



**Facultad de Ingeniería y
Tecnologías de la Información y la
Comunicación – FITIC**

Carrera de Ingeniería Industrial

TITULO:

**“ESTUDIO DE ALGORITMOS HIBRIDOS DE
APRENDIZAJE AUTOMATICO PARA LA PREDICCIÓN
INTELIGENTE DE ENERGÍAS RENOVABLES.”**

RESPONSABLE ACADÉMICO:

AMBATO – ECUADOR

AÑO 2022

Coordinación de Investigación UTI

Ambato: Bolívar 20-35 y Guayaquil, 4to. Piso, Telf.: (03) 2421452 - Ext. 162

Quito: Machala y Sabanilla, Telf.: (02) 3998209- Ext. 326, investigacion@uti.edu.ec

A. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

A.1. Título del Proyecto:

“ESTUDIO DE ALGORITMOS HIBRIDOS DE APRENDIZAJE AUTOMATICO PARA LA PREDICCIÓN INTELIGENTE DE ENERGÍAS RENOVABLES”

Facultad: Ingeniería y Tecnologías de la Información y la Comunicación – FITIC

Carrera: Ingeniería Industrial

Director del proyecto:

Grupo de Investigación: Automatización y Redes perteneciente al SISAu

Research Center.

Duración del proyecto: 1 año

Presupuesto total del proyecto: 13150

Presupuesto financiado por UTI: 3250

Presupuesto financiado con fondos externos: Ninguno

A.2. RESUMEN

INTRODUCCIÓN. El aprendizaje profundo es uno de los métodos más preferibles en la actualidad para resolver tareas complejas desde la clasificación o segmentación de imágenes, predicción en series de tiempo, hasta amenazas y ataques comunes a la ciberseguridad y mucho más. En este trabajo se realizará el estudio, análisis y comprobación de los modelos híbridos de aprendizaje profundo para la integración inteligente de energías renovables.

EL OBJETIVO. Es estructurar un modelo híbrido de aprendizaje profundo que permita la gestión óptima de energías renovables en la integración al sistema eléctrico empleando nuevos paradigmas computacionales combinados, como los relacionados con el aprendizaje automático. Es así como la selección adecuada de una red y los modelos de aprendizaje profundo en función de las características del problema a resolver se convierten en una maravilla tecnológica.

Para intentar aportar con el objetivo descrito el **MÉTODO.** Será una revisión bibliográfica del estado del arte de los modelos híbridos de aprendizaje profundo, para obtener el fundamento científico que nos permita realizar una revisión, análisis, comprobación y evaluación de modelos híbridos de aprendizaje profundo

más adecuados para la integración inteligente de energías renovables en el sistema eléctrico.

RESULTADOS. El presente proyecto de investigación busca estructurar el modelo híbrido de aprendizaje profundo más adecuado para la integración inteligente de energía solar fotovoltaica en el sistema eléctrico.

Palabras clave: Aprendizaje profundo, energías renovables, energía solar fotovoltaica.
modelos híbridos, sistema eléctrico.

A.3. ANTECEDENTES E IMPORTANCIA DEL PROYECTO:

Al momento de trabajar con los recursos renovables se enfrenta a problemas propios de estos recursos, siendo uno de los más temidos la intermitencia solar, ya que sólo producen en determinadas condiciones y necesitan otras fuentes de apoyo para garantizar una producción eléctrica continua.

Previamente en el proyecto de investigación titulado: “Estudio de Algoritmos de machine learning para la Integración Inteligente de Energías Renovables”, se realizó el estudio del arte de algoritmos de machine learning, se identificó algoritmos para la predicción de la generación de energía solar, se aplicó el algoritmo de predicción y se comprobaron los resultados. Al realizar el respectivo análisis de modelos de aprendizaje profundo, nos permitió identificar que la combinación de modelos permite reducir el error de predicción.

Por lo que, el presente trabajo pretende aprovechar la hibridación de modelos de aprendizaje profundo, ya que resulta prometedor en la actualidad para resolver tareas complejas desde la clasificación o segmentación de imágenes, predicción en series de tiempo, hasta amenazas y ataques comunes a la ciberseguridad y mucho más.

A.4. Tipo de Investigación:

Básica ☒ Aplicada ☐ Experimental ☐

A.5. Áreas del conocimiento:

UNESCO

Área del conocimiento en la que se enmarca el proyecto, según la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE) de la UNESCO

Educación
Humanidades y artes
Ciencias sociales, educación comercial y derecho
Ciencias

Ingeniería, industria y construcción
 Agricultura
 Salud y servicios sociales
 Servicios
 Sectores desconocidos no especificados

X

A.6. Equipo de trabajo:

Nº	Participantes (Nombre y Apellido)	Categoría (Investigador asociado, investigador auxiliar, estudiantes,)	Rol a desempeñar en el proyecto (coordinador del proyecto, investigador, auxiliares)	Afiliación Institucional Facultad, Centro de Investigación o cualquier otra afiliación institucional
1				
2				
3				
4	Aguado Sánchez, José Antonio	Catedrático de la Universidad de Málaga	Tutor de tesis doctoral	Departamento de Ingeniería Eléctrica
5	Stoean, Ruxandra	Catedrática de la Universidad de Craiova	Cotutor de tesis doctoral	Departamento de Informática, Facultad de Ciencias.
6	Gonzalo Joya Caparrós	Catedrático de la Universidad de Málaga	Director de tesis doctoral	Departamento de Tecnología Electrónica
7	Carlos Diego Gordón Gallegos	Investigador UTA	Investigador	Facultad de Tecnologías de La Información, Telecomunicaciones e Industrial. UTA

A.7. Líneas de investigación

Para el proyecto se ha tenido en cuenta las líneas de investigación vigentes perteneciente al centro de investigación SISAu, del grupo de investigación de Automatización y Redes.

Centro Empresa, Sociedad y Tecnología ESTec

Desarrollo económico e innovación de las MIPYMES .	
Estudio de los mercados y del consumo	
Economía experimental y sus aplicaciones a la teoría económica.	

Centro de Investigación en Mecatrónica y Sistemas Interactivos MIST

Análisis, diseño y desarrollo de sistemas inteligentes aplicables a la industria.	X
Estudio de la relación entre el ser humano y la tecnología de su entorno	
Diseño y desarrollo de prototipos de sistemas electromecánicos, electrónicos, mecánicos, y de distribución energética, basados en arquitecturas nóveles y/o sistemas embebidos	

Centro de Biodiversidad y Cambio Climático BIOCAMB

Biodiversidad y Biogeografía	
Ecología y Medio Ambiente	
Cambio Climático	

Centro de Investigación para el Territorio y el Hábitat Sostenible – CITEHS

Geo-informática/Geo-estadística	
Dinámicas del territorio	
Geografía de la Recursos Naturales y Gestión Ambiental	

Centro de Investigación de las Ciencias Humanas y de la Salud – CICHE

Calidad de la Educación, innovación y tecnología educativa	
Evaluación, formación y desarrollo profesional de estudiantes y docentes	
Gestión tecnológica de los procesos universitarios	
Políticas educativas y desarrollo tecnológico.	
Desarrollo y aplicación de instrumentos de evaluación e intervención en salud, educación, trabajo y bienestar humano.	
Aplicaciones en Neuropsicología	

Unidad Operativas de Investigación (Facultad o Carrera)

Facultad de Ingeniería y Tecnologías de la Información y la Comunicación – FITIC

Grupos de Investigación

Centro de investigación SISAu, del grupo de investigación de Automatización y Redes.

B. PROPUESTA DEL PROYECTO

B.1. Introducción

El Aprendizaje Profundo y las Redes Neuronales se complementan mutuamente, si bien ninguna red se considera perfecta, algunos modelos son más adecuados que otros para realizar ciertas tareas específicas. El aprendizaje profundo es uno de los métodos más preferibles en la actualidad para resolver tareas complejas desde la clasificación o segmentación de imágenes, predicción en series de tiempo, hasta amenazas y ataques comunes a la ciberseguridad y mucho más. Es así como, la selección adecuada de una red y los modelos de aprendizaje profundo en función de las características del problema a resolver se convierten en una maravilla tecnológica (Hazra, Choudhary, & Singh, 2021). Por lo tanto, se despierta la necesidad de hibridación de distintos modelos de aprendizaje profundo para alcanzar una mayor precisión en la predicción. Entre los modelos híbridos más populares tenemos la combinación de la CNN, LSTM, GRU, etc para distintas aplicaciones con varios tipos de datos. En la actualidad, la mayor cantidad de datos disponibles son secuencias, principalmente series temporales, que están presentes en una gran variedad de fenómenos. Se pueden encontrar desde el análisis de mercado de valores, economía, previsión de ventas, hasta la predicción del clima. El tamaño creciente de dichos datos, así como sus características de variabilidad, alta dimensionalidad, correlación de características y dependencia temporal, desafían e impulsan el desarrollo y mejora de los métodos de minería de datos (Salkuti, 2020).

El objetivo del presente trabajo es realizar el estudio, análisis y comprobación de los modelos híbridos de aprendizaje profundo para la integración inteligente de energías renovables en los sistemas eléctricos.

La importancia de este trabajo radica en el hecho de dar continuidad al proyecto de investigación titulado: “Estudio de Algoritmos de machine learning para la Integración Inteligente de Energías Renovables”, en el que se realizó el estudio del arte de algoritmos de machine learning, se identificó algoritmos para la predicción de la generación de energía solar, se aplicó el algoritmo de predicción y se comprobaron los resultados. Lo que nos permitió identificar que la combinación de modelos de aprendizaje profundo permite reducir el error de predicción.

Por ello, el presente trabajo pretende aprovechar la hibridación de modelos de aprendizaje profundo, ya que resulta prometedor en la actualidad para resolver tareas complejas de predicción en series de tiempo que es lo que analizaremos en el proyecto.

Además, nos permitirá tener una visión amplia de los modelos de aprendizaje profundo utilizados en sistemas de gestión de energía para su posterior control y optimización para lograr obtener una integración en la red eléctrica así como también aplicar de manera socialmente responsable e inteligente la participación de las energías renovables en la matriz energética asegurando la generación de electricidad sostenible a largo plazo (Arconel, 2019).

El presente trabajo de investigación se lo está desarrollando en fases ya que no se lo puede realizar en un solo año puesto que se desea llegar hasta el apoyo administrativo y toma de decisiones. Esto es lo que un operador del sistema eléctrico realiza debido a las características únicas que presentan los sistemas eléctricos.

Por tal razón se ha dividido este proyecto en 3 fases de trabajo, desarrollando cada fase del proyecto de investigación en un año. Por lo que cabe indicar que esta propuesta planteada sería la fase 2, en donde se estudiara los modelos híbridos de aprendizaje profundo para la predicción de energía renovable con el tema: “estudio de algoritmos híbridos de aprendizaje automático para la predicción inteligente de energías renovables”.

FASE I: Investigación bibliográfica, estado del arte, estudio, revisión, análisis de las características técnicas, comparaciones, comprobación y validación de las técnicas de aprendizaje automático más apropiados para la predicción y posterior integración inteligente de energías renovables. (Estado: En ejecución)

FASE II: Modelos híbridos de aprendizaje profundo para la predicción inteligente de energía renovable. (Estado: Presente propuesta)

FASE III: Pruebas, comprobación y validación del modelo de aprendizaje profundo diseñados. (Estado: Por proponer)

Cabe recalcar que el presente trabajo planteado al finalizar necesita de una continuación para alcanzar la comprobación y validación del modelo de aprendizaje profundo diseñado para la predicción de energía renovable y una posterior integración inteligente de energías renovables en los sistemas eléctricos.

En cada fase de investigación se proyecta socializar los resultados científicos con la comunidad y beneficiarios, además de publicar los resultados de la investigación en al menos una revista técnica de ingeniería indexada, referente al tema de investigación.

El presente trabajo se justifica en el Plan Nacional de Desarrollo 2017 – 2021 Toda una Vida en el que manifiesta el modelo de desarrollo de una sociedad orientada hacia un nuevo régimen de desarrollo que sea inclusivo, equitativo y solidario; así también en el mismo se mencionan los Objetivos de Desarrollo Sostenible, y dentro de las metas planteadas al 2030 se manifiesta “El acceso a la energía es universal” dentro de ella se propone aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas. La propuesta de este proyecto se muestra interesante al mencionar el estudio de modelos híbridos de aprendizaje profundo para la integración inteligente de energías renovables, a la red eléctrica. Apoyando con esta propuesta de proyecto a cumplir con una de las metas mundiales planteadas al 2030 (Senplades, 2017).

Aprovechando que se está incentivando el desarrollo de proyectos de generación e integración de energía renovable, la presente propuesta de investigación lo que busca es brindar posibles soluciones innovadoras a la problemática planteada por los sistemas eléctricos a la hora de la gestión y operación de los sistemas con energías renovables. Además, se busca conseguir el objetivo primordial de tener claro cuáles son los modelos híbridos de aprendizaje profundo más apropiados en predicción inteligente de energías renovables. Para de esta manera lograr integrar en mayor medida energía provenientes de fuentes renovables, este será un aporte significativo en la mitigación del cambio climático que ahora mismo es otro de los problemas más preocupantes a nivel mundial, después de la Covid-19. (IPCC, 2021) (Cenace, 2016), (Fan, 2018), (Billinton 1994).

Para ello es importante buscar alternativas que permitan una alta penetración de energías renovables al sistema eléctrico, reduciendo el aporte de energías provenientes de fuentes altamente contaminantes, esto se debe hacer sin desbalancear la estabilidad de los sistemas eléctricos (Shair, Li, Hu, & Xie, 2021) (Fan, 2018). Para conseguir los objetivos de la presente propuesta de investigación se plantea seguir las actividades basadas en una investigación básica: en la cual se procederán a analizar y estructurar modelos híbridos de aprendizaje profundo.

A continuación, se detallan los objetivos específicos de la investigación:

1. Realizar el estudio del arte de modelos híbridos de aprendizaje profundo para la predicción inteligente de energías renovables

2. Estructurar modelos híbridos de aprendizaje profundo para la predicción inteligente de energías renovables
3. Calcular las métricas de evaluación de modelos híbridos de aprendizaje profundo para la predicción inteligente de energías renovables
4. Comprobar los resultados de la predicción inteligente de los modelos híbridos de aprendizaje profundo.

Actividades:

1. Revisar artículos sobre modelos híbridos de aprendizaje profundo.
2. Analizar artículos sobre modelos híbridos de aprendizaje profundo para la predicción inteligente de energías renovables.
3. Estructurar modelos híbridos de aprendizaje profundo para la predicción inteligente de energías renovables.
4. Analizar los modelos híbridos de aprendizaje profundo estructurados para la predicción inteligente de energías renovables.
5. Calcular las métricas de evaluación de los modelos híbridos de aprendizaje profundo.
6. Realizar las pruebas de los modelos híbridos de aprendizaje profundo estructurados para la predicción inteligente de energías renovables.
7. Comprobar los resultados de la predicción inteligente estructurados de la generación de energías renovables de los modelos híbridos de aprendizaje profundo.

B.2. Metodología

Recientemente, se han desarrollado nuevas técnicas, modelos de aprendizaje profundo que son los más preferibles en la actualidad para resolver tareas complejas desde la clasificación o segmentación de imágenes, predicción en series de tiempo, hasta amenazas y ataques comunes a la ciberseguridad y mucho más, como se ha mencionado anteriormente. En este trabajo se pretende realizar el estudio, análisis, estructura y comprobación de los modelos híbridos de aprendizaje profundo para la predicción inteligente de energías renovables y para una posterior integración inteligente de energías renovables al sistema eléctrico. Para el desarrollo de la arquitectura híbrida, se considera la siguiente metodología. Al principio, se analizará el enfoque de aprendizaje de características, no solo las características espaciales que proporcionan ciertas redes, sino también las características temporales ofrecidas por ciertas redes neuronales artificiales. Para luego de su respectivo análisis proponer una arquitectura híbrida que resulte realizar un pronóstico óptimo de generación de energías renovables. Posterior a ello, se discutirá las métricas que permitan evaluar la predicción precisa del modelo híbrido propuesto. Para al final, presentar los resultados experimentales de dichos modelos híbridos.

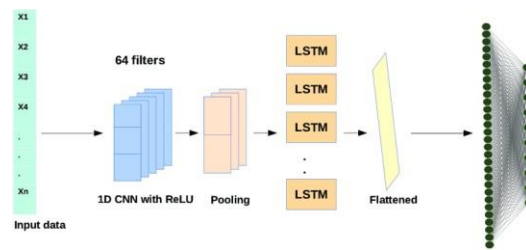


Figura 1. Estructura de modelos híbridos

Los métodos de Aprendizaje Automático juegan un papel muy importante para la predicción de generación de energía renovable. Para ello se pretende desarrollar modelos híbridos de aprendizaje profundo considerando el aprendizaje de características de cada algoritmo. Por ejemplo, algoritmos de redes LSTM que proporcionan características temporales mientras que la CNN incluye las características espaciales a la arquitectura híbrida de aprendizaje profundo [54]. Lo que nos permitirá, realizar la selección y sintonización de parámetros para cumplir con el número adecuado de unidades y neuronas de la red para lograr una mayor predicción. Recientemente, se han desarrollado nuevas técnicas a partir del Deep Learning, que han impactado varios estudios sobre el procesamiento de señales, la identificación de patrones, realización de predicciones partiendo de los datos analizados.

La Tabla 1, resume los modelos híbridos de aprendizaje profundo más efectivos en la predicción inteligente de generación de energía renovable.

Tecnología	Método Adecuado
Eólica	CNN-LSTM; GLSSVM
Fotovoltaica	LSTM-GRU

Tabla 1. Métodos de Aprendizaje Automático para predicción de energía renovable

B.3. Resultados esperados e indicadores

Entre los principales resultados se puede manifestar que será la revisión los modelos híbridos de aprendizaje profundo para la predicción inteligente de generación renovable.

Los resultados esperados correspondientes a cada objetivo específico se detallan a continuación:

Nº Objetivo	Resultado	Indicador	Medio de Verification	Supuestos Relevantes	Productos
1	Realizar el estudio del arte de modelos híbridos de aprendizaje profundo para la predicción inteligente de energías renovables	Definir los modelos híbridos de aprendizaje profundo para la predicción inteligente de energías renovables.	Cuadro de características técnicas de los modelos híbridos de aprendizaje profundo para la predicción inteligente de energías renovables.	En caso de no cumplir con el porcentaje establecido, se debe incentivar a la capacitación.	Informe con características técnicas importantes de los modelos híbridos de aprendizaje profundo para la predicción inteligente de energías renovables.
				En caso de cumplir con el objetivo, se obtendrá el cuadro de características técnicas de los modelos híbridos de aprendizaje profundo para la predicción inteligente de energías renovables.	
	Estructurar modelos híbridos de aprendizaje profundo para la predicción inteligente de energías renovables	Estructura del modelo híbrido de aprendizaje profundo desarrollado en software libre.	Modelo híbrido de aprendizaje profundo desarrollado	En caso de no cumplir con el porcentaje establecido, se debe	Modelo híbrido entrenado de

Coordinación de Investigación UTI

Ambato: Bolívar 20-35 y Guayaquil, 4to. Piso, Telf.: (03) 2421452 - Ext. 162

Quito: Machala y Sabanilla, Telf.: (02) 3998209- Ext. 326, investigacion@uti.edu.ec

2			en software libre.	incentivar a la capacitación.	aprendizaje profundo estructurado.
				Modelo híbrido de aprendizaje profundo desarrollado en software libre.	
3	Calcular las métricas de evaluación de modelos híbridos de aprendizaje profundo para la predicción inteligente de energías renovables	Cálculo de las métricas de evaluación de modelos híbridos de aprendizaje profundo para la predicción inteligente de energías renovables	Métricas de evaluación de modelos híbridos de aprendizaje profundo para la predicción inteligente de energías renovables	En caso de no cumplir con el porcentaje establecido, se debe incentivar a la capacitación.	Métricas de evaluación de modelos híbridos de aprendizaje profundo para la predicción inteligente de energías renovables
				Métricas de evaluación de modelos híbridos de aprendizaje profundo para la predicción inteligente de energías renovables	

4	Comprobar los resultados de la predicción inteligente de los modelos híbridos de aprendizaje profundo.	Resultados óptimos de la predicción inteligente de los modelos híbridos de aprendizaje profundo.	Tabla de Resultados de predicción de generación eléctrica renovable	En caso de no cumplir con el porcentaje establecido, se debe incentivar a la capacitación.	Tabla de Resultados de predicción de generación eléctrica renovable
				Tabla de Resultados de predicción de generación eléctrica renovable	

B.4. Alcance o Cobertura de Ejecución del Proyecto (Seleccione únicamente un tipo de cobertura)

Coloque una "X" en el cuadro de la derecha según corresponda.

	Internacional	x
	Nacional	
	Provincial	
	Local	

B.5. Vinculación con la Comunidad.

El impacto de las actividades propuestas en este proyecto de investigación está enfocado desarrollar un estudio internacional ya que se trabajará con datos de otros países, ya que en otros países nos proporcionan esta información con mayor rapidez. Países en donde se realizará la recolección de datos de recurso solar, temperatura, generación fotovoltaica para su posterior análisis, donde se aplicará varias técnicas de recolección de datos, estas actividades contribuirán a obtener resultados relevantes para la sociedad; ya que se dispondrán de valores históricos de datos antes mencionados mismos que serán utilizados en las nuevas investigaciones en este campo.

B.6. Plan de publicaciones:

Nombre tentativo de la publicación	Nombre tentativo de la revista	Nombre de la base de indexación de la revista	SJR/Impact factor y cuartil de la revista	mes de envío
Modelos híbridos de predicción de energía solar fotovoltaica	SPRINGER	SCOPUS	0,17	Julio

B.7. Cronograma

La información suministrada en esta sección se encuentra estructurada con forme a los objetivos planteados en el proyecto en conjunto con la información de la sección anterior (Resultados esperados e indicadores), información que será de importancia para la verificación del avance del proyecto.

Coordinación de Investigación UTI

Ambato: Bolívar 20-35 y Guayaquil, 4to. Piso, Telf.: (03) 2421452 - Ext. 162

Quito: Machala y Sabanilla, Telf.: (02) 3998209- Ext. 326, investigacion@uti.edu.ec

		MESES											
Responsables	ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
UTI- UMA	1.1 Revisar artículos sobre modelos híbridos de aprendizaje profundo.	X	X	X									
	1.2 Analizar artículos sobre modelos híbridos de aprendizaje profundo para la predicción inteligente de energías renovables.			X	X	X							
	2.1 Estructurar modelos híbridos de aprendizaje profundo para la predicción inteligente de energías renovables.					X	X	X					
	2.2 Analizar los modelos híbridos de aprendizaje profundo estructurados para la predicción inteligente de energías renovables						X	X	X	X	X		
	3.1 Realizar las pruebas de los modelos híbridos de aprendizaje profundo estructurados para la predicción inteligente de energías renovables.							X	X	X	X	X	X
	4.1 Comprobar los resultados de la predicción inteligente estructurados de la generación de energías renovables de los modelos híbridos de aprendizaje profundo.								X	X	X	X	X

B.8. Literatura citada

[1] ARCONEL. (2019). Agencia de Regulación y Control de Electricidad. Ecuador posee un 51,78% de energía renovable. Recuperado el 22 de marzo de 2020, de <https://www.regulacionelectrica.gob.ec/ecuador-posee-un-5155-de-energia-renovable/>

[2] Cenace, Planificación Estratégica 2016 – 2017, «Energía responsable por el país por su gente y por la vida», Octubre 2016.

[3] Billinton, R „Reliability Considerations in the Utilization of Wind Energy, Solar Energy and Energy Storage in Electric Power Systems”. (PLENUM Press, 1994, 1st edn.)

[4] IPCC, Cambio Climático 2021 - <https://www.ipcc.ch>

[5] Fan, Miao, et al. "A novel generation rescheduling algorithm to improve power system reliability with high renewable energy penetration." IEEE Transactions on Power Systems (2018).

[6] Hazra, A., Choudhary, P., & Singh, M. S. (2021). Recent advances in deep learning techniques and its applications: an overview. Advances in biomedical engineering and technology, 103-122.

[7] Shair, J., Li, H., Hu, J., & Xie, X. (2021). Power system stability issues, classifications and research prospects in the context of high-penetration of renewables and power electronics. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 145, 111111.

[8] Salkuti, S. R. (2020). A survey of big data and machine learning. International Journal of Electrical & Computer Engineering (2088-8708), 10(1).

[9] Senplades, S. N. (2017). Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida. Plan nacional de desarrollo, 2021, 64-69.

C. PRESUPUESTO

- **Monto total:** USD \$ 13150
- **Monto solicitado:** USD \$ 3250

C.1. Presupuesto valorado

RUBROS VALORADOS			
Ítem	Valor Unitario	Valor Total	Observaciones
Docente investigador 1	9,38	4500	10h/ semanales
Docente de Apoyo	9,38	2700	6h/ semanales
Docente de Apoyo y de Grupo	9,38	2700	6h/ semanales
Total, USD \$		9900	

RUBROS SOLICITADOS			
Ítem	Valor Unitario	Valor Total \$	Observaciones

Suministros/impresiones	1	250	Incluye impresión de resúmenes ejecutivos, informes, invitaciones, etc.
Traducciones	2	1000	Traducción y revisión de trabajos científicos.
Ponencias/Publicaciones	2	1500	Rubro para publicación y/o conferencias de resultados científicos en revistas de ingeniería o afines. Nombre tentativo de la publicación: Revisión de método hídricos de predicción de energía renovable nombre tentativo de la publicación. Base de indexación de la revista: scopus sjr/impact factor y cuartil: 017
Servicios Profesionales	2	500	Viáticos para traslado al lugar de la presentación de resultados científicos y/o a comunidad beneficiaria. O algún traslado que demande la investigación.
Subtotal, USD \$		3250	

C.2. Presupuesto solicitado

En la siguiente gráfica se puede observar de manera general en los meses que se desea realizar el desembolso del dinero para la realización de las actividades programadas en el proyecto. Después se explica más detalladamente el presupuesto deseado por meses.

Presupuesto detallado: Año 1: 2022

	Desembolsos mensuales 2022													
Item o actividad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Valor total	Observaciones
Recursos humanos (Remuneraciones otro personal)														
Equipos														Las respectivas observaciones de los rubros solicitados para el proyecto planteado
Insumos														
Impresiones														
Libros		\$250											\$250	
Consultorías														

Asesoría					\$500								\$500	se encuentran en la tabla anterior denominados a rubros solicitados.
Traducciones						\$1000							\$1000	
Viajes														
Viáticos														
Difusión Científica														
Publicaciones					\$700						\$800		\$1500	
											Total, USD		\$3250	

D. FIRMAS Y SELLOS DE RESPONSABILIDAD Y AVAL