo al cerebro.

La mayoría de nosotros miramos los teléfonos celulares y las tablets por un corto tiempo antes de levantar la mirada, lo que minimiza su efecto negativo en el ojo. Pero con la realidad virtual es muy fácil sumergirse en esa experiencia.

¿Cuánto tiempo debe durar una sesión continua de RV? Fabricantes como Oculus sugieren un "descanso de 10 a 15 minutos por cada 30 minutos de uso, incluso si no crees que lo necesites". Pero Gotsis dice que no hay muchos fundamentos a ese respecto.

EL CONTENIDO ES CLAVE

El contenido RV también puede afectar tu percepción de la realidad.

"La RV puede almacenarse en la memoria del cerebro de una forma muy similar a las experiencias físicas del mundo real", dijo Bailenson de Stanford, autor del libro Experience on Demand, que aborda sus dos décadas de investigación sobre los efectos psicológicos de la realidad virtual. "Cuando la RV está bien hecha, el cerebro cree que es real".

Eso es genial si el contenido es divertido, educativo o inspirador. Por ejemplo, la investigación muestra que a los adultos se les puede enseñar a reciclar, aumentar su actividad física o tener más empatía



		con personas de distinta raza si se ven a sí mismos haciendo esto en el mundo virtual. Pero si el contenido es atemorizante, violento o provoca ansiedad, puede hacer que tu cuerpo reaccione físicamente, aumentando la frecuencia cardíaca y la presión sanguínea. También puede, en algunos individuos, provocar reacciones psicológicas, como ansiedad, miedo o incluso trastorno de estrés postraumático.															
	PROSPECTIVA	Este proyecto tendrá desarrollo el presente año para únicamente el Centro de Procesos Industriales y de Construcción, con perspectiva amplia para una segunda fase incluyendo no todos los centros del SENA Regional Caldas si no también instituciones educativas a nivel nacional.															
OBJETIVO GENERAL	Generar estrategias didácticas a través de una herramienta de software en realidad virtual, que permita capacitar a las personas que conforman el centro de procesos industriales y construcción, ante la emergencia de un riesgo natural real.																
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	<table><tr><th>NIVEL DEL OBJETIVO</th><th>ACTIVIDADES EJECUTADAS</th><th>FECHAS</th></tr><tr><td>Realizar encuestas a la comunidad sena activa dentro del centro de procesos industriales y construcción que permitan determinar el nivel de conocimiento de las acciones que se deben hacer en situaciones de riesgo</td><td>Capítulo I (Estado del arte) Capítulo II (Estadísticas de las encuestas)</td><td>12/02/2018 a 02/03/2018 05/03/2018 a 06/04/2018</td></tr><tr><td>Identificar los riesgos naturales relevantes que afecten a la zona.</td><td>Capítulo III (Priorización de los riesgos naturales para el CPIC)</td><td>09/04/2018 a 30/04/2018</td></tr><tr><td>Desarrollar simulaciones de los riesgos naturales identificados, para aplicarlos en el modelado del CPIC.</td><td>Modelado que permita la visualización en formato 3D con el modelado del CPIC. Software de escenario virtual que permita la simulación de riesgos naturales dentro de él.</td><td>01/05/2018 a 31/07/2018 01/08/2018 a 23/10/2018</td></tr><tr><td>Hacer prueba piloto</td><td>Participación en evento. Evidencias fotográficas y listas que validen los eventos de divulgación realizados en el CPIC.</td><td></td></tr></table>		NIVEL DEL OBJETIVO	ACTIVIDADES EJECUTADAS	FECHAS	Realizar encuestas a la comunidad sena activa dentro del centro de procesos industriales y construcción que permitan determinar el nivel de conocimiento de las acciones que se deben hacer en situaciones de riesgo	Capítulo I (Estado del arte) Capítulo II (Estadísticas de las encuestas)	12/02/2018 a 02/03/2018 05/03/2018 a 06/04/2018	Identificar los riesgos naturales relevantes que afecten a la zona.	Capítulo III (Priorización de los riesgos naturales para el CPIC)	09/04/2018 a 30/04/2018	Desarrollar simulaciones de los riesgos naturales identificados, para aplicarlos en el modelado del CPIC.	Modelado que permita la visualización en formato 3D con el modelado del CPIC. Software de escenario virtual que permita la simulación de riesgos naturales dentro de él.	01/05/2018 a 31/07/2018 01/08/2018 a 23/10/2018	Hacer prueba piloto	Participación en evento. Evidencias fotográficas y listas que validen los eventos de divulgación realizados en el CPIC.	
NIVEL DEL OBJETIVO	ACTIVIDADES EJECUTADAS	FECHAS															
Realizar encuestas a la comunidad sena activa dentro del centro de procesos industriales y construcción que permitan determinar el nivel de conocimiento de las acciones que se deben hacer en situaciones de riesgo	Capítulo I (Estado del arte) Capítulo II (Estadísticas de las encuestas)	12/02/2018 a 02/03/2018 05/03/2018 a 06/04/2018															
Identificar los riesgos naturales relevantes que afecten a la zona.	Capítulo III (Priorización de los riesgos naturales para el CPIC)	09/04/2018 a 30/04/2018															
Desarrollar simulaciones de los riesgos naturales identificados, para aplicarlos en el modelado del CPIC.	Modelado que permita la visualización en formato 3D con el modelado del CPIC. Software de escenario virtual que permita la simulación de riesgos naturales dentro de él.	01/05/2018 a 31/07/2018 01/08/2018 a 23/10/2018															
Hacer prueba piloto	Participación en evento. Evidencias fotográficas y listas que validen los eventos de divulgación realizados en el CPIC.																



	<table><tr><td>Manual de funcionamiento.</td><td>01/10/2018 a 30/11/2018</td></tr><tr><td>Informe técnico final</td><td>01/10/2018 a 30/11/2018</td></tr></table>	Manual de funcionamiento.	01/10/2018 a 30/11/2018	Informe técnico final	01/10/2018 a 30/11/2018
Manual de funcionamiento.	01/10/2018 a 30/11/2018				
Informe técnico final	01/10/2018 a 30/11/2018				
BENEFICIARIOS	<p>Desarrollo grafico en proyectos de arquitectura e ingeniería (Debido al contrato para el aprendiz en etapa práctica).</p> <p>El proyecto impacta a todos los programas de formación de modalidad presencial en el centro de procesos industriales y construcción.</p>				
METODOLOGÍA	<p>En la presente investigación se utilizaron varias metodologías. En primer lugar está la metodología cuantitativa en donde gracias a la aplicación de encuestas se revelo los avances e impactos que genero el proyecto gradualmente durante su desarrollo, debido a la forma en que los riesgos naturales pueden cuantificarse en todos los aspectos, la metodología cuantitativa ofrece la mejor forma de llegar a los resultados esperados con el proyecto.</p> <p>Para el desarrollo del software virtual se utilizó la metodología por fases- SCRUM con un marco de trabajo empleado para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo en sistemas de información mediante pruebas piloto.</p> <p>Teniendo en cuenta lo anterior, el proceso metodológico que ayudo al cumplimiento de este proyecto es mediante las siguientes fases:</p> <p>1. Por medio de la vigilancia tecnológica y la búsqueda de documentos se estableció el estado del arte, estas fueron nuestras bases para conocer el desarrollo de los sistemas de realidad virtual que han impactado en el mundo de acuerdo a la prevención de desastres naturales. (Ver evidencia de informe final de investigación en carpeta de 03 Documentos – Entrega final)</p> <p>2. En esta segunda fase, se obtuvo toda la información necesaria, definiciones, artículos, etc...para aplicar la parte cuantitativa del proyecto, se empleó encuestas acerca de conocimiento que tiene tienen la comunidad del CPIC acerca de los riesgos naturales cerca de su ubicación, y se realizó el análisis de la misma. (Ver material de la encuesta en Evidencia, 03 documentos carpeta Entrega final)</p> <p>3. En esta fase con ayuda de las encuestas aplicadas, se priorizo los riesgos naturales que impactan al CPIC, y se llevó a cabo la siguiente fase de diseño y modelado. (Ver evidencia de informe final de investigación en carpeta de 03 Documentos, Entrega final)</p> <p>4. En la cuarta fase se hizo el modelado en 3D de los cuatro bloques del CPIC, con sus detalles de cada ambiente lo cual nos ayudó en la simulación de los mismos. (Ver evidencia en carpeta 02 Multimedia)</p> <p>5. En la quinta fase se comenzó el diseño de la interfaz del software, usando la metodología SCRUM. (Ver evidencia de documento con el diseño final de la interfaz con funcionalidad en 02 Multimedia)</p> <p>6. Como última fase se obtuvo la participación en un evento divulgativo, aceptación de la prueba piloto y con ello la validación por medio de la encuesta de satisfacción aplicada a los usuarios que realizaron la simulación lo cual favoreció a la comunidad SENA para dar a conocer de forma didáctica la manera correcta de actuar ante un desastre natural. (Ver evidencia de documento con la encuesta</p>				



	de satisfacción en Entrega final)			
IMPACTOS				
	SOCIAL	ECONÓMICO	TECNOLÓGICO	AMBIENTAL
	Generar conocimientos que permitan tener una mejor respuesta ante un posible riesgo natural en el CPIC.	Posible uso del software como simulacro del centro, lo que reduce los costos que implica un simulacro de riesgos naturales.	Aplicación de tecnologías emergentes como la realidad virtual en procesos competentes al SENA.	Generar conciencia cultural del cuidado de los ambientes naturales que permiten el desplazamiento a los puntos de encuentro.
RESULTADOS				
	Describir paso a paso el desarrollo de las actividades para llevar a cabo el cumplimiento de los objetivos (anexar fotos, videos), más la tabla que se anexa.			
	RESULTADO	INDICADOR	REAL A LA FINALIZACIÓN	
	R01	100% Capítulo I Y II	100%	
	R02	100% Capítulo III	100%	
	R03	Modelado 3D del CPIC	100%	
	R04	Software compilado	100%	
	R05	Simulación en realidad virtual	100%	
	R06	100% Manual de funcionamiento	100%	
	R06	100% Informe técnico final	100%	
INCIDENCIAS				
	La principal incidencia que se tuvo con el proyecto fue el corto presupuesto para equipo funcional y gafas de realidad virtual. (Se destinaron fondos de los viáticos como ejecución presupuestal de equipos de cómputo y gafas de realidad virtual) No se pudo llevar a cabo la simulación de los tres riesgos priorizados pues se tuvieron percances durante el desarrollo de las interfaces. La ausencia de 2 aprendices, uno de ellos que acabo su etapa practica en el laboratorio SENNOVA en el mes de Agosto (Juan Camilo Aguirre) Tecnólogo en análisis y desarrollo de sistemas de información, encargado de la animación de objetos 3D. El otro aprendiz (Cristian Camilo Vásquez) Tecnólogo en análisis y desarrollo de sistemas de información que se ausento durante 2 meses por intercambio académico en el programa DELFIN, destino México.			
CONCLUSIONES GENERALES	<ul style="list-style-type: none">Es de carácter importante que toda la comunidad del CPIC tenga conocimiento de este proyecto pues es un tema de			



	<p>interés general.</p> <ul style="list-style-type: none">• Poder implementar este software en otras ciudades como una herramienta de formación académica en entidades públicas y privadas donde también posiblemente se presenten este tipo de desastres.• El software permite tener una respuesta inmediata de la persona que realice la simulación y como seria su reacción en una situación real.• Se facilita la oportunidad de formar empresa y tener un negocio utilizando esta alternativa virtual.• Poder utilizar las herramientas VR (Realidad virtual) en actividades netamente de seguridad sísmica como un elemento de capacitación y formación para los usuarios y la ciudadanía en general.• Las personas que padecen de nerviosismo a través de esta herramienta podrán prepararse para tomar las correctas acciones en el momento que suceda el desastre real.
BIBLIOGRAFÍA	<p>Espinosa-O'callaghan, M., Prieto-Lescaille, I. M., & Peña-Ramos, J. L. (2013). Las áreas verdes y espacios exteriores como opción de evacuación en caso de sismos. Ciencia en su PC, (4).</p> <p>David C. Pérez López . (2009). DESARROLLO DE SISTEMAS DE REALIDAD VIRTUAL Y AUMENTADA PARA LA VISUALIZACIÓN DE ENTORNOS ACROFÓBICOS. ESTUDIOS COMPARATIVOS ENTRE ELLOS . Valencia: Universidad politécnica de Valencia-</p> <p>Yeltic. (2017). Realidad Virtual y simuladores para la prevención de desastres naturales.. Sept 01 2017, de Medium Sitio web: https://medium.com/@YelticVR/realidad-virtual-y-simuladores-para-la-prevenci%C3%B3n-de-desastres-naturales-c746c751cb17.</p> <p>Diario UNO. (2011). Cómo actuar ante un desastre natural. UNO, 1.</p> <p>Genial. (2013). ¿Cómo actuar ante un desastre natural?. 2013, de Genial.guru Sitio web: https://genial.guru/inspiracion-consejos/como-actuar-ante-un-desastre-natural-66105/</p> <p>Mundo Virtual. (2016). ¿Qué es la realidad virtual?. 2016, de Mundo-virtual Sitio web: http://mundo-virtual.com/que-es-la-realidad-virtual/</p> <p>Redacción Salud. (2016). Realidad virtual, ¿qué tan perjudicial para nuestra salud?. El espectador, 1.</p>
ANEXOS/TABLAS	

4. FIRMAS

AUTORES		
NOMBRE	CARGO	FIRMA
Alvaro Santiago Rodriguez	Auxiliar de investigación	
Laura Matilde Moreno	Auxiliar en investigación	
ASESORES		



SISTEMA DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN
SENNOVA - GRINDDA

INFORME TÉCNICO DE PROYECTOS
CENTRO DE PROCESOS INDUSTRIALES Y CONSTRUCCIÓN
SENA - REGIONAL CALDAS

NOMBRE	CARGO	FIRMA
Yaneth Mejía Rendón	Instructor	
VERIFICACIÓN		
NOMBRE	CARGO	FIRMA
Hades Felipe Salazar Jiménez	Líder SENNOVA	
Adriana Rodríguez Morales	Líder Grupo GRINDDA	
Jeyson Leir Soto Cardona	Líder SEMILLEROS	
APROBACIÓN		
NOMBRE	CARGO	FIRMA
Jesús Alfredo Chaparro Jiménez	Subdirector CPIC	