

|                                                                                   |                                                       |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------|
|  | UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI            | SGC-UPEC |
|                                                                                   | INVESTIGACIÓN -<br>GESTIÓN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN |          |

Código UPEC-P08-S1.2-FT04; Versión: 03; 28 de julio de 2022

## INFORME TÉCNICO Y FINANCIERO CUATRIMESTRAL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

### FICHA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                |                       |                      |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------|
| Periodo del informe                         | SEPTIEMBRE– DICIEMBRE 2024                                                                                                                                                                                                                     |                       |                      |
| Facultad                                    | Facultad de comercio internacional, administración y economía empresarial                                                                                                                                                                      |                       |                      |
| Carrera                                     | Logística y Transporte                                                                                                                                                                                                                         |                       |                      |
| Proyecto                                    | Implementación de realidad virtual en el aula como método de aprendizaje que permitan simular ambientes prácticos de aprendizaje (APA) enfocado al eje profesional "Logística y Cadena de Suministro" en la carrera de Logística y Transporte. |                       |                      |
| Grupo de Investigación                      | LOTCE                                                                                                                                                                                                                                          |                       |                      |
| Director del Proyecto                       | Francisco Javier Montalvo                                                                                                                                                                                                                      |                       |                      |
| N° de Resolución de aprobación del proyecto | RCI-SVO-012-N°161.2-2022                                                                                                                                                                                                                       |                       |                      |
| Fecha inicio del Proyecto de Investigación: | Enero 2023                                                                                                                                                                                                                                     | Código del Proyecto:  | UPEC-DIIN-2022-417-M |
| Fecha fin planificado                       | Diciembre 2024                                                                                                                                                                                                                                 | Prórroga fin proyecto |                      |

|  |                                                       |          |
|--|-------------------------------------------------------|----------|
|  | UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI            | SGC-UPEC |
|  | INVESTIGACIÓN -<br>GESTIÓN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN |          |

Código UPEC-P08-S1.2-FT04; Versión: 03; 28 de julio de 2022

## PARTICIPANTES EN EL PROYECTO

### Internos

| Nómina                                | Participación | Actividades ejecutadas<br>(Aporte individual)                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Horas asignadas distributivo |                 |
|---------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------|
|                                       |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Periodo académico            | Horas semanales |
| Montalvo Márquez<br>Francisco Javier  | Director      | Planeación y organización de las actividades a desarrollar durante la ejecución del proyecto.<br>Líder del proyecto.<br>Aporte en revisión bibliográfica.<br>Redacción de artículo científico<br>Redacción de ponencia para evento científico.                                                                                                   | 2024 B                       | 7               |
| Alpala Alpala Luis<br>Omar            | Coautor       | Diseño y desarrollo del aplicativo de realidad virtual.<br>Aporte en desarrollo de diseños 3D, desarrollo del sistema de realidad virtual con Unreal Engine.<br>Redacción de artículo científico<br>Redacción de ponencia para evento científico.                                                                                                | 2024 B                       | 8               |
| Beltrán del Hierro<br>Daniel Mauricio | Coautor       | Diseño de guías de laboratorio en el área de gestión logística para implementarse con estudiantes y profesores.<br>Realización de estudio técnico a nivel de ingeniería básica para implementación de guías.<br>Redacción de artículo científico.<br>Redacción de ponencia para evento científico.                                               | 2024 B                       | 3               |
| Mafla Bolaños Iván<br>Gabriel         | Coautor       | Programación de módulos adicionales de analítica de datos y simulación para el aplicativo.<br>Diseño de instrumentos para medir la percepción del uso de RV en los estudiantes.<br>Aporte en desarrollo del sistema de realidad virtual con Unreal engine.<br>Redacción de artículo científico.<br>Redacción de ponencia para evento científico. | 2024 B                       | 4               |
| Mora Chuquer Edwin                    | Coautor       | Aplicación y evaluación de guías                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2024 B                       | 0               |



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

**INVESTIGACIÓN -  
GESTIÓN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN**

**SGC-UPEC**

Código UPEC-P08-S1.2-FT04; Versión: 03; 28 de julio de 2022

|          |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |
|----------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| Jonathan |  | <p>de laboratorio con grupos de estudiantes y profesores, construcción de cuestionario y evaluación de métricas de usabilidad.</p> <p>Aporte en la redacción de documentos para pruebas de usabilidad y aplicación con participantes.</p> <p>Redacción de artículo científico.</p> <p>Redacción de ponencia para evento científico.</p> |  |  |
|----------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|



|                                                                                   |                                                       |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------|
|  | UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI            | SGC-UPEC |
|                                                                                   | INVESTIGACIÓN -<br>GESTIÓN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN |          |

Código UPEC-P08-S1.2-FT04; Versión: 03; 28 de julio de 2022

## INFORME TÉCNICO

| Actividades ejecutadas                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |                |                |                                              |                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|----------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Actividad<br>(Acorde al cronograma)                                                                  | Objetivo<br>(Contribuye la actividad realizada)                                                                                                                                                                                                                                                   | Fecha inicio | Fecha fin      | % Cumplimiento | Resultado                                    | Evidencia                                                                 |
| Fase 1: Revisión bibliográfica.                                                                      | OBJETIVO 1: Realizar un estudio técnico a nivel de ingeniería básica a través de recolección de datos y observación con el fin de establecer las condiciones de diseño y desarrollo de RV enfocado al eje profesional "Logística y Cadena de Suministro" en la carrera de Logística y Transporte. | Enero 2023   | Diciembre 2023 | 100%           | Revisión bibliográfica de la investigación   | <a href="#">Documento con la recopilación de revisión bibliográfica</a>   |
| Fase 2: Realizar un estudio técnico a nivel de ingeniería básica.                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Enero 2023   | Noviembre 2023 | 100%           | Estudio técnico a nivel de ingeniería básica | <a href="#">Documento de estudio técnico a nivel de ingeniería básica</a> |
| Fase 3: Diseñar una metodología bajo el enfoque de videojuegos que permita trabajar aplicaciones VR. | Objetivo 2: Desarrollar aplicaciones de RV que permitan simular ambientes prácticos de aprendizaje (APA) enfocado al eje profesional "Logística y cadena de suministro" de                                                                                                                        | Febrero 2023 | Marzo 2023     | 100%           | Diseño de la metodología                     | <a href="#">Documento con la metodología desarrollada</a>                 |
| Fase 4: Realizar un estudio de aplicativos RV de                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Febrero 2023 | Abril 2023     | 100%           | Estudio de antecedentes de                   | <a href="#">Documento de antecedentes de</a>                              |

|                                                                                   |                                                       |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------|
|  | UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI            | SGC-UPEC |
|                                                                                   | INVESTIGACIÓN -<br>GESTIÓN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN |          |

Código UPEC-P08-S1.2-FT04; Versión: 03; 28 de julio de 2022

|                                                                                                                            |                                                                                                                              |             |                 |      |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------|------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| acuerdo con el estudio técnico.                                                                                            | la carrera de Logística y Transporte.                                                                                        |             |                 |      | aplicativos de realidad virtual relacionados con la investigación | <a href="#">aplicativos de realidad virtual</a>                                                                                                                                                                                                      |
| Fase 5: Realizar diseños 3D para el aplicativo de RV.                                                                      |                                                                                                                              | Marzo 2023  | Octubre 2023    | 100% | Diseños 3D del aplicativo de realidad virtual                     | <a href="#">Carpeta con diseños 3D para el aplicativo</a>                                                                                                                                                                                            |
| Fase 6: Realizar el desarrollo de un aplicativo de RV en el motor gráfico de Videojuegos UNREAL ENGINE mediante Framework. |                                                                                                                              | Marzo 2023  | Febrero 2024    | 100% | Desarrollo de un aplicativo de RV                                 | <a href="#">Código fuente del aplicativo de RV en Unreal Engine</a><br><a href="https://github.com/Luisknt07/framework-vr-metaverse">https://github.com/Luisknt07/framework-vr-metaverse</a><br><a href="#">Link video de avances del aplicativo</a> |
| Fase 7: Programar funcionalidades para el aplicativo RV.                                                                   |                                                                                                                              | Abril 2023  | Junio 2024      | 100% | Funcionalidades específicas de operaciones logísticas con RV.     | <a href="#">Carpeta avances simulaciones y funcionalidades del aplicativo VR</a>                                                                                                                                                                     |
| Fase 8: Realizar el desarrollo de un sitio web para el proyecto                                                            |                                                                                                                              | Marzo 2024  | Noviembre 2024  | 70%  | Desarrollo de sitio web                                           | <a href="#">Sitio web del proyecto</a>                                                                                                                                                                                                               |
| Fase 9: Realizar un plan de usabilidad con la comunidad educativa                                                          | Objetivo 3: Diseñar un plan de seguimiento y medición de estrategias de aprendizaje en ambientes virtuales basados en la RV. | Agosto 2024 | Septiembre 2024 | 100% | Plan de usabilidad con la comunidad educativa                     | <a href="#">Plan de usabilidad</a>                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                                                   |                                                       |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------|
|  | UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI            | SGC-UPEC |
|                                                                                   | INVESTIGACIÓN -<br>GESTIÓN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN |          |

Código UPEC-P08-S1.2-FT04; Versión: 03; 28 de julio de 2022

|                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                               |                 |                |      |                                                                                                                                                          |                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Fase 10: Realizar un plan de implementación del aplicativo de RV en las asignaturas del eje profesional "Logística y Cadena de Suministro" en la carrera de Logística y Transporte. |                                                                                                                                                                               | Agosto 2024     | Octubre 2024   | 100% | Plan de implementación del aplicativo en las asignaturas del eje profesional "Logística y Cadena de Suministro" en la carrera de Logística y Transporte. | <a href="#">Plan de implementación</a>                            |
| Fase 11: Realizar un testeo con profesores y estudiantes.                                                                                                                           |                                                                                                                                                                               | Septiembre 2024 | Noviembre 2024 | 70%  | Testeo con profesores                                                                                                                                    | <a href="#">Testeo de aplicativo con estudiantes y profesores</a> |
| Fase 12: Realizar una medición del nivel de aprendizaje de los estudiantes.                                                                                                         | Objetivo 4: Evaluar el método de enseñanza tradicional y método de enseñanza con RV en el área de "Logística y cadena de suministro" de la carrera de Logística y Transporte. | Octubre 2024    | Noviembre 2024 | 70%  | Medición del nivel de aprendizaje de los estudiantes                                                                                                     | <a href="#">Medición del nivel de conocimiento</a>                |
| Publicación de Productos de investigación                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                               | Marzo 2023      | Diciembre 2024 | 70%  | Redacción de artículos Participación en eventos científicos nacionales e internacionales                                                                 | <a href="#">Productos de investigación del proyecto</a>           |

## INFORME PRESUPUESTARIO

Se presenta a continuación, el presupuesto del proyecto

| Presupuesto             | Aprobado<br>(Hoja de recursos) | Registrado<br>(Solicitudes de compra) |               | Ejecutado  |       |
|-------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|---------------|------------|-------|
|                         |                                | Nº solicitud                          | Valor         | Nº Factura | Valor |
| Presupuesto<br>Año 2024 | 4.000                          | Desarrollo sitio web                  | 4.000         |            |       |
|                         | 9.600                          | Congreso 1                            | 3.200         |            |       |
|                         |                                | Congreso 2                            | 3.200         |            |       |
|                         |                                | Congreso 3                            | 3.200         |            |       |
| <b>Total (\$USD)</b>    | <b>13.600</b>                  |                                       | <b>13.600</b> |            |       |

Justificación de no ejecución de presupuesto de proyecto:

- Para el caso del desarrollo del sitio web se realizó el proceso de solicitud a dirección de investigaciones para compra- servicio de desarrollo del sitio web con personal externo. Desde la dirección se solicitó que este pedido se lo realice mediante ayudantes de investigación, dejando el rubro para otras compras. Se solicito desde la dirección enviar un oficio por lo que se optó por solicitar ayudantes de investigación. El recurso de los 4.000 dólares queda a disposición del departamento de investigación. Ver anexo de documento. [Recursos Proyecto INV-signed.pdf](#)
- Para el caso de la participación en congresos se ha solicitado en 3 ocasiones por correo electrónico a la dirección de investigaciones la ayuda para participación en congresos nacionales e internacionales durante el año 2023 y 2024, de lo cual no fue posible obtener los recursos por diferentes razones relacionadas con finalización de periodos o sobretiempos en los procesos que hicieron que se venzan los tiempos para pagos. Por lo que las 3 ponencias que se han realizado se han pagado y participado por los mismos autores del proyecto con recursos propios.

## CONCLUSIONES

- El proyecto de Realidad Virtual se está trabajando acorde a los objetivos específicos y cronograma de actividades, hasta el momento el proyecto lleva un 90% de ejecución en el aspecto técnico y un 80% en la redacción y publicación de productos de investigación.
- El montaje en paralelo que se lleva del laboratorio de Realidad Extendida y Simulación en la carrera de Logística y Transporte durante el año 2023 y 2024



|                                                                                   |                                                       |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------|
|  | UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI            | SGC-UPEC |
|                                                                                   | INVESTIGACIÓN -<br>GESTIÓN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN |          |

Código UPEC-P08-S1.2-FT04; Versión: 03; 28 de julio de 2022

ha dificultado se pueda cumplir con el objetivo del proyecto de investigación acorde al cronograma de investigación.

- Los recursos asignados para el proyecto, no se han ejecutado debido a razones de reprocesos y tiempos, se espera dentro de esto, mayor apoyo por el departamento de investigación para guiar los procesos correctos en solicitud de compras y aprobación de los mismos.

Tulcán 06 de diciembre de 2024

**Atentamente**

**Director del proyecto**

MSc. Francisco Javier Montalvo  
Docente Investigador  
Carrera de Logística y Transporte

**Revisado por: Comisión de Investigación de Carrera y Postgrado**

**Representante**

MSc. Jeffery Naranjo  
Comisión de Investigación Carrera  
Carrera de computación