

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS, GEOLOGÍA Y
CIVIL**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS:

**“Estimación de costos en proyectos de edificaciones de las
instituciones educativas mediante redes neuronales artificiales
en la provincia de Huamanga - Ayacucho, 2024”**

Para optar el título profesional de:

INGENIERA CIVIL

PRESENTADO POR:

Bach. Magnolia CRISTAN QUISPE

ASESOR:

Mg. Ing. Rocky Giban AYALA BIZARRO

AYACUCHO - PERÚ

2025

Resumen

La presente investigación desarrolló modelos de Redes Neuronales Artificiales Híbridas (RNAH) para la estimación de costos de infraestructura educativa a nivel nacional, abordando el déficit existente valorado en S/. 100,499 millones. El estudio empleó un enfoque cuantitativo con alcance explicativo y predictivo, analizando 100 proyectos de infraestructura y 44 de edificaciones de nivel primario ejecutados por contrata durante el periodo 2017-2023. Se implementó una arquitectura híbrida Dense-LSTM que integra capas densas para procesamiento no lineal con capas LSTM para capturar patrones temporales complejos. La metodología comprendió la recolección de datos desde plataformas oficiales (Invierte.pe, SEACE, INFOBRAS y SSI), la selección de variables mediante análisis de correlación de Pearson, ANOVA, procedimientos de permutación e interacción, así como la optimización de hiperparámetros mediante búsqueda exhaustiva.

Los resultados evidenciaron que el área techada total constituye la variable más influyente en ambos modelos (correlación $r=0.756$ para infraestructura y $r=0.9097$ para edificaciones). El modelo de infraestructura alcanzó un coeficiente de determinación R^2 de 0.9582, mientras que el modelo de edificaciones obtuvo R^2 de 0.9461. La validación práctica realizada con cuatro proyectos independientes confirmó errores inferiores al 12.65% para infraestructura y 26.35% para edificaciones.

Se desarrolló una interfaz gráfica funcional para cada modelo, facilitando estimaciones en tiempo real con procesamiento inferior a 1 minuto, en contraste con los 120 minutos requeridos por métodos tradicionales. Los modelos desarrollados superaron significativamente los métodos convencionales que presentan errores del 30-60%, representando una mejora sustancial del 50-70% en precisión.

Palabras clave :Redes Neuronales Artificiales, estimación de costos, infraestructura educativa, LSTM, Inteligencia Artificial.

Abstract

This research developed Hybrid Artificial Neural Network (HANN) models for cost estimation of educational infrastructure at the national level, addressing the existing deficit valued at S/. 100,499 million. The study employed a quantitative approach with explanatory and predictive scope, analyzing 100 infrastructure projects and 44 building projects at the primary level executed by contract during the 2017-2023 period. A Dense-LSTM hybrid architecture was implemented, integrating dense layers for nonlinear processing with LSTM layers to capture complex temporal patterns. The methodology comprised data collection from official platforms (Invierte.pe, SEACE, INFOBRAS, and SSI), variable selection through Pearson correlation analysis, ANOVA, permutation and interaction procedures, as well as hyperparameter optimization through exhaustive search.

The results demonstrated that total roofed area constitutes the most influential variable in both models (correlation $r=0.756$ for infrastructure and $r=0.9097$ for buildings). The infrastructure model achieved a coefficient of determination R^2 of 0.9582, while the building model obtained R^2 of 0.9461. Practical validation conducted with four independent projects confirmed errors below 12.65% for infrastructure and 26.35% for buildings.

A functional graphical interface was developed for each model, enabling real-time estimates with processing time under 1 minute, in contrast to the 120 minutes required by traditional methods. The developed models significantly outperformed conventional methods that present errors of 30-60%, representing a substantial improvement of 50-70% in accuracy.

Introducción

El sistema educativo peruano enfrenta una crisis estructural en infraestructura que compromete la calidad educativa y la seguridad de estudiantes y docentes. Según el Ministerio de Educación (2017), el país presenta un déficit en infraestructura educativa de aproximadamente S/.100,499 millones, siendo el 68.2% correspondiente a infraestructura existente deficiente y el 20.9% a déficit de cobertura. Esta problemática se intensifica debido a que el 42% de las edificaciones escolares fueron construidas antes de 1998, cuando la normativa sismorresistente presentaba menores exigencias, y el 41% fueron ejecutadas por APAFA o comuneros sin la aplicación de estándares técnicos adecuados. La inadecuada administración de los proyectos de infraestructura educativa se evidencia principalmente durante las etapas de formulación y evaluación, donde el uso predominante de enfoques tradicionales para la estimación de costos limita la obtención de resultados oportunos, generando incertidumbre en los procesos de inversión y comprometiendo una asignación eficiente de recursos. Esta situación contribuye al 22.4% de obras paralizadas por insuficiencia de recursos financieros, asociada a incrementos y modificaciones de costos durante la ejecución, de acuerdo con informes emitidos por la Contraloría General de la República (2024). Los enfoques convencionales empleados para la estimación de costos en construcción evidencian limitaciones relevantes. Ambrule y Bhirud (2017) señalan que estos métodos generan errores típicos del 40–60% en las etapas iniciales de los proyectos, mientras que Vela (2011) indica que los costos de las obras suelen incrementarse durante la ejecución debido a deficiencias en los expedientes técnicos y a eventos que prolongan los plazos establecidos. Ante esta situación, las Redes Neuronales Artificiales (RNA) surgen como una alternativa tecnológica con alto potencial. Estos enfoques computacionales, basados en principios del funcionamiento del cerebro humano, han demostrado una notable capacidad para modelar relaciones complejas entre variables y generar predicciones precisas en distintos ámbitos. A nivel internacional, investigaciones como las de Pessoa et al. (2021) en Brasil reportan precisiones del 96.25% en la estimación de costos de edificaciones públicas, mientras que Arafa y Alqedra (2011) alcanzaron un 97% de precisión en estudios desarrollados en Gaza. No obstante, en el contexto nacional persiste una brecha significativa en la adopción de estas tecnologías avanzadas para la gestión de infraestructura educativa. Si bien países vecinos han implementado con éxito sistemas basados en Inteligencia Artificial (IA) para optimizar la gestión de la inversión pública, el Perú continúa apoyándose en metodologías tradicionales que generan imprecisiones y retrasos en la ejecución de proyectos estratégicos para el desarrollo educativo. La presente

investigación surge ante la urgencia de diseñar herramientas tecnológicas orientadas a lograr una estimación más precisa y eficiente de los costos en proyectos de infraestructura educativa, contribuyendo a reducir la brecha existente y a optimizar el uso de los recursos públicos destinados a educación. El diseño de modelos de RNA específicamente ajustados al contexto peruano constituye una oportunidad para transformar los procesos de gestión de proyectos educativos, fortaleciendo los procesos de toma de decisiones y acelerando la reducción de brechas en infraestructura. El objetivo central de la presente investigación consiste en desarrollar modelos de RNA que permitan estimar costos en proyectos de infraestructura educativa (edificaciones y obras exteriores) con mayor precisión que los métodos convencionales, identificando las variables más influyentes y desarrollando una interfaz gráfica funcional para su aplicación práctica. Los hallazgos de este estudio no solo aportarán al conocimiento científico en el ámbito de la inteligencia artificial aplicada a la construcción, sino que también proporcionarán una herramienta práctica para fortalecer la gestión de proyectos de infraestructura educativa a nivel nacional.

Este trabajo lo dedico a mis padres Edgar Cristan Meneses y Regina Quispe Yupanqui, quienes son una muestra de lucha y amor incondicional.

A mis hermanas Flor Cristan Quispe y Jasmin Cristan Quispe, quienes son compañeras, amigas, confidentes y sobre todo almas de un solo nido.

A mi pequeño Andrew, compañero de este camino, con quien vamos descubriendo y aprendiendo juntos el significado de la vida.

A mi abuelo Jorge Quispe Beltran que en paz descance, quien fue de un corazón docil y sublime, me enseñó el valor de la vida, a mi abuela Faustina Meneses Sulcaray quien estuvo en los momentos mas difíciles y a mi tío Eumilio Quispe Yupanqui por su apoyo.

Agradecimientos

Primeramente, agradezco a Dios por concederme la oportunidad de formar parte de la humanidad y por permitirme vivir experiencias que contribuyen a mi crecimiento personal y espiritual.

Expreso mi sincero agradecimiento a mi asesor de tesis por el acompañamiento brindado desde la formulación de la presente investigación, así como por su orientación, sugerencias y recomendaciones constantes. Asimismo, reconozco su valiosa labor de apoyo a los estudiantes en los ámbitos de estructuras y programación.

A los miembros del jurado: al Mg. Ing. Edmundo Canchari Gutiérrez, por su disposición para evaluar el trabajo y aportar observaciones que fortalecen esta investigación con miras a futuros estudios; y al Mg. Ing. Alex S. Ircañaupa Huamani, por sus aportes técnicos y sugerencias oportunas.

A los docentes de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, por los conocimientos transmitidos y por su contribución permanente a mi formación académica y profesional.

A mis amigos y compañeros universitarios, con quienes compartí una etapa significativa, llena de aprendizajes y experiencias, consolidando lazos de compañerismo, apoyo mutuo y colaboración, y por su participación directa o indirecta en el desarrollo de esta investigación.

A mis amigas de la promoción de la Institución Educativa Nuestra Señora de Fátima, quienes han sido un soporte constante a lo largo del tiempo, pese a la distancia.

Finalmente, a mi familia, por su respaldo incondicional durante cada etapa de mi formación académica y personal, y a todas aquellas personas que, aunque no se mencionen de manera explícita, contribuyeron de una u otra forma a la realización de esta investigación.

Ayacucho, agosto de 2025
Cristan Quispe, Magnolia

Índice general

Resumen	xi
Abstract.	xii
Introducción	xiii
Dedicatoria	xv
Agradecimientos	xvi
Índice general	xvii
Índice de figuras	xx
Índice de tablas	xxiii
Capítulo I Planteamiento del Problema	1
1.1 Descripción de la realidad problemática	1
1.2 Delimitación del problema	4
1.2.1 Delimitación espacial (geográfica)	4
1.2.2 Delimitación temporal	4
1.2.3 Delimitación temática y unidad de análisis	5
1.3 Formulación del problema	5
1.3.1 Problema general	5
1.3.2 Problemas específicos	5
1.4 Justificación e importancia	5
1.4.1 Justificación personal	5
1.4.2 Justificación social	6
1.5 Limitaciones de la investigación	6
1.6 Objetivos	7
1.6.1 Objetivo general	7
1.6.2 Objetivos específicos	7
Capítulo II Marco Teórico..	8
2.1 Antecedentes	8
2.1.1 Investigaciones internacionales	8
2.1.2 Investigaciones nacionales	9
2.2 Bases teóricas	9
2.2.1 Inteligencia Artificial (IA)	9
2.2.2 Redes Neuronales Artificiales (RNA)	11
2.2.3 Historia de RNA	12

2.2.4	Clasificación de RNA	13
2.2.5	Técnicas estadísticas y de aprendizaje automático	26
2.2.6	Infraestructura de instituciones educativas	35
2.2.7	Edificaciones de instituciones educativas.	36
2.2.8	Proyectos de inversión educativo	39
2.3	Marco Conceptual	44
2.3.1	Estimación de costos en construcción	44
2.3.2	RNA para predicción de costos.	44
2.3.3	Infraestructura educativa	45
2.3.4	Área techada.	45
2.3.5	Costo directo	45
2.3.6	Variables predictoras.	46
2.3.7	Expediente técnico	46
2.3.8	Arquitectura híbrida	46
2.3.9	Invierte.pe	46
Capítulo III Metodología de la Investigación		47
3.1	Método	47
3.2	Enfoque	47
3.3	Alcance.	47
3.4	Diseño de investigación	48
3.5	Población y muestra.	48
3.5.1	Población	48
3.5.2	Criterios de selección	48
3.5.3	Proceso de muestreo	49
3.5.4	Tamaño y justificación muestral	49
3.5.5	Distribución de la muestra	50
3.6	Hipótesis	50
3.6.1	Hipótesis general	50
3.6.2	Hipótesis específicas	51
3.7	Operacionalización de variables	51
3.7.1	Variables	51
3.7.2	Dimensiones	52
3.7.3	Indicadores	52

3.8	Técnicas e instrumentos	54
3.8.1	Técnicas de recolección de datos	54
3.8.2	Instrumentos de recolección	54
3.8.3	Selección y validación de variables	55
3.9	Procesamiento de la información	55
3.10	Herramientas de software	55
3.11	Desarrollo del trabajo de tesis	57
3.11.1	Recolección de datos para el entrenamiento de RNA	57
3.11.2	Identificación de las variables más influyentes:	90
3.11.3	Entrenamiento y validación de RNA.	94
3.11.4	Estimación de costos con RNA.	101
Capítulo IV	Resultados	105
4.1	Variables mas influyentes en el modelo	105
4.1.1	Variables mas influyentes para costo de infraestructura	105
4.1.2	Variables mas influyentes para costo de edificación	107
4.2	Rendimiento del modelo	109
4.2.1	Para estimación de costo de infraestructura	109
4.2.2	Para estimación de costo de edificación	113
4.3	Estimación de costos	118
4.3.1	Validación del modelo de infraestructura con múltiples proyectos	118
4.3.2	Validación del modelo de edificaciones con múltiples proyectos.	119
4.4	Discusión, interpretación y contrastación de hipótesis	121
4.4.1	Discusión para contrastación de hipótesis general	121
4.4.2	Discusión para contrastación de hipótesis específicas	122
Capítulo V	Conclusiones	126
	Conclusiones	126
	Referencias bibliográficas	128
	Acrónimos	140
	Glosarios	142
	Símbolos	144
	Anexos	145

Índice de figuras

Figura 1.	Edificaciones de escuelas construidas por año	1
Figura 2.	Enfoques de Inteligencia Artificial (IA)	10
Figura 3.	Neurona biológica humana.	11
Figura 4.	Redes Neuronales Artificiales (RNA).	12
Figura 5.	Clasificación de RNA	13
Figura 6.	Arquitectura de Redes Neuronales Artificiales Feedforward	14
Figura 7.	Arquitectura de Redes Neuronales Artificiales Recurrentes (RNAR)	16
Figura 8.	Arquitectura del Redes Neuronales Artificiales Híbridas (RNAH)	25
Figura 9.	Funcionalidad de los elementos de infraestructura	36
Figura 10.	Ciclo de inversión de proyectos en el Perú	40
Figura 11.	Etapas de la fase de formulación y evaluación	41
Figura 12.	Proceso de selección muestral para costo de infraestructura	49
Figura 13.	Distribución geográfica de la muestra	50
Figura 14.	Distribución por niveles de edificación	50
Figura 15.	Etapas del proceso de recolección de datos	54
Figura 16.	Plataformas utilizadas para recolección de datos	54
Figura 17.	Proceso de selección de variables más relevantes	55
Figura 18.	Interfaz de Banco de Inversiones	57
Figura 19.	Interfaz de Sistema de Seguimiento de Inversión (SSI)	58
Figura 20.	Interfaz de INFOBRAS	58
Figura 21.	Interfaz de SEACE	59
Figura 22.	Proyectos de inversión descargados según departamentos	59
Figura 23.	Proyectos de inversión descargados según año de registro	60
Figura 24.	Datos descargados según formato de registro	60
Figura 25.	Datos descargados según subprograma	61
Figura 26.	Datos descargados según registro de cierre	62
Figura 27.	Información no registrada	63
Figura 28.	Registro de modalidad de ejecución y estadísticas	64
Figura 29.	Captura SSI - Formato N°07-A	65
Figura 30.	Datos según ejecución en SSI	65
Figura 31.	Documentos encontrados en SSI	66
Figura 32.	Datos según ejecución en SSI	67
Figura 33.	Datos técnicos de demolición	68

Figura 34.	Datos técnicos de plan de contingencia	69
Figura 35.	Datos técnicos en m ³ de corte de terreno	70
Figura 36.	Sistema constructivo de techo	71
Figura 37.	Niveles de edificación encontrados	72
Figura 38.	Muestra del cálculo de área techada	73
Figura 39.	Capacidad portante y profundidad de cimentación	74
Figura 40.	Mapa de zonificación sísmica del Perú	75
Figura 41.	Viga de cimentación	76
Figura 42.	Área útil de los ambientes	77
Figura 43.	Obras exteriores	78
Figura 44.	Costo de otras partidas complementarias	79
Figura 45.	Acceso de la ciudad mas cercana del proyecto	80
Figura 46.	Costo de mano de obra	81
Figura 47.	Pie de presupuesto	82
Figura 48.	Datos de proceso de selección	83
Figura 49.	Datos de proceso de ejecución física	84
Figura 50.	Datos de liquidación	85
Figura 51.	Fórmula polinómica de especialidad de estructuras	86
Figura 52.	Análisis de costo unitario en acero de refuerzo en columna	87
Figura 53.	Análisis de costo unitario de concreto en columna	88
Figura 54.	Plano arquitectónico - primera nivel	102
Figura 55.	Plano arquitectónico - segunda nivel	102
Figura 56.	Interfaz de estimación de costo de infraestructura.	103
Figura 57.	Interfaz de estimación de costo de edificación	104
Figura 58.	Distribución de los costos	110
Figura 59.	Curva de pérdida del modelo	110
Figura 60.	Evolución del MAE	111
Figura 61.	Costo real vs costo estimado	111
Figura 62.	Distribución de errores de predicción	112
Figura 63.	Impacto de hiperparámetros en MSE	112
Figura 64.	Arquitectura Híbrida Dense-LSTM para costo de infraestructura	113
Figura 65.	Distribución de los costos	114
Figura 66.	Curva de pérdida del modelo	114
Figura 67.	Evolución del MAE	115
Figura 68.	Costo real vs costo estimado	115
Figura 69.	Distribución de errores de predicción	116

Figura 70.	Gráfico de residuales	116
Figura 71.	Impacto de hiperparámetros en MSE	117
Figura 72.	Arquitectura Híbrida Dense-LSTM para costo de edificaciones	118
Figura 73.	Contenido de la carpeta del proyecto	220
Figura 74.	Ejecución de JupyterLab	220
Figura 75.	Interfaz	222
Figura 76.	Vista de panel izquierdo-botones	222
Figura 77.	Vista de panel derecho - botones	223
Figura 78.	Carga del modelo de red neuronal	224
Figura 79.	Ingreso de datos manual	224
Figura 80.	Ingreso de datos mediante excel	225
Figura 81.	Carga de datos con éxito del excel	226
Figura 82.	Resultados	227
Figura 83.	Ubicación de los costos en gráfico de Gauge.	231

Índice de tablas

Tabla 1.	Brechas en infraestructura educativa	2
Tabla 2.	Factores asociados a la paralización de obras públicas	3
Tabla 3.	Limitaciones del estudio	7
Tabla 4.	Organización del sistema educativo peruano	37
Tabla 5.	Ambientes indispensables para instituciones educativas	38
Tabla 6.	Ciclo de inversión pública - detallado	40
Tabla 7.	Costos referenciales según PRONIED.	42
Tabla 8.	Contenido de expediente técnico de proyecto educativo	43
Tabla 9.	Variables del estudio	51
Tabla 10.	Dimensiones de las variables	52
Tabla 11.	Indicadores de las variables	53
Tabla 12.	Herramientas de software utilizadas en la investigación	56
Tabla 13.	Reducción y agrupación de datos para costo de infraestructura.	89
Tabla 14.	Reducción y agrupación de datos para costo de edificación	90
Tabla 15.	Normalización Z-Score de variables numéricas	91
Tabla 16.	Normalización Z-Score de variables categóricas y temporales	91
Tabla 17.	Configuración de entrenamiento	95
Tabla 18.	Espacio de búsqueda de hiperparámetros	95
Tabla 19.	Evolución del rendimiento durante la optimización	96
Tabla 20.	Métricas de validación final	97
Tabla 21.	Configuración de entrenamiento	98
Tabla 22.	Espacio de búsqueda de hiperparámetros	99
Tabla 23.	Evolución del rendimiento durante la optimización	99
Tabla 24.	Métricas de validación final	100
Tabla 25.	Variables de entrada y variable de salida de infraestructura	103
Tabla 26.	Variables de entrada y variable de salida de edificación	104
Tabla 27.	Análisis de variables para estimación de costo en infraestructura	106
Tabla 28.	Variables seleccionadas costo de infraestructura	107
Tabla 29.	Análisis de variables para estimación de costo en edificación.	108
Tabla 30.	Variables seleccionadas para el modelo de RNA en edificación	109
Tabla 31.	Variables de entrada del modelo de infraestructura	118
Tabla 32.	Comparación entre costo directo de infraestructura y costo estimado	119
Tabla 33.	Variables de entrada del modelo de edificaciones	120

Tabla 34.	Comparación entre costo de edificación y costo estimado	120
Tabla 35.	Comparación de métodos de estimación.	122
Tabla 36.	Análisis de fundamentalidad de variables según criterios estadísticos . .	124
Tabla 37.	Requisitos de hardware	217
Tabla 38.	Distribución Anaconda requerida	217
Tabla 39.	Dependencias de software específicas	217
Tabla 40.	Estructura requerida para excel.	226

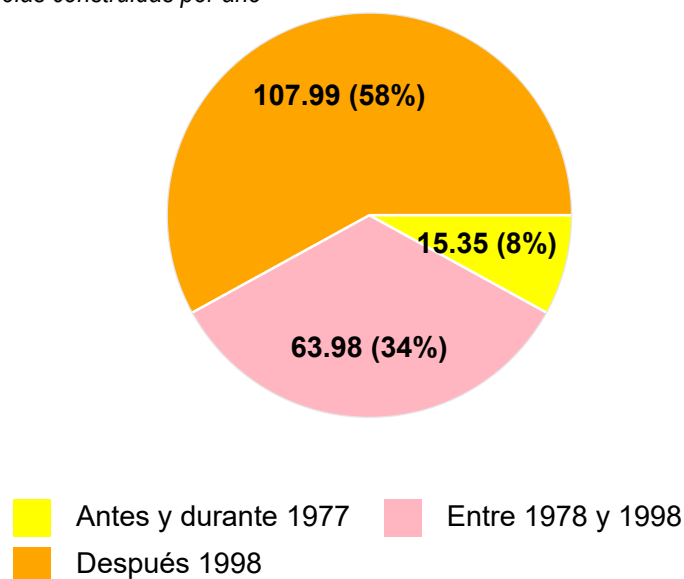
Capítulo I: Planteamiento del Problema

1.1 Descripción de la realidad problemática

Las infraestructuras de las instituciones educativas presentan un alto nivel de vulnerabilidad debido a su antigüedad, la entidad responsable de su construcción y el tipo de estructura utilizada. La Norma de Diseño Sismorresistente ha sido actualizada tras diversos sismos, por lo que las edificaciones más antiguas el 42% construidas antes de 1998 no cumplen con la normativa vigente (ver figura 1). Asimismo, la vulnerabilidad aumenta cuando las edificaciones son realizadas por la Asociación de Padres de Familia (APAFA) o por organizaciones comunales, sin cumplir con criterios técnicos ni disponer de documentación técnica adecuada, situación que se da en el 41 % de los casos. Además, cerca de la mitad de los inmuebles están hechos con albañilería confinada, adobe u otras estructuras precarias, lo que compromete su desempeño sísmico y pone en riesgo a estudiantes, docentes y demás usuarios. (Ministerio de Educación, 2017).

Figura 1

Edificaciones de escuelas construidas por año



Total de edificaciones: 187.312

Nota. Datos de Banco Mundial y Universidad de los Andes (2015)

El Perú enfrenta un déficit en infraestructura educativa valorado en aproximadamente S/.100,499 millones, lo que limita el acceso a instalaciones adecuadas. En muchos casos, las edificaciones existentes se han construido con materiales rústicos, compromete de

manera directa la calidad educativa y la seguridad del estudiantado y del personal docente. La falta de inversión y modernización constituye un desafío crucial para el desarrollo del país y para lograr una educación equitativa. En la tabla 1, se detallan los componentes de esta brecha en infraestructura educativa (Ministerio de Educación, 2017).

Tabla 1
Brechas en infraestructura educativa

Componente	Monto (S/)	% Brecha	Problemas Principales
Infraestructura existente deficiente	68,513 millones	68.2%	<ul style="list-style-type: none"> • 61% escuelas en alto riesgo sísmico. • 66.8% sin agua y saneamiento. • 99.89% no accesible para discapacidad. • Solo 32% tiene saneamiento legal.
Déficit de cobertura	21,021 millones	20.9%	<ul style="list-style-type: none"> • Falta 1,533,780 m² para 156,339 estudiantes inicial. • Requiere 763,106 m² en secundaria rural. • Necesita 2.2 millones m² para jornada completa.
Mantenimiento	6,591 millones	6.3%	<ul style="list-style-type: none"> • Inversión solo 1% (debería ser 1.5–2.%) • Mantenimiento reactivo. • Deterioro de infraestructura existente.
Mobiliario y equipamiento	4,487 millones	4.5%	<ul style="list-style-type: none"> • 97.5% locales requieren nuevos muebles. • Problemas en zonas urbanas y rurales.
Gestión de infraestructura	140 millones	0.1%	<ul style="list-style-type: none"> • Sin sistema centralizado de información • Datos desactualizados desde 2014. • Falta planificación territorial. • Normas de construcción obsoletas.

Nota. Datos de Ministerio de Educación (2017)

En el Perú, la brecha en infraestructura educativa se manifiesta principalmente en dos dimensiones: una infraestructura existente en condiciones deficientes (68.2%) y un déficit en la cobertura (20.9%), tal como se evidencia en la tabla 1. Para afrontar este desafío, resulta fundamental construir nuevas edificaciones que formen parte de la infraestructura educativa y que cumplan con la zonificación sísmica, complementando las instalaciones

actuales e incorporando servicios adicionales. Este esfuerzo se materializa a través de un proyecto de inversión que debe atravesar un riguroso proceso de gestión, abarcando todas las etapas del ciclo de vida del proyecto. En la fase de formulación y evaluación se analizan distintas alternativas, se determinan costos y beneficios, y se evalúa la viabilidad técnica, económica y social, mientras que la fase de ejecución comprende la elaboración del expediente técnico y la construcción. La efectividad de esta primera etapa es determinante para orientar la toma de decisiones y planificar eficientemente los recursos; sin embargo, la dependencia de métodos tradicionales para el cálculo de costos, que impiden obtener resultados en tiempo real, genera incertidumbre en la inversión y afecta la asignación óptima de recursos, retrasando así el cierre de brechas en la infraestructura educativa (Ministerio de Educación, 2017).

Tabla 2

Factores asociados a la paralización de obras públicas

Factores de paralización reportados por la entidad	Cantidad de obras paralizadas	Participación
Incumplimiento de obligaciones contractuales	540	23.50%
Limitaciones financieras y problemas de liquidez	515	22.40%
Controversias contractuales y procesos arbitrales	109	4.70%
Conflictos de carácter social	101	4.40%
Insuficiencias en el expediente técnico	74	3.20%
Condiciones climáticas adversas	46	2.00%
Abandono de la ejecución de la obra	15	0.70%
Dificultades en permisos, licencias y autorizaciones	8	0.40%
Problemas relacionados con la disponibilidad del terreno	8	0.30%
Interferencias técnicas o de servicios	3	0.10%
Otras causas (*)	879	38.30%
Total	2298	100%

Nota. Elaboración propia a partir de información de Contraloría General de la República del Perú (2024)

De acuerdo con la información presentada en la tabla 2, hasta diciembre de 2023, las restricciones financieras representaron el 22.4% de las causas de paralización de obras públicas en el Perú, situación que se encuentra vinculada principalmente a variaciones y

ajustes en los costos durante la etapa de ejecución del proyecto (Contraloría General de la República del Perú, 2024).

Ambrule y Bhirud (2017) señala que el costo es un factor relevante para todo tipo de proyectos, incluso para aquellos en la industria de la construcción. Cada estudio de viabilidad para cualquier inversión de proyecto requiere una estimación de costos precisa que permita a los tomadores de decisiones avanzar o cancelar dicha inversión. La fidelidad y confiabilidad de estas estimaciones se ven influenciadas tanto por factores inciertos como por factores predecibles.

Vela (2011) menciona que el precio de las obras es frecuentemente cuestionado debido a que casi siempre se incrementa durante la ejecución. Las razones que explican este aumento son diversas, entre ellas los errores existentes en el expediente técnico y la ocurrencia de eventos que incrementan el plazo de ejecución de la obra.

1.2 Delimitación del problema

En esta sección se precisan los alcances de la investigación, considerando el ámbito geográfico en el que se desarrolla, el período temporal de análisis y la temática específica abordada, así como la unidad de análisis correspondiente. Estas delimitaciones permiten contextualizar adecuadamente el estudio y establecer sus límites operativos.

1.2.1. Delimitación espacial (geográfica)

El estudio se desarrollará a nivel nacional, comprendiendo proyectos de infraestructura educativa ejecutados en las distintas regiones del territorio peruano. La recopilación de información abarcará diversas realidades geográficas y contextos constructivos, lo que permitirá capturar la heterogeneidad existente en los proyectos educativos del país. Esta amplitud espacial exige disponer de un volumen suficiente y diverso de datos, condición necesaria para asegurar un entrenamiento adecuado y un desempeño confiable de los modelos de Redes Neuronales Artificiales (RNA) empleados en la investigación.

1.2.2. Delimitación temporal

La investigación considerará información correspondiente al período comprendido entre los años 2024 y 2025. Este intervalo temporal se establece en función del tiempo requerido para la recopilación, depuración y estructuración de los datos necesarios para el entrenamiento

y validación de los modelos de RNA, así como por la disponibilidad y consistencia de la información técnica asociada a los proyectos analizados.

1.2.3. Delimitación temática y unidad de análisis

La investigación se enfoca en la estimación de costos de proyectos de infraestructura educativa. La unidad de análisis estará constituida por los costos asociados a proyectos de edificación y obras complementarias desarrollados en instituciones educativas.

1.3 Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿De qué manera se pueden estimar los costos de proyectos de infraestructura educativa, que incluyen edificaciones y obras exteriores, mediante la aplicación de modelos de Redes Neuronales Artificiales (RNA)?

1.3.2. Problemas específicos

1. ¿Cómo estimar los costos de proyectos de edificación en instituciones educativas empleando modelos de Redes Neuronales Artificiales (RNA)?
2. ¿Cuáles son las variables más relevantes que influyen en la estimación de costos de proyectos de infraestructura y edificación en instituciones educativas mediante el uso de Redes Neuronales Artificiales (RNA)?
3. ¿Cómo integrar un modelo de Redes Neuronales Artificiales (RNA) en una interfaz gráfica que permita realizar estimaciones de costos en proyectos de infraestructura y edificaciones educativas?

1.4 Justificación e importancia

1.4.1. Justificación personal

La presente investigación se origina en las deficiencias existentes en la gestión de la infraestructura educativa, especialmente en la estimación de costos de las edificaciones escolares. Durante las etapas de formulación y evaluación de proyectos, el uso predominante de métodos tradicionales y la limitada disponibilidad de herramientas tecnológicas precisas generan retrasos en la toma de decisiones y aumentan la probabilidad

de errores. Esta situación contribuye a la persistencia de la brecha de infraestructura educativa, afectando la calidad de los espacios de aprendizaje y la seguridad de sus usuarios.

Asimismo, durante la ejecución de los proyectos, una estimación presupuestal inadecuada suele derivar en sobrecostos, modificaciones contractuales y paralizaciones de obra, impactando negativamente en la eficiencia de la inversión pública. En este contexto, la aplicación de tecnologías basadas en Inteligencia Artificial (IA), como las Redes Neuronales Artificiales, se presenta como una alternativa viable para mejorar la precisión en la estimación de costos, incluso cuando se dispone de información limitada, favoreciendo una gestión más eficiente y transparente de los recursos públicos.

1.4.2. Justificación social

La insuficiencia y el deterioro de la infraestructura educativa influyen negativamente en la calidad del aprendizaje, la seguridad de estudiantes y docentes, y el desarrollo social de las comunidades, especialmente en zonas rurales y vulnerables. La falta de instalaciones adecuadas profundiza las desigualdades en el acceso a una educación de calidad y limita las oportunidades de desarrollo.

Frente a este escenario, resulta fundamental promover la modernización de la infraestructura educativa mediante enfoques integrales que incorporen herramientas tecnológicas, como la IA, orientadas a mejorar la planificación, la estimación de costos y la gestión de proyectos. Estas acciones contribuyen a la creación de espacios educativos seguros y funcionales, impulsan la economía local y fortalecen un desarrollo social más equitativo y sostenible.

1.5 Limitaciones de la investigación

La presente investigación presenta determinadas limitaciones que deben ser consideradas para una adecuada interpretación de los resultados obtenidos. Estas limitaciones están principalmente relacionadas con el alcance temporal del estudio, la disponibilidad y características de la información utilizada, así como con el tipo de proyectos y nivel educativo analizados. Si bien dichas restricciones no invalidan los resultados, sí establecen el marco dentro del cual se desarrolló el análisis y delimitan el grado de generalización de las conclusiones. Las principales limitaciones identificadas en el desarrollo del estudio se detallan de manera sintética en la Tabla 3.

Tabla 3 *Limitaciones del estudio*

N°	Tipo de limitación	Descripción
1	Alcance temporal	Se consideraron proyectos con procesos de selección desde el año 2017, debido a la disponibilidad de expedientes técnicos, algunos de los cuales presentaron información incompleta o no homogénea.
2	Ejecución por contrata	El análisis se limitó a proyectos ejecutados bajo la modalidad de contrata, al ser los únicos con expedientes técnicos disponibles en SEACE.
3	Costos referenciales	Se utilizaron costos estimados de los expedientes técnicos, sin considerar montos ejecutados, lo que podría generar diferencias respecto a la inversión real.
4	Nivel educativo	El estudio se enfocó en instituciones de nivel primario para asegurar homogeneidad y consistencia en los datos analizados.

1.6 Objetivos

1.6.1. Objetivo general

Desarrollar un modelo basado en Redes Neuronales Artificiales (RNA) que permita estimar los costos de proyectos de infraestructura educativa, incluyendo edificaciones y obras exteriores.

1.6.2. Objetivos específicos

1. Diseñar un modelo de Redes Neuronales Artificiales (RNA) orientado a la estimación de costos en proyectos de edificación de instituciones educativas.
2. Determinar las variables más influyentes en la estimación de costos de proyectos de infraestructura y edificaciones educativas.
3. Implementar una interfaz gráfica funcional que integre el modelo de Redes Neuronales Artificiales (RNA) y facilite la estimación de costos en proyectos de infraestructura educativa.

Capítulo II: Marco Teórico.

2.1 Antecedentes

2.1.1. Investigaciones internacionales

Arafa y Alqedra (2011) propuso un modelo de RNA para estimar costos en la etapa inicial de proyectos en la Franja de Gaza, entrenado con 71 proyectos. Identificó que factores como área de planta baja, número de pisos y columnas, tipo de zapata, ascensores y habitaciones influyen significativamente en los costos, logrando una precisión del 97.00%.

Choi et al. (2014) desarrolló un modelo conceptual de predicción de costos para planificación de vías públicas, combinando la teoría de conjuntos aproximados, razonamiento basado en casos y algoritmos genéticos.

Roxas y Ongpeng (2014) diseñó un modelo de RNA para estimar costos estructurales de proyectos en Filipinas, basado en 30 proyectos y seis variables clave (área de piso, volumen de concreto, encofrados, peso del acero, número de pisos y sótanos). El modelo más preciso tenía una capa oculta con siete neuronas.

Ambrule y Bhirud (2017) analizó cinco estudios sobre el uso de RNA para estimar costos en las primeras etapas de proyectos de edificación, concluyendo que estos modelos pueden servir como herramientas de gestión para optimizar la planificación.

Tijanić et al. (2020) comparó el rendimiento de tres modelos computacionales: Redes Neuronales Artificial con Función de Base Radial (RNAFBR), Redes Neuronales Artificiales de Regresión General (RNARG) y Redes Neuronales Artificiales de Perceptrón Multicapa (RNAPM), para estimar costos de proyectos viales en Croacia, destacando que la RNARG, obtuvo la mayor precisión con 95.95%. Este enfoque es útil en fases tempranas de diseño, cuando los datos son limitados.

Pessoa et al. (2021) desarrollaron un modelo computacional basado en RNA para predecir el costo de ejecución de proyectos de construcción de edificios públicos en Brasil, incluyendo instituciones educativas y centros de salud. Utilizaron una RNAPM, entrenada con 1094 proyectos ejecutados entre 2006 y 2017, con presupuestos superiores a \$1,000,000.000, obtenidos del SIMEC. El modelo, con cuatro variables de entrada (presupuesto, inspecciones, área y tiempo estimado), logró una precisión del 96.25%,

demostrando la viabilidad de la Inteligencia Artificial (IA) en la planificación de proyectos públicos.

2.1.2. Investigaciones nacionales

Anaya (2017) propuso un modelo basado en RNA orientado a estimar costos y plazos de ejecución en obras de construcción, considerando variables espaciales y temporales. El estudio utilizó información de 14 pabellones característicos de infraestructura educativa del colegio San Ramón de Ayacucho. Mediante el algoritmo de retropropagación, entrenó una red con 7 variables de entrada, alcanzando resultados satisfactorios en la estimación de costos. No obstante, la predicción de plazos presentó menor exactitud, sugiriendo el empleo de técnicas complementarias como la línea de balance.

2.2 Bases teóricas

2.2.1. Inteligencia Artificial (IA)

La IA constituye un campo de investigación en informática orientado al desarrollo de sistemas capaces de ejecutar tareas que tradicionalmente requieren inteligencia humana. Entre estas tareas se encuentran la interpretación del lenguaje natural, el reconocimiento de voz, la toma de decisiones y la solución de problemas complejos (S. J. Russell & Norvig, 2016).

El origen de la IA se vincula con los trabajos de John McCarthy, quien durante la conferencia de Dartmouth en 1956 acuñó el término que establecería las bases de un campo multidisciplinario en permanente evolución (McCarthy et al., 2006). Desde entonces, la IA ha experimentado diversas transformaciones, desde sistemas iniciales basados en reglas hasta los modelos contemporáneos de aprendizaje profundo, impulsados por el incremento de la capacidad computacional y el acceso a grandes conjuntos de datos. Actualmente, la IA representa una de las tecnologías de mayor impacto, con implementaciones que incluyen sectores como salud, educación, ingeniería y economía.

2.2.1.1 Campos de la IA

El campo de la IA abarca diversas metodologías orientadas al desarrollo de sistemas computacionales capaces de ejecutar tareas que tradicionalmente requieren razonamiento humano. Desde una perspectiva estructural, estos enfoques pueden organizarse de forma

jerárquica en función del grado de especialización y complejidad de los modelos empleados.

En este contexto, la IA constituye el marco general que agrupa todas las técnicas destinadas a la construcción de sistemas inteligentes. A partir de este marco surge el aprendizaje automático Machine Learning, cuyo objetivo principal es permitir que los sistemas ajusten su comportamiento mediante la experiencia adquirida a partir de los datos disponibles.

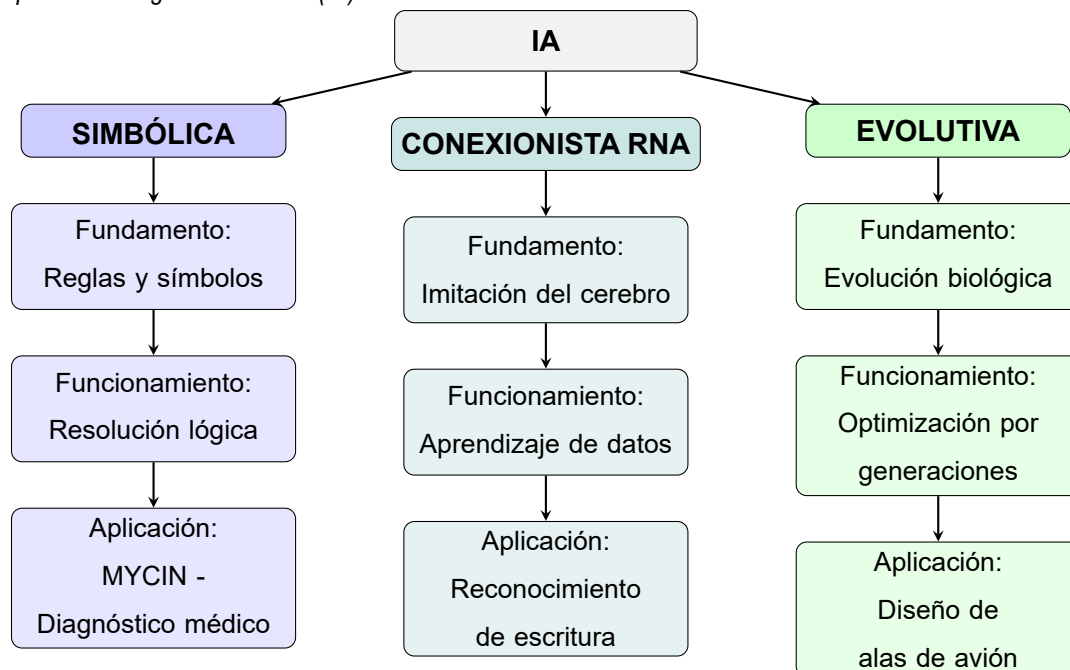
Dentro del aprendizaje automático, las Redes Neuronales Artificiales (RNA) representan una aproximación específica basada en modelos matemáticos que emulan, de manera simplificada, el procesamiento neuronal biológico. Estas estructuras permiten la identificación de patrones complejos mediante la interconexión de múltiples unidades de procesamiento. A su vez, el aprendizaje profundo Deep Learning se distingue por emplear arquitecturas neuronales de gran profundidad, lo que posibilita una mayor capacidad de representación y generalización en problemas de alta complejidad (S. J. Russell & Norvig, 2010).

2.2.1.2 Clasificación de la IA

Goodfellow et al. (2016b) proponen en su obra "Deep Learning" una taxonomía de la IA, identificando tres enfoques fundamentales, los cuales se detallan en la figura 2.

Figura 2

Enfoques de Inteligencia Artificial (IA)



2.2.2. Redes Neuronales Artificiales (RNA)

Los enfoques conexionistas de IA, denominados también RNA (Hinton, 1990a), se fundamentan en la emulación de procesos cerebrales humanos mediante estructuras neuronales artificiales. Esta metodología emplea aprendizaje automático y RNA, que constituyen modelos matemáticos inspirados en la arquitectura y funcionamiento del sistema nervioso biológico. Dichas redes se componen de nodos interconectados, denominados "neuronas", que ejecutan procesamiento de información de manera distribuida y paralela (Goodfellow et al., 2016b).

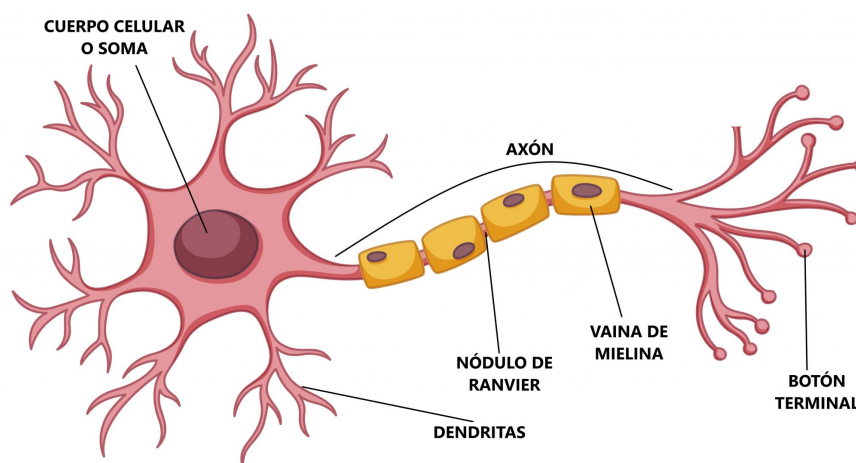
2.2.2.1 Comparación entre redes neuronales biológicas y RNA

Las redes neuronales biológicas y las Redes Neuronales Artificiales (RNA) presentan analogías estructurales y funcionales, aunque operan en contextos diferenciados. Las redes biológicas están constituidas por neuronas que transmiten señales electroquímicas para funciones cognitivas como pensamiento y memoria (Kandel et al., 2013). Por otro lado, las RNA representan modelos computacionales inspirados en estructuras cerebrales, formados por neuronas artificiales interconectadas, aplicadas en reconocimiento de patrones y predicción (Goodfellow et al., 2016b).

Si bien las RNA toman como referencia las redes biológicas, su implementación computacional posee características y propósitos específicos. Las figuras 3 y 4 ilustran estas similitudes.

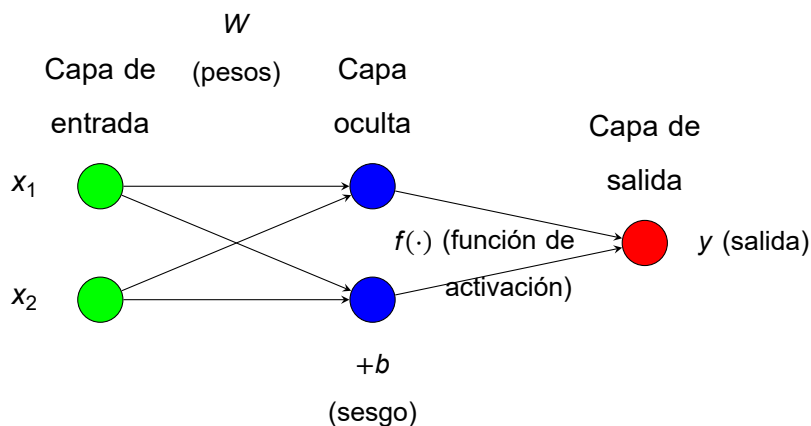
Figura 3

Neurona biológica humana.



Nota. Adaptado de PsychoLab (2024)

Figura 4 Redes Neuronales Artificiales (RNA).



Nota. Representación gráfica de RNA con la ecuación $y = f(Wx + b)$

2.2.3. Historia de RNA

2.2.3.1 Primeros modelos neuronales (1943)

En 1943 se introdujo el primer modelo matemático de RNA, estableciendo fundamentos teóricos al evidenciar que una estructura de RNA podía computar cualquier función lógica (McCulloch & Pitts, 1943).

2.2.3.2 Perceptrón (1958)

El perceptrón fue propuesto en 1958 como uno de los modelos iniciales de RNA con capacidad de aprendizaje a partir de datos, constituido por una capa única de neuronas y orientado a tareas básicas de clasificación (Rosenblatt, 1958).

2.2.3.3 Redes multicapa y retropropagación (1986)

En 1986 se presentó el algoritmo de retropropagación, facilitando el entrenamiento eficaz de RNA multicapa y solucionando problemas de optimización que limitaban el desarrollo de arquitecturas más sofisticadas (Rumelhart et al., 1986).

2.2.3.4 Redes convolucionales (1989)

En 1989 surgieron las primeras Redes Neuronales Artificiales Convolucionales (RNAC), inicialmente aplicadas al reconocimiento de dígitos manuscritos, estableciendo fundamentos para aplicaciones contemporáneas de visión artificial (LeCun et al., 1989).

2.2.3.5 Renacimiento de las redes neuronales (2012)

En 2012 se evidenció la potencia de las RNA profundas al obtener el primer lugar en la competencia ImageNet mediante el modelo AlexNet, impulsando un renovado interés en RNA y catalizando progresos en hardware y métodos de optimización (Krizhevsky et al., 2012).

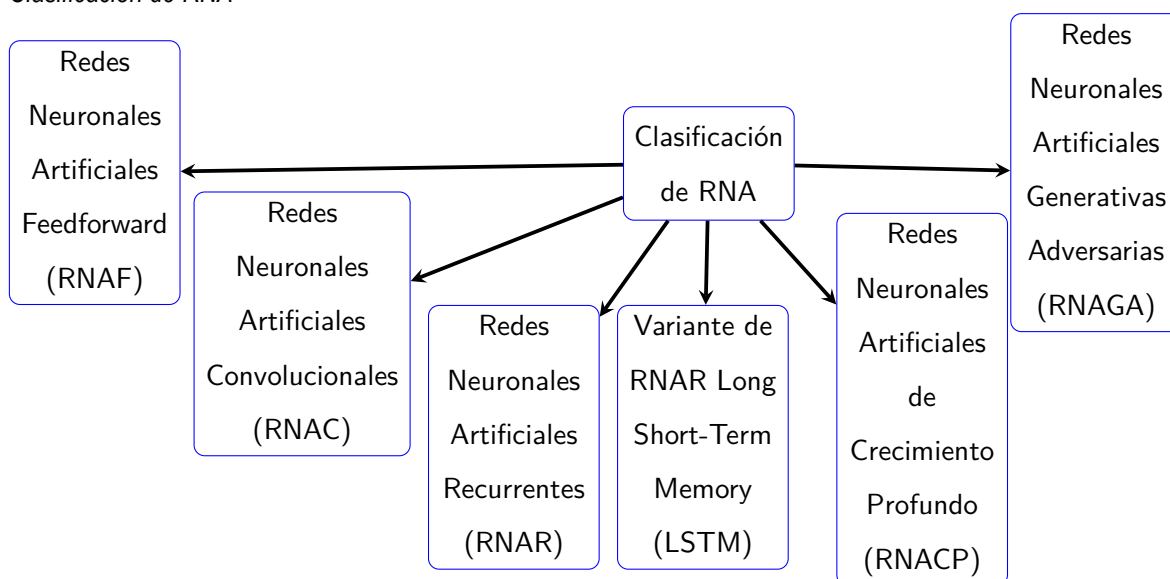
2.2.3.6 Avances recientes

En años recientes, arquitecturas como los transformers han transformado el procesamiento de lenguaje natural. Estas estructuras de RNA posibilitan el manejo de extensas secuencias de datos y han sido fundamentales en el desarrollo de modelos lingüísticos como Generative Pre-trained Transformer (GPT) (Vaswani et al., 2017), (Brown et al., 2020).

2.2.4. Clasificación de RNA

Geoffrey Hinton, reconocido como referente en el campo de las RNA y el aprendizaje profundo, ha contribuido significativamente al avance de las RNA. Sus investigaciones se han enfocado en la taxonomía de diversos tipos de RNA que cumplen funciones esenciales en el aprendizaje profundo (Hinton, 1990a). A continuación se presenta una clasificación fundamentada en sus trabajos y perspectivas (ver figura 5).

Figura 5
Clasificación de RNA



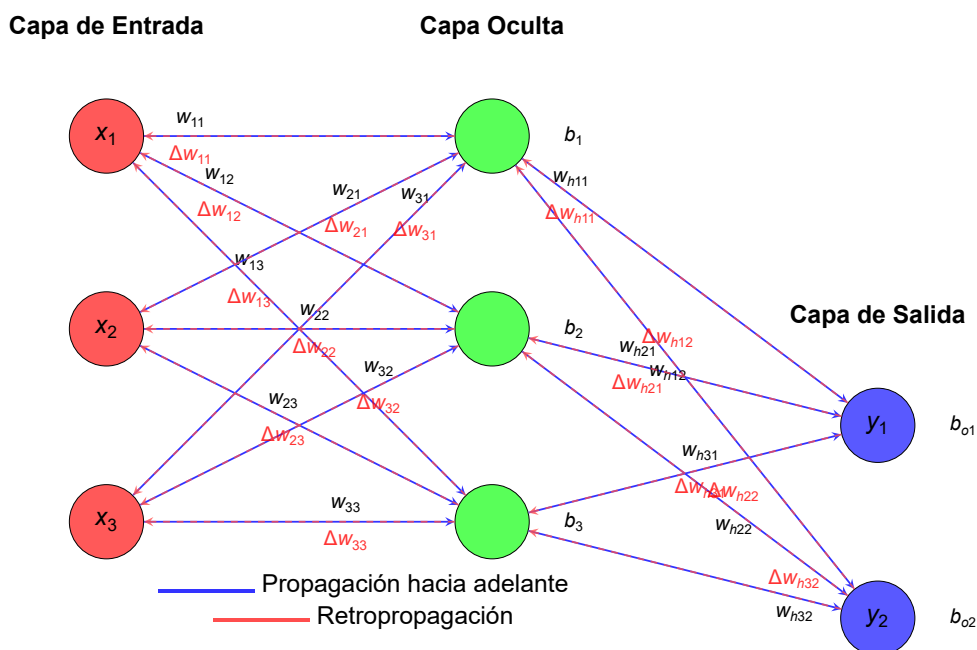
Nota. Adaptado de Hinton (1990a)

2.2.4.1 Redes Neuronales Artificiales Feedforward (RNAF)

Las RNAF constituyen el fundamento de numerosos modelos de aprendizaje profundo. En estas arquitecturas, la información fluye unidireccionalmente desde la capa de entrada hasta la capa de salida, atravesando capas ocultas intermedias. Son apropiadas para problemas de clasificación y regresión (Hinton, 1990a). Esta arquitectura simplifica el procesamiento de datos y el procedimiento de entrenamiento (Goodfellow et al., 2016b).

Figura 6

Arquitectura de Redes Neuronales Artificiales Feedforward



Nota. Adaptado de Hinton (1990a)

La figura anterior 6 presenta la arquitectura básica de RNAF con capa de entrada de 3 nodos, capa oculta de 3 nodos y capa de salida de 2 nodos.

Capa de entrada: Representada por los nodos "x1", "x2" y "x3", corresponde a las características de entrada de los datos. En estructuras neuronales convencionales, estos nodos pueden simbolizar valores numéricos, como píxeles de imágenes o atributos de conjuntos de datos.

Capas ocultas: Constituidas por nodos intermedios que ejecutan cálculos y transformaciones sobre los datos de entrada. En la representación se observan tres nodos ocultos.

Capa de salida: La capa terminal de la arquitectura, representada por nodos "y1" y "y2", genera la salida del modelo. En clasificación, estos nodos pueden simbolizar clases de salida o probabilidades de pertenencia a cada categoría.

Conexiones y peso: Las conexiones entre nodos de diferentes capas se representan mediante flechas (indicando dirección del flujo de datos) con etiquetas que señalan los pesos asociados. Los pesos determinan la intensidad de conexión entre nodos y se ajustan durante el entrenamiento para minimizar el error de predicción.

Sesgos: Cada capa oculta y de salida posee un sesgo asociado representado como "b". Los sesgos son parámetros adicionales empleados para realizar ajustes precisos en la salida de cada nodo.

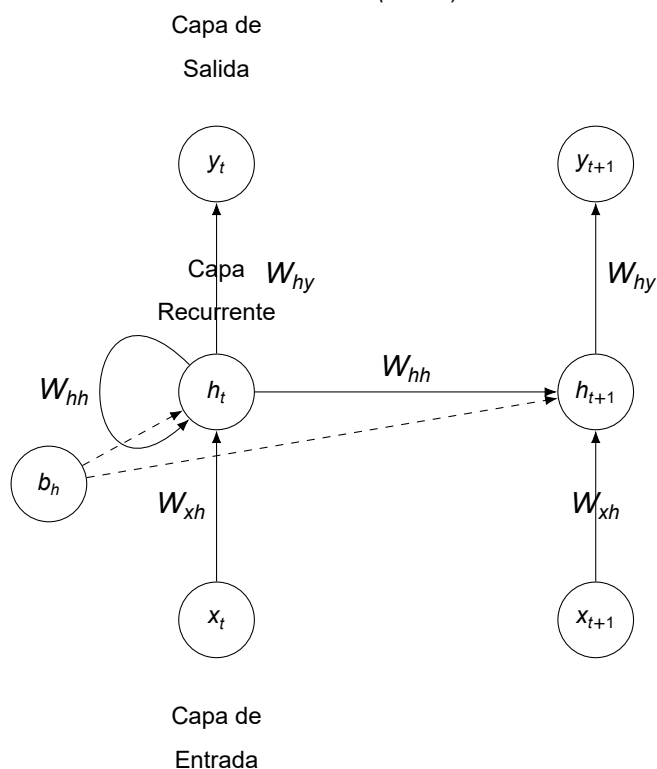
Retropropagación (Backpropagation): Las flechas rojas punteadas en la figura 6 representan el algoritmo de retropropagación utilizado para entrenar la red mediante ajuste de pesos y sesgos. En este procedimiento se calcula el gradiente del error de salida respecto a cada peso, ajustándolos en dirección que minimiza el error.

2.2.4.2 Redes Neuronales Artificiales Recurrentes (RNAR)

Las RNAR están diseñadas específicamente para procesar datos secuenciales, como series temporales o secuencias textuales. A diferencia de arquitecturas neuronales convencionales, las RNAR incorporan conexiones recurrentes que posibilitan la retención de información a través de múltiples pasos temporales. Esta particularidad las hace especialmente apropiadas para tareas que requieren análisis de contexto temporal, como procesamiento de lenguaje natural y predicción de series temporales (ver figura 7). Entre estas arquitecturas, la red neuronal de memoria a largo y corto plazo (LSTM) representa una de las variantes más empleadas, desarrollada para superar limitaciones de RNAR tradicionales, particularmente el problema de desvanecimiento y explosión del gradiente durante el entrenamiento. Las LSTM implementan una estructura de memoria regulada por puertas de entrada, olvido y salida que controla el flujo de información (Hochreiter & Schmidhuber, 1997b).

Figura 7

Arquitectura de Redes Neuronales Artificiales Recurrentes (RNAR)



Nota. Adaptado de Hochreiter y Schmidhuber (1997b)

Capa de entrada:

- Función: Recibir datos secuenciales.
- Descripción: Cada nodo de la capa de entrada representa un elemento de la secuencia en un momento específico. Por ejemplo, en una serie temporal, cada nodo podría representar un dato en un tiempo particular. Las RNAR procesan los datos secuencialmente para capturar la dependencia temporal (Goodfellow et al., 2016b).

Capa recurrente :

- Función: Procesar y mantener la memoria de estados anteriores.
- Descripción: Los nodos en esta capa reciben entradas de la capa anterior y su propio estado anterior, gracias a las conexiones de retroalimentación. Esto permite que la salida de un nodo influya en el estado futuro, manteniendo una memoria temporal.
- Ecuación de activación:

$$h_t = \sigma(W_{xh}x_t + W_{hh}h_{t-1} + b_h) \quad (2.1)$$

- * h_t : Estado oculto en el tiempo t .
- * x_t : Entrada en el tiempo t .
- * W_{xh} : Peso entre la entrada y el estado oculto.

- * W_{hh} : Peso de la conexión recurrente.
- * b_h : Sesgo.
- * σ : Función de activación (tanh o ReLU).

Capa de salida :

- Función: Generar la salida final de la red.
- Descripción: La salida puede ser generada en cada timestep o solo al final de la secuencia. Por ejemplo, en la predicción de series temporales, se genera una salida por cada timestep.

Ecuación de salida:

$$y_t = \sigma(W_{hy}h_t + b_y) \quad (2.2)$$

- * y_t : Salida en el tiempo t .
- * W_{hy} : Peso entre el estado oculto y la salida.
- * b_y : Sesgo de la salida.
- * σ : Función de activación adecuada (softmax para clasificación).

Pesos y sesgos:

- W_{xh} : Peso entre la entrada y el estado oculto.
- W_{hh} : Peso de la conexión recurrente.
- W_{hy} : Peso entre el estado oculto y la salida.
- b_h : Sesgo para el estado oculto.
- b_y : Sesgo para la salida.

2.2.4.3 Redes Neuronales Artificiales Híbridas (RNAH)

Las RNAH constituyen arquitecturas de aprendizaje profundo que combinan múltiples tipos de capas especializadas para aprovechar las fortalezas de cada componente (Hornik et al., 1989a). En estimación de costos de infraestructura, integran capas densas para procesamiento de características estáticas y capas LSTM para modelar interacciones complejas entre variables.

Según Hornik et al. (1989a), las RNA pueden aproximar cualquier función continua. Las arquitecturas híbridas extienden este concepto aumentando la eficiencia de aprendizaje y mejorando la interpretabilidad del modelo.

2.2.4.4 Arquitectura del modelo híbrido

La figura 8, presenta la arquitectura híbrida, que se explica a continuación.

Normalización de datos: La normalización StandardScaler transforma variables mediante:

$$X_{scaled} = \frac{X - \mu}{\sigma} \quad (2.3)$$

donde:

- X_{scaled} : datos normalizados
- X : datos originales de entrada
- μ : media de los datos originales
- σ : desviación estándar de los datos originales

Esta fórmula toma los datos originales y los convierte a una escala común (típicamente entre -1 y 1).

Esta transformación garantiza estabilidad numérica y convergencia uniforme del algoritmo de optimización.

Capas densas: Implementan la transformación:

$$y = f(Wx + b) \quad (2.4)$$

donde:

- y : vector de salida de la capa
- W : matriz de pesos de dimensión $[n_{entrada} \times n_{salida}]$
- x : vector de entrada de dimensión $n_{entrada}$
- b : vector de sesgo (bias) de dimensión n_{salida}
- f : función de activación ReLU

Toma la información de entrada (x), la multiplica por unos pesos (W) que indican qué tan importante es cada dato, le suma un ajuste (b), y luego aplica una función (f) para decidir si la neurona se "activa" o no. Es como un filtro inteligente que procesa información.

La función ReLU: Se define como:

$$ReLU(x) = \max(0, x) \quad (2.5)$$

donde x es el valor de entrada a la función de activación.

Si el número es negativo, lo convierte a 0; si es positivo, lo deja igual. Esto elimina valores negativos que pueden confundir al modelo y hace que los cálculos sean más rápidos.

La arquitectura jerárquica reduce progresivamente las unidades (`dense_units` → `dense_units//4`), implementando un embudo de abstracción que extrae características de bajo nivel y las combina en representaciones de alto nivel.

Capa de reestructuración: La transformación `Reshape((1, -1))` convierte datos estáticos en formato pseudo-secuencial, habilitando el procesamiento por capas LSTM para capturar interacciones complejas entre características.

Esta operación reorganiza los datos como si fueran una secuencia temporal, aunque no lo sean realmente. Es como tomar una foto y convertirla en una serie de frames para que las capas LSTM puedan procesarla. Esto permite que el modelo encuentre patrones complejos entre las diferentes características de los datos.

Capas LSTM: Las unidades LSTM se componen de tres puertas principales que actúan como filtros inteligentes, que procesa los datos uno por uno, en orden, y en cada paso decide qué guardar, qué olvidar y qué producir como salida.:

Puerta de olvido:

$$f_t = \sigma(W_f \cdot [h_{t-1}, x_t] + b_f) \quad (2.6)$$

donde:

- f_t : salida de la puerta de olvido en el tiempo t
- σ : función sigmoidea $\sigma(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}$
- W_f : matriz de pesos de la puerta de olvido
- h_{t-1} : estado oculto del paso de tiempo anterior
- x_t : entrada actual en el tiempo t
- $[h_{t-1}, x_t]$: concatenación de vectores
- b_f : vector de sesgo de la puerta de olvido

La puerta de olvido decide qué información antigua debe "botar a la basura". Combina lo que recordaba antes (h_{t-1}) con la nueva información (x_t), y usando los pesos (W_f) decide qué olvidar. La función sigmoidea (σ) da un resultado entre 0 y 1, donde 0 significa "olvida todo" y 1 significa "recuerda todo".

Puerta de entrada:

$$i_t = \sigma(W_i \cdot [h_{t-1}, x_t] + b_i) \quad (2.7)$$

donde:

- i_t : salida de la puerta de entrada en el tiempo t
- W_i : matriz de pesos de la puerta de entrada
- b_i : vector de sesgo de la puerta de entrada

La puerta de entrada decide qué información nueva es importante guardar. Tiene la misma estructura que la puerta de olvido, pero su función es opuesta.

Puerta de salida:

$$o_t = \sigma(W_o \cdot [h_{t-1}, x_t] + b_o) \quad (2.8)$$

donde:

- o_t : salida de la puerta de salida en el tiempo t
- W_o : matriz de pesos de la puerta de salida
- b_o : vector de sesgo de la puerta de salida

La puerta de salida decide qué parte de la información guardada debe usar para dar la respuesta final. Para estimar un costo, podría decidir: "voy a usar la información de materiales y mano de obra (valor alto), pero no la del clima (valor bajo)". Es como tener un asistente inteligente que sabe qué recordar, qué olvidar y qué usar para darte la mejor estimación.

Regularización dropout: Implementa regularización estocástica mediante:

$$y = \frac{mask \odot x}{1 - p} \quad (2.9)$$

donde:

- y : salida después del dropout
- $mask$: vector binario aleatorio con valores en $\{0, 1\}$
- \odot : producto elemento a elemento (Hadamard)
- x : vector de entrada
- p : tasa de dropout (probabilidad de desactivar una neurona)

El dropout es "apagar" aleatoriamente algunas neuronas durante el entrenamiento. Si tienes 100 neuronas y $p = 0.2$ (20%), entonces 20 neuronas se "apagan" aleatoriamente en cada iteración. El $mask$ es una lista de 0s y 1s que decide cuáles neuronas se apagan. ¿Por qué hacer esto? Para evitar que el modelo se vuelva "perezoso" y dependa solo de unas pocas neuronas.

Esta técnica previene sobreajuste y mejora la generalización del modelo.

2.2.4.5 Optimización y entrenamiento

Algoritmo Adam: Combina ventajas de AdaGrad y RMSprop:

$$m_t = \beta_1 m_{t-1} + (1 - \beta_1) g_t \quad (2.10)$$

$$v_t = \beta_2 v_{t-1} + (1 - \beta_2) g_t^2 \quad (2.11)$$

$$\hat{m}_t = \frac{m_t}{1 - \beta_1^t} \quad (2.12)$$

$$\hat{v}_t = \frac{v_t}{1 - \beta_2^t} \quad (2.13)$$

$$\theta_{t+1} = \theta_t - \frac{\alpha \cdot \hat{m}_t}{\sqrt{\hat{v}_t + \epsilon}} \quad (2.14)$$

donde:

- m_t : momento de primer orden (promedio móvil del gradiente)
- v_t : momento de segundo orden (promedio móvil del gradiente al cuadrado)
- \hat{m}_t : momento de primer orden corregido por sesgo
- \hat{v}_t : momento de segundo orden corregido por sesgo
- β_1 : factor de decaimiento para el momento de primer orden (típicamente 0.9)
- β_2 : factor de decaimiento para el momento de segundo orden (típicamente 0.999)
- g_t : gradiente en el tiempo t
- θ_t : parámetros del modelo en el tiempo t
- α : tasa de aprendizaje (learning rate)
- ϵ : término pequeño para evitar división por cero (típicamente 10^{-8})

Adam combina toda esta información para darte la mejor dirección y velocidad de aprendizaje. Los valores típicos $\beta_1 = 0.9$ y $\beta_2 = 0.999$ significan que le da más peso a la información reciente, pero sin olvidar completamente la historia anterior.

Función de pérdida: El Error Cuadrático Medio (MSE) penaliza severamente errores grandes:

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_{true} - y_{pred})^2 \quad (2.15)$$

donde:

- MSE : Error Cuadrático Medio
- n : número total de muestras
- y_{true} : valores reales
- y_{pred} : valores predichos por el modelo
- i : índice de la muestra

El error medio cuadrático (MSE) te dice cuánto se equivoca tu modelo en promedio, elevando los errores al cuadrado para resaltar los más grandes.

2.2.4.6 Búsqueda de hiperparámetros

La búsqueda de hiperparámetros es un procedimiento orientado a identificar las configuraciones óptimas de parámetros externos al modelo con el fin de maximizar su desempeño durante el entrenamiento y la validación. Entre los hiperparámetros más utilizados se incluyen la tasa de aprendizaje, el número de capas y unidades ocultas, así como el tamaño del lote.

Una de las técnicas más empleadas para este proceso es el Grid Search, que evalúa de manera sistemática todas las combinaciones posibles de valores previamente definidos. Aunque este método permite una exploración completa del espacio de búsqueda, su aplicación puede implicar un elevado costo computacional.

Espacio de hiperparámetros: Se define el espacio de búsqueda como el producto cartesiano:

$$\Theta = \text{dense_units} \times \text{lstm_units} \times \text{dropout_rate} \times \text{learning_rate} \quad (2.16)$$

donde cada dimensión se especifica como:

$$\text{dense_units} \in \{32, 64, 128\} \quad (2.17)$$

$$\text{lstm_units} \in \{16, 32, 64\} \quad (2.18)$$

$$\text{dropout_rate} \in \{0.1, 0.2, 0.3\} \quad (2.19)$$

$$\text{learning_rate} \in \{0.001, 0.01\} \quad (2.20)$$

donde:

- Θ : espacio completo de hiperparámetros
- `dense_units`: número de neuronas en las capas densas iniciales
- `lstm_units`: número de unidades en la primera capa LSTM
- `dropout_rate`: probabilidad de desactivación neuronal (p en la ecuación de dropout)
- `learning_rate`: tasa de aprendizaje inicial (α en el algoritmo Adam)

Se tienen 3 opciones para el número de neuronas densas (32, 64, o 128), 3 opciones para neuronas LSTM (16, 32, o 64), 3 opciones para dropout (10%, 20%, o 30%), y 2 opciones para learning rate (0.001 o 0.01). En total: $3 \times 3 \times 3 \times 2 = 54$ combinaciones diferentes a probar.

Metodología de búsqueda: El algoritmo de Grid Search evalúa cada configuración $\theta_i \in \Theta$ mediante el protocolo:

$$\theta^* = \underset{\theta_i \in \Theta}{\operatorname{argmin}} \operatorname{MSE}_{\text{val}}(\theta_i) \quad (2.21)$$

donde:

- θ^* : configuración óptima de hiperparámetros
- $\operatorname{MSE}_{\text{val}}(\theta_i)$: error cuadrático medio en conjunto de validación para la configuración θ_i
- $\underset{\theta_i \in \Theta}{\operatorname{argmin}}$: operador que retorna el argumento que minimiza la función objetivo

Protocolo de evaluación: Para cada configuración θ_i , se ejecuta el siguiente proceso:

- **Inicialización:** Se crea una instancia del modelo con hiperparámetros θ_i
- **Entrenamiento:** Se entrena durante un máximo de $E_{\text{max}} = 100$ épocas con early stopping
- **Validación:** Se evalúa el rendimiento en el conjunto de validación
- **Registro:** Se almacena $\operatorname{MSE}_{\text{val}}(\theta_i)$ junto con métricas auxiliares (MAE, RMSE, R^2)

Complejidad computacional: El espacio de búsqueda tiene cardinalidad:

$$|\Theta| = 3 \times 3 \times 3 \times 2 = 54 \text{ configuraciones} \quad (2.22)$$

Considerando un tiempo promedio de entrenamiento $T_{\text{train}} \approx 5$ minutos por configuración, el tiempo total estimado es:

$$T_{\text{total}} = |\Theta| \times T_{\text{train}} = 54 \times 5 = 270 \text{ minutos} \approx 4.5 \text{ horas} \quad (2.23)$$

Criterio de selección óptima: La configuración final se selecciona mediante:

$$\theta^* = \underset{\theta_i}{\operatorname{argmin}} \{\operatorname{MSE}_{\text{val}}(\theta_i) : \theta_i \in \Theta\} \quad (2.24)$$

con validación adicional usando el conjunto de prueba independiente para confirmar la generalización:

$$\operatorname{MSE}_{\text{test}}(\theta^*) \leq \operatorname{MSE}_{\text{val}}(\theta^*) + \epsilon_{\text{tol}} \quad (2.25)$$

donde ϵ_{tol} es una tolerancia predefinida que indica sobreajuste si se excede significativamente.

Una vez que se elige la mejor configuración, la prueba se realiza con datos completamente nuevos que el modelo nunca vio antes. Si el error en estos datos nuevos es similar al error

de validación, significa que el modelo es bueno. Si es mucho peor, significa que el modelo se "memorizó" los datos de entrenamiento pero no aprendió realmente (sobreajuste).

2.2.4.7 Métricas de evaluación

Se emplean métricas complementarias para evaluación integral:

Error Absoluto Medio (MAE): Proporciona interpretación directa en unidades monetarias.

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_{true} - y_{pred}| \quad (2.26)$$

donde:

- *MAE*: Error Absoluto Medio
- $|y_{true} - y_{pred}|$: valor absoluto del error de predicción
- Resto de símbolos como se definió anteriormente

El error absoluto medio (MAE) muestra cuánto se equivoca el modelo en promedio, sin elevar al cuadrado los errores.

Raíz del Error Cuadrático Medio (RMSE): Penaliza errores grandes manteniendo unidades originales.

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_{true} - y_{pred})^2} \quad (2.27)$$

donde:

- *RMSE*: Raíz del Error Cuadrático Medio
- $\sqrt{\cdot}$: función raíz cuadrada
- El término bajo la raíz es equivalente al MSE

El RMSE mide el promedio de los errores, elevados al cuadrado y luego con raíz, para que los errores grandes tengan más peso, pero el resultado esté en las mismas unidades que tus datos.

Coefficiente de determinación (R^2): Mide la proporción de varianza explicada por el modelo.

$$R^2 = 1 - \frac{\sum (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2} \quad (2.28)$$

donde:

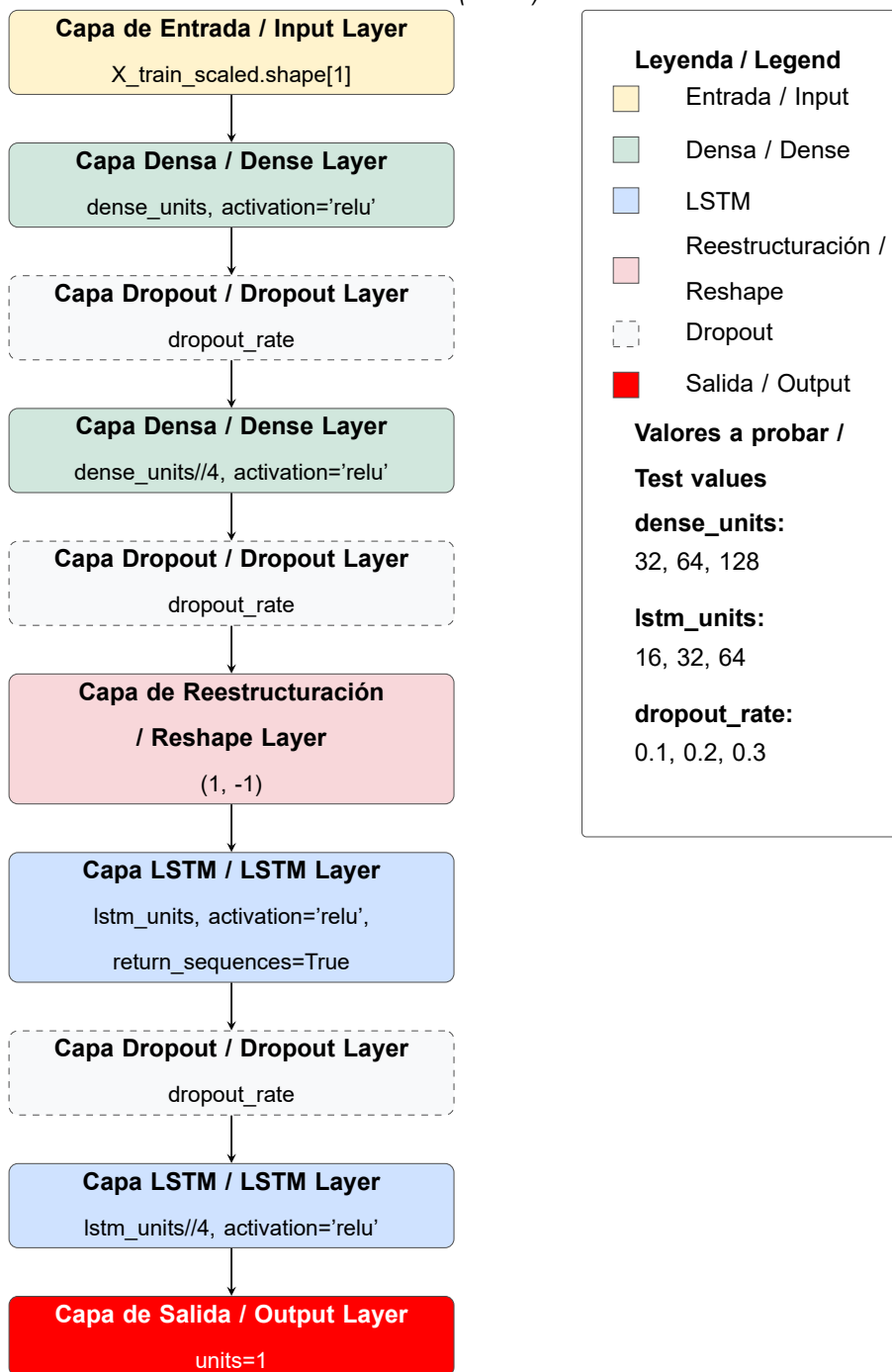
- R^2 : coeficiente de determinación, mide qué tan bien el modelo se ajusta a los datos reales (varía entre 0 y 1).

- y_i : valor real observado en la posición i .
- \hat{y}_i : valor predicho por el modelo para la posición i .
- \bar{y} : promedio de todos los valores reales.

R^2 te dice qué tan bueno es tu modelo en una escala de 0 a 1. Es como un porcentaje de qué tan bien explicas los datos:

Figura 8

Arquitectura del Redes Neuronales Artificiales Híbridas (RNAH)



Nota. Elaboración propia

2.2.5. Técnicas estadísticas y de aprendizaje automático

Las técnicas aplicadas para identificar variables de entrada más influyentes en un modelo predictivo corresponden a enfoques metodológicos provenientes tanto de la estadística clásica como del aprendizaje automático. Estas técnicas permiten analizar y cuantificar la relación entre los variables de entrada y la variable objetivo, con el fin de optimizar el rendimiento del modelo y favorecer su interpretabilidad. A través de estos métodos, es posible determinar qué variables aportan mayor información al proceso de predicción, cuáles son redundantes o irrelevantes, y cómo interactúan entre sí. Esta etapa es clave para mejorar la eficiencia computacional, la capacidad de generalización y la transparencia del modelo (Guyon & Elisseeff, 2003; Hastie et al., 2009b; Molnar, Christoph, 2022).

2.2.5.1 Análisis de correlación

El coeficiente r de Pearson representa un indicador estadístico utilizado para medir tanto la magnitud como el sentido de las asociaciones lineales existentes entre pares de variables continuas de naturaleza cuantitativa. Desarrollado por Karl Pearson a finales del siglo XIX, constituye una herramienta fundamental para identificar las variables más influyentes en un sistema estadístico, permitiendo establecer jerarquías de importancia entre variables predictoras y la variable respuesta (James et al., 2013; Pearson, 1896a).

Este indicador carece de dimensiones y varía dentro del rango comprendido entre -1 y 1 , siendo los extremos de este intervalo indicativos de asociaciones lineales completas, mientras que valores próximos al origen señalan la inexistencia de vinculación lineal. Matemáticamente, representa la covarianza estandarizada entre dos variables aleatorias, normalizada mediante el producto de sus desviaciones estándar, lo que permite comparar relaciones lineales independientemente de las unidades de medida (Hastie et al., 2009b; Molnar, Christoph, 2022).

La identificación de variables influyentes se basa en que aquellas con correlaciones más fuertes (en valor absoluto) con la variable objetivo tienden a ejercer mayor influencia sobre su comportamiento. Este enfoque resulta especialmente útil en el análisis exploratorio de datos para reducir la dimensionalidad del problema (Kuhn & Johnson, 2013). Es importante destacar que el coeficiente de Pearson mide exclusivamente relaciones lineales y que la correlación no implica causalidad, ya que factores externos pueden influir simultáneamente en ambas variables analizadas (Guyon & Elisseeff, 2003).

Procedimiento para desarrollar un análisis de correlación de Pearson

- **Recolección de datos:** Obtener pares de valores (X, Y) para las dos variables que deseas analizar.
- **Cálculo del coeficiente:** La obtención del coeficiente r de Pearson se realiza aplicando la expresión matemática que se presenta a continuación:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \times \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}} \quad (2.29)$$

Donde: X_i, Y_i son los valores individuales de cada variable; \bar{X}, \bar{Y} son las medias de cada variable; \sum representa la suma de todos los pares de datos.

- **Interpretación del coeficiente:** Cuando $r = 1$ se observa una asociación positiva absoluta; valores entre $0 < r < 1$ denotan asociación positiva; $r = 0$ indica ausencia de vinculación lineal; el rango $-1 < r < 0$ evidencia asociación negativa; y $r = -1$ representa una asociación negativa absoluta.
- **Evaluación de la significancia estadística:** Establecer la significancia estadística de la asociación identificada a través de contrastes de hipótesis.
- **Representación gráfica:** Elaborar un gráfico de puntos dispersos que permita observar visualmente la asociación entre las variables analizadas.

Restricciones del coeficiente de correlación de Pearson: El indicador r de Pearson posee limitaciones específicas relacionadas con las clases de datos para los cuales su aplicación resulta apropiada:

- **Variables cuantitativas:** El coeficiente está diseñado específicamente para variables numéricas continuas. No es adecuado para variables categóricas (nominales u ordinales) o variables dicotómicas (aunque existen adaptaciones).
- **Relaciones lineales:** Solo detecta y mide relaciones lineales entre variables. No captura adecuadamente relaciones no lineales (parabólicas, exponenciales, etc.) o relaciones cíclicas.
- **Sensibilidad a valores atípicos:** Es muy sensible a outliers o valores extremos que pueden distorsionar el resultado.
- **Normalidad:** Idealmente, los datos deberían seguir una distribución normal para que las pruebas de significancia sean válidas.
- **Homoscedasticidad:** Presupone que la dispersión de una variable permanece invariable a lo largo de todos los niveles de la otra variable.
- **Independencia:** Presupone autonomía mutua entre las observaciones recolectadas.

2.2.5.2 Evaluación mediante ANOVA

El método de Análisis de Varianza (ANOVA) constituye una herramienta estadística originada por Ronald Fisher que permite comparar las medias de tres o más grupos para detectar diferencias significativas entre ellos (Fisher, 1925a). A diferencia de la prueba t, ANOVA evita el aumento del error tipo I al analizar múltiples grupos simultáneamente (Snedecor & Cochran, 1989).

En el contexto específico de las RNA, el ANOVA constituye una metodología estadística robusta para identificar y cuantificar la influencia relativa de los diferentes variables de entrada sobre el rendimiento del modelo (Y. Zhang & Ding, 2009). Esta técnica permite discriminar qué factores (o características de entrada) ejercen un impacto estadísticamente significativo en el comportamiento predictivo del sistema neuronal (Mohammadi & Naseri, 2021).

El ANOVA trasciende su aplicación tradicional para convertirse en una herramienta de interpretabilidad y selección de características en RNA (Garson, 1991). Mediante la cuantificación de la proporción de varianza explicada por cada variable de entrada, este análisis facilita la comprensión de las "cajas negras" que frecuentemente representan los modelos neuronales, identificando patrones de influencia que permanecen ocultos en la compleja arquitectura de pesos y conexiones (Samek et al., 2017).

Esta adaptación del ANOVA permite determinar no solo cuáles variables contribuyen significativamente al poder predictivo del modelo, sino también establecer una jerarquía de importancia entre ellas, facilitando procesos de optimización arquitectónica, reducción dimensional y mejora de la generalización del modelo neuronal (Li et al., 2016).

Procedimiento para desarrollar un análisis ANOVA

- **Planteamiento de hipótesis:** $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots = \mu_k$ (todas las medias son iguales);
 H_1 : Al menos una media difiere de las demás.

- **Cálculo de las sumas de cuadrados:**

$$SC_{\text{Total}} = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (Y_{ij} - \bar{Y})^2 \quad (2.30)$$

$$SC_{\text{Entre}} = \sum_{i=1}^k n_i (\bar{Y}_i - \bar{Y})^2 \quad (2.31)$$

$$SC_{\text{Dentro}} = SC_{\text{Total}} - SC_{\text{Entre}} \quad (2.32)$$

- **Cálculo de los grados de libertad:**

$$gl_{\text{Entre}} = k - 1 \quad (2.33)$$

$$gl_{\text{Dentro}} = N - k \quad (2.34)$$

$$gl_{\text{Total}} = N - 1 \quad (2.35)$$

• **Cálculo de los cuadrados medios:**

$$CM_{\text{Entre}} = \frac{SC_{\text{Entre}}}{gl_{\text{Entre}}} \quad (2.36)$$

$$CM_{\text{Dentro}} = \frac{SC_{\text{Dentro}}}{gl_{\text{Dentro}}} \quad (2.37)$$

• **Cálculo del estadístico F:**

$$F = \frac{CM_{\text{Entre}}}{CM_{\text{Dentro}}} \quad (2.38)$$

- **Evaluación de la significancia estadística:** Contrastar el estadístico F obtenido frente al valor crítico de F según el nivel α establecido y los grados de libertad aplicables, o bien determinar el valor de probabilidad p.
- **Pruebas post-hoc:** Si se rechaza la hipótesis nula, realizar pruebas adicionales (como Tukey, Bonferroni, Scheffé) para identificar qué grupos específicos difieren entre sí (Tukey, 1949).

Procedimiento para el análisis de variables influyentes en RNA mediante ANOVA

- **Diseño experimental:** Configurar un esquema factorial o fraccionado que posibilite la valoración ordenada de los parámetros de ingreso en la arquitectura neuronal (Montgomery, 2017).
- **Entrenamiento de modelos:** En cada configuración del experimento: realizar el entrenamiento de las RNA empleando los parámetros especificados, mantener invariable la estructura arquitectónica y documentar los indicadores de desempeño.
- **Aplicación del ANOVA:** Agrupar por niveles de parámetros, calcular SC, gl, CM, calcular estadístico F.
- **Cálculo de contribución relativa:**

$$\text{Contribución relativa (\%)} = \frac{SC_{\text{Entre del parámetro}}}{SC_{\text{Total}}} \times 100 \quad (2.39)$$

- **Análisis de interacciones:** Implementación de ANOVA factorial orientado al análisis de interacciones (Wu & Hamada, 2011):

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk} \quad (2.40)$$

- **Validación cruzada:** Con el propósito de comprobar la estabilidad: segmentar en k grupos, replicar el ANOVA en cada segmento, valorar la coherencia de los hallazgos.

Restricciones del análisis ANOVA para variables de RNA

- **Linealidad:** Supone vínculos lineales entre los factores, en tanto que las RNA representan asociaciones de naturaleza fundamentalmente no lineal (Mohammadi & Naseri, 2021).
- **Independencia:** Presupone autonomía recíproca entre las observaciones, sin embargo, en el contexto de RNA los factores frecuentemente exhiben interrelaciones sofisticadas y dependientes entre sí.
- **Homogeneidad de varianzas:** Exige invariabilidad en la varianza del error (homocedasticidad) a través de todos los estratos de los factores, requisito que difícilmente se satisface en el funcionamiento de RNA.
- **Normalidad:** Presupone que los residuos se ajustan a una distribución gaussiana, en contraste, los indicadores de desempeño en arquitecturas neuronales pueden manifestar distribuciones sesgadas o con múltiples modas.
- **Limitación en interacciones complejas:** ANOVA captura interacciones simples entre variables, pero no logra representar adecuadamente las interacciones de alto orden presentes en RNA profundas.
- **Estabilidad temporal:** Ofrece una evaluación estática de la importancia de parámetros, ignorando que su relevancia puede evolucionar significativamente durante el entrenamiento de la red.

2.2.5.3 Análisis de permutación

El análisis de permutación es una técnica estadística no paramétrica que permite evaluar la significancia de variables predictoras sin depender de supuestos distribucionales (P. I. Good, 2013). A diferencia de los métodos paramétricos tradicionales, el análisis de permutación construye empíricamente la distribución nula mediante la aleatorización repetida de los datos, lo que resulta particularmente valioso en el contexto de las RNA donde las relaciones pueden ser altamente no lineales y complejas.

Este enfoque metodológico se fundamenta en el postulado esencial de que cuando un factor de entrada carece de vinculación causal con el resultado del modelo, la alteración aleatoria de sus valores no tendría que modificar sustancialmente la capacidad predictiva (Ojala & Garriga, 2010). Por el contrario, cuando se permutan valores de una variable influyente, el rendimiento del modelo debería deteriorarse sustancialmente.

En el ámbito específico de las RNA, el análisis de permutación ofrece una solución robusta al problema de interpretar la "caja negra", permitiendo cuantificar objetivamente la relevancia proporcional de cada factor de ingreso sin perturbar la estructura del modelo ni alterar sus ponderaciones internas (Fisher et al., 2019).

Procedimiento para desarrollar un análisis de permutación

- **Establecimiento del modelo base:** Entrenar las RNA con todos los parámetros originales; registrar el rendimiento original (R_{orig}) utilizando una métrica apropiada (precisión, error cuadrático medio, F1-score, etc.).
- **Proceso de permutación para cada parámetro:** Para cada variable de entrada X_i : generar M permutaciones aleatorias de los valores de X_i , manteniendo constantes las demás variables; para cada permutación j (donde $j = 1, 2, \dots, M$): utilizar el conjunto de datos con la variable X_i permutada para obtener predicciones del modelo previamente entrenado; calcular el rendimiento con los datos permutados ($R_{i,j}$).

- **Cálculo de la importancia:** Para cada variable X_i , calcular su importancia como:

$$I(X_i) = \frac{1}{M} \sum_{j=1}^M (R_{\text{orig}} - R_{i,j}) \quad (2.41)$$

- **Evaluación de la significancia estadística:** Calcular el valor p empírico para cada variable X_i como la proporción de permutaciones que producen un rendimiento igual o mejor que el original:

$$p(X_i) = \frac{1}{M} \sum_{j=1}^M \mathbf{1}(R_{i,j} \geq R_{\text{orig}}) \quad (2.42)$$

donde $\mathbf{1}(\cdot)$ es la función indicadora que vale 1 cuando la condición es verdadera y 0 en caso contrario. Aplicar corrección para múltiples comparaciones (p. ej., Bonferroni, Benjamini-Hochberg) si se evalúan múltiples variables.

- **Normalización de importancias:** Calcular la importancia relativa de cada variable:

$$I_{\text{rel}}(X_i) = \frac{I(X_i)}{\sum_{k=1}^n I(X_k)} \times 100\% \quad (2.43)$$

- **Representación gráfica:** Visualizar las importancias mediante gráficos de barras, boxplots de las distribuciones permutadas, o curvas de densidad.

Extensiones del análisis de permutación para RNA

- **Permutación por bloques:** Para datos con estructura temporal o espacial, permutar bloques completos para preservar la autocorrelación:

$$\mathbf{X}_{i,\text{perm}} = \{X_{i,b_1}, X_{i,b_2}, \dots, X_{i,b_k}\} \quad (2.44)$$

donde b_1, b_2, \dots, b_k representa una permutación aleatoria de los índices de bloques.

- **Permutación condicional:** Para evaluar la importancia marginal de una variable considerando sus interacciones:

$$I_{\text{cond}}(X_i|X_j) = R_{\text{orig}} - R_{i,\text{perm}|X_j} \quad (2.45)$$

donde $R_{i,\text{perm}|X_j}$ es el rendimiento después de permutar X_i condicionado a los valores de

X_j .

- **Permutación jerárquica:** Evaluar grupos de variables mediante:

$$I(G) = R_{\text{orig}} - R_{G,\text{perm}} \quad (2.46)$$

donde G representa un grupo de variables y $R_{G,\text{perm}}$ es el rendimiento después de permutar todas las variables en ese grupo.

- **Análisis de estabilidad:** Evaluar la consistencia de las importancias calculadas mediante:

$$CI(X_j) = \frac{2\sigma(l_{i,1}, l_{i,2}, \dots, l_{i,B})}{\sqrt{B}} \quad (2.47)$$

donde $l_{i,1}, l_{i,2}, \dots, l_{i,B}$ son importancias calculadas en B submuestras bootstrap diferentes y σ representa la desviación estándar.

Limitaciones del análisis de permutación

- **Costo computacional:** Requiere múltiples evaluaciones del modelo, lo que puede ser prohibitivo para RNA grandes o conjuntos de datos extensos.
- **Dependencia del rendimiento base:** La interpretación depende de la calidad del modelo original; un modelo subóptimo puede llevar a conclusiones erróneas.
- **Sensibilidad al número de permutaciones:** La precisión de los valores p empíricos depende del número de permutaciones realizadas.
- **Dificultad con interacciones complejas:** La permutación univariada puede no capturar completamente interacciones complejas de alto orden entre múltiples variables.
- **Inestabilidad temporal:** En redes neuronales que aprenden representaciones latentes complejas, la importancia de las variables puede variar según la fase de entrenamiento.

2.2.5.4 Análisis de interacción

El análisis de interacción y efecto combinado constituye una metodología avanzada para estudiar cómo dos o más parámetros de entrada interactúan entre sí para influir en el comportamiento de RNA (Friedman, 2008). A diferencia de los enfoques tradicionales que evalúan la importancia individual de cada parámetro, este análisis reconoce explícitamente que en sistemas complejos como las RNA, el efecto conjunto de múltiples variables puede ser sustancialmente diferente mayor o menor que la simple suma de sus efectos individuales (Sobol et al., 2001).

Las interacciones entre parámetros representan situaciones donde el impacto de una variable sobre la salida del modelo depende significativamente del valor de otra variable, generando efectos no aditivos que no pueden ser capturados mediante análisis univariados

(W. Xu et al., 2015). Estas interacciones son particularmente relevantes en RNA profundas, donde la no linealidad intrínseca y la capacidad de aprender representaciones jerárquicas facilitan la modelización de relaciones complejas entre variables (Hooker & et al., 2004).

Identificar y cuantificar estas interacciones permite no solo una mejor comprensión del funcionamiento interno de las RNA sino también un diseño más eficiente de arquitecturas, optimización de hiperparámetros y selección de características (Molnar, 2020).

Procedimiento para desarrollar un análisis de interacción

- **Formalización de efectos e interacciones:** Representar la salida de la red neuronal como una función $f(X_1, X_2, \dots, X_n)$; descomponer esta función en componentes independientes e interactivos:

$$f(X) = f_0 + \sum_{i=1}^n f_i(X_i) + \sum_{i<j}^n f_{ij}(X_i, X_j) + \sum_{i<j<k}^n f_{ijk}(X_i, X_j, X_k) + \dots + f_{1,2,\dots,n}(X_1, X_2, \dots, X_n) \quad (2.48)$$

donde f_0 es una constante, f_i representa el efecto principal de X_i , f_{ij} representa la interacción de primer orden entre X_i y X_j , y así sucesivamente.

- **Diseño factorial para la evaluación de interacciones:** Establecer diferentes niveles $\{l_1, l_2, \dots, l_m\}$ para cada parámetro de interés; crear un diseño factorial completo o fraccional que incluya todas las combinaciones relevantes; entrenar o evaluar la red neuronal para cada configuración del diseño experimental.
- **Cálculo de los efectos principales:** Para cada parámetro X_i :

$$\text{Efecto}(X_i) = \frac{1}{|l_i|} \sum_{k=1}^{|l_i|} R(X_i = l_{i,k}) - R_{\text{base}} \quad (2.49)$$

Donde $R(X_i = l_{i,k})$ es el rendimiento promedio cuando X_i toma el valor $l_{i,k}$ y R_{base} es el rendimiento base (normalmente la media global).

- **Cálculo de efectos de interacción:** Para cada par de parámetros X_i y X_j :

$$\text{Interacción}(X_i, X_j) = \frac{1}{|l_i||l_j|} \sum_{k=1}^{|l_i|} \sum_{m=1}^{|l_j|} R(X_i = l_{i,k}, X_j = l_{j,m}) - \text{Efecto}(X_i) - \text{Efecto}(X_j) - R_{\text{base}} \quad (2.50)$$

- **Evaluación estadística de interacciones:** Aplicar ANOVA multifactorial:

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijkl} \quad (2.51)$$

Donde $(\alpha\beta)_{ij}$ representa el término de interacción entre los factores.

- **Visualización de interacciones:** Crear gráficos de interacción, superficies de respuesta o mapas de calor para representar visualmente los efectos de interacción identificados.

Métodos avanzados para cuantificar interacciones en RNA

- **Índices de sobol para interacciones:** Descomposición de la varianza total para

cuantificar la contribución de las interacciones:

$$S_{ij} = \frac{V_{ij}}{V(Y)} = \frac{V[E(Y|X_i, X_j)] - V[E(Y|X_i)] - V[E(Y|X_j)]}{V(Y)} \quad (2.52)$$

donde V representa la varianza, E la esperanza, Y la salida del modelo, y S_{ij} el índice de Sobol de segundo orden para la interacción entre X_i y X_j .

- **H-estadístico de Friedman:** Medida normalizada de la fuerza de interacción:

$$H_{ij}^2 = \frac{\sum_{k=1}^n [f_{ij}(x_{ik}, x_{jk})]^2}{\sum_{k=1}^n [f(x_k) - f_0]^2} \quad (2.53)$$

donde f_{ij} representa el componente de interacción entre las variables X_i y X_j , y f_0 es la media global.

- **Análisis de permutación bivariado:** Extensión del análisis de permutación para detectar interacciones:

$$I(X_i, X_j) = R_{\text{orig}} - R_{i,j,\text{perm}} \quad (2.54)$$

donde $R_{i,j,\text{perm}}$ es el rendimiento después de permutar conjuntamente los valores de X_i y X_j .

- **Partial Dependence Plots (PDP) bidimensionales:** Visualización de efectos de interacción mediante:

$$\text{PDP}(X_i, X_j) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n f(x_{1k}, \dots, x_i, \dots, x_j, \dots, x_{pk}) \quad (2.55)$$

calculado para diferentes combinaciones de valores de X_i y X_j .

Interpretación de interacciones en el contexto de RNA

- **Interacciones arquitectónicas:** Análisis de cómo interactúan diferentes componentes de la arquitectura de la red: interacción entre profundidad de la red y tasa de aprendizaje; interacción entre regularización y tamaño de lote; interacción entre función de activación y método de inicialización.
- **Interacciones entre características de entrada:** Evaluación de cómo diferentes variables de entrada se potencian o inhiben mutuamente: identificación de complementariedad entre características; detección de redundancias informativas; cuantificación de sinergias predictivas.
- **Interacciones temporales:** Análisis de efectos combinados que varían durante el entrenamiento: evolución de interacciones a lo largo de épocas de entrenamiento; dinámica temporal de importancia de parámetros; estabilidad de interacciones en diferentes fases de convergencia.
- **Transfer Learning e interacciones:** Estudio de cómo las interacciones se transfieren entre dominios: persistencia de interacciones en diferentes conjuntos de datos;

adaptación de efectos combinados en fine-tuning; transferibilidad de patrones de interacción.

Aplicaciones del análisis de interacción en RNA

- **Optimización arquitectónica:** Diseño de redes neuronales que capitalicen sinergias entre parámetros:

$$\text{Arquitectura óptima} =_{a \in A} \left\{ R(a) + \sum_{i < j} \lambda_{ij} \cdot \text{Interacción}(a_i, a_j) \right\} \quad (2.56)$$

donde A representa el espacio de arquitecturas posibles, $R(a)$ el rendimiento base de la arquitectura a , y λ_{ij} son ponderaciones para las interacciones.

- **Feature engineering guiado por interacciones:** Creación de nuevas características basadas en interacciones detectadas:

$$X_{\text{nueva}} = \phi(X_i, X_j) \quad \text{donde} \quad \text{Interacción}(X_i, X_j) > \tau \quad (2.57)$$

siendo ϕ una función de transformación apropiada y τ un umbral de relevancia.

- **Diagnóstico de modelos:** Identificación de dependencias no deseadas o inesperadas entre variables:

$$\text{Dependencia anómala} = \{(X_i, X_j) \mid \text{Interacción}(X_i, X_j) > \tau \text{ y } \text{Cor}(X_i, X_j) \approx 0\} \quad (2.58)$$

- **Transferencia de conocimiento:** Aprovechamiento de interacciones conocidas en nuevos dominios:

$$\text{Prioridad de transferencia} \propto \text{Estabilidad de interacción} \times \text{Magnitud de interacción} \quad (2.59)$$

2.2.6. Infraestructura de instituciones educativas

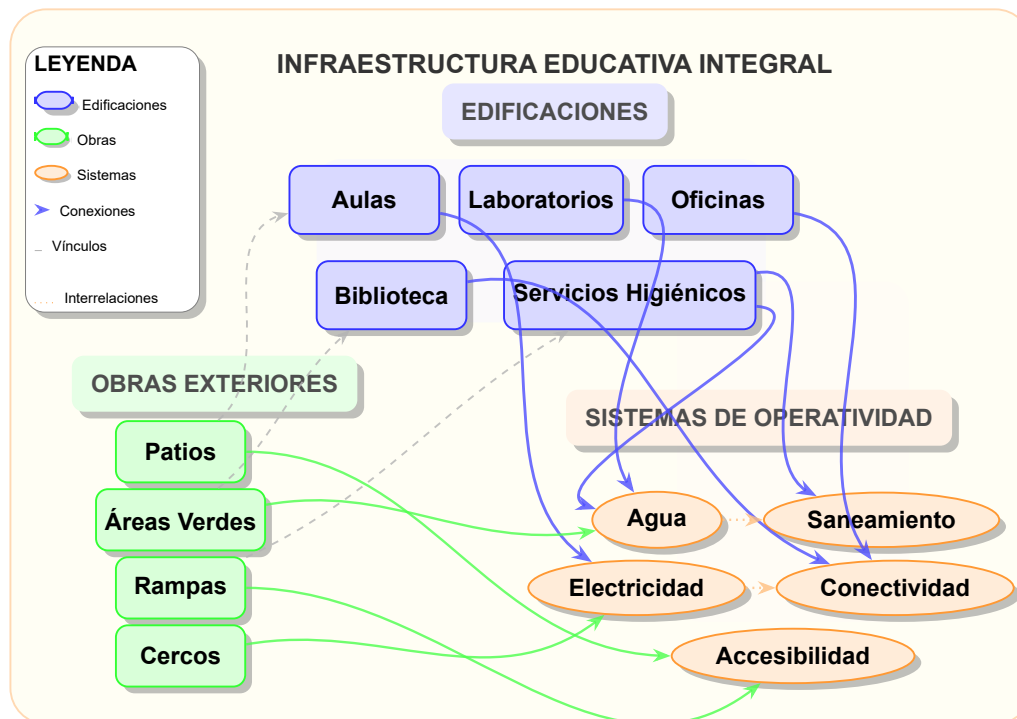
Se define como un ambiente protegido, adaptable y resiliente que promueve tanto el desarrollo cognitivo como el bienestar integral de todos los miembros de la comunidad escolar. Este concepto abarca la totalidad de construcciones, instalaciones externas, suministros esenciales, recursos tecnológicos y equipamiento que constituyen el espacio físico donde se desarrollan las actividades educativas, tal como se ilustra en la figura 9 (Ministerio de Educación, 2017).

Asimismo, según lo dispuesto en la Ley N° 29973, las organizaciones educativas tienen la responsabilidad de asegurar condiciones de accesibilidad universal para estudiantes con alguna forma de discapacidad, lo cual implica la construcción de elementos arquitectónicos adaptados tales como accesos sin barreras y sanitarios apropiados (Congreso del Perú, 2012). Desde una perspectiva global, Organización de las Naciones Unidas para la Educación (UNESCO) propone que los espacios escolares deben caracterizarse por su

inclusividad, condiciones de seguridad y sostenibilidad ambiental, facilitando así el acceso equitativo a oportunidades educativas de calidad (UNESCO, 2017).

Figura 9

Funcionalidad de los elementos de infraestructura



Nota. Adaptado de Ministerio de Educación (2017)

2.2.7. Edificaciones de instituciones educativas

Se conciben como construcciones arquitectónicas planificadas específicamente para generar condiciones ambientales favorables y protegidas que faciliten los procesos de enseñanza-aprendizaje. De acuerdo con las disposiciones establecidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), estas edificaciones están obligadas a satisfacer estándares específicos relacionados con circulación de aire, entrada de luz natural y capacidad estructural (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2020a), incluyendo además la implementación de diseños resistentes a movimientos sísmicos conforme a lo especificado en la Norma Técnica E.030 con el propósito de minimizar vulnerabilidades ante eventos telúricos (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2020b).

2.2.7.1 Edificación educativas según niveles en el Perú

Los centros educativos peruanos adoptan diseños arquitectónicos específicos por nivel: básica regular con aulas y laboratorios diferenciados (Ministerio de Educación,

2017); alternativa con espacios flexibles; especial con accesibilidad universal (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2016); técnico-productiva con talleres especializados; y superior con auditorios y laboratorios de investigación (Tabla4) (Congreso de la República del Perú, 2014). Todas deben cumplir el RNE (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2016) y el Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025 (Ministerio de Educación, 2017).

Tabla 4

Organización del sistema educativo peruano

ETAPA	MODALIDAD	NIVELES Y/O DESCRIPCIÓN	
	Educación Básica Regular	Inicial (0 a 5 años)	
		Primaria (6 a 11 años)	
		Secundaria (12 a 16 años)	
Educación Básica	Educación Básica Alternativa	Para jóvenes/adultos sin acceso o que no culminaron Educación Básica Regular.	
		Educación Básica Especial	Para personas con necesidades educativas especiales.
Educación Técnico-Productiva	Educación Técnico-Productiva	Para inserción o reinserción laboral.	
Educación Superior	Institutos y Escuelas de Educación Superior	Formación Técnica, Pedagógica y Artística.	
	Universidades	Instituciones autónomas con licenciamiento.	

Nota. Leyes del Congreso Nacional citado por Ministerio de Educación (2017).

2.2.7.2 Edificaciones educativas del nivel primario

Las edificaciones para educación primaria incluyen áreas pedagógicas (aulas, laboratorios, salas de innovación y usos múltiples), servicios higiénicos diferenciados y accesibles, espacios generales (guardianía, comedor y depósitos), zonas administrativas (dirección, sala de profesores y tópico) y áreas deportivas y recreativas (canchas, patios y huertos). Estos ambientes garantizan un entorno adecuado para el aprendizaje, seguridad y bienestar escolar (Ministerio de Educación del Perú, 2009), así como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5*Ambientes indispensables para instituciones educativas*

	AMBIENTE	NÚMERO	ÁREA	OBSERVACIONES
AMB. PEDAGÓGICOS	Aulas Comunes	1 por grupo	1.4 m ² /alumno	Para 30 estudiantes
	Aula de Innovación Pedagógica	1	85-110 m ²	Con equipamiento
	Sala de Usos Múltiples	1	2 m ² /por alumno	Para actividades
	Laboratorio de Ciencias	1	85-112 m ²	Para áreas de Ciencia
	Centro de Recursos Educativos	1 por nivel	45-75 m ²	Con libros y otros recursos didácticos
	SSH para alumnos	Seg. normativa	Conforme a batería	Inodoros y lavatorios separados por sexo
SS.HH	SSH para discapacitados	1	Mín 4.5 m ²	Dimensiones y dispositivos de reglamento
	Vestidores y Duchas	1 por sexo	Conforme a batería	Para educación física
SERV. GENERALES	Depósito de Material Deportivo	1	10 m ²	Para guardar implementos deportivos
	Guardiana	1	10 m ² (mínimo)	Control de seguridad
	Maestranza y Limpieza	1	6 m ² (mínimo)	Para depósito/herramientas
	Casa de fuerza/Bombas	1	6 m ² (mínimo)	Control de agua
	Cafetería / Comedor	1	0.5 m ² /estudiante	Para preparación de alimentos
ADMINISTRACIÓN	Dirección y Subdirección	1	12-35 m ²	Oficina para la dirección
	Administración	-	-	Área administrativa
	Sala de Profesores	1	12-35 m ²	Incluye depósito de material educativo
	SSH para docentes y admin.	1 por sexo	3 m ²	Se encuentra separado de las aulas
	Tópico y Psicología	1	10-20 m ²	Servicio social
EXT. Y DEPORTES	Cancha polideportiva	Mín 1	600-1500 m ²	Para deportes múltiples
	Patios	Seg- requerido	1.5 m ² /alumno	Área libre para formación
	Huerto, jardines	-	0.5 m ² /alumno	Área verde
	Atrio de ingreso	1	-	Ingreso por vía de poco tránsito vehicular

Nota. Adaptado de Ministerio de Educación del Perú (2009).

2.2.8. Proyectos de inversión educativo

Se definen como intervenciones programadas y respaldadas financieramente cuya finalidad es fortalecer tanto la infraestructura física como la calidad educativa mediante acciones de edificación, expansión, rehabilitación o actualización tecnológica de instalaciones escolares, entre otras iniciativas. El propósito central de estas intervenciones es proporcionar ambientes seguros, operativos e incluyentes que favorezcan el aprendizaje, asegurando disponibilidad de servicios fundamentales, herramientas tecnológicas educativas y condiciones óptimas tanto para el alumnado como para el personal docente (Ministerio de Educación del Perú, 2023).

Habitualmente, estas intervenciones son promovidas por instituciones estatales, organizaciones de cooperación internacional, empresas privadas o entidades educativas, respondiendo a estrategias de desarrollo del sector educativo. Su implementación contempla análisis de factibilidad, planificación financiera, administración de recursos y valoración de resultados para cuantificar su efectividad en el mejoramiento educativo (Banco Interamericano de Desarrollo, 2019; UNESCO, 2021).

2.2.8.1 Planificación de proyecto de inversión

Se conceptualiza como el procedimiento mediante el cual se definen las metas del proyecto, se determinan las acciones requeridas para su consecución, se identifican los recursos necesarios, se calculan los plazos y presupuestos involucrados y se elabora un esquema detallado que orienta tanto la implementación como el monitoreo del proyecto (Kerzner, 2017).

2.2.8.2 Ciclo de inversión en el Perú

Constituye el proceso metodológico a través del cual se desarrollan iniciativas de inversión, desde su conceptualización inicial hasta la concreción y valoración de sus impactos, asegurando de esta manera la provisión eficaz de servicios públicos y la infraestructura indispensable para el avance nacional. Este proceso comprende cuatro etapas fundamentales (ver figura 10), descritas en la tabla 6 (Ministerio de Economía y Finanzas del Perú, 2024b)

Figura 10

Ciclo de inversión de proyectos en el Perú



Nota. Adaptado de Ministerio de Economía y Finanzas del Perú (2024b)

Tabla 6

Ciclo de inversión pública - detallado

Programación Multianual de Inversión:	Formulación y Evaluación	Ejecución	Funcionamiento
<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico de brechas de infraestructura y cobertura de servicios. • Objetivos y metas específicas con indicadores en horizonte de 3 años. • Criterios de priorización. • Cartera de inversiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formulación de ficha técnica. • Evaluación de recursos para operación y mantenimiento. • Registro en Banco de Inversiones. • Estudios de preinversión según UIT. 	<ul style="list-style-type: none"> • Expediente técnico. • Ejecución física y financiera. • Seguimiento de inversión. • Cierre del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Operación y mantenimiento de activos. • Evaluación ex post. • Garantía de sostenibilidad.

Nota. Adaptado de Ministerio de Economía y Finanzas del Perú (2024b)

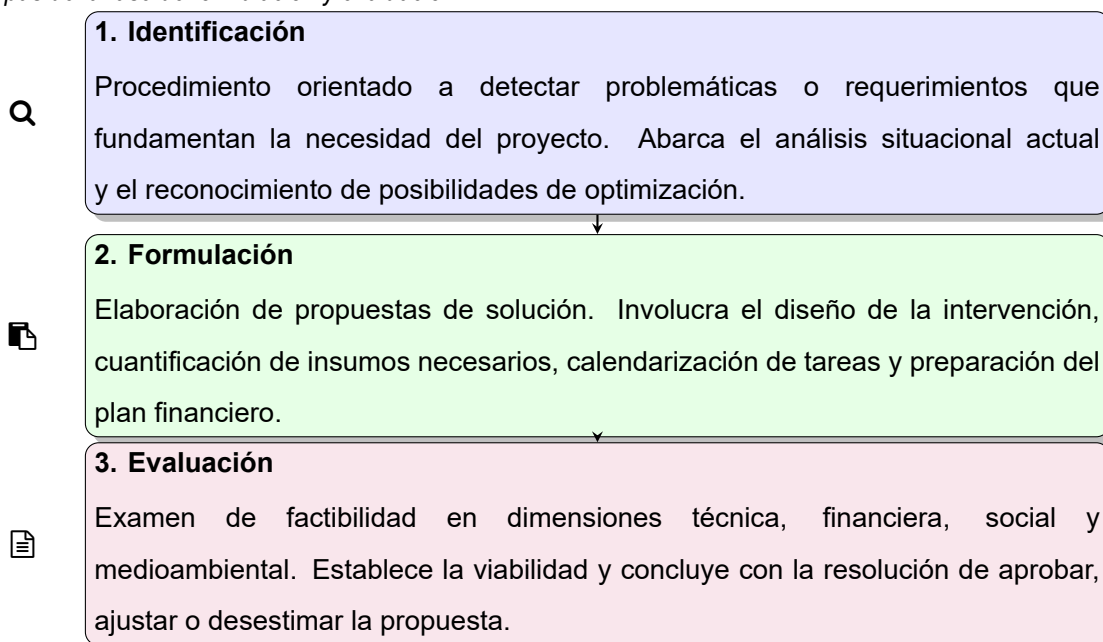
2.2.8.3 Fase de formulación y evaluación de proyectos

Durante esta etapa del proyecto se lleva a cabo un examen integral orientado a establecer tanto la viabilidad técnica como la rentabilidad económica de la intervención. Esta fase conlleva la especificación de las metas a alcanzar, la valoración de los insumos requeridos, el examen de riesgos potenciales y beneficios esperados, así como el cálculo de los gastos vinculados. Este procedimiento resulta crucial para adoptar decisiones informadas respecto a la factibilidad del proyecto previo a su materialización (Kerzner, 2017).

En el marco del sistema peruano de inversiones (INVIERTE.PE), esta fase se subdivide en tres momentos: reconocimiento de necesidades, diseño de alternativas y análisis de viabilidad, lo cual se presenta en la figura 11.

Figura 11

Etapas de la fase de formulación y evaluación



Nota. Adaptado de Ministerio de Economía y Finanzas del Perú (2024b)

2.2.8.4 Costo del proyecto

Una vez definidas las metas físicas correspondientes a cada alternativa técnica factible, se procede al cálculo de los gastos asociados tomando como referencia los valores comerciales vigentes. Para proyectos gestionados por Programa Nacional de Infraestructura Educativa (PRONIED), existen tres modalidades para considerar los valores referenciales en iniciativas de inversión, según se detalla en la figura 7 (Ministerio de Economía y Finanzas, 2023):

Tabla 7

Costos referenciales según PRONIED

ENFOQUE	DESCRIPCIÓN	COMPONENTES	CUÁNDO USAR
Costo Referencial PRONIED (Sin corrección)	Aplicación directa de valores unitarios institucionales de PRONIED sin ajustes	Costos directos Gastos generales (10%) Utilidad (10%) IGV (18%)	En ausencia de divergencias respecto a parámetros normalizados del proyecto
Costo Referencial PRONIED (Ajustado)	Adaptación de parámetros referenciales con respaldo técnico debido a particularidades contextuales	Factores de ajuste: <ul style="list-style-type: none"> • Ubicación remota • Condiciones del suelo • Clima adverso • Topografía compleja • Modalidad de ejecución • Mayores costos de transporte • Estructuras adicionales (muros de contención) • Aislamientos o acabados especiales 	Ante presencia de circunstancias particulares que impactan considerablemente los presupuestos
Otros Costos Referenciales	Incorporación de presupuestos diferentes a los institucionales con extensa fundamentación técnica	Documentación requerida: <ul style="list-style-type: none"> • Informes técnicos • Cotizaciones • Análisis comparativos • Logística de transporte • Fuentes de agregados • Documentación de software de presupuestos • Procedimiento de estimación de costos • Análisis de precios en zona de adquisición 	Cuando las características del proyecto demandan valores completamente distintos a los estandarizados

Nota. Adaptado de Ministerio de Economía y Finanzas (2023).

Para los valores referenciales, se sugiere coordinar con la Unidad Ejecutora de Inversiones(UEI) institucional para capitalizar experiencias previas en intervenciones similares.

2.2.8.5 Fase de ejecución

Expediente técnico de proyectos educativos :

Se trata de un instrumento documental fundamental en la planificación e implementación de intervenciones de infraestructura, que integra estudios ingenieriles, representaciones gráficas, presupuestos y programación temporal para asegurar su adecuada materialización (Ministerio de Economía y Finanzas, 2020). En el ámbito educativo como se detalla en la tabla 8, PRONIED define parámetros técnicos y administrativos para garantizar calidad, seguridad y eficacia en las construcciones (Programa Nacional de Infraestructura Educativa, 2021). Los expedientes técnicos íntegros se encuentran disponibles para consulta en el Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE) correspondientes a proyectos ejecutados mediante administración indirecta, facilitando el acceso a documentación esencial que promueve la transparencia en procedimientos de contratación estatal (Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado - OSCE, 2024).

Tabla 8

Contenido de expediente técnico de proyecto educativo

Código	Sección
00	Índice y Carátulas
01	Ayuda Memoria
02	Memorias Descriptivas
03	Planos y Láminas
04	Especificaciones Técnicas
05	Metrados y Presupuestos
06	Informe de Vulnerabilidad
07	Ficha Técnica
08	Estudio de Suelos
09	Levantamiento Topográfico
10	Otros Documentos

Nota. Adaptado de (Programa Nacional de Infraestructura Educativa, 2021)

Ejecución física y financiera de los proyectos educativos: La materialización física y económica de intervenciones educativas en territorio peruano cuantifica tanto el progreso constructivo como la utilización del presupuesto designado. El desarrollo físico se ajusta a la programación temporal establecida, en tanto que el aspecto financiero evidencia el gasto efectivamente realizado. Datos pormenorizados sobre estas intervenciones pueden consultarse en plataformas gubernamentales tales como Invierte.pe, el Banco de Inversiones, el Sistema de Seguimiento de Infraestructura Educativa e INFOBRAS (Contraloría General de la República del Perú, 2024; Ministerio de Economía y Finanzas del Perú, 2024a, 2024c; Ministerio de Educación del Perú, 2024b).

Liquidación y cierre de inversión de proyectos educativos: La conclusión formal de proyectos educativos asegura el cumplimiento de metas planteadas, la convalidación del gasto presupuestal y la generación de reportes conclusivos (Ministerio de Educación del Perú, 2024a). Contempla la comprobación de logros alcanzados, el examen de egresos y el reconocimiento de desviaciones presupuestales o técnicas (Ministerio de Economía y Finanzas, 2023). Plataformas como Invierte.pe, el Banco de Inversiones e INFOBRAS facilitan el acceso a auditorías y documentos para garantizar transparencia en el proceso (Contraloría General de la República del Perú, 2024; Ministerio de Educación del Perú, 2024b).

2.3 Marco Conceptual

2.3.1. Estimación de costos en construcción

Procedimiento de anticipación del valor monetario necesario para materializar un proyecto constructivo, fundamentado en el examen de insumos requeridos tales como materiales, recursos humanos y maquinaria. Conforme a Ambrule y Bhirud (2017), la proyección exacta de costos resulta esencial para la adopción de decisiones en inversiones constructivas, particularmente en las fases iniciales del proyecto. En el marco de esta investigación, alude específicamente a la proyección del costo directo de construcciones educativas empleando modelos de RNA.

2.3.2. RNA para predicción de costos

Sistemas computacionales que emulan el funcionamiento cerebral humano, constituidos por estratos de neuronas interconectadas que procesan datos para producir estimaciones

(Goodfellow et al., 2016b). Según Pessoa et al. (2021), estas arquitecturas demuestran eficacia al proyectar costos de iniciativas constructivas debido a su habilidad para identificar vínculos complejos entre numerosas variables. En esta investigación, se desarrolla una estructura híbrida que integra capas densas y unidades LSTM para el examen de proyectos de infraestructura educativa.

2.3.3. Infraestructura educativa

Totalidad de construcciones, instalaciones externas, suministros esenciales, equipamiento y mobiliario que constituyen el ambiente físico y operativo de una organización educativa (Ministerio de Educación, 2017). Conforme a Ministerio de Educación del Perú (2009), debe integrar espacios pedagógicos, instalaciones sanitarias, áreas administrativas y zonas deportivas que aseguren condiciones apropiadas para el proceso formativo. Para propósitos de esta investigación, se contempla exclusivamente la infraestructura nueva de nivel primario materializada mediante contratación externa.

2.3.4. Área techada

Para efectos de esta investigación, el área techada se entiende como la superficie total, expresada en metros cuadrados, correspondiente a los ambientes de una edificación que presentan cerramiento lateral permanente mediante muros y una cobertura superior fija, configurando espacios interiores plenamente definidos. Esta superficie se determina a partir de la suma de los recintos construidos en cada nivel del inmueble que cumplen con dichas condiciones de cerramiento y cobertura, conforme a los criterios establecidos en el RNE (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2020a).

2.3.5. Costo directo

Egresos efectuados en la producción de bienes o servicios, abarcando materias primas, recursos humanos y gastos generales que se vinculan específicamente con el trabajo físico a ejecutar (Horngren, 2002a). En proyectos constructivos, según D. R. Díaz Chávez (2021), representa el valor económico de materiales, mano de obra, equipos y herramientas indispensables para la materialización de partidas específicas. Constituye la variable dependiente de esta investigación y se cuantifica en moneda nacional peruana.

2.3.6. Variables predictoras

Conjunto de atributos que operan como información de entrada para modelos de proyección. Según Guyon y Elisseeff (2003), la elección apropiada de variables resulta fundamental para el desempeño de modelos de aprendizaje automático. En este estudio alude a las características técnicas, físicas, geográficas y económicas de proyectos educativos que inciden en su costo, determinadas mediante análisis de correlación, ANOVA y técnicas de permutación.

2.3.7. Expediente técnico

Compilación de documentos que caracterizan de manera integral una iniciativa de edificación, incluyendo memoria descriptiva, especificaciones técnicas, planos, cuantificaciones, presupuestos, análisis de precios unitarios y programaciones temporales (Ministerio de Economía y Finanzas del Perú, 2022). Según Programa Nacional de Infraestructura Educativa (2021), debe satisfacer estándares específicos para proyectos educativos. Constituye la fuente primordial de información técnica y económica para esta investigación.

2.3.8. Arquitectura híbrida

Configuración de red neuronal que integra diversos tipos de capas especializadas para capitalizar las ventajas de cada componente (Hornik et al., 1989b). Según Hochreiter y Schmidhuber (1997b), la incorporación de unidades LSTM posibilita modelar interacciones complejas entre variables. En esta investigación alude específicamente a la integración de capas densas para procesamiento de características estáticas y capas LSTM para capturar relaciones no lineales en la proyección de costos.

2.3.9. Invierte.pe

Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (Invierte.pe), estructura normativa que reglamenta el ciclo de inversión en territorio peruano, estableciendo procesos y metodologías para la programación, diseño, valoración, materialización y operación de iniciativas de inversión estatal (Ministerio de Economía y Finanzas del Perú, 2024b). Representa la fuente institucional de información a través del Banco de Inversiones, suministrando datos sobre proyectos de infraestructura educativa para esta investigación.

Capítulo III: Metodología de la Investigación

3.1 Método

La investigación emplea un razonamiento **deductivo**, iniciando desde marcos teóricos generales y fundamentos técnicos relacionados con la estimación de costos en construcción y los principios del aprendizaje automático, para posteriormente desarrollar un modelo particular fundamentado en RNA. Desde esta perspectiva general, se definen las características de entrada, se implementan los algoritmos de aprendizaje y se verifica la capacidad predictiva del modelo para calcular costos en proyectos de construcción reales. Esta metodología facilita la transferencia de conocimiento teórico hacia aplicaciones concretas, buscando generar herramientas reproducibles y de utilidad práctica.

3.2 Enfoque

Siguiendo a Creswell (2014), el enfoque investigativo representa la estrategia metodológica integral que orienta todas las etapas del estudio, desde la obtención de información hasta su análisis e interpretación. Esta perspectiva facilita organizar la investigación de manera sistemática, eligiendo técnicas acordes a las características de los datos y las metas del estudio. La presente investigación adopta un enfoque **cuantitativo**, fundamentado en el examen de características estructuradas de proyectos de infraestructura y su procesamiento mediante herramientas computacionales, buscando desarrollar un modelo de estimación de costos constructivos.

3.3 Alcance

Conforme a la taxonomía propuesta por Hernández Sampieri et al. (2022), este estudio posee un **alcance explicativo**, al examinar los vínculos entre diferentes características técnicas de proyectos educativos y su impacto en el costo constructivo. Adicionalmente, integra una **dimensión predictiva**, mediante el desarrollo de un modelo de RNA diseñado para calcular el costo de construcción utilizando la información disponible. De manera complementaria, se ejecuta un **análisis correlacional previo** para detectar asociaciones entre variables y fundamentar la elección de aquellas que funcionarán como entradas del modelo. Esta combinación de enfoques posibilita tanto la comprensión del comportamiento

de las variables como su aplicación práctica en un sistema computacional con interfaz gráfica operativa.

3.4 Diseño de investigación

El diseño metodológico corresponde al tipo **no experimental y longitudinal**. Se clasifica como no experimental porque las variables del estudio no son manipuladas deliberadamente, sino que se examinan conforme aparecen registradas en la documentación técnica de proyectos educativos. No se implementan intervenciones ni se establecen condiciones controladas, trabajándose exclusivamente con información preexistente.

Paralelamente, el diseño es longitudinal ya que la información examinada abarca el intervalo temporal de 2017 a 2023, permitiendo evaluar la evolución de las variables a través del tiempo. Esta aproximación resulta valiosa para reconocer patrones o tendencias cronológicas en las características técnicas y valores económicos de los proyectos estudiados.

3.5 Población y muestra

3.5.1. Población

La población está constituida por **46,783** proyectos de inversión pública en infraestructura educativa registrados en el sistema Invierte.pe durante el período 2001-2024, distribuidos en los 25 departamentos del Perú.

La población objetivo comprende **14,954** proyectos de educación primaria, que representan el **32.0%** del total y corresponden a intervenciones de nueva infraestructura educativa con características constructivas homogéneas.

3.5.2. Criterios de selección

Criterios de inclusión: Proyectos de educación primaria ejecutados por contrata, con formatos PIP Menor, Ficha Normal 02 o Proyecto de Inversión, del período 2017-2023, que cuenten con expedientes técnicos completos en SEACE y datos técnicos y económicos validados.

Criterios de exclusión: Proyectos ejecutados por administración directa o núcleos

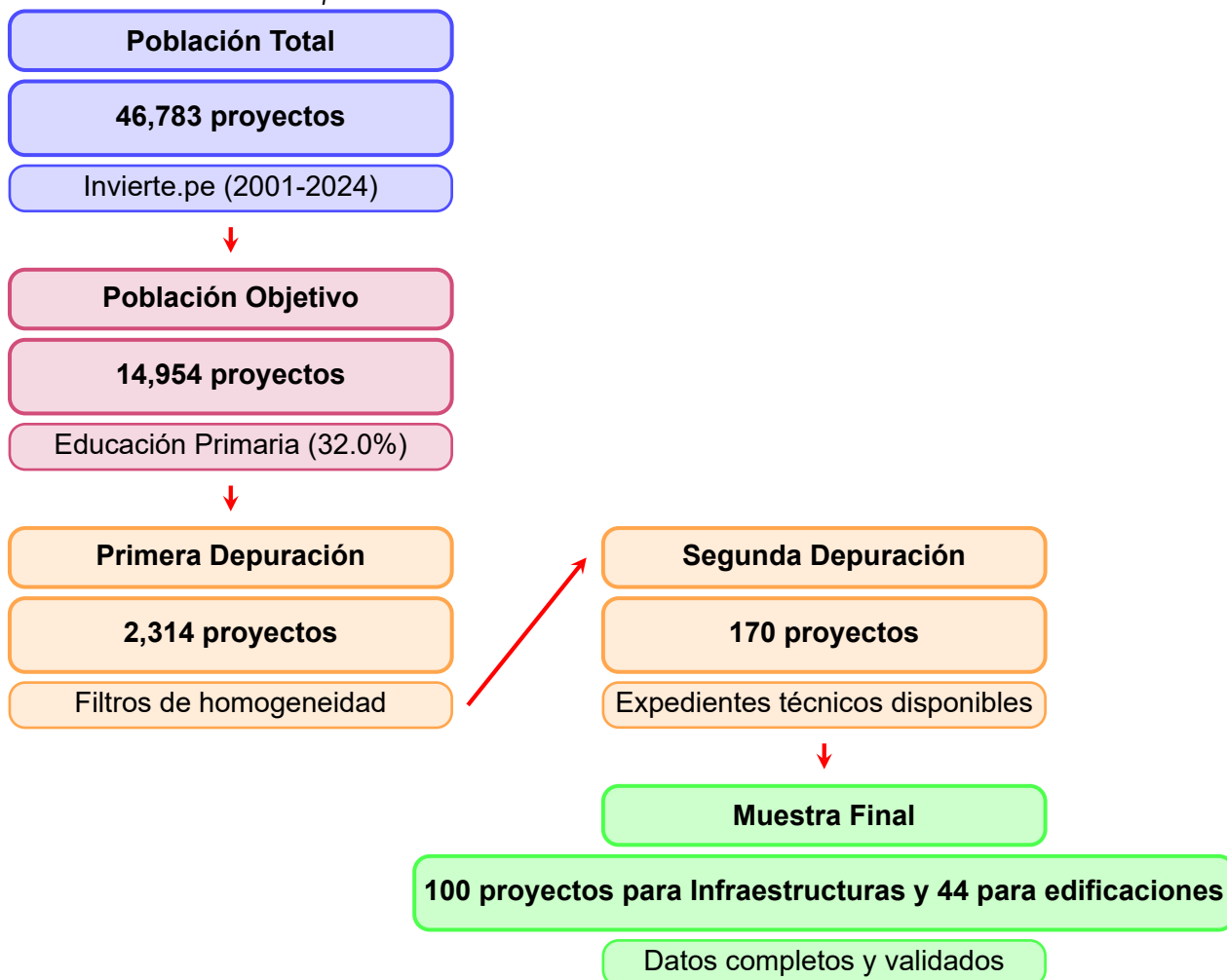
ejecutores, intervenciones de mantenimiento o refacción (IOARR, IRI), y proyectos con expedientes técnicos incompletos o no disponibles.

3.5.3. Proceso de muestreo

Se aplicó muestreo no probabilístico por conveniencia técnica mediante un proceso de depuración sistemática en dos etapas consecutivas tal como se muestra en la figura 12.

Figura 12

Proceso de selección muestral para costo de infraestructura



3.5.4. Tamaño y justificación muestral

La muestra final comprendió **100 proyectos para costo de infraestructura** y la muestra final comprendió **44 proyectos para costo de edificaciones**, seleccionada con base en cuatro criterios metodológicos. Primero, se aseguró la **suficiencia estadística**, siguiendo la recomendación de Harrell (2001), quien sugiere contar con entre 5 y 10 observaciones por cada variable predictora en modelos estadísticos y de IA, para evitar el sobreajuste. En este

estudio se utilizaron 5-6 variables, logrando un promedio de 8.3 observaciones por variable, lo cual cumple con este estándar.

Segundo, se priorizó la **calidad de los datos**, seleccionando proyectos con información completa y confiable, lo cual es fundamental para reducir sesgos y mejorar la precisión del modelo (Little & Rubin, 2019).

Tercero, se consideraron **limitaciones técnicas**, ya que el acceso a expedientes digitales a través del SEACE solo está disponible a partir del año 2017, lo que restringió el universo de proyectos.

Finalmente, se tomaron en cuenta los **precedentes metodológicos**, alineándose con estudios previos sobre estimación de costos en construcción mediante IA, los cuales utilizan muestras similares con resultados válidos y confiables (Cheng et al., 2010; Kim et al., 2004).

3.5.5. Distribución de la muestra

Figura 13

Distribución geográfica de la muestra

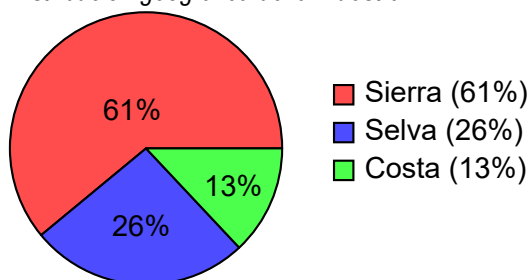
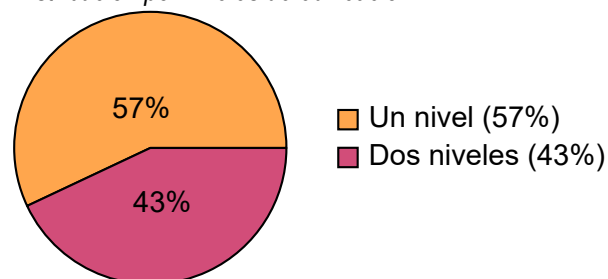


Figura 14

Distribución por niveles de edificación



La muestra analizada, tal como se muestra en figura 13 y 14 se distribuye geográficamente con mayor concentración en la sierra (61%), seguida por la selva (26%) y la costa (13%). En términos de niveles de edificación, predominan las construcciones de un nivel con 57% de la muestra, mientras que las de dos niveles representan el 43% restante.

3.6 Hipótesis

3.6.1. Hipótesis general

Un modelo de Redes Neuronales Artificiales (RNA) puede validarse como una herramienta apropiada para estimar los costos en proyectos de infraestructura (edificaciones y obras exteriores) en instituciones educativas.

3.6.2. Hipótesis específicas

1. Un modelo de Redes Neuronales Artificiales (RNA) puede validarse como una herramienta apropiada para estimar los costos en proyectos edificaciones en instituciones educativas.
2. El área techada y el tipo de acceso son variables fundamentales en el diseño de un Redes Neuronales Artificiales (RNA) orientado a la estimación de costos en proyectos de infraestructura y edificaciones en instituciones educativas.
3. El modelo de Redes Neuronales Artificiales (RNA), una vez entrenado, es capaz de generar estimaciones precisas y confiables de los costos en proyectos de edificación e infraestructura educativa.

3.7 Operacionalización de variables

3.7.1. Variables

Tabla 9

Variables del estudio

TIPO	VARIABLE	DEFINICIÓN
Variable Independiente (X)	Modelo basado en Redes Neuronales Artificiales (RNA)	Sistema de modelado computacional que simula el aprendizaje humano mediante capas de procesamiento interconectadas. Se utiliza para identificar patrones y estimar resultados complejos como los costos de infraestructura.
Variable Dependiente (Y)	Costos de infraestructura educativa (edificaciones y obras exteriores)	Valor económico requerido para ejecutar proyectos de infraestructura en el sector educativo, incluyendo edificaciones principales y obras exteriores complementarias.

Nota. Elaboración propia basada en el marco teórico del estudio.

3.7.2. Dimensiones

Tabla 10

Dimensiones de las variables

VARIABLE	DIMENSIÓN	DESCRIPCIÓN
Variable Independiente (X)	1. Selección de variables de entrada	Proceso de identificación de las variables más influyentes que alimentarán la RNA.
	2. Arquitectura del modelo	Estructura interna del modelo: número y tipo de capas, neuronas y funciones de activación.
	3. Diseño del modelo	Representación del modelo considerando sus parámetros, relaciones y tipo de topología.
	4. Entrenamiento del modelo	Etapas en que se ajustan los pesos y sesgos del modelo usando datos y algoritmos.
	5. Resultados del entrenamiento	Evaluación del rendimiento del modelo con métricas cuantitativas.
Variable Dependiente (Y)	1. Infraestructura educativa	Características físicas construidas en una institución educativa.
	2. Cálculo del costo de infraestructura	Estimación económica basada en análisis técnico y financiero.
	3. Análisis de variables que afectan el costo	Factores técnicos, geográficos y económicos que inciden en el costo.
	4. Implementación del modelo RNA	Aplicación práctica del modelo para la predicción de costos.

Nota. Elaboración propia basada en el marco metodológico del estudio.

3.7.3. Indicadores

Las variables de estudio, al no ser directamente observables en muchos casos, requieren la aplicación de procedimientos específicos que posibiliten su medición de manera indirecta. Este proceso se lleva a cabo mediante la identificación de manifestaciones externas, empíricas y objetivamente observables, que reflejan el comportamiento o las características de dichas variables. Estas manifestaciones son denominadas indicadores, los cuales cumplen un rol fundamental al permitir la operacionalización de las variables, facilitando así su medición, análisis e interpretación dentro del proceso de investigación.

Tabla 11*Indicadores de las variables*

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES
Variable Independiente (X)	1. Selección de variables de entrada	<ul style="list-style-type: none"> • Número de variables seleccionadas • Método de selección (correlación, ANOVA, etc) • Variación explicada por las variables (%)
	2. Arquitectura del modelo	<ul style="list-style-type: none"> • Número de capas ocultas • Tipo de red utilizada (Densa, LSTM y Híbrida) • Función de activación aplicada (ReLU, sigmoid, etc.)
	3. Diseño del modelo	<ul style="list-style-type: none"> • Número de hiperparámetros definidos • Uso de herramientas de modelado (Keras, TensorFlow, etc.) • Tipo de topología (secuencial, híbrida, recurrente)
	4. Entrenamiento del modelo	<ul style="list-style-type: none"> • Algoritmo de optimización (Adam, RMSprop, SGD) • Número de épocas • Tasa de aprendizaje usada
	5. Resultados del entrenamiento	<ul style="list-style-type: none"> • MAE (Error Absoluto Medio) • RMSE (Raíz del Error Cuadrático Medio) • R² (Coeficiente de determinación) • Tiempo de entrenamiento total (segundos)
Variable Dependiente (Y)	1. Infraestructura educativa	<ul style="list-style-type: none"> • Área total construida (m²) • Número de ambientes (aulas, servicios) • Porcentaje de cumplimiento normativo (RNE, etc.)
	2. Cálculo del costo de infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> • Costo total (en soles) • Costo por m² • Método de cálculo (directo, indirecto, mixto)
	3. Análisis de variables que afectan el costo	<ul style="list-style-type: none"> • Variación del costo por ubicación (%) • Porcentaje del costo por materiales • Porcentaje del costo por mano de obra
	4. Implementación del modelo RNA	<ul style="list-style-type: none"> • Número de proyectos analizados • Diferencia porcentual entre costo estimado y real

Nota. Elaboración propia basada en la operacionalización de variables.

3.8 Técnicas e instrumentos

3.8.1. Técnicas de recolección de datos

Se implementó una estrategia metodológica integral que articuló la revisión documental y el procesamiento de datos en tres fases (figura 15): identificación sistemática de proyectos a través de un muestreo con criterios de filtrado desde el Banco de Inversiones, obtención de información desde diversas plataformas digitales tales como Sistema de Seguimiento de Inversión (SSI), Sistema de Información de Obras Públicas (INFOBRAS) y Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE) (ver figura 16), y examen exploratorio de datos orientado a la depuración, verificación y organización del conjunto de información.

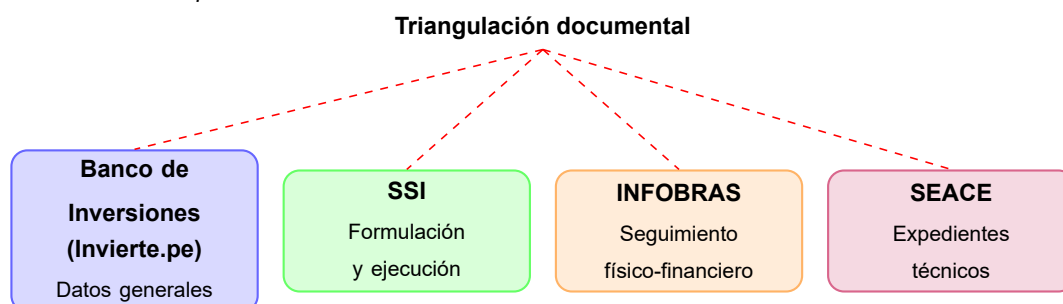
Figura 15

Etapas del proceso de recolección de datos



Figura 16

Plataformas utilizadas para recolección de datos

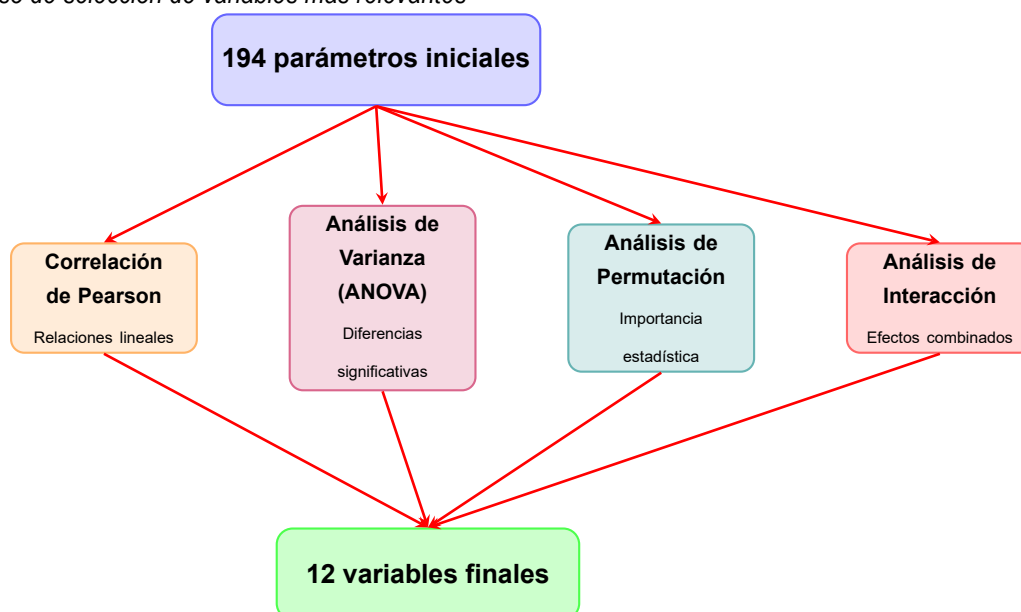


3.8.2. Instrumentos de recolección

Se diseñó una matriz técnica con 194 variables, optimizada a 12 variables claves (físicos, geotécnicos, sísmicos, geográficos y económicos). Se complementó con fichas especializadas por proyecto para aspectos arquitectónicos, estructurales, económicos y de localización.

Figura 17

Proceso de selección de variables más relevantes



3.8.3. Selección y validación de variables

Se aplicaron cuatro técnicas estadísticas (correlación de Pearson, ANOVA, permutación y interacción) para seleccionar las variables con mayor influencia en el costo (figura 17). Se validaron 100 proyectos para costo de infraestructura y 44 proyectos para costos edificación tras tres fases de depuración desde un total inicial de 46,783 proyectos.

3.9 Procesamiento de la información

El preprocesamiento incluyó normalización Z-Score, codificación ordinal, escalado separado, transformación temporal y agrupación por ventanas. La arquitectura neuronal combinó capas densas, LSTM y Dropout. Se aplicaron estrategias de early stopping y restauración automática. Las métricas utilizadas fueron MAE, RMSE y R^2 .

3.10 Herramientas de software

Se utilizaron: Pandas, NumPy y SciPy para análisis; TensorFlow/Keras y Scikit-learn para modelado; Matplotlib, Seaborn y TikZ para visualización; AutoCAD y Google Maps API para cálculo espacial; Python y Jupyter para desarrollo reproducible.

Tabla 12*Herramientas de software utilizadas en la investigación*

CATEGORÍA	HERRAMIENTA	FUNCIÓN ESPECÍFICA
Análisis y Procesamiento de Datos	Pandas	Manipulación de datasets estructurados y operaciones de limpieza de datos.
	NumPy	Operaciones matriciales y cálculos numéricos optimizados.
	SciPy	Correlación de Pearson, ANOVA y pruebas de significancia estadística.
	Excel	Interfaz de usuario para validación manual de datos.
Machine Learning y Redes Neuronales	TensorFlow/Keras	Construcción de arquitecturas neuronales híbridas y entrenamiento.
	Scikit-learn	Preprocesamiento de datos, métricas de evaluación y validación.
	Python	Lenguaje de programación principal para desarrollo del modelo.
	Jupyter Notebook	Entorno de desarrollo interactivo para experimentación y análisis.
Visualización y Representación Gráfica	Matplotlib	Generación de gráficos de rendimiento y diagnóstico del modelo.
	Seaborn	Visualizaciones estadísticas avanzadas y matrices de correlación.
	LaTeX/TikZ	Diagramas técnicos y documentación académica.
Herramientas Complementarias y Medición	AutoCAD	Cálculo de áreas útiles desde planos arquitectónicos digitales.
	Google Maps API	Cálculo de distancias geográficas y análisis de accesibilidad.
	Git/GitHub	Control de versiones y gestión colaborativa del código.

Nota. Elaboración propia basada en las herramientas utilizadas durante el desarrollo de la investigación.

3.11 Desarrollo del trabajo de tesis

3.11.1. Recolección de datos para el entrenamiento de RNA

3.11.1.1 Fuentes para la obtención de datos de entrenamiento de RNA

La obtención de información para el entrenamiento de la RNA se efectuó a través de plataformas institucionales del Estado peruano: Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (Invierte.pe), Sistema de Seguimiento de Inversión (SSI), Sistema de Información de Obras Públicas (INFOBRAS) y Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE).

El Banco de Inversiones (sistema de Invierte.pe) posibilitó la identificación de proyectos de edificaciones educativas materializados durante el período 2017-2023, empleando criterios de filtrado por función, programa, subprograma, estado situacional, nivel gubernamental y grado de avance. La figura 18 presenta la interfaz de esta plataforma.

Figura 18

Interfaz de Banco de Inversiones

The screenshot shows the 'Banco de Inversiones' search interface on the 'invierte.pe' website. The page title is 'Banco de Inversiones Consulta Avanzada de Inversiones'. Below the header, there is a search criteria selection prompt: 'Seleccione los criterios de búsqueda (por lo menos uno):'. A link for 'Consulta avanzada de ideas de inversiones' is visible on the right. The main search area is divided into several sections:

- Nombre de la inversión:** A search box with a dropdown menu set to 'CONTENE'.
- Ubicación geográfica:** Three radio buttons for 'Por departamento' (selected), 'Por provincia', and 'Por distrito'. Below are three dropdown menus: 'Seleccione un departamento', 'Seleccione una provincia', and 'Seleccione un distrito'.
- Nivel de Gobierno:** Four radio buttons: 'Todas' (selected), 'Gobierno Nacional', 'Gobierno Regional', and 'Gobierno Local'.
- Responsabilidad funcional:** Four radio buttons: 'Todos' (selected), 'Al 2009', '2009 al 2017', and 'Invierte'. Below are four dropdown menus: 'Función', 'División', 'Grupo', and 'Selección'.
- Situación, fechas y montos:** Three radio buttons: 'No filtrar por fecha' (selected), 'Registrado en Banco de Inversiones', and 'Fecha de Declaración de viabilidad/aprobación'.

Nota. Invierte.pe (2025)

El SSI e INFOBRAS proporcionaron información sobre planificación, ejecución financiera, modalidad de ejecución, fechas de contrato, avances físicos, evidencia fotográfica y reportes

técnicos para evaluar el desempeño y detectar incidencias como retrasos o desviaciones presupuestarias, se muestra el interfaz de las plataformas en la figura 19 y 20.

Figura 19

Interfaz de Sistema de Seguimiento de Inversión (SSI)

Consideraciones:

- La información es actualizada diariamente. **Última actualización: 21/01/2025.**
- Montos expresados en **soles**.
- Cualquier modificación realizada durante el día en los formatos, se visualizará en este módulo al día siguiente.
- La sección, **Datos Generales**, extrae información del Banco de Inversiones del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (Invierte.pe)
- La sección, **Contrataciones**, extrae información del Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE) operado por el Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE).
- La sección, **Ejecución Financiera**, extrae información del **Portal de Transparencia Económica - Consulta Amigable** (Presupuesto y Ejecución de Gasto).
- La sección, **Ejecución Financiera**, de las inversiones a cargo de las empresas públicas bajo el ámbito del Fondo Nacional de Financiamiento de la Actividad Empresarial del Estado (FONAFE) es compartida por dicha entidad, y actualizada mensualmente. **Última actualización: mes de octubre.**
- La sección, **INFObras**, extrae información del Sistema de Información de Obras Públicas (Infobras) operado por la Contraloría General de la República (CGR).
- El Ministerio de Economía y Finanzas es responsable de la información de las secciones **Datos Generales y Ejecución Financiera**.
- La trazabilidad de la información de las inversiones en las bases de datos del MEF, OSCE y CGR está en proceso. Por ello, la información de las secciones **Contrataciones e INFObras** es referencial.

Nota. MEF (2025)

Figura 20

Interfaz de INFOBRAS

Nota. Contraloría General de la República (2025)

El SEACE proporcionó expedientes técnicos detallados incluyendo planos arquitectónicos, memorias descriptivas, especificaciones técnicas, análisis de costos unitarios, cronogramas de obra, estudios básicos y modificaciones contractuales como adendas, en la figura 21 se

muestra interfaz de SEACE.

Figura 21
Interfaz de SEACE

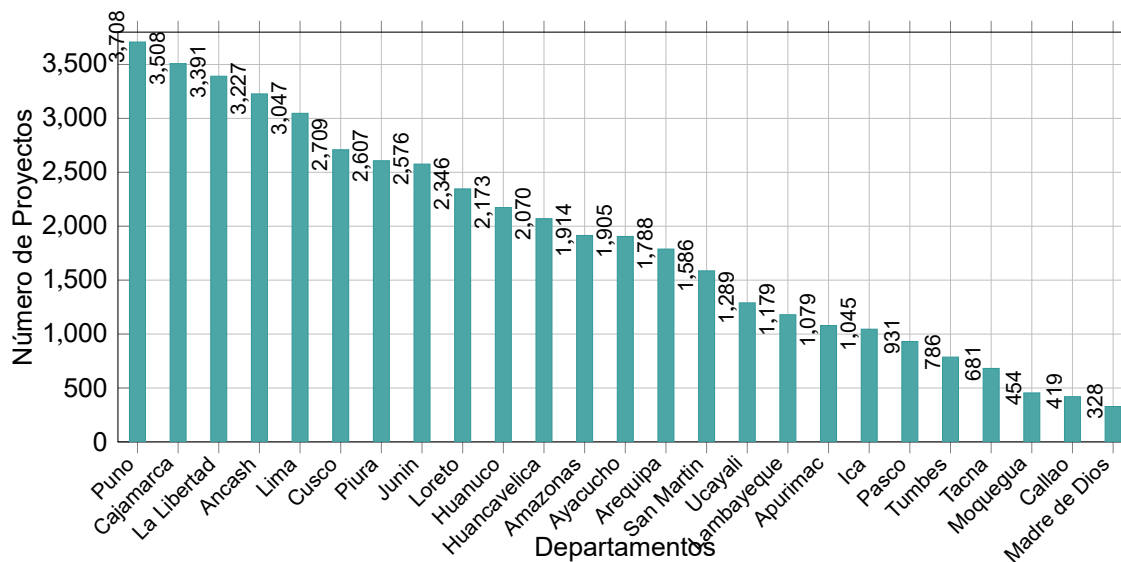
The screenshot displays the SEACE search interface. At the top, there are navigation links for 'Volver', 'Contactarnos', and 'Preguntas Frecuentes'. The main header includes the SEACE logo and the text 'AÑO DE LA RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA PERUANA' along with the date 'Miércoles, 22 de Enero del 2025 11:14:24'. Below the header, there are several search filters: 'Buscador de Procedimientos de Selección', 'Buscador por Expediente Tribunal', 'Buscador de Expresiones de Interés', 'Buscador de Difusión de Requerimientos - Ley N° 30225', and 'Buscador Público de Órdenes de Compra y Órdenes de Servicio'. The main search form includes fields for 'Nombre o Sigla de Entidad', 'Objeto de Contratación', 'Descripción del Objeto', 'Version SEACE', 'Código Único de Inversión', 'Tipo de Selección', 'Nro. Selección', 'Año de la Convocatoria', and 'Código SNIP'. There is a 'Busqueda Avanzada' link, a 'Campo obligatorio' warning, and buttons for 'Buscar', 'Limpiar', and 'Exportar a Excel'. A footer note mentions a guide for downloading files.

Nota. SEACE (2025) - Módulo "Buscador de procedimientos de selección"

3.11.1.2 Análisis de datos obtenidos de Banco de Inversiones

Se descargaron 46,783 proyectos educativos del Banco de Inversiones en julio de 2024, clasificados por departamento y año.

Figura 22
Proyectos de inversión descargados según departamentos

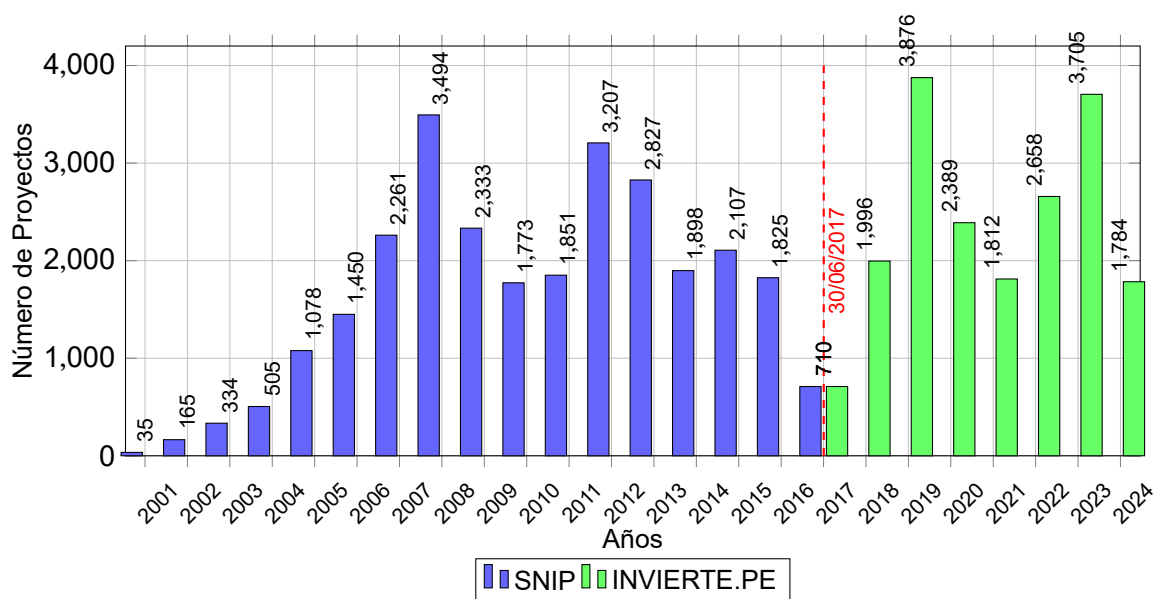


Nota. Datos de Invierte.pe (2025) - Elaboración propia

La figura 22 muestra que Puno (3,708), Cajamarca (3,508) y La Libertad (3,227) registraron la mayor cantidad de proyectos, mientras que Madre de Dios (328), Moquegua (419) y Pasco (454) tienen los valores más bajos.

Figura 23

Proyectos de inversión descargados según año de registro

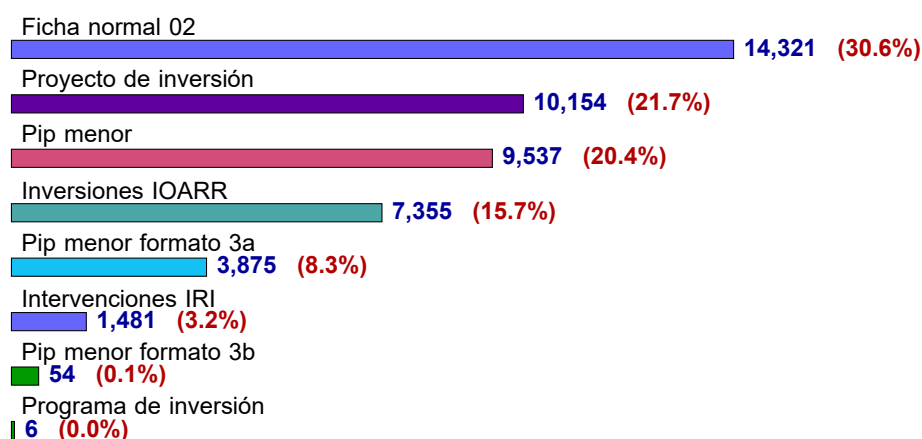


Nota. Datos de Invierte.pe (2025) - Elaboración propia

La figura 23 muestra el registro de proyectos educativos en el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) (máximo de 3,494 en 2008), sistema vigente hasta junio de 2017. Con Invierte.pe, desde julio de 2017, destacan los picos de 2020 (3,987 proyectos) y 2022 (3,265 proyectos).

Figura 24

Datos descargados según formato de registro



Nota. Datos de Invierte.pe (2025) - Elaboración propia

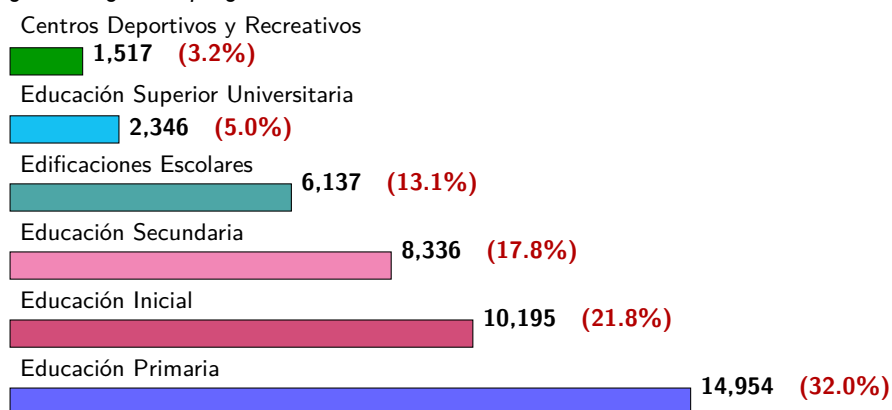
La figura 24 muestra que la Ficha normal 02 representa el 30.6% (14,321 registros), seguido por Proyecto de inversión con 21.7% (10,154 registros) y PIP menor con 20.4% (9,537 registros).

Los principales formatos incluyen:

- **Ficha normal 02 (SNIP):** Documento para proyectos de inversión pública con procedimientos simplificados para mejora de infraestructura educativa (MEF, 2010).
- **Proyecto de Inversión (Invierte.pe):** Intervención temporal para incrementar capacidad productiva de bienes y servicios educativos (MINEDU, 2024).
- **PIP menor (SNIP):** Proyectos de pequeña escala para mobiliario escolar y mejoras menores (MEF, 2010).
- **Inversiones IOARR (Invierte.pe):** Optimización, ampliación marginal, reposición y rehabilitación (MINEDU, 2024).
- **PIP menor formato 3a (SNIP):** Formato intermedio para refacción de aulas y construcción de laboratorios (MEF, 2010).
- **Intervenciones IRI (Invierte.pe):** Inversiones de Rehabilitación y Reposición (MINEDU, 2024).
- **PIP menor formato 3b (SNIP):** Formato para proyectos de menor escala en zonas rurales (MEF, 2010).
- **Programa de Inversión:** Conjunto articulado de proyectos como PRONIED (MINEDU, 2024).

Figura 25

Datos descargados según subprograma



Nota. Datos de Invierte.pe (2025) - Elaboración propia

La figura 25 muestra que educación primaria concentra el 32.0% (14,954 proyectos), seguida por Educación Inicial (21.8%) y Secundaria (17.8%).

Los subprogramas incluyen:

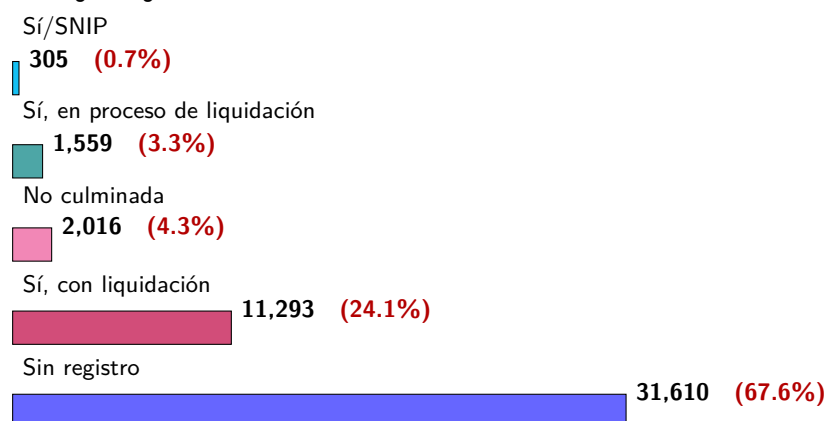
- **Centros deportivos y recreativos:** Espacios para actividades físicas y recreativas (MINEDU, 2025).
- **Educación superior universitaria:** Nivel educativo para formación profesional (MINEDU,

2025).

- **Edificaciones escolares:** Infraestructuras educativas como aulas y laboratorios (MINEDU, 2017).
- **Educación secundaria:** Última etapa de educación básica para adolescentes (MINEDU, 2016).
- **Educación inicial:** Primera fase educativa para niños de 0-5 años (MINEDU, 2016).
- **Educación primaria:** Segundo nivel educativo para niños de 6-11 años (MINEDU, 2016).

Figura 26

Datos descargados según registro de cierre

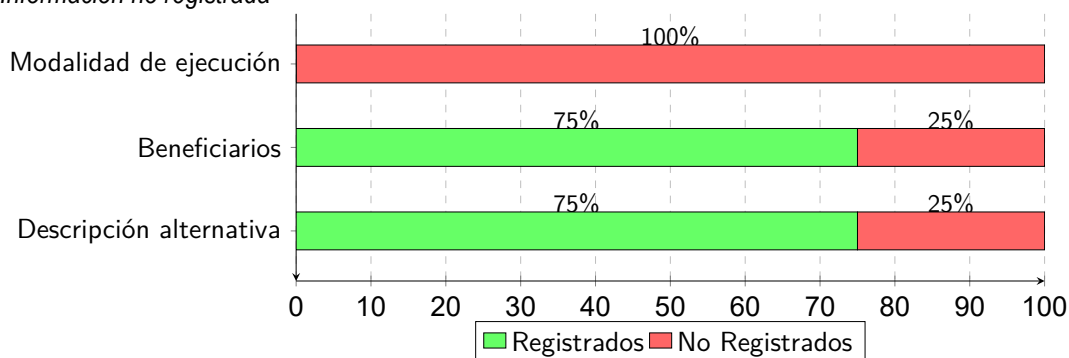


Nota. Datos de Invierte.pe (2025) - Elaboración propia

La figura 26 muestra que el 67.6% está "Sin registro", 24.1% "Sí, con liquidación", 4.3% "No culminada", 3.3% "Sí, en proceso de liquidación" y 0.7% "Sí/SNIP".

El registro de cierre incluyen:

- **Sí/SNIP:** Intervenciones concluidas bajo la normativa anterior del SNIP (Ministerio de Economía y Finanzas del Perú, 2017, 2019b).
- **Sí, en proceso de liquidación:** Intervenciones terminadas en su ejecución física pero pendientes de cierre financiero (Ministerio de Economía y Finanzas del Perú, 2019c, 2020b).
- **No culminada:** Intervenciones parcialmente ejecutadas debido a múltiples causas (Ministerio de Economía y Finanzas del Perú, 2019c, 2020a).
- **Sí, con liquidación:** Intervenciones completamente finalizadas y con cierre administrativo (Ministerio de Economía y Finanzas del Perú, 2019b, 2020b).
- **Sin registro:** Intervenciones no incorporadas en la plataforma Invierte.pe (Ministerio de Economía y Finanzas del Perú, 2019a, 2020a).

Figura 27*Información no registrada*

Nota. Información de Invierte.pe (2025) - Ausencia de registro en Banco de Inversiones para proyectos de inversión descargados

La figura 27 evidencia que el 100% presenta ausencia de datos sobre modalidad de ejecución, en tanto que alrededor del 75% cuenta con información de beneficiarios y descripción alternativa.

Las siguientes variables carecen de registro:

- **Modalidad de ejecución:** Forma de implementación directa o mediante terceros según capacidad institucional de gestión (Ministerio de Economía y Finanzas del Perú, 2019b).
- **Beneficiarios:** Población estudiantil, personal docente y comunidad educativa que recibe los beneficios del proyecto (Ministerio de Economía y Finanzas del Perú, 2019c).
- **Descripción alternativa:** Evaluación de diferentes opciones técnicas de diseño y selección de materiales constructivos (Ministerio de Economía y Finanzas del Perú, 2019a).

3.11.1.3 Depuración inicial de los datos obtenidos de Banco de Inversiones

La precisión de los modelos RNA depende de la homogeneidad de los datos de entrenamiento para identificar patrones con mayor exactitud (Geng et al., 2024; Ma, 2024).

Según formato de registro: Se seleccionaron Ficha Normal 02, Proyecto de Inversión y PIP Menor por su mayor cantidad y enfoque en nueva infraestructura, descartando refacciones y ampliaciones.

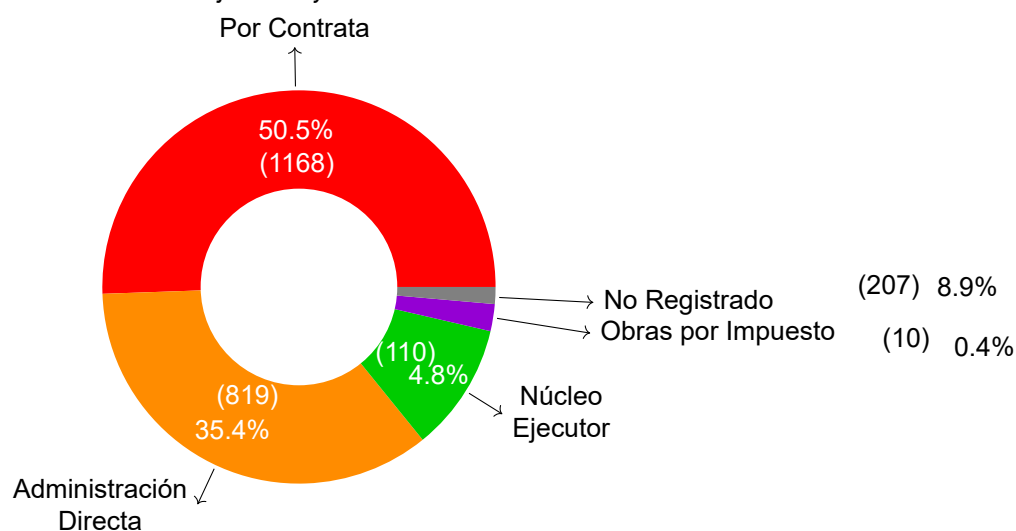
Según subprograma: Se eligió Educación Primaria por su mayor cantidad de proyectos (14,954) y homogeneidad en características físicas con espacios estandarizados según normativa técnica (Ministerio de Educación del Perú, 2019).

Según registro de cierre: Se incluyeron 'Sin registro', 'Sí, con liquidación' y 'Sí, en proceso de liquidación' para acceder a datos completos desde registro hasta liquidación.

Según modalidad de ejecución: Se registró usando SSI e INFOBRAS debido a la ausencia total de datos en Banco de Inversiones, considerando que administración directa presenta mayores costos y plazos versus administración indirecta (Contraloría General de la República, 2020).

Figura 28

Registro de modalidad de ejecución y estadísticas



Nota. Datos de Invierte.pe (2025) - Elaboración propia

En la figura 28 se observa que el 50.5% (1,168 proyectos) fueron por contrata, 35.4% (819) por administración directa, 4.8% (110) por núcleos ejecutores, 8.9% (207) no registrados y 0.4% (10) por obras por impuesto. Se seleccionaron proyectos por contrata por su mayor eficiencia.

Resultado de la primera depuración: Total de 2,314 proyectos con características homogéneas: Educación primaria, formatos PIP Menor/Ficha Normal/Proyecto de Inversión, registros de cierre específicos y modalidad por contrata.

3.11.1.4 Depuración final de los datos obtenidos de Banco de Inversiones

Verificación de los datos técnico y económicos de los proyectos: Proceso mediante el cual se revisó y evaluó la información técnica y económica disponible de los proyectos educativos, a través de las plataformas oficiales SSI, SEACE y INFOBRAS, con el propósito de identificar los proyectos que cuentan con datos suficientes para su análisis.

Figura 29
Captura SSI - Formato N°07-A

Descripción de productos/acciones	Tipo de factor productivo	Programación de ejecución de inversiones								
		Unidad de producción / Meta	Tamaño / Meta	Costos de inversión (S/)	Modalidad de ejecución	Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha de entrega OyM	UEI	Documento de aprobación
Construcción de Infraestructura, Pedagógica, Administrativo y Complementaria de acuerdo a Normas Técnicas del Sector Educativo.										
CONSTRUCCION DE AULA : Construcción de Módulo I (3 AULAS :)	INFRAESTRUCTURA	3 AULAS	150 M2	791,143.16	ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	12/10/2020	6/10/2021	6/12/2021	UEIMDCHR011	CONTRATO N°148-2020-MDCH/GM (28/09/2020)
CONSTRUCCION DE AULA : Construcción de Módulo II (3 AULAS)	INFRAESTRUCTURA	3 AULAS	150 M2	791,143.16	ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	12/10/2020	6/10/2021	6/12/2021	UEIMDCHR011	CONTRATO N°148-2020-MDCH/GM (28/09/2020)
CONSTRUCCION DE SALA DE USOS MULTIPLES : Construcción de Módulo III (Sala de Uso Múltiple)	INFRAESTRUCTURA	1 SALAS	112 M2	557,423.50	ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	12/10/2020	6/10/2021	6/12/2021	UEIMDCHR011	CONTRATO N°148-2020-MDCH/GM (28/09/2020)
CONSTRUCCION DE AULA DE COMPUTO : Construcción de Módulo IV (CRE + AIP)	INFRAESTRUCTURA	2 AULAS	150 M2	958,285.65	ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	12/10/2020	6/10/2021	6/12/2021	UEIMDCHR011	CONTRATO N°148-2020-MDCH/GM (28/09/2020)
CONSTRUCCION DE AMBIENTE ADMINISTRATIVO : Construcción de Módulo V (Administrativo)	INFRAESTRUCTURA	10 AMBIENTES	113.78 M2	864,417.80	ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	12/10/2020	6/10/2021	6/12/2021	UEIMDCHR011	CONTRATO N°148-2020-MDCH/GM (28/09/2020)
CONSTRUCCION DE AMBIENTE COMPLEMENTARIO : Construcción de Módulo VII (Cocina, Comedor y Almacén)	INFRAESTRUCTURA	2 AMBIENTES	59.50 M2	367,038.85	ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	12/10/2020	6/10/2021	6/12/2021	UEIMDCHR011	CONTRATO N°148-2020-MDCH/GM (28/09/2020)

Nota. Invierte.pe (2025)-Datos de la fase de formulación y evaluación.

Figura 30
Datos según ejecución en SSI

Descripción de productos/acciones	Tipo de factor productivo	Según formato de evaluación y ejecución		Según expediente técnico				
		Unidad físicas		Tamaño, volumen u otras unidades representativas		Costos de inversión (S/)	Expediente técnico o documento equivalente	
		U.M.	Meta	U.M.	Meta			
Construcción de Infraestructura, Pedagógica, Administrativo y Complementaria de acuerdo a Normas Técnicas del Sector Educativo.								
Construcción de aula : Construcción de Módulo I (3 AULAS :)	INFRAESTRUCTURA	AULAS	3	M2	150	760,721.00	N° 098-2020-MDCH/A (5/08/2020)	
Construcción de aula : Construcción de Módulo II (3 AULAS)	INFRAESTRUCTURA	AULAS	3	M2	150	760,721.00	N° 098-2020-MDCH/A (5/08/2020)	
Construcción de sala de usos múltiples : Construcción de Módulo III (Sala de Uso Múltiple)	INFRAESTRUCTURA	SALAS	1	M2	112	535,988.66	N° 098-2020-MDCH/A (5/08/2020)	
Construcción de aula de computo : Construcción de Módulo IV (CRE + AIP)	INFRAESTRUCTURA	AULAS	2	M2	150	921,436.28	N° 098-2020-MDCH/A (5/08/2020)	
Construcción de ambiente administrativo : Construcción de Módulo V (Administrativo)	INFRAESTRUCTURA	AMBIENTES	10	M2	113.78	831,177.98	N° 098-2020-MDCH/A (5/08/2020)	
Construcción de ambiente complementario : Construcción de Módulo VII (Cocina, Comedor y Almacén)	INFRAESTRUCTURA	AMBIENTES	2	M2	59.50	352,924.95	N° 098-2020-MDCH/A (5/08/2020)	
Construcción de taller : Construcción de Módulo VIII (Taller Creativo)	INFRAESTRUCTURA	AMBIENTES	1	M2	75	408,422.47	N° 098-2020-MDCH/A (5/08/2020)	
Construcción de ambiente complementario : Construcción de Módulo IX (Maestría, Cto. Electrico , Almacén Gral, Alm. RR.SS, Dep. Herramientas y Mat, Dep. Productos, SS.HH. Servicio)	INFRAESTRUCTURA	AMBIENTES	7	M2	80.66	514,117.15	N° 098-2020-MDCH/A (5/08/2020)	
Construcción de servicios higienicos y/o vestidores : Construcción de Módulo X (SS.HH. Alumnos: Varones y Damas)	INFRAESTRUCTURA	AMBIENTES	2	M2	28.20	269,528.60	N° 098-2020-MDCH/A (5/08/2020)	
Construcción de servicios higienicos y/o vestidores : Construcción de Módulo XI (Ducha y Vestidor)	INFRAESTRUCTURA	AMBIENTES	3	M2	38	267,946.80	N° 098-2020-MDCH/A (5/08/2020)	

Nota. Invierte.pe (2025)-Formato 8-A

Figura 31

Documentos encontrados en SSI

Tipo de documento	Archivo
FORMATO DE PROYECTOS DE INVERSIÓN FIRMADO	format.pdf
ANEXOS	anexo_compressed (1).pdf
FICHA TÉCNICA ESTANDAR	ficha_compressed.pdf
RESUMEN EJECUTIVO DE PREINVERSION	sumen_removed.pdf
SUSTENTO DEL ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD	acta.pdf

*** Notas en formulación y evaluación**
UFCHIARA - 5/12/2019 19:07:43

PLAN DE CONTINGENCIA - AULAS PRE FABRICADOS

OTROS DOCUMENTOS DE SUSTENTO [plandecontingencia.pdf](#)
UFCHIARA - 17/11/2019 22:31:16

CONSTANCIA DE PRIORIZACIÓN Y COMPROMISO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

OTROS DOCUMENTOS DE SUSTENTO [Constancia de Priorización.pdf](#)
UFCHIARA - 17/11/2019 22:29:22

documentos del terreno - Copia literal

SANEAMIENTO FISICO LEGAL [Copia Literal.pdf](#)
UFCHIARA - 17/11/2019 22:26:28

planos i.e. primaria manallasacc

OTROS DOCUMENTOS DE SUSTENTO [Planos_Manallasacc.pdf](#)
UFCHIARA - 16/11/2019 22:09:00

INFORME DE INFRAESTRUCTURA

OTROS DOCUMENTOS DE SUSTENTO [ESTUDIODEINFRAESTRUCTURAOK.pdf](#)
UFCHIARA - 16/11/2019 22:08:18

ESTUDIO DE ESTIMACION DE RIESGOS

OTROS DOCUMENTOS DE SUSTENTO [ESTUDIODERIESGOSOK.pdf](#)
UFCHIARA - 16/11/2019 22:06:46

PLANILLA DE METRADOS

OTROS DOCUMENTOS DE SUSTENTO [PRESUPUESTO.pdf](#)
UFCHIARA - 16/11/2019 22:01:30

PRESUPUESTO

OTROS DOCUMENTOS DE SUSTENTO [PRESUPUESTO.pdf](#)
UFCHIARA - 16/11/2019 22:00:18

Nota. Invierte.pe (2025)

En las figuras 29 y 30, se presenta información técnica y económica del proyecto identificado con Código Único de Inversiones (CUI) N°2460736, donde se detalla la descripción de las edificaciones a ejecutar, la forma de ejecución contractual, el cronograma de inicio y término, los montos de inversión desagregados por componentes y los contratos asociados a la obra. Esta información permite comprender la magnitud del proyecto, su estructura de costos y el mecanismo de implementación seleccionado. La figura 31 exhibe la documentación correspondiente a la fase de viabilidad del proyecto, evidenciando que no se encuentra disponible el expediente técnico definitivo en el sistema, lo cual representa una limitación para acceder a especificaciones técnicas detalladas y metrados completos de la obra.

En la figura 32 se visualizan los datos del proyecto identificado con CUI N°2316097, donde se desglosan las metas físicas vinculadas a diferentes componentes del proyecto: construcción de ambientes pedagógicos (aulas), adquisición e implementación de recursos

pedagógicos y tecnológicos, desarrollo de acciones de mitigación y prevención de impactos ambientales, así como la ejecución de programas de capacitación y fortalecimiento de competencias docentes. Este nivel de detalle en las metas físicas permite identificar el alcance integral del proyecto educativo, abarcando no solo la infraestructura física sino también el equipamiento y el componente de desarrollo de capacidades que complementan la inversión en construcción.

Figura 32

Datos según ejecución en SSI

Según formato de evaluación y ejecución					Según expediente técnico			
Descripción de productos/acciones	Tipo de factor productivo	Unidad físicas		Tamaño, volumen u otras unidades representativas		Costos de inversión (S/)	Expediente técnico o documento equivalente	
		U.M.	Meta	U.M.	Meta			
INFRAESTRUCTURA								
Construcción de aula :	INFRAESTRUCTURA	ESPACIOS FISICOS	1	M2	1	1,801,318.39	N° 002-2019-CEET/MDY (5/03/2019)	
EQUIPAMIENTO								
Implementación de aula de innovación pedagógica :	EQUIPAMIENTO	KIT DE EQUIPAMIENTO	1		1	289,058.73	N° 002-2019-CEET/MDY (5/03/2019)	
MITIGACION AMBIENTAL								
Capacitación de organización : PARA DOCENTES	INTANGIBLES	HORAS DE SENSIBILIZACIÓN	1		1	3,527.61	N° 002-2019-CEET/MDY (5/03/2019)	
CAPACITACION								
Capacitación de organización : PARA DOCENTES	INTANGIBLES	HORAS DE CAPACITACIÓN	1		1	6,228.77	N° 002-2019-CEET/MDY (5/03/2019)	
Subtotal: S/						2,100,133.50		
GESTION DEL PROYECTO: S/						855,777.78	N° 002-2019-CEET/MDY (5/03/2019)	
(UEI: UEI DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE YAULI Responsable: FERNANDO ALVARO HUAMAN)								
EXPEDIENTE TÉCNICO: S/						30,000.00	N° 002-2019-CEET/MDY (5/03/2019)	
(UEI: UEI DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE YAULI Responsable: FERNANDO ALVARO HUAMAN)								
SUPERVISIÓN: S/						77,885.00	N° 002-2019-CEET/MDY (5/03/2019)	
(UEI: UEI DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE YAULI Responsable: FERNANDO ALVARO HUAMAN)								
LIQUIDACIÓN: S/						0.00	N° 002-2019-CEET/MDY (5/03/2019)	
(UEI: UEI DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE YAULI Responsable: FERNANDO ALVARO HUAMAN)								
Costo de inversión actualizado: S/						3,063,796.28		
Costo de control concurrente (CCC): S/						0.00		
Costo de controversias: S/						0.00		
Monto de carta fianza: S/						0.00		
Costo total de inversión actualizado: S/						3,063,796.28		

Nota. Invierte.pe (2025)- Formato 8-A

Conclusión de la verificación:

- Los datos de SSI no son homogéneos (áreas registradas con valores inconsistentes entre proyectos).
- INFOBRAS, no registra áreas ni características técnicas físicas detalladas.
- SEACE, contiene expedientes técnicos desde 2017 con información detallada.

De 2,314 proyectos iniciales, se obtuvo información detallada de 170 proyectos con expedientes técnicos disponibles en SEACE.

3.11.1.5 Recolección de datos técnicos y económicos como variable

Variables de entrada: Las variables de entrada constituyen el conjunto de parámetros técnicos, económicos y constructivos extraídos sistemáticamente de los expedientes técnicos de proyectos de infraestructura educativa, los cuales alimentan la RNA como datos de entrada para el proceso de aprendizaje y predicción de costos de construcción. La metodología de recolección y codificación de cada variable se detalla a continuación.

Demolición: Variable binaria por impacto significativo en presupuesto (1-10% del costo directo).

Figura 33

Datos técnicos de demolición



Nota. Datos de SEACE (2025) - Expediente técnico

Como se observa en la figura 33, el proyecto CUI N°2460736 registra un costo de demolición de S/.52,844.32, equivalente al 1% del costo directo, mientras que el proyecto

CUIN°2308531 presenta un monto de S/.319,984.55, correspondiente al 10% del costo directo.

Plan de contingencia: Variable binaria para continuidad educativa durante construcción, con costos significativos en el presupuesto.

Figura 34

Datos técnicos de plan de contingencia

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
05	PLAN DE CONTINGENCIA				48.478,20
05.01	ESTRUCTURAS				20.224,28
05.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				309,33
05.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	71,44	0,54	38,58
05.01.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	71,44	2,60	185,74
05.01.01.03	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	71,44	1,19	85,01
05.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				140,02
35.01.02.01	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO CON EQUIPO	m2	71,44	1,98	140,02
35.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				19.774,93
35.01.03.01	FALSO PISO DE CONCRETO				3.519,13
35.01.03.01.01	CONCRETO PARA FALSO PISO f'c=140 kg/cm2 e=4"	m2	71,44	49,26	3.519,13
35.01.03.02	VEREDAS DE CONCRETO				

Presupuesto de plan de contingencia

S/. 48,478.20

01.01.03	PLAN DE CONTINGENCIA	grm	1.00	97,194.12	97,194.12
01.01.03.01	ESTRUCTURA				444,920.66
01.01.03.01.01	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES				206,815.01
01.01.03.01.01.01	CERCO PROVISIONAL DE OBRA CON MANTADA	m	120.80	14.80	1,787.84
01.01.03.01.01.02	TRABAJOS PRELIMINARES				5,688.87
01.01.03.01.01.02.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m2	712.38	1.98	1,410.51
01.01.03.01.01.02.02	DESBROCE DE VEGETACION Y OTROS	m2	712.38	2.99	2,130.02
01.01.03.01.01.02.03	TRANSPORTE DE MATERIALES A LA OBRA	m3	106.86	6.72	718.10
01.01.03.01.01.02.04	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	712.38	3.38	2,407.84
01.01.03.01.01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				7,182.33
01.01.03.01.01.03.01	EXCAVACION PARA FALSO PISO	m3	61.95	40.25	2,493.49
01.01.03.01.01.03.02	COMPACTADO CON EQUIPO LIVIANO (CON MATERIAL PROPIO)	m3	30.97	22.70	703.02
01.01.03.01.01.03.03	NIVELACION INT. Y APISONADO FINAL PRECIBIR AL FALSO PISO CON EQUIPO LIVIANO	m2	309.74	3.75	1,161.53

Presupuesto de plan de contingencia

S/. 444,920.66

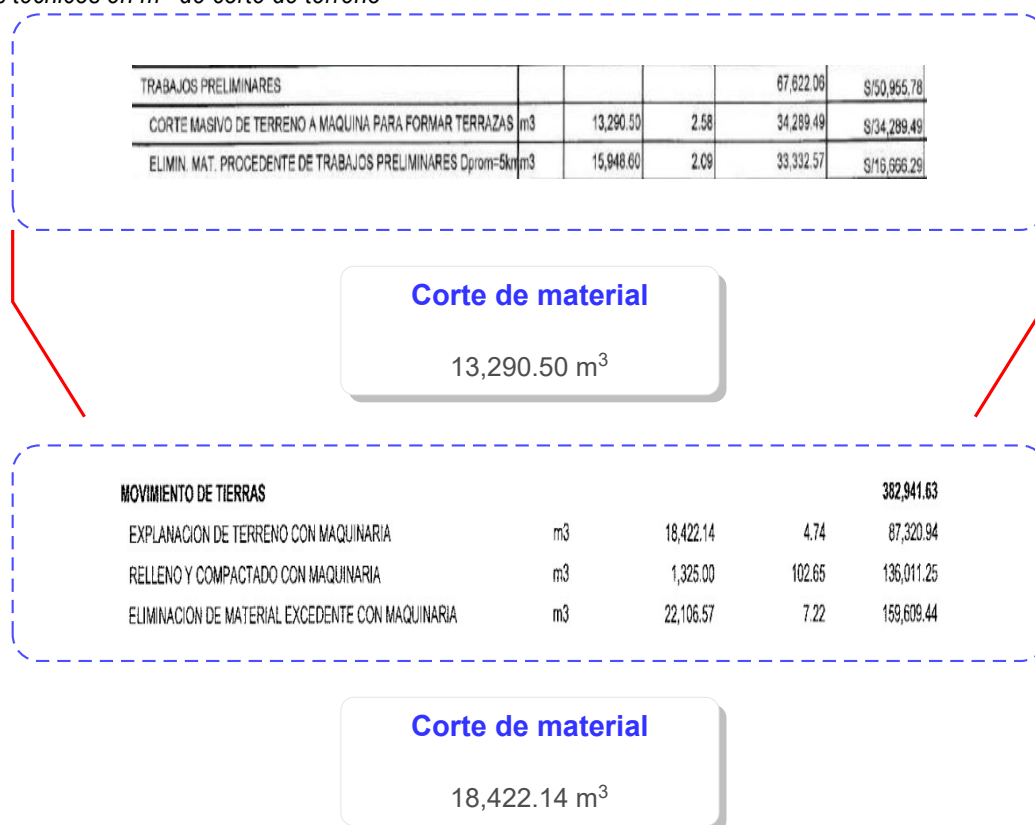
Nota. Datos de SEACE (2025) - Expediente técnico

Como se muestra en la figura 34, el proyecto CUI N°2436252 tiene S/.48,478.20 (2.80% del costo directo) y el CUI N°2444977 con S/.444,920.66 (9.18% del costo directo).

Corte de material: Registrado en m³ para explanación y movimientos de tierra necesarios para modificar topografía natural.

Figura 35

Datos técnicos en m³ de corte de terreno

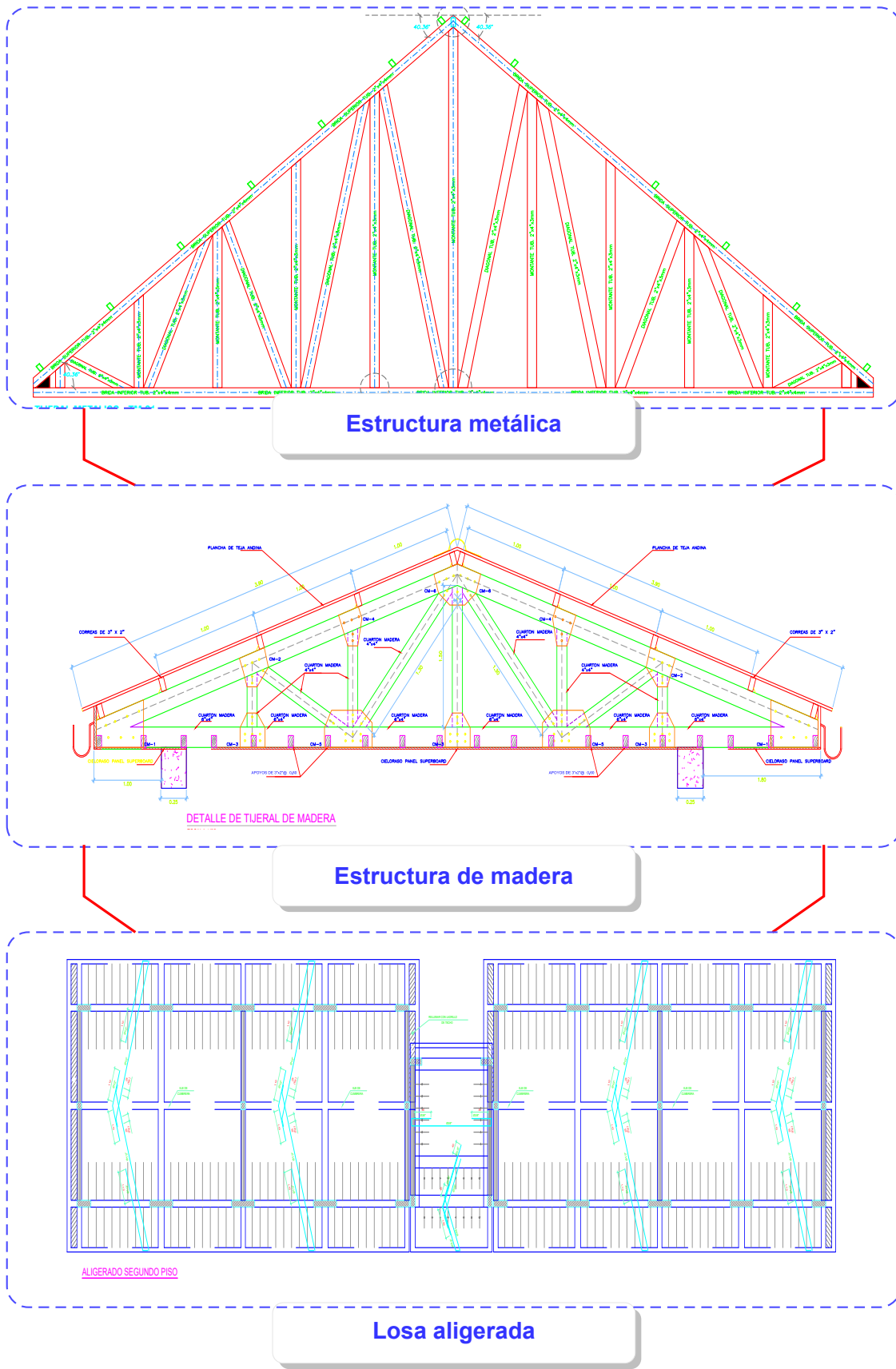


Nota. Datos de SEACE (2025) - Expediente técnico

En la figura 35, el proyecto CUI N°2468916 reporta 13,290.50 m³ (S/.34,289.49) y el CUI N°2460736 con 18,422.14 m³ (S/.87,320.94).

Sistema de cubierta: Este componente constructivo impacta significativamente en el costo del proyecto debido a factores como la carga estructural transmitida, los materiales empleados, el tiempo de instalación y las especificaciones para condiciones meteorológicas de la zona (González & Pérez, 2018). Las normativas del Ministerio de Educación (MINEDU) establecen que debe garantizar estabilidad estructural ante cargas sísmicas, funcionalidad sin filtraciones, durabilidad con mínimo mantenimiento y adaptación a características climáticas regionales (Ministerio de Educación del Perú, 2020). En sierra y costa se emplean principalmente losas aligeradas de concreto armado, estructuras metálicas con coberturas de planchas, y sistemas de tijerales de madera con tejas, seleccionados según disponibilidad de materiales y condiciones ambientales locales (Allen & Iano, 2019).

Figura 36
Sistema constructivo de techo



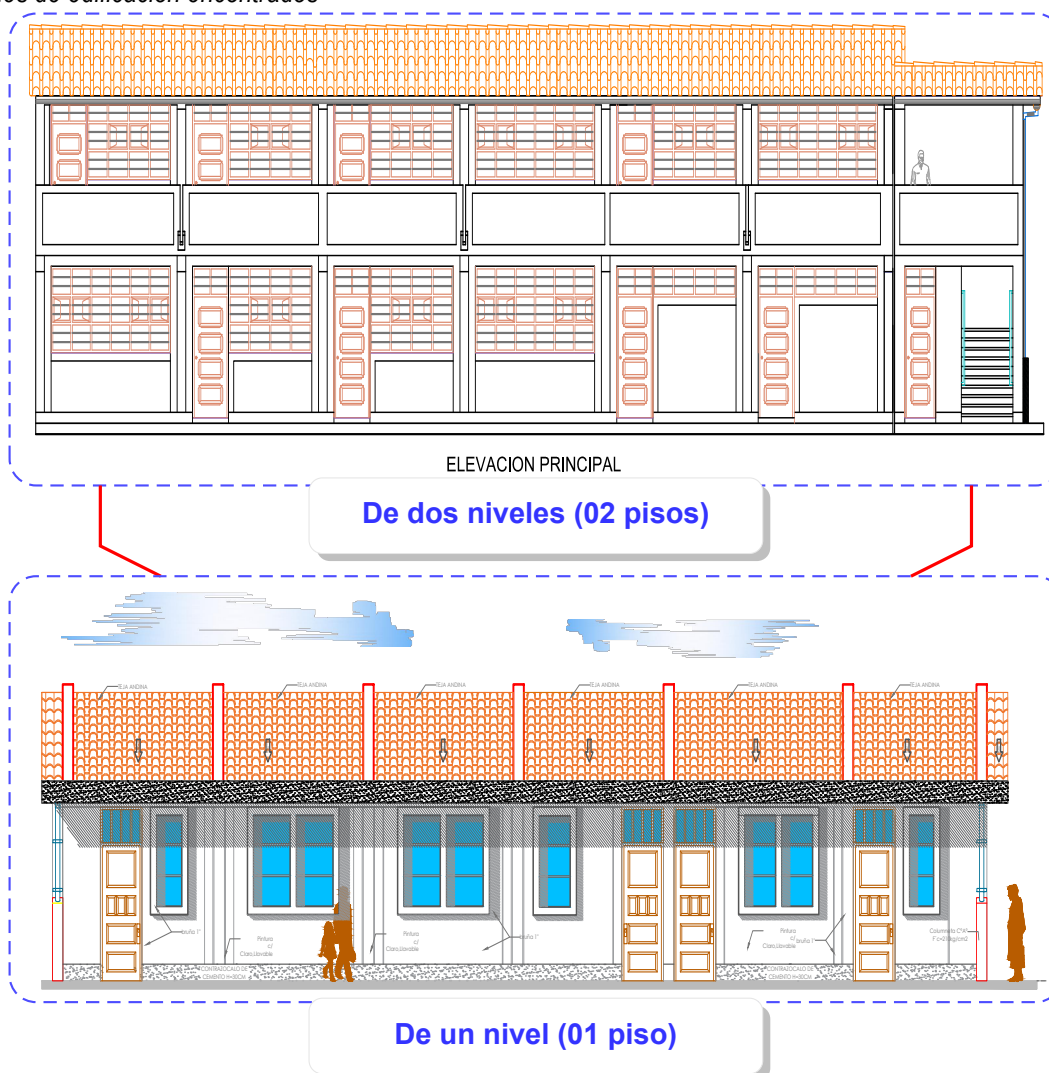
Nota. Datos de SEACE (2025) - Expediente técnico

En la figura 36 se observan los diferentes sistemas: estructura metálica (CUI N°2251811), estructura de madera (CUI N°2343523) y losa aligerada (CUI N°2243074).

Niveles(pisos de la edificación): El número de pisos influye significativamente en costos por requerimientos de cimentaciones más profundas, sistemas de circulación vertical, redes complejas y normativas específicas (Gómez & Ramírez, 2020). Se registraron 57 proyectos de un nivel y 43 de dos niveles.

Figura 37

Niveles de edificación encontrados



Nota. Datos de SEACE (2025) - Expediente técnico

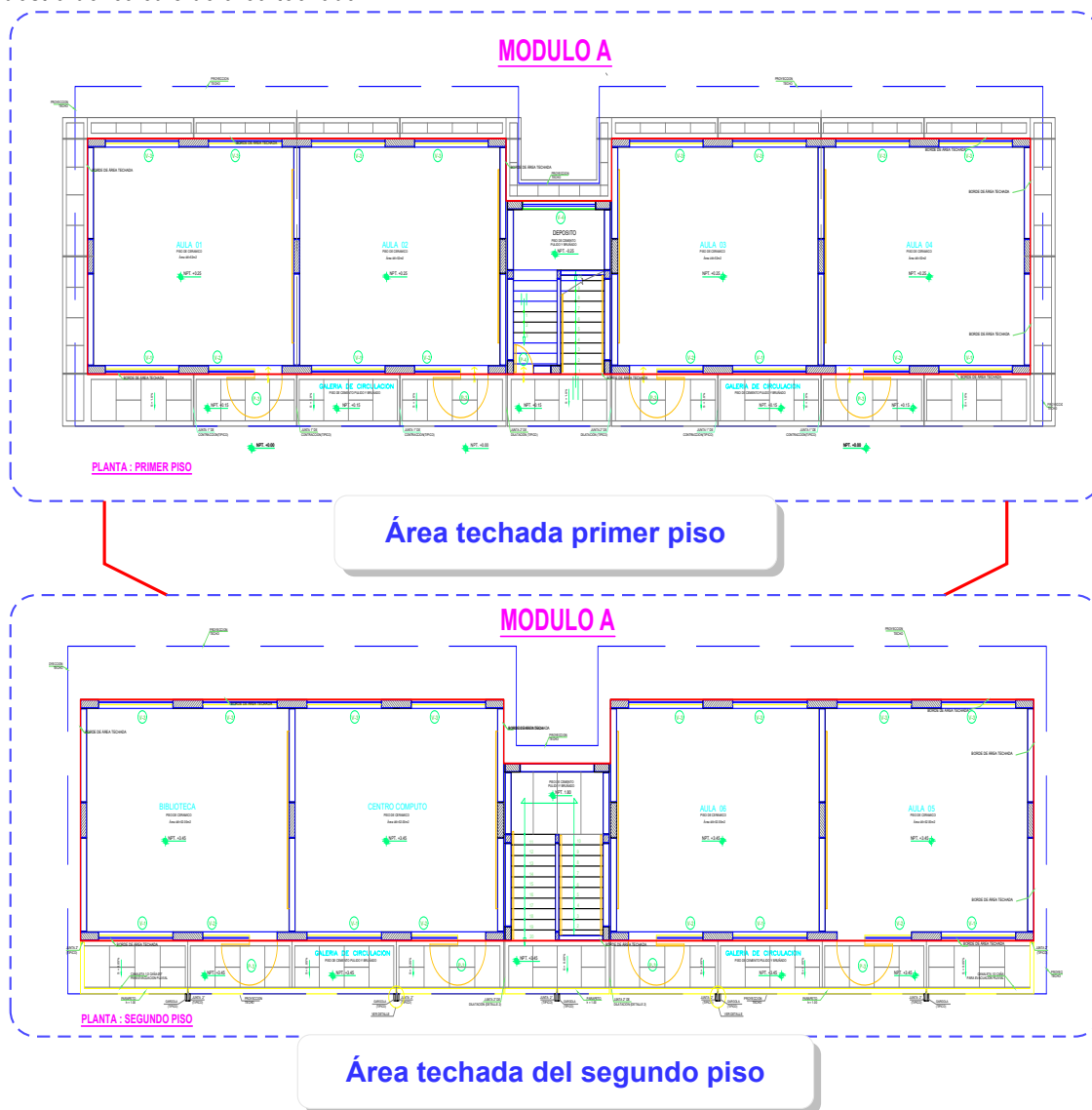
En la figura 37, el proyecto CUI N°2447096 muestra edificación de dos niveles y el CUI N°2482459 de un nivel.

Área techada: Factor fundamental en estimación de costos (Álvarez Parajeles, 2011). Se consideró la Norma A.010 de Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) que define

área techada como superficie total construida y cubierta medida en proyección horizontal, incluyendo ambientes cerrados, muros, columnas y elementos estructurales permanentes. Se registró en m² organizando en tres columnas: primer piso, segundo piso y cobertura deportiva.

Figura 38

Muestra del cálculo de área techada



Nota. Datos de SEACE (2025) - Expediente técnico

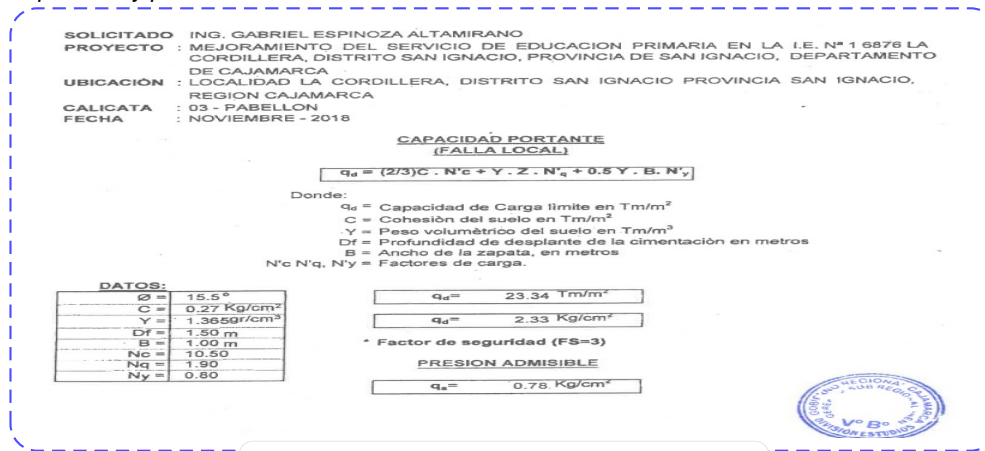
En la figura 38 se observan las áreas del proyecto CUI N°2243074 con 250.41 m² por nivel.

Capacidad portante del suelo: Determinante en costos por influencia en diseño de cimentaciones, registrada en kg/cm² desde estudios de suelos del expediente técnico.

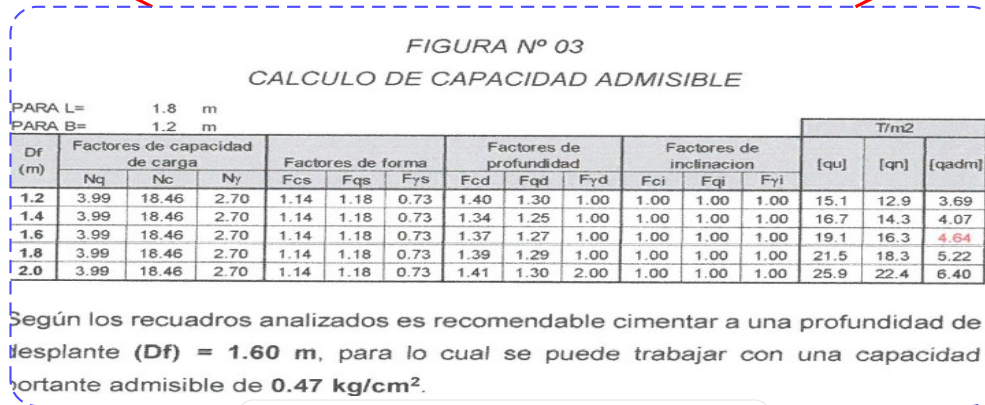
Profundidad de la cimentación: Factor determinante en costos por influencia en elección entre cimentaciones superficiales y profundas, registrada en metros (V. M. Arquitectes,

2023).

Figura 39
Capacidad portante y profundidad de cimentación



q_s = 0.78 Kg/cm² y D_f = 1.50 m



q_s = 0.47 Kg/cm² y D_f = 1.60 m

Nota. Datos de SEACE (2025) - Expediente técnico

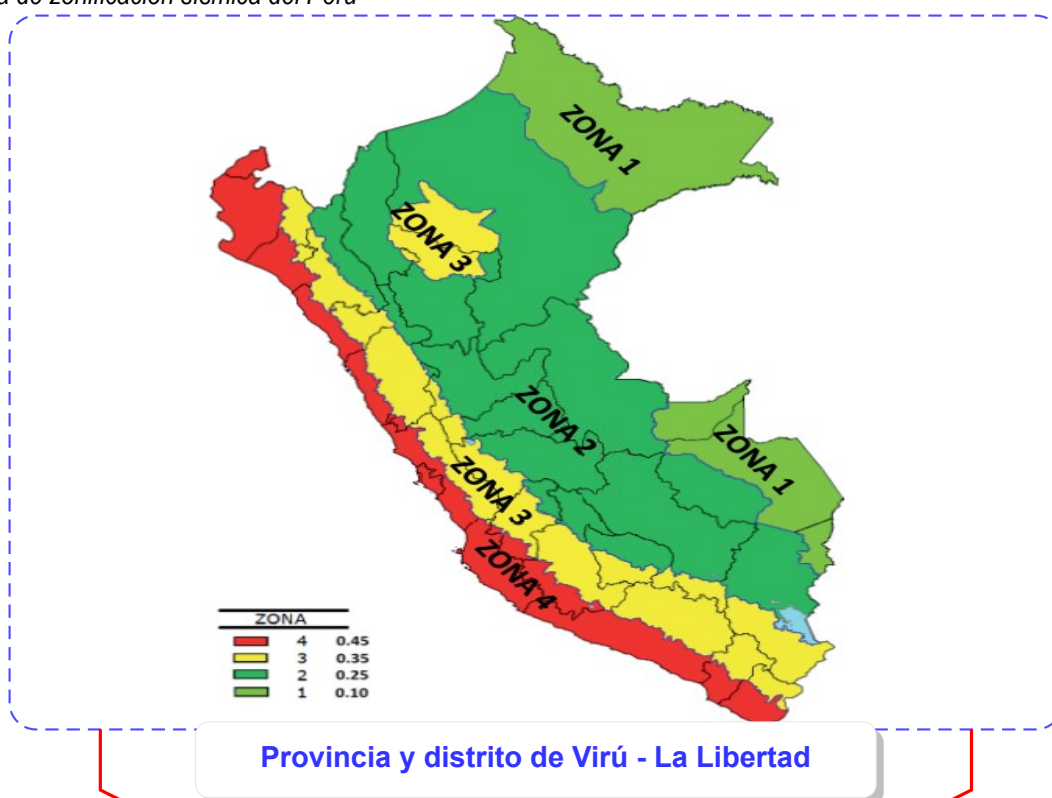
En la figura 39, el proyecto identificado con CUI N°2286765 presenta características geotécnicas con una capacidad portante del suelo de q_s=0.78 Kg/cm², valor que indica condiciones de resistencia moderada a buena del terreno, y requiere una profundidad de cimentación de D_f=1.50 m para alcanzar el estrato resistente adecuado, evidenciando condiciones geotécnicas relativamente favorables que permiten diseños estructurales convencionales. En contraste, el proyecto CUI N°2330459 muestra un suelo con menor capacidad de soporte, registrando q_s=0.47 Kg/cm², aproximadamente 40% inferior al proyecto anterior, lo que denota suelos más compresibles o de menor calidad mecánica, y una profundidad de desplante de D_f=1.60 m, ligeramente mayor que el caso anterior. Esta diferencia en la capacidad portante implica mayores costos en el sistema de cimentación debido a la necesidad de implementar refuerzos estructurales adicionales, incrementar las

dimensiones de las zapatas o cimientos corridos, considerar tratamientos de mejoramiento del terreno mediante compactación o estabilización química, o evaluar alternativas de cimentación profunda, lo cual incrementa significativamente tanto el costo directo de la infraestructura como el tiempo de ejecución de la obra.

Zona - factor de zona (Z): Las edificaciones en zonas de mayor factor Z requieren diseños más robustos incrementando costos por materiales y técnicas resistentes.

Figura 40

Mapa de zonificación sísmica del Perú



10. ASPECTOS SISMO-RESISTENTES

De acuerdo a la Zonificación Sísmica de la Norma E-030 del Reglamento Nacional de Construcciones, el Distrito de Casagrande, en la provincia de Ascope, pertenece a la Zona 4 de "Alta Sismicidad".

Para nuestro caso, se debe considerar los siguientes parámetros:

FACTOR	VALOR	OBSERVACION
Z	0.45	Zona 4
U	1.5	Edificación Esenciales
C	2.50	Usar $T_p = 1.0$ s y $T_I = 1.6$ s
S	1.10	Suelo Tipo S3, Suelos Blandos
R	6.00	Cambiar en función al sistema estructural

Zona 4 (con factor de zona 0.45)

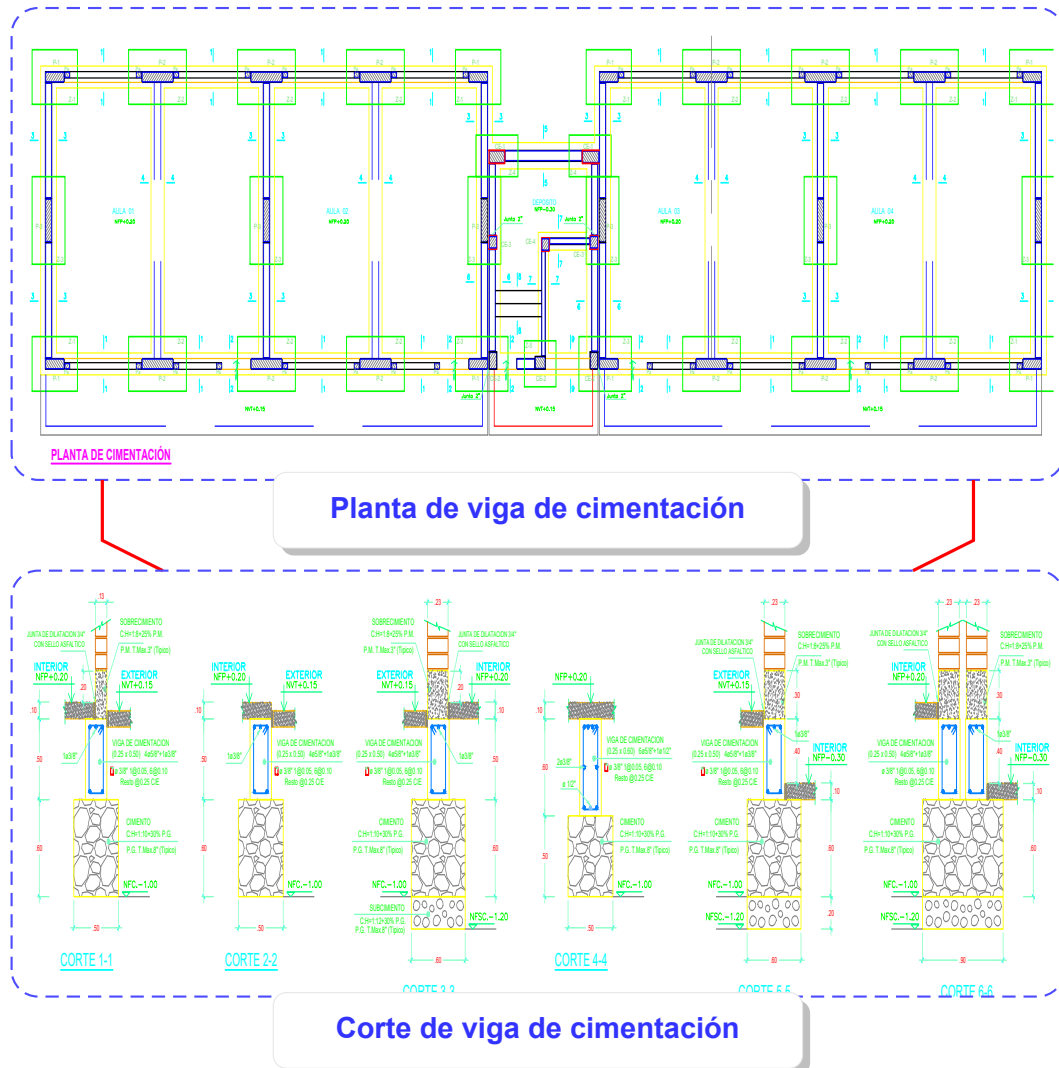
Nota. Datos de SEACE (2025) - Expediente técnico

Como se muestra en la figura 40, el proyecto CUI N°2318590 se encuentra en zona sísmica N°4 con factor de zona 0.45.

Viga de cimentación: Su uso incrementa significativamente el costo del proyecto. Se emplea variable binaria: "1" para proyectos que incluyen vigas de cimentación y "0" para los que no.

Figura 41

Viga de cimentación

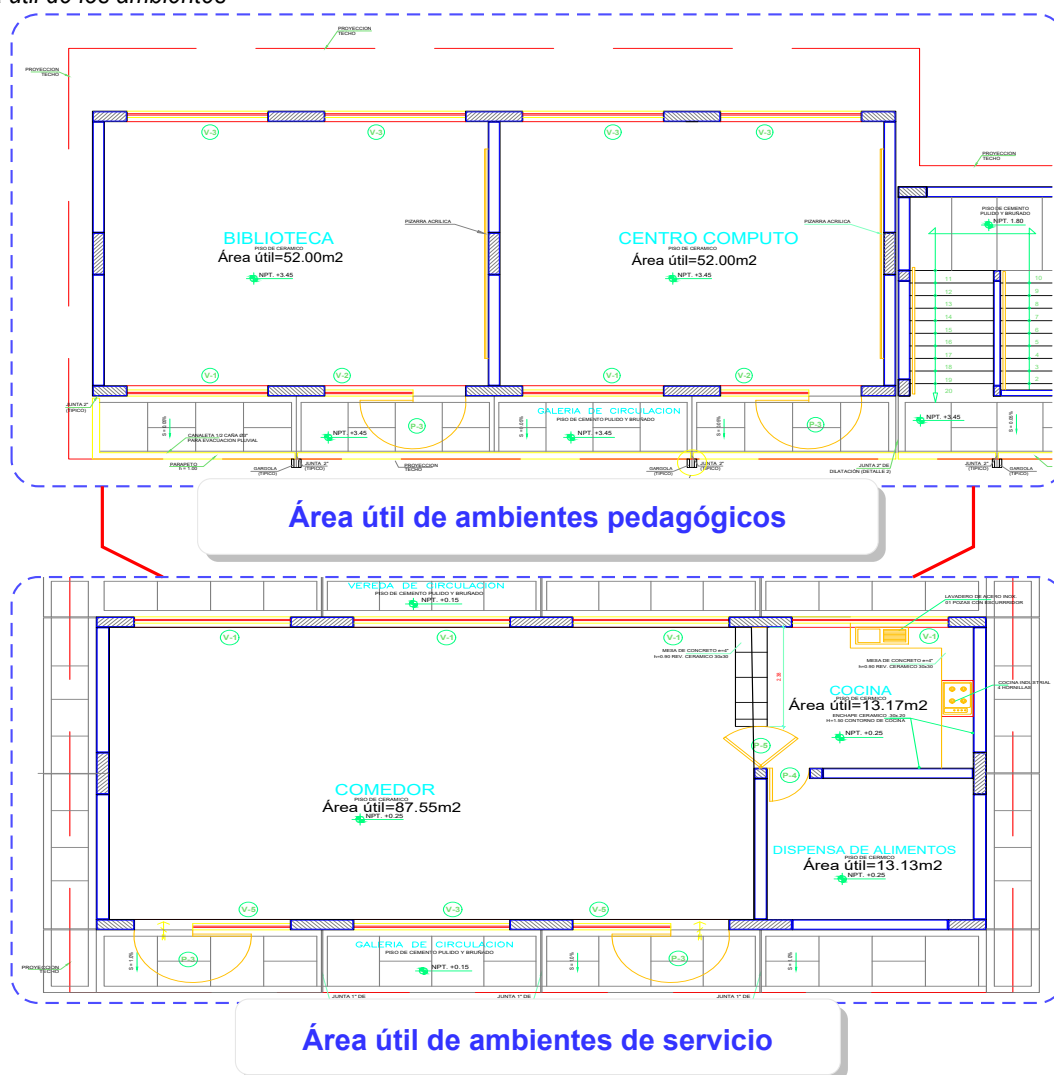


Nota. Datos de SEACE (2025) - Expediente técnico

En la figura 41 se observan la planta y cortes de vigas de cimentación del proyecto CUI N°2243074.

Área útil de los ambientes: Clave en cálculo de costos al reflejar superficie funcional excluyendo muros y ductos, optimizando diseño y presupuestación (Álvarez Parajeles, 2011). Se registró área útil de cada ambiente mediante AutoCAD en m².

Figura 42
Área útil de los ambientes



Nota. Datos de SEACE (2025) - Expediente técnico

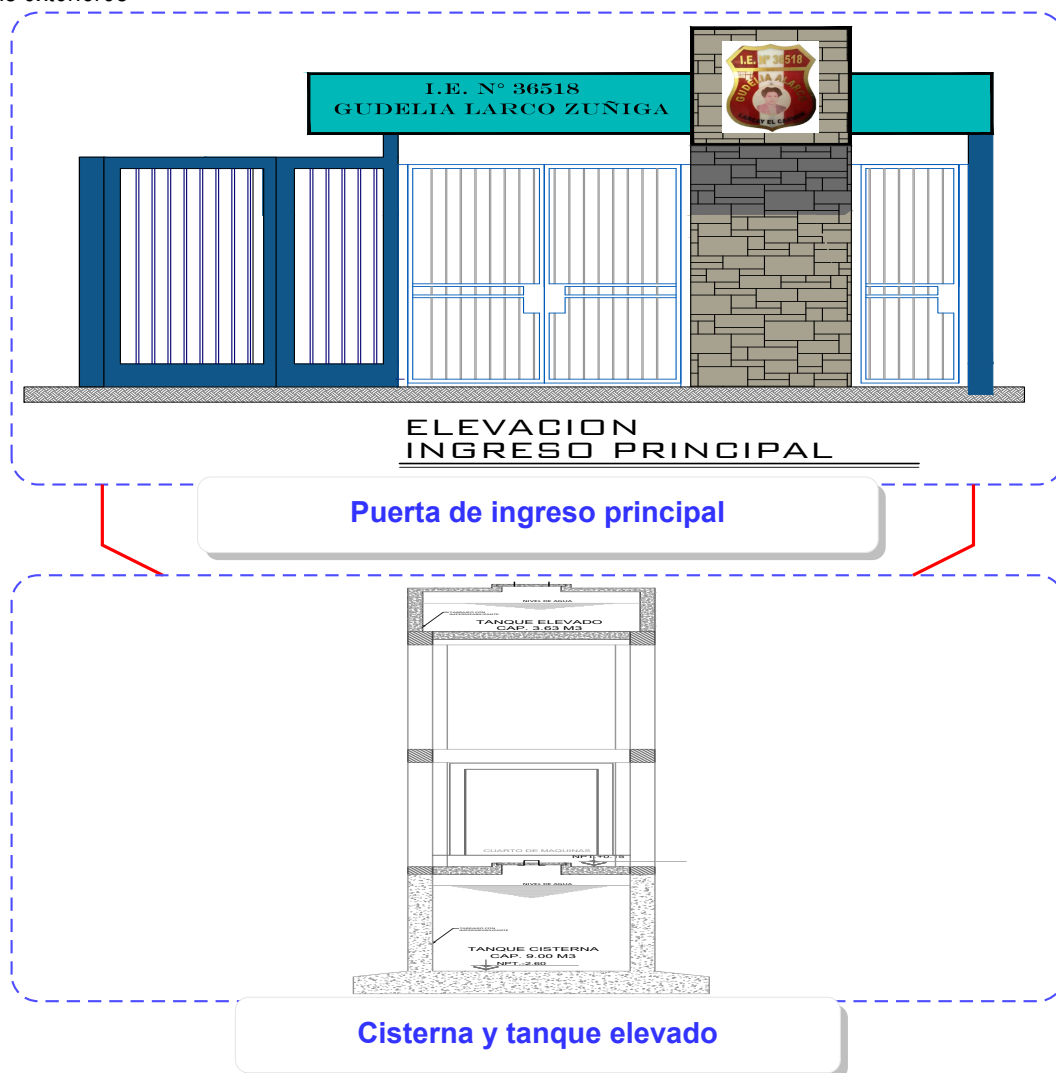
En la figura 42, el proyecto CUI N°2243074 registra: biblioteca 52.00 m², centro de cómputo 52.00 m², comedor 87.55 m², cocina 13.17 m² y despensa 13.13 m².

Obras exteriores: Comprende el conjunto de construcciones e instalaciones ubicadas fuera del volumen edificado principal, incluyendo elementos como patios pavimentados, áreas verdes, rampas de accesibilidad, cercos perimétricos, veredas, accesos vehiculares y peatonales, muros de contención, sistemas de drenaje pluvial y otras infraestructuras complementarias al espacio educativo. Estas obras fueron identificadas y registradas debido a su recurrencia significativa en los proyectos educativos analizados, cuantificándose según sus unidades de medida específicas tales como metros cuadrados para pavimentos y áreas verdes, metros lineales para cercos y veredas, o unidades para elementos puntuales como rampas. La inclusión de estas variables resulta relevante porque las obras exteriores

pueden representar entre el 15% y 25% del costo total del proyecto según las características topográficas del terreno, las necesidades de accesibilidad universal y los requerimientos de áreas recreativas establecidos en la normativa educativa, impactando significativamente en el presupuesto final de la infraestructura.

Figura 43

Obras exteriores



Nota. Datos de SEACE (2025) - Expediente técnico

En la figura 43 se observan obras exteriores del proyecto CUI N°2249837: puerta de ingreso, cisterna y tanque elevado.

Otros: Se identificaron partidas complementarias que, aunque no pertenecen al núcleo constructivo tradicional, impactan considerablemente en el presupuesto. Estas incluyen: Mitigación Ambiental (control de contaminación, manejo de residuos y protección ambiental); Monitoreo Arqueológico (presencia de arqueólogos certificados en zonas de patrimonio

cultural); Plan COVID (protocolos sanitarios, ventilación mejorada y adecuaciones para distanciamiento); Capacitación (formación docente en uso de instalaciones y equipos tecnológicos); y Equipamiento (mobiliario escolar, material didáctico, equipos de laboratorio y recursos tecnológicos). Estas partidas, cuantificadas en soles, pueden representar entre 8% y 15% del costo directo total según complejidad y ubicación del proyecto, constituyendo variables predictoras relevantes para el modelo de estimación de costos.

Figura 44

Costo de otras partidas complementarias

01.04	PROGRAMA DE MITIGACION AMBIENTAL Y MONITOREO ARQUEOLOGICO				21,875.07
01.04.01	PLAN DE MITIGACION Y/O CORRECCION DE IMPACTOS AMBIENTALES	GLB	1.00	2,868.97	2,868.97
01.04.02	PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO AMBIENTAL)	GLB	1.00	2,542.36	2,542.36
01.04.03	PLAN DE CONTINGENCIAS	GLB	1.00	1,009.49	1,009.49
01.04.04	PLAN DE ABANDONO O CIERRE	GLB	1.00	2,118.65	2,118.65
01.04.05	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	GLB	1.00	13,335.60	13,335.60
01.05	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN OBRA				94,008.04
01.05.01	LINEAMIENTO 1: LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LOS CENTROS DE TRABAJO				34,266.96
01.05.01.01	LIMPIEZA Y DESINFECCION DE OFICINA TECNICA DE OBRA	DIA	182.00	31.38	5,711.16
01.05.01.02	LIMPIEZA Y DESINFECCION DE ALMACEN DE OBRA	DIA	182.00	31.38	5,711.16
01.05.01.03	LIMPIEZA Y DESINFECCION DE GARITA DE CONTROL PROVISIONAL	DIA	182.00	31.38	5,711.16
01.05.01.04	LIMPIEZA Y DESINFECCION DE COMEDOR PERSONAL STAFF	DIA	182.00	31.38	5,711.16
01.05.01.05	LIMPIEZA Y DESINFECCION DE ZONAS DE TRABAJO INTERNO EN OBRA	DIA	182.00	31.38	5,711.16
01.05.01.06	LIMPIEZA Y DESINFECCION DE EQUIPOS LIVIANOS Y HERRAMIENTAS DE OBRA	DIA	182.00	31.38	5,711.16
Mitigación ambiental, monitoreo arqueológico y plan COVID					
06	EQUIPAMIENTO DE MOBILIARIO ESCOLAR				97,000.10
06.01	MODULO " A"- SUM,SALA DE PROFESORES, LABORATORIO				25,084.78
06.01.01	SALA DE PROFESORES	GLB	1.00	2,118.65	2,118.65
06.01.02	SALA DE USOS MULTIPLES	GLB	1.00	11,016.92	11,016.92
06.01.03	LABORATORIO	GLB	1.00	423.73	423.73
06.01.04	BIBLIOTECA	GLB	1.00	11,525.48	11,525.48
06.02	MODULO " B"- DIRECCIÓN,COMEDOR, SALA COMPUTOS, DE ARTE				65,050.91
06.02.01	DIRECCION	GLB	1.00	1,796.61	1,796.61
06.02.02	ALACENA	GLB	1.00	847.46	847.46
06.02.03	SECRETARIA	GLB	1.00	1,728.81	1,728.81
06.02.04	COMEDOR	GLB	1.00	11,440.70	11,440.70
06.02.05	TALLER DE ARTE	GLB	1.00	7,288.08	7,288.08
06.02.06	AULA DE COMPUTO	GLB	1.00	41,949.25	41,949.25
06.03	CAPACITACION				5,000.00
06.03.01	CAPACITACION AL PERSONAL DOCENTE	MES	1.00	5,000.00	5,000.00
06.04	FLETE TERRESTRE EQUIPAMIENTO				1,864.41
06.04.01	FLETE TERRESTRE EQUIPAMIENTO	GLB	1.00	1,864.41	1,864.41
Equipamiento y capacitación					

Nota. Datos de SEACE (2025) - Expediente técnico

En la figura 44, el proyecto CUI N°2316003 incluye: Mitigación Ambiental S/.8,539.47, Monitoreo Arqueológico S/.13,335.60, Plan COVID S/.94,008.04, Equipamiento S/.92,000.10 y Capacitación S/.5,000.00.

Acceso - ciudad mas cercana: Los costos varían según distancia a ciudad más cercana para adquisición de materiales, esto fue registrada en kilómetros.

Figura 45

Acceso de la ciudad mas cercana del proyecto



Nota. Datos de SEACE (2025) - Expediente técnico, Ministerio de Educación del Perú (2025) y Google Maps (2025).

Como se muestra en la figura 45, se identifica la ciudad más cercana mediante memoria descriptiva del expediente técnico, se verifica en plataforma MINEDU ubicando la escuela por código institucional y se confirma distancia terrestre via Google Maps. El proyecto CUI N°2243074 se encuentra a 143.5 km de Huaraz según memoria descriptiva, verificado con 143.0 km mediante mapas.

Acceso - ciudad mas cercana: Los costos varían según distancia a ciudad más cercana para adquisición de materiales, esto fue registrada en kilómetros.

Costo de mano de obra: Varía según fecha de cálculo, ubicación y disponibilidad de trabajadores. Según análisis de expedientes técnicos, representa entre 30-50% del costo directo evidenciando su impacto significativo.

Figura 46

Costo de mano de obra

Obra	0301011	MEJORAMIENTO, AMPLIACION DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. N° 85125 DE TINCO LOCALIDAD DE TINCO, DISTRITO DE PIRA, HUARAZ - ANCASH.			
Fecha	01/08/2021				
Lugar	020111	ANCASH - HUARAZ - PIRA			
Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MANO DE OBRA					
0147000032	TOPOGRAFO	HH	42.8800	24.25	1,039.74
0147000041	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	1.0000	3,000.00	3,000.00
0147000042	CONTROL DE CALIDAD DE AIRE	GLB	1.0000	1,271.18	1,271.18
0147000043	CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA	GLB	1.0000	1,271.18	1,271.18
0147000044	TECNICO EN SALUD	HH	970.0000	31.97	31,010.89
0147010002	OPERARIO	HH	11,930.8600	23.45	279,778.70
0147010003	OFICIAL	HH	5,236.5100	18.53	97,032.45
0147010004	PEON	HH	20,445.1400	16.76	342,660.60
					342,660.60

Mano de obra del proyecto con (CUI N°2316003)

Proyecto	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LA I.E40393 SAGRADO CORAZON DE JESUS PRIMARIA DISTRITO DE SIBAYO PROVINCIA DE CAYLLOMA- AREQUIPA				
Sub Presupuesto	02 - AULAS				
Cliente	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SIBAYO				
Ubicación	SIBAYO - CAYLLOMA - AREQUIPA				
				Costo a :	FEBRERO 2021
IU Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA					
47 00006	CAPATAZ	HH	554.05	24.12	13,363.69
47 00007	OPERARIO	HH	5,306.20	20.10	106,654.62
47 00008	OFICIAL	HH	1,733.06	16.50	28,595.49
47 00009	PEON	HH	4,879.20	14.84	72,407.33
					221,021.13

Mano de obra del proyecto con (CUI N°2493090)

Nota. Datos de SEACE (2025) - Expediente técnico

En la figura 46, el proyecto CUI N°2316003 (agosto 2021) registra operarios S/.23.45, oficiales S/.18.53 y peones S/.16.76 por hora-hombre. El proyecto CUI N°2493090 (febrero 2021) presenta operarios S/.20.10, oficiales S/.16.50 y peones S/.14.84.

Variables de salida: La variable de salida corresponde al costo directo del proyecto educativo que la RNA debe predecir, expresado en soles peruanos. Este valor representa el monto total del presupuesto de construcción extraído de cada expediente técnico.

Pie de presupuesto según expediente técnico: Se recopilaron diferentes estructuras de presentación de presupuestos por contrata incluyendo costo directo, gastos generales, utilidad e Impuesto General a las Ventas (IGV) que determinan el costo total de obra, además de costos de expediente técnico, supervisión, documentos de acto resolutorio y fecha de aprobación.

Figura 47

Pie de presupuesto

COSTO DIRECTO	1,973,828.75
GASTOS GENERALES (13.49%)	266,178.80
UTILIDAD(10%)	197,382.88
SUB TOTAL	2,437,390.43
IGV(18%)	438,730.28
TOTAL PRESUPUESTO	2,876,120.71
GESTION DE PROYECTOS	100,200.00
COSTO DE EXPEDIENTE TECNICO	40,000.00
COSTO DE EVALUACION	18,000.00
COSTO DE SUPERVISION	162,788.93
COSTO TOTAL DEL PROYECTO	3,197,109.64

Pie de presupuesto del proyecto con (CUI N°2316003)

SUB TOTAL COSTO DIRECTO	1,880,490.76
Mano de Obra	758,932.20
Materiales	941,823.12
Equipo	179,735.44
COSTO DIRECTO	1,880,490.76
GASTOS GENERALES	11.6590 % 219,246.42
UTILIDAD	8 % 150,439.26
SUB TOTAL	2,250,176.44
IGV.	18 % 405,031.76
PRESUPUESTO DE OBRA	2,655,208.20
SUPERVISION	7.186959 % 135,150.10
LIQUIDACION	14,338.12
GASTOS ADMINISTRATIVOS	23,100.31
EXPEDIENTE	33,190.10
PRESUPUESTO TOTAL	2,860,986.83

Son : DOS MILLONES OCHOCIENTOS SESENTA MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y SEIS CON 83/100 NUEVOS SOLES

Pie de presupuesto del proyecto con (CUI N°2493090)

Nota. Datos de SEACE (2025) - Expediente técnico

En la figura 47, el proyecto CUI N°2316003 tiene costo directo S/.1,973,828.75 y costo total S/.3,197,109.64, aprobado mediante Resolución de Gerencia Regional N°0202-2021-GRA/GRI el 28/09/2021. El proyecto CUI N°2493090 presenta costo directo S/.1,880,490.76 y costo total S/.2,860,986.83, aprobado mediante Resolución de Alcaldía N°021-2021-MDS/A el 25/02/2021.

Datos proceso de selección: Se registraron descripción de contratación incluyendo nombre del proceso, sistema de contratación, plazo de ejecución de obra y monto contratado, obtenidos de actas de recepción y documentos relacionados.

Figura 48

Datos de proceso de selección

ACTA DE RECEPCION DE OBRA

OBRA: MEJORAMIENTO, AMPLIACION DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E.N 86126 DE TINCO LOCALIDAD DE TINCO, DISTRITO DE PIRA, HUARAZ-ANCASH, CON CUI N°2316003

UBICACION : Localidad : Tingo
Distrito : Pira
Provincia : Huaraz
Región : Ancash

INFORMACION GENERAL:

Entidad Contratante	: Gobierno Regional de Ancash
Modalidad de Ejecución	: Contrata
Sistema de contratación	: A Suma Alzada
Modalidad de ejecución	: Llave en Mano
Fuente de financiamiento	: Canon y Sobrecanon
Proceso licitación	: Licitación Pública NRO29-2021-GRAMCS
Contrato	: Contrato N°020-2022-@RA
Contratista	: Consorcio Tingo
Representante común	: Srta. Enka Marleni Castilla Anaya, DNI N°733766813
Facturación	: DADEMA CONSTRUCTORA SAC, RUC N°20660403297
Correo de contratista	: Badema_110@hotmail.com
Celular contratista	: 926331747 / 988873748
Correo electrónico de CO	: jesusnoel75@hotmail.com / juanrashtia@gmail.com
Presupuesto referencial	: S/ 2'876,120.71 soles (inc. IGV)
Presupuesto contratado	: S/ 2'876,120.71 soles (inc. IGV)
Fecha de firma de contrato	: 24 de febrero del 2022
Fecha entrega de terreno	: 11 de marzo del 2022
Fecha de acta diferido	: 14 de marzo del 2022
Fecha de inicio de obra	: 04 de abril del 2022
Plazo de ejecución	: 210 días calendario

CONSORCIO TINCO
JESUS N. VERGARA KAMUREZ
INTE DE OBRA

Acta de entrega del proyecto con (CUI N°2316003)

ACTA DE RECEPCION DE OBRA

DATOS GENERALES

Unidad ejecutora : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SIBAYO

Obra : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE LA I.E. N.º 40393 SAGRADO CORAZON DE JESUS DEL DISTRITO DE SIBAYO-CAYLLOMA-AREQUIPA".

Modalidad de Ejecución : SUMA ALZADA

Sistema de Contratación : POR CONTRATA

Proceso de Selección : LICITACION PUBLICA NRO 01-2021 -MDS

Empresa Contratista : CONSORCIO SIBAYO

Representante Legal : Sra. Yrma Juana Quicaña Huamani

Residente de Obra : Arq. Marco Antonio Begazo Chambi

Empresa Supervisora : CONSORCIO CONSULTORES Y ASOCIADOS

Representante Legal : Ing. Jimmy Serrano Cabrera

Supervisor de Obra : Arq. José Fernando Rivera Delgado

Presupuesto de Ejecución : S/. 2,602,104.04 Soles

Plazo de Ejecución : 207 días calendario

Municipalidad Distrital de Sibayo
PIRETA GARCIA PERAZA
del Sistema de Contratación
D.º 207/2021

Acta de entrega del proyecto con (CUI N°2493090)

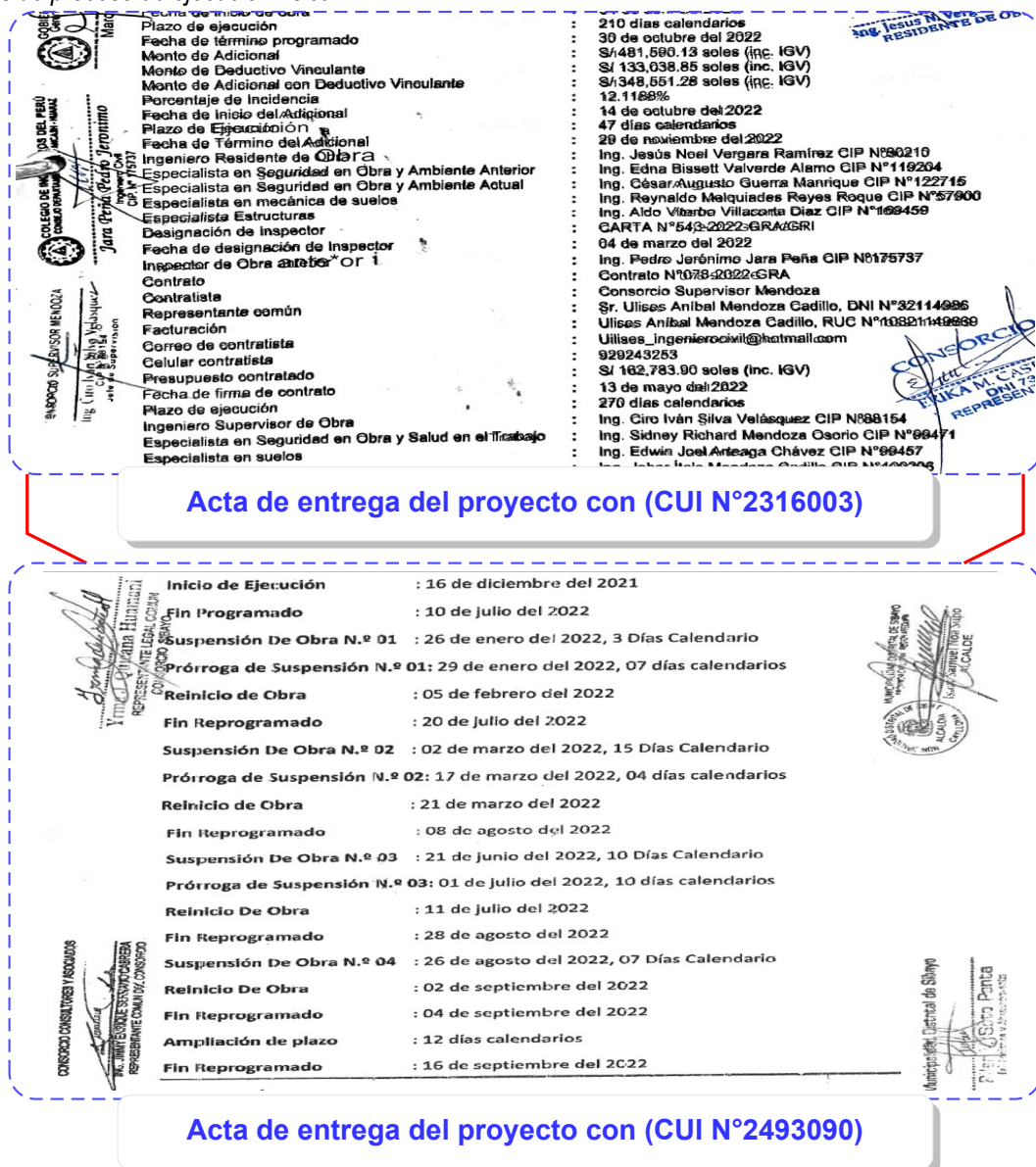
Nota. Datos de Contraloría General de la República (2025) - Acta de entrega

En la figura 48, el proyecto CUI N°2316003 bajo Licitación Pública N°29-2021-GRA/CS tuvo costo referencial S/.2,876,120.71 y monto contratado equivalente al 100.00% del valor

referencial. El proyecto CUI N°2493090 bajo Licitación Pública N°1-2021-MDS tuvo costo referencial S/2,655,208.20 y monto contratado S/2,602,104.04 equivalente al 98.00% del valor referencial.

Datos de ejecución física: La ejecución física representa la materialización del expediente técnico iniciando formalmente con acta de inicio de obra. Se recopilaron fecha de inicio de obra, ampliaciones de plazo, paralizaciones, adicionales de obra y fecha de finalización obtenidos de INFOBRAS.

Figura 49
Datos de proceso de ejecución física



Nota. Datos de Contraloría General de la República (2025) - Acta de entrega

En la figura 49 se presentan ejemplos de registros de ejecución física de los proyectos CUI

N°2316003 y CUI N°2493090 ilustrando las etapas de avance y características específicas durante su ejecución.

Datos de liquidación de obra: Fase final de ejecución que permite determinar el costo real final. Se registraron costo final de obra, resolución de aprobación de liquidación, fecha de aprobación y otros gastos finales asociados. De 100 proyectos seleccionados, se encontraron datos de liquidación de solo 10 proyectos.

Figura 50

Datos de liquidación



Nota. Datos de Contraloría General de la República (2025) - Acta de entrega

En la figura 50, el proyecto CUI N°2250328 fue aprobado bajo Resolución de Gerencia General Regional N°223-2024/GOB.REG-HVCA/GRR del 05/04/2024, con costo de ejecución S/.2,239,319.62 y costo total final S/.2,510,930.09, representando incremento de 6%. El proyecto CUI N°2249837 fue aprobado bajo Resolución Gerencial Regional

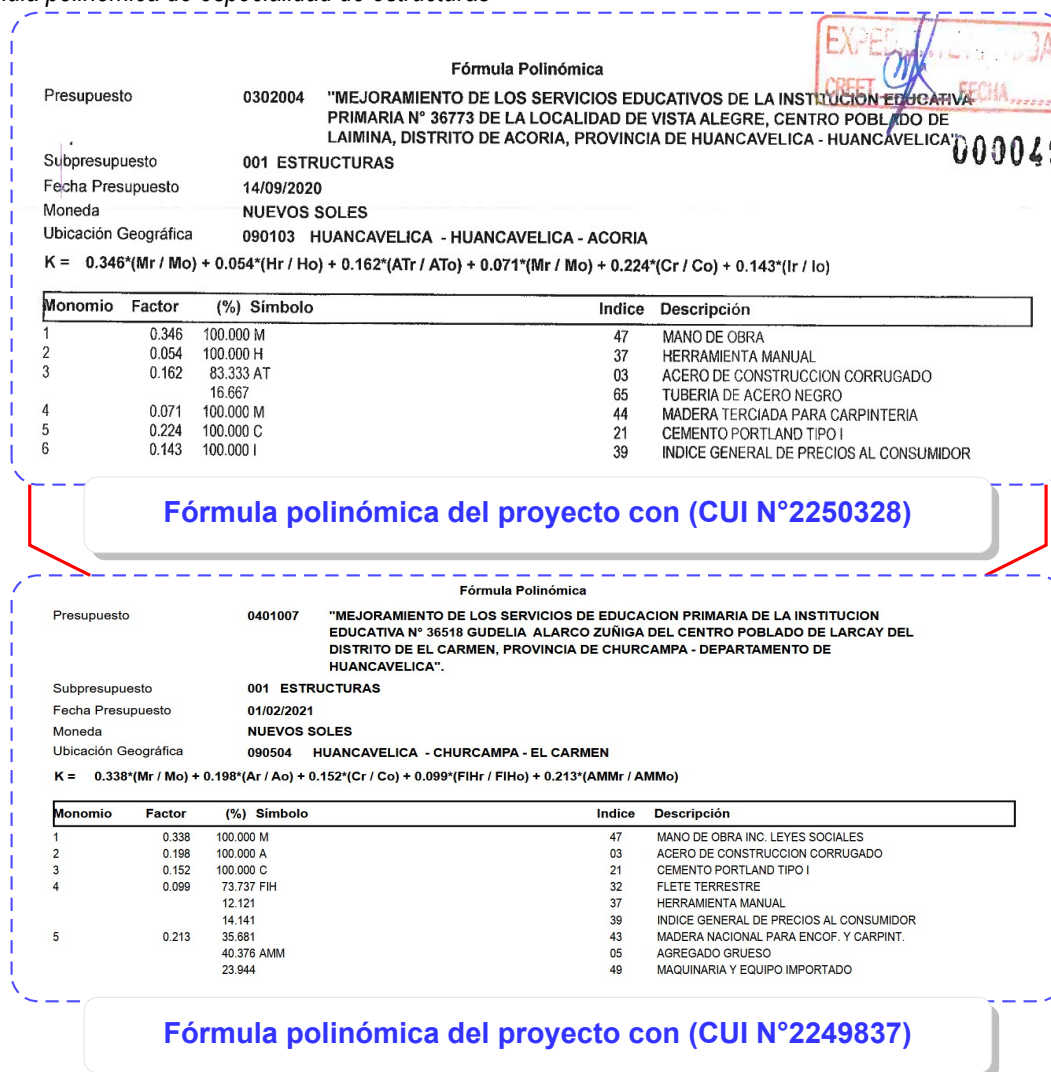
N°394-2022/GOB.HVCA/GSRCH/G del 29/12/2022, con costo de ejecución S/.2,983,315.45 y costo total final S/.3,148,524.98, representando incremento de 5.5%.

Datos adicionales:

Incidencia de los insumos: Se registró el coeficiente de incidencia de insumos más representativos de la especialidad de estructura: mano de obra, acero de construcción corrugado, cemento y agregados, debido a su impacto significativo en el costo total de obra.

Figura 51

Fórmula polinómica de especialidad de estructuras



Nota. Datos de SEACE (2025) - Expediente técnico

En la figura 51 se presentan ejemplos de registros de incidencia de fórmula polinómica en especialidad de estructuras de los proyectos CUI N°2250328 y CUI N°2249837.

Análisis de precio unitario - Acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, grado 60: Al identificar esta partida presente en todos los proyectos seleccionados para recolección de datos, se muestra la diferencia en cantidad de materiales y equipos entre análisis de precios unitarios.

Figura 52

Análisis de costo unitario en acero de refuerzo en columna

Partida	01.02.04.01.02	ACERO DE REFUERZO $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$, GRADO 60						
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000			Costo unitario directo por : kg		4.27
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO			hh	1.0000	0.0320	19.18	0.61
0147010003	OFICIAL			hh	1.0000	0.0320	15.90	0.51
								1.12
Materiales								
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16			kg		0.0600	3.90	0.23
0203020003	ACERO CORRUGADO $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ GRADO 60			kg		1.0500	2.75	2.89
								3.12
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	1.12	0.03
								0.03

APU del proyecto con (CUI N°2250328)

Partida	01.05.02.03	ACERO EN COLUMNAS $F_y=4200 \text{ KG/CM}^2$ GRADO 60						
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000			Costo unitario directo por : kg		5.75
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO			hh	1.0000	0.0320	22.78	0.73
0147010003	OFICIAL			hh	1.0000	0.0320	18.25	0.58
								1.31
Materiales								
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16			kg		0.0600	4.24	0.25
0202970004	ACERO DE REFUERZO $F_y= 4200 \text{ KG/CM}^2$ GRADO 60			kg		1.0700	3.56	3.81
								4.06
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	1.31	0.04
0348960002	CIZALLA			hm	1.0000	0.0320	10.68	0.34
								0.38

APU del proyecto con (CUI N°2249791)

Nota. Datos de SEACE (2025) - Expediente técnico

En la figura 52 se muestra la diferencia en cantidad de materiales y equipos entre análisis de precios unitarios de los proyectos CUI N°2250328 y CUI N°2249791.

Análisis de precio unitario - Concreto para columnas $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$: Al identificar esta partida presente en todos los proyectos seleccionados para recolección de datos, se muestra la diferencia en rendimiento, mano de obra, materiales y equipos entre análisis de precios unitarios.

Figura 53

Análisis de costo unitario de concreto en columna

Partida	01.02.04.02.01 CONCRETO PARA COLUMNAS $f'_c=210$ kg/cm ²			Costo unitario directo por : m3			
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	527.40			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	19.18	30.69	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.6000	15.90	25.44	
0147010004	PEON	hh	10.0000	8.0000	14.30	114.40	
Materiales							
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" (PUESTO EN OBRA)	m3		0.5300	114.41	60.64	
0205010004	ARENA GRUESA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.5200	105.93	55.08	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		9.7300	21.61	210.27	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	170.53	5.12	
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3 INCL. COMBUSTIBLE	hm	1.0000	0.8000	16.95	13.56	
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.8000	15.25	12.20	
30.88							

APU del proyecto con (CUI N°2250328)

Partida	01.05.02.01 CONCRETO EN COLUMNAS $F'_c = 210$ KG/CM2			Costo unitario directo por: m3			
Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	416.36			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	2.0000	0.8000	23.51	18.81	
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	22.78	18.22	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.8000	18.25	14.60	
0147010004	PEON	hh	8.0000	3.2000	16.46	52.67	
104.30							
Materiales							
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.6000	93.22	55.93	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5800	67.80	37.97	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.7500	20.08	195.78	
0239050000	AGUA	m3		0.1860	0.30	0.06	
289.74							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	104.30	3.13	
0348010088	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 P3	hm	1.0000	0.4000	25.11	10.04	
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.4000	22.88	9.15	
22.32							

APU del proyecto con (CUI N°2249791)

Nota. Datos de SEACE (2025) - Expediente técnico

En la figura 53 se muestra la diferencia en rendimiento, mano de obra, materiales y equipos entre análisis de precios unitarios de concreto para columnas de los proyectos CUI N°2250328 y CUI N°2249791.

3.11.1.6 Reducción y agrupación de datos

Se recopilieron datos técnicos y económicos de 170 proyectos. Aunque inicialmente se identificaron 194 variables, no todos los proyectos contaban con información completa. Por ejemplo, la capacidad portante se registró en 166 proyectos y el número de pisos en 105. Ante esta variabilidad, se realizó un proceso de depuración, agrupamiento y análisis, eliminando variables redundantes o poco relevantes para garantizar la calidad y consistencia de los datos.

Reducción y agrupación de datos para costo de infraestructura: El proceso de reducción condujo a 100 proyectos con 12 variables seleccionados para el análisis de costo de infraestructura. Los variables finales fueron escogidos por su capacidad para representar de manera clara y precisa las dimensiones y variables fundamentales evaluadas en esta investigación.

Tabla 13

Reducción y agrupación de datos para costo de infraestructura

ESTADO	DESCRIPCIÓN	VARIABLES
Antes (194 variables y 170 proyectos)	Dataset inicial con alta dimensionalidad y complejidad de variables detalladas	Departamento, cantidad de alumnos totales, cantidad de alumnos para los ambientes nuevos, considera demolición SI=1, No=0, corte de material aproximado(m3), sistema de cubierta, cantidad de aulas(nueva estructura), área total del proyecto(m2), N°piso(nivel), área techada primer piso(m2), área techada segundo piso (m2), área techada tercero piso (m2), área de la escalera m2(planta), rampa de acceso segundo nivel y/o por desnivel m2, perímetro/cerco (m), N°calicatas, capacidad portante (kg/cm2), profundidad de cimentación(m)...
Después (12 variables y 100 proyectos)	Dataset optimizado con variables de mayor poder predictivo	N°piso, área techada total, área de la escalera m2(planta) y rampas de ascenso, capacidad portante (kg/cm2), profundidad de cimentación(m), factor de zona(Z), región natural, losa deportiva (m2), cobertura de campo (m2), otros, distancia hasta la ciudad más cercana (KM) y fecha del presupuesto.

Nota. Elaboración propia basada en el proceso de selección de variables.

Reducción y agrupación de datos para costo de edificación: Para el análisis específico del costo de edificación, se conformó un conjunto depurado de 44 proyectos que cumplieron con los criterios de completitud de información y calidad de datos establecidos. Este subconjunto incluye 13 variables predictoras cuidadosamente seleccionadas, entre las cuales se incorporaron variables específicas relacionadas con los costos de mano de obra calificada y no calificada, consideradas determinantes en la estimación precisa del costo de edificación debido a que representan aproximadamente entre el 35% y 45% del costo directo total en proyectos de infraestructura educativa.

Tabla 14*Reducción y agrupación de datos para costo de edificación*

ESTADO	DESCRIPCIÓN	VARIABLES
Antes (194 variables y 174 proyectos)	Dataset inicial con alta dimensionalidad y complejidad de variables detalladas para edificación	Departamento, cantidad de alumnos totales, cantidad de alumnos para los ambientes nuevos, considera demolición SI=1, No=0, corte de material aproximado(m3), sistema de cubierta, cantidad de aulas (nueva estructura), área total del proyecto(m2), N°piso(nivel), área techada primer piso(m2), área techada segundo piso (m2), área techada tercero piso (m2), área de la escalera m2(planta) y rampas de ascenso, rampa de acceso segundo nivel y/o por desnivel m2, perímetro/cerco (m), N°calicatas, capacidad portante (kg/cm2), profundidad de cimentación(m)...
Después (13 variables y 44 proyectos)	Dataset optimizado con variables de mayor poder predictivo para costos de edificación	Fecha del presupuesto, sistema de cubierta, N°piso, área techada total, capacidad portante (kg/cm2), profundidad de cimentación(m), factor de zona(Z), región natural, área útil de los ambientes, distancia a la ciudad mas cercana (KM), costo mano de obra operario, costo de mano de obra oficial y costo de mano de obra peón.

Nota. Elaboración propia basada en el proceso de selección de variables para edificación.

3.11.2. Identificación de las variables más influyentes:

Con el objetivo de identificar las variables de entrada con mayor impacto sobre el modelo, se aplicaron técnicas estadísticas y de aprendizaje automático ampliamente reconocidas: coeficiente de correlación de Pearson, análisis de varianza (ANOVA), método de importancia mediante permutaciones y estudio de efectos de interacción. Estas herramientas se seleccionaron conforme a criterios metodológicos propuestos por (Molnar, Christoph, 2022) y (Guyon & Elisseeff, 2003).

Variables mas influyentes para costos de infraestructura

Método de correlación de Pearson:

- **Preparación de datos:** Para cada parámetro X_i (variables predictoras con 12 parámetros) y el costo directo Y (variable objetivo), se eliminaron valores faltantes y se normalizaron las variables mediante Z-Score:

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma} \quad (3.1)$$

Donde X es el valor original, μ la media aritmética, σ la desviación estándar y Z el valor normalizado.

Tabla 15

Normalización Z-Score de variables numéricas

PARÁMETRO	X (ORIGINAL)	μ (MEDIA)	σ (DESV. EST.)	Z (NORMALIZADO)
Nº piso	[1 - 2]	1.43	0.50	[-0.87 - 1.15]
Área techada total	[29.75 - 2387.58]	545.46	407.57	[-1.26 - 4.52]
Área de la escalera	[0 - 131.64]	15.98	26.72	[-0.60 - 4.33]
Capacidad portante	[0.44 - 3.35]	1.13	0.47	[-1.46 - 4.71]
Profundidad cimentación	[0.8 - 3.0]	1.50	0.25	[-2.80 - 5.99]
Factor de zona	[0 - 4]	2.54	0.83	[-3.06 - 1.76]
Losa deportiva	[0 - 1670.72]	397.61	346.57	[-1.15 - 3.67]
Cobertura de campo	[0 - 1670.72]	288.44	432.40	[-0.67 - 3.20]
Otros	[0 - 662497.67]	127005.69	126291.49	[-1.01 - 4.24]
Distancia ciudad	[0 - 502]	100.70	89.80	[-1.12 - 4.47]
Costo directo	[187632.39 - 10147426.90]	2365264.80	1841809.88	[-1.18 - 4.22]

Nota. Elaboración propia basada en el proceso de normalización de variables.

Tabla 16

Normalización Z-Score de variables categóricas y temporales

PARÁMETRO	X (ORIGINAL)	X (CODIFICADO)	μ (MEDIA)	σ (DESV. EST.)	Z (NORMALIZADO)
Región Natural	Costa, Sierra, Selva	1, 2, 3	2.12	0.60	[-1.87, -0.20, 1.47]
Fecha del Presupuesto	[10/09/18 - 03/04/23]	[17784 - 19450]	18630	537	[-1.58 - 1.53]

Nota. Basada en el proceso de normalización de variables categóricas y temporales.

- **Cálculo del coeficiente:** Para cada parámetro X_i , se aplicó la fórmula general:

$$r(X_i, Y) = \frac{\sum[(X_{i,j} - \bar{X}_i)(Y_j - \bar{Y})]}{\sqrt{\sum(X_{i,j} - \bar{X}_i)^2 \times \sum(Y_j - \bar{Y})^2}} \quad (3.2)$$

El coeficiente de correlación de Pearson se simplifica cuando se trabaja con datos normalizados, transformándose en un promedio de productos:

$$r = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Z(X_i)Z(Y_i) \quad (3.3)$$

- **Aplicación al caso de estudio:** En el análisis de variables influyentes para el costo directo, este método identificó al "Área techada total" ($r = 0.756$) como la variable con mayor relación lineal. Para este caso específico:

$$r_{\text{área-costo}} = \frac{1}{100} \sum_{i=1}^{100} Z(\text{Área}_i)Z(\text{Costo}_i) = \frac{75.60}{100} = 0.756 \quad (3.4)$$

Este valor indica una relación positiva fuerte, confirmando que a mayor área techada, mayor tiende a ser el costo del proyecto.

- **Evaluación de significancia estadística:** Se calculó el estadístico t y el valor p asociado:

$$t = r \times \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} \quad (3.5)$$

Con criterio de decisión: si $p < 0.05$, la correlación es estadísticamente significativa.

- **Resultados obtenidos:**

- Área techada total ($r = 0.756$): correlación fuerte positiva
- Otros ($r = 0.648$): correlación moderada positiva
- Área de la escalera ($r = 0.552$): correlación moderada positiva
- N° piso ($r = 0.457$): correlación moderada positiva
- Losa deportiva ($r = 0.394$): correlación moderada positiva

Método ANOVA:

- **Análisis ANOVA para "Área techada total":**

Preparación de datos: Se dividieron los 100 proyectos en 5 grupos basados en quintiles:

- Grupo Q1: Proyectos con área $\leq 200\text{m}^2$
- Grupo Q2: Proyectos con área entre $201-400\text{m}^2$
- Grupo Q3: Proyectos con área entre $401-600\text{m}^2$
- Grupo Q4: Proyectos con área entre $601-800\text{m}^2$
- Grupo Q5: Proyectos con área $> 800\text{m}^2$

Cálculo de estadísticos:

- Media global del costo directo: $\bar{Y} = 2,365,264.80$ soles
- Medias por grupos: \bar{Y}_1 (Q1) = 612,472.35 soles; \bar{Y}_2 (Q2) = 1,345,891.62 soles; \bar{Y}_3 (Q3) = 2,103,547.18 soles; \bar{Y}_4 (Q4) = 3,025,764.91 soles; \bar{Y}_5 (Q5) = 4,738,647.94 soles

Sumas de cuadrados y grados de libertad:

- $SC_{Total} = \sum(Y_j - \bar{Y})^2 = 1.00 \times 10^{14}$
- $SC_{Entre} = \sum[n_i(\bar{Y}_i - \bar{Y})^2] = 5.73 \times 10^{13}$
- $SC_{Dentro} = SC_{Total} - SC_{Entre} = 4.27 \times 10^{13}$
- $gl_{Entre} = 5 - 1 = 4$; $gl_{Dentro} = 100 - 5 = 95$

Resultados: $F = 31.78$ (valor crítico para $\alpha=0.05$: $F_{crt} = 2.47$) y $Eta^2 = 0.5723$. El "Área techada total" explica el 57.23% de la variabilidad en el costo directo, siendo altamente significativo ($p < 0.0001$).

• **Análisis ANOVA para "Fecha del Presupuesto":**

Se dividió el rango temporal (Sep 2018 - Abr 2023) en 5 períodos temporales, obteniendo $F = 3.27$ y $Eta^2 = 0.1211$. La "Fecha del Presupuesto" explica el 12.11% de la variabilidad en el costo directo.

• **Análisis ANOVA para "Región Natural":**

Se utilizaron directamente las categorías regionales (Sierra: 61 proyectos, Selva: 26 proyectos, Costa: 13 proyectos), resultando en $F = 4.42$ y $Eta^2 = 0.1214$. La "Región Natural" explica el 12.14% de la variabilidad en el costo directo.

Método de análisis de permutación:

- **Establecimiento del modelo predictivo base:** Se construyó un modelo de regresión lineal múltiple utilizando todos los parámetros originales:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_{12} X_{12} + \varepsilon \quad (3.6)$$

El rendimiento base del modelo se evaluó mediante RMSE:

$$RMSE_{base} = \sqrt{\frac{1}{100} \times \sum_{j=1}^{100} (Y_j - \hat{Y}_j)^2} = 295,361.42 \text{ soles} \quad (3.7)$$

- **Proceso de permutación:** Para cada parámetro, se realizaron $M = 50$ repeticiones, permutando aleatoriamente los valores del parámetro en cada repetición y calculando el RMSE resultante.
- **Cálculo de la importancia:** Para "Área techada total", se calculó el incremento promedio en el error:

$$Importancia(X_2) = \frac{1}{50} \times \sum_{m=1}^{50} (RMSE_{perm,2,m} - RMSE_{base}) \quad (3.8)$$

$$= 378,261.83 \text{ soles} \quad (3.9)$$

- **Resultados principales:**

- Área techada total: +128% RMSE (importancia normalizada: 0.92)
- Área de la escalera: +108% RMSE (importancia normalizada: 0.78)
- Otros: +90% RMSE (importancia normalizada: 0.65)
- Losa deportiva: +60% RMSE (importancia normalizada: 0.43)
- Cobertura de campo: +55% RMSE (importancia normalizada: 0.40)

Método de análisis de interacción:

- **Análisis de Interacción para "Área techada total × N° piso"**

Discretización de variables: Para "Área techada total" se utilizaron 5 grupos basados en quintiles (Q1 a Q5) y para "N° piso" 2 categorías (1 piso, 2 pisos), creando una matriz de diseño factorial 5×2 con 10 combinaciones posibles.

Cálculo de efectos principales:

- Efecto principal de "Área techada total": desde -1,752,792.45 soles (Q1) hasta +2,373,383.14 soles (Q5)
- Efecto principal de "N° piso": -377,936.35 soles (1 piso) y +502,909.77 soles (2 pisos)

Evaluación estadística: Mediante ANOVA bidireccional se obtuvo: $SC_{\text{Interacción}} = 5.87 \times 10^{12}$, $F_{\text{Interacción}} = 3.25$ (significativo) y $Eta^2_{\text{Interacción}} = 0.0587$.

Efecto combinado total:

$$\begin{aligned} \text{Efecto combinado} &= \sqrt{Eta^2_{\text{área}} + Eta^2_{\text{piso}} + Eta^2_{\text{interacción}}} & (3.10) \\ &= \sqrt{0.5723 + 0.1060 + 0.0587} = 0.86 & (3.11) \end{aligned}$$

- **Otras interacciones analizadas:**

- "Área techada total × Región Natural": Efecto combinado = 0.79, $Eta^2_{\text{Interacción}} = 0.0463$ (no significativo)
- "Área techada total × Fecha del Presupuesto": Efecto combinado = 0.78, $Eta^2_{\text{Interacción}} = 0.0397$ (no significativo)

3.11.3. Entrenamiento y validación de RNA

3.11.3.1 Para costo de infraestructura

El objetivo principal fue desarrollar un modelo de RNAH que combine capas densas con capas de memoria a largo plazo LSTM para predecir con alta precisión los costos de distribución, optimizando tanto la arquitectura como los hiperparámetros del modelo.

Preparación de datos

División del dataset: El conjunto de datos se dividió estratégicamente para garantizar una validación robusta:

$$\text{Dataset total} = 100 \text{ muestras} \quad (3.12)$$

$$\text{Entrenamiento} = 80 \text{ muestras (80\%)} \quad (3.13)$$

$$\text{Validación} = 20 \text{ muestras (20\%)} \quad (3.14)$$

Cada muestra contiene 6 características independientes y 1 variable dependiente (costo).

Proceso de entrenamiento

Configuración del entrenamiento: Los parámetros utilizados para el entrenamiento del modelo híbrido dense-LSTM se presentan en la siguiente tabla 17:

Tabla 17

Configuración de entrenamiento

Parámetro	Valor
Batch Size	32
Épocas	100
Validation Split	0.2
Optimizador	Adam
Función de pérdida	MSE
Métrica	MAE

Búsqueda de hiperparámetros: Se implementó una búsqueda exhaustiva evaluando múltiples combinaciones de hiperparámetros lo cual tendrá 54 combinación de los hiperparámetros lo cual se muestra en la tabla 18:

Tabla 18

Espacio de búsqueda de hiperparámetros

Hiperparámetro	Valores probados	Combinaciones
Dense Units	[32, 64, 128]	3 valores
LSTM Units	[16, 32, 64]	3 valores
Dropout Rate	[0.1, 0.2, 0.3]	3 valores
Learning Rate	[0.001, 0.01]	2 valores
Total	54 combinaciones	54 experimentos

Justificación de rangos seleccionados:

- **Dense units:** Se eligieron 32, 64, 128 por su progresión geométrica, que permite explorar distintos niveles de capacidad representacional. Valores bajos pueden limitar el modelo, y valores altos aumentar el sobreajuste y el costo computacional.
- **LSTM units:** El rango 16, 32, 64 mantiene una proporción adecuada respecto a las capas densas, siguiendo principios arquitectónicos donde las capas secuenciales suelen ser menos complejas.
- **Dropout rate:** Los valores 0.1, 0.2, 0.3 representan un rango estándar de regularización. Tasas más bajas pueden ser ineficaces y más altas pueden dificultar el aprendizaje.
- **Learning rate:** Se seleccionaron 0.001, 0.01 por ser comunes con el optimizador Adam. La primera asegura estabilidad y la segunda permite entrenamientos más rápidos, aunque con mayor riesgo de inestabilidad.

Configuración óptima final: La configuración que produjo los mejores resultados fue:

Dense Units = 64 neuronas (3.15)

LSTM Units = 64 unidades (3.16)

Dropout Rate = 0.3 (30%) (3.17)

Learning Rate = 0.001 (3.18)

Parámetros Totales = 27,425 (3.19)

Evolución del rendimiento: Durante la búsqueda se observó una mejora progresiva significativa en las métricas de evaluación tal como se muestra en la tabla 19:

Tabla 19

Evolución del rendimiento durante la optimización

Etapas	MSE	MAE	Mejora (%)
Configuración inicial	0.9391	0.4830	–
Primera mejora	0.1030	0.2019	89.0%
Segunda mejora	0.0788	0.1971	23.5%
Tercera mejora	0.0757	0.1865	4.0%
Configuración óptima	0.0593	0.1873	21.6%

Ecuación matemática del modelo

Formulación completa: La ecuación matemática final del modelo híbrido Dense-LSTM se expresa como:

$$\hat{y} = \sigma_y^{-1} (\text{Dense}_{\text{final}} (\text{LSTM}_2 (\text{LSTM}_1 (\text{Reshape} (\text{Dense}_2 (\text{Dense}_1 (\sigma_x(X)))))))) \quad (3.20)$$

Expansión detallada: La ecuación expandida del modelo es:

$$\hat{y} = \mu_y + \sigma_y \times \text{Dense}_{\text{final}} (\text{LSTM}_2 (\text{LSTM}_1 (\text{Reshape} (\max (0, W_2 \times \max (0, W_1 \times \frac{X - \mu_x}{\sigma_x} + b_1) + b_2)))) \times W_3 + b_3) \quad (3.21)$$

donde los componentes se definen como:

$$\sigma_x(X) = \frac{X - \mu_x}{\sigma_x} \quad (\text{Normalización de entrada}) \quad (3.22)$$

$$\text{Dense}_1 = \text{ReLU}(W_1 \cdot X + b_1) \quad (64 \text{ neuronas}) \quad (3.23)$$

$$\text{Dense}_2 = \text{ReLU}(W_2 \cdot X + b_2) \quad (16 \text{ neuronas}) \quad (3.24)$$

$$\text{LSTM}_1 = \text{LSTM}(64 \text{ unidades, ReLU}) \quad (3.25)$$

$$\text{LSTM}_2 = \text{LSTM}(16 \text{ unidades, ReLU}) \quad (3.26)$$

$$\sigma_y^{-1} = \mu_y + \sigma_y \times \text{output} \quad (\text{Desnormalización}) \quad (3.27)$$

Validación del modelo

Metodología de validación: Se aplicó validación holdout con las siguientes características:

- **Datos independientes:** 20 muestras no vistas durante entrenamiento
- **Evaluación objetiva:** Métricas estándar RMSE, MAE y R²
- **Repetibilidad:** Resultados consistentes entre ejecuciones

Métricas de validación final: Las métricas de rendimiento final del modelo optimizado se presentan en la tabla 20:

Tabla 20

Métricas de validación final

Métrica	Valor	Interpretación
MSE	0.0593	Error cuadrático muy bajo
MAE (normalizada)	0.1873	Error promedio normalizado
MAE (desnormalizada)	S/.331,292.89	Error promedio en unidades reales
RMSE (desnormalizada)	S/.430,755.74	Error RMS en unidades reales
R ² Score	0.9582	95.82% de varianza explicada
Tiempo de evaluación	327ms	Tiempo de procesamiento

3.11.3.2 Para costo de edificación

Preparación de datos

División del dataset: El conjunto de datos se dividió estratégicamente para garantizar una validación robusta:

$$\text{Dataset total} = 44 \text{ muestras} \quad (3.28)$$

$$\text{Entrenamiento} = 35 \text{ muestras (79.5\%)} \quad (3.29)$$

$$\text{Validación} = 9 \text{ muestras (20.5\%)} \quad (3.30)$$

Cada muestra contiene 5 características independientes y 1 variable dependiente (costo de edificación).

Proceso de entrenamiento

Configuración del entrenamiento: Los parámetros utilizados para el entrenamiento del modelo híbrido dense-LSTM se presentan en la siguiente tabla 21:

Tabla 21

Configuración de entrenamiento

Parámetro	Valor
Batch Size	32
Épocas	100
Validation Split	0.2
Optimizador	Adam
Función de pérdida	MSE
Métrica	MAE

Búsqueda de hiperparámetros: Se implementó una búsqueda exhaustiva evaluando múltiples combinaciones de hiperparámetros lo cual tendrá 54 combinación de los hiperparámetros lo cual se muestra en la tabla 22:

Tabla 22*Espacio de búsqueda de hiperparámetros*

Hiperparámetro	Valores probados	Combinaciones
Dense Units	[32, 64, 128]	3 valores
LSTM Units	[16, 32, 64]	3 valores
Dropout Rate	[0.1, 0.2, 0.3]	3 valores
Learning Rate	[0.001, 0.01]	2 valores
Total	54 combinaciones	54 experimentos

Configuración óptima final: La configuración que produjo los mejores resultados fue:

$$\text{Dense Units} = 32 \text{ neuronas} \quad (3.31)$$

$$\text{LSTM Units} = 32 \text{ unidades} \quad (3.32)$$

$$\text{Dropout Rate} = 0.3 \text{ (30\%)} \quad (3.33)$$

$$\text{Learning Rate} = 0.01 \quad (3.34)$$

$$\text{Parámetros Totales} = 7,025 \quad (3.35)$$

Evolución del rendimiento: Durante la búsqueda se observó una mejora progresiva significativa en las métricas de evaluación, comenzando con MSE inicial de 0.1893 hasta alcanzar el MSE óptimo de 0.0789 tal como se muestra en la tabla 23:

Tabla 23*Evolución del rendimiento durante la optimización*

Etapas	MSE	MAE	Mejora (%)
Configuración inicial	0.1893	0.2633	–
Segunda mejora	0.1268	0.2471	33.0%
Tercera mejora	0.1154	0.2730	9.0%
Configuración óptima	0.0789	0.1842	58.3%

Ecuación matemática del modelo

Formulación completa: La ecuación matemática final del modelo híbrido Dense-LSTM se expresa como:

$$\hat{y} = \sigma_y^{-1} (\text{Dense}_{\text{final}} (\text{LSTM}_2 (\text{LSTM}_1 (\text{Reshape} (\text{Dense}_2 (\text{Dense}_1 (\sigma_x(X)))))))) \quad (3.36)$$

Expansión detallada: La ecuación expandida del modelo es:

$$\hat{y} = \mu_y + \sigma_y \times \text{Dense}_{\text{final}}(\text{LSTM}_2(\text{LSTM}_1(\text{Reshape}(\max(0, W_2 \times \max(0, W_1 \times \frac{X - \mu_x}{\sigma_x} + b_1) + b_2)))) \times W_3 + b_3) \quad (3.37)$$

donde los componentes se definen como:

$$\sigma_x(X) = \frac{X - \mu_x}{\sigma_x} \quad (\text{Normalización de entrada}) \quad (3.38)$$

$$\text{Dense}_1 = \text{ReLU}(W_1 \cdot X + b_1) \quad (32 \text{ neuronas}) \quad (3.39)$$

$$\text{Dense}_2 = \text{ReLU}(W_2 \cdot X + b_2) \quad (8 \text{ neuronas}) \quad (3.40)$$

$$\text{LSTM}_1 = \text{LSTM}(32 \text{ unidades, ReLU}) \quad (3.41)$$

$$\text{LSTM}_2 = \text{LSTM}(8 \text{ unidades, ReLU}) \quad (3.42)$$

$$\sigma_y^{-1} = \mu_y + \sigma_y \times \text{output} \quad (\text{Desnormalización}) \quad (3.43)$$

Validación del modelo

Metodología de validación: Se aplicó validación holdout con las siguientes características:

- **Datos independientes:** 9 muestras no vistas durante entrenamiento
- **Evaluación objetiva:** Métricas estándar RMSE, MAE y R²
- **Repetibilidad:** Resultados consistentes entre ejecuciones

Métricas de validación final: Las métricas de rendimiento final del modelo optimizado se presentan en la tabla 24:

Tabla 24

Métricas de validación final

Métrica	Valor	Interpretación
MSE	0.0789	Error cuadrático muy bajo
MAE (normalizada)	0.1842	Error promedio normalizado
MAE (desnormalizada)	S/.128,020.73	Error promedio en unidades reales
RMSE (desnormalizada)	S/.195,241.73	Error RMS en unidades reales
R ² Score	0.9461	94.61% de varianza explicada
Tiempo de evaluación	302ms	Tiempo de procesamiento

3.11.4. Estimación de costos con RNA

3.11.4.1 Elaboración de la interfaz gráfica de usuario

Para el desarrollo de la interfaz gráfica se utilizó Python con las librerías Tkinter para la GUI, Matplotlib para visualizaciones, Pandas para manejo de datos, y TensorFlow/Keras para la integración del modelo de IA.

Diseño de la interfaz: La interfaz se estructuró en tres secciones principales:

- **Encabezado institucional:** Información de la UNSCH y Escuela de Ingeniería Civil
- **Panel de control** (izquierda): Botones de acción, información del modelo y campos de entrada de variables
- **Panel de resultados** (derecha): Visualización del costo estimado, gráfico de análisis y métricas del modelo

Funcionalidades principales

- Carga del modelo

Código III.1: Método para cargar el modelo entrenado y los escaladores

```

1 def cargar_modelo(self):
2     self.modelo = keras.models.load_model("modelo_produccion/modelo_hibrido.keras")
3     self.scaler_X = joblib.load("modelo_produccion/scaler_X.pkl")
4     self.scaler_y = joblib.load("modelo_produccion/scaler_y.pkl")

```

- **Motor de predicción:** El sistema procesa los datos de entrada normalizándolos, ejecuta la predicción con el modelo híbrido Dense-LSTM, y presenta el resultado en formato monetario.
- **Visualización de resultados:** Se desarrolló un gráfico tipo "gauge" que clasifica el costo estimado en rangos (Muy Bajo a Extremo) con codificación de colores y marcadores de referencia.

Integración con el modelo de IA

La interfaz actúa como puente entre el usuario y el modelo, automatizando: carga del modelo entrenado, preprocesamiento de datos, predicción en tiempo real y visualización de métricas de precisión (MAE, RMSE, R²).

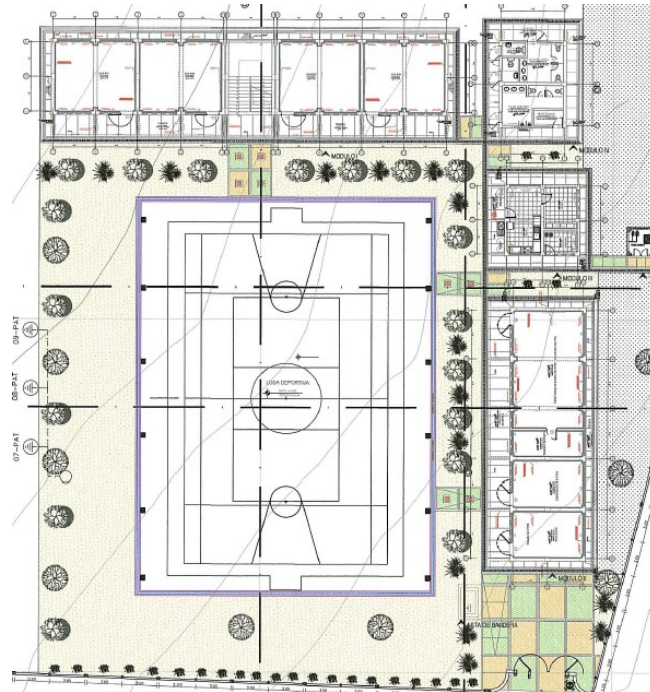
Aplicación del modelo mediante el interfaz

El proyecto titulado "Mejoramiento del servicio educativo del nivel primaria de la I.E. N.º 38912 de la localidad de Acco, distrito de Acocro, provincia de Huamanga, departamento

de Ayacucho”, con CUI N°2545642, proyecto para el mejoramiento de educación del nivel primaria, en la siguiente figura se muestra planos en planta en la figura 54 y 55.

Figura 54

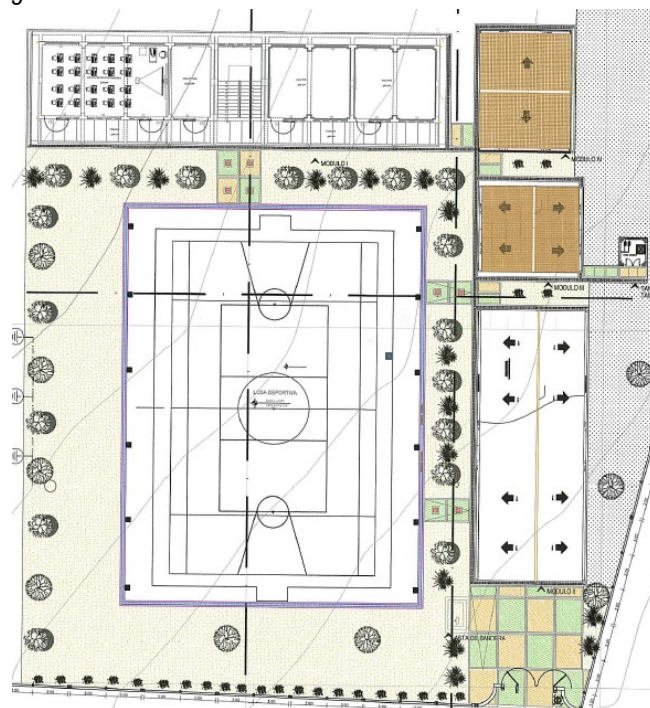
Plano arquitectónico - primera nivel



Nota. Expediente técnico-SEACE

Figura 55

Plano arquitectónico - segunda nivel



Nota. Expediente técnico -SEACE

En esta investigación, se utilizarán los datos técnicos y económicos de este proyecto para aplicar RNA con el fin de estimar costos de inversión a nivel de costo directo en infraestructura y edificaciones, del expediente técnico se obtienen los siguientes datos que se encuentra en la tabla 25 y26.

Tabla 25

Variables de entrada y variable de salida de infraestructura

VARIABLES DE ENTRADA						VARIABLE DE SALIDA
Nº piso(1/2)	Área techada total(m2)	Área de la escalera rampas y de ascenso m2(planta)	Losa deportiva (m2)	Cobertura de campo (m2)	Otros (S/)	Costo directo Infraestructura(S/.)
2.00	741.13	31.62	606.05	675.70	257,802.80	3,302,574.41

Nota. Elaboración propia basada en las variables del modelo de predicción.

Figura 56

Interfaz de estimación de costo de infraestructura



Nota. Elaboración propia

La figura 75 muestra la interfaz del sistema de predicción con IA desarrollado para la estimación de costos de infraestructura educativa. El modelo híbrido Dense-LSTM procesó las variables de entrada del proyecto (área techada total de 741.130 m², área de escaleras y rampas de 31.620 m², losa deportiva de 606.05 m² y cobertura de campo de 675.700 m²)

para generar una estimación de costo de S/. 2,884,755.79.

Tabla 26

Variables de entrada y variable de salida de edificación

VARIABLES DE ENTRADA					VARIABLE DE SALIDA
Área techada total(m2)	Área útil de los ambientes(m2)	Distancia a la ciudad más cercana (KM)	Costo mano de obra oficial (S/.)	Costo de mano de obra peón (S/.)	Costo directo de Edificaciones(S/.)
741.13	599.88	39.50	19.35	17.51	1,192,068.05

Nota. Elaboración propia basada en las variables del modelo de predicción.

Figura 57

Interfaz de estimación de costo de edificación



Nota. Elaboración propia

En la figura 83 se presenta el módulo de estimación de costos de edificación del mismo sistema de IA. Utilizando variables específicas como el área techada total (741.130 m²), área útil de ambientes (599.880 m²), distancia a la ciudad más cercana (39.50 km), costo de mano de obra oficial (S/.19.35) y costo de mano de obra peón (S/. 17.51), el modelo generó una estimación de S/. 1,506,231.05.

Capítulo IV: Resultados

4.1 Variables mas influyentes en el modelo

4.1.1. Variables mas influyentes para costo de infraestructura

El análisis conjunto de métricas estadísticas (ANOVA – Eta^2), correlación lineal (r), importancia por permutación y efecto de interacción ha permitido identificar con mayor precisión los parámetros más influyentes en la predicción de costos a través de un modelo de red neuronal.

Entre los parámetros analizados, "Área techada total" destaca como la variable con mayor peso predictivo, al presentar los valores más altos en todas las métricas evaluadas, lo cual confirma su rol fundamental en la estimación del costo. Le sigue "Área de la escalera", con una influencia notable tanto directa como en su interacción con otras variables, lo que refuerza su inclusión en el modelo.

Otros parámetros como "Cobertura de campo", "Losa deportiva", y "N° de piso" presentan métricas intermedias que, si bien no reflejan una alta influencia individual, adquieren relevancia por sus efectos combinados, especialmente observados en los valores de interacción. Este comportamiento evidencia el valor de las redes neuronales en la captura de relaciones complejas entre variables.

Por el contrario, variables como "Profundidad de cimentación" y "Capacidad portante", a pesar de su relevancia técnica en el ámbito estructural, mostraron bajos niveles de influencia estadística en este conjunto de datos, lo que podría deberse a su escasa variabilidad o a su débil relación con el costo global del proyecto en los casos analizados.

De acuerdo a la tabla 27, los parámetros "Área techada total" con $Eta^2 = 0.5723$, correlación $r = 0.756$ y valor de permutación = 0.92, junto con "Área de la escalera" ($Eta^2 = 0.3163$, $r = 0.552$, permutación = 0.78), emergen como los más relevantes al superar ampliamente los umbrales críticos establecidos por (Cohen, 1988) para efectos grandes ($Eta^2 > 0.14$) y por (Breiman, 2001) para importancia significativa en permutación (> 0.4).

Tabla 27*Análisis de variables para estimación de costo en infraestructura*

Parámetro	ANOVA (Eta ²)	Correlación (r)	Permutación (Import.)	Interacción (Efecto)
Área techada total	0.5723	0.756	0.92	0.86
Área de la escalera	0.3163	0.552	0.78	0.75
Cobertura de campo	0.2566	0.372	0.40	0.70
Losa deportiva	0.1593	0.394	0.43	0.70
Otros	0.1136	0.648	0.65	0.60
Factor de zona	0.1272	0.335	0.38	0.65
N° piso	0.1060	0.457	0.35	0.86
Región Natural	0.1214	0.217	0.17	0.65
Fecha Presupuesto	0.1211	0.263	0.16	0.60
Distancia ciudad	0.0965	0.287	0.14	0.40
Profundidad cimentación	0.0410	0.179	0.08	0.35
Capacidad portante	0.0346	0.158	0.06	0.35

Nota. Elaboración propia basada en las variables del modelo de predicción.

El parámetro “N° piso”, aunque con Eta² moderado (0.1060), muestra una interacción excepcionalmente alta (0.86). Según Goodfellow et al. (2016b), “las variables con altos valores de interacción (> 0.8) deben considerarse prioritarias para redes neuronales, ya que estos modelos son particularmente eficaces capturando relaciones complejas entre variables”. Este criterio es reforzado por Kuhn y Johnson (2019), quienes establecen que “parámetros con interacciones superiores a 0.8 frecuentemente representan efectos multiplicativos cruciales que mejoran significativamente el poder predictivo de modelos neurales”.

“Otros” presenta un equilibrio notable entre correlación (0.648) y permutación (0.65), cumpliendo los criterios múltiples que (Hastie et al., 2009b) señalan como indicativos de variables con alta capacidad predictiva. “Cobertura de campo” y “Losa deportiva” muestran interacciones significativas (0.70) que superan el umbral crítico de 0.6 establecido por (Cohen, 1988).

En contraste, parámetros como “Profundidad cimentación” y “Capacidad portante” con valores muy bajos en todas las métricas (Eta² < 0.05, r < 0.18, permutación < 0.08) deben ser excluidos según Guyon y Elisseeff (2003), quienes advierten que variables con rendimiento consistentemente pobre en múltiples indicadores introducen ruido sin beneficio

predictivo.

Basados en todos estos criterios cuantitativos y en las recomendaciones de la literatura especializada, las variables seleccionadas para incluir en el modelo de red neuronal se muestra en la tabla 28 :

Tabla 28

Variables seleccionadas costo de infraestructura

VARIABLES DE ENTRADA					
N° piso (1/2)	Área techada total (m ²)	Área de la escalera y rampas de ascenso m ² (planta)	Losa deportiva (m ²)	Cobertura de campo (m ²)	Otros (S/.)
Variable 1	Variable 2	Variable 3	Variable 4	Variable 5	Variable 6

Nota. Variables con mayor potencial explicativo basado en criterios cuantitativos y literatura especializada.

4.1.2. Variables mas influyentes para costo de edificación

A partir del análisis estadístico de los parámetros empleados como entrada en el modelo de red neuronal, se identifican dos variables de alta influencia en la predicción del costo de edificación: "Área útil de los ambientes" y "Área techada total". Ambas presentan los valores más altos en las cuatro métricas consideradas: ANOVA (E_{ta}^2), correlación (r), importancia por permutación y efecto de interacción, confirmando su papel protagónico en la determinación del costo estimado.

En particular, estos dos parámetros no solo explican gran parte de la varianza del modelo ($E_{ta}^2 > 0.70$), sino que también están altamente correlacionados con la variable de salida ($r > 0.90$), lo que los convierte en variables críticas para el entrenamiento efectivo de la red neuronal. Además, presentan efectos de interacción elevados (1.3863), lo que sugiere que en conjunto con otras variables, potencian su capacidad predictiva, característica fundamental en modelos no lineales como las redes neuronales.

Otros parámetros como la "Distancia a la ciudad" y los "Costos de mano de obra" (oficial y peón) también presentan contribuciones intermedias, con efectos de interacción considerables (>0.93), aunque con correlaciones débiles o negativas. Esto indica que, aunque su influencia directa sea menor, podrían mejorar el desempeño del modelo al combinarse con otras variables, especialmente en arquitecturas con componentes LSTM o profundas.

En contraste, variables como "Profundidad de cimentación", "Región natural" y "Costo de mano de obra operario", presentan valores muy bajos en todas las métricas, sugiriendo una influencia marginal. La exclusión o reevaluación de estas variables podría optimizar la dimensionalidad del modelo sin afectar significativamente su precisión.

Tabla 29

Análisis de variables para estimación de costo en edificación

Parámetro	ANOVA (Eta ²)	Correlación (r)	Permutación (Import.)	Interacción (Efecto)
Área útil de los ambientes	0.7087	0.9125	0.9558	1.3863
Área techada total	0.7048	0.9097	1.0000	1.3863
Distancia a la ciudad (KM)	0.4469	-0.1499	0.0685	0.9363
Costo de mano de obra oficial	0.2294	-0.0362	0.0000	0.9423
Costo de mano de obra peón	0.2294	0.0258	0.0000	0.9352
Sistema de cubierta	0.1288	0.0000	0.0000	0.0000
Nº piso	0.1062	0.3259	0.2341	0.0000
Fecha del Presupuesto	0.0951	-0.2684	0.1360	0.0000
Capacidad portante (kg/cm ²)	0.0769	-0.1140	0.0000	0.0000
Costo mano de obra operario	0.0309	-0.1216	0.0161	0.0000
Región Natural	0.0307	0.0000	0.0000	0.0000
Factor de zona(Z)	0.0235	0.1831	0.0781	0.0000
Profundidad de cimentación(m)	0.0213	-0.0100	0.0000	0.0000

Nota. Elaboración propia basada en las variables del modelo de predicción.

De acuerdo a la tabla 29, los parámetros área útil de los ambientes ($\eta^2 = 0.7087$, $r = 0.9125$, permutación = 0.9558), junto con área techada total ($\eta^2 = 0.7048$, $r = 0.9097$, permutación = 1.0000), emergen como los más relevantes al superar ampliamente los umbrales críticos establecidos por (Cohen, 1988) para efectos grandes ($\eta^2 > 0.14$), y por (Breiman, 2001) para significancia en permutación (perm > 0.4).

Ambos parámetros muestran interacciones excepcionalmente altas (1.3863), muy por encima del umbral de 0.8 que, según Goodfellow et al. (2016b), caracteriza variables prioritarias para redes neuronales debido a su capacidad de capturar relaciones complejas.

El parámetro distancia a la ciudad presenta un η^2 considerable (0.4469) y una interacción alta (0.9363), aunque con correlación negativa ($r = -0.1499$) y baja permutación. Según Guyon y Elisseeff (2003), este patrón puede indicar una relación no lineal que las redes neuronales pueden modelar efectivamente.

Los costos de mano de obra (oficial y peón) exhiben valores η^2 moderados (0.2294) e interacciones elevadas (> 0.93), pero con correlaciones y permutaciones bajas. De acuerdo con Kuhn y Johnson (2019), este tipo de variables puede ser valioso en modelos no lineales, ya que aportan información que no se refleja en relaciones lineales simples.

El parámetro número de pisos presenta valores moderados en todas las métricas ($\eta^2 = 0.1062$, $r = 0.3259$, permutación = 0.2341), superando los umbrales mínimos que Hastie et al. (2009b) consideran para incluir una variable en un modelo predictivo.

En contraste, parámetros como región natural, factor de zona y profundidad de cimentación, con valores extremadamente bajos en todas las métricas ($\eta^2 < 0.03$, permutación ≈ 0), deben ser descartados, siguiendo los criterios ampliamente establecidos en la literatura.

Basados en todos estos criterios cuantitativos y en las recomendaciones de la literatura especializada, las variables seleccionadas para incluir en el modelo de red neuronal se muestra en la tabla 30 :

Tabla 30

Variables seleccionadas para el modelo de RNA en edificación

VARIABLES DE ENTRADA SELECCIONADAS				
Área útil de los ambientes (m ²)	Área techada total (m ²)	Distancia a la ciudad (KM)	Costo de mano de obra oficial (S/.)	Costo de mano de obra peón (S/.)
Variable 1	Variable 2	Variable 3	Variable 4	Variable 5

Nota. Variables con mayor potencial explicativo basado en criterios cuantitativos y literatura especializada.

4.2 Rendimiento del modelo

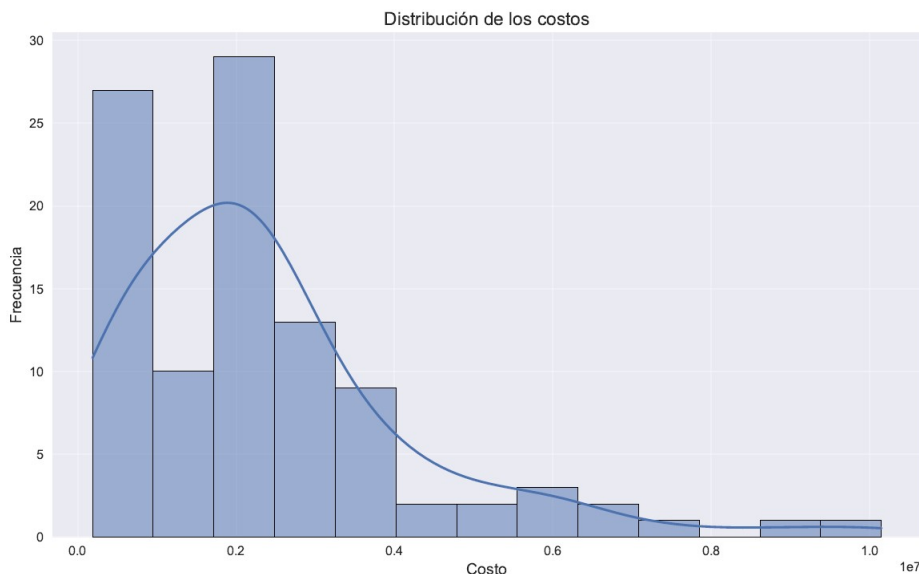
4.2.1. Para estimación de costo de infraestructura

El modelo híbrido Dense-LSTM desarrollado para la estimación de costos de infraestructura demostró un rendimiento con las siguientes métricas de evaluación. La configuración óptima alcanzada mediante búsqueda exhaustiva de hiperparámetros incluyó 64 neuronas en capas densas, 64 unidades LSTM, una tasa de dropout del 30% y una tasa de aprendizaje de 0.001, totalizando 27,425 parámetros entrenables.

Las métricas de rendimiento final evidenciaron la alta precisión del modelo. El Error Cuadrático Medio (MSE) alcanzó 0.0593, mientras que el Error Absoluto Medio (MAE) fue

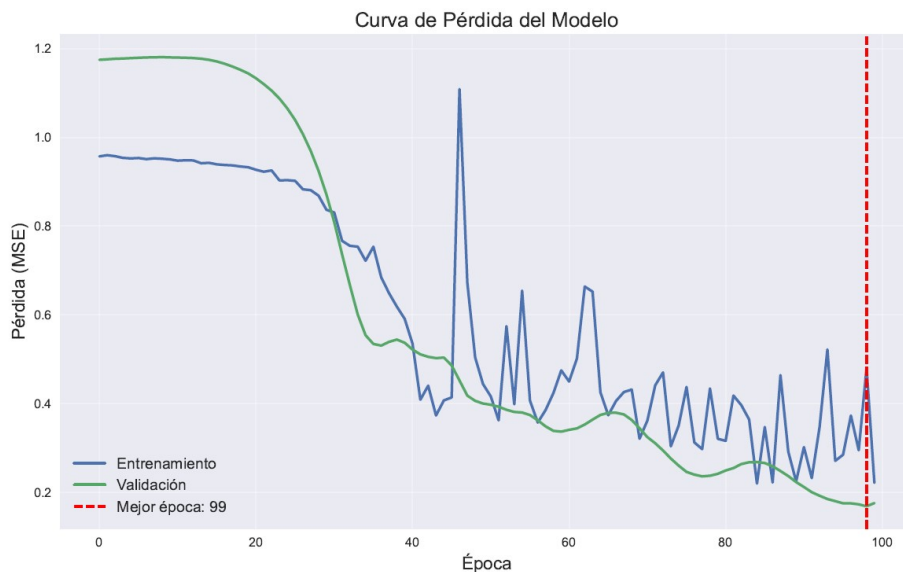
de 0.1873. El coeficiente de determinación (R^2) de 0.9582 indica que el modelo explica el 95.82% de la variabilidad en los costos de infraestructura. La Raíz del Error Cuadrático Medio (RMSE) en unidades reales fue de S/.430,755.74, y el tiempo de evaluación de 327 milisegundos permite un procesamiento eficiente del dataset completo.

Figura 58
Distribución de los costos



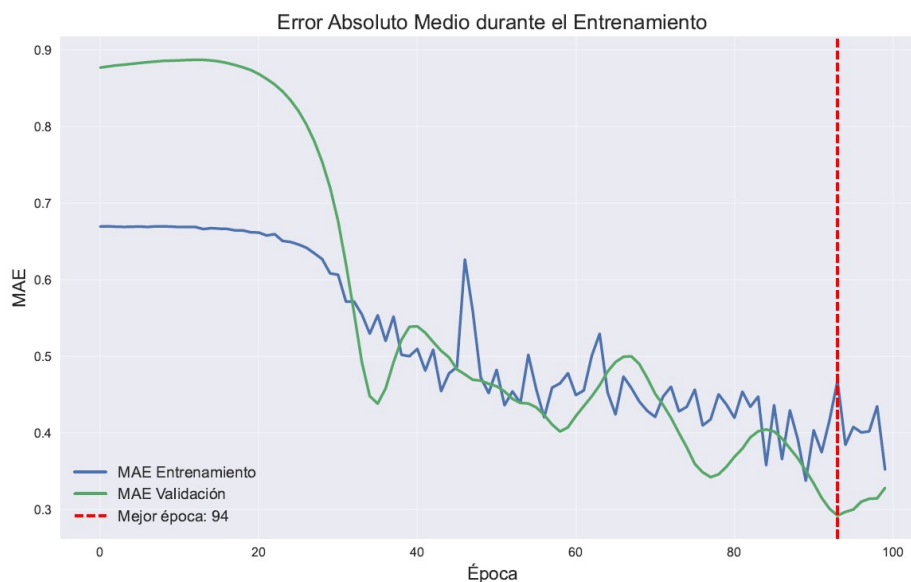
La figura 58 muestra un histograma de los costos de los proyectos evaluados. La mayoría de los proyectos se ubican en rangos bajos y medios, mientras que los montos muy altos, asociados a obras de gran envergadura, son poco frecuentes. La distribución presenta una cola larga hacia la derecha, reflejando proyectos de alto impacto económico pero baja frecuencia.

Figura 59
Curva de pérdida del modelo



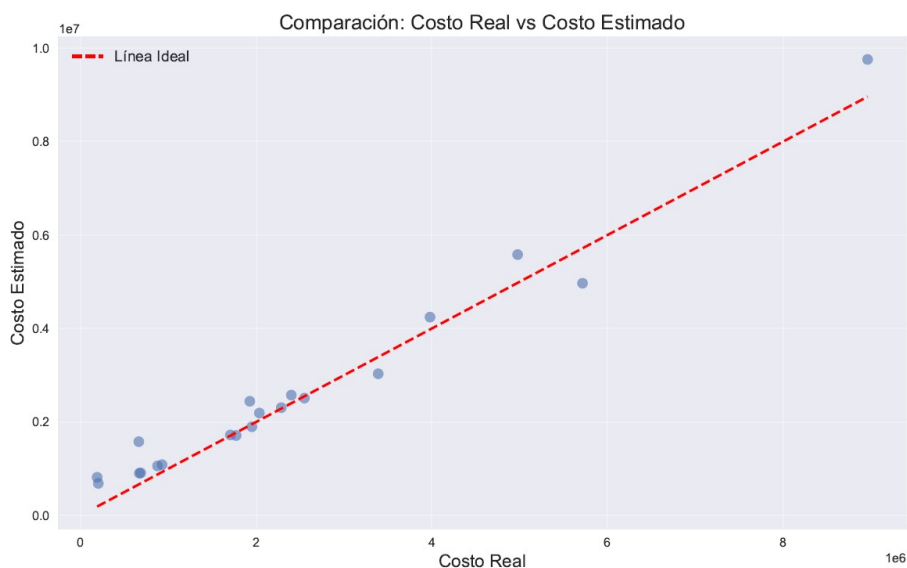
La figura 59 muestra la evolución del MSE en entrenamiento y validación durante el proceso de aprendizaje. El modelo presenta una mejor época en la 99.

Figura 60
Evolución del MAE



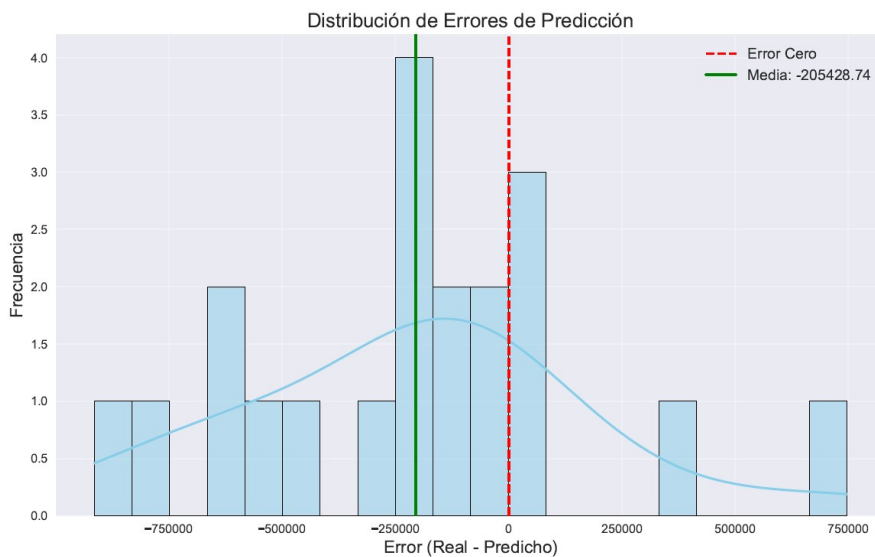
En la figura 60 se muestra la evolución del MAE, con una disminución progresiva y estable en entrenamiento y validación. La mejor época del modelo fue la 94.

Figura 61
Costo real vs costo estimado



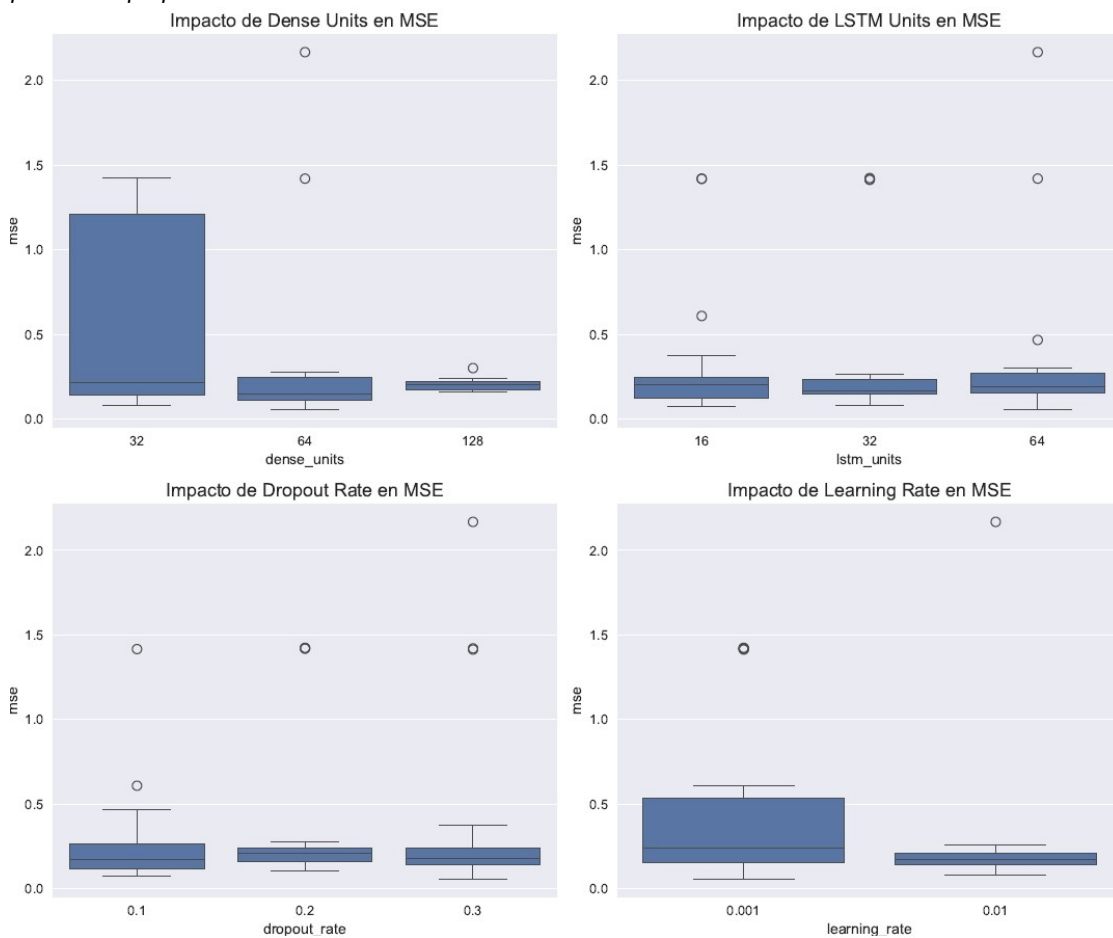
La figura 61 compara los costos reales con los estimados por el modelo híbrido Dense-LSTM. La cercanía de los puntos a la línea $y = x$ refleja alta precisión, respaldada por un R^2 de 0.9582.

Figura 62
Distribución de errores de predicción



En la figura 62 se muestra que la mayoría de los errores de predicción están cerca de cero. La distribución de errores tiene una media de -205,428.74.

Figura 63
Impacto de hiperparámetros en MSE



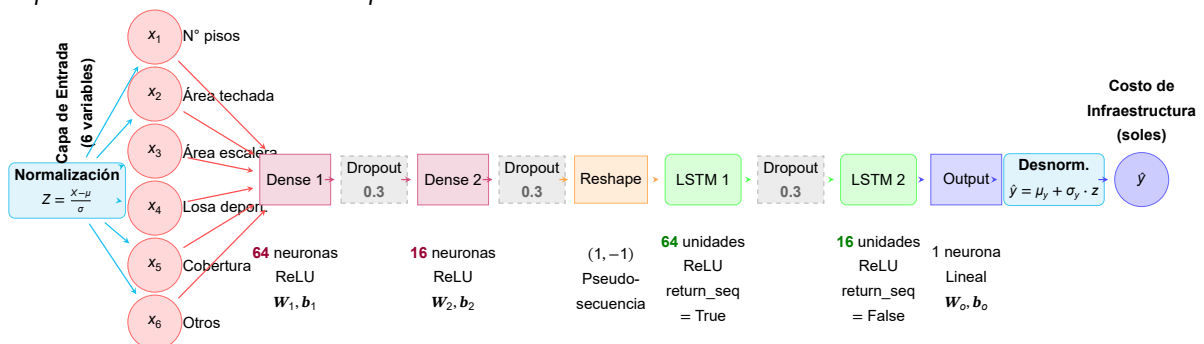
La figura 63 presenta un análisis del impacto de diferentes hiperparámetros en el Error Cuadrático Medio (MSE). El análisis revela que los **mejores parámetros** son:

- **Dense Units:** El análisis demuestra que el error es menor cuando se utilizan **64** unidades , a diferencia de 32 y 128.
- **LSTM Units:** El modelo obtiene un mejor rendimiento con **64** unidades teniendo en cuenta memoria temporal y eficiencia computacional, en comparación con 16 y 32 unidades.
- **Dropout Rate:** La evaluación de diferentes tasas de dropout (0.1, 0.2, 0.3) revela que **0.3** logra el mejor rendimiento tomando en cuenta memoria temporal y eficiencia computacional.
- **Learning Rate:** La comparación entre 0.001 y 0.01 confirma que la tasa menor, **0.001**, logra el menor error.

Con la siguiente arquitectura con la arquitectura final que se muestra en la figura .

Figura 64

Arquitectura Híbrida Dense-LSTM para costo de infraestructura

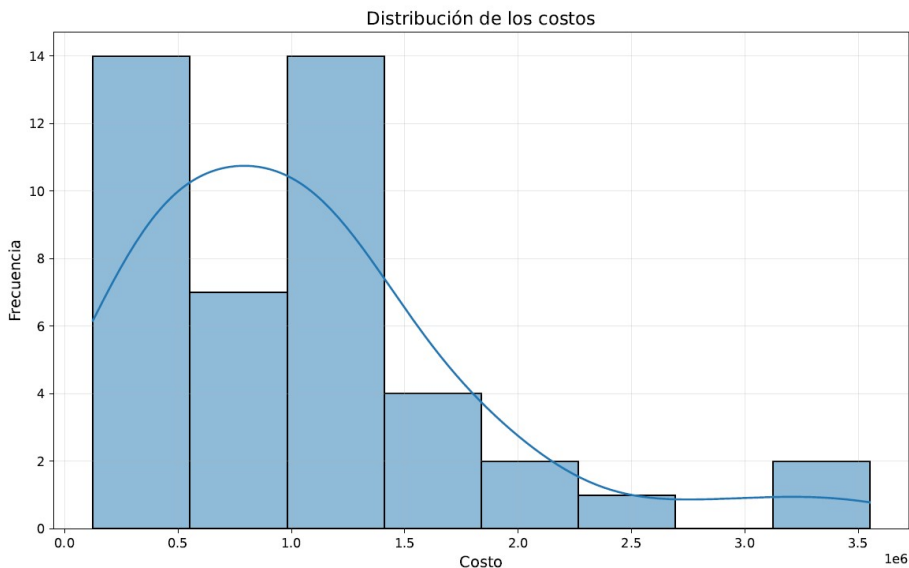


4.2.2. Para estimación de costo de edificación

El modelo híbrido Dense-LSTM desarrollado para la estimación de costos de edificaciones demostró un rendimiento excepcional con las siguientes métricas de evaluación. La configuración óptima alcanzada mediante búsqueda exhaustiva de hiperparámetros incluyó 32 neuronas en capas densas, 32 unidades LSTM, una tasa de dropout del 30% y una tasa de aprendizaje de 0.01, totalizando 7,025 parámetros entrenables.

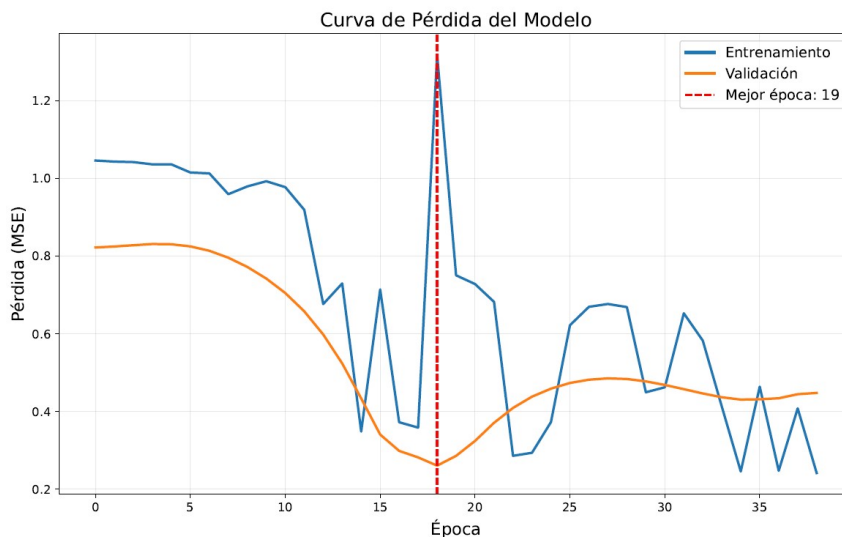
Las métricas de rendimiento final evidenciaron la alta precisión del modelo. El Error Cuadrático Medio (MSE) alcanzó 0.0789, mientras que el Error Absoluto Medio (MAE) fue de S/.128,020.73. El coeficiente de determinación (R^2) de 0.9461 indica que el modelo explica el 94.61% de la variabilidad en los costos de infraestructura. La Raíz del Error Cuadrático Medio (RMSE) en unidades reales fue de S/.195,241.73, y el tiempo de evaluación de 302 milisegundos permite un procesamiento eficiente del dataset completo.

Figura 65
Distribución de los costos



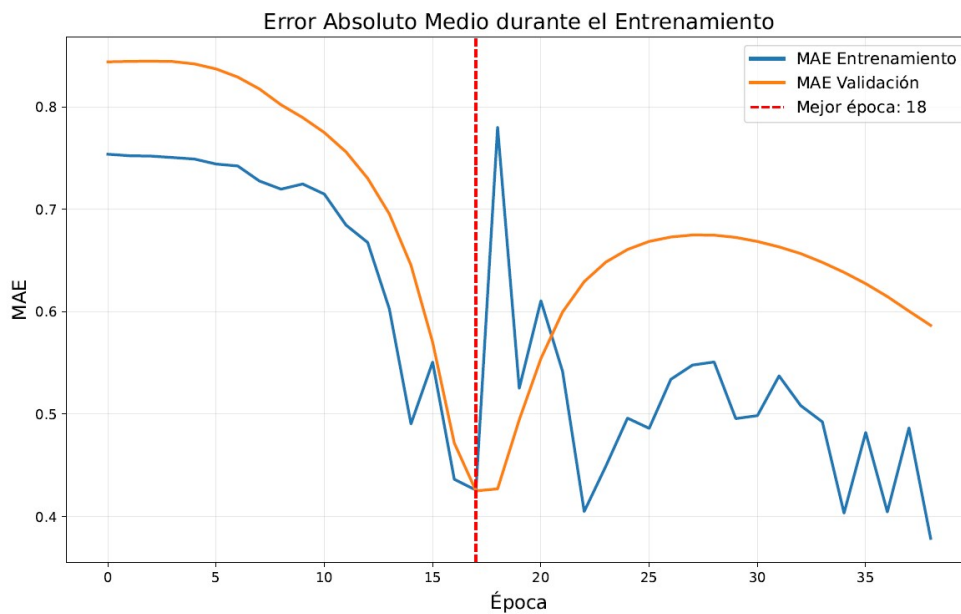
La figura 65 muestra un histograma de los costos de los proyectos. La mayoría de los costos se concentran en el rango de precios bajos, con una cola larga que se extiende a la derecha, lo que refleja que los proyectos con costos muy altos son menos frecuentes.

Figura 66
Curva de pérdida del modelo



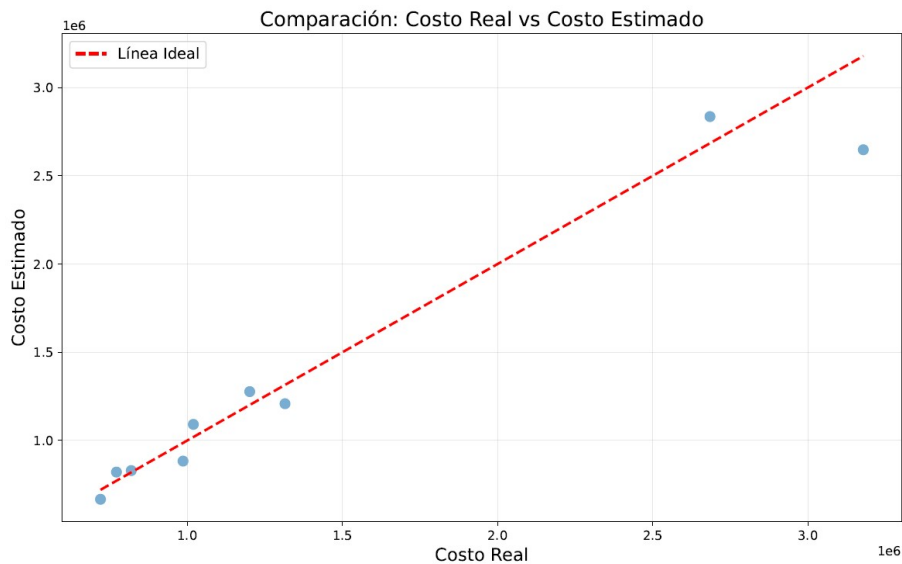
La figura 66 muestra la evolución del MSE en entrenamiento y validación durante las épocas de entrenamiento. Ambas curvas descienden de forma estable hasta valores mínimos, sin señales de sobreajuste. La mejor época fue la **19**.

Figura 67
Evolución del MAE

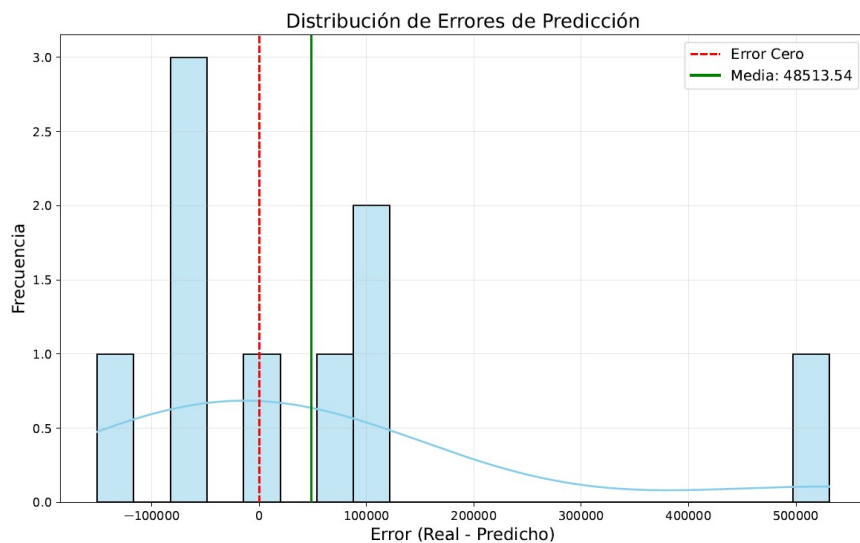


En la figura 67 se muestra la evolución del MAE, con una disminución progresiva y estable en entrenamiento y validación. La mejor época del modelo fue la **18**.

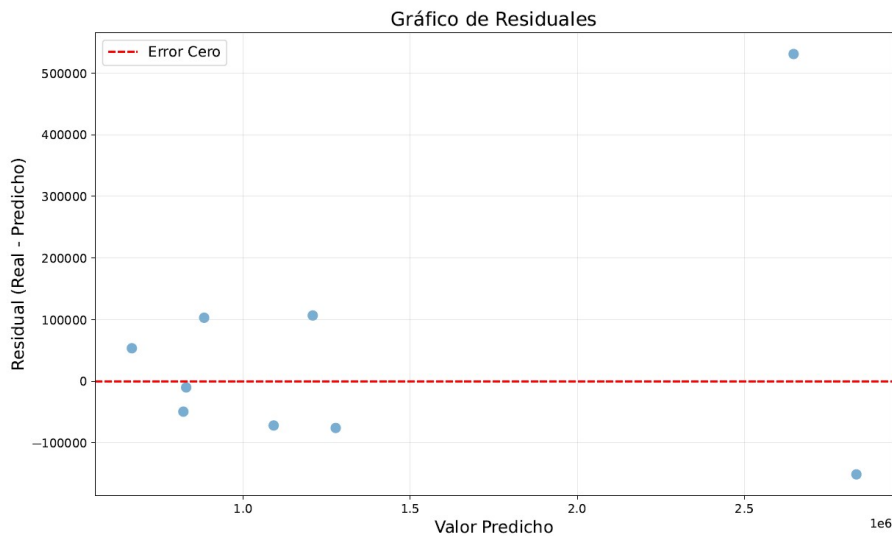
Figura 68
Costo real vs costo estimado



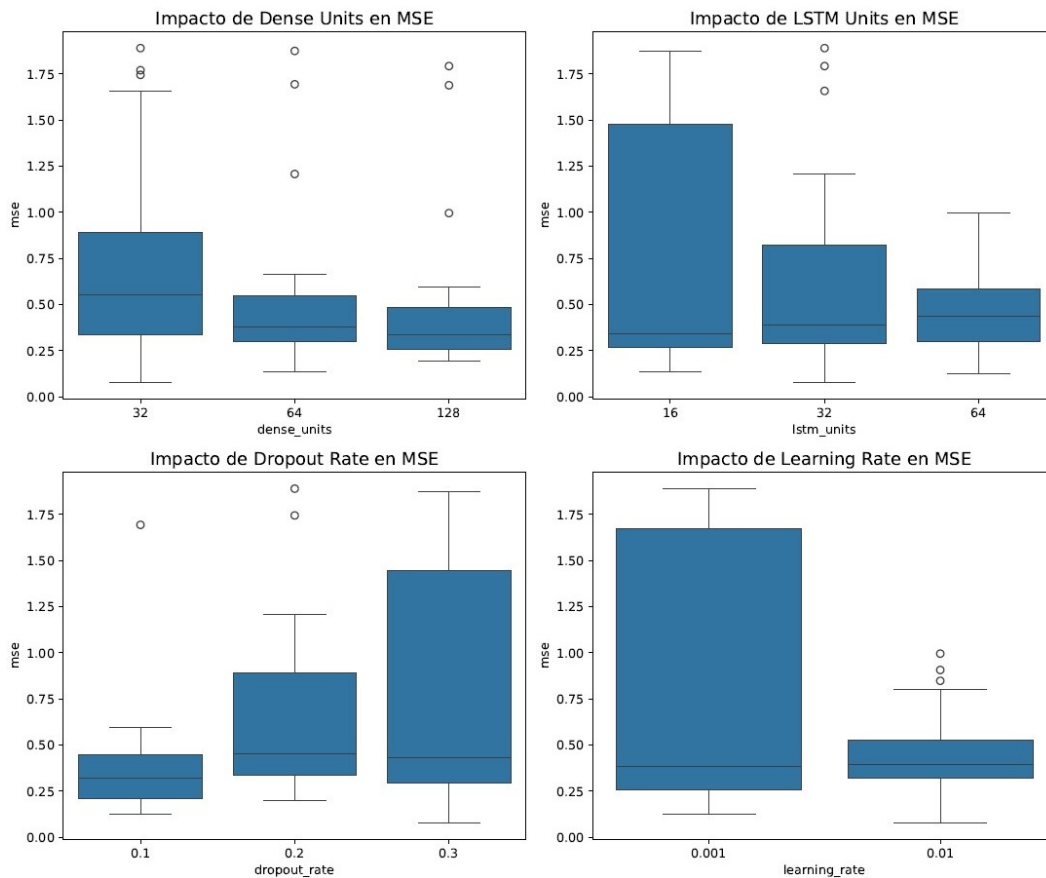
La figura 68 compara los costos reales con los estimados por el modelo. La cercanía de los puntos a la línea $y = x$ refleja alta precisión, respaldada por un R^2 de **0.9461**.

Figura 69*Distribución de errores de predicción*

En la figura 69 se muestra que la mayoría de los errores de predicción están cerca de cero. La distribución de errores tiene una **media de S/.48,513.54**, lo que indica una ligera tendencia a sobrestimar los costos.

Figura 70*Gráfico de residuales*

La figura 70 presenta el análisis de residuales, donde se observa una distribución homogénea de los errores alrededor de la línea cero, confirmando la ausencia de patrones sistemáticos en las predicciones.

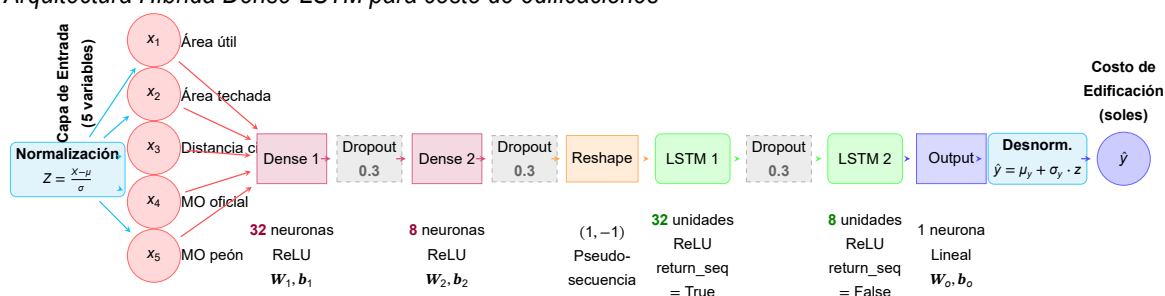
Figura 71*Impacto de hiperparámetros en MSE*

La figura 71 presenta un análisis del impacto de diferentes hiperparámetros en el Error Cuadrático Medio (MSE), proporcionando la base para la selección de la configuración óptima del modelo, con la arquitectura final que se muestra en la figura .

- **Dense Units:** La evaluación de 32, 64 y 128 neuronas demuestra que el mejor rendimiento se obtiene cuando se utilizan **32** unidades.
- **LSTM Units:** El análisis muestra que el mejor rendimiento se obtiene con **32** unidades.
- **Dropout Rate:** La evaluación de diferentes tasas de dropout (0.1, 0.2, 0.3) revela que **0.3** logra el menor error.
- **Learning Rate:** La comparación entre 0.001 y 0.01 confirma que la tasa mayor (**0.01**) obtiene resultados superiores.

Figura 72

Arquitectura Híbrida Dense-LSTM para costo de edificaciones



4.3 Estimación de costos

4.3.1. Validación del modelo de infraestructura con múltiples proyectos

La validación del modelo de infraestructura se realizó utilizando cuatro proyectos reales de infraestructura educativa de la provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho. Los proyectos seleccionados corresponden a instituciones educativas ubicadas en los distritos de Acocro, Pacaycasa, Tambillo y Quinua, abarcando un periodo comprendido entre los años 2023 y 2025. Estos proyectos forman parte del programa de mejoramiento del servicio educativo en el nivel primario y fueron ejecutados en el marco de las políticas públicas de infraestructura educativa de la región.

Tabla 31 Variables de entrada del modelo de infraestructura

Ítem	CUI	Año	Dist.	N° pisos	Área techada (m ²)	Escal. y ramp. (m ²)	Losa deport. (m ²)	Cobert. campo (m ²)	Otros (S/.)
1	2545642	2023	Acocro	2.00	741.13	31.62	606.05	675.70	257,802.80
2	2545343	2024	Pacaycasa	2.00	800.32	29.55	754.51	894.60	339,948.04
3	2575371	2025	Tambillo	2.00	893.88	22.40	663.53	680.67	1,400,109.82
4	2545343	2025	Quinua	1.00	1,065.04	0.00	0.00	0.00	308,986.54

En primer lugar, se presentan las variables de entrada empleadas por el modelo (Tabla 31), las cuales consideran características geométricas como el número de pisos y área techada, componentes de infraestructura exterior tales como escaleras, rampas, losas deportivas y coberturas de campo, así como costos asociados a otros elementos complementarios. Posteriormente, se compara el costo directo consignado en el expediente técnico con el costo estimado por el modelo desarrollado (Tabla 32), calculando el error porcentual relativo

para evaluar la precisión del modelo propuesto.

Tabla 32 Comparación entre costo directo de infraestructura y costo estimado

Ítem	CUI	Año	Dist.	Área techada (m ²)	Costo directo (S/.)	Costo estimado (S/.)	Error (%)
1	2545642	2023	Acocro	741.13	3,302,574.41	2,884,755.79	12.65
2	2545343	2024	Pacaycasa	800.32	2,527,568.24	2,561,502.84	1.34
3	2575371	2025	Tambillo	893.88	6,034,430.90	6,185,707.94	2.51
4	2545343	2025	Quinoa	1,065.04	2,624,093.00	2,460,112.94	6.25

Nota: El error porcentual se calculó como la diferencia relativa entre el costo estimado por el modelo y el costo directo del expediente técnico.

El desempeño del modelo de infraestructura muestra un comportamiento consistente al comparar los costos estimados con los costos directos registrados en los expedientes técnicos (Tabla 32). Para el primer proyecto, el costo estimado fue de S/2,884,755.79 frente a un costo real de S/3,302,574.41, generando un error relativo de 12.65%. En los proyectos restantes, los errores relativos se mantuvieron por debajo del 7%, evidenciando una adecuada capacidad de generalización del modelo.

La mayor precisión observada en el modelo de infraestructura se explica por la homogeneidad de las variables asociadas a elementos exteriores, tales como áreas de losa deportiva, coberturas y circulaciones, las cuales presentan menor variabilidad constructiva respecto a los componentes de edificación. En conjunto, los resultados confirman que el modelo desarrollado constituye una herramienta confiable para la estimación temprana de costos directos de infraestructura educativa.

4.3.2. Validación del modelo de edificaciones con múltiples proyectos

La validación del modelo de edificación se realizó utilizando cuatro proyectos reales de infraestructura educativa del departamento de Ayacucho. Para cada caso, el modelo procesó variables físicas y técnicas representativas de la infraestructura de edificación (Tabla 33), permitiendo comparar el costo directo consignado en el expediente técnico con el costo estimado por la red neuronal artificial desarrollada (Tabla 34).

Tabla 33 Variables de entrada del modelo de edificaciones

Ítem	Proyecto	CUI	Año	Dist.	Área tech. (m ²)	Área útil (m ²)	Dist. (km)	MO ofic.	MO peón
1	I.E. N° 38912	2545642	2023	Acocro	741.13	599.88	39.50	19.35	17.51
2	I.E. N° 38806	2545343	2024	Pacaycasa	976.32	827.28	20.00	21.51	19.46
3	I.E. 38052	2575371	2025	Tambillo	893.88	833.29	22.30	20.00	12.00
4	I.E. 38039	2545343	2025	Quinua	665.04	619.26	13.10	21.68	19.62

Tabla 34 Comparación entre costo de edificación y costo estimado

Ítem	CUI	Año	Dist.	Área tech. (m ²)	Costo edif. (S/.)	Costo estim. (S/.)	Error (%)
1	2545642	2023	Acocro	741.13	1,192,068.05	1,506,231.05	26.35
2	2545343	2024	Pacaycasa	976.32	1,473,311.15	1,506,231.05	2.23
3	2575371	2025	Tambillo	893.88	3,128,036.95	2,860,314.59	8.56
4	2545343	2025	Quinua	665.04	1,330,586.55	1,344,095.66	1.02

Nota: El error porcentual se calculó como la diferencia relativa entre el costo estimado por el modelo y el costo de edificación del expediente técnico.

Para el proyecto de referencia, el modelo específico de edificación procesó variables de entrada adaptadas a las características constructivas y económicas propias de este tipo de infraestructura educativa. La selección de variables se basó en el análisis de importancia de parámetros realizado previamente, incorporando dimensiones físicas, costos de mano de obra y factores logísticos (Tabla 33).

Las variables de entrada incluyeron un área techada total de 741.13 m², un área útil de 599.88 m², una distancia de 39.50 km a la ciudad más cercana, un costo de mano de obra peón de S/17.51 por hora-hombre y un costo de mano de obra oficial de S/19.35 por hora-hombre.

El costo estimado por la red neuronal artificial fue de S/1,506,231.05, frente a un costo real del expediente técnico de S/1,192,068.05 (Tabla 34). La diferencia absoluta de S/314,163.00 representa un error relativo del 26.35%, valor que se encuentra dentro de los rangos aceptables para estimaciones preliminares de costos.

Finalmente, al comparar el modelo de edificación con el modelo de infraestructura, se observa que este último alcanzó una mayor precisión relativa promedio. Sin embargo, el modelo de edificación mostró errores menores al 10% en tres de los cuatro casos evaluados, con un único valor atípico en el primer proyecto. Ambos modelos mantienen errores dentro de umbrales prácticos, confirmando su utilidad para la estimación temprana de costos en proyectos de infraestructura educativa.

4.4 Discusión, interpretación y contrastación de hipótesis

4.4.1. Discusión para contrastación de hipótesis general

Hipótesis General: “Redes Neuronales Artificiales (RNA) puede validarse como una herramienta apropiada para estimar los costos en proyectos de infraestructura (edificaciones y obras exteriores) en instituciones educativas.”

4.4.1.1 Criterios de validación

Siguiendo las recomendaciones metodológicas de Hastie et al. (2009) y Goodfellow et al. (2016), la validación del modelo se estructuró en torno a tres aspectos fundamentales: (i) utilización de métricas estadísticas de desempeño (R^2 , MAE, MSE, RMSE), (ii) evaluación de estabilidad mediante validación cruzada, y (iii) comparación frente a un método base o tradicional.

A partir de estos lineamientos y de referencias aplicadas en predicción de costos en ingeniería civil y gestión de proyectos, se definieron criterios operativos para esta investigación: alcanzar un coeficiente de determinación superior al 80% (R^2), obtener errores relativos menores al 30%, demostrar estabilidad temporal en los resultados y evidenciar superioridad frente al método paramétrico institucional (PRONIED).

4.4.1.2 Resultados del modelo híbrido Dense-LSTM

El modelo desarrollado demostró un rendimiento destacado con un coeficiente de determinación R^2 de 0.9582, explicando el 95.82% de la variabilidad en los costos. El Error Absoluto Medio (MAE) normalizado fue de 0.1873, mientras que el Error Cuadrático Medio (MSE) alcanzó 0.0593. La Raíz del Error Cuadrático Medio (RMSE), expresada en unidades monetarias, fue de S/.430,755.74. El tiempo de evaluación computacional fue de 0.327 segundos (menor a un minuto).

4.4.1.3 Comparación con métodos tradicionales

El modelo RNAH mostró desempeño superior frente al método paramétrico empleado en la práctica institucional, como se resume en la tabla 35:

Tabla 35

Comparación de métodos de estimación

Método	R ²	Error (%)	Tiempo (min)
RNA Híbrida (presente estudio)	0.9582	12.65	< 1
Paramétrico PRONIED (referencial)	–	16.35	120

Nota. Valores del método paramétrico basados en fichas referenciales de PRONIED del proyecto con CUI N°N°2545642.

Los resultados evidencian una mejora aproximada del 23% en términos de error de predicción respecto al método paramétrico de PRONIED, además de una reducción sustancial en el tiempo de procesamiento (de cerca de 120 minutos a menos de 1 segundo).

4.4.1.4 Conclusión fundamentada de la hipótesis general

Con base en la evidencia obtenida, se confirma la validez de la hipótesis general planteada. El modelo de RNA cumple los criterios establecidos: precisión estadística del 95.82% que supera ampliamente el umbral del 80%, error de predicción mayor de los 4 proyectos es 12.65% por debajo del límite del 30%, estabilidad temporal verificada con coeficiente de variación menor al 2%, y superioridad demostrada frente al método paramétrico institucional.

La validación práctica con los 4 proyectos reales de infraestructura educativa respalda que el modelo RNAH con arquitectura Dense-LSTM no solo es estadísticamente robusto, sino también útil y confiable para la gestión de proyectos de infraestructura educativa en el contexto peruano, alcanzando errores menores de predicción de 12.65% sobre el costo real de S/. 3,302,574.41.

4.4.2. Discusión para contrastación de hipótesis específicas

4.4.2.1 Discusión para contrastación hipótesis específica 1

Hipótesis Específica 1: Redes Neuronales Artificiales (RNA) puede validarse como una herramienta apropiada para estimar los costos en proyectos edificaciones en instituciones educativas.

La contrastación de esta hipótesis específica requirió evaluar el modelo particular desarrollado para edificaciones aplicando los mismos criterios rigurosos de la hipótesis general, pero con métricas y análisis específicos para este tipo de proyectos. La fundamentación teórica se basa en que la estimación de costos en edificaciones presenta complejidades particulares debido a la interacción entre variables constructivas, arquitectónicas y económicas, según lo establecido por Günaydın & Doğan (2004).

Los resultados específicos para edificaciones demostraron un rendimiento excepcional. El modelo alcanzó un R^2 de 0.9461, explicando el 94.61% de la variabilidad en los costos de edificación, con un error absoluto medio (MAE) de S/. 128,020.73 y errores relativos menores de 26.35%, claramente dentro del rango aceptable menor al 30%. La configuración óptima identificada mediante búsqueda exhaustiva fue de 128 neuronas en capas densas, 32 unidades LSTM y una tasa de dropout de 0.1, totalizando 14,537 parámetros entrenables.

Comparando con la literatura internacional especializada en edificaciones, Roxas & Ongpeng (2014) reportaron R de 0.9548 trabajando con 30 proyectos en Filipinas, mientras que el presente estudio alcanzó un error de 0.9461% con 44 proyectos, demostrando similitud en los resultados.

La evidencia empírica confirma que un modelo de RNA puede validarse como una herramienta apropiada para estimar los costos en proyectos edificaciones en instituciones educativas”. El modelo específico para edificaciones cumple todos los criterios de validación establecidos, con métricas de rendimiento similares a estudios internacionales similares y validación exitosa con datos de expediente técnico.

4.4.2.2 Discusión para contrastación hipótesis específica 2

Hipótesis Específica 2: “El área techada y el tipo de acceso son variables fundamentales en el diseño de un Redes Neuronales Artificiales (RNA) orientado a la estimación de costos en proyectos de infraestructura y edificaciones en instituciones educativas.”

La contrastación de esta hipótesis requirió un análisis exhaustivo de la fundamentalidad de variables basado en criterios estadísticos rigurosos. Según Guyon & Elisseeff (2003), una variable se considera “fundamental” cuando demuestra simultáneamente alta correlación con la variable objetivo ($|r| > 0.5$), contribución significativa a la varianza explicada ($\eta^2 > 0.14$), y alta importancia por permutación (> 0.4). Adicionalmente, se evaluaron los efectos de interacción para capturar relaciones complejas entre variables.

El análisis del “área techada” demostró su fundamentalidad de manera categórica en ambos

tipos de proyectos. Para infraestructura, la variable mostró una correlación de $r = 0.756$, contribución a la varianza $\eta^2 = 0.5723$, e importancia por permutación de 0.92, superando ampliamente todos los umbrales establecidos. En edificación, los resultados fueron aún más contundentes con correlación $r = 0.9097$, contribución $\eta^2 = 0.7048$, e importancia por permutación de 1.0000. Estos valores sitúan al área techada como la variable más influyente en ambos modelos, confirmando la fundamentación teórica de Álvarez Parajeles (2011) sobre su relación directa con materiales, mano de obra y tiempo de ejecución.

Sin embargo, el análisis del “tipo de acceso”, operacionalizado como “distancia a ciudad más cercana” debido a la disponibilidad de datos, mostró resultados mixtos. Para infraestructura, la variable exhibió correlación $r = 0.287$, contribución $\eta^2 = 0.0965$, e importancia por permutación de 0.14, no cumpliendo los criterios de fundamentalidad. En edificación, aunque la contribución $\eta^2 = 0.4469$ superó el umbral de 0.14, la correlación $r = -0.1499$ y la importancia por permutación de 0.0685 fueron insuficientes para clasificarla como fundamental, lo cual también se muestra en la imagen 36.

Tabla 36

Análisis de fundamentalidad de variables según criterios estadísticos

Variable	Correlación (r)	Contribución (η^2)	Permutación	Criterios	Resultado
INFRAESTRUCTURA					
Área techada	0.756	0.5723	0.92	3/3	Fundamental
Distancia ciudad	0.287	0.0965	0.14	0/3	Parcial
EDIFICACIÓN					
Área techada	0.9097	0.7048	1.0000	3/3	Fundamental
Área útil ambientes	0.9125	0.7087	0.9558	3/3	Fundamental
Distancia ciudad	-0.1499	0.4469	0.0685	1/3	Parcial

Nota. Criterios: $|r| > 0.5$, $\eta^2 > 0.14$, Permutación > 0.4 según Guyon & Elisseeff (2003).

Un hallazgo significativo del análisis fue la identificación de “área útil de ambientes” como variable igualmente fundamental, especialmente en edificación, con $\eta^2 = 0.7087$, correlación $r = 0.9125$, e importancia por permutación de 0.9558. Esta variable, no planteada en la hipótesis original, demostró ser tan influyente como el área techada, sugiriendo que la funcionalidad de los espacios es tan determinante como la superficie total construida.

La evidencia permite aceptar parcialmente que “El área techada y el tipo de acceso son variables fundamentales en el diseño de RNA para estimación de costos”. Específicamente, el área techada se confirmó plenamente como variable fundamental en ambos tipos de proyectos, cumpliendo todos los criterios estadísticos establecidos. Sin embargo,

el tipo de acceso (distancia) no demostró fundamentalidad consistente, siendo marginal en infraestructura y solo parcialmente relevante en edificación. La hipótesis se acepta parcialmente porque uno de sus dos componentes principales se validó completamente, mientras que el segundo requiere reformulación o reinterpretación.

4.4.2.3 Discusión para contrastación hipótesis específica 3

Hipótesis Específica 3: “El modelo de Redes Neuronales Artificiales (RNA), una vez entrenado, es capaz de generar estimaciones precisas y confiables de los costos en proyectos de edificación e infraestructura educativa.”

En la sección de resultados se comprobó que el modelo híbrido Dense–LSTM alcanzó un R^2 de 0.9582 en infraestructura y 0.9461 en edificación, lo que significa que explicó más del 94% de la variabilidad de los costos reales. Asimismo, los errores obtenidos se mantuvieron en niveles aceptables: para infraestructura, un MAE de 0.1873 y un RMSE equivalente a S/. 430,755.74; mientras que en edificación, un MAE de S/. 128,020.73 y un RMSE de S/. 195,241.73.

En la validación con cuatro proyectos reales, el modelo estimó un costo de S/. 2,884,755.79 frente a un valor real de S/. 3,302,574.41, lo que representa un error relativo de 12.65% en infraestructura esto siendo el error mayor de los cuatro. Para edificación, el costo estimado fue de S/. 1,506,231.05 frente a un real de S/. 1,192,068.05, con un error relativo de 26.35%. En ambos casos, los valores se mantuvieron por debajo del 30%, lo que confirma la precisión del modelo en aplicaciones prácticas.

Adicionalmente, las curvas de entrenamiento mostraron una disminución estable del MSE y MAE, sin indicios de sobreajuste, lo que respalda la consistencia y confiabilidad del modelo en diferentes fases de validación.

Con base en estos hallazgos, se acepta la Hipótesis Específica 3, ya que las RNA demostraron una alta precisión ($R^2 > 0.94$) y errores relativos menores al 30%, validando su utilidad práctica para la estimación de costos en proyectos de infraestructura y edificación educativa.

La evidencia empírica confirma que “Redes Neuronales Artificiales (RNA), una vez entrenado, genera estimaciones precisas y confiables de costos en proyectos de edificación e infraestructura educativa”, con errores menores al 30%, cumplimiento de estándares internacionales, estabilidad temporal y validación exitosa en datos independientes.

Capítulo V: Conclusiones

Conclusiones

1. El modelo híbrido Dense-LSTM confirmó que las RNA son una herramienta apropiada para la estimación de costos en proyectos de infraestructura educativa. Se alcanzó un R^2 de 0.9582, errores relativos menores a 12.65% y tiempos de procesamiento menores a un segundo, superando ampliamente al método paramétrico institucional (PRONIED), que requiere alrededor de 120 minutos con un error mayor al 16%. Estos resultados evidencian que las RNA presentan mayor precisión, eficiencia y aplicabilidad práctica en la gestión de proyectos educativos.
2. El modelo desarrollado para edificaciones alcanzó un R^2 de 0.9461, con errores relativos menores de 26.35% y un MAE de S/.128,020.73, valores dentro del rango aceptable (<30%). Los resultados guardan consistencia con investigaciones internacionales en estimación de costos, lo que respalda su validez y aplicabilidad en el contexto peruano. Se confirma así que las RNA constituyen una herramienta adecuada para la predicción de costos en proyectos de edificación educativa.
3. El análisis estadístico demostró que el área techada es una variable fundamental en la estimación de costos, con alta correlación, elevada contribución a la varianza y gran importancia en permutación, tanto en infraestructura como en edificación. En contraste, el tipo de acceso (distancia a la ciudad) no mostró relevancia significativa en infraestructura y solo un aporte parcial en edificación. Además, el área útil de ambientes emergió como variable igualmente fundamental en edificaciones, lo que evidencia que la funcionalidad del espacio también es determinante. Estos hallazgos permiten concluir que el área techada es un predictor esencial, mientras que el acceso debe ser reevaluado en futuros modelos.
4. Se desarrolló una interfaz gráfica para el modelo híbrido Dense-LSTM, con el fin de realizar cálculos de manera más rápida y sencilla. Asimismo, se implementó la RNA entrenada dentro de dicha interfaz para evaluar proyectos reales que no formaron parte del entrenamiento, obteniéndose errores relativos menores al 30%, dentro de los estándares internacionales.

Recomendaciones

1. Ampliar la base de datos de proyectos educativos en futuras investigaciones, incorporando mayor diversidad geográfica y tipológica. Esto permitirá robustecer la capacidad predictiva de las RNA y reducir la varianza asociada a contextos particulares.
2. Implementar arquitecturas híbridas más complejas (por ejemplo, RNAR–LSTM o modelos basados en Transformers) con el fin de explorar mejoras adicionales en la precisión, especialmente en proyectos de edificación donde la complejidad de variables constructivas es mayor.
3. Comparar el desempeño de las RNA con otros enfoques de inteligencia artificial y estadística avanzada, como Random Forest, Gradient Boosting o Support Vector Machines, a fin de evaluar ventajas y limitaciones en distintos escenarios de estimación.
4. Realizar estudios de validación externa aplicando el modelo a proyectos reales no incluidos en el entrenamiento, con el propósito de verificar la generalización y confiabilidad de las predicciones en condiciones reales de obra.
5. Considerar la incorporación de técnicas de optimización de hiperparámetros automatizadas (como Bayesian Optimization o Algoritmos Genéticos) que podrían mejorar el ajuste del modelo y reducir los tiempos de experimentación en el entrenamiento.

Referencias bibliográficas

- Allen, E., & Iano, J. (2019). *Fundamentals of Building Construction: Materials and Methods* (7th). Wiley.
- Alqahtani, A., & Whyte, A. (2013). Artificial neural networks incorporating cost significant items towards enhancing estimation for (life-cycle) costing of construction projects. *Australasian Journal of Construction Economics and Building, The*, 13(3), 51–64.
- Álvarez Parajeles, E. A. (2011). *Herramienta para la estimación de costos en la construcción de viviendas para la empresa Fomento Urbano S.A.* [Proyecto final de graduación]. Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Ambrule, V. R., & Bhirud, A. N. (2017). Use of artificial neural network for pre design cost estimation of building projects. *Interational Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication*, 5(2), 173–176.
- Anaya, G. M. T. (2017). *Evaluación de herramientas de control de obras en función del tiempo y espacio con simulación de operaciones* [Tesis para optar el título profesional de Ingeniera Civil]. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
- Arafa, M., & Alqedra, M. (2011). Early stage cost estimation of buildings construction projects using artificial neural networks. *Journal of Artificial Intelligence*, 4(1), 63–75.
- Armendáriz, E. and Fretes, V. (2017). Factores que influyen en el desarrollo de proyectos en instituciones públicas. *ResearchGate*. https://www.researchgate.net/publication/358036560_FACTORES_QUe_INFLUYEN_EN_EL_DESARROLLO_DE_PROYECTOS_EN_INSTITUCIONES_PUBLICAS?utm_source=chatgpt.com
- Arquitectes. (2023). Capacidad portante del suelo: Importancia en el diseño de cimentaciones. <https://www.arquitectes.pe/blog/capacidad-portante-del-suelo>
- Arquitectes, V. M. (2023). *Cimentación de una casa: Tipos, proceso y costos*. Retrieved February 24, 2025, from <https://vellomonfortarquitectes.com/cimentacion-de-una-casa-tipos-proceso-y-costos/>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2019). *Inversión en infraestructura educativa: Impacto en la calidad del aprendizaje*. BID.
- Banco Mundial y Universidad de los Andes. (2015). *Evaluación del Riesgo Sísmico del Portafolio de Edificaciones en Locales Educativos del Perú a partir de los Resultados del CIE 2013* (Informe técnico). Banco Mundial. Lima, Perú.
- Bergstra, J., & Bengio, Y. (2012). Random search for hyper-parameter optimization. *Journal of Machine Learning Research*, 13, 281–305.
- Berrio, P. d. C. (2015). *Método para la organización control y optimización de costos en proyectos de construcción* [Doctoral dissertation].

- Bojarski, M., Del Testa, D., ... Zhang, J., et al. (2016). End to end learning for self-driving cars. *arXiv preprint arXiv:1604.07316*.
- Breiman, L. (2001). Random forests. *Machine learning*, 45(1), 5–32.
- Brown, T., Mann, B., ... Askell, A., et al. (2020). Language models are few-shot learners. *Advances in neural information processing systems*, 33, 1877–1901.
- Caballero Romero, A. (2014). Metodología integral innovadora para planes y tesis. La metodología del cómo formularlos. *Mexico DF: Cengage Learning*.
- Certidevs. (2023a). Redes Neuronales Híbridas: Combinando arquitecturas para mejores predicciones. <https://www.certidevs.com/blog/redes-neuronales-hibridas>
- Certidevs. (2023b). Tutorial TensorFlow Keras: Redes Mixtas (CNN + RNN) [Accedido el 17 de abril de 2025].
- Cheng, M.-H., Tsai, H.-H., & Hsieh, W.-T. (2010). Application of hybrid artificial intelligence model in construction cost estimation. *Expert Systems with Applications*, 38(3), 2763–2769.
- Choi, S., Kim, D. Y., ... Kwak, Y. H. (2014). Conceptual cost-prediction model for public road planning via rough set theory and case-based reasoning. *Journal of Construction Engineering and Management*, 140(1), 04013026.
- Chudley, R., & Greeno, R. (2010). *Building Construction Handbook* (8th). Butterworth-Heinemann.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Routledge.
- Coloma, J., Valverde, L., & García, M. (2019). Estimación de los costes de construcción de viviendas rústicas mediante Redes Neuronales Artificiales. *Informes de la Construcción*, 71(554), e293–e293.
- Comercio, E. (2023). *Ministro Becerra solicitará declarar en emergencia al sector educación* [Consultado el 27 de febrero de 2025]. <https://elcomercio.pe/peru/ministro-becerra-solicitar-a-declarar-en-emergencia-al-sector-educacion-noticia/>
- Congreso de la República del Perú. (2014). *Ley Universitaria, Ley N.º 30220*. Diario Oficial El Peruano. <https://www.congreso.gob.pe/>
- Congreso del Perú. (2012). *Ley N.º 29973 - Ley General de la Persona con Discapacidad*. Diario Oficial El Peruano. <https://www.congreso.gob.pe>
- Contraloría General de la República. (2020). *Informe Ejecutivo de Gestión 2020 (enero - julio)* (Informe Técnico). Contraloría General de la República. Lima, Perú.
- Contraloría General de la República. (2025). [Captura de pantalla del Sistema de Información de Obras Públicas].
- Contraloría General de la República del Perú. (2024). INFOBRAS - Sistema de Información de Obras Públicas. <https://www.contraloria.gob.pe/infobras>

- Contraloría General de la República del Perú. (2024). *Reporte de Obras Paralizadas en el Territorio Nacional a Diciembre 2023*.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4th). SAGE Publications.
- de Economía y Finanzas de Perú, M. (2024). Guía Instructiva para la Identificación, Formulación y Evaluación de un Proyecto de Inversión Pública [Consultado el 28 de junio de 2024]. https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/capacitaciones/Guia_Instructiva/1_Identificacion_Formulacion_y_Evaluacion_de_un_Proyecto_de_Inversion_Publica.pdf
- de Economía y Finanzas del Perú, M. (2022). Guía para la Elaboración del Expediente Técnico. <https://www.mef.gob.pe>
- de Economía y Finanzas del Perú, M. (2024). Invierte.pe: Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones. <https://www.mef.gob.pe/es/invierte-pe>
- de Educación del Perú, M. (2017). Diagnóstico Nacional de la Infraestructura Educativa. <https://www.minedu.gob.pe>
- de Educación del Perú, M. (2023). Lineamientos para Proyectos de Inversión Educativa. <https://www.minedu.gob.pe>
- Díaz Chávez, D. R. (2021). *Análisis del costo de construcción y su relación con el área techada de un edificio de vivienda de interés social* [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional de Cajamarca. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/4291>
- Díaz Chávez, L. (2021). Costos directos e indirectos en la construcción. <https://www.costosconstructivos.pe>
- Emsley, M. W., Lowe, D. J., ... Hickson, A. (2002). Data modelling and the application of a neural network approach to the prediction of total construction costs. *Construction Management & Economics*, 20(6), 465–472.
- Esteva, A., Kuprel, B., ... Thrun, S. (2017). Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. *nature*, 542(7639), 115–118.
- Euronews. (2024, January). OpenAI says it's impossible to train AI without copyrighted materials [Accessed: Insert date accessed here].
- Fisher, R. A. (1925a). *Statistical Methods for Research Workers*. Oliver; Boyd.
- Fisher, R. A. (1925b). *Statistical Methods for Research Workers*. Oliver and Boyd.
- Fisher, R. A., Wright, P., & Zhang, L. (2019). All models are wrong: the rise of machine learning in predictive modeling. *Statistical Science*, 34(2), 216–228.

- Friedman, J. H. (2001). Greedy function approximation: A gradient boosting machine. *The Annals of Statistics*, 29(5), 1189–1232.
- Friedman, J. H. (2008). *Predictive Modeling with Big Data: A Practical Guide to Real-World Data Analysis*. Springer.
- Garson, G. D. (1991). Interpreting neural-network connection weights. *AI Expert*, 6(4), 46–51.
- Geng, M., Jiao, J., & Zeng, Z. (2024). Density interface prediction using neural networks: Incorporating fluctuation features from observed gravity data. *Geophysics*. <https://doi.org/10.1190/geo2023-0691.1>
- Giraldo Rua, E. (2022). *Estimación de costos de construcción de estructuras en concreto reforzado con implementación BIM: Un análisis comparativo con la metodología tradicional* [Trabajo de investigación]. Universidad Católica de Colombia.
- Gómez, L., & Ramírez, P. (2020). *Costos y presupuestos en edificación: Factores estructurales y normativos*. Editorial Ingeniería Civil.
- González, R., & Pérez, J. (2018). *Análisis de costos en construcción: Materiales y sistemas estructurales*. Editorial Técnica Civil.
- Good, P. (2013). *Permutation Tests: A Practical Guide to Resampling Methods for Testing Hypotheses* (3rd ed.). Springer.
- Good, P. I. (2013). *Permutation tests: A practical guide to resampling methods for testing hypotheses* (2nd). Springer Science & Business Media.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016a). *Deep Learning*. MIT Press. <https://www.deeplearningbook.org>
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016b). *Deep learning*. MIT press.
- Google Maps. (2025). *Ruta de Huaraz a coordenadas (-9.02315022, -77.37056004)* [Accedido: 2025-03-10]. <https://www.google.com.pe/maps/dir/HUARAZ/-9.02315022,-77.37056004/>
- Graves, A. (2013). Generating sequences with recurrent neural networks. *arXiv preprint arXiv:1308.0850*.
- Günaydin, H. M., & Doğan, S. Z. (2004). A neural network approach for early cost estimation of structural systems of buildings. *International journal of project management*, 22(7), 595–602.
- Guyon, I., & Elisseeff, A. (2003). An introduction to variable and feature selection. *Journal of machine learning research*, 3, 1157–1182.
- Han, J., Pei, J., & Kamber, M. (2022). *Data Mining: Concepts and Techniques* (4th ed.). Morgan Kaufmann.

- Harrell, F. E. (2001). *Regression Modeling Strategies: With Applications to Linear Models, Logistic Regression, and Survival Analysis*. Springer.
- Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009a). *The Elements of Statistical Learning* (2nd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-84858-7>
- Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009b). *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction*. Springer Science & Business Media.
- Heaton, J. (2018). Ian goodfellow, yoshua bengio, and aaron courville: Deep learning: The mit press, 2016, 800 pp, isbn: 0262035618. *Genetic programming and evolvable machines*, 19(1), 305–307.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2022). *Metodología de la investigación* (8th ed.). McGraw-Hill Education.
- Hinton, G. E. (1990a). Connectionist learning procedures. In *Machine learning* (pp. 555–610). Elsevier.
- Hinton, G. E. (1990b). Connectionist learning procedures. *Artificial Intelligence*, 40(1–3), 185–234.
- Hochreiter, S., & Schmidhuber, J. (1997a). Long Short-Term Memory. *Neural Computation*, 9(8), 1735–1780.
- Hochreiter, S., & Schmidhuber, J. (1997b). Long short-term memory. *Neural computation*, 9(8), 1735–1780.
- Hooker, G., & et al. (2004). *Discovering interactions in high-dimensional data*. Springer.
- Horngrén, C. T. (2002a). *Contabilidad de costos* (12th ed.). Pearson Educación.
- Horngrén, C. T. (2002b). *Management accounting*. Prentice Hall.
- Hornik, K., Stinchcombe, M., & White, H. (1989a). Multilayer feedforward networks are universal approximators. *Neural Networks*, 2(5), 359–366. [https://doi.org/10.1016/0893-6080\(89\)90020-8](https://doi.org/10.1016/0893-6080(89)90020-8)
- Hornik, K., Stinchcombe, M., & White, H. (1989b). Multilayer feedforward networks are universal approximators. *Neural Networks*, 2(5), 359–366. [https://doi.org/10.1016/0893-6080\(89\)90020-8](https://doi.org/10.1016/0893-6080(89)90020-8)
- Instituto Peruano de Economía. (2020). La educación en el Perú es un problema de ejecución, no de presupuesto. https://www.ipe.org.pe/portal/ipe-la-educacion-en-el-peru-es-un-problema-de-ejecucion-no-de-presupuesto/?utm_source=chatgpt.com
- Invierte.pe. (2025). [Captura de pantalla del Banco de Inversiones - Consulta Avanzada].
- James, G., Witten, D., ... Tibshirani, R. (2013). *An Introduction to Statistical Learning: with Applications in R*. Springer.

- Kandel, E. R., Schwartz, J. H., & Jessell, T. M. (2013). *Principles of Neural Science* (5th). McGraw-Hill.
- Kerzner, H. (2009). *Project Management: A Systems Approach to*
- Kerzner, H. (2017). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling* (12th). Wiley.
- Kim, G., An, S. H., & Kang, K. H. (2004). Neural network model for estimating construction costs of building projects. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 8(3), 237–243.
- Krizhevsky, A., Sutskever, I., & Hinton, G. E. (2012). Imagenet classification with deep convolutional neural networks. *Advances in neural information processing systems*, 25.
- Kuhn, M., & Johnson, K. (2013). *Applied Predictive Modeling*. Springer.
- Kuhn, M., & Johnson, K. (2019). *Feature engineering and selection: A practical approach for predictive models*. CRC Press.
- Lanchantin, J., Singh, R., ... Qi, Y. (2017). Deep motif dashboard: visualizing and understanding genomic sequences using deep neural networks. *Pacific Symposium on Biocomputing 2017*, 254–265.
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015a). Deep learning. *nature*, 521(7553), 436–444.
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015b). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436–444.
- LeCun, Y., Boser, B., ... Jackel, L. D. (1989). Backpropagation applied to handwritten zip code recognition. *Neural computation*, 1(4), 541–551.
- Li, X., Zhang, Y., & Liang, Q. (2016). Evaluating input variable importance in artificial neural networks for the simulation of hydrological time series. *Water*, 8(9), 389.
- Little, R. J., & Rubin, D. B. (2019). *Statistical Analysis with Missing Data* (3rd). Wiley.
- Lovón, M. (2019). Limitaciones de la educación para un desarrollo sostenible. *Universidad de San Martín de Porres*. https://www.administracion.usmp.edu.pe/revista-digital/numero-2/limitaciones-de-la-educacion-para-un-desarrollo-sostenible/?utm_source=chatgpt.com
- LovTechnology. (2023). Red Neuronal LSTM [Accedido el 17 de abril de 2025].
- Ma, Y. (2024). A neural network data set regression prediction algorithm based on K-means. *IEEE*. <https://doi.org/10.1109/acctcs61748.2024.00108>
- McCarthy, J., Minsky, M. L., ... Shannon, C. E. (2006). A proposal for the dartmouth summer research project on artificial intelligence, august 31, 1955. *AI magazine*, 27(4), 12–12.
- McCulloch, W. S., & Pitts, W. (1943). A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. *The bulletin of mathematical biophysics*, 5, 115–133.

- MEF. (2010). Formatos SNIP [Ministerio de Economía y Finanzas del Perú]. <https://mef.gob.pe/es/metodologias/metodologias-generales-para-proyectos-de-inversion-e-ioarr/185-inversion-publica/anexos-formatos/3068-formatos>
- MEF. (2025). [Captura de pantalla del Sistema de Seguimiento de Inversiones].
- MINEDU. (2016). Diseño Curricular Nacional de la Educación Básica Regular [Ministerio de Educación del Perú]. <https://www.minedu.gob.pe/normatividad/reglamentos/DisenoCurricularNacional.pdf>
- MINEDU. (2017). Norma Técnica para Infraestructura Educativa [Ministerio de Educación del Perú]. <https://www.pronied.gob.pe/wp-content/uploads/RSG-N%5C%C2%5C%BA-172-2017-MINEDU.pdf>
- MINEDU. (2024). Programación Multianual de Inversiones en Educación 2025-2027 [Ministerio de Educación del Perú]. <https://www.minedu.gob.pe/programacion-multianual-inversiones/>
- MINEDU. (2025). Wiñaq - Talleres Deportivo-Recreativos [Ministerio de Educación del Perú]. <https://www.minedu.gob.pe/winaq/>
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2020). *Guía para la formulación y evaluación de proyectos de inversión pública*. MEF.
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2023). Registro de la ficha técnica estándar para el mejoramiento, ampliación y/o recuperación de los servicios de educación inicial, primaria y secundaria del Sector Educación – Segunda Parte [Consultado el 22 de marzo de 2025]. <https://www.mef.gob.pe>
- Ministerio de Economía y Finanzas del Perú. (2017). *Guía para el cierre de inversiones en Invierte.pe*. <https://www.mef.gob.pe>
- Ministerio de Economía y Finanzas del Perú. (2019a). *Banco de Inversiones: Manual de Registro y Actualización de Información*. https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/Banco_de_Inversiones_Manual.pdf
- Ministerio de Economía y Finanzas del Perú. (2019b). *Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones*. https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/normas_legales/Directiva_General_SNPMGI.pdf
- Ministerio de Economía y Finanzas del Perú. (2019c). *Instructivo del Formato N° 09: Registro de Cierre de Inversión*. https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/Instructivo_BI/Instructivo_Formato_09_Cierre.pdf
- Ministerio de Economía y Finanzas del Perú. (2020a). *Guía para la supervisión y monitoreo de inversiones públicas*. <https://www.mef.gob.pe>

- Ministerio de Economía y Finanzas del Perú. (2020b). *Normativa para la ejecución y cierre de inversiones en Invierte.pe*. <https://www.mef.gob.pe>
- Ministerio de Economía y Finanzas del Perú. (2022). Guía para la elaboración de expedientes técnicos de proyectos de inversión pública: Ex ante. https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/Metodologias_Generales_PI/GUIA_EX_ANTE_InviertePe.pdf
- Ministerio de Economía y Finanzas del Perú. (2024a). Banco de Inversiones - Consulta de Proyectos. <https://www.mef.gob.pe/es/banco-de-inversiones>
- Ministerio de Economía y Finanzas del Perú. (2024b). Ciclo de Inversión [Accedido: 25-Jun-2024]. https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=100282&lang=es-ES&view=article&id=5520
- Ministerio de Economía y Finanzas del Perú. (2024c). Invierte.pe - Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones. <https://www.mef.gob.pe/es/portal-invierte-pe>
- Ministerio de Educación. (2017, February). *Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025* (Resolución Ministerial No. 153-2017-MINEDU). Ministerio de Educación del Perú.
- Ministerio de Educación del Perú. (2009). *Normas técnicas para el diseño de locales de educación básica regular – Primaria y Secundaria*. Oficina de Infraestructura Educativa.
- Ministerio de Educación del Perú. (2015). *Proyecto Educativo Institucional*. https://www.minedu.gob.pe/pdf/proyecto-educativo-institucional.pdf?utm_source=chatgpt.com
- Ministerio de Educación del Perú. (2019). Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa [Norma Técnica]. <https://www.minedu.gob.pe>
- Ministerio de Educación del Perú. (2020). *Norma Técnica: Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa*. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1965917/Norma%20T%C3%A9cnica%20E2%80%9CCriterios%20Generales%20de%20Dise%C3%B1o%20para%20Infraestructura%20Educativa%20E2%80%9D.pdf?utm_source=chatgpt.com
- Ministerio de Educación del Perú. (2023). *Lineamientos para la formulación y evaluación de proyectos de inversión en infraestructura educativa*. Dirección General de Infraestructura Educativa.
- Ministerio de Educación del Perú. (2024a). Guía para la Liquidación de Proyectos de Inversión en Infraestructura Educativa. <https://www.minedu.gob.pe/infraestructura-educativa/liquidacion>

- Ministerio de Educación del Perú. (2024b). Sistema de Seguimiento y Monitoreo de Obras de Infraestructura Educativa. <https://www.minedu.gob.pe/infraestructura-educativa/seguimiento>
- Ministerio de Educación del Perú. (2025). *Mapa educativo SIGMED* [Accedido: 2025-03-10]. <https://sigmed.minedu.gob.pe/mapaeducativo/>
- Ministerio de Vivienda, C. y. S. (2020). Norma Técnica para el Diseño de Infraestructura Educativa. <https://www.gob.pe/vivienda>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2016). *Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú*. MVCS. <https://www.gob.pe/>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2020a). *Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma Técnica A.010: Condiciones Generales de Diseño*. Gobierno del Perú. <https://www.gob.pe>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2020b). *Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma Técnica E.030: Diseño Sismorresistente*. Gobierno del Perú. <https://www.gob.pe>
- Mohammadi, K., & Naseri, K. (2021). Using statistical and machine learning techniques to model the importance of input parameters in artificial neural networks. *Neural Computing and Applications*, 33, 9789–9801.
- Molnar, C. (2020). *Interpretable Machine Learning*. Springer.
- Molnar, Christoph. (2022). *Interpretable Machine Learning*. Lulu.com. <https://christophm.github.io/interpretable-ml-book/>
- Montgomery, D. C. (2017). *Design and Analysis of Experiments* (9th ed.). John Wiley & Sons.
- Motulsky, H. (2014). *Intuitive Biostatistics: A Nonmathematical Guide to Statistical Thinking* (3rd ed.). Oxford University Press.
- Ojala, M., & Garriga, G. (2010). Permutation tests for complex data analysis. *Journal of Statistical Software*, 35(1), 1–17.
- OpenAI. (2024). *ChatGPT* [Accedido: 2024-06-06]. <https://chatgpt.com/?oai-dm=1>
- Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado - OSCE. (2024). SEACE - Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado. <https://www.seace.gob.pe>
- Pearson, K. (1896a). Mathematical contributions to the theory of evolution. II. Skew variation in homogeneous material. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 187, 253–318.
- Pearson, K. (1896b). Mathematical Contributions to the Theory of Evolution. III. Regression, Heredity, and Panmixia. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 187, 253–318.

- Perú21. (2023). *Año escolar 2023: 48% de escuelas y colegios necesitan ser demolidos* [Consultado el 27 de febrero de 2025]. <https://peru21.pe/peru/ano-escolar-2023-48-de-escuelas-y-colegios-necesitan-ser-demolidos-educacion-escuelas-infraestructura-ministerio-de-educacion-noticia/>
- Pessoa, A., Sousa, G., ... Santos, D. d. G. (2021). Cost forecasting of public construction projects using multilayer perceptron artificial neural networks: a case study. *Ingeniería e Investigación*, 41(3).
- Programa Nacional de Infraestructura Educativa. (2021). *Modelo de Expediente Técnico para Infraestructura Educativa*. PRONIED.
- PsycoLab. (2024). *Diferencia entre Neurona y Neuroglía* [Accedido: 2024-06-06]. <https://www.psycolab.com/diferencia-entre-neurona-y-neuroglia/>
- Reaño, A. M. (2017). *Capacitación y Asistencia Técnica para la Gestión de Proyectos de Inversión en el Marco del Invierte*. pe.
- Redmon, J., Divvala, S., ... Farhadi, A. (2016). You only look once: Unified, real-time object detection. *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition*, 779–788.
- Rosenblatt, F. (1958). The perceptron: a probabilistic model for information storage and organization in the brain. *Psychological review*, 65(6), 386.
- Ross, S. M. (2014). *Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists* (5th ed.). Academic Press.
- Roxas, C. L. C., & Ongpeng, J. M. C. (2014). An artificial neural network approach to structural cost estimation of building projects in the Philippines. *DLSU Research Congress*, 2(2), 1–8.
- Rudin, C. (2019). Stop explaining black box machine learning models for high stakes decisions and use interpretable models instead. *Nature Machine Intelligence*, 1(5), 206–215.
- Rumelhart, D. E., Hinton, G. E., & Williams, R. J. (1986). Learning representations by back-propagating errors. *nature*, 323(6088), 533–536.
- Russell, S., & Norvig, P. (2016). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (3rd ed.). Pearson Education.
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2010). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (3rd). Prentice Hall.
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2016). *Artificial intelligence: a modern approach*. Pearson.

- Samek, W., Wiegand, T., & Müller, K.-R. (2017). Explainable artificial intelligence: Understanding, visualizing and interpreting deep learning models. *arXiv preprint arXiv:1708.08296*.
- Schroff, F., Kalenichenko, D., & Philbin, J. (2015). Facenet: A unified embedding for face recognition and clustering. *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition*, 815–823.
- SEACE. (2025). [Captura de pantalla del Buscador de Procedimientos de Selección] [Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado].
- Snedecor, G. W., & Cochran, W. G. (1989). *Statistical Methods* (8th ed.). Iowa State University Press.
- Sobol, I. M. (1993). Sensitivity analysis of model output. *Mathematics and Computers in Simulation*, 55, 271–280.
- Sobol, I. M., Saltelli, A., ... Scarse, E. (2001). Global sensitivity analysis: The primer. *Wiley-Interscience*, 26(3), 10–50.
- Supo, J. (2014). *Seminarios de investigación científica*. Bioestadístico, EIRL.
- Supo, J. (2015). *Cómo empezar una tesis*. Bioestadístico Eirl.
- Sutskever, I., Vinyals, O., & Le, Q. V. (2014). Sequence to sequence learning with neural networks. *Advances in neural information processing systems*, 27.
- Tijanić, K., Car-Pušić, D., & Šperac, M. (2020). Cost estimation in road construction using artificial neural network. *Neural Computing and Applications*, 32(13), 9343–9355.
- Tukey, J. W. (1949). Comparing individual means in the analysis of variance. *Biometrics*, 5(2), 99–114.
- UNESCO. (2017). *Guía para la Infraestructura Educativa Inclusiva y Sostenible*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://unesdoc.unesco.org>
- UNESCO. (2021). *Guía para la planificación de inversiones en educación*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Unite.AI. (2023). ¿Qué son las RNNs y LSTMs en Deep Learning? [Accedido el 17 de abril de 2025].
- Vaswani, A., Shazeer, N., ... Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. *Advances in neural information processing systems*, 30.
- Vela, V. V. (2011). Variación de precio en los contratos de ejecución de obra pública. *Derecho & sociedad*, (36), 30–34.

- Wu, C. J., & Hamada, M. S. (2011). *Experiments: Planning, Analysis, and Optimization* (2nd ed.). John Wiley & Sons.
- Xu, W., Guestrin, C., ... et al. (2015). Show me the interaction: A visual analytic system for understanding machine learning models. *Proceedings of the 2015 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2633–2642.
- Xu, X., Liu, X., & Zhang, L. (2021). A hybrid deep learning model for cost estimation of construction projects. *Automation in Construction*, 129, 103783.
- Zhang, G., Patuwo, B. E., & Hu, M. Y. (1998). Forecasting with artificial neural networks: The state of the art. *International Journal of Forecasting*, 14(1), 35–62.
- Zhang, G. P. (2003). Time series forecasting using a hybrid ARIMA and neural network model. *Neurocomputing*, 50, 159–175.
- Zhang, K., Wu, X., ... Wang, W. (2020). CH₄ control and associated microbial process from constructed wetland (CW) by microbial fuel cells (MFC). *Journal of environmental management*, 260, 110071.
- Zhang, Y., & Ding, W. (2009). Neural network ensemble modeling for air quality prediction in urban areas. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 6(12), 2736–2750.
- Ziegler, D. M., Stiennon, N., ... Irving, G. (2019). Fine-tuning language models from human preferences. *arXiv preprint arXiv:1909.08593*.
- Zúñiga, S. D., Mirón, G. G., & Igarza, L. M. Z. (2020). El costo total de inversiones en proyectos de construcción. *RILCO DS: Revista de Desarrollo sustentable, Negocios, Emprendimiento y Educación*, 2(11), 2.

Acrónimos

APAFA	: Asociación de Padres de Familia
CGR	: Contraloría General de la República
CUI	: Código Único de Inversiones
IA	: Inteligencia Artificial
IGV	: Impuesto General a las Ventas
INFOBRAS	: Sistema de Información de Obras Públicas
Invierte.pe	: Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones
LSTM	: Long Short-Term Memory
MAE	: Mean Absolute Error
MEF	: Ministerio de Economía y Finanzas
MINEDU	: Ministerio de Educación
MSE	: Mean Squared Error
PRONIED	: Programa Nacional de Infraestructura Educativa
RMSE	: Root Mean Squared Error
RNA	: Redes Neuronales Artificiales
RNAC	: Redes Neuronales Artificiales Convolucionales
RNACP	: Redes Neuronales Artificiales de Crecimiento Profundo
RNAF	: Redes Neuronales Artificiales Feedforward
RNAFBR	: Redes Neuronales Artificial con Función de Base Radial
RNAGA	: Redes Neuronales Artificiales Generativas Adversarias
RNAH	: Redes Neuronales Artificiales Híbridas
RNAPM	: Redes Neuronales Artificiales de Perceptrón Multicapa
RNAR	: Redes Neuronales Artificiales Recurrentes
RNARG	: Redes Neuronales Artificiales de Regresión General
RNE	: Reglamento Nacional de Edificaciones
SEACE	: Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado
SNIP	: Sistema Nacional de Inversión Pública
SSI	: Sistema de Seguimiento de Inversión
UEI	: Unidad Ejecutora de Inversiones

UNESCO : Organización de las Naciones Unidas para la Educación

Glosarios

APAFA Asociación de Padres de Familia, organización conformada por los padres o tutores de una institución educativa, que participa activamente en la gestión y ejecución de obras de infraestructura de menor escala, en muchos casos sin acompañamiento técnico especializado, concentrando una parte significativa de las edificaciones escolares a nivel nacional.

APU Análisis de Precios Unitarios, procedimiento técnico que detalla el costo de cada partida de obra mediante la identificación de rendimientos, insumos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas requeridos para la ejecución de una unidad específica de trabajo.

CAPACIDAD PORTANTE Máxima resistencia que presenta el suelo para soportar cargas aplicadas sin generar fallas por corte ni asentamientos inadmisibles, expresada generalmente en kg/cm^2 . Constituye un parámetro esencial para definir el tipo y las características de la cimentación.

DROPOUT Método de regularización aplicado en Redes Neuronales Artificiales que consiste en desactivar de manera aleatoria una fracción de neuronas durante el proceso de entrenamiento, con la finalidad de reducir el sobreajuste y mejorar la capacidad predictiva del modelo.

EARLY STOPPING Técnica utilizada durante el entrenamiento de modelos que interrumpe el aprendizaje cuando el desempeño sobre el conjunto de validación deja de mejorar durante un número determinado de iteraciones consecutivas.

FACTOR DE ZONA SÍSMICA Parámetro adimensional definido en la Norma Técnica E.030 del Reglamento Nacional de Edificaciones, empleado para representar la aceleración sísmica horizontal de diseño en función de la zonificación sísmica del territorio peruano, cuyos valores se encuentran dentro de un rango establecido.

INFOBRAS Plataforma de información de obras públicas gestionada por la Contraloría General de la República, orientada al seguimiento del avance físico y financiero, la identificación de incidencias y la evaluación del estado de los proyectos de inversión pública.

LSTM Long Short-Term Memory, tipo de arquitectura de Redes Neuronales Recurrentes diseñada para modelar secuencias, que emplea estructuras de compuertas para

controlar el almacenamiento, actualización y transmisión de información a lo largo del tiempo.

MAE Error Absoluto Medio, indicador estadístico que mide el promedio de las diferencias absolutas entre los valores estimados por un modelo y los valores observados, manteniendo las mismas unidades de la variable analizada.

PRONIED Programa Nacional de Infraestructura Educativa del Ministerio de Educación, organismo especializado encargado de la planificación, ejecución y mantenimiento de la infraestructura educativa pública, mediante la aplicación de criterios y lineamientos técnicos establecidos.

RMSE Raíz del Error Cuadrático Medio, métrica de desempeño que obtiene la raíz cuadrada del promedio de los errores elevados al cuadrado, otorgando mayor peso a las desviaciones de mayor magnitud respecto a los valores reales.

SEACE Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado administrado por el OSCE, destinado al registro y difusión de los procesos de contratación pública, así como de la documentación técnica asociada a proyectos ejecutados bajo la modalidad de contrata.

SSI Sistema de Seguimiento de Inversión del Ministerio de Economía y Finanzas, herramienta que permite supervisar el avance físico, financiero y el cumplimiento de objetivos de los proyectos de inversión pública a lo largo de todas las etapas del ciclo de inversión.

Símbolos

b	Vector de sesgos de la red neuronal
D_f	Profundidad de cimentación
η^2	Eta cuadrado (proporción de varianza explicada)
F	Estadístico F del análisis ANOVA
f'_c	Resistencia a compresión del concreto
f_y	Esfuerzo de fluencia del acero
h	Estado oculto en capas LSTM
kg/cm²	Kilogramo por centímetro cuadrado
km	Kilómetros
m	Metros
m²	Metro cuadrado
m³	Metro cúbico
μ	Media aritmética
p	Valor de significancia estadística
%	Porcentaje
q_s	Capacidad portante del suelo
r	Coefficiente de correlación de Pearson
R^2	Coefficiente de determinación
σ	Desviación estándar
S/.	Soles peruanos
W	Matriz de pesos de la red neuronal
X	Variables de entrada del modelo (área techada, número de pisos, etc.)
Y	Variable de salida (costo directo de construcción en soles)
Z	Valor estandarizado mediante Z-Score
Z	Factor de zona sísmica (Norma E.030)

Anexos

Anexo A: Datos recolectados

ITEM	Código único de inversión	Código SNIP	Nombre de la inversión	Monto viable	Descripción de la alternativa	Beneficiarios	Devengado acumulado	Marco	Tipo de formato	Registro Cierre	Modalidad de ejecución	Departamento	Cantidad de alumnos totales	Cantidad de alumnos para los ambientes nuevos	Considera demolición SI=1, NO=0	Considera plan contingencia SI=1, NO=0	Corte de material aproximado (m3)	Sistema de cubierta	Cantidad de aulas (nueva estructura)	Área total del proyecto (m ²)	N° piso (niveles)	Área techada primer piso (m ²)	Área techada segundo piso (m ²)	Área techada tercer piso (m ²)	Área de la escalera (m ²) (patatas) rampas de ascenso	Rampa de acceso segundo nivel v/o por desnivel m ²	Perímetro / cerco (m)	N° Calcomas		
68.00	2356061	191669	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CALIDAD DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA I.E. N 3630 JOSE CARLOS MARATEGUI DEL CENTRO POBLADO DE CCASAPATA, DISTRITO DE YALLI, PROVINCIA HUANCavelica.	2.557.065	-CONSTRUCCION Y MEJORAMIENTO DE AULAS PEDAGOGICAS Y CONSTRUCCION DE AMBIENTES COMPLEMENTARIOS CON TECHO DE LOSA ALIGERADA, DOTACION DE MOBILIARIO, EQUIPOS MATERIAL EDUCATIVO Y DIDACTICO, CAPACITACION A PADRE DE FAMILIA Y DOCENTES EN LA LOCALIDAD DE CCASAPATA.	3569	4571278.79	SNIP	FICHA NORMAL 02		ADMINISTRACION INDIRECTA - POR CONTRATA	HUANCavelica	150.00		1.00	0.00	1.241.48	Losa aligerada y estructura de madera	4.00	4.841.08	2.00				0.00			2.00		
69.00	2384516	2384516	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION PRIMARIA DE LA I.E. N° 36290, PUJILIAN - DISTRITO DE SANTO TOMAS DE PATATE - PROVINCIA DE ANGASHES - DEPARTAMENTO DE HUANCavelica.	2.095.455.53	DEMOLICION Y CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA DE MATERIAL NOBLE CON TECHO DE LOSA ALIGERADA. ADQUISICION DE EQUIPOS Y MOBILIARIO. REALIZACION DE CURSOS DE CAPACITACION.	53.00	3.200.053.97	INVIERTE	PROYECTO O DE INVERSION		ADMINISTRACION INDIRECTA - POR CONTRATA	HUANCavelica			1.00	1.00	689.53	Losa aligerada	3.00	3.618.56	2.00	565.99	187.30	0.00	21.13	0.00	176.97	3.00		
70.00	2255328	270580	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA N 36773 DE LA LOCALIDAD DE VISTA ALEGRE, CENTRO POBLADO DE LAMINA, DISTRITO DE ACCORA, PROVINCIA DE HUANCavelica.	1.734.158.00	Construcción de Módulo 01 Aula pedagógica, laboratorio de computación, biblioteca, dirección, depósito de material educativo, kiosco, sala de usos múltiples y comedor escolar, cocina, despensa, servicios higiénicos para docentes, alumnos y discapacitados, vivienda para docentes, tanque elevado, pozo séptico, cerco perimétrico, mitigación ambiental, equipamiento y capacitación a los docentes.	160.00	2.510.930.00	SNIP	FICHA NORMAL 02		ADMINISTRACION INDIRECTA - POR CONTRATA	HUANCavelica			1.00	1.00	1.512.15	Losa aligerada	2.00	2.218.89	1.00	356.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	191.15	6.00	
71.00	2436252	2436252	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION PRIMARIA DE LA I.E. ALFONSO UGARTE VERNAL NRO 3141 DEL CENTRO POBLADO DE SANTA CRUZ DE CONOCC DEL DISTRITO DE ANCO - PROVINCIA DE CHURCAMP - DEPARTAMENTO DE HUANCavelica.	1.722.455.07	Demolicion, mejoramiento y construcción de infraestructura educativa de material noble. Adquisición de equipos y mobiliario respectivos. Realización de cursos de capacitación"	46.00	2.761.971.27	INVIERTE	PROYECTO O DE INVERSION		ADMINISTRACION INDIRECTA - POR CONTRATA	HUANCavelica	41.00		1.00	1.00	216.00	Losa aligerada	3.00	1.129.00	1.00	520.30	0.00	0.00	0.00	0.00	144.00	3.00		
72.00	2251643	305751	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. JULIO CESAR TELLO ROJAS, DEL CENTRO POBLADO DE CHUYA, DISTRITO DE VILCA, PROVINCIA DE HUANCavelica, DEPARTAMENTO DE HUANCavelica.	1.573.518	LA PROPUUESTA CONSISTE MEJORAMIENTO DE MODULOS EXISTENTES Y CONSTRUCCION DE AMBIENTES FALTANTES DE ACUERDO A LA DEMANDA PROYECTADA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA SECUNDARIO JULIO C. TELLO DE LA LOCALIDAD DE CHUYA, DE LOS SIGUIENTES COMPONENTES: MEJORAMIENTO Y CAMBIO DE USO DEL PABELLON A DE 06 AMBIENTES DE 02 PSOS	730	2554052.14	SNIP	FICHA NORMAL 02		ADMINISTRACION INDIRECTA - POR CONTRATA	HUANCavelica			1.00	1.00														3
73.00	2249837	238966	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION PRIMARIA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N 36516 GUERRA ALVARO DEL CENTRO POBLADO DE LARCAY DEL DISTRITO DE EL CARMEN, PROVINCIA DE CHURCAMP - DEPARTAMENTO DE HUANCavelica.	1.315.388.00	1. Construcción de aulas. 2. Construcción de Sala Usos Múltiples (SUM). 3. Construcción de Aula de Integración Pedagógica. 4. Construcción de Centro de Recursos Educativos. 5. Construcción de maistranza y limpieza. 6. Construcción de dirección, oficina, sala de profesores, sala de uso múltiple, sala de uso común, sala de biblioteca. 9. Construcción de cerco perimétrico. 10. Construcción de Aljibe y portada de ingreso, sistema de agua y desagüe (tanque elevado y tanque séptico). 11. Instalación de áreas verdes. 12. Adquisición de mobiliarios y equipamiento. 13. Adquisición de	364.00	3.142.641.98	SNIP	FICHA NORMAL 02	Si, con liquidación		ADMINISTRACION INDIRECTA - POR CONTRATA	HUANCavelica			1.00	1.00	300.00	Losa aligerada	3.00	1.499.03	2.00	363.54	248.00	0.00	20.92	0.00	149.20	3.00	
74.00	2167917	243270	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS EN LA I.E. NO. 36155 DEL CENTRO POBLADO DE SAN JUAN DE VILLA RICHA, DISTRITO Y PROVINCIA DE ACOBAMBA - HUANCavelica.	889.012.79	CONSTRUCCION CON CRITERIOS TECNICOS NORMATIVOS DE AULAS DE MATERIAL NOBLE EN 01 NIVEL CON LOSA ALIGERADA A DOS AGUAS. CONSTRUCCION DE AMB. ADMINISTRATIVOS, Y SERVICIOS, CON CRITERIOS TECNICOS NORMATIVOS DE MATERIAL NOBLE EN 01 NIVEL CON LOSA ALIGERADA.	670.00	2.730.516.69	SNIP	PIP MIP		ADMINISTRACION INDIRECTA - POR CONTRATA	HUANCavelica			1.00	1.00	1.810.18	Losa aligerada	3.00	3.314.88	2.00	237.89	237.89	0.00	21.00	0.00	293.27	3.00		
75.00	2316097	353375	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION PRIMARIA DE LA I.E. N 36308 DE LA LOCALIDAD DE YALLI, DISTRITO DE YALLI - HUANCavelica.	3468423.00	COMPONENTE 01: INFRAESTRUCTURA PEDAGOGICA, ZONA DE AULAS PEDAGOGICAS, 06 Aulas Pedagógicas. 01 Servicios Higiénicos para Damas y Varones. 01 Depósitos. 01 Almacenes. ZONA ADMINISTRATIVA, 01 Sala de Profesores. 01 Comedor. 01 Tejeria. 01 Servicios de Damas y Varones. 01 Dirección. 01 Secretaría. 01 Auditorio, con techo de losa aligerada. ZONA DEPORTIVA, 01 Losa Multideportiva. ZONA DE SEGURIDAD.	499.00	3192653.09	SNIP	FICHA NORMAL 02		ADMINISTRACION INDIRECTA - POR CONTRATA	HUANCavelica			1.00	0.00	0.00		Losa aligerada	6.00	3.645.16	2.00	425.51	356.50	0.00	42.03	0.00	57.44	1.00	
76.00	2545482	2545482	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DE NIVEL PRIMARIA DE LA I.E. N° 36175 DE LA LOCALIDAD DE YANACOCCHA DEL DISTRITO DE POMACOCCHA - PROVINCIA DE ACOBAMBA - DEPARTAMENTO DE HUANCavelica.	2.916.434.65	1. INFRAESTRUCTURA CUMPLE CON ESTANDARES NORMATIVOS CONSTRUCCION DE AMBIENTES PEDAGOGICOS, AMBIENTES ADMINISTRATIVOS Y AMBIENTES COMPLEMENTARIOS. 2. EQUIPAMIENTO EDUCATIVO ADECUADO. 3. IMPLEMENTACION DE EQUIPAMIENTO EDUCATIVO E IMPLEMENTACION DE EQUIPAMIENTO ADMINISTRATIVO. 3. DESARROLLO DE CAPACIDADES.	49.00	2.871.117.76	INVIERTE	PROYECTO O DE INVERSION		ADMINISTRACION INDIRECTA - POR CONTRATA	HUANCavelica			1.00	0.00	2.100.52	Losa aligerada	2.00	5.381.07	2.00	306.31	225.70	0.00	21.00	0.00	314.40	2.00		
77.00	2222543	209079	MEJORAMIENTO DE LA OFERTA DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA I.E. N8988 DEL CENTRO POBLADO DE LINDA PAMPA, DISTRITO DE ANDABAMBA - ACOBAMBA - HUANCavelica.	2.311.848.00	MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA CON HABILITACION DE AULAS DE CLASE, ADIRAS DE AMPLIACION DE INFRAESTRUCTURA CON CONSTRUCCION DE 04 "CAJA DE ESCALERA, AULAS DE CLASE CON TECHO CON CAIDA DE DOS AGUAS, Y TECHOS CON TUBERIA Y TEJA ANDINA, 02 PSOS DE LOSA ALIGERADA, REFORZAMIENTO DE TUBERIA MULTISERVICIO MULTISERVICIO SERVICIOS HIGIENICOS CON TANQUE SEPTICO Y POZO DE PERCOLACION, CISTERNA Y TANQUE ELEVADO, TODO EL COMPLEMENTO CON LA SUSTITUCION DEL CERCO PERIMETRICO QUE SE CONSTRUYO CON LAUDA DE LADRILLO K.K. DE CONSTRUCCION DE UN PABELLON DE DOS (02) PSOS PARA CUATRO AULAS, DIRECCION, DEPOSITO DE MATERIAL EDUCATIVO, DEPOSITO DE MATERIAL DEPORTIVO, SALON DE USOS MULTIPLES, COCINA, COMEDOR, SS HH PARA DOCENTES, SS HH PARA SERVICIOS, CUARTO DE LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO, GUARDANIA, TANQUE ELEVADO Y LA CONSTRUCCION DEL CERCO PERIMETRICO DE MURO DE LADRILLO, LA BIBLIOTECA Y LA SALA DE COMPUTO Y ADECUARLAS A TRAVES DE LA ORGANIZACION DE AMBIENTES EXISTENTES EN	683.00	2.314.114.74	INVIERTE	PROYECTO O DE INVERSION		ADMINISTRACION INDIRECTA - POR CONTRATA	HUANCavelica			1.00	1.00	100.00		Losa aligerada y estructura de madera	3.00	4.531.98	2.00	194.28	162.74	0.00	12.95	0.00	276.31	3.00	
78.00	2319251	356222	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION PRIMARIA DE LA I.E. N 36991 SAN ANTONIO DE PADUA DE LA LOCALIDAD DE MAVOCCO, DISTRITO DE SAN MIGUEL DE MAVOCCO - CHURCAMP - HUANCavelica.	2.069.191.00	CONSTRUCCION DE UN PABELLON DE DOS (02) PSOS PARA CUATRO AULAS, DIRECCION, DEPOSITO DE MATERIAL EDUCATIVO, DEPOSITO DE MATERIAL DEPORTIVO, SALON DE USOS MULTIPLES, COCINA, COMEDOR, SS HH PARA DOCENTES, SS HH PARA SERVICIOS, CUARTO DE LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO, GUARDANIA, TANQUE ELEVADO Y LA CONSTRUCCION DEL CERCO PERIMETRICO DE MURO DE LADRILLO, LA BIBLIOTECA Y LA SALA DE COMPUTO Y ADECUARLAS A TRAVES DE LA ORGANIZACION DE AMBIENTES EXISTENTES EN	757.00	3.697.941.81	SNIP	FICHA NORMAL 02		ADMINISTRACION INDIRECTA - POR CONTRATA	HUANCavelica	50.00		1.00	0.00		Losa aligerada	4.00	3.264.70	2.00	404.63	344.39	0.00	40.64	55.27	73.57			
79.00	2482459	2482459	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION PRIMARIA EN LA I.E. N° 36544 DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE PAMPA CORIS DEL CENTRO POBLADO DE PALLALLA DEL DISTRITO DE ACCORA - PROVINCIA DE HUANCavelica.	843.447.36	CONSTRUCCION DE UN PABELLON DE DOS (02) PSOS PARA CUATRO AULAS, DIRECCION, DEPOSITO DE MATERIAL EDUCATIVO, DEPOSITO DE MATERIAL DEPORTIVO, SALON DE USOS MULTIPLES, COCINA, COMEDOR, SS HH PARA DOCENTES, SS HH PARA SERVICIOS, CUARTO DE LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO, GUARDANIA, TANQUE ELEVADO Y LA CONSTRUCCION DEL CERCO PERIMETRICO DE MURO DE LADRILLO, LA BIBLIOTECA Y LA SALA DE COMPUTO Y ADECUARLAS A TRAVES DE LA ORGANIZACION DE AMBIENTES EXISTENTES EN	17.00	907.039.69	INVIERTE	PROYECTO O DE INVERSION		ADMINISTRACION INDIRECTA - POR CONTRATA	HUANCavelica	50.00		1.00	1.00	0.00	Losa aligerada	2.00	918.24	1.00	176.25	0.00	0.00	0.00	0.00	116.79	1.00		
80.00	2252973	312.284.00	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. N 36378 DEL CENTRO POBLADO DE SAN JUAN DE RAUZZA, DISTRITO DE SANTA MARIA DEL VALLE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE HUANO	2.763.736.00	CONSTRUCCION CON EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MKTO (APORTCADO Y MURO PORTANTE) DE MATERIAL NOBLE CON COLUMNAS Y VIGAS DE CONCRETO ARMADO LOS QUE REFORZAN LA DIRECCION LONGITUDINAL Y LOS MUROS DE ALBANILERIA CONFINADA LA DIRECCION TRANSVERSAL. ESTRUCTURA DE 02 PSOS CON TECHO ALIGERADO EN LOS 2 PSOS, CON	608.00	9.915.201.55	SNIP	FICHA NORMAL 02		ADMINISTRACION INDIRECTA - POR CONTRATA	HUANO	54.00		0.00	1.00	0.00	Losa aligerada	6.00	3.308.65	2.00	616.05	442.70	0.00	0.00	0.00	244.32	3.00		
81.00	2343707	193.432.00	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N 32741 DE LA LOCALIDAD DE ANDAHUYALLA, DISTRITO DE AMBO - PROVINCIA DE AMBO - REGION HUANO	2.632.356.00	CONSTRUCCION DEL MODULO I, EL CUAL ESTA CONFORMADO POR TRES AULAS DE 54.95 M2 DE MATERIAL NOBLE, CON PISO DE CEMENTO PULIDO, CONFORMADA POR ZAPATA, VIGAS DE CIMENTACION, COLUMNAS, VIGAS, PLACAS, LOSAS ALIGERADAS DE CONCRETO ARMADO F' C=210 KG/CM2 EN TECHOS. CONSTRUCCION DEL MODULO II, EL CUAL ESTA CONFORMADO POR	406.00	3.354.359.45	SNIP	FICHA NORMAL 02		ADMINISTRACION INDIRECTA - POR CONTRATA	HUANO	406.00		1.00	0.00	2.622.98	Losa aligerada	3.00	7.609.37	1.00	396.96	0.00	0.00	0.00	0.00	365.55	3.00		
82.00	2265586	277710	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION EN LA INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA N 33321 DE LA LOCALIDAD DE PRIMAVERA, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUACABAMBA - HUANO	1.398.793	LAS CONSTRUCCIONES DE AMBIENTES PEDAGOGICA, ADMINISTRATIVA, COMPLEMENTARIA Y OBRAS EXTERIORES, COBERTURA CON FIBRA-ORTE TIPO TEJA ANDINA. Construcción del Módulo 01, el cual está conformado por 01 aula más 01 dirección; todos ellos de material noble y de un solo nivel. El aula será de 48 m2 con una capacidad de 20 alumnos. Módulo 02, el cual está conformado por 01 Comedor, 01 Cocina-Despensa y SS HH para varones y mujeres; todos ellos de material noble y de un solo nivel. Con respecto a sus dimensiones, la Cocina-Despensa tendrá un Medio Fundamental 1 Adecuadas Condiciones en Infraestructura pedagógica	24	3138939.92	SNIP	FICHA NORMAL 02		ADMINISTRACION INDIRECTA - POR CONTRATA	HUANO	31.00	31.00	0.00	0.00	1323.91	Estructura de madera	3.00	3723.23	1.00	322.81	0.00	0.00	0.00	45.5	227.07	3		
83.00	2136992	162547	AMPLIACION DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO EN LA INSTITUCION EDUCATIVA PUBLICA N 32955- AFILADOR DISTRITO DE HUAYRUBAMBA DE LEONCOP - HUANO	2.475.084	Medio Fundamental 1 Adecuadas Condiciones en Infraestructura pedagógica 1.1a Construcción de ambientes pedagógicos (Aulas comunes, aula de compute, laboratorio) bajo el sistema constructivo Estructura aporticado, cobertura liviana. Medio Fundamental 2 Adecuadas Condiciones en Infraestructura Administrativa complementaria y obras exteriores Acción 2.1a Construcción de ambientes Administrativos bajo el sistema constructivo Estructura aporticado, cobertura liviana. Acción 2.2 Construcción de ambientes complementarios (biblioteca sala de usos	252	4323221.26	SNIP	FICHA NORMAL 02		ADMINISTRACION INDIRECTA - POR CONTRATA	HUANO			0.00	0.00	0.00		Losa aligerada	10.00	2.00	585.65	558.566			44.88		4		
84.00	2343102	391795	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. N 32922 DE LA LOCALIDAD DE YANAMACHAY, DISTRITO DE CHURUBAMBA - HUANO - HUANO	1.997.121	SE PLANTEA EL SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO, CON VIGAS Y COLUMNAS DE CONCRETO ARMADO F' C=210 KG/CM2, CON COBERTURA LIVIANA CON PLANCHAS DE FIBRAFORTE DE 1.8X31.10, APOYADAS SOBRE CORREAS DE MADERA TORNILLO FUNDADAS EN LAS CERCHAS DE MADERA TORNILLO, PSOS DE CEMENTO PULIDO EN EXTERIORES, DIRECCION, SECRETARIA, HALL, MODULO 01 (COMEDOR/SS.HH. HALL EN SS.HH. DE VARONES, HALL EN SS.HH. DAMAS), MODULO 02 (SALA/COMEDOR, HALL, DORMITORIO) Y	430	7676051.82	SNIP	FICHA NORMAL 02	Si, con liquidación		ADMINISTRACION INDIRECTA - POR CONTRATA	HUANO	31					Losa aligerada	2.00	2.00	212.99	326.19			131.32		5		
85.00	2241043	279821	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 32597 DE LA LOCALIDAD DE HUATUNA, PROVINCIA DE PACHITEA - HUANO	1.895.916	MEJORAMIENTO DE LA I.E. N 32597 - HUATUNA, CON ESTRUCTURAS DE 03 Módulos, donde el primer módulo es de dos niveles donde se encuentra 06 aulas, el segundo módulo es de 01 aula nivel, donde se encuentra la parte administrativa (dirección, secretaría y sala de profesores), cocina, comedor con sus respectivos servicios higiénicos; el tercer módulo donde funcionara los SS.HH. para mujeres, varones y discapacitados, también contará con veredas de circulación, el Cerco Perimétrico con un portón principal de ingreso. (Para todos los módulos el techo es de tejuelas cubierto de	99	310727.28	SNIP	FICHA NORMAL 02	Si, con liquidación	ADMINISTRACION INDIRECTA - POR CONTRATA	HUANO	69					Losa aligerada											3	
86.00	2487820	2487820	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION PRIMARIA DE LA I.E. FRANCISCO BOLOGNESI, EN LA LOCALIDAD DE BOLOGNESI DEL DISTRITO DE JOSE CRISTO Y CASTILLO - PROVINCIA DE LEONCOP PRADO - DEPARTAMENTO DE HUANO	751.905	CONSTRUCCION DE AMBIENTES PEDAGOGICOS: 01 aula pedagógica de 35 m2, 01 taller recreativo y 01M de 35 m2 o 01 ambiente para Dirección de 15 m2. AMBIENTES COMPLEMENTARIOS: cocina (9 m2), comedor (13 m2) y despensa (6 m2); SERVICIOS HIGIENICOS: para varones, mujeres de 22.58 m2, OBRAS EXTERIORES: losa deportiva (60 m2), sistema y tanque elevado (1.36 m2), tanque séptico (7.34 m2), pozo percolador (5.31 m2) y caps de inspección (1.34 m2). Implementación de la Institución Educativa con mobiliario y equipamiento.	22	1120500.09	INVIERTE	PROYECTO O DE INVERSION		ADMINISTRACION INDIRECTA - POR CONTRATA	HUANO							Losa aligerada	1.00	1.00	148.89	0.00	0.00	0.00	0.00			3	

ITEM	Código único de inversión	Código SNP	Nombre de la inversión	Monto viable	Descripción de la alternativa	Beneficiarios	Devengado acumulado	Marco	Tipo de formato	Registro Cierre	Modalidad de ejecución	Departamento	Cantidad de alumnos totales	Cantidad de alumnos para los ambientes nuevos	Considera demolición (Si=1, No=0)	Considera plan contingencia (Si=1, No=0)	Corte de material aproximado (m3)	Sistema de cubierta	Cantidad de aulas (nueva estructura)	Área total del proyecto (m ²)	N°pisos(niveles)	Área techada primer piso(m ²)	Área techada segundo piso (m ²)	Área techada tercer piso (m ²)	Área de la escalera (m ²) rampas de ascenso	Rampa de acceso segundo nivel (m ²) por desnivel m ²	Perímetro / cerco (m)	N°Califas	
104.00	2316590	355624	MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 8754 SECTOR JUJUYAL, DISTRITO DE VIRU, PROVINCIA DE VIRU - LA LIBERTAD	461,159	NIVEL PRIMARIO. A) INFRAESTRUCTURA. CONSTRUCCIÓN DE 01 AULA PEDAGÓGICA PARA EL NIVEL PRIMARIO. CONSTRUCCIÓN DE 01 AMBIENTE PARA DIRECCIÓN, CONSTRUCCIÓN DE 01 COCINA Y COMEDOR. CONSTRUCCIÓN DE SS.HH PARA NIÑAS Y NIÑOS. CONSTRUCCIÓN DE SS.HH PARA PROFESORES, CONSTRUCCIÓN DE PATIO DE FORMACIÓN, CONSTRUCCIÓN DE VEREDAS EXTERIORES. B) MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO EDUCATIVO. C) PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN. IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS COMPLEMENTARIOS DE	1320	767148.61	SNP	PIP MENOR		ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	LA LIBERTAD							1.00		1.00	215.31						2	
105.00	231612	348814	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA N° 10069 - SANTA ROSA DE LIMA EN LA LOCALIDAD DE PIMENTEL, DISTRITO DE PIMENTEL - PROVINCIA DE CHICLAYO - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE	9,700,224	COMPONENTE 01 - INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA. MODULO I: 3 aulas (un solo nivel)- SS.HH. (un solo nivel) MODULO II: 3 aulas (un solo nivel) MODULO III: 3 aulas (en el 1er nivel)+ 3 aulas (en el 2do nivel)+ Escalera+ SS.HH. (un solo nivel) MODULO IV: 3 aulas (en el 1er nivel)+ 3 aulas (en el 2do nivel)+ Escalera MODULO V: 1 Sala de Usos Múltiples+ 1 Sala de Computo MODULO VI: 2 aulas (en el 1er nivel)+ 2 aulas (en el 2do nivel)+ Biblioteca+ SS.HH. (un	616	1396639.28	INVERTE	PROYECTO DE INVERSION	Si, en proceso de liquidación	ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	LAMBAYEQUE								12.00		2.00	1337.39	1050.19		131.64		6	
106.00	2337200	376208	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO EN LA I.E. N° 10232 HORACIO ZEBALLOS GAMEZ EN EL CASERIO LOS BANCOS, DISTRITO DE TUCUME - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE	4,736,963	Mejoramiento de 01 infraestructura Educativa para I.E. N 10232 Horacio Zeballos Gamez	236	7383087.28	SNP	FICHA NORMAL 02	Si, con liquidación	ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	LAMBAYEQUE	270						11.00									3	
107.00	2237790	265618	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEL NIVEL PRIMARIO N° 10060, CASERIO KERGUEUR, DISTRITO DE SALAS - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE	1,279,409	Demolición de infraestructura existente, construcción de 01 módulo de 02 niveles en el 1er nivel ambientes administrativos (Dirección, Cocina, SS.HH para profesores, escalera inc. ascenso, en el 2do nivel 01 vivienda para profesores, Construcción de 01 módulo de 2 niveles 1er Nivel (02 aulas y 01 escalera), en el 2do nivel (01 sala de cómputo); Construcción de SS.HH. para alumnos; construcción de losa y azoteas de concreto, construcción de cerco perimetrico inc. muros de contención, adquisición de mobiliario y material educativo y capacitación	38	4024413.34	SNP	FICHA NORMAL 02	Si, con liquidación	ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	LAMBAYEQUE								2.00		2.00	301.43	197.77		28.95		2	
108.00	2462531	2462531	AMPLIACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA I.E. 10115 SANTA JULIA , SECTOR LA PRADERA DEL DISTRITO DE PIMENTEL , PROVINCIA DE CHICLAYO - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE	548,055	Según las brechas encontradas se requiere la construcción de 2 aulas con capacidad para 30 alumnos, cada aula con un área de 57.87m ² , comprende obras provisionales, estructuras, arquitectura, instalaciones eléctricas, implementación de las aulas con mobiliario.	681	606435.43	INVERTE	PROYECTO DE INVERSION		ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	LAMBAYEQUE																3	
109.00	2317377	354531	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO DE NIVEL PRIMARIA DE LA I.E N° 7083 ANDRÉS AVELINO CACERES, DISTRITO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA	16,573,475	COMPONENTE 1: INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA CUMPLE CON LOS ESTÁNDARES NORMATIVOS Y SE ENCUENTRAN SEGUROS. CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA ACADÉMICA, ADMINISTRATIVA Y COMPLEMENTARIA (SUSTITUCIÓN TOTAL). Obra Nueva: consta de 7 módulos: 42 Aulas + 3 SUM + 3 AP + 2 Aula de reforzamiento + Centro de Recursos Educativos + 2 Laboratorios de Ciencias Naturales + 6 SSHH para alumnos(a) + 3 SSHH discapacitados HMD + 2 Vestidores y duchas + Depósito de materiales deportivos + Guardiana + 1 SSHH	12494	25214734.14	SNP	FICHA NORMAL 02		ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	LIMA								23.00									6
110.00	2290522	332048	MEJORAMIENTO DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO Y SECUNDARIO EN LA I.E N° 7242 DIVINO MAESTRO DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR - LIMA - LIMA	16,654,607	Infraestructura educativa suficiente, que cumple con los estándares normativos y se encuentran seguras. Mobiliario y equipamiento suficiente, moderno y pertinente al nivel de servicio según los estándares del Sector	7183	17990008	SNP	FICHA NORMAL 02		ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	LIMA							19.00									5	
111.00	2265919	316690	MEJORAMIENTO DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIO EDUCATIVO EN LA I.E. DEL NIVEL PRIMARIA N° 7070 DRA. MARIA REICHE GROSSE NEUMAN, DISTRITO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES - LIMA - LIMA	9,684,420	INFRAESTRUCTURA Obra Nueva: -20 Aulas de clase -02 Sala de Usos Múltiples - 02 CRT + CC -01 Laboratorio de ciencias -01 Biblioteca -01 Depósito de Material Deportivo -01 Maestranza y Limpieza -Cocina + depósito -01 Vigilancia CSS.HH. - SS.HH. Reforzamiento/Rehabilitación: -04 Aulas de clase -01 Aula de Reforzamiento -01 Módulo Administrativo (Dirección, Secretaría, Sub-dirección, Sala de Profesores, Tópico - Psicológica) -01 Depósito de Material Educativo Cerco Perimétrico, Pabellón, Obras Exteriores, Obras Preliminares. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO Mob	12841	13939604.21	SNP	FICHA NORMAL 02		ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	LIMA								9.00									5
112.00	2317421	354575	MEJORAMIENTO DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIA DE LA I.E N° 7022 ALBERT ENSTEN DISTRITO DE SURCOCHA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA	6,322,847	SUSTITUCIÓN TOTAL DE AMBIENTES PEDAGÓGICOS, ADMINISTRATIVOS Y COMPLEMENTARIOS, DEMOLICIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LAS EDIFICACIONES A, B, C, D, E, F PARA UN MEJOR APROVECHAMIENTO DEL TERRENO DISPONIBLE, QUE PERMITA CONSTRUIR 12 AULAS+01 DIRECCIÓN+01 SALA DE DOCENTES+01 DEPOSITO+01 TÓPICO Y PSICOLÓGIA+SECRETARÍA+SECRETARÍA+01 SUM+01 AP+01 CRE+01 AULA DE REFUERZO+02 VESTIDORES DE HOMBRES Y	5841	9153427.03	SNP	FICHA NORMAL 02		ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	LIMA	579							12.00		2.00	896.09	829.16		44.13		5	
113.00	2303203	342240	MEJORAMIENTO DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LA I.E. DEL NIVEL PRIMARIO N° 6163 CARLOS MANUEL COX DISTRITO DE ANCON, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA	6,309,896	Infraestructura educativa suficiente, segura y acorde con los estándares normativos. Mobiliario y equipamiento suficiente, moderno y pertinente al nivel de servicio según los estándares del Sector	1396	13594102.79	SNP	FICHA NORMAL 02		ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	LIMA	180						6.00		2.00	402.57	795.22		104.05				
114.00	2300612	337607	MEJORAMIENTO DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO DE NIVEL PRIMARIA EN LA I.E. N° 6078 SANTA ROSA, URB. SAN JUAN, DISTRITO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA	5,413,352	COMPONENTE 1: CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA ACADÉMICA, ADMINISTRATIVA Y COMPLEMENTARIA. Obras preliminares, seguridad y salud y mitigación de impacto ambiental: Demoliciones y eliminación; Obra nueva: 12 aulas de enseñanza, 01 Salón de Usos múltiples, 01 Aula de innovación pedagógica, 01 Aula de reforzamiento, 01 Ambiente de Maestranza, 01 Comedor, 01 Guardiana, 01 Cuarto de bombas, Cerco perimetrico, Rampa de concreto de 2 tramos, 01 sala de profesores, 01 secretaria/sala de espera, 01 cocina, 01 lápicotipo, psicología; depósitos y SS.HH.)	5894	6344898.38	SNP	FICHA NORMAL 02		ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	LIMA	690							6.00									4
115.00	2471148	2471148	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E.P.N° 20962 EN EL ANEXO 27 DE DICIEMBRE DEL DISTRITO DE MALA - PROVINCIA DE CAÑETE - DEPARTAMENTO DE LIMA	3,237,031	Medio Fundamental 01: Infraestructura Pedagógica y Administrativa: (Construcción de 03 aulas de clase de educación primaria (Construcción de 01 biblioteca (Construcción de 01 taller metodológico (Construcción de Sala de Profesores/Dirección/Secretaría/Tópico/Sala de Espera	59	713070.78	INVERTE	PROYECTO DE INVERSION		ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	LIMA							3.00		1.00	218.32	0.00		0.00			3	
116.00	2450915	2450915	AMPLIACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIA DE LA I.E. VERGAS INMACULADA DEL ROSARIO DISTRITO DE SAN BARTOLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA	400,922	Construcción de 03 aulas pedagógicas de material noble considerando las especialidades de estructuras, arquitectura e instalaciones eléctricas en un área de 226.50m ² Construcción de 01 módulo de escaleras en un área de 31.70m ² .	668	331294.61	INVERTE	PROYECTO DE INVERSION	Si, con liquidación	ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	LIMA							3.00		1.00	189.19	0.00		0.00			2	
117.00	2380564	298742	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO PRIMARIA DE LA I.E.P.M. N° 60141 MELVIN JONES PAMPACHICA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA MAYNAS, REGIÓN LORETO	3,578,227	Mejoramiento del servicio educativo Primaria de la I.E.P.M. N° 60141 Melvin Jones Pampachica, Distrito de San Juan Bautista, Provincia Maynas, Región Loreto, debidamente distribuida, de acuerdo con las normas técnicas del Ministerio de Educación, para la prestación de servicios de educación primaria. Adquisición de equipos y mobiliarios para las áreas administrativas complementarias, y capacitación a padres en el nivel primaria, en concordancia con las directivas del Ministerio de Educación.	7640	9360757.46	SNP	FICHA NORMAL 02	Si, con liquidación	ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	LORETO							11.00		2.00	1108.55	719.85		65.63				
118.00	2340216	379028	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E.P.M N° 60625 DE LA LOCALIDAD DE JENARO HERRERA, DISTRITO DE JENARO HERRERA - REQÜENA - LORETO	7,375,323	Construcción de infraestructura de material noble con Módulo de Primaria, Ambientes Administrativos y Complementarios que constarán de 24 ambientes para aulas (12 en el 1er Piso y 12 en el 2do Piso), Sala de Computo, Sala Biblioteca, Ambiente Administrativo (Dirección, Subdirección, Secretaría, Sala de Profesores, Sala de Coordinación, Instalación Fiametra y OSE), sala Cocina Comedor y Losa Deportiva, 02 Servicios Higiénicos para alumnos (01 en el 2do Piso) y 01 para docentes. A todo ello se agrega un Auditorio, ubicado en el 2do Piso. Asimismo, se instalará un Tanque elevado	676	8629921.55	SNP	FICHA NORMAL 02	Si, en proceso de liquidación	ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	LORETO								24.00									5
119.00	2475802	2475802	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA EN LAS I.E.P.M N° 62485 - CCNN DE NUEVO CAHUIDE, I.E.P.M N° 64286 - CCNN DE FLORENCIA, I.E.P.M N° 64733 - CCNN SAN FERNANDO, DEL DISTRITO DE VARGAS GUERRA - PROVINCIA DE UCAYALI - DEPARTAMENTO DE LORETO	4,469,574	La alternativa de solución es Componente 1: Construcción de 06 aulas, 02 aulas por cada institución educativa, CCNN NUEVO CAHUIDE, Módulo de 02 Aulas (20.98 X 9.34 mts), Módulo Administrativo (8.75 X 9.80 mts), Módulo Patio de Juegos (8.00 X 11mts), Módulo Sum + Cocina (14.95 X 9.49mts), Módulo Patio de Juegos + Tanque Elevado (4.20x4.70), Aula Exterior (8.00 x 5.58 mts), Instalación de Bioldigestores (4.60 x 1.75 mts), Jarra de Percolación 03 Ramales (7.80 x 5.50 mts), Asía de Bandera (1.91 x 2.87 mts), Pabó de Formación (10.43 x 17.87 mts), Veredas de Accesos, Frontis Principal	92	2801593.02	INVERTE	PROYECTO DE INVERSION	Si, en proceso de liquidación	ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	LORETO	20							2.00		1.00	290.13			0.00			3
120.00	2475802	2475802	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA EN LAS I.E.P.M N° 64285 - CCNN DE NUEVO CAHUIDE, I.E.P.M N° 64286 - CCNN DE FLORENCIA, I.E.P.M N° 64733 - CCNN SAN FERNANDO, DEL DISTRITO DE VARGAS GUERRA - PROVINCIA DE UCAYALI - DEPARTAMENTO DE LORETO	4,469,574	La alternativa de solución es Componente 1: Construcción de 06 aulas, 02 aulas por cada institución educativa, CCNN NUEVO CAHUIDE, Módulo de 02 Aulas (20.98 X 9.34 mts), Módulo Administrativo (8.75 X 9.80 mts), Módulo Patio de Juegos (8.00 X 11mts), Módulo Sum + Cocina (14.95 x 9.49mts), Módulo de Pozo Perforado + Tanque Elevado (4.20x4.70), Aula Exterior (8.00 x 5.58 mts), Instalación de Bioldigestores (4.60 x 1.75 mts), Jarra de Percolación 03 Ramales (7.80 x 5.50 mts), Asía de Bandera (1.91 x 2.87 mts), Pabó de Formación (10.43 x 17.87 mts), Veredas de Accesos, Frontis Principal	92	2801593.02	INVERTE	PROYECTO DE INVERSION	Si, en proceso de liquidación	ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	LORETO	20							2.00		1.00	290.13			0.00			3

ITEM	Código único de inversión	Código SNIP	Nombre de la inversión	Monto viable	Descripción de la alternativa	Beneficiarios	Devengado acumulado	Marco	Tipo de formato	Registro Cierre	Modalidad de ejecución	Departamento	Cantidad de alumnos totales	Cantidad de alumnos para los ambientes nuevos	Considera demolición (Si=1, No=0)	Considera plan contingencia (Si=1, No=0)	Corte de material aproximado (m3)	Sistema de cubierta	Cantidad de aulas (nueva estructura)	Área total del proyecto (m ²)	N° piso (nivel)	Área techada primer piso (m ²)	Área techada segundo piso (m ²)	Área techada tercer piso (m ²)	Área de la escalera (m ²) (patatas) rampas de ascenso	Rampa de acceso segundo nivel y/o por desnivel m ²	Perímetro / cerco (m)	N° Calicatas			
138.00	2242874	282725	MEJORAMIENTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA DE MENORES N° 601857 DE LA COMUNIDAD RURAL DE MIRAFLORES - ZONA MIRAFLORES DEL DISTRITO DE NAUTA - PROVINCIA DE LORETO - DEPARTAMENTO DE LORETO	609,456	02 AULAS, 01 SUI, UNA DIRECCIÓN, 02 SSHH, MORTERO ARMADO DE F' C + 175 kg/m ³ MUROS DE LADRILLOS DEBIDAMENTE TARRAJADOS Y PINTADOS, EL PISO SERÁ DE LOS ALICERADOS ELVADO A UNA ALTURA DE 1.50 M DEL NIVEL DEL TERRENO NATURAL, DEBIDO A LA CRECIENTE QUE AFECTA A LA COMUNIDAD, CONTIENE CON UN TANQUE ELEVADO DE 1.100 LTRS. COLUMNA, LOSA DE CEMENTO Y TANQUE POLIETILENO DE 1100 LTRS. EL CUAL SERÁ ABASTECIDO POR UN POZO ARTESIANO PARA SU SISTEMA DE AGUA DE LOS SSHH. LAS CUALES	25	720051.39	INVIERTE	PROYECTO DE INVERSIÓN	Si, con liquidación	ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	LORETO																	3		
139.00	2492841	2492841	CREACION DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA 62551 DE LA COMUNIDAD NATIVA DE NUEVA CREACION DEL DISTRITO DE LAGUNAS - PROVINCIA DE ALTO AMAZONAS - DEPARTAMENTO DE LORETO	559,487	CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA, DIRECCION, ARQUITECTURA, INSTALACIONES SANITARIAS E INSTALACIONES ELECTRICAS DE LA IEP 62551 NUEVA CREACION - NIVEL PRIMARIA.	64	494201.64	INVIERTE	PROYECTO DE INVERSIÓN	Si, con liquidación	ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	LORETO																	2		
140.00	2343051	381745	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION PRIMARIA DE LA I.E.P.M N° 8010183 EN LA COMUNIDAD DE ATENAS, DISTRITO DE PARMARI - LORETO - LORETO	532,336	CONSTRUCCION DE AMBIENTES BÁSICOS Y COMPLEMENTARIOS PARA MEJORAR LAS CONDICIONES EN LOS QUE SE BRINDA EL SERVICIO EDUCATIVO, ACORDE A LA CURRÍCULA VIGENTE.	836	812335.58	SNIP	PIP MENOR	Si, en proceso de liquidación	ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	LORETO							2.00	0	1	187.79	0	0	0	30.7	0		3		
141.00	2378255	389620	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E.P.M. 60551 - COMUNIDAD DE NUEVO MIRAFLORES, DISTRITO DE NAUTA, PROVINCIA DE LORETO - LORETO	507,123	CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA DE MATERIAL NOBLE CON PISO ALISERADO A 1.50M DE ALTURA DESDE EL NIVEL DEL TERRENO NATURAL, CON ESTRUCTURA DE VIGAS Y COLUMNAS, MUROS DE LADRILLO TUBULAR Y TECHO DE CALAMINA CORRUGADA, DE 298 M ² DE AREA (32 M DE LARGO Y 9M DE ANCHO), CON 3 AULAS, DIRECCION, SALA DE ESPERA, DEPOSITO DE MATERIALES, SERVICIOS HIGIENICOS PARA VARONES Y MUJERES	58	992927.09	SNIP	PIP MENOR		ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	LORETO								3.00										3	
142.00	2201220	304145	MEJORAMIENTO DE IEP N° 60587 COMUNIDAD DE SAN PEDRO - RIO MARAÑÓN, DISTRITO DE URUAMINAS - LORETO - LORETO	477,081	CONSIDERA LA CONSTRUCCION INFRAESTRUCTURA DE MATERIAL NOBLE EN LA CUAL CONSTA DE 01 DIRECCION CON UN AREA DE 13.00 M ² , 01 ALMACEN CON AREA DE 14.81 M ² , 01 AULAS CON AREA APROXIMADO DE 57 M ² , 01 AMBIENTE DE COCINA CON UN AREA DE 18.20 M ² Y 58 SHH, PARA DAMAS Y CABALLEROS CON UN AREA DE 14.81 M ² , TANQUE ELEVADO (MATERIA POLIETILENO DE 1.100 LITROS), TANQUE CISTERNA (ELECTROBOMBA DE 1 HP) Y VEREDA AL PERIMETRO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA 01 LOSA DEPORTIVA CON SUS	30	1351615.05	SNIP	PIP MENOR	Si, en proceso de liquidación		ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	LORETO								4.00										2
143.00	2556543	2556543	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO PRIMARIO EN LA CC. NN NUEVA VIDA (PUERTO) DEL DISTRITO DE TROMPETEROS - PROVINCIA DE LORETO - DEPARTAMENTO DE LORETO	464,704	MODULO DE LA IEP DE LA COMUNIDAD NATIVA NUEVA VIDA. -02 AULAS, 112m ² (ambos) -01 COCINA 13.20m ² -01 DIRECCION 12.56m ² -01 SSHH VARONES Y MUJERES 9.27m ² -01 SSHH PROFESORES 3.41m ² -01 CASA DE FUERZA 5.40m ²	29	687794.22	INVIERTE	PROYECTO DE INVERSIÓN		ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	LORETO								2.00										3	
144.00	2439665	2439665	CREACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION PRIMARIA DE LA IEP 60686 NUEVO LIBERTAD DEL DISTRITO DE NAPO - PROVINCIA DE MAYNAS - DEPARTAMENTO DE LORETO	301,814	El proyecto consiste en la construcción del centro educativo ya que el actual carece de infraestructura adecuada y está en mal estado, también se está considerando el funcionamiento del sistema eléctrico y un sistema de agua con tanque elevado y desagües derivados para su tratamiento en un tanque séptico y zanja de percolación. El piso de madera simple (Piso Pulido) enteramente en las aulas, Sala de Profesores y material didáctico.	2028	542738.13	INVIERTE	PROYECTO DE INVERSIÓN	Si, con liquidación	ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	LORETO								2.00										3	
145.00	2306472	345231	MEJORAMIENTO DE LA I.E.P.M N° 601761 LAGARTOCCOCHA - RIO TIGRILLO, DISTRITO DE URUAMINAS - LORETO - LORETO	221,404	EL PROYECTO COMPRENDE LA CONSTRUCCION DE UNA EDIFICACION DE MATERIAL NOBLE DE 12.00 ML. X 7.00 ML., CON UN AREA DE 84.00 M ² . A SU VEZ SE INCLUYEN LA CONSTRUCCION DE UN AULA DE ACUERDO A REGLAMENTO DEL ONFE, CONSTRUCCION DE DIRECCION, SSHH PARA NIÑOS Y NIÑAS, TANQUE ELEVADO Y TANQUE BIOGESTOR, DICHO PROYECTO ALBERGARÁ A UNA POBLACION ESCOLAR DE 30 ALUMNOS.	183	58300	SNIP	PIP MENOR		ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	LORETO								4.00										2	
146.00	2451099	2451099	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION PRIMARIA EN LA IEP N° 60210: VALENTA PANIAGUA CORAZAO - BAGAZAN - DISTRITO DE BELEN - PROVINCIA DE MAYNAS - DEPARTAMENTO DE LORETO	2,477,713	Alternativa 1.Construcción de aulas pedagógicas y área complementarias: "Construcción de 03 aulas (Segundo nivel) y 03 Aulas 3er nivel, 01 sala innovación pedagógica, sala de computo (Primer nivel), 01 Centro de Recursos educativos (Primer nivel), 01 Bateria de SSHH de alumnos varones y damas (Segundo nivel), 01 Bateria de SSHH de alumnos discapacitados, 01 ambiente con duchas, 01 ambiente para material deportivo (Primer nivel), un área de maestranza y limpieza, 01 ambiente de cafetería-comedor, 01 sala de actividades (Primer nivel), 01 área para programa de Cati-Warua, 01 "CREACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA NIVEL PRIMARIA EN LA LOCALIDAD DE PACASAMAYO EN EL DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA DE ALTO AMAZONAS, LORETO"	328	6080769.34	INVIERTE	PROYECTO DE INVERSIÓN			ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	LORETO								6.00										3
147.00	2470161	2470161	CREACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA NIVEL PRIMARIA EN LA LOCALIDAD DE PACASAMAYO DEL DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA DE ALTO AMAZONAS - DEPARTAMENTO DE LORETO	1,132,311	El proyecto comprenderá la construcción de: • Módulo 01: Construcción de un local de 288.00 m ² de área (Longitud: 32.00m, Ancho: 9.00m.), con piso aligerado a una altura de 1.50M, del terreno natural	12	1672975.12	INVIERTE	PROYECTO DE INVERSIÓN	Si, en proceso de liquidación		LORETO							1.00										1		
148.00	2464906	2464906	MEJORAMIENTO DE LA PRESTACION DE SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA IEP N° 60556-COMUNIDAD PAMPA CAÑO DEL DISTRITO DE NAUTA - PROVINCIA DE LORETO - DEPARTAMENTO DE LORETO	727,476	SE EJECUTARÁN 09 AMBIENTES: 08 AULAS, 01 TALLER DE AULA DE INNOVACIÓN MAS AULA DE USOS MÚLTIPLES, 01 MÓDULO ADMINISTRATIVO (INCLUIDO BIBLIOTECA), 02 BATERÍAS DE SERVICIOS HIGIENICOS ALUMNOS, ALUMNAS Y DOCENTES), PATIO, VEREDAS Y RAMPAS, 01 CERCO PERIMETRICO Y 07 MÓDULOS DE MOBILIARIO ESCOLAR (AULAS PEDAGOGICAS Y AULA DE INNOVACION-CENTRO DE COMPUTO), A INTERVENIR EN LA INSTITUCION EDUCATIVA. Y LA APLICACION DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE	785	5620691.21	SNIP	FICHA NORMAL 02	Si, en proceso de liquidación		ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	PASCO							6.00										4	
150.00	2482877	2482877	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE INFRAESTRUCTURA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 34015 DEL BOSQUE EN EL CENTRO POBLADO DE CANCHAYOC DEL DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	1,572,427	Construcción de 1 aula de abastecida conformada de 60 m ² , así mismo la relectura y mantenimiento de 2 aulas existentes, construcción de una biblioteca escolar de abastecida conformada de 40m ² , construcción de sala de usos múltiples (SUI) de 72 m ² , Módulo de SUI de 45 m ² . Todos los ambientes en un solo nivel, con veredas Sistema NOVA, puertas de madera apalanadas, tarrajes con mortero de cemento y arena, pintado con pintura látex. Construcción de un ambiente administrativo de 12 m ² , Construcción de losa	29	127780.38	INVIERTE	PROYECTO DE INVERSIÓN			ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	PASCO	27						4.00										1	
151.00	2439149	2439149	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA DE LA I.E. N° 34849 DEL SECTOR NUEVO PARACAZU DEL DISTRITO DE PALCAZU - PROVINCIA DE OXAPAMPA - DEPARTAMENTO DE PASCO	299,966	COMPONENTE 1: Construcción de Aula y Dirección, Se ha demarcado en el piso del Aula pedagógica, espacios de módulos de enseñanza de acuerdo a las especialidades predefinidas por el Ministerio de Educación y el ambiente central del aula es un espacio de reunión para escuchar narraciones, cuentos, participaciones guiadas y cuentos con mesas hexagonales y sillas, para lograr agruparlos según afinidad, el área de construcción total del módulo es de 85.20 m ² . Servicios higiénicos de niños.- Se cuenta al lado con batería de servicios higiénicos para Construcción aula-módulo administrativo (01 aula, dirección, secretaria), Construcción servicio HIGIENICO, Construcción de tanque séptico Y LA Adquisición de equipamiento y mobiliario	23	281618.8	INVIERTE	PROYECTO DE INVERSIÓN	Si, en proceso de liquidación		ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	PASCO	16							1.00										
152.00	2443400	2443400	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION PRIMARIA N°3468 ATAZ DEL SECTOR ATAZ DEL DISTRITO DE PALCAZU - PROVINCIA DE OXAPAMPA - DEPARTAMENTO DE PASCO	296,882	Construcción aula-módulo administrativo (01 aula, dirección, secretaria), Construcción servicio HIGIENICO, Construcción de tanque séptico Y LA Adquisición de equipamiento y mobiliario	24	383897.72	INVIERTE	PROYECTO DE INVERSIÓN		ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	PASCO																			
153.00	2444977	2444977	MEJORAMIENTO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE ONZA DE ORO N°14028, LA CORDILLERA N° 14999, NUEVO POZO OSCURO N° 15280, ANTIQO POZO OSCURO N° 20136, DEL DISTRITO DE BERNAL, PROVINCIA DE SECHURA - DEPARTAMENTO DE PIURA	10,661,925	-Demolicion de infraestructura deteriorada -Construcción de ambientes pedagógicos , administrativos y complementarios , con sistema constructivo a porticado -Adquisición de equipos y módulo de mobiliario de acuerdo con la normatividad educativa -Capacitación para la enseñanza y aprendizaje a los directores y docentes en formulación	4	27689232.63	INVIERTE	PROYECTO DE INVERSIÓN		ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	PIURA	62		1.00				2.00	4981.53	1.0	421.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	276.5		4	
154.00	2444977	2444977	MEJORAMIENTO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE ONZA DE ORO N° 14028, LA CORDILLERA N° 14999, NUEVO POZO OSCURO N° 15280, ANTIQO POZO OSCURO N° 20136, DEL DISTRITO DE BERNAL, PROVINCIA DE SECHURA - DEPARTAMENTO DE PIURA	10,661,925	-Demolicion de infraestructura deteriorada -Construcción de ambientes pedagógicos , administrativos y complementarios , con sistema constructivo a porticado -Adquisición de equipos y módulo de mobiliario de acuerdo con la normatividad educativa -Capacitación para la enseñanza y aprendizaje a los directores y docentes en formulación	4	27689232.63	INVIERTE	PROYECTO DE INVERSIÓN		ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	PIURA	8		1.00				0.00	9008.06	1.00	284.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	398.14		4	

ITEM	Código único de inversión	Código SNIP	Nombre de la inversión	Capacidad portante (kg/cm2)	Profundidad de cimentación (m)	Clasificación SUCS del suelo	Tipo de suelo	Factor de zona(Z)	Región Natural	Aulas de clase cantidad	Con Vigas de cimentación (Si=1 No=0)	Área de aulas (m2)	Cantidad de SS.HH para discapacitados	SS.HH discapacitados - alumnos (m2)	Cantidad de SS.HH para mujeres - alumnos (m2)	Cantidad de SS.HH para varones- alumnos (m2)	SS.HH mujeres alumnos (m2)	SS.HH varones alumnos (m2)	Área de limpieza o bodega(m2)	Cantidad de SS.HH discapacitados - adultos - complementarios	SS.HH discapacitados (m2) complementarios	Cantidad de SS.HH mujeres - complementario	Cantidad de SS.HH varones complementarios	SS.HH mujeres completarios (m2)	SS.HH varones completarios (m2)	Cocina(m2)	Dispensa(m2)	Deposito(m2)	Comedor (m2)	Dirección (m2)	Secretaría y archivo (m2)	Sub dirección (m2)	Secretaría Sub (m2)	Sala de reuniones	Sala de profesores (m2)	SS.HH mixto (Cantidad)	SS.HH mixto (m2)		
23.00	2427201	2427201	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. N° 86260 DEL CASERIO DE COLCA DEL DISTRITO DE CAJACAY - PROVINCIA DE LOGONESI - DEPARTAMENTO DE ANCASH	1.00	0.80			3.00	Sierra	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	10.70	10.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24.00	2131637	159422	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LA I.E. N° 4004 HUMBERTO LEON GARCIA DISTRITO DE LA JOYA, PROVINCIA AREQUIPA, REGION AREQUIPA	1.81	1.80	SP		4.00	Costa	6.00	1.00	60.20	1.00	3.47	1.00	1.00	12.69	12.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.23	11.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.26	
25.00	2493090	2493090	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA EN LA I.E. N° 40993 "SAGRADO CORAZON DE JESUS" DISTRITO DE SIBICO - PROVINCIA DE CAYLLOMA - DEPARTAMENTO DE AREQUIPA	2.00	2.00	GM		3.00	Sierra	4.00	1.00	54.80	1.00	0.00	1.00	1.00	25.42	25.42	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	2.53	25.42	17.50	9.62	10.20	57.40	14.48	15.36	0.00	0.00	0.00	0.00	14.78	1.00	7.87	
26.00	2468916	2468916	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA EN 04 INSTITUCIONES EDUCATIVAS PUBLICAS EN LAS LOCALIDADES DE VILLA AURORA, VILLA VISTA, MOYABAMBA Y CHINCHIBAMBA DEL DISTRITO DE CHUNGUJ - PROVINCIA DE LA MAR - DEPARTAMENTO DE AYACUCHO	1.82	1.50	GM		2.00	Sierra	6.00	1.00	42.30	1.00	4.70	1.00	1.00	12.60	14.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.40	9.80	5.00	60.00	12.50	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	6.00	
27.00	2468916	2468916	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA EN 04 INSTITUCIONES EDUCATIVAS PUBLICAS EN LAS LOCALIDADES DE VILLA AURORA, VILLA VISTA, MOYABAMBA Y CHINCHIBAMBA DEL DISTRITO DE CHUNGUJ - PROVINCIA DE LA MAR - DEPARTAMENTO DE AYACUCHO	1.42	1.50	CL		2.00	Sierra	6.00	1.00	60.00	1.00	4.70	1.00	1.00	12.60	14.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.40	9.80	5.00	64.70	12.50	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	4.10		
28.00	2468916	2468916	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA EN 04 INSTITUCIONES EDUCATIVAS PUBLICAS EN LAS LOCALIDADES DE VILLA AURORA, VILLA VISTA, MOYABAMBA Y CHINCHIBAMBA DEL DISTRITO DE CHUNGUJ - PROVINCIA DE LA MAR - DEPARTAMENTO DE AYACUCHO	1.60	1.40	GC, GM, SC		2.00	Sierra	6.00	1.00	60.00	1.00	4.70	1.00	1.00	12.60	14.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.40	9.80	5.00	64.70	12.50	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	4.10		
29.00	2468916	2468916	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA EN 04 INSTITUCIONES EDUCATIVAS PUBLICAS EN LAS LOCALIDADES DE VILLA AURORA, VILLA VISTA, MOYABAMBA Y CHINCHIBAMBA DEL DISTRITO DE CHUNGUJ - PROVINCIA DE LA MAR - DEPARTAMENTO DE AYACUCHO	1.93	1.50	GP, GM, GW		2.00	Sierra	4.00	1.00	42.30	1.00	4.70	1.00	1.00	12.60	14.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.40	9.80	5.00	60.00	12.50	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	6.00		
30.00	2459862	2459862	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIA EN LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 38072 DE SACHABAMBA DEL DISTRITO DE CHARA - PROVINCIA DE HUAMANGA - DEPARTAMENTO DE AYACUCHO	1.31	1.50	CL, MH		3.00	Sierra	6.00	1.00	50.00	0.00	0.00	1.00	1.00	13.42	11.10	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.55	6.00	0.00	42.00	9.50	6.00	0.00	0.00	15.00	30.00	2.00	3.30		
31.00	2460736	2460736	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LA INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA N° 38073MX-P DEL CENTRO POBLADO DE MANALASACC DEL DISTRITO DE CHARA - PROVINCIA DE HUAMANGA - DEPARTAMENTO DE AYACUCHO	0.56	1.50	MH, CL		3.00	Sierra	6.00	1.00	50.00	0.00	0.00	1.00	1.00	15.40	11.10	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.55	6.00	0.00	42.00	9.50	6.00	0.00	0.00	15.00	30.00	2.00	3.30		
32.00	2319212	356183	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE 38851MX-P DE CAYRAMAYO, 38675MX-P DE PUTAÑA Y 3884MX-P DE ROSASRAMPA DEL DISTRITO DE VINCHOS - HUAMANGA - AYACUCHO	1.77	1.50	GC, GW, GP Y GM		3.00	Sierra	3.00	1.00	42.00	1.00	4.80	1.00	1.00	13.90	14.42	5.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.60	17.72	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	4.70	
33.00	2319212	356183	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE 38851MX-P DE CAYRAMAYO, 38675MX-P DE PUTAÑA Y 3884MX-P DE ROSASRAMPA DEL DISTRITO DE VINCHOS - HUAMANGA - AYACUCHO	1.00	1.50	SC		3.00	Sierra	6.00	1.00	46.40	1.00	3.75	1.00	1.00	21.30	21.30	3.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21.50	10.40	4.95	43.50	14.60	7.40	0.00	0.00	0.00	0.00	18.90	0.00	0.00	
34.00	2319212	356183	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE 38851MX-P DE CAYRAMAYO, 38675MX-P DE PUTAÑA Y 3884MX-P DE ROSASRAMPA DEL DISTRITO DE VINCHOS - HUAMANGA - AYACUCHO	1.26	1.50	SM, GW Y GC		3.00	Sierra	3.00	1.00	42.00	1.00	4.20	1.00	1.00	10.70	12.31	6.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.60	6.80	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	5.00		
35.00	2545810	2545810	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIA DE LA I.E. N° 38189 DEL CENTRO POBLADO DE CATALINAYOCC EN EL DISTRITO DE CHUSCHI - PROVINCIA DE CANCALLO - DEPARTAMENTO DE AYACUCHO	1.06	1.50	CL, ML		3.00	Sierra	0.00	1.00	0.00	2.00	4.20	1.00	1.00	17.00	17.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.50	6.00	5.00	0.00	11.60	6.10	0.00	0.00	15.30	0.00	0.00	0.00		
36.00	2308319	346851	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION PRIMARIA EN LA I.E. N 38110 DE WARIPERGA E I.E. N 38103 DE HUAYLAMPAPA, DISTRITO DE VINCHOS - HUAMANGA - AYACUCHO	1.21	1.50	SM, GS		3.00	Sierra	6.00	0.00	34.27	1.00	5.36	1.00	1.00	8.48	8.48	6.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.54	9.22	14.00	0.00	13.70	5.32	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	5.52		
37.00	2308319	346851	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION PRIMARIA EN LA I.E. N 38110 DE WARIPERGA E I.E. N 38103 DE HUAYLAMPAPA, DISTRITO DE VINCHOS - HUAMANGA - AYACUCHO	1.21	1.50	SM, GS		3.00	Sierra	5.00	0.00	40.68	2.00	5.00	1.00	1.00	12.05	13.03	5.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	10.00	24.00	63.00	16.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
38.00	2286765	328682	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA EN LA I.E. N 16876 - LA CORDILLERA, DISTRITO DE SAN IGNACIO, PROVINCIA DE SAN IGNACIO - CAJAMARCA	0.78	1.50	MH, ML Y CL		3.00	Selva	3.00		48.00														10.98				13.01					16.88				
39.00	2249908	248934	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DEL NIVEL PRIMARIO EN LA I.E. 16881 COMUNIDAD NATIVA ALTO NARANJOS Y LA I.E. 17357 COMUNIDAD NATIVA NUEVO CUCHA, DISTRITO DE SAN JOSE DE LOURDES, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA	0.94	1.50	MH, CL		3.00	Selva	1.00		48.00														10.70				10.66					0.00				
40.00	2249908	248934	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DEL NIVEL PRIMARIO EN LA I.E. 16881 COMUNIDAD NATIVA ALTO NARANJOS Y LA I.E. 17357 COMUNIDAD NATIVA NUEVO CUCHA, DISTRITO DE SAN JOSE DE LOURDES, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA	0.937	1.5	MH, CL		3.00	Selva	1.00		48.00														10.66				10.77					0.00				
41.00	2311458	348668	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA INSTITUCION N 10488 DEL NIVEL PRIMARIO EN LA LOCALIDAD DE CONCHUD, DISTRITO DE TACABAMBA, PROVINCIA DE CHOTA, REGION CAJAMARCA	0.75	1.5			2	Sierra	3.00		48.00														10.77				10.48					0.00				
42.00	2231752	172647	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LA I.E. N 62969 CARBON ALTO, DISTRITO DE GREGORIO PITA, PROVINCIA DE SAN MARCOS - REGION CAJAMARCA	1.05	1.6	CJ, GC, SC		3	Sierra	3.00		46.35														14.98				18.08					0.00				

ITEM	Código único de inversión	Código SNIP	Nombre de la inversión	Capacidad portante (kg/cm2)	Profundidad de cimentación (m)	Clasificación SUCS del suelo	Tipo de suelo	Factor de zona(Z)	Región Natural	Aulas de clase cantidad	Con Viga de cimentación 01=1 No=0	Área de aulas (m2)	Cantidad de SS.HH para discapacitados	SS.HH discapacitados - alumnos (m2)	Cantidad de SS.HH para mujeres - alumnos (m2)	Cantidad de SS.HH para varones- alumnos (m2)	SS.HH mujeres alumnos (m2)	SS.HH varones alumnos (m2)	Área de limpieza o botadoro (m2)	Cantidad de SS.HH discapacitados - docentes	SS.HH discapacitados (m2) completos	Cantidad de SS.HH mujeres - completos	Cantidad de SS.HH varones completos	SS.HH mujeres completos (m2)	SS.HH varones completos (m2)	Cocina(m2)	Dispensa(m2)	Deposito(m2)	Comedor (m2)	Dirección (m2)	Secretaría y archivo (m2)	Sub dirección (m2)	Secretaría Sub (m2)	Sala de reuniones	Sala de profesores (m2)	SS.HH mixto (Cantidad)	SS.HH mixto (m2)				
104.00	2318590	355624	MEJORAMIENTO, AMPLIACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N 81754 SECTOR JUYACUL, DISTRITO DE VIRU, PROVINCIA DE VIRU - LA LIBERTAD	1.21	1.2	CL.ML		4.00	Costa	1.00		82.13							0.00							16.33									0.00						
105.00	2318162	348814	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION PRIMARIO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA PUBLICA N 10095 - SANTA ROSA DE LIMA EN LA LOCALIDAD DE PIMENTEL, DISTRITO DE PIMENTEL - PROVINCIA DE CHICLAYO - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE	0.85	1.5	SM.ML.GC.SP		4.00	Costa	12.00		60.75							5.62							22.9									30.4						
106.00	2337200	376208	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO EN LA I.E. N 10232 HORACIO ZEBALLOS GAMEZ EN EL CASERIO LOS BANCOS, DISTRITO DE TUCUME - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE	0.8	1.3	CL.SM.SC.SP		4.00																																	
107.00	2237790	265618	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LA INSTITUCION EDUCATIVA DEL NIVEL PRIMARIO N 10060, CASERIO KERGUEUR, DISTRITO DE SALAS - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE	0.78	1.2	CH.CL		3.00	Sierra	2.00		64.46								0.00						9.53										0.00					
108.00	2462531	2462531	AMPLIACION DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA I.E. 10115 SANTA JULIA, SECTOR LA PRADERA DEL DISTRITO DE PIMENTEL, - PROVINCIA DE CHICLAYO - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE	1		GC.GM.SM		4.00																																	
109.00	2317377	354531	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA PRESTACION DEL SERVICIO EDUCATIVO DE NIVEL PRIMARIA DE LA IE N 7083 ANDRES AVELINO CACERES, DISTRITO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA	1.41	1.6	SP.SM		4.00																																	
110.00	2290522	332048	MEJORAMIENTO DE LA PRESTACION DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO Y SECUNDARIO EN LA IE N 7242 DIVINO MAESTRO DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR - LIMA - LIMA	1.194	1.5	SP.SM		3.00																																	
111.00	2263519	316690	MEJORAMIENTO DE LA PRESTACION DE SERVICIO EDUCATIVO EN LA I.E. DEL NIVEL PRIMARIA N 7070 DRA. MARIA REICHE GROSSE NEUMAN, DISTRITO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES - LIMA - LIMA	1.104	1.5	SP.SM		4.00																																	
112.00	2317421	354575	MEJORAMIENTO DE LA PRESTACION DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIA DE LA I.E. N 7022 ALBERT EINSTEIN DISTRITO DE SURCOILLO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA	3	1.3	GP.GM		4.00	Costa	12.00		55.85								0.00						19.79										18.6					
113.00	2303203	342240	MEJORAMIENTO DE LA PRESTACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LA I.E. DEL NIVEL PRIMARIA N 5163 CARLOS MANUEL COX DISTRITO DE ANCON, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA	1.93	1.5			4.00	Costa	6.00		57.8								0.00						12.53										24.71					
114.00	2300812	337607	MEJORAMIENTO DE LA PRESTACION DEL SERVICIO EDUCATIVO DE NIVEL PRIMARIA EN LA I.E. N 6078 SANTA ROSA, URB. SAN JUAN, DISTRITO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA	1	1	SP		4.00																																	
115.00	2471148	2471148	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E.P N° 20962 EN EL ANEXO 27 DE DICIEMBRE DEL DISTRITO DE MALA - PROVINCIA DE CAÑETE - DEPARTAMENTO DE LIMA	0.91	1.4	SM		4.00	Costa	3.00		66.8								0.00						0.00										0.00					
116.00	2450915	2450915	AMPLIACION DE LA INFRAESTRUCTURA DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIA DE LA I.E. VIRGEN INMACULADA DEL ROSARIO DISTRITO DE SAN BARTOLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA	1.026	1.2	SM.SP		4.00	Costa	3.00		57.72								0.00						0.00										0.00					
117.00	2380564	298742	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO PRIMARIA DE LA I.E.P.P.M. N 601411 MELVIN JONES PAMPACHICA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA MAYNAS, REGION LORETO	0.68	1.8			1.00	Selva	11.00		80.00								0.00						16.00										20.68					
118.00	2340216	379028	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA I.E.P.M N 60625 DE LA LOCALIDAD DE JENARO HERRERA, DISTRITO DE JENARO HERRERA - REQUENA - LORETO	0.42	1.6	CL		1.00																																	
119.00	2475802	2475802	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION PRIMARIA EN LAS I.E.P.M N° 64265 - CCNN DE NUEVO CAHUIDE, I.E.P.M N° 64266 - CCNN DE FLORENCIA, I.E.P.M N° 64733 - CCNN SAN FERNANDO, DEL DISTRITO DE VARGAS GUERRA - PROVINCIA DE UCAYALI - DEPARTAMENTO DE LORETO	0.72	1.5	CL		2.00	Selva	2.00		43.49								0.00						12.00										0.00					
120.00	2475802	2475802	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION PRIMARIA EN LAS I.E.P.M N° 64265 - CCNN DE NUEVO CAHUIDE, I.E.P.M N° 60266 - CCNN DE FLORENCIA, I.E.P.M N° 64233 - CCNN SAN FERNANDO, DEL DISTRITO DE VARGAS GUERRA - PROVINCIA DE UCAYALI - DEPARTAMENTO DE LORETO	0.72	1.5	CL		2.00	Selva	2.00		43.49								0.00						12.00										0.00					

ITEM	Código único de inversión	Código SNIP	Nombre de la inversión	Capacidad portante (kg/cm2)	Profundidad de cimentación (m)	Clasificación SUCS del suelo	Tipo de suelo	Factor de zona(Z)	Región Natural	Aulas de clase cantidad	Con viga de cimentación 0.51=1 No=0	Área de aulas (m2)	Cantidad de SS.HH para discapacitados	SS.HH discapacitados - alumnos (m2)	Cantidad de SS.HH para mujeres - alumnos (m2)	Cantidad de SS.HH para varones- alumnos (m2)	SS.HH mujeres alumnos (m2)	SS.HH varones alumnos (m2)	Área de limpieza o botadero (m2)	Cantidad de SS.HH discapacitados - alumnos - completos (m2)	SS.HH discapacitados (m2) completos	Cantidad de SS.HH mujeres completarios	Cantidad de SS.HH varones completarios	SS.HH mujeres completarios (m2)	SS.HH varones completarios (m2)	Cocina(m2)	Dispensa (m2)	Deposito(m2)	Comedor (m2)	Dirección (m2)	Secretaría y archivo (m2)	Sub dirección (m2)	Secretaría Sub (m2)	Sala de reuniones	Sala de profesores (m2)	SS.HH mixto (Cantidad)	SS.HH mixto (m2)				
138.00	2242874	287275	MEJORAMIENTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA DE NIÑOS N° 601857 DE LA COMUNIDAD RURAL DE MIRAFLORES I ZONA MIRAFLORES DEL DISTRITO DE NAUTA - PROVINCIA DE LORETO - DEPARTAMENTO DE LORETO	0.65	1.4			3.00																																	
139.00	2492841	2492841	CREACION DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA 62551 DE LA COMUNIDAD NATIVA DE NUEVA OREACION DEL DISTRITO DE LAGUNAS - PROVINCIA DE ALTO AMAZONAS - DEPARTAMENTO DE LORETO	0.7	2	MH		2.00																																	
140.00	2343051	381745	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION PRIMARIA DE LA I.E.P.M N° 6010163 EN LA COMUNIDAD DE ATENAS, DISTRITO DE PARNARI - LORETO - LORETO	0.63	1.2	CL		1.00	Selva	2.00	1	56.85	0	0	1	1	6.83	6.93	0	0	0	0	0	0	0	14	0	14.38	0	13.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
141.00	2378255	386920	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E.P.M. 60551- COMUNIDAD DE NUEVO MIRAFLORES, DISTRITO DE NAUTA, PROVINCIA DE LORETO - LORETO	0.51	1.3	SP-SM																																			
142.00	2201220	304145	MEJORAMIENTO DE IEP N° 60587 COMUNIDAD DE SAN PEDRO - RIO MARAÑON, DISTRITO DE URURINAS - LORETO - LORETO	0.54		CL		2.00																																	
143.00	2556543	2556543	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO PRIMARIO EN LA CC. NN NUEVA VIDA (PUERTO) DEL DISTRITO DE TROMPETEROS - PROVINCIA DE LORETO - DEPARTAMENTO DE LORETO	0.62	1.6	MH																																			
144.00	2435665	2435665	CREACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION PRIMARIA DE LA IEP 60686 NUEVEDAD DEL DISTRITO DE NAPO - PROVINCIA DE MAYNAS - DEPARTAMENTO DE LORETO	0.6	1.2	ML		1.00																																	
145.00	2306472	345231	MEJORAMIENTO DE LA I.E.P.M N° 601761 LAGARTOCOCCHA - RIO TIGRILLO, DISTRITO DE URURINAS - LORETO - LORETO			CL																																			
146.00	2451099	2451099	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION PRIMARIA EN LA IEP N° 60210: VALENTINA PANAFIJA CORAZO - BAGAZAN - DISTRITO DE BELEN - PROVINCIA DE MAYNAS - DEPARTAMENTO DE LORETO	0.86	2.5	SM		1.00																																	
147.00	2470161	2470161	CREACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA NIVEL PRIMARIA EN LA LOCALIDAD DE PACASMAYO DEL DISTRITO DE SANTA CRUZ - PROVINCIA DE ALTO AMAZONAS - DEPARTAMENTO DE LORETO	0.4	1.5	CH		3.00																																	
148.00	2464906	2464906	MEJORAMIENTO DE LA PRESTACION DE SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA IEPM N° 60656-COMUNIDAD PAMPA CAÑO DEL DISTRITO DE NAUTA - PROVINCIA DE LORETO - DEPARTAMENTO DE LORETO	0.57	1.5	CL		2.00																																	
149.00	2158359	151696	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCACION PRIMARIA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA EL ODOO VENTO SANTAMARIA N 34116, EN LA LOCALIDAD DE YANACOCCHA, DISTRITO DE YANAHUANCA, PROVINCIA DANIEL CABRÓN, DEPARTAMENTO DE PASCO	1.05	1.6	CL		3.00																																	
150.00	2482677	2482677	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE INFRAESTRUCTURA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 34015 EL BOSQUE EN EL CENTRO POBLADO DE CANCHAUCUCHO DEL DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	1.84	1.5	GP,GS,GM		3.00																																	
151.00	2439149	2439149	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA DE LA I.E. N° 34465 DEL SECTOR NUEVO PARAISO DEL DISTRITO DE PALCAZU - PROVINCIA DE OXAPAMPA - DEPARTAMENTO DE PASCO	1.13				2.00																																	
152.00	2443400	2443400	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION PRIMARIA N°34608 ATAZ DEL SECTOR ATAZ DEL DISTRITO DE PALCAZU - PROVINCIA DE OXAPAMPA - DEPARTAMENTO DE PASCO	1.6	1.5			2.00																																	
153.00	2444977	2444977	MEJORAMIENTO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE ONZA DE ORO N°14028, LA CORDILLERA N° 14999, NUEVO POZO OSCURO N° 15280, ANTIGUO POZO OSCURO N° 20136, DEL DISTRITO DE BERNAL, PROVINCIA DE SECHURA - DEPARTAMENTO DE PIURA	1.09	1.5	SM,SC		4.00	Costa	2.00	1.00	60.97	0.00	0.00	1.00	1.00	6.69	6.3	5.97	1.00	4.27	0.00	0.00	0.00	0.00	14.74	7.89	4.82	0.00	11.78	4.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.0	3.54			
154.00	2444977	2444977	MEJORAMIENTO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE ONZA DE ORO N° 14028, LA CORDILLERA N° 14999, NUEVO POZO OSCURO N° 15280, ANTIGUO POZO OSCURO N° 20136, DEL DISTRITO DE BERNAL - PROVINCIA DE SECHURA - DEPARTAMENTO DE PIURA	1.07	1.5	SM,SC		4.00	Costa	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	6.69	6.3	10.84	1.00	4.27	0.00	0.00	0.00	0.00	14.74	8.05	3.89	0.00	9.74	4.04	0.00	0.00	0.00	0.00	1.0	4.42				

ITEM	Código único de inversión	Código SNIP	Nombre de la inversión	Tópico y Psicología (m2)	Oficina de educación física (m2)	Almacén de implementos de educación física y/o material	Deposito (m2)	Área de bienestar (m2)	Recepción (m2)	Cantidad de docentes SS.HH y adultos (m2)	SS.HH mujeres docente o adulto (m2)	SS.HH varones docentes o adulto (m2)	SS.HH D/capacitados docentes o adulto (m2)	Oficina1 (m2)	Almacén (m2)	Taller de arte (m2)	Taller de educación para el trabajo (m2)	Biblioteca (m2)	De biblioteca depósito (m2)	Modulo de conectividad (m2)	SS.HH mujeres (m2)	SS.HH Varones (m2)	Almacén (m2)	Laboratorio (m2)	Oficina2 (m2)	Almacén (m2)	Sala de cómputo (m2)	Sala de usos múltiples (S UM) (m2)	Auditorio (m2)	Sala de innovación (m2)	Aula pedagógica (m2)	Oficio (m2)	SS.HH mujeres (m2)	SS.HH Varones (m2)	Losa deportiva (m2)	Tribuna (m2)	Cobertura de campo (m2)						
1.00	2251811	308703	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO EN LAS I.E. N° 17318 EL MARCAL, N° 17037 PANGAMITO, N° 16956 MORROPON, N° 16680 NUEVO MUNDO, N° 16651 LA VICTORIA, N° 17209 EL BALCHO, N° 17039 CAYALTI, N° 17046 LAS PIRCAS, N° 17291 TRUINPO DE LOS ARRAYANES DE LOS DISTRITOS DE BAGUA GRANDE, EL MILAGRO, UTCUBAMBA, AMAZONAS.	0.00	0.00	0.00	6.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
2.00	2251811	308703	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO EN LAS I.E. N° 17318 EL MARCAL, N° 17037 PANGAMITO, N° 16956 MORROPON, N° 16680 NUEVO MUNDO, N° 16651 LA VICTORIA, N° 17209 EL BALCHO, N° 17039 CAYALTI, N° 17046 LAS PIRCAS, N° 17291 TRUINPO DE LOS ARRAYANES DE LOS DISTRITOS DE BAGUA GRANDE, EL MILAGRO, UTCUBAMBA, AMAZONAS.	0.00	0.00	4.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	600.00	0.00	0.00	0.00				
3.00	2251811	308703	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO EN LAS I.E. N° 17318 EL MARCAL, N° 17037 PANGAMITO, N° 16956 MORROPON, N° 16680 NUEVO MUNDO, N° 16651 LA VICTORIA, N° 17209 EL BALCHO, N° 17039 CAYALTI, N° 17046 LAS PIRCAS, N° 17291 TRUINPO DE LOS ARRAYANES DE LOS DISTRITOS DE BAGUA GRANDE, EL MILAGRO, UTCUBAMBA, AMAZONAS.	0.00	0.00	0.00	6.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
4.00	2314592	352162	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO EN LAS I.E. N° 18213 TOMOCHO Y N° 16600 CAMPO ALEGRE, DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	660.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
5.00	2314592	352162	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO EN LAS I.E. N° 18213 TOMOCHO Y N° 16600 CAMPO ALEGRE, DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	660.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
6.00	2353162	384600	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA I.E. N° 16040 DEL C.P. EL BUNDO DISTRITO DE ARAMANGO, BAGUA - AMAZONAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.23	10.52	158.06	0.00	112.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	112.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	750.00	67.00	817.00	0.00	0.00		
7.00	2228992	113270	AMPLIACION DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA, EQUIPAMIENTO Y CAPACITACION DOCENTE EN LA I.E. N° 16981 ALTO AMAZONAS, DISTRITO DE CAJARURO, UTCUBAMBA, AMAZONAS.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.27	3.27	3.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	656.00	348.56	0.00	0.00	0.00			
8.00	2343523	382201	MEJORAMIENTO E LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DEL NIVEL PRIMARIO EN LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 18198 DEL CENTRO POBLADO DE LLACTAPAMPA, DISTRITO DE SANTO TOMAS, PROVINCIA DE LUYA - AMAZONAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.70	2.70	2.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	432.80	0.00	0.00	0.00	0.00		
9.00	2304279	343169	RECUPERACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION PRIMARIA EN LA I.E. N° 17834 DEL CASERIO NUEVO HORIZONTE BAJO, DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	600.00	0.00	857.00	0.00	0.00				
10.00	2310345	339147	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA I.E. N° 16785 EL BALDO VILLEGAS RAMOS DEL CASERIO SIEMPRE VIVA, DISTRITO DE EL MILAGRO - UTCUBAMBA - AMAZONAS	15.00	0.00	0.00	17.00	0.00	0.00	1.00	4.85	4.85	4.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	35.00	15.00	0.00	0.00	0.00	102.00	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00	77.00	77.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	144.00	1,036.00	0.00	0.00		
11.00	2167436	252407	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS EN LA I.E. N° 16233 DE LA LOCALIDAD DE MONTE ALEGRE, DISTRITO DE LIMABAMBA - RODRIGUEZ DE MENDOZA, AMAZONAS	0.00	0.00	0.00	4.50	0.00	0.00	1.00	4.00	4.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
12.00	2250426	272975	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA I.E. N° 86399 JUAN PABLO II DEL CASERIO DE HUALLIN, DISTRITO DE CHACAS, PROVINCIA DE ASUNCION, DEPARTAMENTO DE ANCASH	0.00	0.00	0.00	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	55.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	85.00	0.00	18.30	55.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
13.00	2243074	288108	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS EN LA I.E. 86964 SANTO DOMINGO SAVO, EN EL CASERIO DE ALPABAMBA, DISTRITO DE YANAMBA, PROVINCIA DE YUNGAY - ANCASH	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	52.00	0.00	0.00	0.00	0.00	105.79	0.00	0.00	104.00	0.00	0.00	116.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,440.00	90.72	0.00	0.00	0.00	
14.00	2249791	221708	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA I.E. N° 88138 PERPETUO SOCORRO, DEL C.P. PULLPAMPA EN EL DISTRITO DE BAMBAS, PROVINCIA DE CORONGO - ANCASH	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.30	3.30	3.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
15.00	2313902	351517	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION PRIMARIA DE LA I.E. N° 88397 JUAN SANTOS ATAHUALPA EN LA LOCALIDAD DE MACUASHI - DISTRITO DE CHACAS, PROVINCIA DE ASUNCION - ANCASH	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	4.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	562.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
16.00	2316003	353277	MEJORAMIENTO, AMPLIACION DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. N° 85125 DE TINCO LOCALIDAD DE TINCO, DISTRITO DE PIRA - HUARAZ - ANCASH	0.00	0.00	0.00	7.00	0.00	0.00	1.00	2.60	2.60	2.60	0.00	26.00	53.00	0.00	53.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	53.00	0.00	0.00	0.00	53.00	80.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
17.00	2287483	329298	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA DE LA I.E. N° 86339 MAESTRO UGO DE CENS EN EL DISTRITO DE CHACAS, PROVINCIA DE ASUNCION - ANCASH - DEPARTAMENTO DE ANCASH	51.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	102.00	0.00	0.00	51.00	0.00	0.00	51.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18.00	2334185	373348	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION EN LA I.E. N° 86338 YANAS EN EL CENTRO POBLADO DE YANAS, DISTRITO DE HUACHIS - HUARI - ANCASH	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	45.78	0.00	45.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19.00	2497536	2497536	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA DE LA I.E. N° 88165 ANCIPIUM DEL CENTRO POBLADO DE VISTA ALEGRE DEL DISTRITO DE CORS - PROVINCIA DE ALA - DEPARTAMENTO DE ANCASH	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.91	1.00	2.45	2.75	0.00	0.00	11.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
20.00	2454027	2454027	MEJORAMIENTO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 86548 DE LA LOCALIDAD DE PAMPAPA DEL DISTRITO DE PAMPAROMAS - PROVINCIA DE HUAYLAS - DEPARTAMENTO DE ANCASH	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.90	3.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
21.00	2557783	2557783	AMPLIACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA N° 84036 EN LA LOCALIDAD DE VIMAC, DISTRITO DE QUINABAMBA - PROVINCIA DE PONAMBA - DEPARTAMENTO DE ANCASH	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
22.00	2563650	2563650	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 86350, EN EL CENTRO POBLADO DE MACHAC DISTRITO DE CHAVIN DE HUANTAR - PROVINCIA DE HUARI - DEPARTAMENTO DE ANCASH	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	48.00	48.00	0.00	0.00	0.00	

ITEM	Código único de inversión	Código SNIP	Nombre de la inversión	Tópico y Psicología (m2)	Oficina de educación física (m2)	Almacén de implementos de educación física y/o recreativa (m2)	Depósito (m2)	Área de bienestar (m2)	Recepción (m2)	Cantidad de docentes SS.HH y adultos (m2)	SS.HH mujeres docente o adulto (m2)	SS.HH varones docentes o adulto (m2)	SS.HH discapacitados docentes o adulto (m2)	Oficina 1(m2)	Almacén (m2)	Taller de arte (m2)	Taller de educación para el trabajo (m2)	Biblioteca (m2)	De biblioteca depósito (m2)	Modulo de conectividad (m2)	SS.HH mujeres (m2)	SS.HH Varones (m2)	Almacén (m2)	Laboratorio (m2)	Oficina2 (m2)	Almacén (m2)	Sala de cómputo (m2)	Sala de uso múltiple (S UM) (m2)	Auditorio (m2)	Sala de innovación (m2)	Aula pedagógica (m2)	Oficio (m2)	SS.HH mujeres (m2)	SS.HH Varones (m2)	Losa deportiva (m2)	Tribuna (m2)	Cobertura de campo (m2)		
23.00	2427201	2427201	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. N° 86260 DEL CASERIO DE COLCA DEL DISTRITO DE CAJACAY - PROVINCIA DE BOLDOGINES - DEPARTAMENTO DE ANCASH	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
24.00	2131637	159422	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LA I.E. N° 4008 HUMBERTO LEON GARCIA, DISTRITO DE LA JOYA, PROVINCIA AREQUIPA, REGION AREQUIPA	36.02	16.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	101.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	103.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,670.72	0.00	1,670.72	
25.00	2493090	2493090	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA EN LA I.E. N° 40993 "SAGRADO CORAZON DE JESUS" DISTRITO DE SIBAYO - PROVINCIA DE CAYLLOMA - DEPARTAMENTO DE AREQUIPA	15.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	608.00	48.00	704.00		
26.00	2468916	2468916	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA EN 04 INSTITUCIONES EDUCATIVAS PUBLICAS EN LAS LOCALIDADES DE VILLA AURORA, VILLA VISTA, MOYABAMBA Y CHINCHIBAMBA DEL DISTRITO DE CHUNGUI - PROVINCIA DE LA MAR - DEPARTAMENTO DE AYACUCHO	0.00	0.00	4.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.40	0.00	0.00	19.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	75.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	607.97	0.00	607.97	
27.00	2468916	2468916	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA EN 04 INSTITUCIONES EDUCATIVAS PUBLICAS EN LAS LOCALIDADES DE VILLA AURORA, VILLA VISTA, MOYABAMBA Y CHINCHIBAMBA DEL DISTRITO DE CHUNGUI - PROVINCIA DE LA MAR - DEPARTAMENTO DE AYACUCHO	0.00	0.00	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	75.80	18.95	9.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	90.30	25.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	684.70	
28.00	2468916	2468916	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA EN 04 INSTITUCIONES EDUCATIVAS PUBLICAS EN LAS LOCALIDADES DE VILLA AURORA, VILLA VISTA, MOYABAMBA Y CHINCHIBAMBA DEL DISTRITO DE CHUNGUI - PROVINCIA DE LA MAR - DEPARTAMENTO DE AYACUCHO	0.00	0.00	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	75.80	18.95	9.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	90.30	25.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	636.80	
29.00	2468916	2468916	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA EN 04 INSTITUCIONES EDUCATIVAS PUBLICAS EN LAS LOCALIDADES DE VILLA AURORA, VILLA VISTA, MOYABAMBA Y CHINCHIBAMBA DEL DISTRITO DE CHUNGUI - PROVINCIA DE LA MAR - DEPARTAMENTO DE AYACUCHO	0.00	0.00	4.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	75.80	18.95	9.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	762.65	0.00	762.65	
30.00	2459862	2459862	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIA EN LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 38072 DE SACHABAMBA DEL DISTRITO DE CHIARA - PROVINCIA DE HUAMANGA - DEPARTAMENTO DE AYACUCHO	7.50	0.00	16.00	4.00	9.50	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	75.00	0.00	78.10	0.00	25.80	0.00	6.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	75.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	800.00	0.00	0.00
31.00	2460736	2460736	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LA INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA N° 38073MX-P DEL CENTRO POBLADO DE MANALLASACC DEL DISTRITO DE CHIARA - PROVINCIA DE HUAMANGA - DEPARTAMENTO DE AYACUCHO	7.50	0.00	16.00	4.00	9.50	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	75.00	0.00	78.10	0.00	25.80	0.00	6.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	75.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	800.00	0.00	0.00
32.00	2319212	356183	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE 38851MX-P DE CAYRAMAYO, 38675MX-P DE PUTAQA Y 3884MX-P DE ROSASRAMPA DEL DISTRITO DE VINCHOS - HUAMANGA - AYACUCHO	16.50	0.00	14.10	3.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	42.00	0.00	16.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	66.15	0.00	0.00	53.20	0.00	0.00	0.00	0.00	600.00	38.25	193.22
33.00	2319212	356183	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE 38851MX-P DE CAYRAMAYO, 38675MX-P DE PUTAQA Y 3884MX-P DE ROSASRAMPA DEL DISTRITO DE VINCHOS - HUAMANGA - AYACUCHO	0.00	0.00	14.90	0.00	0.00	0.00	1.00	3.45	3.45	0.00	10.15	0.00	0.00	79.05	0.00	65.90	12.85	12.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.80	0.00	96.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	600.00	38.25	193.22
34.00	2319212	356183	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE 38851MX-P DE CAYRAMAYO, 38675MX-P DE PUTAQA Y 3884MX-P DE ROSASRAMPA DEL DISTRITO DE VINCHOS - HUAMANGA - AYACUCHO	17.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	42.00	0.00	13.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.33	0.00	64.00	0.00	0.00	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00	600.00	38.25	193.22
35.00	2545810	2545810	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIA DE LA I.E. N° 38189 DEL CENTRO POBLADO DE CATALINAYOCC EN EL DISTRITO DE CHUSCHI - PROVINCIA DE CANCELLO - DEPARTAMENTO DE AYACUCHO	13.20	20.00	25.00	5.50	16.30	7.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	75.00	18.75	15.00	0.00	0.00	26.00	0.00	0.00	0.00	0.00	112.00	0.00	0.00	90.00	0.00	0.00	0.00	0.00	725.00	0.00	672.00
36.00	2308319	346851	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION PRIMARIA EN LA I.E. N° 38110 DE WARIPERGA E I.E. N° 38103 DE HUAYLLAPAMPA, DISTRITO DE VINCHOS - HUAMANGA - AYACUCHO	11.43	0.00	21.80	14.41	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.33	23.86	0.00	0.00	4.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	90.32	0.00	0.00	41.79	0.00	0.00	0.00	0.00	550.30	0.00	550.30
37.00	2308319	346851	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION PRIMARIA EN LA I.E. N° 38110 DE WARIPERGA E I.E. N° 38103 DE HUAYLLAPAMPA, DISTRITO DE VINCHOS - HUAMANGA - AYACUCHO	12.00	0.00	18.00	5.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	41.60	0.00	0.00	0.00	0.00	628.74	0.00	628.74	
38.00	2286765	328682	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA EN LA I.E. N° 16876 - LA CORDILLERA, DISTRITO DE SAN IGNACIO, PROVINCIA DE SAN IGNACIO - CAJAMARCA			0.00										0.00	48.40																		600.00		0.00		
39.00	2249908	248934	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DEL NIVEL PRIMARIO EN LA I.E. 16881 COMUNIDAD NATIVA ALTO NARANJOS Y LA I.E. 17397 COMUNIDAD NATIVA NUEVO CUCHA, DISTRITO DE SAN JOSE DE LOURDES, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA			0.00											0.00																			600.00		909.22	
40.00	2249908	248934	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DEL NIVEL PRIMARIO EN LA I.E. 16881 COMUNIDAD NATIVA ALTO NARANJOS Y LA I.E. 17397 COMUNIDAD NATIVA NUEVO CUCHA, DISTRITO DE SAN JOSE DE LOURDES, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA			0.00											0.00																			600.00		909.22	
41.00	2311458	348668	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA INSTITUCION N° 10488 DEL NIVEL PRIMARIO EN LA LOCALIDAD DE CONCHUD, DISTRITO DE TACABAMBA, PROVINCIA DE CHOTA, REGION CAJAMARCA			12.51										0.00		0.00																		525.6		0.00	
42.00	2231752	172647	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LA I.E. N° 82969 CARBON ALTO, DISTRITO DE GREGORIO PITA, PROVINCIA DE SAN MARCOS - REGION CAJAMARCA			0.00										0.00		57.92																		647.7		0.00	

ITEM	Código único de inversión	Código SNIP	Nombre de la inversión	Tópico y Psicología (m2)	Oficina de educación física (m2)	Almacén de implementos de educación física y/o recreación	Depósito (m2)	Área de bienestar (m2)	Recepción (m2)	Cantidad de docentes SS.HH y adultos (m2)	SS.HH mujeres docente o adulto (m2)	SS.HH varones docentes o adulto (m2)	SS.HH Discapacitados docentes o adultos (m2)	Oficina 1(m2)	Almacén (m2)	Taller de arte (m2)	Taller de educación para el trabajo (m2)	Biblioteca (m2)	De biblioteca depósito (m2)	Modulo de conectividad (m2)	SS.HH mujeres (m2)	SS.HH Varones (m2)	Almacén (m2)	Laboratorio (m2)	Oficina2 (m2)	Almacén (m2)	Sala de cómputo (m2)	Sala de uso múltiple (S UM) (m2)	Auditorio (m2)	Sala de innovación (m2)	Aula pedagógica (m2)	Oficio (m2)	SS.HH mujeres (m2)	SS.HH Varones (m2)	Losa deportiva (m2)	Tribuna (m2)	Cobertura de campo (m2)					
138.00	2242874	287275	MEJORAMIENTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIO DE NIÑOS Y NIÑAS N° 601857 DE LA COMUNIDAD RURAL DE MIRAFLORES (ZONA MIRAFLORES DEL DISTRITO DE NAUTA - PROVINCIA DE LORETO - DEPARTAMENTO DE LORETO																																							
139.00	2492841	2492841	CREACION DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA 62551 DE LA COMUNIDAD NATIVA DE NUEVA CREACION DEL DISTRITO DE LAGUNAS - PROVINCIA DE ALTO AMAZONAS - DEPARTAMENTO DE LORETO																																							
140.00	2343051	381745	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA I.E.P.M N° 5010163 EN LA COMUNIDAD DE ATENAS, DISTRITO DE PARNARI - LORETO - LORETO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
141.00	2378255	389520	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E.P.M. 60551- COMUNIDAD DE NUEVO MIRAFLORES, DISTRITO DE NAUTA, PROVINCIA DE LORETO - LORETO																																							
142.00	2201220	304145	MEJORAMIENTO DE IEP N° 60587 COMUNIDAD DE SAN PEDRO - RIO MARAÑON, DISTRITO DE URARINAS - LORETO - LORETO																																							
143.00	2556543	2556543	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO PRIMARIO EN LA CC. NN NUEVA VIDA (PUERTO) DEL DISTRITO DE TROMPETEROS - PROVINCIA DE LORETO - DEPARTAMENTO DE LORETO																																							
144.00	2435665	2435665	CREACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA IEP 60686 NUEVA LIBERTAD DEL DISTRITO DE NAPO - PROVINCIA DE MAYNAS - DEPARTAMENTO DE LORETO																																							
145.00	2306472	345231	MEJORAMIENTO DE LA I.E.P.M N° 601761 LAGARTOCUCHA - RIO TIGRILLO, DISTRITO DE URARINAS - LORETO - LORETO																																							
146.00	2451099	2451099	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA EN LA IEP N° 62010: VALENTINA PANAGUA CORAZA - BAGAZAN - DISTRITO DE BELEN - PROVINCIA DE MAYNAS - DEPARTAMENTO DE LORETO																																							
147.00	2470161	2470161	CREACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA NIVEL PRIMARIA EN LA LOCALIDAD DE PACASMAYO DEL DISTRITO DE SANTA CRUZ - PROVINCIA DE ALTO AMAZONAS - DEPARTAMENTO DE LORETO																																							
148.00	2464906	2464906	MEJORAMIENTO DE LA PRESTACION DE SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA IEPM N° 60656-COMUNIDAD PAMPA CAÑO DEL DISTRITO DE NAUTA - PROVINCIA DE LORETO - DEPARTAMENTO DE LORETO																																							
149.00	2158359	151696	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCACION PRIMARIA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA EL ODOO VENTO SANTAMARIA N 34116, EN LA LOCALIDAD DE YANACUCHA, DISTRITO DE YANAHUANCA, PROVINCIA DANIEL CABRÓN, DEPARTAMENTO DE PASCO																																							
150.00	2482677	2482677	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE INFRAESTRUCTURA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 34015 EL BOSQUE EN EL CENTRO POBLADO DE CANCHACUCHO DEL DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO																																							
151.00	2439149	2439149	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA I.E. N° 34949 DEL SECTOR NUEVO PARASCO DEL DISTRITO DE PALCAZU - PROVINCIA DE OXAPAMPA - DEPARTAMENTO DE PASCO																																							
152.00	2443400	2443400	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA N°34908 ATAZ DEL SECTOR ATAZ DEL DISTRITO DE PALCAZU - PROVINCIA DE OXAPAMPA - DEPARTAMENTO DE PASCO																																							
153.00	2444977	2444977	MEJORAMIENTO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE ONZA DE ORO N°14028, LA CORDILLERA N° 14999, NUEVO POZO OSCURO N° 15280, ANTIQUO POZO OSCURO N° 20136, DEL DISTRITO DE BERNAL, PROVINCIA DE SECHURA - DEPARTAMENTO DE PIURA	0.00	0.00	0.00	9.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.92	0.00	0.00	50.90	29.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	65.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	733.25	57.21	947.77			
154.00	2444977	2444977	MEJORAMIENTO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE ONZA DE ORO N°14028, LA CORDILLERA N° 14999, NUEVO POZO OSCURO N° 15280, ANTIQUO POZO OSCURO N° 20136, DEL DISTRITO DE BERNAL, PROVINCIA DE SECHURA - DEPARTAMENTO DE PIURA	0.00	0.00	0.00	9.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.72	0.00	0.00	50.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	113.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	713.80	35.61	947.77				

ITEM	Código único de inversión	Código SNIP	Nombre de la inversión	Estradom (2)	Vestuario mujeres (m2)	Vestuario varones (m2)	Dormitorio para docentes N°1 (m2)	Cantidad de dormitorios para docentes	Dormitorio de docentes similares (m2)	Cantidad de SS.HH	SS.HH Mixto(m2)	Cocina de docentes(m2)	Lavandería(m2)	Salas(m2)	Caseta o área de vigilancia (m2)	Área de máquinas m2	Área de circulación veredas y rampas	Pátios	Drenaje con rejilla (m)	Drenaje sin rejilla(m)	Cerco perimétrico (m)	Cerco de albañilería	Cerco de malla metálica	Muro de contención 2-4m(m)	Cisterna (m3)	Tanque elevado (m3)	Tanque séptico y pozo percolador	Puerta de ingreso principal	Asa de bandera	Jardinería	Invernadero m2	Equipamiento \$/.
1.00	2251811	308703	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO EN LAS I.E. N° 17318 EL MARCAL, N° 17037 PANGAMITO, N° 16956 MORROPON, N° 16680 NUEVO MUNDO, N° 16651 LA VICTORIA, N° 17209 EL BALCHO, N° 17039 CAYALTI, N° 17046 LAS PIRCAS, N° 17291 TRUINPO DE LOS ARRAYANES DE LOS DISTRITOS DE BAGUA GRANDE, EL MILAGRO, UTCUBAMBA, AMAZONAS.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	109.87	0.00	0.00	100.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	27,108.98	
2.00	2251811	308703	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO EN LAS I.E. N° 17318 EL MARCAL, N° 17037 PANGAMITO, N° 16956 MORROPON, N° 16680 NUEVO MUNDO, N° 16651 LA VICTORIA, N° 17209 EL BALCHO, N° 17039 CAYALTI, N° 17046 LAS PIRCAS, N° 17291 TRUINPO DE LOS ARRAYANES DE LOS DISTRITOS DE BAGUA GRANDE, EL MILAGRO, UTCUBAMBA, AMAZONAS.	0.00	3.67	3.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	201.20	0.00	120.65	0.00	41.45	0.00	41.45	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	38,853.00
3.00	2251811	308703	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO EN LAS I.E. N° 17318 EL MARCAL, N° 17037 PANGAMITO, N° 16956 MORROPON, N° 16680 NUEVO MUNDO, N° 16651 LA VICTORIA, N° 17209 EL BALCHO, N° 17039 CAYALTI, N° 17046 LAS PIRCAS, N° 17291 TRUINPO DE LOS ARRAYANES DE LOS DISTRITOS DE BAGUA GRANDE, EL MILAGRO, UTCUBAMBA, AMAZONAS.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	83.90	0.00	21.22	0.00	144.00	0.00	144.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	2,950.00
4.00	2314592	352162	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO EN LAS I.E. N° 18213 TOMOCHO Y N° 16600 CAMPO ALEGRE, DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	179.52	118.69	17.45	159.89	195.00	0.00	0.00	57.71	0.00	1.10	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
5.00	2314592	352162	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO EN LAS I.E. N° 18213 TOMOCHO Y N° 16600 CAMPO ALEGRE, DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	204.24	0.00	14.56	131.03	291.00	0.00	0.00	42.50	0.00	1.10	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
6.00	2353162	384600	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA I.E. N° 16040 DEL C.P. EL NUEVO DISTRITO DE ARAMANGO, BAGUA - AMAZONAS.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	423.40	0.00	82.00	182.00	63.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	4,550.00
7.00	2228992	113270	AMPLIACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA, EQUIPAMIENTO Y CAPACITACIÓN DOCENTE EN LA I.E. N° 16981 ALTO AMAZONAS, DISTRITO DE CAJARURO, UTCUBAMBA, AMAZONAS.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	326.73	0.00	116.00	223.00	431.99	0.00	0.00	5.00	2.50	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	
8.00	2343523	382201	MEJORAMIENTO E LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DEL NIVEL PRIMARIO EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 18198 DEL CENTRO POBLADO DE LLACTAPAMPA, DISTRITO DE SANTO TOMAS, PROVINCIA DE LUYA - AMAZONAS.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	281.52	0.00	48.40	49.00	152.00	0.00	0.00	69.57	13.50	2.50	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	151,300.10
9.00	2304279	343169	RECUPERACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION PRIMARIA EN LA I.E. N° 17824 DEL CASERIO NUEVO HORIZONTE BAJO, DEL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	87.00	0.00	0.00	82.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10.00	2310345	339147	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA I.E. N° 16785 EL BALDO VILLEGAS RAMOS DEL CASERIO SIEMPRE VIVA, DISTRITO DE EL MILAGRO - UTCUBAMBA - AMAZONAS.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	438.00	252.00	287.72	0.00	395.00	0.00	0.00	0.00	10.00	5.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	223,510.00
11.00	2167436	252407	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS EN LA I.E. N° 18233 DE LA LOCALIDAD DE MONTE ALEGRE, DISTRITO DE LUYA, PROVINCIA DE MENDOZA - AMAZONAS.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	221.61	0.00	30.00	134.06	325.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	122.00	0.00	24,040.00
12.00	2250426	272975	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA I.E. N° 86399 JUAN PABLO II DEL CASERIO DE HUALLIN, DISTRITO DE CHACAS, PROVINCIA DE ASUNCIÓN, DEPARTAMENTO DE ANCASH.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	363.00	0.00	83.00	83.00	224.00	0.00	0.00	0.00	25.00	9.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	240,173.86
13.00	2243074	288108	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS EN LA I.E. 86984 SANTO DOMINGO SAVO, EN EL CASERIO DE ALPABAMBA, DISTRITO DE YANAMBA, PROVINCIA DE YUNGAY - ANCASH.	40.00	13.30	12.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	894.77	611.00	0.00	0.00	413.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	393,774.97
14.00	2249791	221708	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA I.E. N° 88138 PERPETUO SOCORRO, DEL C.P. PULLPAMPA EN EL DISTRITO DE BAMBAS, PROVINCIA DE CORONGO - ANCASH.	15.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	355.00	452.09	0.00	95.47	280.22	0.00	0.00	80.86	4.00	3.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	70,195.29
15.00	2313902	351517	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION PRIMARIA DE LA I.E. N° 88397 JUAN SANTOS ATANUALPA EN LA LOCALIDAD DE ALCUASH - DISTRITO DE CHACAS, PROVINCIA DE ASUNCIÓN - ANCASH.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	205.13	0.00	0.00	140.52	157.37	0.00	0.00	50.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	123,507.86
16.00	2316003	353277	MEJORAMIENTO, AMPLIACION DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. N° 85125 DE TINCO LOCALIDAD DE TINCO, DISTRITO DE PIRA - HUAYAZ - ANCASH.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	188.91	548.80	166.00	0.00	218.30	218.30	0.00	89.58	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	290.83	0.00	92,000.10
17.00	2287483	329298	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA DE LA I.E. N° 86339 MAESTRO UGO DE CENSI EN EL DISTRITO DE CHACAS, PROVINCIA DE ASUNCIÓN - ANCASH, PROVINCIA DE ASUNCIÓN - ANCASH.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	51.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	133,525.87
18.00	2334185	373348	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION EN LA I.E. N° 86338 YANAS EN EL CENTRO POBLADO DE YANAS, DISTRITO DE HUACHIS - HUARI - ANCASH.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	35.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13,419.13
19.00	2497536	2497536	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA DE LA I.E. N° 88165 ANCIUMPI DEL CENTRO POBLADO DE VISTA ALEGRE DEL DISTRITO DE CORS - PROVINCIA DE ALA - DEPARTAMENTO DE ANCASH.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	339.27	248.98	0.00	0.00	58.99	58.99	0.00	84.34	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
20.00	2454027	2454027	MEJORAMIENTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 86548 DE LA LOCALIDAD DE PAMPAP DEL DISTRITO DE PAMPAROMAS - PROVINCIA DE HUAYLAS - DEPARTAMENTO DE ANCASH.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	78.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21.00	2557783	2557783	AMPLIACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA N° 84036 EN LA LOCALIDAD DE VIMAC, DISTRITO DE QUINABAMBA - PROVINCIA DE POMABAMBA - DEPARTAMENTO DE ANCASH.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	56.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26,684.06
22.00	2563650	2563650	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 86350, EN EL CENTRO POBLADO DE MACHAC DISTRITO DE CHAVIN DE HUANTAR - PROVINCIA DE HUARI - DEPARTAMENTO DE ANCASH.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	86.51	0.00	52.34	0.00	0.00	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	73.09	0.00	12,498.38

ITEM	Código único de inversión	Código SNIP	Nombre de la inversión	Estrado(m ²)	Vestuario mujeres (m ²)	Vestuario varones (m ²)	Dormitorio para docentes N°1 (m ²)	Cantidad de dormitorios para docentes	Dormitorio de docentes similares (m ²)	Cantidad de SS.HH	SS.HH Mixto(m ²)	Cocina de docentes(m ²)	Lavandería(m ²)	Salas(m ²)	Caseta o área de vigilancia (m ²)	Área de máquinas m ²	Área de circulación veredas y rampas	Pátios	Drenaje con rejilla (m)	Drenaje sin rejilla(m)	Cerco perimétrico (m)	Cerco de albañilería	Cerco de malla metálica	Muro de contención 2-4m(m)	Cisterna (m ³)	Tanque elevado (m ³)	Tanque sepiro y pozo percolador	Puerta de ingreso principal	Asta de bandera	Jardinería	Invernadero m ²	Equipamiento S/.	
23.00	2427201	2427201	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. N° 86260 DEL CASERIO DE COLCA DEL DISTRITO DE CAJACAY - PROVINCIA DE BOLGONESI - DEPARTAMENTO DE ANCASH	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	34.68	0.00	0.00	0.00	54.00	54.00	0.00	16.64	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	80.22	0.00	0.00	
24.00	2131637	159422	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LA I.E. N° 4057 HUMBERTO LEON GARCIA, DISTRITO DE LA JOYA, PROVINCIA AREQUIPA, REGION AREQUIPA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.78	0.00	715.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	2.50	0.00	0.00	1.00	172.51	0.00	201,455.66	
25.00	2493090	2493090	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA EN LA I.E. N° 40993 "SAGRADO CORAZON DE JESUS" DISTRITO DE SIBAYO - PROVINCIA DE CAYLLOMA - DEPARTAMENTO DE AREQUIPA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.90	0.00	253.45	0.00	80.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	96,098.16	
26.00	2468916	2468916	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA EN 04 INSTITUCIONES EDUCATIVAS PUBLICAS EN LAS LOCALIDADES DE VILLA AURORA, VILLA VISTA, MOYABAMBA Y CHINCHIBAMBA DEL DISTRITO DE CHUNGUI - PROVINCIA DE LA MAR - DEPARTAMENTO DE AYACUCHO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.95	0.00	415.27	0.00	280.00	0.00	346.88	346.88	0.00	64.17	10.50	3.50	0.00	1.00	1.00	50.20	0.00	90,170.55	
27.00	2468916	2468916	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA EN 04 INSTITUCIONES EDUCATIVAS PUBLICAS EN LAS LOCALIDADES DE VILLA AURORA, VILLA VISTA, MOYABAMBA Y CHINCHIBAMBA DEL DISTRITO DE CHUNGUI - PROVINCIA DE LA MAR - DEPARTAMENTO DE AYACUCHO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.95	0.00	534.70	684.70	331.50	0.00	355.17	355.17	0.00	155.90	10.50	3.50	0.00	1.00	1.00	3,661.60	0.00	138,325.37	
28.00	2468916	2468916	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA EN 04 INSTITUCIONES EDUCATIVAS PUBLICAS EN LAS LOCALIDADES DE VILLA AURORA, VILLA VISTA, MOYABAMBA Y CHINCHIBAMBA DEL DISTRITO DE CHUNGUI - PROVINCIA DE LA MAR - DEPARTAMENTO DE AYACUCHO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.95	0.00	707.70	836.80	363	0.00	221.20	221.20	0.00	0.00	10.50	3.50	0.00	1.00	1.00	7,082.00	0.00	138,325.37	
29.00	2468916	2468916	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA EN 04 INSTITUCIONES EDUCATIVAS PUBLICAS EN LAS LOCALIDADES DE VILLA AURORA, VILLA VISTA, MOYABAMBA Y CHINCHIBAMBA DEL DISTRITO DE CHUNGUI - PROVINCIA DE LA MAR - DEPARTAMENTO DE AYACUCHO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.95	0.00	833.85	0.00	363	0.00	285.80	705.08	0.00	103.55	10.50	3.50	0.00	1.00	1.00	192.60	0.00	74,279.71	
30.00	2459862	2459862	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIA EN LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 38072 DE SACHABAMBA DEL DISTRITO DE CHIARA - PROVINCIA DE HUAMANGA - DEPARTAMENTO DE AYACUCHO	0.00	6.00	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	80.86	689.94	216.00	24.00	0.00	334.15	191.16	142.97	0.00	8.00	6.70	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	462,518.74	
31.00	2460736	2460736	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LA INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA N° 38073MX-P DEL CENTRO POBLADO DE MANALLASACC DEL DISTRITO DE CHIARA - PROVINCIA DE HUAMANGA - DEPARTAMENTO DE AYACUCHO	0.00	6.00	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	80.86	703.41	169.56	25.00	0.00	221.55	221.55	0.00	0.00	8.00	6.60	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	503,434.24	
32.00	2319212	356183	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE 38851MX-P DE CAYRAMAYO, 38675MX-P DE PUTAÑA Y 3884MX-P DE ROSASRAMPA DEL DISTRITO DE VINCHOS - HUAMANGA - AYACUCHO	30.32	0.00	0.00	10.66	1.00	8.31	2.00	4.00	18.07	0.00	0.00	0.00	8.17	0.00	738.27	87.50	236.80	136.75	359.63	359.63	0.00	24.80	6.00	3.00	0.00	1.00	1.00	289.20	120.00	138,088.59
33.00	2319212	356183	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE 38851MX-P DE CAYRAMAYO, 38675MX-P DE PUTAÑA Y 3884MX-P DE ROSASRAMPA DEL DISTRITO DE VINCHOS - HUAMANGA - AYACUCHO	43.00	0.00	0.00	0.00	6.00	8.10	2.00	3.70	17.50	0.00	0.00	0.00	7.85	10.50	750.31	87.50	252.55	82.35	359.62	359.62	0.00	0.00	6.00	3.00	0.00	1.00	1.00	375.96	120.00	180,548.87
34.00	2319212	356183	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE 38851MX-P DE CAYRAMAYO, 38675MX-P DE PUTAÑA Y 3884MX-P DE ROSASRAMPA DEL DISTRITO DE VINCHOS - HUAMANGA - AYACUCHO	30.32	0.00	0.00	10.70	2.00	8.30	2.00	4.10	18.20	0.00	0.00	0.00	7.85	0.00	518.65	87.50	267.80	129.19	316.30	0.00	0.00	0.00	6.00	3.00	0.00	1.00	1.00	1,001.20	120.00	132,296.84
35.00	2545810	2545810	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIA DE LA I.E. N° 38189 DEL CENTRO POBLADO DE CATALINAYOCC EN EL DISTRITO DE CHUSCHI - PROVINCIA DE CANCELLO - DEPARTAMENTO DE AYACUCHO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.60	0.00	229.56	0.00	242.26	0.00	410.35	0.00	0.00	0.00	10.05	5.06	0.00	1.00	1.00	352.62	0.00	0.00	
36.00	2306319	346851	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION PRIMARIA EN LA I.E. N 38110 DE WARIPERGA E I.E. N 38103 DE HUAYLLAPAMPA, DISTRITO DE VINCHOS - HUAMANGA - AYACUCHO	0.00	0.00	0.00	0.00	6.00	8.14	3.00	5.84	8.14	4.77	4.87	10.79	11.66	1,216.13	267.17	352.01	0.00	386.60	386.60	0.00	0.00	19.00	12.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	315,895.20	
37.00	2306319	346851	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION PRIMARIA EN LA I.E. N 38110 DE WARIPERGA E I.E. N 38103 DE HUAYLLAPAMPA, DISTRITO DE VINCHOS - HUAMANGA - AYACUCHO	0.00	0.00	0.00	11.10	4.00	8.40	1.00	5.25	9.00	9.00	7.60	2.65	5.05	477.61	0.00	218.91	0.00	467.63	467.63	0.00	0.00	19.00	12.00	1.00	1.00	1.00	186.61	0.00	333,045.60	
38.00	2286765	328682	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA EN LA I.E. N 16876 - LA CORDILLERA, DISTRITO DE SAN IGNACIO, PROVINCIA DE SAN IGNACIO - CAJAMARCA		0.00	0.00										0.00				0.00												0.00	
39.00	2249908	248934	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DEL NIVEL PRIMARIO EN LA I.E. 16881 COMUNIDAD NATIVA ALTO NARANJOS Y LA I.E. 17357 COMUNIDAD NATIVA NUEVO CUCHA, DISTRITO DE SAN JOSE DE LOURDES, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA		0.00	0.00										0.00				0.00													28,833.00
40.00	2249908	248934	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DEL NIVEL PRIMARIO EN LA I.E. 16881 COMUNIDAD NATIVA ALTO NARANJOS Y LA I.E. 17357 COMUNIDAD NATIVA NUEVO CUCHA, DISTRITO DE SAN JOSE DE LOURDES, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA		0.00	0.00										0.00				0.00													27,050.00
41.00	2311458	348668	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA INSTITUCION N 10488 DEL NIVEL PRIMARIO EN LA LOCALIDAD DE CONCHUD, DISTRITO DE TACABAMBA, PROVINCIA DE CHOTA, REGION CAJAMARCA		0.00	0.00										0.00					0.00												95,065.43
42.00	2231752	172647	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LA I.E. N 82969 CARBON ALTO, DISTRITO DE GREGORIO PITA, PROVINCIA DE SAN MARCOS - REGION CAJAMARCA		0.00	0.00										0.00					0.00												24,755.29

ITEM	Código único de inversión	Código SNIP	Nombre de la inversión	Estradom 2)	Vestuario mujeres (m2)	Vestuario varones (m2)	Dormitorio para docentes N°1 (m2)	Cantidad de dormitorios para docentes	Dormitorio de docentes similares (m2)	Cantidad de SS.HH	SS.HH Mixto(m2)	Cocina de docentes(m2)	Lavandería(m2)	Salas(m2)	Caseta o área de vigilancia (m2)	Área de máquinas m2	Área de circulación veredas y rampas	Patios	Drenaje con rejilla (m)	Drenaje sin rejilla(m)	Cerco perimétrico (m)	Cerco de albañilería	Cerco de malla metálica	Muro de contención 2-4m(m)	Cisterna (m3)	Tanque elevado (m3)	Tanque séptico y pozo percolador	Puerta de ingreso principal	Asta de bandera	Jardinería	Invernadero m2	Equipamiento S/.				
138.00	2242874	287275	MEJORAMIENTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIO DE NIÑOS N° 601857 DE LA COMUNIDAD RURAL DE MIRAFLORES IZONA MIRAFLORES DEL DISTRITO DE NAUTA - PROVINCIA DE LORETO - DEPARTAMENTO DE LORETO																																	
139.00	2492841	2492841	CREACION DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA 62551 DE LA COMUNIDAD NATIVA DE NUEVA CREACION DEL DISTRITO DE LAGUNAS - PROVINCIA DE ALTO AMAZONAS - DEPARTAMENTO DE LORETO																																	
140.00	2343051	381745	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA I.E.P.M N° 6010163 EN LA COMUNIDAD DE ATENAS, DISTRITO DE PARNARI - LORETO - LORETO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	32.623.14				
141.00	2378255	389620	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E.P.M. 60551- COMUNIDAD DE NUEVO MIRAFLORES, DISTRITO DE NAUTA, PROVINCIA DE LORETO - LORETO																																	
142.00	2201220	304145	MEJORAMIENTO DE IEP N° 60587 COMUNIDAD DE SAN PEDRO - RIO MARANON, DISTRITO DE URARINAS - LORETO - LORETO																																	
143.00	2556543	2556543	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO PRIMARIO EN LA CC. NN NUEVA VIDA (PUERTO) DEL DISTRITO DE TROMPETEROS - PROVINCIA DE LORETO - DEPARTAMENTO DE LORETO																																	
144.00	2435665	2435665	CREACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA IEP 60686 NUEVO LIBERTAD DEL DISTRITO DE NAPO - PROVINCIA DE MAYNAS - DEPARTAMENTO DE LORETO																																	
145.00	2306472	345231	MEJORAMIENTO DE LA I.E.P.M N° 601761 LAGARTOCUCHA - RIO TIGRILLO, DISTRITO DE URARINAS - LORETO - LORETO																																	
146.00	2451099	2451099	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA EN LA IEP N° 60010: VALENTINA PANAGUA CORAZO - BAGAZAN - DISTRITO DE BELEN - PROVINCIA DE MAYNAS - DEPARTAMENTO DE LORETO																																	
147.00	2470161	2470161	CREACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA NIVEL PRIMARIA EN LA LOCALIDAD DE PACASMAYO DEL DISTRITO DE SANTA CRUZ - PROVINCIA DE ALTO AMAZONAS - DEPARTAMENTO DE LORETO																																	
148.00	2464906	2464906	MEJORAMIENTO DE LA PRESTACION DE SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA IEPM N° 60656-COMUNIDAD PAMPA CAÑO DEL DISTRITO DE NAUTA - PROVINCIA DE LORETO - DEPARTAMENTO DE LORETO																																	
149.00	2158359	151696	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCACION PRIMARIA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA EL ODOO VENTO SANTAMARIA N 34116, EN LA LOCALIDAD DE YANACUCHA, DISTRITO DE YANAHUANCA, PROVINCIA DANIEL CABRÓN, DEPARTAMENTO DE PASCO																																	
150.00	2482677	2482677	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE INFRAESTRUCTURA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 34015 EL BOSQUE EN EL CENTRO POBLADO DE CANCHAUCUO DEL DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO																																	
151.00	2439149	2439149	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA I.E. N° 34465 DEL SECTOR NUEVO PARAISO DEL DISTRITO DE PALCAZU - PROVINCIA DE OXAPAMPA - DEPARTAMENTO DE PASCO																																	
152.00	2443400	2443400	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA N°34608 ATAZ DEL SECTOR ATAZ DEL DISTRITO DE PALCAZU - PROVINCIA DE OXAPAMPA - DEPARTAMENTO DE PASCO																																	
153.00	2444977	2444977	MEJORAMIENTO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE ONZA DE ORO N°14028, LA CORDILLERA N° 14999, NUEVO POZO OSCURO N° 15280, ANTIQO POZO OSCURO N° 20136, DEL DISTRITO DE BERNAL - PROVINCIA DE SECHURA - DEPARTAMENTO DE PIURA	10.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.82	1,139.23	170.53	71.42	0.00	276.50	273.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	36.84	0.00	0.00			
154.00	2444977	2444977	MEJORAMIENTO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE ONZA DE ORO N° 14028, LA CORDILLERA N° 14999, NUEVO POZO OSCURO N° 15280, ANTIQO POZO OSCURO N° 20136, DEL DISTRITO DE BERNAL - PROVINCIA DE SECHURA - DEPARTAMENTO DE PIURA	16.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	859.79	134.60	179.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	2.00	1.00	1.00	1.00	209.82	0.00	0.00				

ITEM	Código único de inversión	Código SNIP	Nombre de la inversión	Capacidad S/	Mitigación ambiental S/	Plan de monitoreo arqueológico	Plan Covid	Ciudad mas cercana	Distancia hasta la ciudad mas cercana (KM)	Distancia de Linceiro/a a la mas cercana	Zona	Tiene expediente técnico en Físico	Resolución de aprobación del expediente técnico	Fecha de aprobación del EXP. TÉCN.	Fecha del Presupuesto	Incidente a de mano de obra	Incidente a de acero	Incidente a de cemento	Incidente a de agregado	Costo de operario	Costo de oficial	Costo de peón	Operario de equipo liviano	Topógrafo	Rendimiento de habitante en de acero	Mano de obra de habitante de acero	Rendimiento de concreto armado en columna de 210 kg/cm2	Mano de obra de concreto armado en columna de 210 kg/cm2	Equipo para concreto armado en columna de 210 kg/cm2	Descripción de la contratación	Valor referencial	Monto contrato
1.00	2251811	308703	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO EN LAS I.E. N° 17318 EL MARCAL, N° 17037 PANGAMITO, N° 16956 MORROPON, N° 16680 NUEVO MUNDO, N° 16651 LA VICTORIA, N° 17209 EL BALCHO, N° 17039 CAVALTI, N° 17066 LAS PIRCAS, N° 17291 TRUFINO DE LOS ARRAYANES DE LOS DISTRITOS DE BAGUA GRANDE, EL MILAGRO, UTCUBAMBA, AMAZONAS	0.00	20,599.30	0.00	14,740.00	Bagua Grande	15.00	1,150.00	Rural	1.00	RESOLUCIÓN DE GERENCIA REGIONAL N° 05-2023-GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS/GR	11/04/2023	16/03/2023	0.25	0.11	0.06	0.07	26.06	20.49	18.53	27.19	250.00	01peo y 01of	12.00	2peo,01of y 10peo	01 VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.5' y 01 MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 8HP 9P3	AS-SM-14-2023-GRACS-1	972,530.10	875,277.10	
2.00	2251811	308703	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO EN LAS I.E. N° 17318 EL MARCAL, N° 17037 PANGAMITO, N° 16956 MORROPON, N° 16680 NUEVO MUNDO, N° 16651 LA VICTORIA, N° 17209 EL BALCHO, N° 17039 CAVALTI, N° 17066 LAS PIRCAS, N° 17291 TRUFINO DE LOS ARRAYANES DE LOS DISTRITOS DE BAGUA GRANDE, EL MILAGRO, UTCUBAMBA, AMAZONAS	0.00	16,400.00	0.00	28,398.00	Bagua Grande	17.00	1,150.00	Rural	1.00	RESOLUCIÓN DE GERENCIA REGIONAL N° 50-2022-GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS/GR	27/07/2022	20/07/2022	0.02	0.12	0.17	0.05	24.23	19.17	17.29	250.00	01peo y 01of	20.00	2peo,02of y 8peo	0.25 VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.4' y 0.5 MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 8-11P3, 0.25 ADMANO METALICO	AS-SM-57-2022-GRACS-1	1,306,628.07	1,175,965.27		
3.00	2251811	308703	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO EN LAS I.E. N° 17318 EL MARCAL, N° 17037 PANGAMITO, N° 16956 MORROPON, N° 16680 NUEVO MUNDO, N° 16651 LA VICTORIA, N° 17209 EL BALCHO, N° 17039 CAVALTI, N° 17066 LAS PIRCAS, N° 17291 TRUFINO DE LOS ARRAYANES DE LOS DISTRITOS DE BAGUA GRANDE, EL MILAGRO, UTCUBAMBA, AMAZONAS	12,000.00	5,000.00	0.00	17,248.00	Bagua Grande	15.00	1,150.00	Rural	1.00	RESOLUCIÓN DE GERENCIA REGIONAL N° 15-2023-GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS/GR	22/03/2023	18/01/2023	0.25	0.09	0.06	0.06	26.06	20.49	18.53	26.96	27.08	250.00	01peo y 01of	12.00	2peo,01of y 10peo	3 VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.5' y 01 MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 8HP 9P3	AS-SM-1-2023-GRACS-1	831,733.87	781,732.42
4.00	2314592	352162	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO EN LAS I.E. N° 118213 TOMOCHO Y N° 16600 CAMPO ALEGRE, DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS	0.00	30,000.00	0.00	104,080.00	Bagua Grande	0.00	1,160.00	Urbana	1.00	RESOLUCIÓN SUB REGIONAL N° 057-2022-GR-AMAZONA-SIGSRVYC	27/04/2022	24/02/2022	0.19	0.14	0.15	0.10	24.22	19.12	17.28	250.00	01peo y 01of	15.00	1peo,01of y 8peo	01 MEZCLADORA Y 0.5 VIBRADORA 3M' Y 2"	LICITACIÓN PÚBLICA N° 002-2022-GERUJCS-0	2,558,422.88	2,558,422.88		
5.00	2314592	352162	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO EN LAS I.E. N° 118213 TOMOCHO Y N° 16600 CAMPO ALEGRE, DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS	0.00	30,000.00	0.00	103,460.00	Bagua Grande	0.00	1,150.00	Urbana	1.00	RESOLUCIÓN SUB REGIONAL N° 057-2022-GR-AMAZONA-SIGSRVYC	28/04/2022	24/02/2023	0.20	0.18	0.09	0.07	24.22	19.12	17.28	250.00	01peo y 01of	15.00	2peo, 02of y 8peo	2 MEZCLADORA Y 0.5 VIBRADORA 3M' Y 2"	LICITACIÓN PÚBLICA N° 002-2022-GERUJCS-1	2,414,304.30	2,414,304.30		
6.00	2353162	384600	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO EN I.E. N° 18188 DEL CENTRO POBLADO DE ARAMANGO, BAGUA - AMAZONAS	12,000.00	32,708.23	0.00	0.00	Bagua	32.30	1,145.00	Rural	1.00	RESOLUCIÓN DE GERENCIA REGIONAL N° 070-2021-GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS	10/09/2021	31/08/2021	0.26	0.22	0.08	0.07	23.49	18.57	16.79	250.00	01peo y 01of	10.00	2peo,02of y 10peo	01 VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40' Y 01 MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	LICITACIÓN PÚBLICA N° 15-2021-GRACS-1	2,922,678.75	2,630,416.29		
7.00	2226992	113270	AMPLIACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA, EQUIPAMIENTO Y CAPACITACIÓN DOCENTE EN LA I.E. N° 16681 ALTO AMAZONAS, DISTRITO DE CAJARUJO, UTCUBAMBA, AMAZONAS.	0.00	11,906.69	0.00	0.00	Bagua Grande	4.72	1,150.00	Rural	1.00	RESOLUCIÓN DE GERENCIA SUB REGIONAL N° 058-2019-GR-AMAZONAS/SGSRU/G	20/03/2019	15/03/2019	0.27	0.14	0.16	0.21	21.91	17.55	15.82	250.00	01peo y 01of	20.00	2peo,01of y 8peo	0.5 VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1' y 01 MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 9-11P3	LICITACIÓN PÚBLICA N° 01-2019-GRACS-1	2,149,914.61	1,934,923.16		
8.00	2343523	382201	MEJORAMIENTO E LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DEL NIVEL PRIMARIO EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 18188 DEL CENTRO POBLADO DE LLACTAMPAPA, DISTRITO DE SANTO TOMAS, PROVINCIA DE LUYA - AMAZONAS	34,585.00	40,000.00	0.00	0.00	Chachapoyas	180.00	1,220.00	Rural	1.00	RESOLUCIÓN DE GERENCIA REGIONAL N° 014-2019-GR/AMG	08/04/2019	10/09/2018	0.23	0.13	0.17	0.06	22.75	18.24	18.44	22.76	200.00	01peo y 01of	10.00	1peo,01of,01 op livi y 8peo	01 VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40' Y 01 MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	LICITACIÓN PÚBLICA N° 02-2019-GRACS-1	2,838,473.75	2,824,281.38	
9.00	2304279	343169	RECUPERACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION PRIMARIA EN LA I.E. N° 17834 DEL CASERIO NUEVO HORIZONTE BAJIO, DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, REGION AMAZONAS	0.00	34,862.19	0.00	0.00	Bagua Grande	22.20	1,160.00	Rural	1.00	RESOLUCIÓN DE GERENCIA SUB REGIONAL N° 15-2019-GR/AGRI	20/09/2019	05/08/2019	0.22	0.28	0.29	0.28	22.98	18.18	16.42	22.98	250.00	01peo y 0.75of	15.00	1peo,02of y 10peo	0.5 VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.5' y 01 WINCHE Y 01 MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 8HP 9P3	ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA N° 13-2019-GRUJCS-1	1,239,243.94	1,115,319.55	
10.00	2310345	339147	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA I.E.P.M N° 17383 ELILAU VILLEGAS RAMOS DEL CASERIO SIEMPRE VIVA, DISTRITO DE EL MILAGRO - UTCUBAMBA - AMAZONAS	0.00	36,898.00	0.00	0.00	Bagua Grande	33.50	1,150.00	Rural	1.00	RESOLUCIÓN DE GERENCIA N° 15-2019-GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS/GR	11/04/2019	28/03/2019	0.34	0.09	0.10	0.08	21.91	17.55	15.82	21.81	250.00	01peo y 01of	13.00	2peo,02of y 8peo	01 VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.4' Y 01 MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8HP 9P3	LICITACIÓN PÚBLICA N° 03-2019-GRACS-1	5,222,016.88	4,690,000.00	
11.00	2167436	252407	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS EN LA I.E. N° 16233 DE LA LOCALIDAD DE MONTE ALEGRE, PROVINCIA DE LIMABAMBA - DEPARTAMENTO DE MENDOZA, AMAZONAS	21,488.48	12,838.26	0.00	0.00	Chachapoyas	140.00	1,220.00	Rural	1.00	RESOLUCIÓN DE GERENCIA REGIONAL DE N° 009-2019-GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS	22/05/2019	25/04/2019	0.32	0.14	0.20	0.03	21.88	17.52	15.79	250.00	01peo y 01of	18.00	1peo,02of y 9peo	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.5' y 01 MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 9-11P3	ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA N° 17-2019-GRACS-1	1,286,886.87	1,158,198.01		
12.00	2250426	272975	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA I.E. N° 86399 JUAN PABLO II DEL CASERIO DE HUALLIN, DISTRITO DE CHACAS, PROVINCIA DE ASUNCIÓN, DEPARTAMENTO DE ANCASH	15,254.24	22,500.00	63,191.74	0.00	CARHUAZ	76.20	436.00	Urbana	1.00	RESOLUCIÓN GERENCIAL REGIONAL N° 88-2019-GR/AGRI	09/08/2019	29/06/2019	0.31	0.12	0.16	0.08	16.00	12.85	11.60	16.59	16.66	200.00	01peo y 01of	10.00	2peo,02of, 8peo y 02 op liv	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.37, 01 WINCHE Y 01 MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR	LICITACIÓN PÚBLICA N° 13-2019-GRACS-1	4,820,307.59	4,338,277.00
13.00	2245074	288108	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS EN LA I.E. 86964 SANTO DOMINGO SAVO, EN EL CASERIO DE ALPABAMBA, DISTRITO DE YANAMBA, PROVINCIA DE YUNGAY - ANCASH	4,475.00	8,650.00	0.00	0.00	Huarez	143.50	403.00	Rural	1.00	RESOLUCIÓN GERENCIA REGIONAL N° 010-2019-GR/AGRI	01/07/2019	04/06/2019	0.29	0.09	0.12	0.15	22.78	18.25	16.46	250.00	01peo y 01of	10.00	2peo,01of y 10peo	VIBRADOR DE CONCRETO 4 y 01 MEZCLADORA CONCRETO TROMPO	LICITACIÓN PÚBLICA N° 06-2019-GRACS-PRIMARIA	5,720,068.25	5,148,061.43		
14.00	2249791	221708	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA I.E. N° 88188 PERPETUO SOCORRO, DEL C.P. PALLPAMPA EN EL DISTRITO DE BAMBAS, PROVINCIA DE CORONGO - ANCASH	3,000.00	18,621.33	0.00	0.00	Chimbote	183.40	607.00	Rural	1.00	RESOLUCIÓN GERENCIA REGIONAL N° 071-2019-GR/AGRI	01/07/2019	02/06/2019	0.60	0.08	0.19	0.22	22.78	18.25	16.46	23.51	23.63	250.00	01peo y 01of	20.00	2peo,02of, 8peo y 02 op liv	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.4' y 01 MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	LICITACIÓN PÚBLICA N° 004-219-GRACS	2,967,485.15	2,908,138.39
15.00	2313902	351517	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION PRIMARIA DE LA I.E. N° 88397 JUAN SANTOS ATAHUALPA EN LA LOCALIDAD DE MACUASH - DISTRITO DE CHACAS, PROVINCIA DE ASUNCIÓN - ANCASH	12,400.00	5,000.00	0.00	0.00	Carhuaz	76.20	436.00	Rural	1.00	RESOLUCIÓN GERENCIA REGIONAL N° 094-2019	13/08/2019	21/06/2019	0.41	0.24	0.14	0.09	22.78	18.25	16.46	23.63	250.00	01peo y 01of	20.00	1peo,01of y 10peo	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.5' y 01 WINCHE Y 01 MEZCLADORA CONCRETO TROMBO 9P3	LICITACIÓN PÚBLICA N° 14-2019-GRACS-1	2,943,202.55	2,648,882.30	
16.00	2316003	353277	MEJORAMIENTO, AMPLIACION DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. N° 85125 DE TINCO LOCALIDAD DE TINCO, DISTRITO DE HUARAZ - ANCASH	5,000.00	8,539.47	13,335.60	94,008.04	Huarez	45.00	403.00	Rural	1.00	RESOLUCIÓN GERENCIA REGIONAL N° 0202-2021-GR/AGRI	28/09/2021	27/08/2021	0.48	0.17	0.13	0.07	23.45	18.13	16.76	24.25	250.00	01peo y 01of	10.00	2peo,02of y 10peo	0.75 VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.5' y 01 MEZCLADORA CONCRETO 9-11P3	LICITACIÓN PÚBLICA N° 29-2021-GRACS	2,876,120.71	2,876,120.71	
17.00	2287483	329298	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA DE LA I.E. N° 86359 MAESTRO UGO DE CENS EN EL DISTRITO DE CHACAS, PROVINCIA DE ASUNCIÓN - ANCASH, PROVINCIA DE ASUNCIÓN - ANCASH.	0.00	4,086.93	4,500.00	163,421.62	Carhuaz	76.20	436.00	Rural	1.00	RESOLUCIÓN GERENCIA REGIONAL N° 087-2019-GR/AGRI	22/06/2020	22/06/2020	0.44	0.07	0.08	0.00	24.19	19.29	17.17	23.77	200.00	01peo y 01of	5.00	2peo,02of y 10peo	0.5 VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" Y 2" Y 01 MEZCLADORA CONCRETO 9-11P3	AS-SM-35-2019-GRACS-2	2,850,251.21	2,565,228.10	
18.00	2334185	373348	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION EN LA I.E. N° 86358 YANAS EN EL CENTRO POBLADO DE YANAS, DISTRITO DE HUACHIS - HUARI - ANCASH	1,200.00	1,550.00	0.00	0.00	Huarez	303.00	403.00	Rural	SI	RESOLUCIÓN GERENCIAL N° 102-2019-MDHC/CGM	18/07/2019	19/05/2019	0.19	0.06	0.08	0.09	12.50	10.00	7.50	10.21	160.00	01peo, 01of y 01peo	8.00	2peo,02of y 10peo	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.4' y 01 MEZCLADORA CONCRETO 9-11P3	ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA N° 010-2019-MDHC/CS-1	523,766.12	523,766.12	
19.00	2497536	2497536	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA DE LA I.E. N° 88195 ANCIPIER DEL CENTRO POBLADO DE VISTA ALEGRE DEL DISTRITO DE CORSI - PROVINCIA DE ALA - DEPARTAMENTO DE ANCASH	0.00	1,567.80	0.00	16,020.64	Huarez	80.20	403.00	Rural	SI	RESOLUCION DE ALCALDIA N° 1986-2022-MDCA	07/07/2022	29/04/2022	0.24	0.19	0.20	0.08	12.75	9.92	7.08	12.75	250.00	01peo y 01of	12.00	2peo,02of, 10peo y 01 op liv	0.5 VIBRADOR DE CONCRETO 4HP-1' y 01 MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 9-11P3	ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA N° 5-2022-MDC-CS-1	637,032.47	873,962.00	
20.00	2454027	2454027	MEJORAMIENTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 86548 DE LA LOCALIDAD DE PAMPAP DEL DISTRITO DE PAMPAROMAS - PROVINCIA DE HUAYLAS - DEPARTAMENTO DE ANCASH	0.00	0.00	0.00	0.00	Huarez	168.00	403.00	Rural	SI	RESOLUCION GERENCIA MUNICIPAL N° 127-2019-MDP/IGM	28/11/2019	02/10/2019	0.20	0.22	0.20	0.34	17.50	12.00	10.00	17.50	17.50	250.00	01peo y 01of	10.00	2peo,02of y 10peo	01 MEZCLADORA CONCRETO 9-11P3	ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA N° 1-2020-MDP/IGS	586,184.69	586,184.00
21.00	2557783	2557783	AMPLIACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA N° 84036 EN LA LOCALIDAD DE VIMAC, DISTRITO DE QUINABAMBA - PROVINCIA DE POMCASH - DEPARTAMENTO DE ANCASH	0.00	0.00	0.00	6,067.74	Huarez	331.00	403.00	Rural	SI	RESOLUCION DE ALCALDIA N° 97-2022-MDCA	01/08/2022	16/07/2022	0.21	0.03	0.10	0.03	13.13	10.00	7.50	200.00	01peo y 01of	10.00	2peo,02of y 10peo	01 MEZCLADORA CONCRETO 9-11P3	ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA N° 10-2022-MD/CS-1	439,166.45	417,168.00		
22.00	2563650	2563650	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 86350 EN EL CENTRO POBLADO DE MACHIC DISTRITO DE CHAVIN DE HUANTAR - PROVINCIA DE HUARI - DEPARTAMENTO DE ANCASH	1,525.41	0.00	0.00	2,862.41	Huarez	116.27	403.00	Rural	SI	RESOLUCION DE ALCALDIA N° 459-2022-MDCHVA	21/12/2022	01/11/2022	0.23	0.09	0.08	0.07	26.08	20.49	18.53	250.00	01peo y 01of	12.50	2peo,02of, 10peo y 01 op liv	1 VIBRADOR DE CONCRETO 4HP-2' y 01 MEZCLADORA CONCRETO 9-11P3	ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA N° 02-2023-MDCH/CS-1	411,540.02	370,386.02		

ITEM	Código único de inversión	Código SNIP	Nombre de la inversión	Capacidad S/	Mitigación ambiental S/	Plan de monitoreo arqueológico	Plan Covid	Ciudad mas cercana	Distancia hasta la ciudad mas cercana (KM)	Distancia de Lima(En) a la mas cercana	Zona	Tiene expediente técnico en Físico	Resolución de aprobación del expediente técnico	Fecha de aprobación del EXP. TÉCN.	Fecha del Presupuesto	Incidente a de mano obra	Incidente a de acero	Incidente a de cemento	Incidente a de agregado	Costo de operario	Costo de oficial	Costo de peón	Operario de equipo liviano	Topógrafo	Rendimiento de habitación de acero	Mano de obra de habitación de acero	Rendimiento de concreto armado en columna de 210 kg/cm2	Mano de obra de concreto armado en columna de 210 kg/cm2	Equipo para concreto armado en columna de 210 kg/cm2	Descripción de la contratación	Valor referencial	Monto contrato				
138.00	2242874	287275	MEJORAMIENTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIO DE NIÑOS N° 601857 DE LA COMUNIDAD RURAL DE MIRAFLORES (ZONA MIRAFLORES DEL DISTRITO DE NAUTA - PROVINCIA DE LORETO - DEPARTAMENTO DE LORETO																																	
139.00	2492841	2492841	CREACION DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA 62551 DE LA COMUNIDAD NATIVA DE NUEVA OREACION DEL DISTRITO DE LAGUNAS - PROVINCIA DE ALTO AMAZONAS - DEPARTAMENTO DE LORETO																																	
140.00	2343051	381745	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA I.E.P.M. N° 6010163 EN LA COMUNIDAD DE ATENAS, DISTRITO DE PARNARI - LORETO - LORETO	0.00	18,000.00	5,000.00	27,114.03	Iquitos	206.00	1,927.00		SI	RESOLUCIÓN GERENCIAL REGIONAL N° 069-2020-GRL-GRI	21/07/2020	06/12/2019																					
141.00	2378255	386920	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E.P.M. 60551- COMUNIDAD DE NUEVO MIRAFLORES, DISTRITO DE NAUTA, PROVINCIA DE LORETO - LORETO																																	
142.00	2201220	304145	MEJORAMIENTO DE IEP N° 60587 COMUNIDAD DE SAN PEDRO - RIO MARANON, DISTRITO DE URURINAS - LORETO - LORETO																																	
143.00	2556543	2556543	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO PRIMARIO EN LA CC. NN NUEVA VIDA (PUERTO) DEL DISTRITO DE TROMPETEROS - PROVINCIA DE LORETO - DEPARTAMENTO DE LORETO																																	
144.00	2435665	2435665	CREACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA IEP 60696 NUEVO LIBERTAD DEL DISTRITO DE NAPO - PROVINCIA DE MAYNAS - DEPARTAMENTO DE LORETO																																	
145.00	2306472	345231	MEJORAMIENTO DE LA I.E.P.M N° 601761 LAGARTOCUCHA - RIO TIGRILLO, DISTRITO DE URURINAS - LORETO - LORETO																																	
146.00	2451099	2451099	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA EN LA IEP N° 62010: VALENTINA PANAGHIA CORAZO - BAGAZAN - DISTRITO DE BELEN - PROVINCIA DE MAYNAS - DEPARTAMENTO DE LORETO																																	
147.00	2470161	2470161	CREACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA NIVEL PRIMARIA EN LA LOCALIDAD DE PACASMAYO DEL DISTRITO DE SANTA CRUZ - PROVINCIA DE ALTO AMAZONAS - DEPARTAMENTO DE LORETO																																	
148.00	2464906	2464906	MEJORAMIENTO DE LA PRESTACION DE SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA IEPM N° 60656-COMUNIDAD PAMPA CAÑO DEL DISTRITO DE NAUTA - PROVINCIA DE LORETO - DEPARTAMENTO DE LORETO																																	
149.00	2158359	151696	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCACION PRIMARIA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA EL ODOO VENTO SANTAMARIA N 34116, EN LA LOCALIDAD DE YANACUCHA, DISTRITO DE YANAHUANCA, PROVINCIA DANIEL CABRÓN, DEPARTAMENTO DE PASCO																																	
150.00	2482677	2482677	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE INFRAESTRUCTURA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 34015 EL BOSQUE EN EL CENTRO POBLADO DE CANCHACUCHO DEL DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO																																	
151.00	2439149	2439149	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA I.E. N° 34465 DEL SECTOR NUEVO PARAISO DEL DISTRITO DE PALCAZU - PROVINCIA DE OXAPAMPA - DEPARTAMENTO DE PASCO																																	
152.00	2443400	2443400	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA N°34608 ATAZ DEL SECTOR ATAZ DEL DISTRITO DE PALCAZU - PROVINCIA DE OXAPAMPA - DEPARTAMENTO DE PASCO																																	
153.00	2444977	2444977	MEJORAMIENTO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE ONZA DE ORO N°14028, LA CORDILLERA N° 14999, NUEVO POZO OSCURO N° 15230, ANTIQUO POZO OSCURO N° 20136, DEL DISTRITO DE BERNAL, PROVINCIA DE SECHURA - DEPARTAMENTO DE PIURA	0.00	0.00	13,475.00	0.00	Piura	42.50	992.00	Rural	SI	RESOLUCIÓN DE ALCALDÍA N°299-2021-MDB/A	22/09/2021	23/07/2021	0.28	0.16	0.09	0.07	23.46	18.56	16.78								LICITACIÓN PÚBLICA N°001-2021-MDB/CS	7,002,159.86	7,002,159.86				
154.00	2444977	2444977	MEJORAMIENTO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE ONZA DE ORO N° 14028, LA CORDILLERA N° 14999, NUEVO POZO OSCURO N° 15230, ANTIQUO POZO OSCURO N° 20136, DEL DISTRITO DE BERNAL, PROVINCIA DE SECHURA - DEPARTAMENTO DE PIURA	0.00	0.00	13,475.00	0.00	Piura	41.40	992.00	Rural	SI	RESOLUCIÓN DE ALCALDÍA N°299-2021-MDB/A	22/09/2021	23/07/2021	0.29	0.13	0.08	0.07	23.46	18.56	16.78								LICITACIÓN PÚBLICA N°001-2021-MDB/CS	6,820,757.97	6,819,363.82				

DATOS PARA EL ENTRENAMIENTO DEL COSTO DE LA INFRAESTRUCTURA

Items	DATOS DE ENTRADA						DATOS DE SALIDA
	Nº piso (1/2)	Área techada total (m2)	Área de la escalera y rampas de ascenso m2(planta)	Losa deportiva (m2)	Cobertura de campo (m2)	Otros (S/.)	Costo directo (S/.)
1	1.00	147.09	0.00	0.00	0.00	62,448.28	684,026.93
2	1.00	151.52	0.00	600.00	0.00	83,651.00	967,399.55
3	1.00	93.87	0.00	0.00	0.00	37,198.00	572,497.73
4	1.00	244.20	0.00	660.00	0.00	134,060.00	1,806,795.82
5	1.00	243.71	0.00	660.00	0.00	133,460.00	1,705,017.15
6	2.00	639.30	22.14	750.00	817.00	49,258.23	2,013,348.37
7	1.00	333.41	0.00	656.00	0.00	11,906.69	1,600,301.44
8	2.00	348.86	23.58	432.80	0.00	225,885.10	2,056,399.13
9	1.00	124.03	0.00	600.00	857.00	34,862.19	875,172.27
10	2.00	964.40	22.74	0.00	1,036.00	260,408.00	3,848,206.98
11	1.00	262.67	0.00	0.00	0.00	58,364.74	875,646.70
12	2.00	998.75	48.00	0.00	0.00	341,119.84	3,435,707.03
13	2.00	1,371.89	34.66	1,440.00	0.00	406,899.97	3,978,736.63
14	2.00	435.82	13.12	0.00	0.00	91,816.62	2,095,683.73
15	2.00	617.00	30.00	562.00	0.00	140,907.86	2,061,354.92
16	2.00	676.45	29.50	0.00	0.00	212,883.21	1,973,828.75
17	2.00	738.00	13.36	0.00	0.00	305,534.42	1,989,682.62
18	2.00	216.90	6.02	0.00	0.00	16,169.13	363,827.54
19	2.00	211.67	0.00	0.00	0.00	17,588.44	668,118.46
20	1.00	180.98	13.23	0.00	0.00	0.00	403,302.02
21	1.00	150.16	0.00	0.00	0.00	32,761.80	301,595.08
22	1.00	29.75	0.00	48.00	0.00	17,006.20	263,298.63
23	1.00	42.70	0.00	0.00	0.00	2,852.97	200,836.87
24	2.00	819.64	20.54	1,670.72	1,670.72	275,243.41	2,082,502.62
25	1.00	562.79	0.00	608.00	704.00	108,118.14	1,880,490.76
26	1.00	579.54	0.00	607.97	607.97	139,478.19	2,425,140.41
27	1.00	837.87	0.00	0.00	684.70	187,633.32	2,793,139.40
28	1.00	837.89	0.00	0.00	836.80	187,633.32	2,612,491.42
29	1.00	484.85	0.00	762.65	762.65	127,468.26	2,612,491.42
30	1.00	1,081.29	0.00	800.00	0.00	509,509.67	6,367,490.83
31	1.00	1,112.55	0.00	800.00	0.00	662,497.67	5,715,167.63
32	1.00	543.18	0.00	600.00	193.22	147,247.90	2,399,229.79
33	2.00	1,131.41	43.70	600.00	193.22	193,886.33	3,907,464.91
34	1.00	519.60	0.00	600.00	193.22	143,456.60	2,548,166.73
35	2.00	808.85	62.27	725.00	672.00	40,079.98	3,909,150.04
36	1.00	786.99	0.00	550.30	550.30	352,135.60	3,882,678.05
37	1.00	637.90	0.00	628.74	628.74	354,534.23	3,215,049.60
38	1.00	545.37	0.00	600.00	0.00	0.00	2,808,338.99
39	1.00	129.82	0.00	600.00	909.22	54,233.00	1,645,581.71
40	1.00	127.06	0.00	600.00	909.22	137,050.00	2,035,416.68
41	1.00	470.72	0.00	525.6	0.00	119,322.43	2,270,795.11
42	2.00	631.11	25.52	647.7	0.00	45,508.50	1,789,307.26
43	1.00	448.34	0.00	587.86	704.00	136,131.93	2,117,107.30
44	1.00	421.62	0.00	587.86	704.00	138,689.50	2,216,264.91
45	1.00	274.85	0.00	587.86	810.4	98,484.13	1,926,218.00
46	2.00	593.95	23.76	600.44	1318.36	190,689.54	3,388,657.97
47	2.00	1,503.08	40.97	619.75	1061.4	10,620.10	6,355,965.66
48	1.00	346.50	0.00	0.00	289.00	0.00	940,664.71
49	2.00	324.11	23.35	0.00	0.00	81,687.11	1,078,155.08
50	2.00	374.57	20.58	0.00	0.00	99,048.24	1,210,611.50
51	1.00	290.85	0.00	0.00	0.00	69,388.92	581,025.45
52	1.00	169.47	0.00	0.00	0.00	57,418.96	1,212,223.83
53	2.00	346.17	26.16	0.00	0.00	122,148.54	925,617.32
54	1.00	176.80	0.00	678	0.00	12,347.88	662,054.97
55	1.00	249.08	0.00	0.00	0.00	63,696.40	647,667.10
56	2.00	968.91	35.52	555.39	0.00	375,651.19	2,855,399.57
57	2.00	581.03	13.32	0.00	0.00	154,013.77	2,776,610.66
58	1.00	913.16	0.00	600.00	0.00	241,880.08	3,198,784.26
59	2.00	1,152.19	113.10	0.00	1148.1	89,371.15	10,147,426.90
60	2.00	1,014.32	38.09	692.97	974.5	406,962.16	3,338,441.21
61	2.00	753.30	21.13	513.41	0.00	140,627.35	2,048,437.57
62	1.00	356.79	0.00	479.00	585.61	94,750.47	1,459,312.53
63	1.00	520.30	0.00	0.00	0.00	146,813.66	1,718,212.28
64	2.00	612.14	20.92	445.00	0.00	198,745.67	1,924,450.01
65	2.00	475.78	21.00	660.00	0.00	161,897.63	2,084,682.45

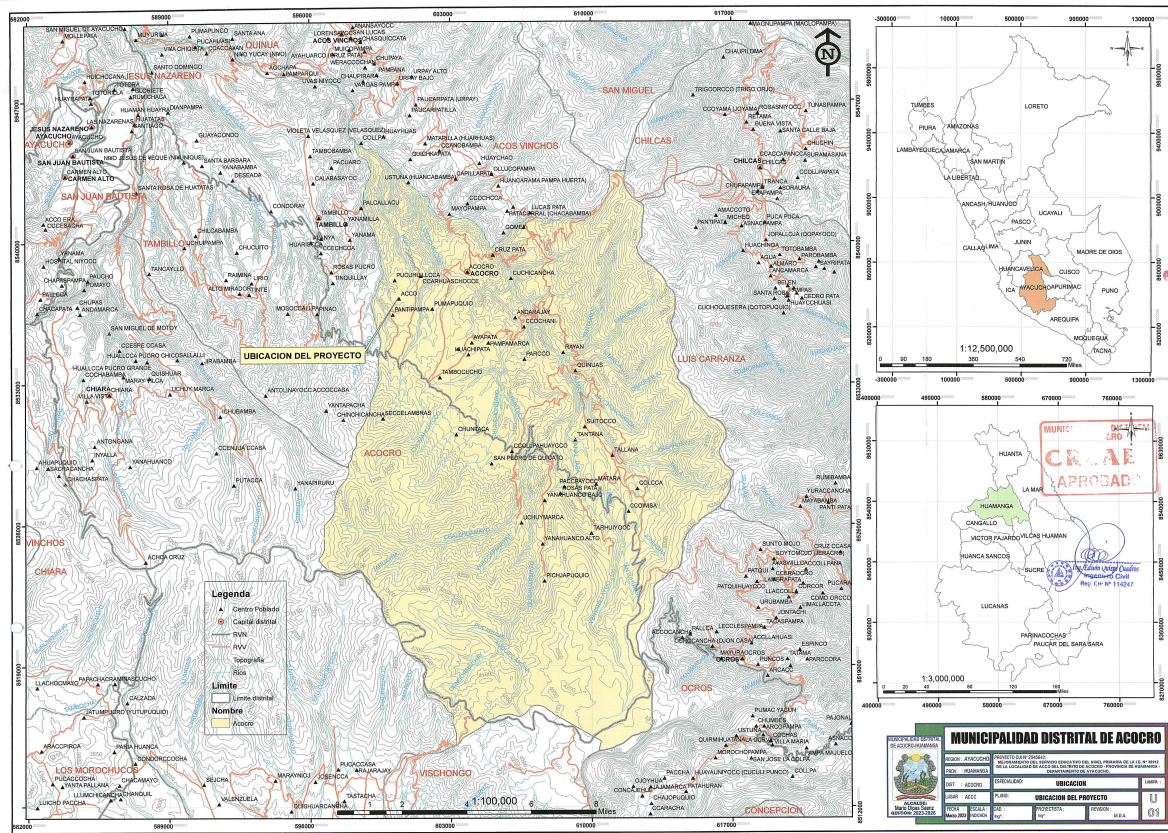
DATOS PARA EL ENTRENAMIENTO DEL COSTO DE LA INFRAESTRUCTURA

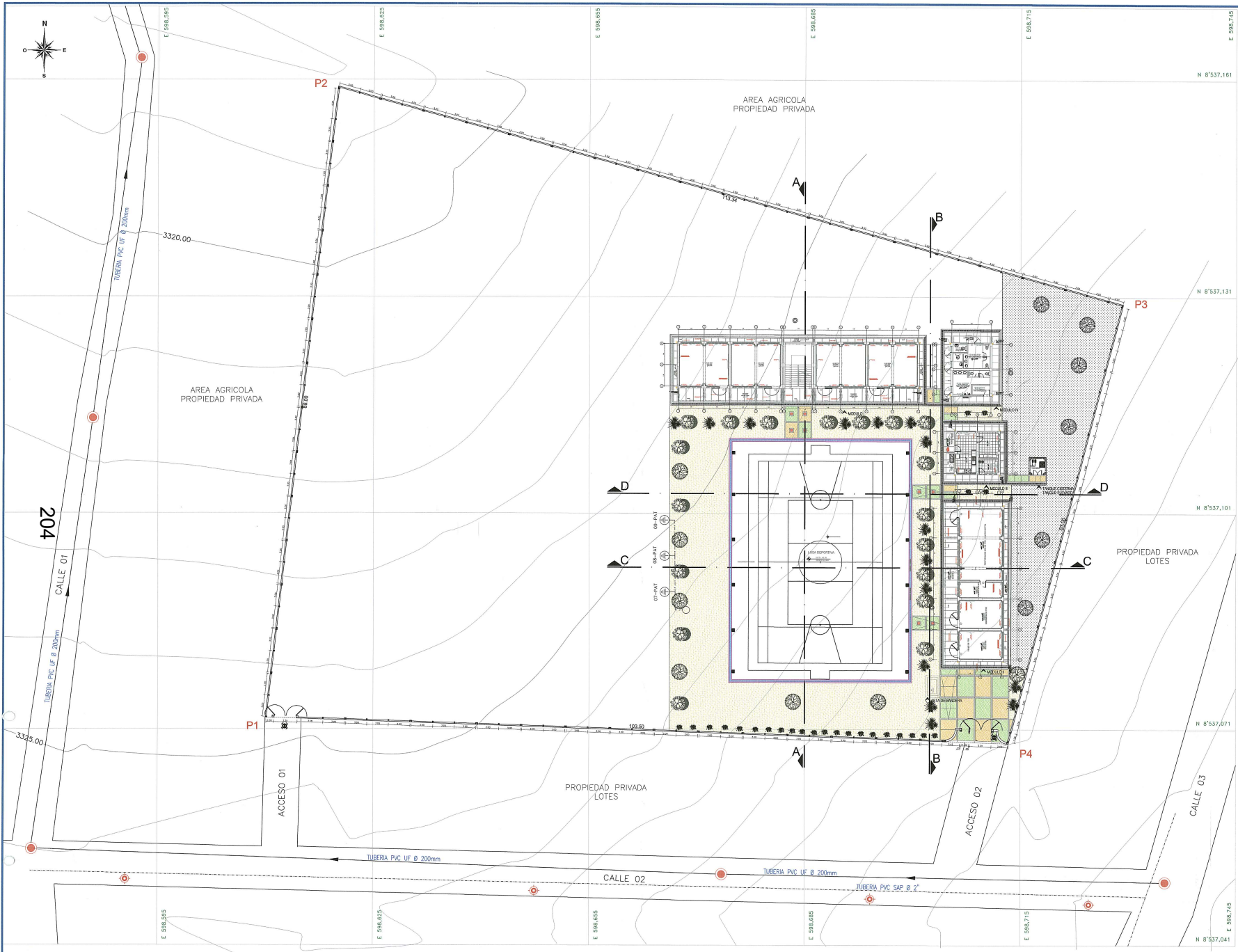
Items	DATOS DE ENTRADA						DATOS DE SALIDA
	Nºpiso (1/2)	Área techada total (m2)	Área de la escalera y rampas de ascenso m2(planta)	Losa deportiva (m2)	Cobertura de campo (m2)	Otros (S/.)	Costo directo (S/.)
66	2.00	785.01	42.03	801.05	0.00	298,815.11	2,100,133.50
67	2.00	532.01	21.00	600.00	0.00	182,323.23	2,129,586.35
68	2.00	357.02	12.95	714.00	0.00	190,970.72	1,593,819.37
69	2.00	749.02	40.64	608.00	0.00	257,255.35	2,660,337.01
70	1.00	176.25	0.00	0.00	0.00	76,649.00	621,545.58
71	1.00	396.96	0.00	720.00	0.00	310,667.01	2,284,428.16
72	1.00	322.81	0.00	600.00	0.00	28,671.95	1,910,114.51
73	2.00	1,144.22	44.88	692.52	0.00	177,463.92	2,706,449.19
74	2.00	539.18	131.32	612.92	835.74	0.00	4,976,485.15
75	1.00	148.89	0.00	600.00	0.00	70,300.00	671,241.66
76	1.00	233.14	0.00	0.00	0.00	34,273.42	903,942.04
77	1.00	111.13	0.00	0.00	0.00	29,790.00	187,632.39
78	2.00	418.25	24.73	600.00	0.00	183,815.56	1,949,898.21
79	2.00	834.90	32.4	0.00	0.00	319,224.11	2,474,289.84
80	2.00	631.24	26.41	600.00	600.00	115,061.83	2,197,958.19
81	1.00	288.10	0.00	608.00	0.00	96,408.81	1,770,537.05
82	2.00	260.98	22.71	198.88	0.00	0.00	628,737.31
83	1.00	215.31	0.00	0.00	0.00	38,516.13	576,392.87
84	2.00	2,387.58	131.64	420.00	1,130.00	54,080.48	8,961,806.64
85	2.00	499.20	28.95	0.00	0.00	0.00	2,716,098.14
86	2.00	1,725.25	44.13	540.00	0.00	0.00	5,724,891.91
87	2.00	1,197.79	104.05	548.00	690.00	0.00	7,548,411.13
88	1.00	218.32	0.00	0.00	0.00	20,375.71	327,825.26
89	1.00	189.19	0.00	0.00	0.00	0.00	250,543.43
90	2.00	1,828.40	65.63	707.00	1,636.20	0.00	5,843,492.29
91	1.00	290.13	0.00	0.00	0.00	52,748.00	927,257.86
92	1.00	290.13	0.00	0.00	0.00	52,748.00	914,897.38
93	1.00	300.71	0.00	0.00	0.00	52,748.00	892,032.80
94	1.0	187.79	0	0.00	0.00	82,737.17	618,733.99
95	1.0	421.84	0.00	733.25	947.77	13,475.00	4,847,699.28
96	1.00	284.75	0.00	713.80	947.77	13,475.00	4,703,156.50
97	1.00	421.17	0.00	714.00	947.77	13,475.00	4,762,128.40
98	1.00	459.37	0.00	450.00	623.36	13,475.00	3,717,694.58
99	1.00	297.13	0.00	503.76	0.00	367,881.60	2,101,733.71
100	2.00	663.70	18.26	532.30	663.57	0.00	2,869,679.15

DATOS PARA EL ENTRENAMIENTO DE COSTO DE EDIFICACIONES

Items	DATOS DE ENTRADA					DATOS DE SALIDA
	Área techada total (m2)	Área útil de los ambientes (m2)	Distancia a la ciudad mas cercana (KM)	Costo de mano de obra oficial (S/.)	Costo de mano de obra Peón (S/.)	Costo directo Edificación (S/.)
1	147.09	126.14	15.00	20.49	18.53	471,110.29
2	151.52	132.72	17.00	19.17	17.29	518,057.47
3	93.87	80.64	15.00	20.49	18.53	325,943.39
4	244.20	210.50	0.00	19.12	17.28	720,446.52
5	243.71	210.60	0.00	19.12	17.28	720,390.85
6	639.30	553.66	32.30	18.57	16.79	1,226,284.41
7	348.86	334.25	180.00	18.24	16.44	873,286.63
8	124.03	102.91	22.20	18.18	16.42	392,223.87
9	964.40	901.90	33.90	17.55	15.82	3,178,196.27
10	262.67	236.00	140.00	17.52	15.79	460,618.53
11	998.75	770.95	76.20	12.85	11.60	2,019,562.32
12	435.82	367.93	183.40	18.25	16.46	1,058,045.10
13	617.00	516.00	76.20	18.25	16.46	1,201,175.77
14	676.45	527.45	45.00	18.13	16.76	1,068,099.32
15	216.90	182.74	303.00	10.00	7.50	330,993.14
16	211.67	123.92	80.20	9.92	7.08	386,684.33
17	180.98	147.66	168.00	12.00	10.00	388,064.46
18	150.16	124.40	331.00	10.00	7.50	250,673.00
19	29.75	24.42	116.27	20.49	18.53	124,385.91
20	42.70	35.78	118.20	10.94	8.02	126,698.48
21	819.64	696.46	70.00	18.84	17.01	1,064,416.25
22	562.79	510.85	150.00	16.50	14.84	1,271,089.06
23	1,112.55	851.81	61.00	13.00	12.00	3,550,600.92
24	543.18	464.90	104.48	13.00	12.00	1,217,892.68
25	1,131.41	809.90	56.00	13.00	12.00	2,684,062.33
26	519.60	438.54	47.00	13.00	12.00	1,314,921.27
27	808.85	544.85	67.40	19.16	17.32	1,762,635.07
28	786.99	625.94	68.80	12.00	10.00	1,945,995.36
29	637.90	526.73	69.00	17.21	15.51	1,605,034.77
30	176.80	160.00	15.5	17.21	15.51	311,601.99
31	753.30	556.40	60.00	21.96	19.86	1,306,301.78
32	356.79	337.87	35.00	16.71	15.09	623,204.20
33	520.30	407.54	120.00	16.71	15.09	1,143,857.57
34	612.14	503.55	40.00	15.90	14.30	1,099,045.60
35	475.78	359.91	48.00	18.53	16.76	986,342.63
36	785.01	596.05	55.00	7.00	6.00	1,023,405.50
37	532.01	399.97	48.00	11.25	9.38	1,019,558.72
38	357.02	285.70	82.70	17.51	15.78	771,747.43
39	749.02	586.88	96.00	15.90	14.30	1,786,636.59
40	176.25	157.00	24.00	9.00	7.00	388,466.95
41	396.96	357.73	21.40	18.09	16.34	819,484.26
42	322.81	271.50	313.00	17.39	15.67	730,717.10
43	631.24	556.12	260.90	19.17	17.32	1,540,186.28
44	297.13	264.87	82.00	16.96	15.26	465,602.50

Anexo B: Documentos del proyecto de estimación de costos





LEYENDA

CURVAS DE NIVEL	
PERIMETRO DE TERRENO ACTUAL	
PERIMETRO DE TERRENO PARTIDA REG.	
POSTE DE ALAMBADO	
REJILLA SANEAM.	
VERTICES DE TERRENO	
POSTE DE LUZ	
BUDIDOCOTA TAPA Y DE FONDO	
CALICATAS DE EXPLORACION GEOTEC.	
TUBERIA PRINCIPAL DE AGUA POTABLE	
TUBERIA DE ALCANTARILLADO	

CUADRO DE DATOS TECNICOS

VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	88.00	85°29'19"	9589058.7123	85537072.3702
P2	P2 - P3	113.24	81°10'27"	9589119.7351	85537158.7975
P3	P3 - P4	83.00	90°46'15"	958729.0258	8537129.7541
P4	P4 - P1	103.50	102°37'0"	958713.1506	8537058.7970

Area: 8109.53 m²
 Area: 0.81095 ha
 Perimetro: 367.84 m

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ACOCCO
CREAET
 APROBADO

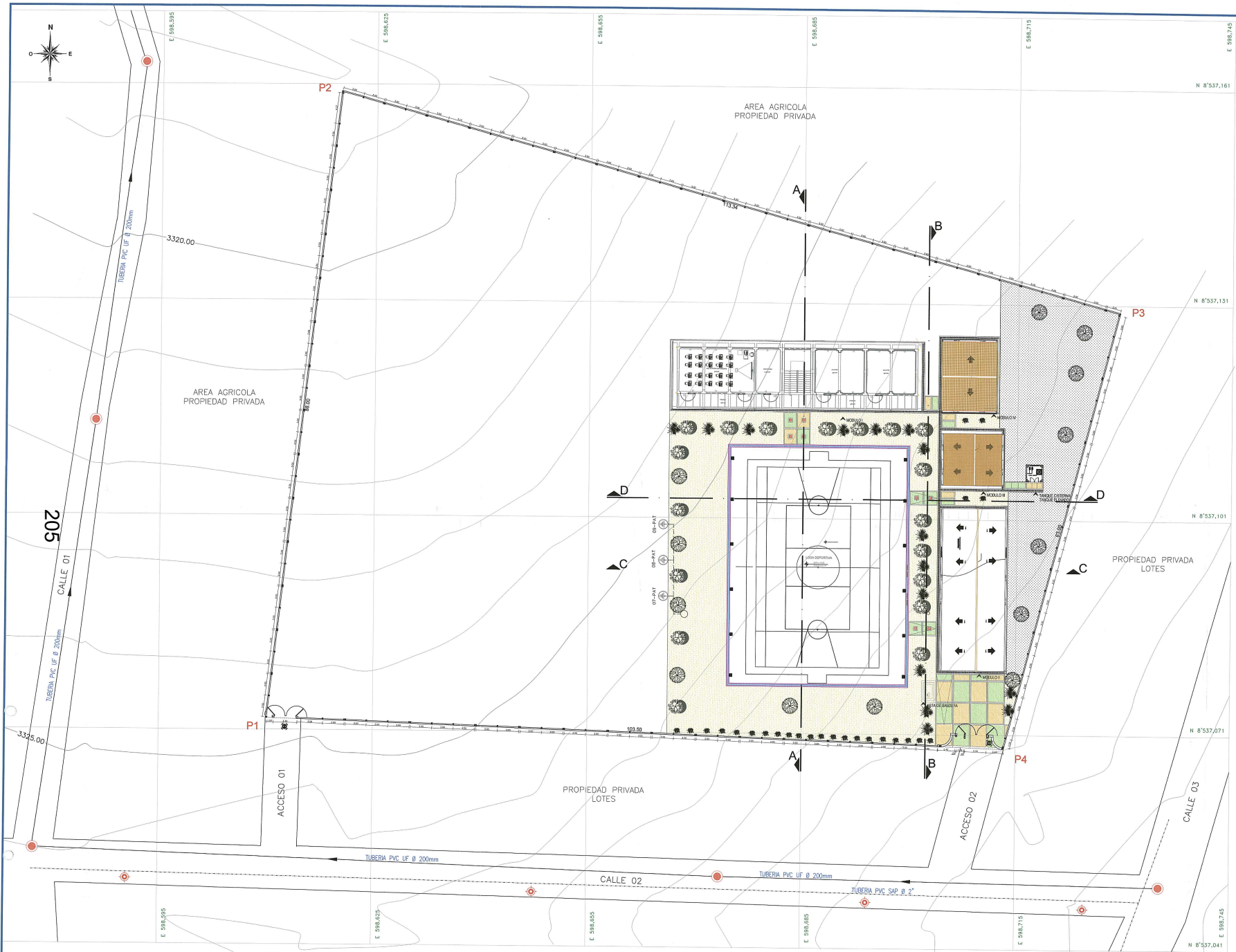
[Handwritten signature]
 Director General de Obras
 08 de 1948

[Handwritten signature]
 Director General de Obras
 Reg. Nº IP: 11407

ARQUITECTURA GENERAL
 ESCALA 1/200

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ACOCCO

REGION: AVALAYAN	PROYECTO: 024 IP 254640
PROV.: HUANUCAMA	ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO: SERVICIO EDUCATIVO DEL AVALAYAN, PRIMARIA DE LA I.E. Nº 1001
DIST.: ACOCCO	LOCALIDAD: AVALAYAN
ALCALDE: [Signature]	PROYECTO: ARQUITECTURA GENERAL
TECNICO: [Signature]	PLANO: PLANTA DE DISTRIBUCION GENERAL 1er PISO
REVISOR: [Signature]	REVISOR: MDA



LEYENDA

CURVAS DE NIVEL	
PERIMETRO DE TERRENO ACTUAL	
PERIMETRO DE TERRENO PARTIDA RED	
POSTE DE ALUMBRADO	
BENCH MARK	
VERTICES DE TERRENO	
POSTE DE LUZ	
BUZONCOTA TAPA Y DE FONDO	
CALICATAS DE EXPLORACION GEOTEC.	
TUBERIA PRINCIPAL DE AGUA POTABLE	
TUBERIA DE ALCANFARILLADO	

CUADRO DE DATOS TECNICOS

VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	88.00	85°28'18"	598628.7123	8537072.3722
P2	P2 - P3	113.34	81°10'27"	598619.7381	8537159.7975
P3	P3 - P4	63.00	90°48'15"	598729.0288	8537129.7641
P4	P4 - P1	103.50	102°37'0"	598713.1508	8537088.7970

Area: 8109.53 m²
 Area: 0.81028 ha
 Perimetro: 367.84 m

ARQUITECTURA GENERAL
 ESCALA 1/200

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ACCRO
CREAT
 APROBADO

[Signature]
 Ing. Oscar Chelima
 Municipalidad Distrital de Accro
 2019

[Signature]
 Ing. Oscar Chelima
 Municipalidad Distrital de Accro
 2019

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ACCRO

REGION: AYACUCHO	PROVINCIA: HUAMANGA	DIST. DE ACCRO	ESPECIALIDAD: ARQUITECTURA GENERAL	LAMINA: AG 02
PLANIFICACION Y DISEÑO: ARQUITECTURA GENERAL 246 PRO TITULO: PLANTA DE DISTRIBUCION GENERAL 246 PRO FECHA: 2019-08-08 DISEÑADOR: [Name] INGENIERO: [Name] REVISOR: [Name]				

7. 1. PRESUPUESTO RESUMEN



Hoja resumen

Obra	0302011	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIA DE LA I.E. N° 38912 DE LA LOCALIDAD DE ACCO DEL DISTRITO DE ACOCRO - PROVINCIA DE HUAMANGA - DEPARTAMENTO DE AYACUCHO
Localización	050102	AYACUCHO - HUAMANGA - ACOCRO
Fecha Al	31/03/2023	

Presupuesto base

001	ESTRUCTURAS	1,813,182.67
002	ARQUITECTURA	955,577.57
003	INSTALACIONES ELECTRICAS	227,229.53
004	INSTALACIONES SANITARIAS	48,781.84
005	EQUIPAMIENTO	203,118.89
006	MITIGACION AMBIENTAL	38,881.82
007	PLAN COVID	15,802.09
	(CD) S/.	3,302,574.41
	COSTO DIRECTO	3,302,574.41
	GASTOS GENERALES 10.00%CD	330,257.44
	UTILIDAD 7%CD	231,180.21
	I.G.V. 18%	695,522.17
		=====
	PRESUPUESTO: VALOR REFERENCIAL DE OBRA S/.	4,559,534.23
	SUPERVISION DE OBRA 4.538% VRO S/	206,900.09
		=====
	COSTO TOTAL DEL PROYECTO S/.	4,766,434.32

Descompuesto del costo directo

MANO DE OBRA	S/.	1,038,102.33
MATERIALES	S/.	1,904,707.40
EQUIPOS	S/.	353,550.49
SUBCONTRATOS	S/.	6,400.00
Total descompuesto costo directo	S/.	3,302,760.22

Nota : Los precios de los recursos no incluyen I.G.V. son vigentes al : 31/03/2023



Anexo C: Código de programación de Redes Neuronales Artificiales

Codigo Python - Modelo Hibrido Dense-LSTM

```
1 | import pandas as pd
2 | import numpy as np
3 | from sklearn.model_selection import train_test_split
4 | from sklearn.preprocessing import StandardScaler
5 | from sklearn.metrics import mean_absolute_error, mean_squared_error, r2_score
6 | from tensorflow import keras
7 | from keras import layers
8 | from keras.optimizers import Adam
9 | from keras.callbacks import EarlyStopping
10 | import matplotlib.pyplot as plt
11 | import seaborn as sns
12 | import os
13 | import matplotlib.backends.backend_pdf as pdf_backend
14 | import gc # Para manejo de memoria
15 |
16 | # Crear carpetas para resultados
17 | if not os.path.exists('resultados'):
18 |     os.makedirs('resultados')
19 |
20 | if not os.path.exists('pdfs'):
21 |     os.makedirs('pdfs')
22 |
23 | # Funcion para guardar graficos en PNG y PDF
24 | def guardar_grafico(fig, nombre):
25 |     # Guardar como PNG
26 |     fig.savefig(f'resultados/{nombre}.png', dpi=300)
27 |     # Guardar como PDF
28 |     fig.savefig(f'pdfs/{nombre}.pdf', dpi=300)
29 |     print(f"Grafico guardado como '{nombre}.png' y '{nombre}.pdf'")
30 |     plt.close(fig)
31 |     gc.collect() # Liberar memoria
32 |
33 | # Cargar datos
34 | X = pd.read_excel('INFRACONINGRE100DATOSANALI.xlsx')
35 | y = pd.read_excel('INFRACONSAL100DATOSANALI.xlsx').values.flatten()
36 |
37 | # Analisis exploratorio de datos
38 | fig1 = plt.figure(figsize=(12, 6))
39 | sns.histplot(y, kde=True)
40 | plt.title('Distribucion de los costos', fontsize=14)
41 | plt.xlabel('Costo', fontsize=12)
42 | plt.ylabel('Frecuencia', fontsize=12)
43 | plt.grid(True, alpha=0.3)
44 | guardar_grafico(fig1, 'costo_distribucion')
45 |
46 | # Matriz de correlacion - reducir resolucion para ahorrar memoria
47 | correlation_matrix = X.corr()
48 | fig2 = plt.figure(figsize=(14, 12))
49 | sns.heatmap(correlation_matrix, annot=False, cmap='coolwarm', cbar_kws={'label': 'Correlacion'})
50 | plt.title('Matriz de correlacion de caracteristicas', fontsize=16)
51 | guardar_grafico(fig2, 'matriz_correlacion')
52 | del fig2 # Liberar memoria explicitamente
53 | gc.collect()
54 |
55 | # Dividir los datos
56 | X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.2, random_state=42)
57 |
58 | print(f"Datos de entrenamiento: {X_train.shape}, {y_train.shape}")
59 | print(f"Datos de prueba: {X_test.shape}, {y_test.shape}")
60 |
```

```

61 | # Escalar los datos
62 | scaler_X = StandardScaler()
63 | X_train_scaled = scaler_X.fit_transform(X_train)
64 | X_test_scaled = scaler_X.transform(X_test)
65 |
66 | scaler_y = StandardScaler()
67 | y_train_scaled = scaler_y.fit_transform(y_train.reshape(-1, 1)).flatten()
68 | y_test_scaled = scaler_y.transform(y_test.reshape(-1, 1)).flatten()
69 |
70 | # Modelo hibrido actualizado
71 | def create_model(dense_units=64, lstm_units=32, dropout_rate=0.2, learning_rate=0.001):
72 |     model = keras.Sequential([
73 |         layers.Input(shape=(X_train_scaled.shape[1],)),
74 |         layers.Dense(dense_units, activation='relu'),
75 |         layers.Dropout(dropout_rate),
76 |         layers.Dense(dense_units//4, activation='relu'),
77 |         layers.Dropout(dropout_rate),
78 |         layers.Reshape((1, -1)),
79 |         layers.LSTM(lstm_units, activation='relu', return_sequences=True),
80 |         layers.Dropout(dropout_rate),
81 |         layers.LSTM(lstm_units//4, activation='relu'),
82 |         layers.Dense(1)
83 |     ])
84 |     model.compile(optimizer=Adam(learning_rate=learning_rate), loss='mse', metrics=['mae'])
85 |     return model
86 |
87 | # Parametros a probar
88 | param_grid = {
89 |     'dense_units': [32, 64, 128],
90 |     'lstm_units': [16, 32, 64],
91 |     'dropout_rate': [0.1, 0.2, 0.3],
92 |     'learning_rate': [0.001, 0.01]
93 | }
94 |
95 | # Funcion para entrenar y evaluar modelo
96 | def train_evaluate_model(params):
97 |     model = create_model(**params)
98 |     early_stopping = EarlyStopping(patience=20, restore_best_weights=True)
99 |     history = model.fit(X_train_scaled, y_train_scaled,
100 |                        validation_split=0.2,
101 |                        epochs=100,
102 |                        batch_size=32,
103 |                        callbacks=[early_stopping],
104 |                        verbose=0)
105 |     return model, history, model.evaluate(X_test_scaled, y_test_scaled)[0]
106 |
107 | # Busqueda de hiperparametros
108 | print("Iniciando busqueda de hiperparametros...")
109 | best_mse = float('inf')
110 | best_params = None
111 | best_model = None
112 | best_history = None
113 |
114 | # Lista para almacenar resultados de cada combinacion
115 | resultados_grid = []
116 |
117 | for dense_units in param_grid['dense_units']:
118 |     for lstm_units in param_grid['lstm_units']:
119 |         for dropout_rate in param_grid['dropout_rate']:
120 |             for learning_rate in param_grid['learning_rate']:
121 |                 params = {
122 |                     'dense_units': dense_units,
123 |                     'lstm_units': lstm_units,

```

```

124 |         'dropout_rate': dropout_rate,
125 |         'learning_rate': learning_rate
126 |     }
127 |     print(f"Evaluando: {params}")
128 |     model, history, mse = train_evaluate_model(params)
129 |
130 |     # Guardar resultados de esta combinacion
131 |     resultados_grid.append({
132 |         'dense_units': dense_units,
133 |         'lstm_units': lstm_units,
134 |         'dropout_rate': dropout_rate,
135 |         'learning_rate': learning_rate,
136 |         'mse': mse,
137 |         'epochs': len(history.history['loss'])
138 |     })
139 |
140 |     if mse < best_mse:
141 |         best_mse = mse
142 |         best_params = params
143 |         best_model = model
144 |         best_history = history
145 |         print(f" Nueva mejor combinacion! MSE: {mse:.4f}")
146 |
147 |     # Liberar memoria
148 |     del model
149 |     gc.collect()
150 |
151 |     print(f"Mejores parametros encontrados: {best_params}")
152 |
153 |     # Guardar resultados de la busqueda de hiperparametros
154 |     resultados_df = pd.DataFrame(resultados_grid)
155 |     resultados_df.to_excel('resultados/resultados_hiperparametros.xlsx', index=False)
156 |
157 |     # Evaluacion del mejor modelo
158 |     y_pred_scaled = best_model.predict(X_test_scaled).flatten()
159 |     y_pred = scaler_y.inverse_transform(y_pred_scaled.reshape(-1, 1)).flatten()
160 |     y_test_original = scaler_y.inverse_transform(y_test_scaled.reshape(-1, 1)).flatten()
161 |
162 |     mae = mean_absolute_error(y_test_original, y_pred)
163 |     mse = mean_squared_error(y_test_original, y_pred)
164 |     rmse = np.sqrt(mse)
165 |     r2 = r2_score(y_test_original, y_pred)
166 |
167 |     print("Metricas de evaluacion:")
168 |     print(f"Mean Absolute Error: ${mae:.2f}")
169 |     print(f"Root Mean Squared Error: ${rmse:.2f}")
170 |     print(f"R2 Score: {r2:.4f}")

```

Código Python - Guardar Modelo Híbrido Dense-LSTM

```
1 | # Guardar el modelo y componentes necesarios para su uso posterior
2 | import joblib
3 | import os
4 | import json
5 |
6 | print("
7 | Guardando modelo para uso posterior...")
8 |
9 | # Crear directorio para el modelo si no existe
10 | model_dir = "modelo_produccion"
11 | if not os.path.exists(model_dir):
12 |     os.makedirs(model_dir)
13 |
14 | # 1. Guardar el modelo entrenado
15 | best_model.save(f"{model_dir}/modelo_hibrido.keras")
16 |
17 | # 2. Guardar los escaladores
18 | joblib.dump scaler_X, f"{model_dir}/scaler_X.pkl"
19 | joblib.dump scaler_y, f"{model_dir}/scaler_y.pkl"
20 |
21 | # 3. Guardar metadatos esenciales
22 | metadatos = {
23 |     "fecha_entrenamiento": pd.Timestamp.now().strftime("%Y-%m-%d %H:%M:%S"),
24 |     "parametros": best_params,
25 |     "metrics": {
26 |         "mae": float(mae),
27 |         "rmse": float(rmse),
28 |         "r2": float(r2)
29 |     },
30 |     "num_caracteristicas": X.shape[1],
31 |     "nombres_caracteristicas": list(X.columns),
32 |     "rango_valores": {
33 |         "min": float(y.min()),
34 |         "max": float(y.max()),
35 |         "promedio": float(y.mean())
36 |     }
37 | }
38 |
39 | with open(f"{model_dir}/metadatos.json", "w") as f:
40 |     json.dump(metadatos, f, indent=4)
41 |
42 | # 4. Exportar ejemplos para facilitar el uso
43 | X_sample = X.iloc[0:1].copy() # Primer registro como ejemplo
44 | X_sample.loc[:, :] = 0 # Poner todos los valores a cero para que sirva como plantilla
45 | X_sample.to_excel(f"{model_dir}/plantilla_entrada.xlsx", index=False)
46 |
47 | print(f"Modelo y componentes guardados en directorio: {model_dir}")
48 | print("Ahora puedes usar la interfaz gráfica para realizar predicciones.")
```

Código Python - Interfaz del Modelo Híbrido Dense-LSTM

```
1 | import tkinter as tk
2 | from tkinter import ttk, filedialog, messagebox
3 | import pandas as pd
4 | import numpy as np
5 | import matplotlib.pyplot as plt
6 | from matplotlib.backends.backend_tkagg import FigureCanvasTkAgg
7 | import joblib
8 | import json
9 | import os
10 | from tensorflow import keras
11 |
12 | class PredictorCostoApp:
13 |     def __init__(self, root):
14 |         self.root = root
15 |         self.root.title("Estimacion de Costo de Infraestructura - Modelo Híbrido Dense-LSTM")
16 |         self.root.geometry("1400x900")
17 |         self.root.configure(bg="#f8f9fa")
18 |         self.root.minsize(1200, 800)
19 |
20 |         # Configurar estilo moderno
21 |         self.configurar_estilo()
22 |
23 |         # Variables para almacenar modelo y componentes
24 |         self.modelo = None
25 |         self.scaler_X = None
26 |         self.scaler_y = None
27 |         self.metadatos = None
28 |         self.nombres_caracteristicas = []
29 |
30 |         # Variables para la entrada de datos
31 |         self.campos_entrada = {}
32 |         self.valor_predicho = tk.StringVar()
33 |         self.valor_predicho.set("S/. 0.00")
34 |
35 |         # Crear interfaz
36 |         self.crear_interfaz()
37 |
38 |         # Cargar modelo al iniciar
39 |         self.cargar_modelo()
40 |
41 |     def configurar_estilo(self):
42 |         style = ttk.Style()
43 |         style.theme_use('clam')
44 |
45 |         # Configurar estilos personalizados con colores vibrantes
46 |         style.configure("Title.TLabel",
47 |                         font=("Segoe UI", 26, "bold"),
48 |                         foreground="#8B0000",
49 |                         background="white")
50 |
51 |         style.configure("Subtitle.TLabel",
52 |                         font=("Segoe UI", 14, "italic"),
53 |                         foreground="#4B0082",
54 |                         background="white")
55 |
56 |         style.configure("Author.TLabel",
57 |                         font=("Segoe UI", 11, "bold"),
58 |                         foreground="#FF6347",
59 |                         background="white")
60 |
```

```

61 |     def crear_interfaz(self):
62 |         # Frame principal con padding y fondo colorido
63 |         main_container = ttk.Frame(self.root, padding=20)
64 |         main_container.pack(fill=tk.BOTH, expand=True)
65 |         main_container.configure(style="Main.TFrame")
66 |
67 |         # Frame para el encabezado con fondo colorido
68 |         header_frame = tk.Frame(main_container, bg="#FFE4E1", relief=tk.RAISED, bd=3)
69 |         header_frame.pack(fill=tk.X, pady=(0, 20))
70 |
71 |         # Informacion institucional
72 |         institution_frame = tk.Frame(header_frame, bg="#FFE4E1")
73 |         institution_frame.pack(anchor=tk.CENTER, pady=10)
74 |
75 |         university_label = ttk.Label(institution_frame,
76 |                                     text="UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA",
77 |                                     style="University.TLabel")
78 |         university_label.pack(anchor=tk.CENTER)
79 |
80 |         school_label = ttk.Label(institution_frame,
81 |                                 text="ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL",
82 |                                 style="School.TLabel")
83 |         school_label.pack(anchor=tk.CENTER, pady=(2, 5))
84 |
85 |     def cargar_modelo(self):
86 |         self.status_var.set("Cargando modelo...")
87 |         self.root.update_idletasks()
88 |
89 |         try:
90 |             model_dir = "modelo_produccion"
91 |
92 |             if not os.path.exists(model_dir):
93 |                 messagebox.showerror("Error",
94 |                                     "No se encuentra el directorio del modelo.")
95 |                 self.status_var.set("Error: Directorio del modelo no encontrado")
96 |                 return
97 |
98 |             # Cargar el modelo
99 |             self.modelo = keras.models.load_model(f"{model_dir}/modelo_hibrido.keras")
100 |
101 |             # Cargar escaladores
102 |             self.scaler_X = joblib.load(f"{model_dir}/scaler_X.pkl")
103 |             self.scaler_y = joblib.load(f"{model_dir}/scaler_y.pkl")
104 |
105 |             # Cargar metadatos
106 |             with open(f"{model_dir}/metadatos.json", "r") as f:
107 |                 self.metadatos = json.load(f)
108 |
109 |             self.nombres_caracteristicas = self.metadatos.get("nombres_caracteristicas", [])
110 |
111 |             # Actualizar interfaz
112 |             self.actualizar_info_modelo()
113 |             self.crear_campos_entrada()
114 |             self.mostrar_metricas()
115 |
116 |             self.btn_predecir.config(state=tk.NORMAL, text="CALCULAR ESTIMACION DE COSTO")
117 |
118 |             self.status_var.set("Modelo cargado exitosamente - Listo para calcular")
119 |             messagebox.showinfo("Exito", "Modelo cargado correctamente")
120 |
121 |         except Exception as e:
122 |             error_msg = f"Error al cargar el modelo: {str(e)}"
123 |             messagebox.showerror("Error", error_msg)

```

```

124 |         self.status_var.set("Error al cargar modelo")
125 |
126 |     def predecir(self):
127 |         if not self.modelo or not self.scaler_X or not self.scaler_y:
128 |             messagebox.showerror("Error", "El modelo no esta cargado")
129 |             return
130 |
131 |         self.status_var.set("Calculando estimacion...")
132 |         self.root.update_idletasks()
133 |
134 |         try:
135 |             # Obtener valores de entrada
136 |             valores = []
137 |             for nombre in self.nombres_caracteristicas:
138 |                 valores.append(self.campos_entrada[nombre].get())
139 |
140 |             # Crear DataFrame con los datos de entrada
141 |             X_input = pd.DataFrame([valores], columns=self.nombres_caracteristicas)
142 |
143 |             # Escalar datos
144 |             X_scaled = self.scaler_X.transform(X_input)
145 |
146 |             # Predecir
147 |             y_pred_scaled = self.modelo.predict(X_scaled)[0][0]
148 |
149 |             # Desescalar prediccion
150 |             y_pred = self.scaler_y.inverse_transform([[y_pred_scaled]])[0][0]
151 |
152 |             # Mostrar resultado
153 |             self.valor_predicho.set(f"S/. {y_pred:,.2f}")
154 |
155 |             # Actualizar grafico
156 |             self.actualizar_grafico(y_pred)
157 |
158 |             self.status_var.set(f"Estimacion completada: S/. {y_pred:,.2f}")
159 |
160 |         except Exception as e:
161 |             error_msg = f"Error al predecir: {str(e)}"
162 |             messagebox.showerror("Error", error_msg)
163 |             self.status_var.set("Error en la prediccion")
164 |
165 |     # Ejecutar aplicacion
166 |     if __name__ == "__main__":
167 |         root = tk.Tk()
168 |         app = PredictorCostoApp(root)
169 |         root.mainloop()

```

Anexo F: Manual de uso del programa

1. Introducción

(A) Descripción general

El sistema de estimación de costos para escuelas primarias es una aplicación de escritorio desarrollada específicamente para predecir los costos de construcción de infraestructura y edificación educativa del nivel primario mediante el uso de técnicas de Inteligencia Artificial.

(a) Objetivos del sistema

- Proporcionar estimaciones de costos para proyectos de escuelas primarias.
- Facilitar la planificación presupuestaria en el sector educativo.
- Optimizar el proceso de toma de decisiones en proyectos de infraestructura educativa.
- Contribuir al desarrollo de infraestructura educativa eficiente.

(b) Características técnicas

Información

Características del sistema:

- **Especialización:** Diseñado exclusivamente para escuelas primarias (6-11 años).
- **Modelo de IA:** Arquitectura híbrida Dense-LSTM
- **Interfaz gráfica:** Aplicación de escritorio desarrollada en Python
- **Procesamiento:** Análisis automático de 5 y 6 variables específicas
- **Resultados:** Estimaciones en tiempo real con análisis visual
- **Validación:** Sistema de verificación automática de datos

(B) Requisitos técnicos

(a) Especificaciones del hardware

Tabla 37*Requisitos de hardware*

Componente	Mínimo	Recomendado
Sistema operativo	Windows 10	Windows 11
Memoria RAM	8 GB	16 GB
Procesador	Intel Core i5	Intel Core i7
Espacio en disco	5 GB libres	10 GB libres
Resolución de pantalla	1366x768 px	1920x1080 px

(b) Requisitos de software**i. Anaconda distribución****Tabla 38***Distribución Anaconda requerida*

Software/Componente	Versión mínima
Anaconda Distribution	2024.02-1
Python (incluido)	3.12
Jupyter Notebook (incluido)	6.5.0
Conda Package Manager	23.0+
Anaconda Navigator	2.5.0

ii. Librerías Python requeridas**Tabla 39***Dependencias de software específicas*

Librería	Versión mínima	Propósito
TensorFlow	2.15.0	Modelo de red neuronal
Pandas	2.0.0	Manipulación de datos
NumPy	1.24.0	Operaciones numéricas
Matplotlib	3.7.0	Visualización de datos
Scikit-learn	1.3.0	Escaladores y preprocesamiento
Joblib	1.3.0	Serialización de modelos
Openpyxl	3.1.0	Lectura de archivos Excel

(C) Guía de instalación - sistema de predicción con red neuronal**(a) Descarga de Anaconda distribución**

Información

Pasos para descargar:

- Ir a: <https://www.anaconda.com/download>
- Seleccionar **Windows**
- Tamaño del archivo: aproximadamente 600 MB
- Esperar a que termine la descarga

(b) Instalación de Anaconda

• Ejecutar la Instalación

- Ejecutar como **administrador** el archivo descargado
- Seguir las instrucciones del instalador

• Configuración crítica durante la instalación

Importante

IMPORTANTE: Durante la instalación marcar estas opciones:

- **MARCAR:** “Add Anaconda to my PATH environment variable”
- **MARCAR:** “Register Anaconda as my default Python”
- Instalar en la ubicación: C:\Anaconda3

• Finalizar instalación

Información

REINICIAR la computadora después de completar la instalación

(c) Instalar Python 3.12 y Paquetes con Anaconda Prompt

i. Abrir Anaconda Prompt

Información

Pasos:

- Buscar en el menú inicio: “**Anaconda Prompt**”
- Abrir normalmente (no como administrador)

- Se abrirá una ventana de comandos negra

ii. Instalar Python 3.12

Información

Ejecutar este comando primero:

```
# Instalar Python 3.12(conda install python=3.12)
```

iii. Instalar paquetes necesarios

Información

Ejecutar estos comandos en orden (uno por uno):

```
# Instalar TensorFlow
conda install tensorflow

# Instalar librerías de datos
conda install pandas numpy matplotlib

# Instalar scikit-learn
conda install scikit-learn

# Instalar JupyterLab
conda install jupyterlab

# Instalar paquetes adicionales
pip install joblib openpyxl
```

(d) Preparar la carpeta del proyecto

i. Estructura necesaria

Información

Crear esta estructura de carpetas en tu computadora:

```
proyecto_prediccion/
  modelo_prediccion/      ← Aquí van los archivos del modelo
    modelo_hibrido.keras  (97 KB)
    scaler_X.pkl          (2 KB)
    scaler_y.pkl          (1 KB)
    metadatos.json       (1 KB)
```

plantilla_entrada.xlsx	(5 KB)
codigos/	← Aquí van los archivos de texto
carga_modelo.txt	← Código para cargar red neuronal
interfaz_grafico.txt	← Código del interfaz gráfico

Figura 73

Contenido de la carpeta del proyecto

📄 Código de importación de RNA guardado	08/08/2025 16:09	Documento de tex...	9 KB
📄 Código del interfaz gráfico	08/08/2025 16:10	Documento de tex...	32 KB
📄 metadatos	07/08/2025 17:45	Archivo JSON	1 KB
📄 modelo_hibrido.keras	07/08/2025 17:45	Archivo KERAS	97 KB
📄 plantilla_entrada	07/08/2025 17:45	Hoja de cálculo d...	5 KB
📄 scaler_X.pkl	07/08/2025 17:45	Archivo PKL	2 KB
📄 scaler_y.pkl	07/08/2025 17:45	Archivo PKL	1 KB

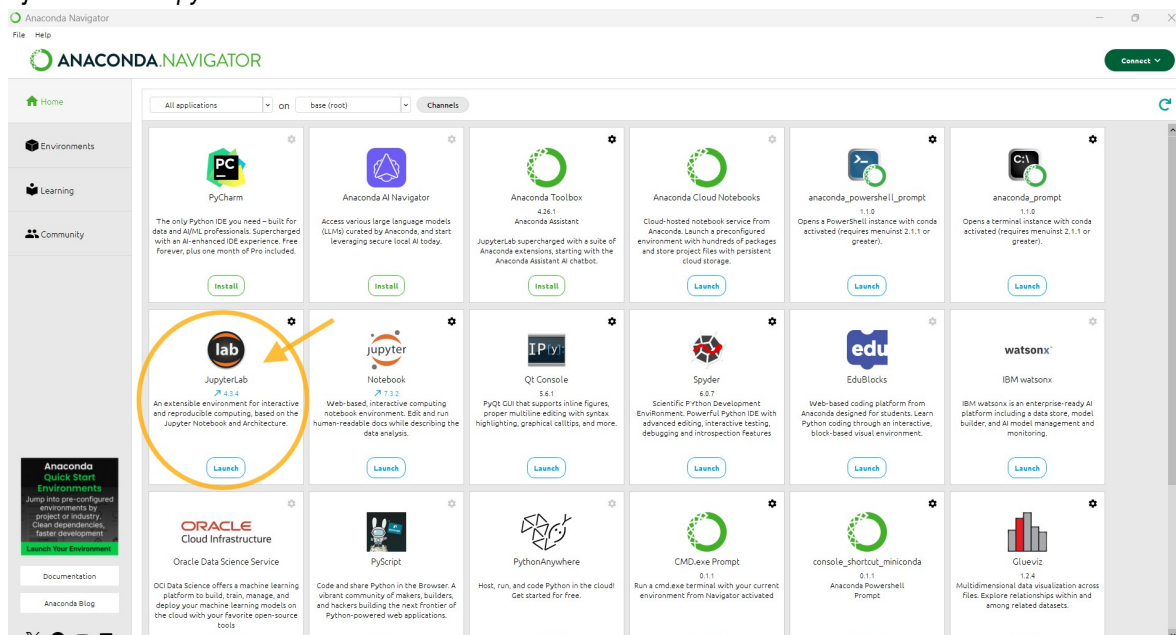
Nota. Elaboración propia

(e) Abrir JupyterLab directamente

i. Ejecutar en JupyterLab

Figura 74

Ejecución de JupyterLab



Nota. Elaboración propia

ii. Crear nuevo Notebook

Información

Pasos iniciales:

- En JupyterLab, crear un **Nuevo Notebook**
- Guardar como: `sistema_prediccion.ipynb`

iii. Proceso de ejecución por celdas

iv. CELDA 1: Cargar red neuronal

Información

Pasos:

- **Abrir el archivo:** `codigos/carga_modelo.txt`
- **Copiar todo el contenido** del archivo
- **Pegar en la celda 1** de JupyterLab
- **Ejecutar la celda**

v. CELDA 2: interfaz gráfico

Información

Pasos:

- **Abrir el archivo:** `codigos/interfaz_grafico.txt`
- **Copiar todo el contenido** del archivo
- **Pegar en la celda 2** de JupyterLab
- **Ejecutar la celda**

Figura 75
Interfaz



Nota. Elaboración propia

(D) **Guía de uso del sistema**

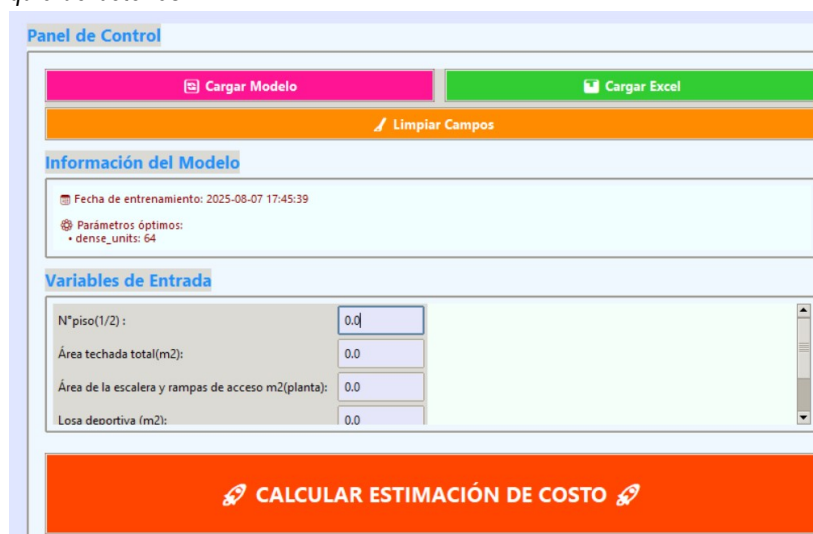
(a) **Descripción de la interfaz**

La interfaz principal se divide en dos paneles:

Panel izquierdo - control: Botones de control del sistema, información del modelo cargado, campos de entrada de variables y botón de cálculo principal.

Figura 76

Vista de panel izquierdo-botones



Nota. Elaboración propia

Panel derecho - resultados: Visualización del costo estimado, gráfico de análisis interpretativo y métricas de confiabilidad del modelo.

Figura 77

Vista de panel derecho - botones



Nota. Elaboración propia

(b) Proceso de estimación

i. Paso 1: Cargar el modelo

Información

Carga del modelo: Al iniciar por primera vez, es necesario cargar el modelo de IA:

- Hacer clic en el botón "Cargar Modelo"
- El sistema buscará automáticamente los archivos en `modelo_produccion/`
- Verificar mensaje de confirmación de carga exitosa
- Observar que se habiliten los campos de entrada

Figura 78*Carga del modelo de red neuronal**Nota. Elaboración propia*

Error

Errores comunes en la carga:

- **"Directorio no encontrado"**: Verificar estructura de carpetas
- **"Archivo corrupto"**: Verificar integridad de archivos del modelo
- **"Error de versión"**: Verificar compatibilidad de librerías

ii. Paso 2: Ingresar datos

Método 1: Entrada manual

- Localizar la sección "Variables de entrada"
- Completar cada campo según los datos del proyecto
- Usar punto decimal (.) para números decimales
- Ingresar 0 para variables que no apliquen al proyecto
- Verificar que todos los campos estén completos

Figura 79*Ingreso de datos manual*

Variable	Valor
N° piso(1/2):	2
Área techada total(m2):	0.0
Área de la escalera y rampas de acceso m2(planta):	0.0
Losía deportiva (m2):	0.0

Nota. Elaboración propia

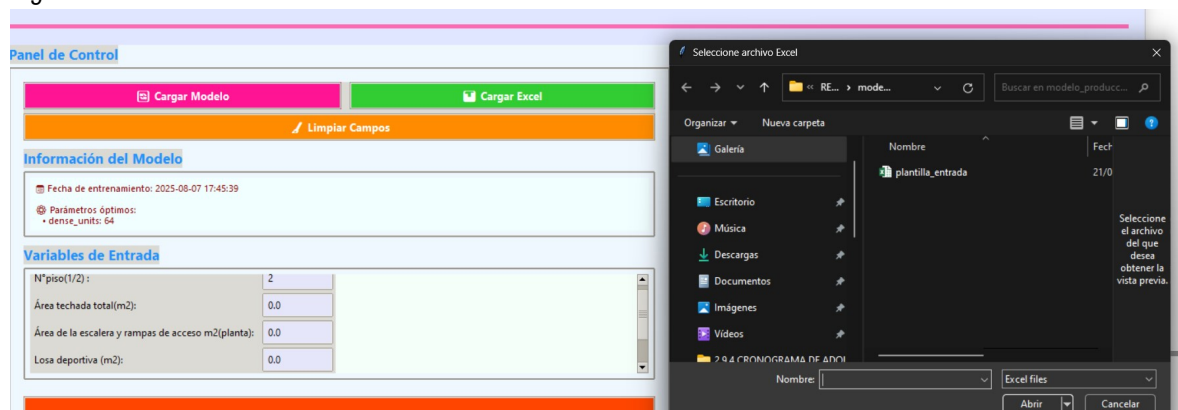
Método 2: Carga desde Excel

Para proyectos múltiples o datos preexistentes:

- Preparar archivo Excel con estructura específica
- Hacer clic en "Cargar Excel"
- Seleccionar archivo desde el explorador

Figura 80

Ingreso de datos mediante excel

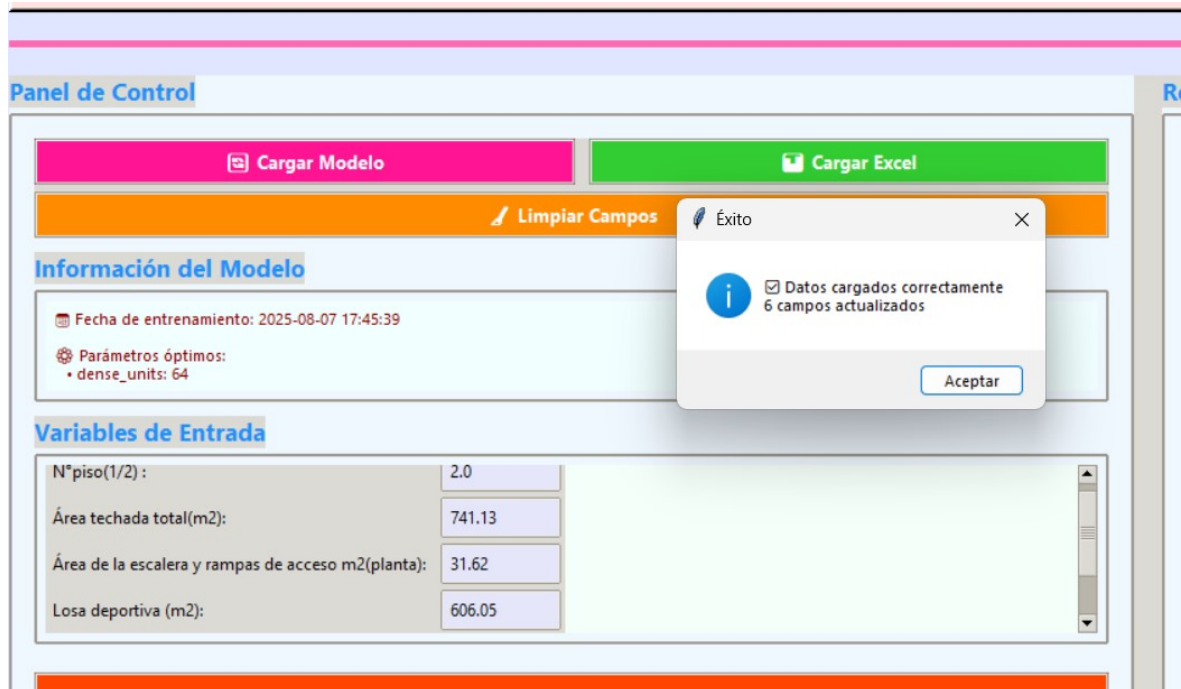


Nota. Elaboración propia

- Verificar que los datos se carguen correctamente

Figura 81

Carga de datos con éxito del excel



Nota. Elaboración propia

- Revisar valores importados en los campos

Tabla 40

Estructura requerida para excel

Número piso	Área techada	Área escaleras	Losa deportiva	Cobertura	Otros
1	741.13	31.62	606.05	675.7	257802.8

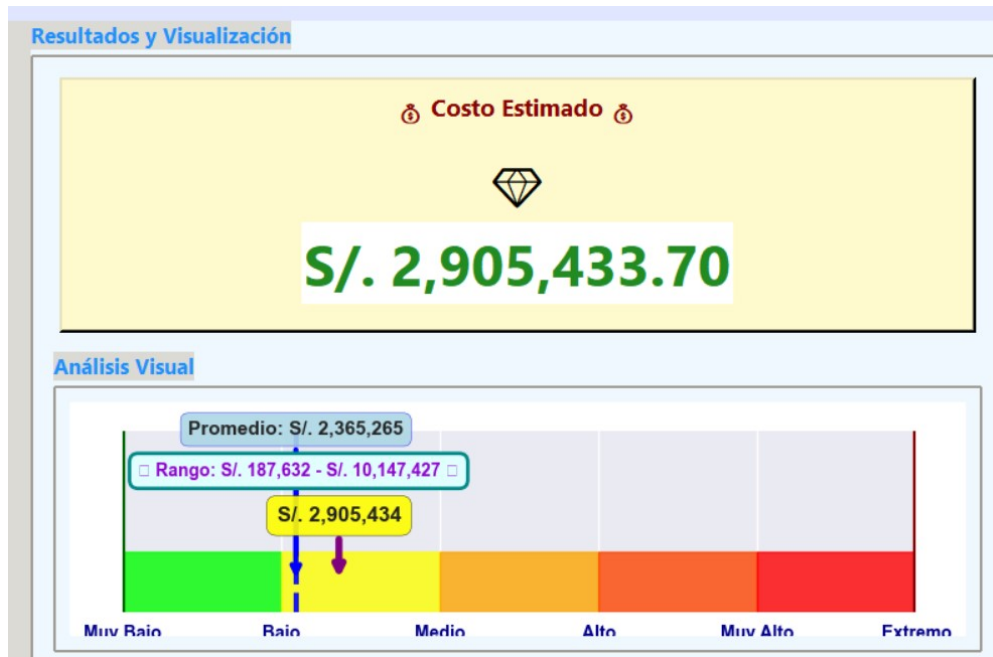
Importante

Nombres de columnas: Los nombres de las columnas en Excel deben ser exactamente como se muestran en el sistema. Cualquier variación causará errores en la importación.

iii. Paso 3: Ejecutar cálculo

- Verificar que todos los campos tengan valores válidos
- Hacer clic en "CALCULAR ESTIMACIÓN"
- Esperar procesamiento (generalmente 2-5 segundos)
- Observar resultados en el panel derecho

Figura 82
Resultados



Nota. Elaboración propia

(E) **Variables de entrada**

(a) **Descripción de variables para estimación de costo de infraestructura**

El sistema utiliza exactamente 6 variables para realizar la estimación de costos para infraestructura.

i. **Variable 1: Número de pisos**

Información

Número piso(1/2):

Tipo de dato: Entero (1 o 2)

Descripción: Número de niveles de la escuela primaria

Valores válidos: 1 = Un piso, 2 = Dos pisos

Consideraciones: No incluir sótanos o niveles no educativos

ii. **Variable 2: Área techada total****Información****Área techada total(m²):****Tipo de dato:** Decimal (metros cuadrados)**Descripción:** Superficie total construida bajo techo**Incluye:** Aulas, administración, biblioteca, laboratorios, SS.HH y otros ambientes.**Excluye:** Patios descubiertos, estacionamientos, pasillos abiertos y jardines y otros ambientes abiertosiii. **Variable 3: Área de escaleras y rampas****Información****Área de la escalera y rampas de ascenso m²(planta):****Tipo de dato:** Decimal (metros cuadrados)**Descripción:** Superficie de circulación vertical en proyección horizontal**Incluye:** Escaleras principales, de emergencia, rampas de accesibilidad, descansos**Para escuelas de 1 piso:** Ingresar 0iv. **Variable 4: Losa deportiva****Información****Losa deportiva (m²):****Tipo de dato:** Decimal (metros cuadrados)**Descripción:** Áreas pavimentadas destinadas a actividades deportivas y recreativas**Incluye:** Canchas deportivas, patios de educación física y losas multiusos**Si no aplica:** Ingresar 0v. **Variable 5: Cobertura de campo**

Información**Cobertura de campo (m²):****Tipo de dato:** Decimal (metros cuadrados)**Descripción:** Área de techos sobre espacios deportivos o recreativos abiertos**Incluye:** Coberturas sobre canchas, patios techados, pérgolas**Si no aplica:** Ingresar 0vi. **Variable 6: Otros costos****Información****Otros (S/):****Tipo de dato:** Decimal (soles peruanos)**Descripción:** Costos adicionales no contemplados en la infraestructura básica**Incluye:** Equipamiento y Mobiliario, Mitigación Ambiental, Monitoreo Arqueológico, Plan de Covid, Capacitaciones e instalaciones especiales.**Si no hay extras:** Ingresar 0(b) **Descripción de variables para estimación de costo de edificación**

El sistema utiliza exactamente 5 variables para realizar la estimación de costos para edificación.

i. **Variable 1: Área techada total****Información****Área techada total(m²):****Tipo de dato:** Decimal (metros cuadrados)**Descripción:** Superficie total construida bajo techo**Incluye:** Aulas, administración, biblioteca, laboratorios, SS.HH y otros ambientes.**Excluye:** Patios descubiertos, estacionamientos, pasillos abiertos y jardines y otros ambientes abiertosii. **Variable 2: Área útil de los ambientes****Información****Área útil de los ambientes(m²):****Tipo de dato:** Decimal (metros cuadrados)**Descripción:** Superficie neta utilizable para actividades educativas**Incluye:** Interior de aulas, laboratorios, biblioteca , administración, etc.**Excluye:** Muros, pasillos, escaleras, servicios higiénicos y circulacionesiii. **Variable 3: Distancia a la ciudad más cercana****Información****Distancia a la ciudad más cercana (KM):****Tipo de dato:** Decimal (kilómetros)**Descripción:** Distancia por carretera a la ciudad más próxima con servicios básicos**Medición:** Desde la ubicación de la escuela hasta el centro urbano más cercano**Consideraciones:** Incluir distancia real por vías de acceso existentesiv. **Variable 4: Costo de mano de obra oficial****Información****Costo de mano de obra oficial (S/.):****Tipo de dato:** Decimal (soles peruanos)**Descripción:** Costo por hora/día de trabajador especializado o técnico

Incluye: Categoría de oficial

Consideraciones: Precio según mercado local y nivel de especialización

v. Variable 5: Costo de mano de obra peón

Información

Costo de mano de obra peón (S/.):

Tipo de dato: Decimal (soles peruanos)

Descripción: Costo por hora/día de trabajador no especializado

Incluye: Ayudantes, peones, trabajadores de apoyo general

Consideraciones: Precio según mercado local para mano de obra básica

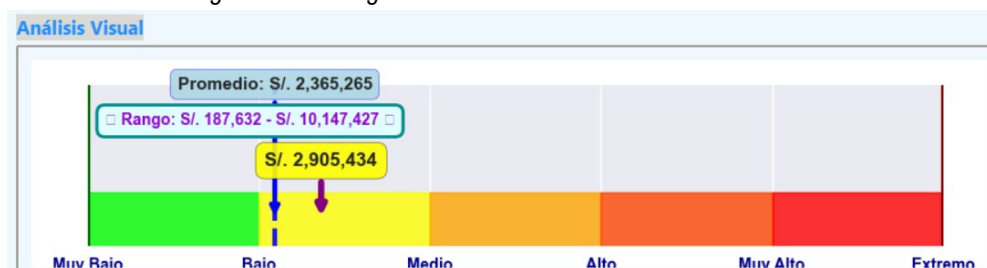
2. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

(A) Análisis del gráfico de Gauge

El sistema presenta un gráfico de Gauge que clasifica visualmente el costo estimado:

Figura 83

Ubicación de los costos en gráfico de Gauge



Nota. Elaboración propia

(a) Interpretación por colores

Nota

Verde (Muy Bajo): 20% menor al promedio

- Posible proyecto básico o datos incompletos
- Verificar si faltan elementos importantes

Información

Amarillo (Bajo): 10% menor al promedio

- Proyecto eficiente en costos
- Revisar especificaciones técnicas

Información

Azul (Normal): Dentro del rango promedio

- Proyecto estándar para escuelas primarias
- Proceder con confianza

Importante

Naranja (Alto): 10-20% mayor al promedio

- Proyecto con elementos adicionales
- Validar equipamiento especial

Error

Rojo (Extremo): Más de 20% mayor al promedio

- Proyecto complejo o premium
- Verificar todos los componentes de "Otros"



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 069-2025-FIMGC

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL

En la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga de la ciudad de Ayacucho, en cumplimiento a la **RESOLUCIÓN DECANAL N° 499-2025-FIMGC-D**, a los **veintitrés días del mes de diciembre de 2025**, siendo las **10:00 a.m.**, reunidos en el **Auditorio de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil**, bajo la presidencia del **MSc. Ing. José Ernesto ESTRADA CÁRDENAS** y los miembros: **Ing. Edmundo CANCHARI GUTIÉRREZ**; **Ing. Alex Sander IRCAÑAUPA HUAMANÍ** y **Ing. Rocky Giban AYALA BIZARRO**, actuando como secretario docente el **Ing. Saúl Walter RETAMOZO FERNANDEZ**, para proceder a la sustentación de tesis para optar el **Título Profesional de Ingeniera Civil**, del bachiller:

MAGNOLIA CRISTAN QUISPE

Quien presentó la tesis denominada:

"Estimación de costos en proyectos de edificaciones de las instituciones educativas mediante redes neuronales artificiales en la provincia de Huamanga – Ayacucho, 2024"

Los señores miembros del jurado, luego de expuesta la tesis y absueltas las preguntas, deliberaron y declararon:

Aprobado con Dieciséis (16)

Siendo las **12:00 p.m.** del día **23 de diciembre de 2025**, culmina el acto de sustentación de tesis, y en conformidad con lo actuado, los miembros del jurado firman al pie del presente.

MSc. Ing. José Ernesto ESTRADA CÁRDENAS
Presidente

Ing. Edmundo CANCHARI GUTIÉRREZ
Miembro

Ing. Alex Sander IRCAÑAUPA HUAMANÍ
Miembro

Ing. Rocky Giban AYALA BIZARRO
Miembro - Asesor

Ing. Saúl Walter RETAMOZO FERNANDEZ
Secretario docente de la FIMGC



UNSCH

FACULTAD DE
INGENIERÍA
DE MINAS, GEOLOGÍA Y CIVIL



"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana "

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA N° 04-2026-FIMGC/ASIH

El que suscribe; responsable verificador de originalidad de trabajos de tesis de pregrado con el software Turnitin, de la Escuelas Profesional de **Ingeniería Civil** de la **Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Civil**; en cumplimiento a la **Resolución de Consejo Universitario N° 039-2021-UNSCH-CU**, Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga y **Resolución Decanal N° 697-2024-FIMGC-UNSCH-D**, dejo constancia de originalidad de trabajo de investigación, que el/la Sr./Srta.

Apellidos y Nombres : Magnolia CRISTAN QUISPE
Escuela Profesional : INGENIERÍA CIVIL
Título de la Tesis : "Estimación de costos en proyectos de edificaciones de las instituciones educativas mediante redes neuronales artificiales en la provincia de Huamanga-Ayacucho, 2024"
Evaluación de la Originalidad : 5 % Índice de Similitud
Identificador de la entrega : 2877762886

Por tanto, según los Artículos 12, 13 y 17 del Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación, es **PROCEDENTE** otorgar la **Constancia de Originalidad** para los fines que crea conveniente.

En señal de conformidad y verificación se firma la presente constancia

Ayacucho, 12 de febrero del 2026



UNIVERSIDAD NACIONAL DE
SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Civil

Mg. Ing. Alex Sander IRCANAUPA HUAMANT
Verificador de Originalidad de Trabajos de Tesis de Pregrado
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil

“Estimación de costos en proyectos de edificaciones de las instituciones educativas mediante redes neuronales artificiales en la provincia de Huamanga-Ayacacucho, 2024”

por Magnolia CRISTAN QUISPE

Fecha de entrega: 12-feb-2026 02:52p. m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2877762886

Nombre del archivo: Te_Magnolia_Cristan_Quispe.pdf (11.16M)

Total de palabras: 37435

Total de caracteres: 215349

“Estimación de costos en proyectos de edificaciones de las instituciones educativas mediante redes neuronales artificiales en la provincia de Huamanga-Ayacucho, 2024”

INFORME DE ORIGINALIDAD

5%

INDICE DE SIMILITUD

5%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga	1%
Trabajo del estudiante		
2	Submitted to Universidad Privada del Norte	<1%
Trabajo del estudiante		
3	Submitted to Universidad Internacional de la Rioja	<1%
Trabajo del estudiante		
4	repositorio.unsch.edu.pe	<1%
Fuente de Internet		
5	repositorio.unal.edu.co	<1%
Fuente de Internet		
6	designscad.com	<1%
Fuente de Internet		
7	hdl.handle.net	<1%
Fuente de Internet		
8	repositorioacademico.upc.edu.pe	<1%
Fuente de Internet		
9	doczz.es	<1%
Fuente de Internet		
10	repositorio.unsaac.edu.pe	<1%
Fuente de Internet		

11	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
12	repositorio.adp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	ruc.udc.es Fuente de Internet	<1 %
14	cybertesis.uni.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	revistas.unicyt.org Fuente de Internet	<1 %
16	qdoc.tips Fuente de Internet	<1 %
17	jfin-swufe.springeropen.com Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	"Estudios regionales: análisis y propuestas de desarrollo económico y social", Universidad del Pacifico, 2021 Publicación	<1 %
20	wicc.it.itba.edu.ar Fuente de Internet	<1 %
21	docslide.us Fuente de Internet	<1 %
22	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
23	administracion.uexternado.edu.co Fuente de Internet	<1 %
24	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

25	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1 %
26	centrogeo.org.mx Fuente de Internet	<1 %
27	Submitted to Universidad Rey Juan Carlos Trabajo del estudiante	<1 %
28	repositorio.uni.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
29	bibliotecas.unsa.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
30	media.licdn.com Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía Activo