FORMATO 3 Anexo 2A. Plan de trabajo, cronograma y presupuesto detallado de propuesta

Convocatoria:	Nuevos Investigadores: II Ronda
Proponente:	Carlos Serrano
Título del proyecto	Diseño de un gemelo digital (digital twin) para la optimización de flujo de tráfico en la intersección entre la Vía Tomás Armuelles y la Calle F. Sur.

Etapa del proyecto	Objetivo específico	Entregable	Actividad	Meses 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Rubro	Detalle del rubro	Monto en Balboas	Justificación
ETAPA 1		Equipos comprados.	Compra de equipos e insumos.																									1) Equipo y maquinaria	Equipo: Computadora y accesorios, cámaras Go-pro y accesorios, walkie-talkies, trípodes, hubs y memorias SD y discos portátiles y accesorios	B/. 3,468.25	La laptop para el investigador principal es necesaria para realizar el gemelo digital y el desarrollo del algoritmo de optimización. Las cámaras y accesorios, walkie-talkies y accesorios, trípode. Accesorios de computadora como memorias SD, mochila y estuche para la laptop, discos duros portátiles y accesorios son necesarias para la recolección de datos en campo. El hub se utilizará para agregar más puertos a la computadora.
	1. Definir el patrón de flujo vehicular en la intersección mediante una distribución probabilística.	Resumen de revisión bibliográfica	Revisión bibliográfica sobre proyectos realizados anteriormente en la misma rama del estudio propuesto.																									2) Materiales	Materiales de oficina: bolígrafos, hojas, fólderes, sobres, marcadores, post it, engrapadora, grapas, resaltadores, tintas de impresora, paraguas y sillas portátiles	B/. 493.00	Estos materiales permitirán llevar un control adecuado de la información y asegurar que los registros físicos y escritos sean claros, accesibles y estén correctamente archivados durante todo el desarrollo de la investigación. Para el trabajo de campo se necesitarán paraguas y sillas portátiles.
		Conjunto de datos del flujo vehicular en la intersección entra la Vía Tomás Armuelles y la Calle F. Sur con su respectivo análisis. Archivo .xlsx con la información estructurada.	Recolección de los datos del flujo vehicular en la intersección entre la Vía Tomás Armuelles y la Calle F. Sur.																									8) Viajes de campo	Viaje del proponente para la recolección de datos en las intersecciones propuestas.	B/. 392.00	Viaje del investigador principal y un co-investigador al campo por un mes para llevar a cabo la recolección de datos esenciales para el proyecto.
			Clasificación y análisis de los datos recolectados en las intersecciones propuestas.																									23) Gastos de op	Softwares de simulación, para análisis de datos y para manejo de referencias bibliográficas.	B/. 2,865.00	Compra de licencia del software Vissim para simulación de entornos. Compra de SPSS para análisis de datos. Citavi para la gestión de referencias bibliográficas.
		Entrega del certificado de las capacitaciones.	Recibir capacitaciones sobre Machine Learning y Data Science: Curso Completo con Python																									4) Talento humano	Incentivo del 10% del total adjudicado al estudiante.	B/. 1,650.00	Se solicita el incentivo total en la primera etapa para la compra de una computadora adicional, necesaria para el diseño de escenarios y el análisis de datos del gemelo digital. Esto permitirá distribuir de manera eficiente las tareas de simulación y procesamiento de información, optimizando los recursos tecnológicos y garantizando resultados más precisos y rápidos desde el inicio del proyecto.
			Recibir capacitación en estadísticas y matemáticas aplicadas en la ciencia de los datos y analítica de datos.																									6) Capacitaciones	Capacitaciones sobre análisis de datos con Python y sobre estadística y matemática aplicada en la ciencia de los datos y analítica de datos.	B/. 200.00	Las capacitaciones sobre análisis de datos con Python, estadística y matemáticas aplicadas son esenciales para garantizar que el equipo de investigación cuente con las habilidades técnicas necesarias para procesar, analizar e interpretar los datos de manera eficiente y precisa.
	2. Evaluar metodologías para el diseño de gemelos digitales en la optimización del flujo vehicular.	Reporte con la evaluación de las metodologías de diseño de gemelos digitales analizadas.	Revisión bibliográfica sobre las diferentes metodologías utilizadas para la creación de gemelos digitales. Ampliar la justificación de cómo la implementación de gemelos digitales reducirá los tiempos de espera y mejorará el flujo vehicular.																									24) Gastos adminis	10% al administrador de fondos.	B/. 825.00	10% al administador de fondos.
			Desarrollo del Gemelo Digital para la intersección entre la Vía Tomás Armuelles y la Calle F. Sur.																												
		Informe financiero y técnico de la primera etapa entregado a la SENACYT con las principales conclusiones de las actividades realizadas y recomendaciones, revisado y firmado por el tutor.	Redactar informe técnico y financiero de la primera etapa. Revisada y firmada por el tutor.																												
																												Total Etapa 1		B/. 9,893.25	
	3. Simular el comportamiento del tráfico en la intersección estudiada utilizando modelos de	Modelo de simulación del tráfico en la intersección, incorporando diferentes eventos discretos.	Simular el flujo vehicular en la intersección propuesta, valiéndonos de los datos recopilados.																									2) Materiales	Materiales de oficina: bolígrafos, fólderes, sobres, marcadores, post it, engrapadora, grapas, resaltadores, tintas de impresora.	B/. 260.00	Los materiales de oficina son necesarios para la organización y documentación eficiente del proyecto. Estos insumos permitirán llevar un control adecuado de la información y asegurar que los registros físicos y escritos sean claros, accesibles y estén correctamente archivados durante todo el desarrollo de la investigación.

		eventos discretos para prever el impacto de diferentes intervenciones.	Producto audiovisual sobre el diseño de gemelos digitales y simulaciones especializadas.	Desarrollo de simulaciones.																						23) Gastos de op	Licencia anual del software Adobe para edición de fotografías y videos.	B/. 419.88	La licencia se utilizará para la edición profesional de fotografías y videos, lo cual permitirá una presentación visual clara y de alta calidad de los resultados del proyecto. Esto facilitará la comunicación efectiva de los hallazgos tanto en publicaciones académicas como en presentaciones públicas, mejorando la difusión y el impacto del proyecto.
		4. Evlaluar la viabilidad de implementar un semáforo controlado por un algoritmo de inteligencia artificial que optimice el flujo vehicular mediante decisiones en tiempo real.	Simulación de la intersección con el algoritmo de optimización implementado.	Simular las fases óptimas del semáforo añadiendo el algoritmo para optimizar el flujo vehicular en la intersección propuesta (prueba piloto).																										
			Datos, recomendaciones y conclusiones de las simulaciones realizadas y fases óptimas del semáforo.	Analizar estadísticamente los resultados de las simulaciones y las fases de tiempo óptima del semáforo.																						24) Gastos adminis	10% al administrador de fondos.	B/. 825.00	10% al administrador de fondos.
	ETAPA 2		Borrador de artículo científico. Tesis de licenciatura.	Redactar documento de tesis y artículo científicos.																						22) Publicación	Copias de panfletos. Revisión ortografica, copias y empastado de la tesis. Asistir a congreso nacional. Inscripción, transporte y hospedaje. Banners para el congreso. Brindis de la sustentación de tesis aproximadamente de 25 personas.	B/. 3,563.87	Costo de Publicaciones de artículos en revistas científicas. Refrigerios y brindis de los participantes de la sustentación. Se pagará los gastos requeridos para el material de divulgación de actividades, panfleto, stand para el banner. Las inscripciones del congreso será para el invetigador principal, tales como el congreso IESTEC y/o LACCEI y/o APANAC y/o AmiTic.
		Objetivo de divulgación: Fomentar la realización de nuevos estudios enfocados en el desarrollo de ciudades sostenibles y en la optimización de la gestión del tráfico.	Difusión de las redes sociales. Fotos, copias de panfletos. Entrega de la tesis sustentada en la universidad. Fotos, banners de la asistencia al congreso nacional. Publicar un artículo en revista indexda.	Publicación y difusión: Difundir en la redes sociales en la UTP. Redactar y entregar la tesis ya sustentada en la universidad.Asistir a congresos como IESTEC y/o LACCEI y/o APANAC. Redactar artículo para publicar en una revista indexada.																						18) Viáticos	Viáticos para participación en el congreso IESTEC y/o APANAC.	B/. 538.00	Viáticos para participación en el congreso IESTEC y/o APANAC.