



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA CIVIL**

“NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL
SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED
NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022”

Tesis para optar al título profesional de:

Ingeniero Civil

Autores:

Bryam Alex Murga Diaz

Diego Jose Luna Peralta

Asesor:

Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

<https://orcid.org/0000-0003-3970-3793>

Cajamarca - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Erlyn Giordany Salazar Huamán	71106769
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	Katia Carrión Rabanal	46269439
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Kely Nuñez Vásquez	42679441
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

INFORME DE SIMILITUD

TESIS LUNA PERALTA Y MURGA DÍAZ

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	www.researchgate.net Fuente de Internet	1%
2	Submitted to Universidad de La Laguna Trabajo del estudiante	1%
3	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1%
4	Submitted to Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas Trabajo del estudiante	<1%
5	periodicoperusiglo21.blogspot.com Fuente de Internet	<1%
6	Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru Trabajo del estudiante	<1%
7	Submitted to 9561 Trabajo del estudiante	<1%
8	scalab.uc3m.es Fuente de Internet	<1%

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios, que me ha proporcionado una fuerza inquebrantable, orientación y bendiciones a lo largo de este viaje.

A mi madre, a mi padre, a Hugo, a mis queridas hermanas y hermano, cuyo amor y apoyo han sido mi fuerza motriz hacia este logro. Cuyo inquebrantable apoyo y aliento han sido mi constante fuente de inspiración a lo largo de este viaje. Su amor, orientación y sacrificio me han convertido en la persona que soy hoy, y les estaré eternamente agradecida por todo lo que han hecho por mí.

Luna Peralta, Diego José

Dedico esta tesis a mis padres y a mi hermana con profunda gratitud y aprecio por su incondicional apoyo y aliento a lo largo de mi trayectoria académica. Su confianza en mí ha sido una fuente constante de inspiración y su orientación me ha ayudado a superar los retos a los que me he enfrentado.

Murga Diaz, Bryam Alex

AGRADECIMIENTO

Me gustaría expresar mi más sincera gratitud a mi compañero de tesis Bryam Murga, cuyo apoyo, ánimo y dedicación han hecho que el desarrollo de esta investigación fuera agradable. Sus comentarios constructivos, sus ideas y su disposición a colaborar fueron cruciales para el éxito de esta tesis. Gracias por tu apoyo incondicional y por ser un compañero de tesis increíble.

También me gustaría extender mi más sincero agradecimiento a mi asesora de tesis por su orientación, paciencia y experiencia a lo largo de la investigación. Sus opiniones han sido inestimables, y estoy agradecido por los conocimientos y habilidades que he adquirido bajo su asesoramiento.

Luna Peralta, Diego José

En primer lugar, me gustaría expresar mi más profunda gratitud y reconocimiento a mi compañero de tesis Diego Luna, cuya colaboración, apoyo y duro trabajo han sido fundamentales para la finalización con éxito de esta tesis. También quiero expresar mi agradecimiento por la gran amistad que se ha desarrollado entre nosotros. Ha sido un absoluto placer trabajar con él y compartir juntos este viaje académico.

Me gustaría dar las gracias a la Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento nuestra asesora de tesis por su inestimable orientación, apoyo y aliento a lo largo de este proyecto de investigación.

A mis amigos, su compañía, sus risas y su apoyo incondicional han sido una enorme fuente de consuelo y alegría a lo largo de mi trayectoria académica. Su amistad me ha proporcionado la fuerza y la resistencia que necesitaba para superar los obstáculos que he encontrado.

Murga Diaz, Bryam Alex

TABLA DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
TABLA DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
RESUMEN	10
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	11
1.1. Realidad problemática	11
1.2. Formulación del problema	25
1.3. Objetivos	25
1.4. Hipótesis	26
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	27
2.1. Tipo de investigación	27
2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)	28
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	38
2.4. Procedimiento	40
CAPÍTULO III: RESULTADOS	55
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	77
4.1. Discusión	77
4.2. Conclusiones	81
REFERENCIAS	83
ANEXOS	87

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Crecimiento trimestral del Producto Bruto Interno 2020/2019.	11
Tabla 2 Crecimiento trimestral del Producto Bruto Interno 2021/2020.	12
Tabla 3 Grupo de expedientes técnicos recopilados.	28
Tabla 4 Grupo de expedientes técnicos seleccionados.	35
Tabla 5 Escala de rangos de altura de la ubicación del proyecto.	45
Tabla 6 Nombre de los proyecto y códigos asignados a los mismos.	49
Tabla 7 Nombre de los algoritmos de entrenamiento utilizados y códigos asignados a los mismos.	49
Tabla 8 Combinación de la tabla 3 y 4 para la generación de los códigos de las 12 redes neuronales.	49
Tabla 9 Lista con los códigos de las RNAs para evaluación del mejor algoritmo de entrenamiento.	50
Tabla 10 Lista con los códigos de las RNAs para evaluación del número de neuronas en la capa oculta.	51
Tabla 11 Lista con los códigos de las RNAs finales.	52
Tabla 12 Factores que influyen en la productividad laboral extraídos de la revisión de la literatura.	55
Tabla 13 Indicadores cuantificables en campo según los factores que representan.	56
Tabla 14 Factores de entrada para el desarrollo de la RNA.	57
Tabla 15 Resultados de las redes neuronales al ser evaluadas con los tres algoritmos de entrenamiento probados.	62
Tabla 16 Resultados de las redes neuronales al aplicar el algoritmo de entrenamiento “Bayesian-Regularization” para ser evaluadas con 5, 10, 15 y 20 neuronas en la capa oculta.	63
Tabla 17 Resultados de las redes neuronales finales.	64
Tabla 18 Resultado del desempeño de las redes neuronales.	69
Tabla 19 Proyectos para validación de las redes neuronales.	70
Tabla 20 Variación porcentual de las predicciones de la red neuronal con la productividad obtenida en campo para la partida “Corte manual a nivel de subrasante”.	71
Tabla 21 Variación porcentual de las predicciones de la red neuronal con la productividad obtenida en campo para la partida “Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual”.	72
Tabla 22 Variación porcentual de las predicciones de la red neuronal con la productividad obtenida en campo para la partida “Conformación de base granular”.	73
Tabla 23 Variación porcentual de las predicciones de la red neuronal con la productividad obtenida en campo para la partida “Concreto en veredas”.	74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Metodología de investigación propuesta para la revisión sistemática.....	41
Figura 2 Metodología propuesta para la recopilación de expedientes técnicos.....	44
Figura 3 Estructura de una Red Neuronal Artificial.....	47
Figura 4 Esquema de la Red Neuronal Artificial a utilizar.....	48
Figura 5 Visión general de la propuesta para la predicción y optimización del modelo de Red Neuronal. ...	53
Figura 6 Representación gráfica de los factores de mayor influencia extraídos de la revisión de la literatura.	55
Figura 7 Ventana de selección de datos para el modelamiento de la RNA, para la partida corte manual a nivel de subrasante.	58
Figura 8 Ventana de selección del porcentaje de datos para entrenamiento, validación y test, para la partida corte manual a nivel de subrasante.	59
Figura 9 Ventana de selección del número de neuronas en la capa oculta, para la partida corte manual a nivel de subrasante.	60
Figura 10 Ventana de selección del algoritmo de entrenamiento, para la partida corte manual a nivel de subrasante.	61
Figura 11 Ventana de entrenamiento de la RNA, para la partida corte manual a nivel de subrasante.	65
Figura 12 Ventana de regresión de la RNA, para la partida corte manual a nivel de subrasante.	65
Figura 13 Ventana de entrenamiento de la RNA, para la partida nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual.	66
Figura 14 Ventana de regresión de la RNA, para la partida nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual.	66
Figura 15 Ventana de entrenamiento de la RNA para la partida conformación de base granular.	67
Figura 16 Ventana de regresión de la RNA, para la partida conformación de base granular.	68
Figura 17 Ventana de entrenamiento de la RNA para la partida concreto en veredas.....	68
Figura 18 Ventana de regresión de la RNA, para la partida concreto en veredas.	69
Figura 19 Comparación de la diferencia de los valores predichos y programados con la PL real para la partida “Corte manual a nivel de subrasante”.....	72
Figura 20 Comparación de la diferencia de los valores predicho y programados con la PL real para la partida “Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual”.	73

Figura 21 Comparación de la diferencia de los valores predicho y programados con la PL real para la partida “Conformación de base granular” 74

Figura 22 Comparación de la diferencia de los valores predicho y programados con la PL real para la partida “Concreto en veredas” 75

RESUMEN

La productividad laboral en la industria de la construcción es uno de los parámetros más importantes para estimar, presupuestar y programar un proyecto. La presente investigación tuvo como objetivo principal conocer el nivel de predicción de la productividad laboral en proyectos viales utilizando la metodología de redes neuronales artificiales. El desarrollo de la investigación inicia con la revisión documental para identificar y seleccionar los factores más importantes que influyen en la productividad laboral. Una vez seleccionados, se recopilaron expedientes técnicos de proyectos viales ejecutados en la ciudad de Cajamarca con la finalidad de crear una base de datos históricos de estos factores de productividad en las partidas “Corte manual a nivel de subrasante”, “Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual”, “Conformación de base granular” y “Concreto en veredas”. Luego se desarrollaron 4 modelos basados en redes neuronales artificiales que nos permitieron predecir la productividad de las partidas seleccionadas, que después se pondrían a prueba mediante una etapa de validación con datos obtenidos en campo de 5 proyectos en ejecución. Los resultados mostraron una notable capacidad de predecir la productividad laboral más exactas que con la metodología tradicional, demostrando que las redes neuronales artificiales son técnicas confiables en la predicción de la productividad facilitando el desarrollo de cronogramas de proyectos más eficientes y reduciendo los costos del proyecto. Validando así la hipótesis ya que el nivel de predicción de la productividad laboral por medio de redes neuronales artificiales es elevado presentando coeficientes de correlación que se encuentran en un rango de 96% a 99%.

PALABRAS CLAVES: Productividad Laboral en Construcción, Redes Neuronales Artificiales, Modelo de predicción, Machine Learning.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

La industria de la construcción es considerada como un contribuyente esencial del desarrollo económico en el Perú, teniendo una gran influencia en el crecimiento del Producto Bruto Interno (PBI) debido a que genera millones de empleos y flujos de inversión permanentes aún en escenarios de crisis. (Palomino et. al, 2016)

Según el informe técnico del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2021) el crecimiento del PBI es de 41.9% (Tabla 1 y 2), gracias al desempeño favorable del sector construcción con 231.9%, esto teniendo en cuenta que nos encontramos en un marco de recuperación económica después de la crisis por la COVID-19.

Tabla 1

Crecimiento trimestral del Producto Bruto Interno 2020/2019.

Actividad	2020/2019			
	I Trim.	II Trim.	I sem.	4 últimos Trim. 1/
Economía Total (PBI)	-3.6	-29.8	-17.1	-7.2
Agricultura, Ganadería, caza y sicultura	3.7	2.3	2.9	2.9
Pesca y acuicultura	-18.7	-16.0	-16.9	-17.3
Extracción de petróleo, gas y minerales	-5.5	-34.0	-20.0	-9.2
Manufactura	-10.4	-36.2	-24.0	-11.3
Electricidad, gas y agua	-1.9	-19.3	-10.5	-3.7
Construcción	-11.7	-64.1	-39.4	-18.9
Comercio	-7.1	-46.2	-27.6	-11.7
Transporte, almacenamiento, correo y mensajería	-4.9	-52.6	-28.8	-13.4
Alojamiento y restaurantes	-10.8	-89.3	-50.8	-23.2
Telecomunicaciones y otros servicios de información	2.0	5.3	3.6	4.3
Servicios financieros, seguros y pensiones	3.6	0.2	5.9	5.9
Servicios prestados a las empresas	-1.5	-43.8	-23.0	-9.9
Administración pública y defensa	4.7	3.9	-4.3	3.8
Otros servicios	2.1	-19.3	-8.7	-2.5
Total Insdutias (VAB)	-3.5	-29.8	-17.1	-7.2
Otros impuestos a los productos y DM	-4.9	-30.3	-17.6	-7.5

Nota. Cifras trimestrales ajustadas a las Cuentas Nacionales Anuales del Producto Bruto Interno del Perú. Adaptado de Producto Bruto Interno por Actividades, de Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2021

Tabla 2

Crecimiento trimestral del Producto Bruto Interno 2021/2020.

Actividad	2021/2020			
	I Trim.	II Trim.	I sem.	4 últimos Trim. 1/
Economía Total (PBI)	4.5	41.9	20.9	6.3
Agricultura, Ganadería, caza y sicultura	-0.1	-0.2	-0.1	-0.3
Pesca y acuicultura	37.3	21.2	26.2	27.0
Extracción de petróleo, gas y minerales	-0.1	38.8	16.2	3.1
Manufactura	17.1	61.0	36.6	13.4
Electricidad, gas y agua	2.7	25.2	12.8	5.0
Construcción	42.0	231.9	101.5	40.9
Comercio	1.6	85.8	34.4	10.4
Transporte, almacenamiento, correo y mensajería	-14.2	83.8	18.5	-6.7
Alojamiento y restaurantes	-32.7	423.0	17.5	-27.9
Telecomunicaciones y otros servicios de información	8.8	8.3	8.6	7.5
Servicios financieros, seguros y pensiones	18.0	9.5	13.6	17.0
Servicios prestados a las empresas	-5.5	62.6	19.9	0.0
Administración pública y defensa	4.8	5.0	4.9	4.5
Otros servicios	-1.2	16.8	6.8	-1.2
Total Insdutias (VAB)	4.2	41.2	20.4	6.2
Otros impuestos a los productos y DM	8.1	49.7	25.7	7.7

Nota. Cifras trimestrales ajustadas a las Cuentas Nacionales Anuales del Producto Bruto Interno del Perú. Adaptado de Producto Bruto Interno por Actividades, de Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2021

Sin embargo, uno de los mayores problemas de esta industria está relacionados con la producción laboral de sus obreros, según el Reporte de Economía y Desarrollo del 2018, en el Perú el sector construcción tiene una productividad por trabajador de 36% con respecto a la de Estados Unidos en el periodo 2004 - 2015. (Álvarez et al., 2018)

En este aspecto, se debe reconocer que en ocasiones es difícil gestionar procesos con efectividad, pues se suelen presentar planes de gestión ineficaces e ineficientes, por ello se originan problemas de productividad y también se generan errores en la estimación de tiempos teniendo como consecuencia el incumplimiento de metas, generando pérdidas económicas considerables.

Asimismo, la incapacidad de planificación, tanto de las entidades contratantes como de las entidades contratistas, se ven reflejadas en resultados negativos al momento de

culminar un proyecto de forma exitosa, ya que en ningún momento se realiza un análisis completo de los factores particulares que afectarán a los recursos y por ende al rendimiento.

Por otra parte, la práctica tradicional de estimación de los valores de rendimiento de mano de obra para las actividades de construcción se basa en diferentes fuentes de datos comerciales, teniendo en cuenta que la mano de obra es quien presenta mayor influencia, y que generalmente ofrecen datos muy optimistas o alejados de la realidad.

En todo caso, los valores de rendimientos utilizados en la presupuestación y programación de obra deben estar fundamentados en múltiples observaciones directas hechas en campo y análisis estadísticos de las características particulares en las que se realizarán las diferentes actividades de construcción, con el fin de tomar un valor más apegado a la realidad.

Dentro de este marco, la estimación de rendimiento más precisa y confiable generalmente se puede obtener de los datos de proyectos anteriores, que se hayan realizado en condiciones similares y presenten las mismas características como: el alcance del proyecto, la información de progreso, y los gastos de mano de obra. Estos datos de proyectos ejecutados contienen la información de productividad predictiva que se puede extraer para la planificación de proyectos futuros.

Cabe resaltar que el entorno de la productividad laboral es imprevisible y complejo debido al gran número de parámetros que influyen directa o indirectamente en la productividad y al proceso de su seguimiento, el cual requiere mucho tiempo. Por lo tanto, proporcionar un modelo de predicción, requiere un complejo estudio de los múltiples factores que afectan a la productividad laboral (Heravi y Eslamdoost, 2015).

Los estudios de predicción de la productividad laboral suelen clasificarse en tres grupos: estadísticos, de simulación y técnicas de Inteligencia Artificial (IA). Sin embargo, las técnicas de estadística, como son los modelos de regresión, presentan límites en su capacidad para predecir la productividad la laboral y aunque la dinámica de sistemas presenta más versatilidad de aplicación no puede capturar los datos no probabilísticos; lo que nos lleva a la aplicación de las Redes Neuronales Artificiales pues al ser un método de Inteligencia Artificial (IA), optimizará el proceso evitando la subjetividad e inexactitud del método tradicional. (Ebrahimi, 2021)

Las técnicas de IA, como las Redes Neuronales Artificiales (RNA) presentan la capacidad de aprender de la experiencia para mejorar su rendimiento y adaptarse a los cambios, debido a su habilidad para encontrar patrones entre los conjuntos de datos, las convierten en métodos útiles para la predicción (Mirahadi y Zayed, 2016).

Estudios sobre todo internacionales menciona el potencial que tiene la IA para generar ganancias de productividad a través de varios canales, incluida la reducción de incertidumbres debido a una mayor precisión de los pronósticos.

A pesar del papel vital de la productividad laboral en el éxito del proyecto, este hecho ha sido ignorado por numerosos directores de proyectos, especialmente en países en desarrollo

Song y Abourizk (2008), en su artículo científico titulado “Measuring and Modeling Labor Productivity Using Historical Data” y publicado en Journal of Construction Engineering and Management, presentaron una metodología aplicada a modelar la productividad del diseño y fabricación de acero, donde en primer lugar definieron un sistema de medición de la productividad laboral para las actividades de diseño y fabricación en el taller; para luego desarrollar un sistema de adquisición y

recopilación de datos de la productividad laboral de proyectos pasados y actuales. Por último, utilizaron los datos recogidos para desarrollar modelos de productividad laboral mediante la aplicación de redes neuronales artificiales y la simulación de eventos discretos. El estudio demostró que era necesario medir la productividad de forma coherente para poder predecirla de forma eficaz, concluyendo que la RNA resulta eficaz para modelar actividades individuales que tienen operaciones de detalle compleja y una relación complicada entre la productividad y los factores de influencia.

El-Gohary et. al (2017), en su artículo científico titulado “Engineering Approach Using ANN to Improve and Predict Construction Labor Productivity under Different Influences” y publicado en Journal of Construction Engineering and Management, los autores plantean un enfoque de ingeniería para documentar, controlar, predecir y mejorar la productividad laboral del contratista presentando una amplia gama de factores que influyen tanto a nivel de gestión y administración del proyecto como a nivel de cada actividad en la obra. El enfoque se aplicó en dos actividades, carpintería y fijación de acero de refuerzo en diferentes tipos de cimientos de hormigón utilizando la técnica de RNA y empleando la función de transferencia hiperbólica tan (\tanh). Obteniendo resultados más precisos y fidedignos en comparación con el método tradicional para evaluar la productividad de la mano de obra del contratista, concluyendo que cuanto más precisos sean los datos de entrada, como los factores de influencia y los índices de productividad pertinentes, más preciso será el resultado.

Gafel (2016), en su artículo científico publicado en Al-Qadisiyah Journal For Engineering Sciences y titulado “Productivity Estimation Model for Bracklayer in Construction Projects Using Neural Network”, el autor desarrolla en su investigación un modelo de red neuronal artificial para predecir la productividad laboral de los trabajadores

de albañilería, donde utiliza 13 factores de influencia que incluyen la edad, experiencia, número de cuadrilla, entre otros. Obteniendo como resultado que la productividad predicha es aproximadamente igual a la productividad real con un buen grado de precisión con un valor de R igual a 86.28%, y un error cuadrático medio de 1.32%. Concluyendo que el modelo de RNA desarrollado por el autor puede utilizarse de forma fiable para estimar las tasas de producción de los albañiles en cualquier proyecto de construcción de edificios, incorporando la influencia de los factores seleccionados en esta investigación.

Heravi y Eslamdoost (2015), en su artículo científico titulado “Applying artificial neural networks for measuring and predicting construction-labor productivity” y publicado en Journal of Construction Engineering and Management, los autores desarrollaron un modelo de productividad laboral basado en redes neuronales multicapas entrenadas con un algoritmo de retro propagación el cual realiza un complejo análisis de los factores que influyen en la productividad laboral para evitar que la red se ajuste en exceso y mejorar su optimización. Además, para extraer el índice de influencia de cada factor en el comportamiento predictivo de los modelos e identificar los factores más influyentes se realiza un análisis de sensibilidad. Identificando como factores más influyentes a la competencia de la mano de obra, la mala toma de decisiones, la motivación de los obreros, la disposición adecuada del material y la correcta planificación.

Al-Zwainy et.al (2012), en su artículo científico publicado en ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences y titulado “Development of the construction productivity estimation model using artificial neural network for finishing works for floors with marble”, los autores presentan la formulación de entrenamientos de perceptrón multicapa utilizando el algoritmo de retro propagación de redes neuronales para la predicción de la productividad en proyectos de construcción residenciales, comerciales y

educativos. Los autores consideraron diez factores de influencia para la predicción de la productividad mediante el modelo de RNA, tomando como objeto de estudio la actividad de acabados de mármol en pisos. Los resultados comprobaron que el modelo de RNA desarrollado tiene una capacidad de predicción muy buena, ya que el coeficiente de correlación tiene un valor del 89.55%, y el porcentaje de precisión media un valor del 90.9%.

Muqem et.al (2011), en su artículo científico titulado “Construction labor production rates modeling using artificial neural network” y publicado en Journal of Information Technology in Construction, los autores desarrollaron un modelo de predicción basado en redes neuronales para predecir las tasas de producción de la mano de obra teniendo en cuenta solo los factores que se encuentran en forma cualitativa. El modelo utilizó los datos recopilados de las tasas de producción en las actividades de encofrado de vigas en diferentes estructuras de edificios de hormigón de gran altura mediante una observación directa. La RNA creada logró predecir valores precisos de las tasas de producción con éxito, obteniendo un valor medio de 1.45×10^{-4} para el error cuadrático medio (MSE).

Haddad (2017), en su artículo científico publicado en International Journal of Advanced Engineering Research and Science y titulado “Construction Productivity Estimation Model Using Artificial Neural Network for Foundations Works in Gaza Strip Construction Sites”, realizó una técnica para estimar la tasa de productividad de la mano de obra para los trabajos de cimentación en $m^3/día$ para proyectos de construcción que sea capaz de ayudar a sus partes involucradas (propietario, contratista y otros). El modelo realizado se basa en redes neuronales artificiales y para su construcción se utilizaron técnicas cuantitativas y cualitativas para identificar los parámetros influyentes en la

estimación de la tasa de productividad, los datos se recopilaron mediante una encuesta hacia los contratistas de diferentes proyectos. El modelo de RNA considera dieciséis parámetros significativos como variables de entrada independientes, obteniendo una precisión del 98% y sin observarse ninguna diferencia significativa entre el resultado estimado y el valor real de la productividad.

Villegas (2019), elaboró una tesis en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas titulada: “Aplicación de redes Neuronales para la predicción de la Resistencia a la Compresión del Concreto Según el Ensayo de Esclerometría”, en donde su objetivo principal fue desarrollar una Red Neuronal Artificial con datos de ensayos de resistencia a la compresión y dureza superficial de probetas de concreto armado. Propuso una Red Neuronal Artificial desarrollada en el programa MATLAB compuesta por 7 capas, siendo capaz de predecir la resistencia a la compresión con un error aproximado de 5%.

Díaz (2017), elaboró una tesis en la Universidad Nacional de Cajamarca titulada: “Uso de las Redes Neuronales artificiales en el modelado del ensayo de resistencia a compresión de concreto de construcción según la norma ASTM C39/C 39M” en donde analizó el uso de las redes neuronales artificiales para el modelado de ensayo a resistencia a compresión. A través de la aplicación de MATLAB desarrolló una Red Neuronal Artificial que pudo reconocer 3216 ensayos de Resistencia a Compresión procedentes de tesis elaboradas en la facultad de ingeniería de la Universidad Nacional de Cajamarca; el margen de error de predicción fue de 3.29%.

Antes de iniciar con la investigación primero es necesario conocer conceptos previos que nos permitirán comprender cuáles son los principales factores que influyen en nuestras variables.

Productividad Laboral:

Robbins y Judge (2013) consideran a la productividad como el nivel más alto al momento del análisis del comportamiento organizacional, definiéndola como una estrecha relación entre la eficiencia y eficacia, al asociar este concepto con lo laboral se entiende que la productividad determina el nivel de rendimiento obtenido en un tiempo de trabajo establecido.

Ebrahimi (2021) establece a la productividad laboral en la construcción como uno de los parámetros más importantes en el desarrollo y ejecución de proyectos, sin embargo, resalta la creciente necesidad de la estimación precisa de dicho factor, pues tiene influencia directa en la precisión de la planificación de proyectos, el proceso de estimar costos mejora la calidad del producto y reduce los tiempos de entrega.

Inteligencia Artificial:

Salehi y Brugueño (2018) definen la Inteligencia Artificial (IA, por sus siglas en inglés) como la habilidad de una máquina para imitar el comportamiento humano inteligente, por lo que se busca utilizar algoritmos inspirados en su funcionamiento con el fin de resolver problemas convencionalmente desafiantes. Los principales objetivos de la investigación en IA son la representación del conocimiento, el razonamiento, la planificación automatizada, el aprendizaje, el procesamiento del lenguaje natural, la percepción, la robótica y la inteligencia general.

Los avances de la IA han presentado una influencia positiva en el campo de la Ingeniería Civil, razón por la cual se han generado nuevos métodos y algoritmos de aplicación que permiten el uso de distintas técnicas para la solución de diversos problemas en campos como hidrología, gestión de materiales, en el proceso de construcción y monitoreo de la salud de distintas estructuras. (Rabuñai, 2008)

Redes Neuronales Artificiales:

Las redes neuronales artificiales (ANN, por sus siglas en inglés) pertenece al grupo de métodos simbólicos de cálculo inteligente y procesamiento de datos que funcionan según los principios de la informática blanda. Las redes neuronales se desarrollan como resultado de las características positivas de algunas direcciones de investigación diferentes: procesamiento de datos, neurobiología y física. (Lazarevskay, Knezevic, Cvetkovska y Trombeva, 2014)

Son un ejemplo típico de un campo interdisciplinar moderno que proporciona los principios básicos de conocimiento que se utilizan para dar solución a muchos problemas de ingeniería diferentes y complejos que no podrían resolverse de otra manera (utilizando los métodos tradicionales de modelización y estadística). (Lazarevskay et al., 2014)

Las redes son capaces de recoger, memorizar y procesar numerosos datos experimentales. Algunas de sus características básicas son las siguientes: pueden analizar un gran número de datos, aprender de los datos anteriores y resolver problemas complejos, poco claros y que no tienen una única solución. Por ello, las redes neuronales artificiales suelen ser un mejor método de cálculo y predicción en comparación con los métodos clásicos y tradicionales. (Lazarevskay et al., 2014)

Ventajas de las RNA:

Matich (2001) indica que las redes neuronales presentan un aprendizaje adaptativo el cual promueve la ejecución de tareas a partir de un conjunto de ejemplos ilustrados, permitiendo que los enlaces ponderados de las neuronas se ajusten a la obtención de resultados específicos; siendo únicamente la función del diseñador la obtención de una arquitectura apropiada, dejando de lado el cómo la red aprenderá a discriminar patrones, convirtiéndolas en sistemas dinámicos auto adaptativos.

Las redes neuronales presentan la capacidad de autoorganizar la información ingresada durante la etapa de aprendizaje y/o operación, mediante la modificación de la red neuronal completa, permitiendo brindar resultados apropiados ante situaciones o condiciones a las que no se habían expuesto anteriormente, siendo muy útil al predecir resultados cuando la información brindada no es totalmente clara. (Matich, 2001)

En comparación con la mayoría de los ordenadores algorítmicos y sistemas de recuperación de datos, las RNA muestran una tolerancia a fallos, esto gracias a que la información se encuentra distribuida entre las conexiones neuronales, presentando cierto grado de redundancia en el almacenamiento, lo cual otorga tolerancia en dos aspectos; el primero, aprender a reconocer patrones distorsionados o incompletos; el segundo, continuar realizando su función, aunque se destruya parte de la red. (Matich, 2001)

La implementación paralela de las RNA permite su aplicación y operación en tiempo real, al realizar procesos con datos auténticos mediante computadoras o dispositivos de hardware de manera rápida, por lo tanto, son de fácil inserción en aplicaciones, sistemas o procesos específicos ya existentes, debido a su versatilidad y dinamismo. (Matich, 2001)

Capas de las RNA:

Acevedo, Serna y Serna (2017) indica que las redes neuronales artificiales se encuentran compuestas por varias capas conectadas entre sí, lo cual les permite intercambiar información de la capa anterior para la solución de problemas o predicción de resultados. Encontramos que dichas capas se dividen en tres: capa de entrada, capas ocultas y capa de salida.

La capa de entrada es por donde ingresa la información, la cual puede aumentar de complejidad en función al tipo y número de variables a considerar. Las capas ocultas son

las que gestionan los valores de entrada y crean el modelo óptimo que podrá predecir y/o brindar el resultado. La capa de salida brinda el resultado del trabajo de la red neuronal. (Acevedo, Serna y Serna, 2017)

Creación de la red neuronal artificial:

Al ser la RNA un método computacional de procesamiento de datos es necesario utilizar el Software Matlab 2021 para su creación, el cual es un entorno de programación para desarrollar algoritmos, análisis de datos, visualización y calculo numéricos: para la simulación de procesos, testar teoría, etc. (Villegas, 2019)

Aprendizaje y entrenamiento de las RNA:

Abambres y Ferreira (2020) indica que las RNA, como en cualquier otra técnica de aprendizaje automático, una buena solución depende de una buena representación del conocimiento, lo que convierte el desarrollo de estas redes en un verdadero reto de diseño. Para una arquitectura de red concreta, esa representación del conocimiento viene definida por los valores que adoptan los parámetros libres (o incógnitas) de la red (por ejemplo, los pesos sinápticos y el sesgo), que vienen determinados por una tarea principal para cualquier RNA, denominada Aprendizaje.

Esta etapa suele constar de dos fases: entrenamiento y validación. A partir del conocimiento obtenido, se seleccionan ejemplos (también denominados como "puntos de datos" o "conjunto de entrenamiento") para entrenar la red neuronal.

Estos ejemplos se denominan "etiquetados" o "no etiquetados", según representen una entrada emparejada con la salida objetivo (la "respuesta" deseada) o sólo la entrada en sí misma; en la mayoría de los casos abordados hasta ahora en ingeniería de pavimentos, el aprendizaje realizado se denomina "supervisado", ya que todos los ejemplos considerados están "etiquetados". (Abambres y Ferreira, 2020)

Aprendizaje Automático:

Tantawi (2020) define al Aprendizaje Automático (ML) como una rama de la informática cuyo objetivo es diseñar algoritmos, basados en datos empíricos, que permitan al ordenador mostrar un comportamiento aprendido a partir de experiencias posteriores, sin necesidad de instrucción humana. Convirtiéndose en un factor clave para el desarrollo de la inteligencia artificial, pues permite realizar predicciones sobre datos en el futuro.

González (2017) identifica que el ML puede ser aplicado a la ingeniería civil para la predicción de resultados, búsqueda de anomalías, distinción de patrones, clasificación por categorías. Por ejemplo, en la predicción de la durabilidad y vida de servicio del concreto armado, pues llegan a comprender la interrelación de los mecanismos de degradación, sin la necesidad de contar con un modelo empírico.

Así mismo, el ML se puede desarrollar mediante:

Aprendizaje Supervisado:

Utilizado para construir un modelo para predicción con exactitud de la salida de resultados. Para lo cual es necesario tener en cuenta el entrenamiento, el cual consiste en brindar etiquetas y características para que al ingresar un valor (imagen o valor empírico), para lo cual es necesario personal humano, el algoritmo pueda predecir de manera satisfactoria el resultado, por lo que se comprende que mientras que el algoritmo cuente con más entrenamiento, tendrá mejores predicciones. (Salehi y Brugueño, 2018)

Aprendizaje no Supervisado:

El objetivo del aprendizaje no supervisado es separar el conjunto de datos de entrenamiento en clusters, de forma que todos presenten un alto nivel de proximidad. Lo cual, en diferencia del aprendizaje supervisado, al algoritmo no se le brinda etiquetas ni características, reduciendo la intervención del personal humano. Por tanto, el propio

sistema forma los clusters a partir de los patrones de entrada. (Salehi y Brugueño, 2018)

Aprendizaje por Refuerzo:

En el aprendizaje por refuerzo, no se brinda información acerca de la señal de la categoría deseada ni sobre los objetivos explícitos. Los algoritmos de refuerzo se ven obligados a aprender objetivos óptimos mediante el método de ensayo y error. De hecho, para maximizar el rendimiento del modelo, el aprendizaje por refuerzo permite a un agente determinar el comportamiento ideal dentro de un contexto específico. Los agentes reciben una recompensa numérica como señal de refuerzo que codifica el éxito del resultado de una acción. Lo cual reduce significativamente la intervención humana al desarrollo del algoritmo. (Salehi y Brugueño, 2018)

El objetivo del agente es aprender a seleccionar acciones que maximicen la recompensa acumulada a lo largo del tiempo. Investigaciones recientes revelan el éxito de las aplicaciones prácticas del ML en diferentes campos, como la visión por ordenador y el procesamiento de imágenes, el reconocimiento del habla, las finanzas computacionales, la producción de energía y la biología computacional. (Salehi y Brugueño, 2018)

Por ello, el propósito de esta investigación es presentar y examinar un enfoque de ingeniería, desde el concepto hasta el detalle, sobre la predicción de la productividad laboral en la construcción utilizando la técnica de Redes Neuronales Artificiales para estudiar y cuantificar la relación entre los factores influyentes y las tasas de productividad correspondientes.

El nivel de predicción de la productividad laboral en el sector construcción utilizando un modelo de Red Neuronal Artificial presenta un valor de correlación entre 90% y 95%.

Se puede predecir el resultado de la productividad laboral en obras de proyectos de construcción en base a sus factores principales utilizando redes neuronales artificiales y esta predicción tiene un menor porcentaje de error mediante al método tradicional

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el nivel de predicción de la productividad laboral en proyectos viales mediante el uso de Redes Neuronales Artificiales?

1.3. Objetivos

Objetivo General:

- Determinar el nivel de predicción de la productividad laboral en proyectos viales mediante el uso de Redes Neuronales Artificiales.

Objetivos Específicos:

- Identificar los índices o factores importantes en la producción laboral de los trabajadores de construcción civil, mediante una revisión documental.
- Entrenar y validar el desempeño del modelo de Red Neuronal Artificial en la predicción de la productividad laboral con los algoritmos de entrenamiento: “Levenberg-Marquardt”, “Bayesian Regularization” y “Scaled Conjugate Gradient”.
- Aplicar el modelo desarrollado a cinco obras en ejecución y comparar los resultados obtenidos del modelo de Red Neuronales Artificiales con los datos de productividad laboral medidos en campo.

1.4. Hipótesis

El nivel de predicción de la productividad laboral en el sector construcción utilizando un modelo de Red Neuronal Artificial es elevado, presentando un valor del coeficiente de correlación en un rango de 90% a 95%.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación:

La investigación tiene un enfoque cuantitativo debido a que utilizamos la recopilación de datos para probar la hipótesis planteada, fundamentada en la revisión de resultados experimentales de diferentes estudios analizados estadísticamente. Basándonos en que Tamayo (2003) define al enfoque cuantitativo como secuencial y probatorio, donde se analizan las mediciones obtenidas y se definen conclusiones en base a las hipótesis.

Es de diseño no experimental debido a que se trabajó con datos tomados de campo y expedientes técnicos históricos, los cuales se clasificaron, organizaron y trataron según sus características, así mismo para el desarrollo de la Red Neuronal Artificial se utilizaron algoritmos de entrenamiento ya establecidos: “Levenberg-Marquardt”, “Bayesian Regularization” y “Scaled Conjugate Gradient”, los cuales fueron seleccionados según la investigación realizada previamente. Hernández, Fernández y Baptista (2014)

El estudio es de tipo transeccional correlacional - causal debido a que se investigaron las características de mayor influencia en la productividad laboral para el desarrollo de un modelo artificial capaz de predecir la productividad laboral en obras de construcción. Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) los diseños transeccionales buscan establecer la relación existente entre dos o más categorías, en nuestro caso como determinados factores influyen en la productividad laboral en la construcción, a su vez desarrollaremos una Red Neuronal Artificial que permita predecirla. (Baptista y Fernández 2017)

2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos):

La población estuvo enfocada en las obras de construcción viales en el departamento de Cajamarca – Perú que hayan sido desarrolladas durante el periodo 2012 - 2022, debido a que es la unidad de estudio. Se recopilaron 50 expedientes técnicos que se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3

Grupo de expedientes técnicos recopilados.

Nombre del Proyecto	Entidad	Año de Ejecución	Código SNIP	Número de E.T.
Construcción de la Pavimentación de los jirones Cusmanco Capac y Concax en el Centro Poblado Tartar Chico, Distrito de los Baños del Inca - Cajamarca - Cajamarca	Municipalidad Distrital de Los Baños del Inca	2012	171948	01
Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en el Jiron Mayta Capac cuadra 04 y 05, pasaje Gambeta y pasaje sin nombre, Distrito de Los Baños del Inca - Provincia de Cajamarca - Departamento de Cajamarca	Municipalidad Distrital de Los Baños del Inca	2021	2454766	02
Incremento de metas del proyecto "Mejoramiento del servicio de transitabilidad de las calles de la capital distrital de San José de Lourdes -San Ignacio-Cajamarca"	Municipalidad Distrital de San Jose de Lourdes	2021	325041	03
Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en la Av. 11 de Diciembre - ciudad de San Marcos del Distrito de Pedro Galvez - Provincia de San Marcos - Departamento de Cajamarca	Gobierno Regional Cajamarca	2021	2489638	04
Mejoramiento (construcción) de la pavimentación del Jr. Santa María entre Av. Tahuantinsuyo y Jr. Celendín-Mollepampa - distrito de Cajamarca - provincia de Cajamarca - departamento de Cajamarca	Municipalidad Provincial de Cajamarca	2021	2048523	05

Mejoramiento del servicio de transitabilidad de las cuadras 0 a la 4 del Jr. San Martín, distrito de Bambamarca - Provincia de Hualgayoc - Departamento de Cajamarca	Municipalidad Provincial de Hualgayoc	2021	2490320	06
Mejoramiento del Servicio de transitabilidad del Jr. Los Libertadores entre Av. Tupac Amaru y Jr. Simón Bolívar, distrito de Bambamarca - Provincia de Hualgayoc - Departamento de Cajamarca	Municipalidad Provincial de Hualgayoc	2021	2488296	07
Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal en la prolongación Av. Perú, entre el psje. Amambal y el psje Yanacocha, en el sector Samanacruz, provincia de Cajamarca - Cajamarca	Municipalidad Provincial de Cajamarca	2021	264402	08
Creación del servicio de transitabilidad con la construcción de la pavimentación del Jr. Perea entre Jr. Yurimaguas y Jr. niño de Jesús, provincia de Cajamarca - Cajamarca	Municipalidad Provincial de Cajamarca	2021	2186811	09
Creación del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en la zona periférica de la localidad de Bolívar del distrito de Bolívar - provincia de san miguel - departamento de Cajamarca	Municipalidad Distrital de Bolívar	2020	2478686	10
Construcción de pista, vereda, cuneta y muro de contención; en el (la) jirón cristo pobre, Tuyurco, los jazmines y palao del centro poblado Araqueda; distrito de Cachachi, provincia Cajabamba, departamento Cajamarca	Municipalidad Distrital de Cachachi	2020	2492170	11
Creación del servicio de transitabilidad con la pavimentación del Jr. San Pablo entre psje. Tupac Amaru y av. 28 de julio; y con los graderios, del psje. 06 de agosto entre av. los manantiales y av. Perú, de la av. 28 de julio entre jr. San Pablo y av. Perú, y del jr. Bolívar entre av. los manantiales y av. Perú - sector 01 San Sebastián, distrito Cajamarca, provincia de Cajamarca - Cajamarca	Municipalidad Provincial de Cajamarca	2020	2380166	12

Creación del servicio de transitabilidad con la pavimentación de la av. Universitaria, jr. Miguel Ángel, psje. San Antonio y av. Aurelio pastor sector 13 San Martin - provincia de Cajamarca – Cajamarca	Municipalidad Provincial de Cajamarca	2020	234877	13
Creación del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en el caserío de San José del distrito de Bolivar - provincia de San miguel - departamento de Cajamarca	Municipalidad Distrital de Bolivar	2020	2478841	14
Pavimentación del jr. Alfonso Ugarte entre el jr. Arcomayo y av. Héroe del Cenepa del sector Mollepampa	Municipalidad Provincial de Cajamarca	2021	23392	15
Mejoramiento del servicio de transitabilidad en el jr. 7 de junio y la prolongación Simón Bolívar cuerdas 01 y 02 de la ciudad de Bambamarca, distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc – departamento de Cajamarca.	Municipalidad Provincial de Hualgayoc	2020	2441923	16
Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en los Jr. Arturo Cuadra, Jr. Benjamin Tamayo, Jr. Leoncio Martinez y Jr. Gaspar Mantilla, del Centro Poblado de Sitacocha, distrito de Sitacocha - provincia de Cajabamba – departamento de Cajamarca	Municipalidad Distrital de Sitacocha	2019	2441144	17
Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal de los jirones: Alfonso Ugarte Cuadras 2, 3 Y 4, Jr. 28 de Julio cuadra 4, jirón Alcántara cuadra 5 y jirón Alvarez cuadra 4, centro poblado Lluhubamba, Distrito de Sitacocha – Provincia de Cajamarca	Municipalidad Distrital de Sitacocha	2019	2441142	18
Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal en el jirón 7 de Junio- cuadra 05 y el jirón Maraño entre el Jr. Salomon Diaz Y Jr. Union del distrito de Tacabamba - Provincia de Chota - Departamento de Cajamarca	Municipalidad Distrital de Tacabamba	2019	2440833	19
Mejoramiento de pistas y veredas de la localidad de Tocmoche - distrito de Tocmoche - Chota - Cajamarca	Municipalidad Distrital de Tocmoche	2019	333787	20

Mejoramiento del Servicio de transitabilidad peatonal y vehicular en calles Cajamarca C-2-3-4-5-6, Eleodoro Benel C-1, Jose Olaya C-2-3 Andabamba - Andabamba - Santa Cruz - Departamento de Cajamarca	Municipalidad Distrital de Andabamba - Santa Cruz	2019	2410295	21
Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en varias calles de la zona urbana del centro poblado de Lluchubamba - distrito de Sitacocha - Provincia de Cajabamba - Región Cajamarca	Municipalidad Distrital de Sitacocha	2018	2401205	22
Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en el Jr. El Porvenir, Av. 16 de Julio, Av. Cajamarca, Jr. Ramón Castilla, en la Localidad de Cauday, Distrito de Condebamba - Provincia Cajabamba - Departamento de Cajamarca.	Municipalidad Distrital de Condebamba - Cajabamba	2018	2408160	23
Mejoramiento de la pavimentación de la Av. San Juan y Fujimori de la localidad la Grama distrito Eduardo Villanueva - Provincia de San Marcos - Departamento de Cajamarca	Municipalidad Distrital de Eduardo Villanueva	2019	2173741	24
Creación del servicio de transitabilidad con la pavimentación del Jr. los Angeles, entre Av. Hoyos Rubio y Prol. Santa Teresa de Journet, lotización Quinta Mercedes - Sector 05 Pueblo Nuevo , Distrito de Cajamarca, Provincia de Cajamarca - Cajamarca	Municipalidad Provincial de Cajamarca	2018	2385806	25
Creación del servicio de transitabilidad con la pavimentación del Jr. los eucaliptos cuadra 01 y 02, Jr. los pinos cuadra 04 y pasaje. Ezequiel bringas Marchena, urbanización Santa Rosa II etapa, sector Chontapaccha, provincia de Cajamarca-Cajamarca	Municipalidad Provincial de Cajamarca	2019	215724	26
Mejoramiento integral del servicio de transitabilidad en las calles del centro Poblado la Esperanza Distrito de Pimpingos Provincia de Cajamarca	Municipalidad Distrital de Pimpingos	2018	306350	27
Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal en la prolongación del Jr. Cajamarca - salida Sogomayo, Distrito de San Pablo, Provincia se San Pablo - Cajamarca	Municipalidad Provincial de San Pablo	2017	324345	28

Creación del servicio de transitabilidad del psje. San José obrero, Jr. los Conquistadores, Jr. la República, Jr. los Emancipadores, Jr. la Mosqueta - sector 13 San Martín, provincia de Cajamarca - Cajamarca	Municipalidad Provincial de Cajamarca	2019	233505	29
Pavimentación del Jr. Nicolás Arriola entre el Jr. Bolívar y la Av. independencia y del puente carrozable sobre la quebrada calispuquio en la intersección del Jr. Nicolás Arriola y psje. Independencia, sector 01 San Sebastián, provincia de Cajamarca - Cajamarca	Municipalidad Provincial de Cajamarca	2019	22152	30
Creación del servicio de transitabilidad del Jr. la Historia entre Jr. Tupac Amaru Y Jr. Mariscal Caceres - Sector 21 la Tulpuna, Provincia de Cajamarca – Cajamarca	Municipalidad Provincial de Cajamarca	2018	146049	31
Creación del servicio de transitabilidad del Jr. Perea entre Jr. Celendin y Jr. Señor de Huamantanga, del Jr. Señor de Huamantanga entre Av. La Paz y Av. Nuevo Cajamarca, del Jr. Jharetd Marcell entre Jr. Señor de Huamantanga Y Jr. San Mateo, del Psje. Sol de Belen entre Jr. Señor de Huamantanga y Psje. Dully Marzzi, y del Psje. Dully Marzzi entre Psje. Sol de Belen y Jr. Jharetd Marcell, Distrito de Cajamarca - Provincia de Cajamarca - Región Cajamarca	Municipalidad Provincial de Cajamarca	2019	2391780	32
Mejoramiento del servicio de transitabilidad con la pavimentación de las calles de la urbanización Condado Real - Sector 10 San Antonio, provincia de Cajamarca - Cajamarca	Municipalidad Provincial de Cajamarca	2022	357989	33
Creación del servicio de transitabilidad con la pavimentación de las calles de la habilitación urbana "Valle Huacaríz" Distrito de Cajamarca - Provincia de Cajamarca - Región Cajamarca	Municipalidad Provincial de Cajamarca	2019	2400510	34

Mejoramiento del servicio de transitabilidad de la vía de Evitamiento Norte, entre el Jr. Carlos Malpica y la Av. Hoyos Rubio - Sector 10 San Antonio, Provincia de Cajamarca - Cajamarca	Municipalidad Provincial de Cajamarca	2016	320421	35
Mejoramiento de la avenida San Martín de Porres entre el Jr. San Luis y el Jr. el Progreso - Barrio Pueblo Libre, Provincia de Cajamarca - Cajamarca	Municipalidad Provincial de Cajamarca	2016	40700	36
Creación del servicio de transitabilidad con la pavimentación del Jr. Juan Beato Masías, entre Av. Industrial y Av. Héroes del Cenepa, Provincia de Cajamarca - Cajamarca	Municipalidad Provincial de Cajamarca	2013	168278	37
Mejoramiento de la infraestructura vial de las calles de la Asociación de Vivienda Campo Real - Barrio Toribio Casanova, Provincia de Cajamarca - Cajamarca	Municipalidad Provincial de Cajamarca	2013	164256	38
Construcción de la pavimentación de los Jirones Eucaliptos, Hierba Buena, prolongación Diego Ferre y pasaje el Cumbe de la comunidad campesina Calispuquio, Provincia de Cajamarca - Cajamarca	Municipalidad Provincial de Cajamarca	2012	47629	39
creación del servicio de transitabilidad con la pavimentación de la Av. la Paz, entre el Jr. Larry Jhonson y Av. Héroes del Cenepa, Provincia de Cajamarca - Cajamarca	Municipalidad Provincial de Cajamarca	2012	209323	40
Construcción de la pavimentación del Jr. San Luis entre la Av. San Martín y la Av. la Paz - Barrio de Mollepampa, Provincia de Cajamarca - Cajamarca	Municipalidad Provincial de Cajamarca	2013	162511	41
Construcción de pavimentación de la prolong. del Jr. Progreso, entre Jr. Libertad y Jr. los Geranios - vía de Evitamiento Sur - Barrio San Martín, Provincia de Cajamarca - Cajamarca	Municipalidad Provincial de Cajamarca	2012	146783	42
Construcción de la pavimentación del Jr. Santa Sarita, entre Jr. Yurimaguas y Jr. Cusco - Sector 19 Nuevo Cajamarca, Provincia de Cajamarca - Cajamarca	Municipalidad Provincial de Cajamarca	2012	173368	43

Construcción de la pavimentación del Jr. Misión Bautista entre el Jr. Perea y la Av. Nuevo Cajamarca - Mollepampa Baja, Provincia de Cajamarca - Cajamarca	Municipalidad Provincial de Cajamarca	2012	161739	44
Construcción de la pavimentación del Jr. Celendin entre el Jr. Perea y la Av. Nuevo Cajamarca, Provincia de Cajamarca - Cajamarca	Municipalidad Provincial de Cajamarca	2012	168817	45
Construcción de la pavimentación del Jr. Santa Sarita, entre Av. Industrial y Jr. Yurimaguas - Sector 19 Nuevo Cajamarca, Provincia de Cajamarca – Cajamarca	Municipalidad Provincial de Cajamarca	2012	164056	46
Creación del sistema de transitabilidad con la pavimentación de la prolongación Unión entre el Jr. Jorge Basadre y la carretera a Chamis- Sector 17 Lucmacucho Provincia de Cajamarca - Cajamarca	Municipalidad Provincial de Cajamarca	2013	182993	47
Construcción de la pavimentación del Jr. San Luis entre la Av. San Martin y la Av. la Paz - Barrio de Mollepampa, Provincia de Cajamarca - Cajamarca	Municipalidad Provincial de Cajamarca	2012	162511	48
Construcción de la pavimentación del psje. Antonio Raymondi entre psje Andres Razuri y prolong. Diego Ferre, Provincia de Cajamarca - Cajamarca	Municipalidad Provincial de Cajamarca	2012	171407	49
Construcción de la pavimentación y canalización del pasaje San Rafael entre la Av. Hno. Miguel Carducci y psje. los Olivos Sector Samanacruz, Provincia de Cajamarca - Cajamarca	Municipalidad Provincial de Cajamarca	2013	172275	50

La muestra para desarrollar este estudio es de tipo no probabilístico por conveniencia, debido a que se analizó las unidades de estudio con fácil accesibilidad para la investigación, al tratarse de fenómenos homogéneos en la población. Para determinar la muestra a estudiar se usaron los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

- Cada obra vial analizada debe contar con su expediente técnico, el cual debe presentar indispensablemente: memoria descriptiva, cronograma de

ejecución, presupuesto completo, análisis de precios unitarios de las partidas: “Concreto en veredas”, “Corte manual a nivel de subrasante”, “Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual” y “Conformación de base granular”.

- Los documentos por considerar deben estar elaborados por ingenieros colegiados que demuestren su confiabilidad.
- Las obras viales no se deben encontrar en una zona diferente a la zona 3 según el RNE o que haya sido ejecutadas fuera del departamento de Cajamarca – Perú.
- Los proyectos deben de tener una fecha de antigüedad menor o igual a 10 años.

Una vez aplicados los criterios de inclusión y exclusión en los expedientes técnicos, obtenemos en la tabla 4:

Tabla 4

Grupo de expedientes técnicos seleccionados.

Nombre del Proyecto	Entidad	Año de Ejecución	Código SNIP	Número de E.T.
Incremento de metas del proyecto "Mejoramiento del servicio de transitabilidad de las calles de la capital distrital de San José de Lourdes -San Ignacio-Cajamarca"	Municipalidad Distrital De San Jose De Lourdes	2021	325041	03
Mejoramiento (construcción) de la pavimentación del Jr. Santa María entre Av. Tahuantinsuyo y Jr. Celendín-Mollepampa - distrito de Cajamarca - provincia de Cajamarca - departamento de Cajamarca	Municipalidad Provincial De Cajamarca	2021	2048523	05

Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal en la prolongación Av. Perú, entre el psje. Amambal y el psje Yanacocha, en el sector Samanacruz, provincia de Cajamarca - Cajamarca	Municipalidad Provincial De Cajamarca	2021	264402	08
Creación del servicio de transitabilidad con la construcción de la pavimentación del Jr. Perea entre Jr. Yurimaguas y Jr. niño de Jesús, provincia de Cajamarca - Cajamarca	Municipalidad Provincial De Cajamarca	2021	2186811	09
Creación del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en la zona periférica de la localidad de Bolivar del distrito de Bolivar - provincia de san miguel - departamento de Cajamarca	Municipalidad Distrital De Bolivar	2020	2478686	10
Construcción de pista, vereda, cuneta y muro de contención; en el (1a) jirón cristo pobre, Tuyurco, los jazmines y palao del centro poblado Araqueda; distrito de Cachachi, provincia Cajabamba, departamento Cajamarca	Municipalidad Distrital De Cachachi	2020	2492170	11
Creación del servicio de transitabilidad con la pavimentación del Jr. San Pablo entre psje. Tupac Amaru y av. 28 de julio; y con los graderios, del psje. 06 de agosto entre av. los manantiales y av. Perú, de la av. 28 de julio entre jr. san pablo y av. Perú, y del jr. Bolivar entre av. los manantiales y av. Perú - sector 01 San Sebastián, distrito Cajamarca, provincia de Cajamarca - Cajamarca	Municipalidad Provincial De Cajamarca	2020	2380166	12
Creación del servicio de transitabilidad con la pavimentación de la av. Universitaria, jr. Miguel Ángel, psje. San Antonio y av. Aurelio pastor sector 13 San Martin - provincia de Cajamarca - Cajamarca	Municipalidad Provincial De Cajamarca	2020	234877	13
Creación del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en el caserío de San José del distrito de Bolivar - provincia de San miguel - departamento de Cajamarca	Municipalidad Distrital de Bolivar	2020	2478841	14

Pavimentación del jr. Alfonso Ugarte entre el jr. Arcomayo y av. Héroes del Cenepa del sector Mollepampa	Municipalidad Provincial De Cajamarca	2021	23392	15
Mejoramiento del servicio de transitabilidad en el jr. 7 de junio y la prolongación Simón Bolívar cuerdas 01 y 02 de la ciudad de Bambamarca, distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc – departamento de Cajamarca.	Municipalidad Provincial De Hualgayoc	2020	2441923	16
Mejoramiento de pistas y veredas de la localidad de Tocmoche - distrito de Tocmoche - Chota - Cajamarca	Municipalidad Distrital de Tocmoche	2019	333787	20
Creación del servicio de transitabilidad con la pavimentación del jr. los eucaliptos cuadra 01 y 02, jr. los pinos cuadra 04 y pasaje. Ezequiel bringas Marchena, urbanización Santa Rosa II etapa, sector Chontapaccha, provincia de Cajamarca-Cajamarca	Municipalidad Provincial De Cajamarca	2019	215724	26
Creación del servicio de transitabilidad del psje. San José obrero, jr. los conquistadores, jr. la república, jr. los emancipadores, jr. la mosqueta - sector 13 San Martín, provincia de Cajamarca - Cajamarca	Municipalidad Provincial De Cajamarca	2019	233505	29
Pavimentación del jr. Nicolás Arriola entre el jr. Bolívar y la av. independencia y del puente carrozable sobre la quebrada calispuquio en la intersección del jr. Nicolás Arriola y psje. Independencia, sector 01 San Sebastián, provincia de Cajamarca - Cajamarca	Municipalidad Provincial De Cajamarca	2019	22152	30
Mejoramiento del servicio de transitabilidad con la pavimentación de las calles de la urbanización Condado Real - Sector 10 San Antonio, provincia de Cajamarca - Cajamarca	Municipalidad Provincial De Cajamarca	2022	357989	33

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos:

Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

La técnica utilizada fue revisión documental que nos permitió realizar una investigación exhaustiva y detenida de fuentes bibliográficas confiables como reglamentos, artículos científicos, tesis de investigación y libros, con la finalidad de analizar los métodos y datos históricos empleados que ayudarán a alcanzar el objetivo de este estudio.

Los instrumentos para la corrección de datos son fichas, la primera denominada: “Ficha Bibliográfica – Datos Generales” (ver anexo 1), la cual se encargó de extraer los datos generales de los artículos recopilados como son: el título original y traducido, el tipo de investigación, año de publicación, autores, la base de datos donde fue obtenida, el resumen, el DOI y su cita en formato APA; de esta forma se facilitará la identificación de las investigaciones.

La segunda ficha denominada: “Ficha Bibliográfica – Factores de Productividad Laboral” (ver anexo 2) busca destacar los factores que han sido considerados por el autor por su mayor influencia en la productividad laboral, dentro de los cuales se consideraron: altura a la que se trabaja, tamaño de la cuadrilla, nivel de motivación del proyecto, condiciones climáticas, dificultad de la actividad a realizar, experiencia y habilidad laboral, condiciones externas desfavorables, método de construcción, duración total y escala del proyecto. Además, de los datos de identificación del estudio, que se mencionaron anteriormente.

La tercera ficha denominada: “Ficha de Datos – Proyectos Históricos” y la ficha “Ficha de Datos – para Validación de la Red Neuronal” (ver anexo 3), tanto para proyectos históricos, como para los proyectos en ejecución que se usó en la validación, se

recolectaron el nombre del proyecto, su código SNIP, año de ejecución del proyecto, m.s.n.m. de la ejecución del proyecto, si cuenta con todas las partidas de estudio; además, por cada actividad recopila: fecha de inicio, número de oficiales y peones por cuadrilla, el rendimiento programado de la actividad, el metrado, la duración programada, la duración real, espesor de base granular, espesor de vereda y la resistencia del concreto.

Por último, la cuarta ficha: “Ficha de Datos – Tratamiento de Datos” (ver anexo 4) busca procesar la información recopilada en la tercera ficha para el ingreso de los valores a la Red Neuronal Artificial, trabajando con: escala de altura, cantidad de peones, relación oficiales/peones, nivel de motivación, rendimiento programado, metrado, duración programada y real, productividad real, espesor de base granular, espesor de vereda y resistencia del concreto.

Cada ficha contiene un encabezado y un pie de página que muestran los datos de las personas encargadas de llenarlos, la fecha en la que se completó, así como también, la fecha y firma por parte de la asesora.

Técnicas e instrumentos de análisis de datos:

Se aplicó la técnica de análisis de contenido para la organización de la información obtenida del análisis documental mediante tablas, cuadros y gráficos permitiendo una visualización clara de los factores en común que se presentan.

Asimismo, para el análisis de los resultados arrojados por la Red Neuronal Artificial se utilizaron las técnicas de estadística inferencial y estadística descriptiva para su representación mediante histogramas, gráficos circulares, diagramas de dispersión entre otros.

Dentro de los instrumentos fueron empleados los programas de ofimática EXCEL y WORD con los cuales crea, organiza, procesa, analiza y grafica de manera detallada informes, cuadros de registro, matrices descriptivas, base de datos y documentos necesarios.

Se usó el software MATLAB R2020b (versión educativa) que es una plataforma de programación y cálculo numérico, utilizada para procesar datos, desarrollar algoritmos y crear modelos computacionales (Redes Neuronales Artificiales).

También se usaron equipos computacionales como: laptops y Smartphone, indispensables para la creación de documentos, lectura de los artículos recopilados, reunión de los coautores y registro de datos.

2.4. Procedimiento:

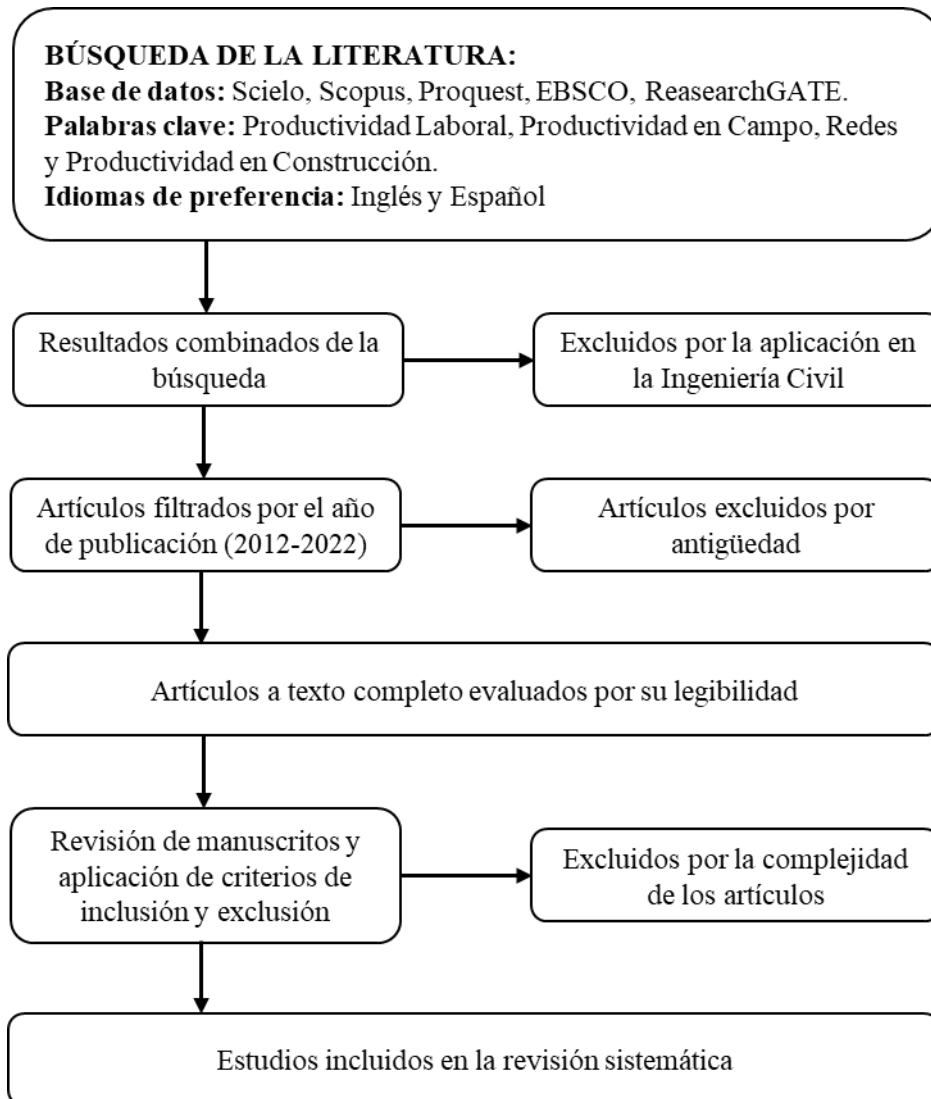
El procedimiento de recolección de datos se realiza en tres etapas:

Primera Etapa: Revisión Documental

Para el desarrollo del modelo de predicción de productividad laboral primero fue necesario realizar una revisión documental de publicaciones, artículos científicos e investigaciones en fuentes confiables y de bases de artículos científicos como son: Scielo, Scopus, Proquest, EBSCO, ReasearchGATE, entre otros. Dichos artículos no debían tener una antigüedad mayor de 10 años, además de presentar estudios y análisis confiables que establezcan cuales son los factores que afectan la productividad, así como los métodos de determinación de estos. Para la selección y clasificación de la literatura se utilizó la metodología mostrada en la figura 1.

Figura 1

Metodología de investigación propuesta para la revisión sistemática.



Por otra parte, se debe tener en cuenta que los factores pueden ser diferentes para cada región y proyecto dependiendo de las condiciones laborales que se presenten, fue así que se consideró la clasificación de los mismos en: factores objetivos, como el tamaño de la cuadrilla que tiene una medida numérica (considerando el número de trabajadores), la duración desde que se empieza hasta que se termina la actividad, rendimiento, metrado, duración programada al inicio de la obra, mientras que otros factores son subjetivos, como la complejidad de la tarea, nivel de motivación.

Para establecer cuáles serían los factores de estudio, se organizó la información en fichas bibliográficas la primera se encuentra adjunta en el Anexo 1, nos permite la identificación del número de estudio, si es una tesis o un artículo científico, el título en inglés y español, el año de publicación, los autores, la base de datos o Universidad en donde fue publicada, el resumen, el DOI o link de repositorio y la cita, de esta manera se logró tener una visión general de cada artículo recopilado.

La segunda ficha bibliográfica adjunta en el Anexo 2, se sacaron los datos de los artículos como: título del estudio en inglés y español, el número de estudio debe coincidir con el indicado en el Anexo 01, pues este será su código de identificación, el año de publicación del estudio y seleccionar cuales son los factores que afectan a la productividad según el estudio.

La información obtenida de esta revisión documental se utilizó para la creación de diagramas que nos permitieron tener una visualización panorámica de los factores que se consideran de mayor influencia en la productividad, los factores fueron considerados según la disponibilidad de los datos históricos. Se tuvo en consideración que como mínimo se debían seleccionar 5 factores, esto con la finalidad de que la Red Neuronal Artificial pueda presentar un mejor desempeño.

Segunda Etapa: Recopilación de Expedientes técnicos.

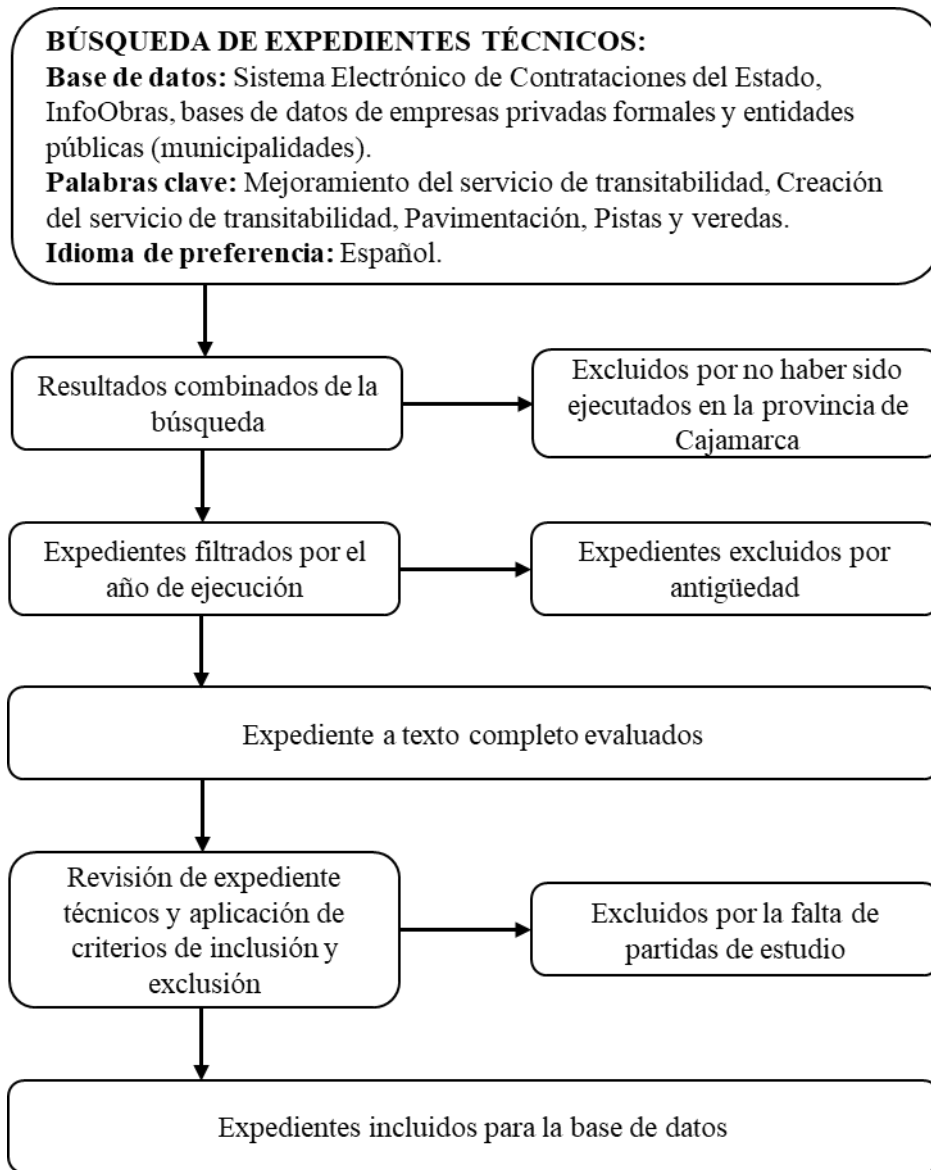
Luego fue necesario definir la muestra, la cual estuvo compuesta por 16 expedientes técnicos de proyectos viales ejecutados en la ciudad de Cajamarca, obtenidos del Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE), InfoObras, bases de datos de empresas privadas formales y entidades públicas (municipalidades).

Los expedientes debían cumplir con los criterios de inclusión y exclusión establecidos con anterioridad, presentando información histórica compuesta por: memoria descriptiva, cronograma de ejecución, presupuesto completo y análisis de precios unitarios de las partidas: “Concreto en veredas”, “Corte manual a nivel de subrasante”, “Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual” y “Conformación de base granular”.

Para la organización de los datos obtenidos de los expedientes se utilizó una ficha de Datos adjunta en el Anexo 03 en donde se recopiló: el nombre del proyecto, el código SNIP o el código único, el año de ejecución del proyecto, metros sobre el nivel del mar en el que se está ejecutando, las partidas con las que cuenta el proyecto (“Concreto en veredas”, “Corte manual a nivel de subrasante”, “Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual” y “Conformación de base granular”); para finalmente seleccionar cuales son los datos recopilados: fecha de inicio, tamaño de cuadrilla, rendimiento, metrado, duración programada y la duración real de cada una de las partidas.

Figura 2

Metodología propuesta para la recopilación de expedientes técnicos.



Tercera etapa: Base de datos históricos.

Se elaboró una base de datos, con los 16 expedientes técnicos seleccionados, que incluye: la duración real del proyecto, fecha de inicio de obra, metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m) en donde se ejecutó, número de peones, número de oficiales, rendimiento según el análisis de precios unitarios, metrado de la partida, duración programada antes de la ejecución; estos datos fueron obtenidos para las 4 partidas que se están analizando y para

las partidas de: “Conformación de base granular” y “Concreto en veredas” fue necesario definir el espesor con el que se trabajó durante la ejecución y la resistencia del concreto.

El tratamiento de datos comenzó tomando la altura (m.s.n.m) de ejecución de cada proyecto, para asignarle un valor numérico entre 1 y 5 que represente que a una mayor altura se incrementa la dificultad de trabajo. Mediante la tabla 5 se permitió asignar una escala a las alturas de ejecución de los proyectos, con la finalidad de que estos puedan ser ingresados y procesados por la red neuronal.

Tabla 5

Escala de rangos de altura de la ubicación del proyecto.

Escala	Desde (m.s.n.m.)	Hasta (m.s.n.m.)
1	900.00	1300.00
2	1301.00	1700.00
3	1701.00	2100.00
4	2101.00	2500.00
5	2501.00	2900.00

Nota. Se observó que los proyectos se encontraban entre un rango de 900 m.s.n.m. y los 2900.00 m.s.n.m. por ello se trabajó en rangos de 400 m para poder obtener 5 escalas, la cantidad de escalas quedo a criterio de los autores de la tesis.

Se buscó establecer una relación entre la proporción del número de oficiales y peones en las cuadrillas, mediante la ecuación (1).

$$Rop = \frac{\text{Número de oficiales en la cuadrilla}}{\text{Número de peones en la cuadrilla}} \quad (1)$$

El nivel de motivación de la mano de obra fue medido mediante una escala numérica entre el 1 y 5, fue necesario dividir la duración programada del proyecto vial entre 5 y dependiendo del momento de ejecución de las partidas analizadas se le asignó un factor, siendo 1 la etapa inicial y 5 la final.

Para el tratamiento de los factores que determinan la productividad real en campo, fue necesario el uso de la ecuación (2), que se define como una relación entre lo elaborado

en campo, que es la cantidad realizada, y la duración, que son los días de trabajo de la mano de obra; se debe tener en cuenta la productividad tiene valores reales positivos.

$$Productividad = \frac{Cantidad\ realizada\ (metrado)}{Horas\ de\ trabajo\ de\ mano\ de\ obra\ (duración\ de\ la\ partida)} \quad (2)$$

El procedimiento de análisis de datos compuesto por las dos etapas finales:

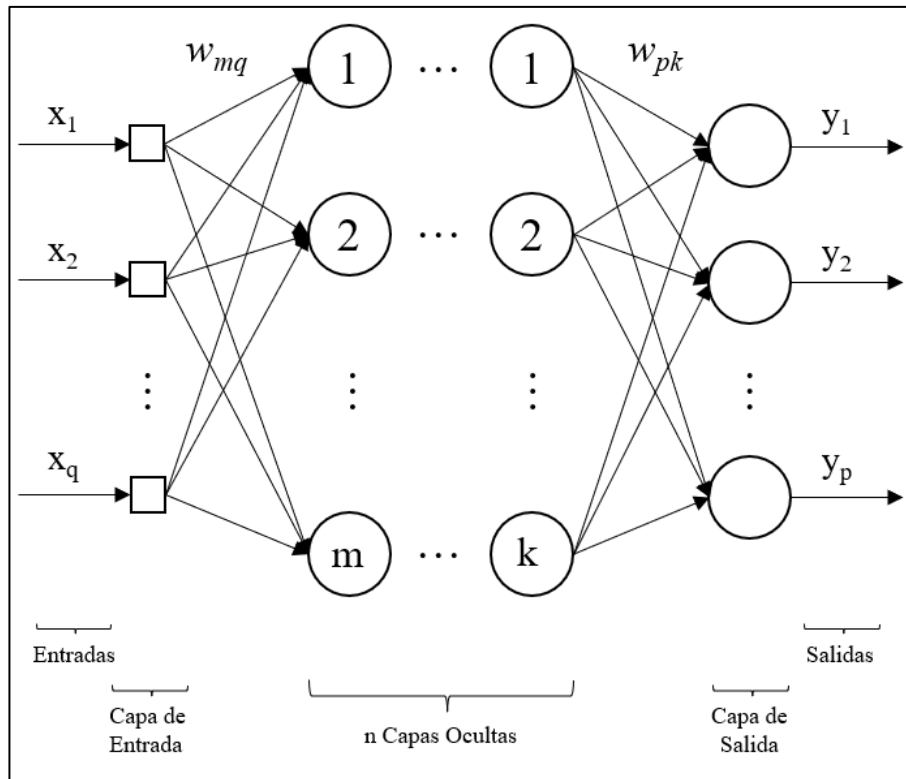
Cuarta etapa: Desarrollo de la Red Neuronal Artificial.

Las redes neuronales artificiales imitan la capacidad de encontrar patrones, al igual que los seres humanos y también aprenden de la experiencia para mejorar su desempeño para así adaptarse a los cambios de las condiciones establecidas. La habilidad de aprendizaje de la red neuronal se logra a través de un proceso de ajuste de una serie de parámetros utilizando los datos disponibles.

Es así como se justificó el uso de las redes neuronales artificiales debido a su capacidad de manejar datos ruidosos o incompletos y llegar a ser muy efectivas, especialmente en situaciones donde las relaciones entre entradas y salidas no son bastante conocidas, pues trabajan con una topología compleja como se muestra en la figura 3.

Figura 3

Estructura de una Red Neuronal Artificial.

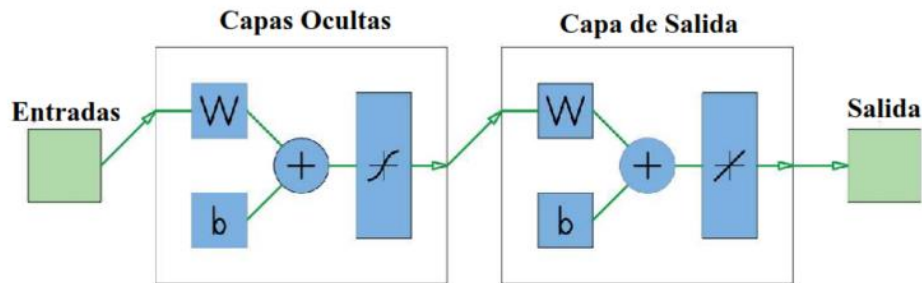


Nota. Red Neuronal Artificial con una capa de entrada de “q” neuronas, “n” capas ocultas de “m” y “k” neuronas, respectivamente, y una capa de salida de p neuronas
Fuente: Adaptado de On the Complexity of artificial neural networks for smart structures monitoring Ka-Veng Yuen, Heung-Fai Lam.

La estructura de la Red Neuronal desarrollada se muestra en la figura 4, donde se observan el ingreso de los valores de entrada, al tratarse de Machine Learning se trabajó con una capa oculta en donde se evaluó el número de neuronas que presentaba un mejor desenvolvimiento, para luego organizarse en una capa de salida que finalmente arrojó un solo valor, que es la duración real de la partida.

Figura 4

Esquema de la Red Neuronal Artificial a utilizar.



Fue importante dividir el conjunto de datos a ingresar a la Red Neuronal Artificial en: entrenamiento, validación y test. El conjunto de datos de entrenamiento es responsable del proceso de aprendizaje de la red, el conjunto de datos de prueba y validación tiene datos que la red no usó en sus cálculos de entrenamiento. Los datos de prueba son utilizados en la etapa de test para medir la capacidad de predicción de la red.

No existe una regla que dicte que porcentaje se asigna exactamente al conjunto de entrenamiento y al conjunto de prueba. Sin embargo, es importante tener suficientes datos de entrenamiento para que la red funcione adecuadamente. Abambres y Lantsoght en 2020 desarrollaron un modelo con el 50% de los datos utilizados para entrenamiento, 25% para validación y el 25% para pruebas obteniendo un modelo analítico con errores relativos máximos y medios de 0.0% y 0.0% para los puntos que analizaron. Por otro lado, Dantas, Batista Leite y de Jesus Nagahama (2013) desarrollaron un modelo utilizando un 77.76% de la base de datos en la fase de entrenamiento y el 22.24% restante en la fase de test presentaron un valor estadístico del error cuadrático medio de 94.95%. Para el desarrollo de la Red Neuronal se tomó el 70 % de la información recopilada para entrenamiento, 15 % para la validación y el 15 % restante para el test de la Red Neuronal Artificial.

Se evaluó la combinación de cada partida con los algoritmos de entrenamiento: “Levenberg-Marquardt”, “Bayesian Regularization” y “Scaled Conjugate Gradient”, generando un total de 12 redes neuronales como se observa en la tabla 9, así se determinó cuál de estos algoritmos era más eficaz en la predicción, siendo nuestro principal indicador el coeficiente de correlación de la Red Neuronal Artificial.

Tabla 6

Nombre de las partidas y códigos asignados a los mismos.

NOMBRE DE LA PARTIDA	CÓDIGO
Corte manual a nivel de subrasante	CM
Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual	NC
Conformación de base granular	CB
Concreto en veredas	CV

Tabla 7

Nombre de los algoritmos de entrenamiento utilizados y códigos asignados a los mismos.

NOMBRE DEL ALGORITMO DE LA RNA	CÓDIGO
Levenberg - Marquardt	LM
Bayesian Regularization	BR
Scaled Conjugate Gradient	SC

Tabla 8

Combinación de la tabla 3 y 4 para la generación de los códigos de las 12 redes neuronales.

ALGORITMO DE LA RNA	NOMBRE DE LA PARTIDA			
	CM	NC	CB	CV
LM	LMCM	LMNC	LMCB	LMCV
BR	BRCM	BRNC	BRCB	BRCV
SC	SCCM	SCNC	SCCB	SCCV

Tabla 9

Lista con los códigos de las RNAs para evaluación del mejor algoritmo de entrenamiento.

NÚMERO DE RNA	CÓDIGO DE LA RNA
1	LMCM
2	LMNC
3	LMCB
4	LMCV
5	BRCM
6	BRNC
7	BRCB
8	BRCV
9	SCCM
10	SCNC
11	SCCB
12	SCCV

Una vez determinado el algoritmo de entrenamiento que presenta un mejor desenvolvimiento, se procedió a evaluar el número de neuronas en la capa oculta que ayudan a la predicción óptima de la duración real de la partida para lo que se generaron 16 redes neuronales en la tabla 10 en donde se evaluó cada partida con el algoritmo elegido para 5, 10, 15 y 20 neuronas.

Tabla 10

Lista con los códigos de las RNAs para evaluación del número de neuronas en la capa oculta.

NÚMERO DE RNA	CÓDIGO DE LA RNA
13	BRCM5
14	BRNC5
15	BRCB5
16	BRCV5
17	BRCM10
18	BRNC10
19	BRCB10
20	BRCV10
21	BRCM15
22	BRNC15
23	BRCB15
24	BRCV15
25	BRCM20
26	BRNC20
27	BRCB20
28	BRCV20

Como resultado del proceso de validación se obtuvo el estado del entrenamiento en función a iteraciones y el coeficiente de correlación para cada una de las partidas: “Concreto en veredas”, “Corte manual a nivel de subrasante”, “Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual” y “Conformación de base granular”, que estuvo en función del tipo de algoritmo de entrenamiento utilizado.

Finalmente, se generan las 4 RNAs según los códigos de la tabla 11, las cuales pasan satisfactoriamente a la etapa de test demostrando que es capaz de reconocer similitudes cuando se le presenta un nuevo patrón de entrada, lo que da como resultado un valor de salida predicho.

Tabla 11

Lista con los códigos de las RNAs finales.

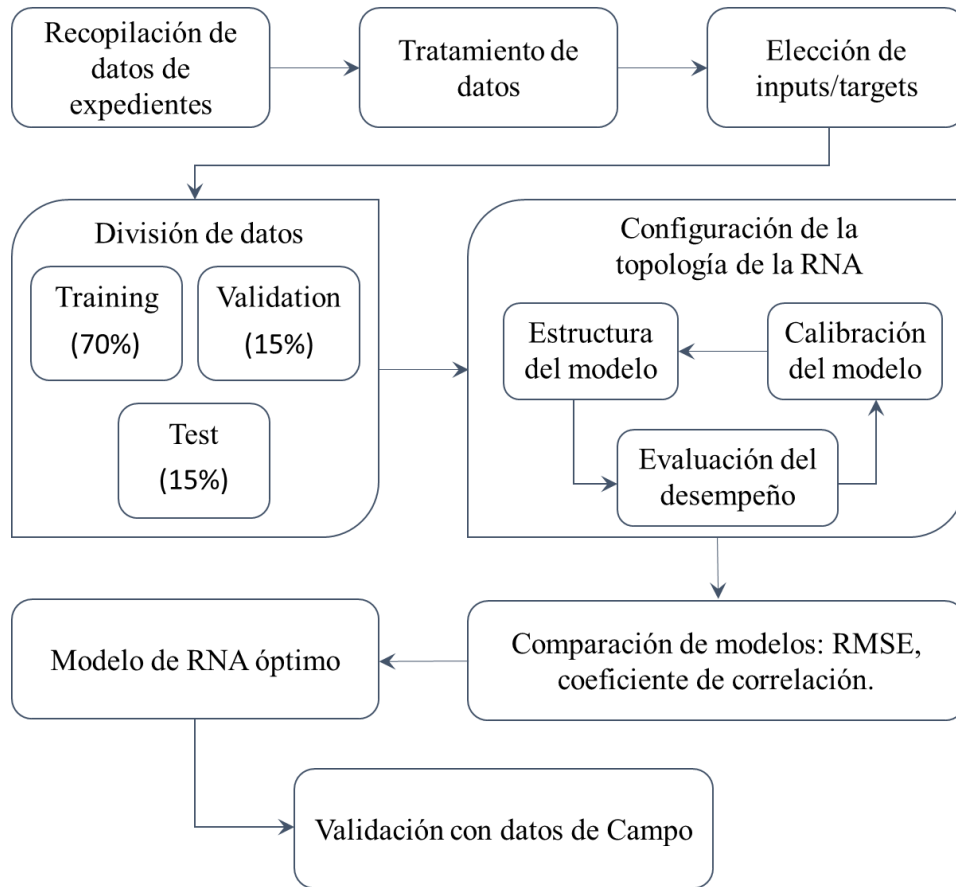
Nº RNA	Código
29	CORTEMANUAL
30	NIVELACIONYCOMPACTACIÓN
31	CONFORMACIÓNBASEGRANULAR
32	CONCRETOVEREDA

Quinta etapa: Predicción de la productividad laboral mediante el uso de un modelo Red Neuronal Artificial.

Después de entrenar el modelo de red neuronal artificial, se procedió a realizar pruebas y predicciones; para lo que se tomaron datos de campo de 05 obras que se encontraban en la etapa de ejecución de las partidas de interés: “Concreto en veredas”, “Corte manual a nivel de subrasante”, “Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual” y “Conformación de base granular”, para de este modo realizar la predicción de la productividad laboral en donde la red neuronal fue capaz de predecir la duración real de cada partida en función a los valores de entrada, permitiendo el cálculo de la tasa de productividad laboral de manera eficiente, dentro de su rango de error admisible; dichos datos fueron verificados cuando finalizó la ejecución de la partida en campo. Estas etapas se presentan en la figura 5.

Figura 5

Visión general de la propuesta para la creación y optimización del modelo de Red Neuronal.



Aspectos éticos

En esta investigación se han citado todas las fuentes consultadas y las cuales han sido citadas pertinentemente para su respectiva elaboración, donde la información manejada solo será usada con fines académicos. Además, todos los procedimientos metodológicos se desarrollan de manera coherente y objetiva, recalcando que durante el desarrollo de esta investigación no se causa algún impacto severo al medio ambiente debido a que se trata de una investigación de diseño no experimental con un enfoque cuantitativo de recopilación de datos para la hipótesis planteada.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

Revisión Sistemática

Como resultado de la revisión sistemática se obtienen los Anexos 1 y 2 en donde se presentan los datos principales de los artículos revisados, así como un check list de los factores considerados, en la tabla 12 se muestra el conteo de las veces en las que se consideró cada factor.

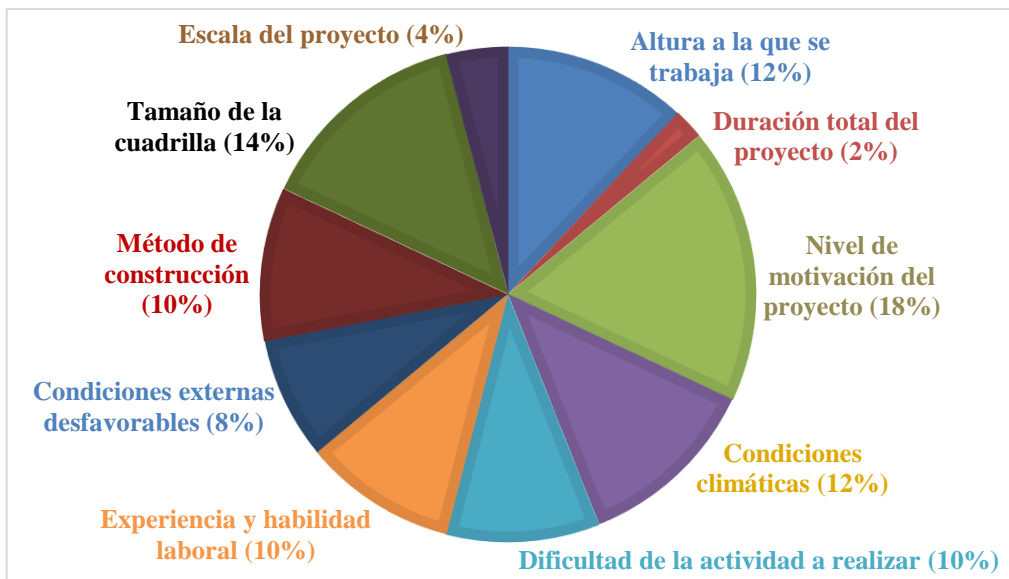
Tabla 12

Factores que influyen en la productividad laboral extraídos de la revisión de la literatura.

Factor que afecta a la productividad	Número de veces que fue considerado por otros autores
Altura a la que se trabaja	6
Duración total del proyecto	1
Nivel de motivación del proyecto	9
Condiciones climáticas	6
Dificultad de la actividad a realizar	5
Experiencia y habilidad laboral	5
Condiciones externas desfavorables	4
Método de construcción	5
Tamaño de la cuadrilla	7
Escala del proyecto	2

Figura 6

Representación gráfica de los factores de mayor influencia extraídos de la revisión de la literatura.



Debido al tipo de estudio que se realizó fue necesario modificar los factores obtenidos de la revisión sistemática a factores que puedan ser medidos en campo como se presenta en la tabla 13.

Tabla 13

Indicadores cuantificables en campo según los factores que representan.

Indicador	Factores
Fecha de inicio de la actividad	Nivel de motivación
Oficiales por cuadrilla	Tamaño de cuadrilla Experiencia y habilidad laboral
Peones por cuadrilla	Tamaño de cuadrilla Experiencia y habilidad laboral
Rendimiento programado	Dificultad de la actividad a realizar
Metrado	Escala del proyecto y de la actividad
Duración programada	Altura a la que se trabaja, tamaño de la cuadrilla y duración total del proyecto.
Duración real	Altura a la que se trabaja, tamaño de la cuadrilla, duración total del proyecto, método de construcción, condiciones externas desfavorables, dificultad de la actividad a realizar, condiciones climáticas
Espesor base granular	Método de construcción, dificultad de la actividad a realizar
Espesor vereda	Método de construcción, dificultad de la actividad a realizar
Resistencia del concreto	Método de construcción, dificultad de la actividad a realizar

Creación de la Red Neuronal

Utilizando el software Matlab 2020, se realizó la creación de la red neuronal para calcular la productividad laboral teniendo en cuenta los factores mostrados en la tabla 14 obtenidos de los expedientes técnicos revisados según la actividad analizada, completando la base de datos con los factores calculados según las ecuaciones 1 y 2.

Tabla 14

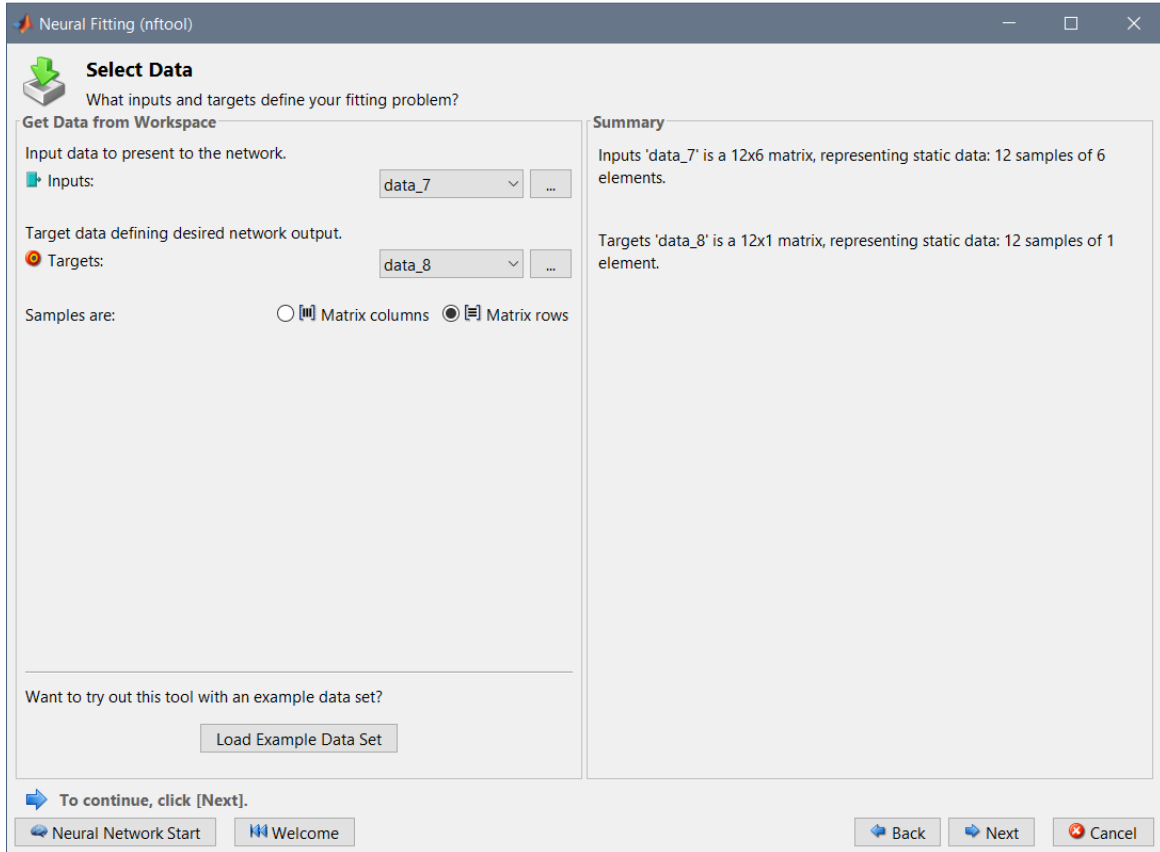
Factores de entrada para el desarrollo de la RNA.

Factor seleccionado	Escala de medida
Escala de altura (Ea)	Clasificación predeterminada entre 1-5
Relación Oficiales/Peones (Rop)	Número real (relación entre el número de oficiales y peones)
Nivel de motivación (Nvm)	Clasificación predeterminada entre 1-5
Rendimiento programado (Rp)	Número entero
Metrado (Mt)	Número real
Duración programada (Drp)	Numero entero
Duración real (Dp)	Número entero
Espesor base granular (Ebg)	Número real
Espesor vereda (Evd)	Número real (en la partida que lo requiera)
Resistencia del concreto (Rc)	Numero entero (en la partida que lo requiera)

Al momento de crear la red neuronal se ingresa la base de datos que se encuentran debidamente ordenadas en archivos de Excel (Anexo 4), los datos de entrada se ingresan como “inputs” y los datos de salida esperados se ingresan como “targets”, los datos son ingresados como matriz fila dependiendo del conjunto de datos de cada partida. Ver figura 7.

Figura 7

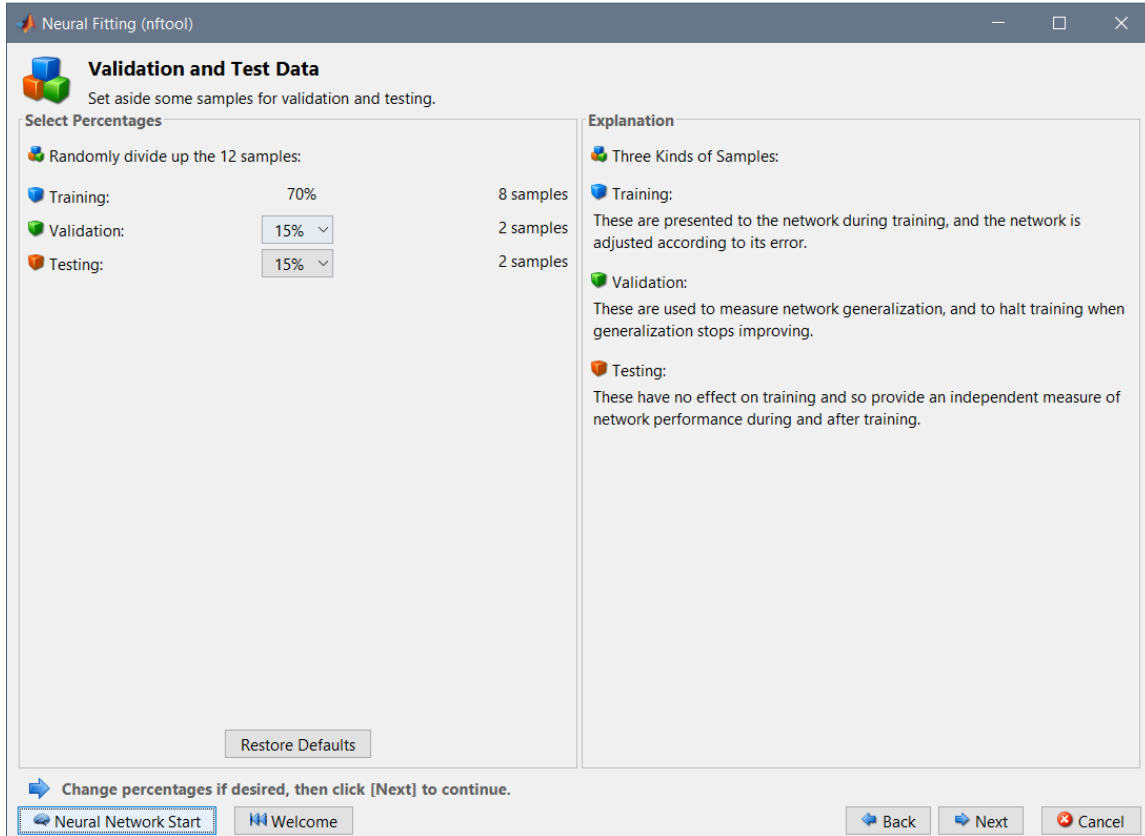
Ventana de selección de datos para el modelamiento de la RNA, para la partida corte manual a nivel de subrasante.



Para entrenar la red neuronal utilizamos la base de datos histórica que contiene un total de 452 datos divididos en distintos conjuntos dependiendo de la partida analizada, los datos ingresados se dividen en 70% para entrenamiento, 15% para validación y 15% para test, todos escogidos por el programa de forma aleatoria como se muestra en la figura 8.

Figura 8

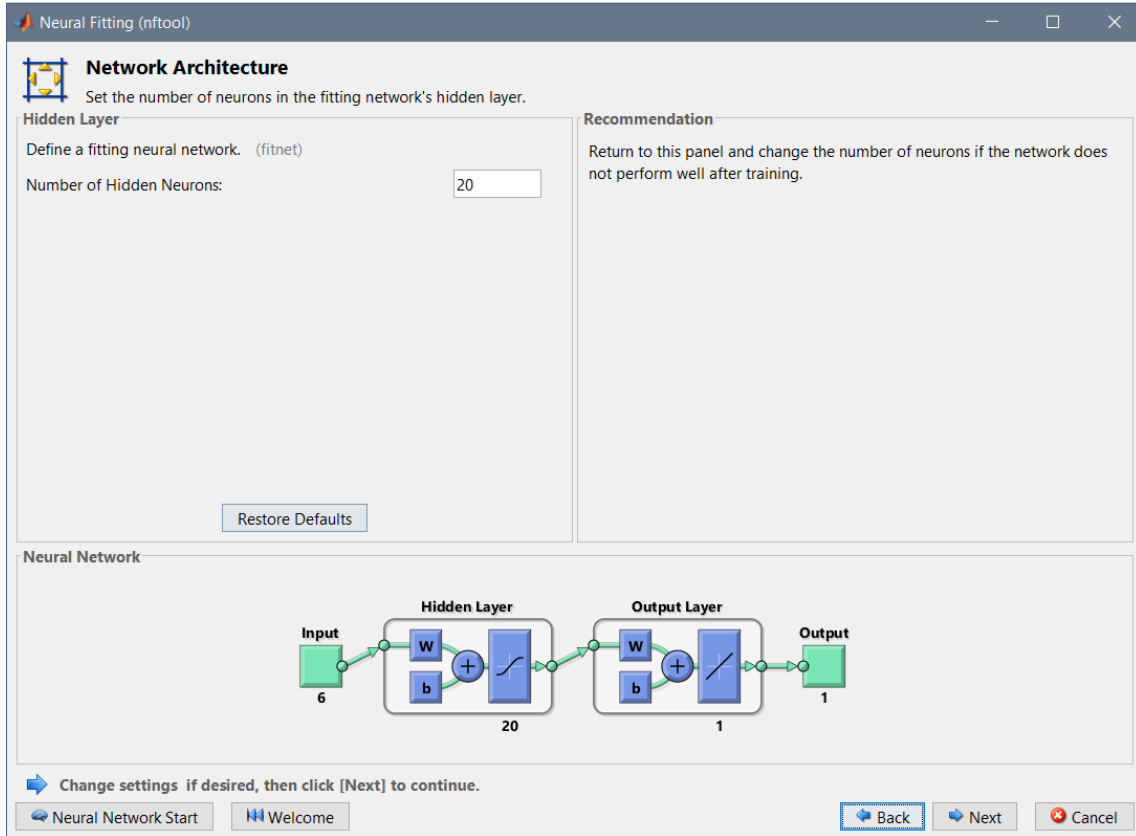
Ventana de selección del porcentaje de datos para entrenamiento, validación y test, para la partida corte manual a nivel de subrasante.



Al tratarse de Machine Learning la topología de la red nos permite trabajar con 1 capa oculta, el conjunto de datos de “inputs” van directamente a la capa oculta compuesta por 16 neuronas, este valor se seleccionó después de realizar el método de prueba y error, luego, estos van a la capa de salida en donde los datos son ordenados para arrojarlos el valor resultante tal y como se muestra en la figura 9.

Figura 9

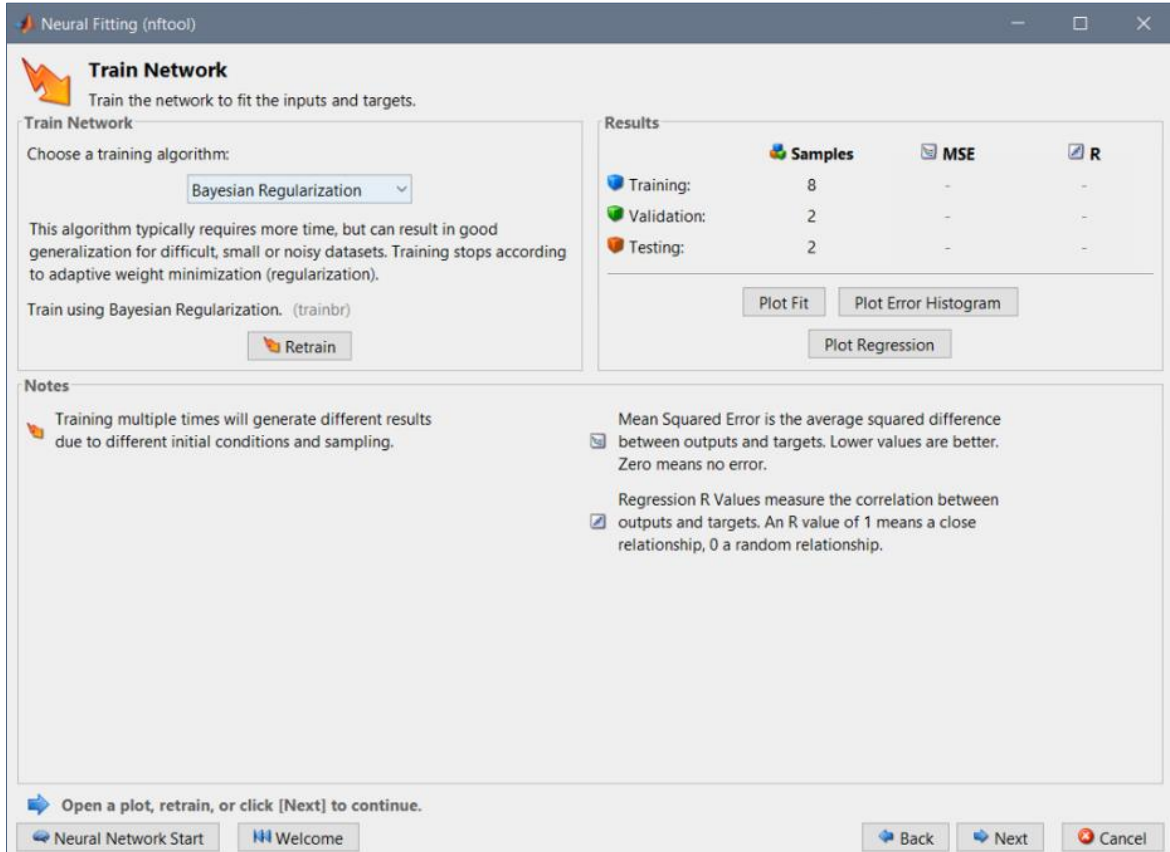
Ventana de selección del número de neuronas en la capa oculta, para la partida corte manual a nivel de subrasante.



Para el entrenamiento el programa Matlab nos permite elegir entre 3 algoritmos de entrenamiento ya mencionados en capítulos anteriores, donde también nos muestra un resumen del conjunto de datos seleccionados para el entrenamiento, validación y test, luego procedemos a entrenar la red como se muestra en la figura 10.

Figura 10

Ventana de selección del algoritmo de entrenamiento, para la partida corte manual a nivel de subrasante.



Comportamiento de las Redes Neuronales Creadas

La elección del algoritmo para el entrenamiento es una parte importante para el desarrollo de la red neuronal, la combinación de los algoritmos con cada una de las partidas se muestra en la tabla 15. La red neuronal más eficiente es el número 7 con código “BRCB” que combina la partida “Conformación de base granular” y el algoritmo “Bayesian Regularization” con 10 neuronales en la capa oculta, genera un total de 464 iteraciones obteniendo un valor de R total de 99.65 %.

Tabla 15

Resultados de las redes neuronales al ser evaluadas con los tres algoritmos de entrenamiento probados.

Nº RNA	Código	Algoritmo de Entrenamiento	Número de iteración	R de entrenamiento (%)	R de validación (%)	R de test (%)	R total (%)
1	LMCM	Levenberg-Marquardt	5	100.00%	100.00%	-100.00%	72.00%
2	LMNC	Levenberg-Marquardt	5	-78.85%	100.00%	-100.00%	-76.77%
3	LMCB	Levenberg-Marquardt	5	90.60%	100.00%	100.00%	-75.92%
4	LMCV	Levenberg-Marquardt	6	99.57%	-100.00%	100.00%	87.65%
5	BRCM	Bayesian-Regularization	503	100.00%	-	-100.00%	92.00%
6	BRNC	Bayesian-Regularization	1000	99.88%	-	100.00%	87.10%
7	BRCB	Bayesian-Regularization	464	99.86%	-	100.00%	99.65%
8	BRCV	Bayesian-Regularization	564	99.85%	-	100.00%	98.76%
9	SCCM	Scaled Conjugate Gradient	26	99.23%	100.00%	100.00%	98.02%
10	SCNC	Scaled Conjugate Gradient	16	96.48%	100.00%	100.00%	96.31%
11	SCCB	Scaled Conjugate Gradient	17	99.77%	100.00%	100.00%	97.75%
12	SCCV	Scaled Conjugate Gradient	13	98.63%	100.00%	100.00%	96.74%

En la tabla 16, se muestra el algoritmo de entrenamiento “Bayesian Regularization” combinado con cada una de las partidas estudiadas considerando en su topología 5, 10, 15 y 20 neuronas en la capa oculta, observando que al aumentar el número de neuronas a 20 es en donde se observa una mayor disminución del error.

Tabla 16

Resultados de las redes neuronales al aplicar el algoritmo de entrenamiento “Bayesian-Regularization” para ser evaluadas con 5, 10, 15 y 20 neuronas en la capa oculta.

Nº RNA	Código	Algoritmo de Entrenamiento	Número de iteración	R de entrenamiento (%)	R de test (%)	R total (%)
13	BRCM5	Bayesian-Regularization	423	100.00%	100.00%	97.48%
14	BRNC5	Bayesian-Regularization	405	99.67%	-100.00%	90.91%
15	BRCB5	Bayesian-Regularization	199	100.00%	100.00%	99.89%
16	BRCV5	Bayesian-Regularization	1000	99.90%	100.00%	97.49%
17	BRCM10	Bayesian-Regularization	503	100.00%	-100.00%	92.00%
18	BRNC10	Bayesian-Regularization	1000	99.88%	100.00%	87.10%
19	BRCB10	Bayesian-Regularization	464	99.86%	100.00%	99.65%
20	BRCV10	Bayesian-Regularization	564	99.85%	100.00%	98.76%
21	BRCM15	Bayesian-Regularization	1000	97.35%	100.00%	89.36%
22	BRNC15	Bayesian-Regularization	808	92.85%	100.00%	93.99%
23	BRCB15	Bayesian-Regularization	487	99.86%	100.00%	99.65%
24	BRCV15	Bayesian-Regularization	1000	99.85%	100.00%	99.84%
25	BRCM20	Bayesian-Regularization	843	94.43%	100.00%	87.22%
26	BRNC20	Bayesian-Regularization	750	91.15%	100.00%	92.54%
27	BRCB20	Bayesian-Regularization	1000	100.00%	100.00%	98.31%
28	BRCV20	Bayesian-Regularization	654	99.83%	100.00%	99.31%

Al analizar el comportamiento de las redes mostradas en las tablas 15 y 16 nos llevó al uso del algoritmo de entrenamiento “Bayesian-Regularization” con 20 neuronas en la capa oculta para las cuatro partidas analizadas, obteniendo los resultados presentados en la tabla 17.

Tabla 17

Resultados de las redes neuronales finales.

Nº RNA	Código	Algoritmo de Entrenamiento	Número de iteración	R de entrenamiento (%)	R de test (%)	R total (%)
29	CORTEMANUAL	Bayesian-Regularization	535	99.97%	100.00%	96.50%
30	NIVELACIONY COMPACTACIÓN	Bayesian-Regularization	1000	99.95%	100.00%	97.44%
31	CONFORMACIÓN BASEGRANULAR	Bayesian-Regularization	541	99.99%	100.00%	97.07%
32	CONCRETOVEREDA	Bayesian-Regularization	907	100.00%	97.27%	99.73%

A continuación, se muestra la figura 11 que nos brinda un análisis general del desempeño la RNA en la partida “Corte manual a nivel de subrasante”, observamos que la red realizó un total de 535 iteraciones antes de conseguir su predicción máxima. En la figura 13 se analiza la correlación entre los valores de entrada y el de salida en la misma partida para los subconjuntos de datos de entrenamiento (training), prueba (test) y todos (all) siendo este último el principal. Indicando los valores aproximados de correlación de 99%, 100%, 96%, respectivamente.

Figura 11

Ventana de entrenamiento de la RNA, para la partida corte manual a nivel de subrasante.

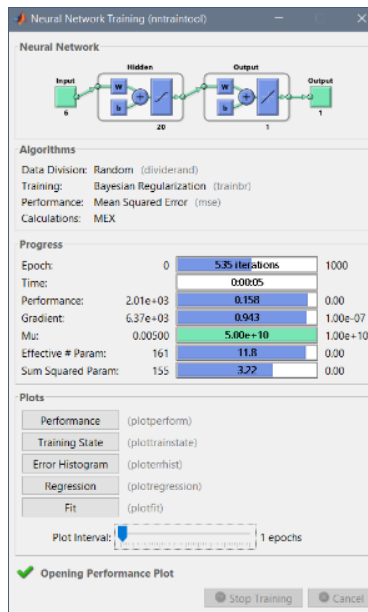
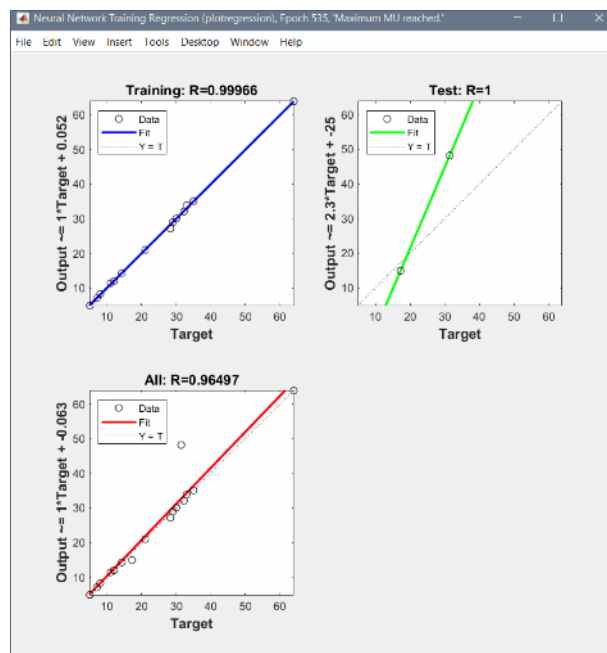


Figura 12

Ventana de regresión de la RNA, para la partida corte manual a nivel de subrasante.



Asimismo, en la figura 13 se presenta el desempeño de la RNA creada para la partida “Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual”, mostrando un total de 1000 iteraciones que realizó la red. Como se puede observar en la

figura 14 con respecto a los niveles de correlación entre los datos de salida y de entrada para los subconjuntos Training, Test y All, presentan 96% 100% 97% respectivamente.

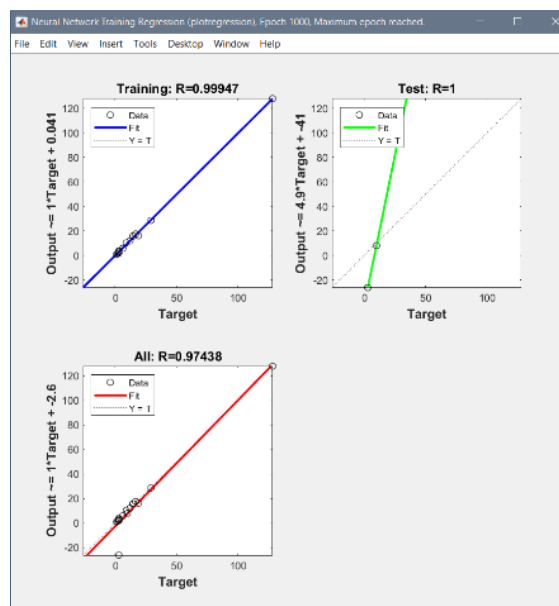
Figura 13

Ventana de entrenamiento de la RNA, para la partida nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual.



Figura 14

Ventana de regresión de la RNA, para la partida nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual.



Para la partida “Conformación de base granular” el modelo de RNA creado necesitó un total de 541 iteraciones para lograr un R cercano a 1 como se muestra en la figura 16. En la figura y se muestra un nivel de correlación en el subconjunto Training de 99%, en el subconjunto Test un 100% y finalmente en el subconjunto All un 97%.

aproximadamente.

Figura 15

Ventana de entrenamiento de la RNA para la partida conformación de base granular.

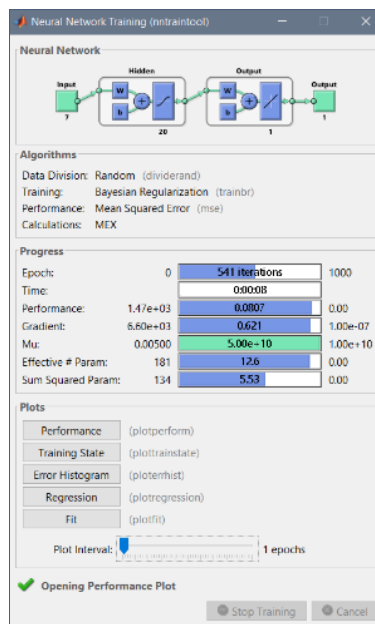
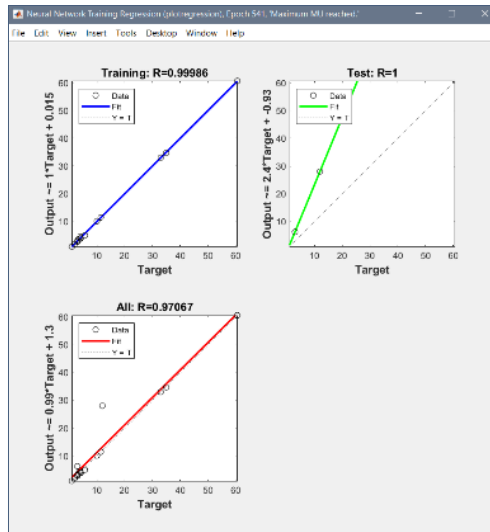


Figura 16

Ventana de regresión de la RNA, para la partida conformación de base granular.



En la figura 17 observamos que la RNA realizó un total de 907 iteraciones en la partida “Concreto en veredas” para obtener un R cercano a 1. El nivel de correlación entre los datos de entrada y salida para el subconjunto Training es 100%, para el subconjunto Test 97% y el resultado All, que es el principal, nos muestra un valor de 99% aproximadamente.

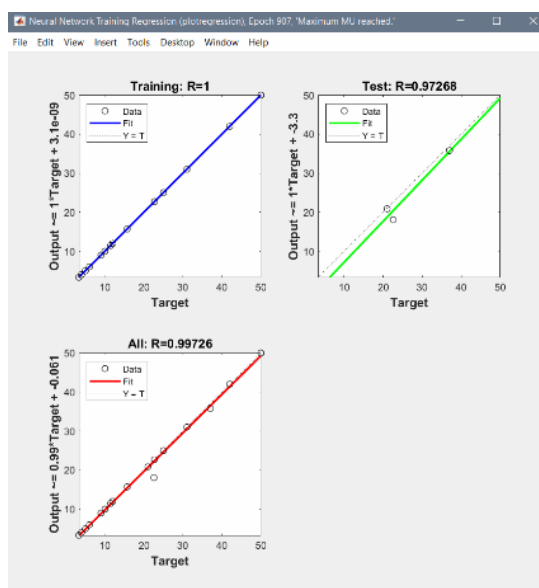
Figura 17

Ventana de entrenamiento de la RNA para la partida concreto en veredas.



Figura 18

Ventana de regresión de la RNA, para la partida concreto en veredas.



Para un mejor entendimiento, en la tabla 18 se muestra un resumen de los resultados explicados anteriormente, mostrando el número de iteraciones, los valores de R (%) para entrenamiento, test y total, de cada red neuronal.

Tabla 18

Resultado del desempeño de las redes neuronales.

Nº RNA	Código	Algoritmo de Entrenamiento	Número de iteración	R de entrenamiento (%)	R de test (%)	R total (%)
29	CORTEMANUAL	Bayesian-Regularization	535	99.97%	100.00%	96.50%
30	NIVELACIONYCOMPACTACIÓN	Bayesian-Regularization	1000	99.95%	100.00%	97.44%
31	CONFORMACIÓNBAS EGRANULAR	Bayesian-Regularization	541	99.99%	100.00%	97.07%
32	CONCRETOVEREDA	Bayesian-Regularization	907	100.00%	97.27%	99.73%

Validación con Datos de Campo

Una vez creada la red neuronal artificial con la base de datos históricos, procedemos a probar la red en 5 proyectos viales ubicados en diferentes zonas de la ciudad de Cajamarca, con distintas características, esto nos permitió tener una idea más clara de la capacidad de la red neuronal para predecir la productividad laboral de las mismas partidas, pero con características variadas como: la altura, ubicación, cantidad de peones, cantidad de oficiales y rendimientos.

La base de datos se recogió a través de las mismas fichas y visitas a obra de los proyectos mostrados en la tabla 19, para corroborar el avance en las actividades analizadas nos apoyamos de las valorizaciones proporcionadas por los ingenieros residentes e ingenieros supervisores de cada proyecto, recopilando un total de 175 datos (Anexo 4) de las 5 obras para el proceso de validación de las redes neuronales.

Tabla 19

Proyectos para validación de las redes neuronales.

Nombre del proyecto	Entidad	Código
Creación del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en la Av. Industrial, entre Av. Nuevo Cajamarca y Av. Vía de Evitamiento Sur – Sectores 13 San Martín, 19 nuevo Cajamarca, 24 Villa Huacariz, distrito de Cajamarca, provincia de Cajamarca - departamento de Cajamarca.	Municipalidad Provincial de Cajamarca	IND
Creación del servicio de movilidad urbana en las vías locales de av. miguel de cervantes desde la cuadra 12 hasta la cuadra 29, sectores 15 San Vicente y 16 el estanco en el centro poblado Cajamarca, distrito de Cajamarca, provincia de Cajamarca, departamento de Cajamarca.	Municipalidad Provincial de Cajamarca	SAN

Construcción pavimentación de las vías urbanas de la zona este de los Baños del Inca, distrito de los Baños del Inca - Cajamarca - Cajamarca - sector el sol	Municipalidad Distrital de Los Baños del Inca	SOL
Construcción pavimentación de las vías urbanas de la zona este de los Baños del Inca, distrito de los Baños del Inca - Cajamarca - Cajamarca - sector la esperanza	Municipalidad Distrital de Los Baños del Inca	ESP
Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal en la av. Alfonso Ugarte entre la av. Héroes del Cenepa hasta la quebrada cruz blanca Cajamarca	Municipalidad Provincial de Cajamarca	CNP

En las tablas 20, 21, 22 y 23 se presentan la productividad real (la cual se obtuvo de campo), la productividad programada (obtenida de los expedientes técnicos) y la productividad predicha por la RNA (obtenida de la afectación de la duración predicha por la RNA con el metrado según la fórmula 2 para cada partida analizada). Finalmente, comparamos los datos calculados y los programados en los expedientes técnicos con los obtenidos en campo. Para tener una mejor perspectiva del nivel de precisión en cada actividad se representa cada tabla con un gráfico de dispersión en las figuras 19, 20, 21 y 22.

Tabla 20

Variación porcentual de las predicciones de la red neuronal con la productividad obtenida en campo para la partida “Corte manual a nivel de subrasante”.

Obra	Productividad real (m ³ /día)	Productividad programada (m ³ /día)	Productividad predicha por la RNA (m ³ /día)	Diferencia Prod. Real – Prod. Prog. (%)	Diferencia Prod. Real – Prod. RNA (%)
IND	55.51	46.26	57.60	16.67%	-3.75%
SOL	30.57	28.66	30.77	6.25%	-0.64%
ESP	34.50	36.80	34.46	-6.67%	0.10%
CNP	59.22	55.27	58.12	6.67%	1.85%
SAN	37.38	41.86	38.54	-12.00%	-3.11%

Figura 19

Comparación de la diferencia de los valores predichos y programados con la PL real para la partida “Corte manual a nivel de subrasante”.

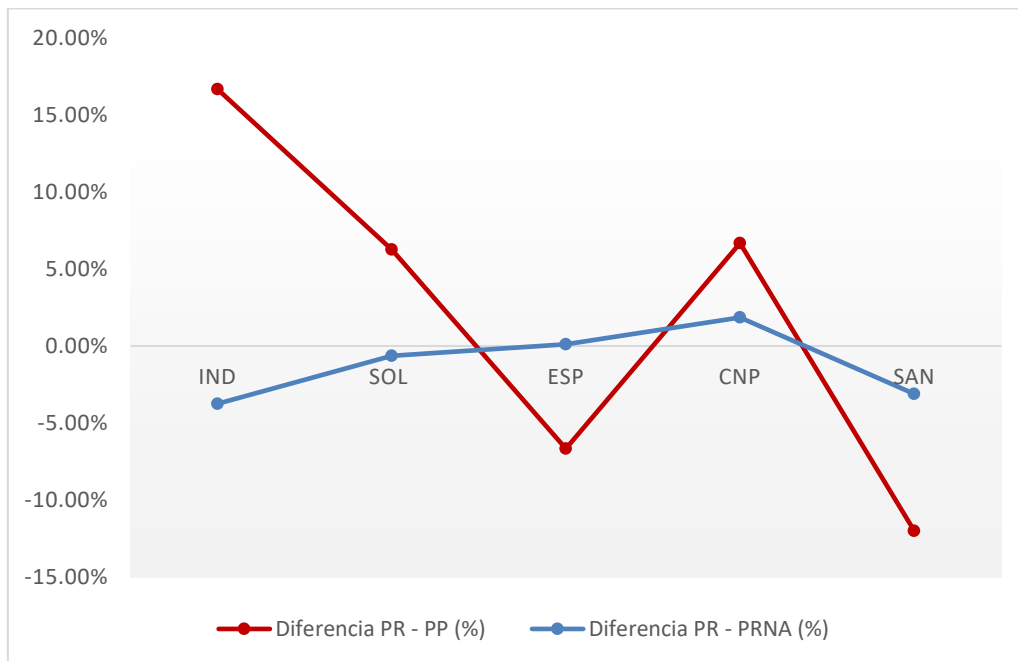


Tabla 21

Variación porcentual de las predicciones de la red neuronal con la productividad obtenida en campo para la partida “Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual”.

Obra	Productividad real (m ² /día)	Productividad programada (m ² /día)	Productividad predicha por la RNA (m ² /día)	Diferencia Prod. Real – Prod. Prog. (%)	Diferencia Prod. Real – Prod. RNA (%)
IND	189.37	177.54	178.56	6.25%	5.71%
SOL	182.45	193.86	176.25	-6.25%	3.40%
ESP	182.43	195.46	190.55	-7.14%	-4.45%
CNP	142.41	170.89	143.57	-20.00%	-0.81%
SAN	128.08	129.10	127.07	-0.79%	0.78%

Figura 20

Comparación de la diferencia de los valores predicho y programados con la PL real para la partida “Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual”.

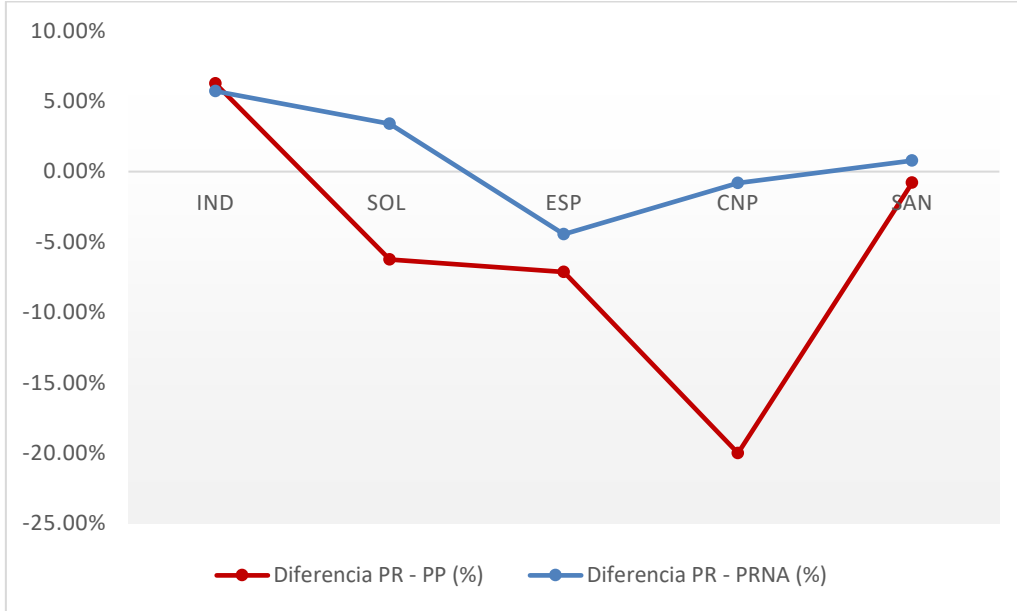


Tabla 22

Variación porcentual de las predicciones de la red neuronal con la productividad obtenida en campo para la partida “Conformación de base granular”.

Obra	Productividad real (m2/día)	Productividad programada (m2/día)	Productividad predicha por la RNA (m2/día)	Diferencia Prod. Real – Prod. Prog. (%)	Diferencia Prod. Real – Prod. RNA (%)
IND	407.50	414.29	410.05	-1.67%	-0.63%
SOL	775.43	1033.90	868.49	-33.33%	-12.00%
ESP	1094.58	1368.22	1088.39	-25.00%	0.56%
CNP	712.04	949.38	728.52	-33.33%	-2.31%
SAN	1478.73	1626.60	1410.43	-10.00%	4.62%

Figura 21

Comparación de la diferencia de los valores predicho y programados con la PL real para la partida “Conformación de base granular”.

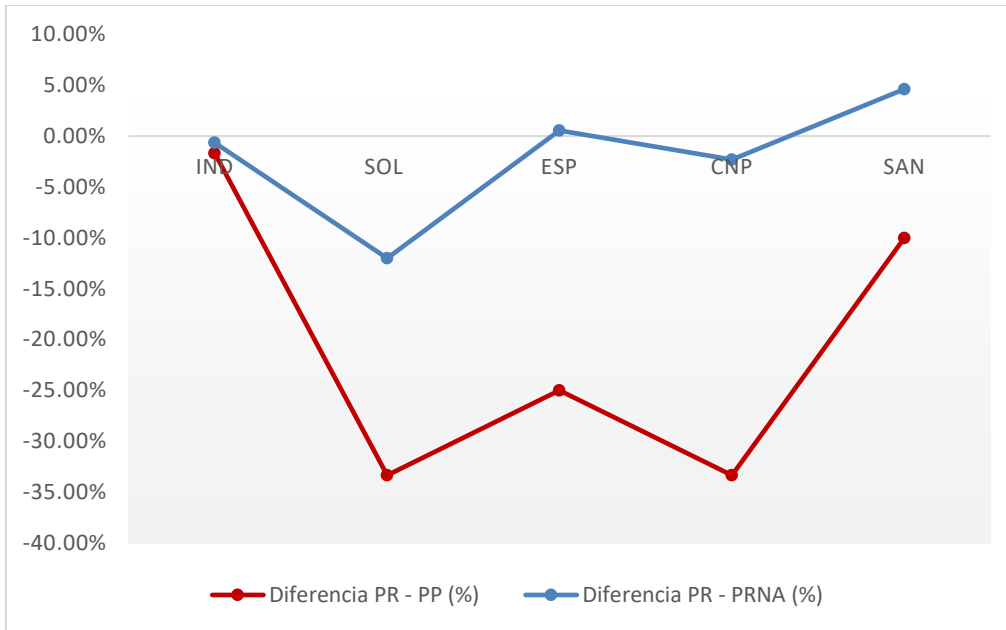


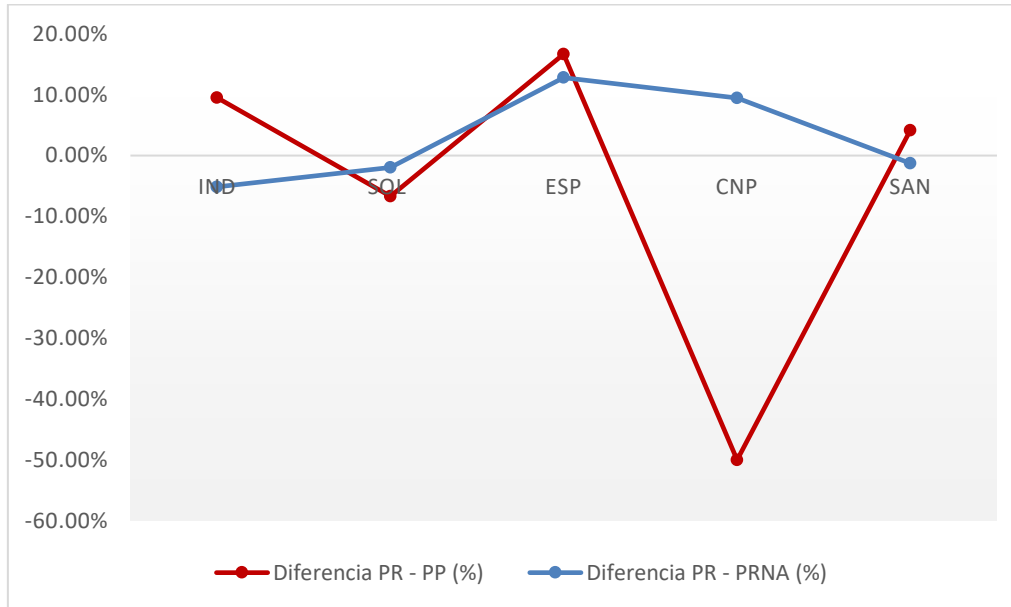
Tabla 23

Variación porcentual de las predicciones de la red neuronal con la productividad obtenida en campo para la partida “Concreto en veredas”.

Obra	Productividad real (m2/día)	Productividad programada (m2/día)	Productividad predicha por la RNA (m2/día)	Diferencia Prod. Real – Prod. Prog. (%)	Diferencia Prod. Real – Prod. RNA (%)
IND	254.69	230.43	267.78	9.52%	-5.14%
SOL	140.04	149.37	142.81	-6.67%	-1.98%
ESP	343.90	286.58	299.89	16.67%	12.80%
CNP	373.05	559.58	337.85	-50.00%	9.44%
SAN	198.58	190.30	201.14	4.17%	-1.29%

Figura 22

Comparación de la diferencia de los valores predicho y programados con la PL real para la partida “Concreto en veredas”.



La precisión de los modelos creados en la etapa de entrenamiento y test se midió según en el número de iteraciones realizados por la red, se comprende que aun mayor número de iteraciones la red neuronal evalúa los resultados de mejor manera, el coeficiente de correlación debe tener un valor alto demostrando que la red es capaz de predecir los valores de salida. Estos parámetros se obtienen por ensayo y error hasta encontrar los valores óptimos para cada caso. Ver tabla 18.

La precisión de los modelos creados en la etapa de validación se midió comparando sus predicciones con los resultados reales medidos en campo, obteniendo el modelo mostrado en las figuras 19, 20, 21 y 22 están conformadas por una recta de color azul (Diferencia PR-PRNA) que describe el error de la predicción del modelo de RNA en comparación con el valor medido en campo; y otra recta de color rojo (Diferencia PR-PP) que describe el error de la productividad programada de manera tradicional en comparación con el valor real; donde las RNAs creadas muestran un mejor

desarrollo y menores errores en comparación con los valores asignados en la programación tradicional.

De la tabla 20 podemos interpretar que el rango de variación en la predicción del modelo de Red Neuronal Artificial creado para la partida de “Corte manual a nivel de subrasante” va desde -3.75 % hasta 1.85%, mientras que el método tradicional de estimación de la productividad presenta errores de -12.00% hasta 16.67%. Diferencias similares se observan en las tablas 21, 22 y 23, haciendo evidente que los valores reales y predichos por la red están muy cerca uno del otro en la mayoría de los casos y modelos de RNA desarrollados pueden predecir la productividad laboral con alta precisión.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

En la revisión sistemática se observó que uno de los factores de más considerados en la productividad laboral es el nivel de motivación del personal durante el desarrollo de las actividades, el cual es dependiente de la etapa del proyecto en el que se ejecute la partida, lo que nos lleva a entender que a pesar de ser un factor en contra, que en todos los casos se hará presente, es fundamental el análisis del mismo para futuras investigaciones, así como en la ejecución de proyectos debido a que puede evitar retrasos y reprogramaciones innecesarias.

En general, los expertos y la literatura revelaron que cuanto más precisos sean los datos de entrada, por ejemplo, los efectos de los factores influyentes y las tasas de productividad relevantes, harán más preciso a el producto resultante. Para un monitoreo efectivo y datos de entrada más precisos de un proyecto de construcción, el contratista debe asignar esta responsabilidad a profesionales experimentados e imparciales que estén trabajando y participando en dicho proyecto. Así, los gerentes del proyecto pueden tomar las decisiones necesarias y oportunas para lograr el cronograma, el presupuesto y la calidad del proyecto.

Como parte del desarrollo de la investigación se crearon un total de 28 redes neuronales artificiales en las cuales se probaron algoritmos de entrenamiento y el número de redes neuronales en la capa oculta que arrojaban menores errores. El algoritmo de entrenamiento que presentó un mejor rendimiento para la predicción fue “Bayesian Regularization”, debido a la capacidad de los perceptrones multicapa para la optimización de pesos en las capas de la RNA, permitiendo un alto nivel de aproximación en las predicciones; el mismo resultado fue hallado por Heravi y Eslamdoost durante 2015 en el

desarrollo de su investigación, debido a que trabajaron con un conjunto de datos reducido, para el entrenamiento de su RNA.

Se observó como consecuencia de aumentar el número de neuronas en la capa oculta, la red neuronal realiza un mayor número de iteraciones, lo que genera más caminos neuronales y se optimizan los pesos, permitiendo obtener predicciones óptimas. El modelo de red neuronal se creó a partir de 1 capa oculta y 20 neuronas, teniendo en cuenta lo afirmado por Demuth et.al (2009) que nos indica que no existe un método específico para determinar el número de capas ocultas y el número de neuronas en cada capa, por lo tanto, la mejor arquitectura de red para una predicción en específico podría lograrse utilizando el enfoque de prueba y error.

La RNA que mostro el mejor desempeño a nivel de la relación entre los factores y el resultado predicho es el modelo creado para la partida “Concreto en veredas”, con un coeficiente de correlación de 99.73%, dado al alto nivel del coeficiente de correlación se interpreta que pueden utilizarse los factores seleccionados para predecir de forma precisa la productividad laboral con el uso de las RNAs creadas para esta tesis.

Los resultados obtenidos en la etapa de validación mostraron una notable capacidad para predecir las tasas de productividad. Además, el concepto de ingeniería introducido, utilizando la técnica RNA, mostró una precisión notablemente mayor en comparación con el método tradicional; como en el caso de la partida de “Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual” para la obra “CNP” donde la RNA obtuvo un error de -0.81%, mientras que el método tradicional obtuvo un -20.00% de error. En general, las redes neuronales artificiales convergieron adecuadamente y tienen capacidades de generalización razonables. Esto está de acuerdo con Ezeldin y Sharara (2006) y Song y AbouRizk (2008).

Este estudio contribuye al conjunto de conocimientos de gestión de proyectos y construcción mediante la introducción de un nuevo enfoque para medir y predecir la PL en Cajamarca. Usar el método propuesto en este estudio tiene algunos méritos:

Predicción de la productividad laboral para su uso en la estimación de costos en proyectos de construcción viales. El modelo desarrollado se puede utilizar para proporcionar una predicción fiable y precisa de los valores de productividad para las actividades de Corte manual a nivel de subrasante, Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual, Conformación de base granular y Concreto en veredas.

Al-Zwainy et.al (2012), en su artículo científico “Development of the construction productivity estimation model using artificial neural network for finishing works for floors with marble”, obtuvieron un coeficiente de correlación de 89.55%, en esta tesis para la partida de “Corte manual a nivel de subrasante” obtuvimos un coeficiente de correlación con un valor igual a 96.50%, en ambos estudios se trabajó con 10 factores de influencia para la predicción de la productividad laboral, lo que nos indica que no existe un número establecido de factores a considerar, ni tampoco la topología de la red neuronal a desarrollar, siendo estos dos diferentes y deben ser probados para cada actividad a realizar.

Haddad en 2017 en su artículo científico “Construction Productivity Estimation Model Using Artificial Neural Network for Foundations Works in Gaza Strip Construction Sites”, realizó una técnica para estimar la tasa de productividad de la mano de obra para los trabajos de cimentación en m³/día de concreto en zapatas, obtuvo un coeficiente de correlación de 99.70% sin observarse diferencias significativas entre los resultados predichos y el valor real; en el presente estudio para la actividad “Concreto en veredas” obtuvimos un coeficiente de correlación entre los factores de entrada y de salida

de 99.73%, demostrando que con una adecuada prueba de algoritmos, número de neuronas y capas; las redes neuronales tienen desenvolvimientos similares y presentan resultados muy similares a los reales.

El trabajo está limitado a la falta de investigaciones en el rubro de las redes neuronales artificiales aplicadas en la ingeniería en el ámbito nacional y local, ya que la mayor parte de estudios de inteligencia artificial son internacionales.

Debido a la gran cantidad de datos que se tienen que recopilar por cada partida, un limitante fue el tiempo, pues los proyectos se desarrollaban en zonas apartadas entre sí, lo que se convertía en una dificultad al momento de hacer el control en campo. La falta de colaboración por parte de algunas empresas que ejecutaron las obras para validación también fue un limitante en el momento de obtención de datos.

Como recomendación, si se desea un mayor número de variables para la RNA se pueden considerar factores como: la experiencia laboral, la capacitación del personal, condición física de los trabajadores, falta de materiales y equipo en campo. Sin embargo, estos factores no pudieron ser considerados en esta tesis, debido a que no se contaba con los mismos para la base de datos histórica, lo que nos llevó al uso de factores objetivos que puedan ser medibles en campo. La disponibilidad de proyectos completos que cumplan con los criterios de exclusión e inclusión para la base de datos fue un limitante para la creación de una base de datos históricos de mayor amplitud.

Dentro de las implicancias de la investigación se ha logrado introducir un enfoque de ingeniería práctico y estandarizado para controlar, predecir y luego mejorar la productividad laboral de la construcción. En consecuencia, puede alentar y ayudar a los contratistas a cambiar y mejorar sus prácticas actuales de control y predicción de la productividad. Por lo tanto, la aplicación del enfoque de ingeniería introducido permitiría

no solo predecir y estandarizar la estimación de las tasas de productividad en la fase de licitación, sino también controlar, mejorar, respaldar la documentación del reclamo del contratista por pérdida de productividad, y estandarizar el desempeño de la productividad del contratista durante la fase de construcción. Esto podría apoyar directamente los dos pilares principales de la construcción sostenible: la dimensión económica y la dimensión social.

El modelo de RNA propuesto tienen el potencial de beneficiar a las empresas constructoras en lograr una óptima productividad laboral, mejorar la programación de obra y reducción de costos al evitar programaciones y retrasos aplicando los respectivos cambios o asignando más recursos en las actividades que son más influyentes. Identificar los factores que necesitan más prioridad para lograr una mayor productividad.

4.2. Conclusiones

Gracias a los resultados mostrados en el capítulo anterior se comprueba la hipótesis inicial, el nivel de predicción de la productividad laboral en el sector construcción utilizando un modelo de Red Neuronal Artificial es elevado. La investigación ha demostrado que los modelos de RNA creados para la productividad laboral en las partidas Corte manual a nivel de subrasante, Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual, Conformación de base granular y Concreto en veredas son capaces de realizar una predicción precisa mostrando un coeficiente de correlación entre las variables de entrada y salida de 96%, 97%, 97% y 99% respectivamente, apoyando la utilización de las redes neuronales artificiales como método confiable en la predicción de la productividad que ayudará a una toma de decisiones efectiva antes y durante la ejecución de un proyecto.

Los modelos de RNA creados consideran como variable de entrada los siguientes factores: escala de altura, relación “oficiales/peones”, nivel de motivación, rendimiento programado, metrado, duración programada espesor base granular, espesor vereda, resistencia del concreto; que fueron seleccionados luego de una revisión sistemática de los factores más influyentes en la productividad laboral del sector construcción. Aunque los proyectos de construcción son únicos y los factores que afectan a la productividad pueden diferir de un proyecto a otro, el modelo propuesto es flexible y se pueden agregar nuevos factores influyentes a la estructura del modelo existente para predecir su PL en un proyecto determinado.

Se entrenó y validó diferentes modelos de RNAs para la predicción de la productividad laboral, utilizando los 3 tipos de algoritmos “Levenberg-Marquardt” (LM), “Bayesian Regularization” (BR) y “Scaled Conjugate Gradient” (SC), para cada una de las actividades. Con base en los resultados del R (%) de cada red, los que fueron entrenados con BR presentaron un R (%) mayor en sus resultados, que significan una mayor precisión en la predicción final.

Se aplicaron los modelos desarrollados utilizando datos de campo recopilados para su validación en las actividades: Corte manual a nivel de subrasante, Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual, Conformación de base granular y Concreto en veredas, obteniendo mejores resultados en la predicción que la metodología convencional de asignar valores por experiencia, siendo sus valores más cercanos a los valores reales de productividad.

REFERENCIAS

- Abambres, M., Rajana, K., Tsavdaridis, K., y Ribeiro, T. (2018). Neural Network-Based Formula for the Buckling Load Prediction of I-Section Cellular Steel Beams. *Computers*, 8(1), 2. doi:10.3390/computers8010002
- Acevedo, A., Serna, A. y Serna, A. (2017). Desarrollo e innovación en ingeniería: Principios y características de las redes neuronales artificiales. Medellín, Colombia. *Editorial Instituto Antioqueño de Investigación*.
- Álvarez, F., Eslava, M., Sanguinetti, P., Toledo, M., Alves, G., Daude, C., & Allub, L. (2018). RED 2018. *Instituciones para la productividad: hacia un mejor entorno empresarial*.
- Al-Zwainy, Faiq M. & Rasheed, H.A. & Ibraheem, H.F. (2012). Development of the construction productivity estimation model using artificial neural network for finishing works for floors with marble. *ARN Journal of Engineering and Applied Sciences*.
- Dantas, A. T. A., Batista Leite, M., y de Jesus Nagahama, K. (2013). Prediction of compressive strength of concrete containing construction and demolition waste using artificial neural networks. *Construction and Building Materials*, 38, 717–722. doi:10.1016/j.conbuildmat.2012.09.026
- Demuth, H. B., Beale, M. H., and Hagan, M. T. (2009). *Neural network toolbox 6 user's guide*, MathWorks, Natick, MA.
- Díaz, M. (2017). *Uso de las redes neuronales artificiales en el modelado del ensayo de resistencia a compresión de concreto de construcción según la norma ASTM C39/C 39M* [Tesis para obtención de título profesional]. Universidad Nacional de Cajamarca.

- Ebrahimi, S. (2021). Developing Hybrid Intelligence Model for Construction Labour Productivity Prediction and Optimization. *Master of Science*.
<https://doi.org/10.7939/r3-6gte-2w64>
- El-Gohary, K. M., Aziz, R. F., & Abdel-Khalek, H. A. (2017). Engineering Approach Using ANN to Improve and Predict Construction Labor Productivity under Different Influences. *Journal of Construction Engineering and Management*, 143(8), 04017045.
- Ezeldin, A. S., & Sharara, L. M. (2006). Neural networks for estimating the productivity of concreting activities. *Journal of Construction Engineering and Management*.
- Gafel, K. (2016). Productivity Estimation Model for Bracklayer in Construction Projects Using Neural Network. *Al-Qadisiyah Journal For Engineering Sciences*. 9. 183-199.
- González, L. (2017). Herramientas avanzadas de análisis de datos de aplicación en ingeniería civil. [Tesis de Máster Universitario en ingeniería de Caminos, Canales y Puertos]. *Universidad de Santander*.
- Haddad, E. (2017). Construction Productivity Estimation Model Using Artificial Neural Network for Foundations Works in Gaza Strip Construction Sites. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*. 4. 50-62.
- Heravi, G., and Eslamdoost, E. (2015). Applying artificial neural networks for measuring and predicting construction-labor productivity. *Journal of Construction Engineering and Management*, 141(10), 04015032.

- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México D. F., México. McGRAW HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Lazarevska, M., Knezevic, M., Cvetkovska, M. y Trombeva-Gavriloska, A. (2014). Application of artificial neural networks in civil engineering. *Tehnicki Vjesnik*. 21(6), 1353-1359.
- Matich, D. (2001). Redes Neuronales: Conceptos Básicos y Aplicaciones. En C. Ruiz y M. Basualdo. *Informática Aplicada a la Ingeniería de Procesos – Orientación I*. Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Rosario Departamento de Ingeniería Química Grupo de Investigación Aplicada a la Ingeniería Química (GIAIQ)
- Mirahadi F., Zayed T. (2016). Simulation-based construction productivity forecast using Neural-Network-Driven Fuzzy Reasoning. *Autom Constr.* 65: 102–115.
- Muqem, S., Idrus, M., y Khamidi F. (2011) Construction labor production rates modeling using artificial neural network. *Journal of Information Technology in Construction*. pp. 713–725.
- Palomino, J., Hennings, J. y Echevarría, V. (2016). *Análisis macroeconómico del sector construcción en el Perú*. *Quipukamayoc*, 25 (47), 95-101.
- Rabuñai, J. (2008). Uso de técnicas de inteligencia artificial en ingeniería civil [Tesis para obtención de título profesional]. Universidad de Coruña (España).
- Salehi, H. y Burgueño, R. (2018). Emerging artificial intelligence methods in structural engineering. *Engineering Structures*, 171, 170 - 189. doi:10.1016/j.engstruct.2018.05.08

Song, L. y Abourizk, S. (2008). Measuring and Modeling Labor Productivity Using

Historical Data. *Journal of Construction Engineering and Management*

Tamayo, M. (2003). El proceso de la investigación científica. Cuarta Edición.

México: Limusa

Tantawi, R., PhD. (2020). *Machine learning*. Salem Press Encyclopedia.

Villegas, M. (2019). Aplicación de redes neuronales para la predicción de la


resistencia a la compresión del concreto según el ensayo de Esclerometría



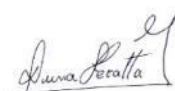


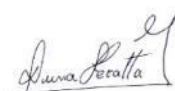


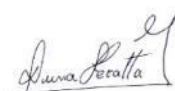

[Tesis para obtención de título profesional]. Universidad Peruana de





Ciencias Aplicadas.





ANEXOS











ANEXO N° 1. FICHA BIBLIOGRÁFICA – DATOS GENERALES.





UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA															
FICHA BIBLIOGRÁFICA - DATOS GENERALES															
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"													
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO												
TÍTULO DEL ESTUDIO (INGLÉS) :	<input style="width: 100%;" type="text"/>		ESTUDIO N° : <input style="width: 50%;" type="text"/>												
TÍTULO DEL ESTUDIO (TRADUCIDO AL ESPAÑOL) :	<input style="width: 100%;" type="text"/>		TIPO : <input type="checkbox"/> TESIS <input type="checkbox"/> ARTÍCULO												
AÑO DE PUBLICACIÓN:	<input type="checkbox"/> 2012 <input type="checkbox"/> 2013 <input type="checkbox"/> 2014 <input type="checkbox"/> 2015 <input type="checkbox"/> 2016 <input type="checkbox"/> 2017 <input type="checkbox"/> 2018 <input type="checkbox"/> 2019 <input type="checkbox"/> 2020 <input type="checkbox"/> 2021 <input type="checkbox"/> 2022														
AUTORES:	<input style="width: 100%;" type="text"/>														
BASE DE DATOS:	<input style="width: 100%;" type="text"/>														
RESUMEN :	<input style="width: 100%; height: 150px;" type="text"/>														
DOI:	<input style="width: 100%;" type="text"/>														
CITA:	<input style="width: 100%;" type="text"/>														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">AUTOR 1</th> <th style="width: 33%;">AUTOR 2</th> <th style="width: 33%;">ASESOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz</td> <td>NOMBRE: Diego José Luna Peralta</td> <td>NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento</td> </tr> <tr> <td>FECHA:</td> <td>FECHA:</td> <td>FECHA:</td> </tr> <tr> <td>FIRMA:</td> <td>FIRMA:</td> <td>FIRMA:</td> </tr> </tbody> </table>				AUTOR 1	AUTOR 2	ASESOR	NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz	NOMBRE: Diego José Luna Peralta	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento	FECHA:	FECHA:	FECHA:	FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:
AUTOR 1	AUTOR 2	ASESOR													
NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz	NOMBRE: Diego José Luna Peralta	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento													
FECHA:	FECHA:	FECHA:													
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:													





UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA																		
FICHA BIBLIOGRÁFICA - DATOS GENERALES																		
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"																
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO															
TÍTULO DEL ESTUDIO (INGLÉS):	Applying artificial neural networks for measuring and predicting construction-labor productivity.		ESTUDIO N°: 01															
TÍTULO DEL ESTUDIO (TRADUCIDO AL ESPAÑOL):	Aplicación de redes neuronales artificiales para medir y predecir la productividad de la mano de obra en la construcción.		TIPO: <input type="checkbox"/> TESIS <input checked="" type="checkbox"/> ARTICULO															
AÑO DE PUBLICACIÓN:	<input type="checkbox"/> 2012 <input type="checkbox"/> 2013 <input type="checkbox"/> 2014 <input checked="" type="checkbox"/> 2015 <input type="checkbox"/> 2016 <input type="checkbox"/> 2017 <input type="checkbox"/> 2018 <input type="checkbox"/> 2019 <input type="checkbox"/> 2020 <input type="checkbox"/> 2021 <input type="checkbox"/> 2022																	
AUTORES:	Gholamreza Heravi Ehsan Elamdoost																	
BASE DE DATOS:	ASCE LIBRARY																	
RESUMEN :	<p>Las variaciones en la productividad laboral son el resultado de múltiples factores influyentes. En este trabajo se intenta desarrollar un modelo de productividad laboral basado en redes neuronales multicapa feedforward entrenadas con un algoritmo de retropropagación mediante el cual se realiza un complejo mapeo de factores a la productividad laboral. Para evitar que las redes se ajusten en exceso y mejorar su generalización, se implementan y comparan la parada temprana y la regularización bayesiana. Los resultados demostraron que la regularización bayesiana tiene un mejor rendimiento de predicción que la parada temprana. Para demostrar el rendimiento de predicción de los modelos presentados, los modelos desarrollados se aplican a dos proyectos reales de construcción de centrales eléctricas. Además, para extraer el índice de influencia de cada factor en el comportamiento predictivo de los modelos de redes neuronales y para identificar los factores más influyentes se realiza un análisis de sensibilidad. Este trabajo se centra en los trabajos de instalación de los cimientos de hormigón de los proyectos de construcción de centrales eléctricas de gas, vapor y ciclo combinado en el país en desarrollo de Irán. Este estudio contribuye al cuerpo de conocimientos de la gestión de proyectos de construcción investigando los factores influyentes en la productividad del trabajo y desarrollando un red neuronal artificial para medir y predecir la productividad del trabajo en los países en desarrollo utilizando los métodos de regularización bayesiana y de parada temprana. Este enfoque permite conocer mejores formas de modelar la productividad laboral.</p>																	
DOI:	https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001006																	
CITA:	Heravi, G., and Elamdoost, E. (2015). "Applying artificial neural networks for measuring and predicting construction-labor productivity." J. Constr. Eng. Manage., 10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001006, 04015032.																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">AUTOR 1</th> <th style="width: 33%;">AUTOR 2</th> <th style="width: 33%;">ASESOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz</td> <td>NOMBRE: Diego José Luna Peralta</td> <td>NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento</td> </tr> <tr> <td>FECHA: 01/07/2022</td> <td>FECHA: 01/07/2022</td> <td>FECHA: 01/07/2022</td> </tr> <tr> <td>FIRMA:</td> <td>FIRMA:</td> <td>FIRMA:</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"> <small>Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. C.O.P. No. 012280</small></td> </tr> </tbody> </table>				AUTOR 1	AUTOR 2	ASESOR	NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz	NOMBRE: Diego José Luna Peralta	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento	FECHA: 01/07/2022	FECHA: 01/07/2022	FECHA: 01/07/2022	FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:			 <small>Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. C.O.P. No. 012280</small>
AUTOR 1	AUTOR 2	ASESOR																
NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz	NOMBRE: Diego José Luna Peralta	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento																
FECHA: 01/07/2022	FECHA: 01/07/2022	FECHA: 01/07/2022																
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:																
		 <small>Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. C.O.P. No. 012280</small>																



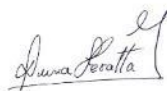

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA BIBLIOGRAFICA - DATOS GENERALES			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
TÍTULO DEL ESTUDIO (INGLÉS):	Factors Affecting Labor Productivity: Perspectives of Craft Workers		ESTUDIO N°: 02
TÍTULO DEL ESTUDIO (TRADUCIDO AL ESPAÑOL):	Factores que afectan a la productividad laboral: Perspectivas de los artesanos		TIPO: <input type="checkbox"/> TESIS <input checked="" type="checkbox"/> ARTICULO
AÑO DE PUBLICACIÓN:	<input type="checkbox"/> 2012 <input type="checkbox"/> 2013 <input type="checkbox"/> 2014 <input type="checkbox"/> 2015 <input checked="" type="checkbox"/> 2016 <input type="checkbox"/> 2017 <input type="checkbox"/> 2018 <input type="checkbox"/> 2019 <input type="checkbox"/> 2020 <input type="checkbox"/> 2021 <input type="checkbox"/> 2022		
AUTORES:	Aynur Kazaza Serdar Ulubeylib Turgut Acikaraa Bayram Era		
BASE DE DATOS:	ScienceDirect		
RESUMEN:	<p>La productividad de la mano de obra tiene un impacto significativo en el tiempo, el coste y la calidad de un proyecto de construcción. Especialmente el entorno competitivo de la industria de la construcción obliga a las empresas constructoras a aumentar sus valores de productividad laboral para mantener sus posiciones en la industria. En este sentido, la identificación y evaluación de los factores que afectan a la productividad laboral se convierte en una cuestión crucial para los profesionales de la industria. En la literatura académica, hay muchos estudios que investigaron estos factores y sus relaciones con la productividad laboral. En estos estudios, los factores se han clasificado en diferentes grupos y se han ordenado según su nivel de importancia. Sin embargo, en la mayoría de estos estudios, se descuidó tanto la desviación estándar entre estos factores bajo el mismo grupo como el valor medio de cada grupo. Además, se tuvieron en cuenta las perspectivas de los directivos en general, mientras que se ignoraron las de los trabajadores artesanos. El objetivo del presente estudio es reevaluar los factores bajo los mismos grupos considerando sus desviaciones estándar y valores medios desde el punto de vista de los artesanos. Para ello, tras una detallada revisión de la literatura, se identificaron 37 factores y se clasificaron en cuatro grupos: factores organizativos, económicos, físicos y sociofisiológicos. A continuación, se aplicó un cuestionario a los artesanos para obtener los datos necesarios, que se analizaron mediante la técnica del Índice de Importancia Relativa (IIR). Los resultados revelaron que, aunque la clasificación de los factores se mantuvo igual, sus niveles de importancia han cambiado.</p>		
DOI:	https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.11.588		
CITA:	Kazaz A, Ulubeyli S, Acikara T, Er B. 2016. Factors affecting labor productivity: perspectives of craft workers. Procedia Eng. 164:28–34.		
AUTOR 1		AUTOR 2	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz		NOMBRE: Diego José Luna Peralta	
FECHA: 01/07/2022		FECHA: 01/07/2022	
FIRMA:		FIRMA:	
			
		 Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 69220	











UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA BIBLIOGRAFICA - DATOS GENERALES			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
TÍTULO DEL ESTUDIO (INGLÉS):	Modeling and parameter ranking of construction labor productivity		ESTUDIO N°: 03
TÍTULO DEL ESTUDIO (TRADUCIDO AL ESPAÑOL):	Modelización y clasificación de parámetros de la productividad de la mano de obra en la construcción		TIPO: <input type="checkbox"/> TESIS <input checked="" type="checkbox"/> ARTICULO
AÑO DE PUBLICACIÓN:	<input type="checkbox"/> 2012 <input type="checkbox"/> 2013 <input type="checkbox"/> 2014 <input type="checkbox"/> 2015 <input checked="" type="checkbox"/> 2016 <input type="checkbox"/> 2017 <input type="checkbox"/> 2018 <input type="checkbox"/> 2019 <input type="checkbox"/> 2020 <input type="checkbox"/> 2021 <input type="checkbox"/> 2022		
AUTORES:	Xiaodong Li Kwan Hang Chow Yimin Zhu Ying Lin		
BASE DE DATOS:	ScienceDirect		
RESUMEN:	<p>El propósito de este estudio es proporcionar a los profesionales de la industria una mejor comprensión de los impactos de las condiciones de alta temperatura en la productividad de la mano de obra de la construcción. Esta información podría ayudar a establecer planes para prevenir las lesiones por estrés térmico y ayudar a mejorar la seguridad y la comodidad de los entornos de trabajo de los trabajadores de la construcción. Se midieron los datos de WBGT (Wet Bulb Globe Temperature) y los datos de productividad laboral relacionados con el tiempo de trabajo directo, el tiempo de trabajo indirecto y el tiempo de inactividad en dos proyectos de construcción en los que participaron 16 trabajadores de barras de refuerzo en el verano de 2014 en Beijing, China. El periodo de 14:00 a 15:00 se identificó como el más peligroso para los trabajadores a lo largo del día, y el periodo de 07:00 a 09:00 se identificó como el tiempo menos peligroso. Además, se utilizaron modelos de productividad para analizar los datos recogidos. Los resultados del modelo demostraron que los entornos de alta temperatura disminuyen la productividad laboral, con un porcentaje de tiempo de trabajo directo que disminuye en un 0,57% y un porcentaje de tiempo de inactividad que aumenta en un 0,74% cuando la WBGT aumenta en 1 °C. Además, el porcentaje de tiempo de trabajo directo aumentó en un 0,33% cuando la experiencia de los trabajadores aumentó en 1 año y disminuyó en un 0,72% cuando la edad de los trabajadores aumentó en 1 año. En general, los resultados demostraron que los entornos de alta temperatura imponen un estrés térmico al cuerpo humano y disminuyen la productividad laboral en la industria de la construcción.</p>		
DOI:	https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2015.09.005		
CITA:	Li X, Chow KII, Zhu Y, Lin Y. 2016. Evaluating the impacts of high-tem perature outdoor working environments on construction labor productiv ity in China: A case study of rebar workers. Build Environ. 95:42–5		
AUTOR 1		AUTOR 2	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz		NOMBRE: Diego José Luna Peralta	
FECHA: 02/07/2022		FECHA: 02/07/2022	
FIRMA:		FIRMA:	
			
			
		<small>Anita Elizabet Alva Sarmiento</small> <small>Ingeniero Civil</small> <small>Reg. CIP Nº 59280</small>	



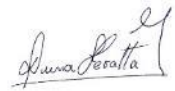

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA															
FICHA BIBLIOGRAFICA - DATOS GENERALES															
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"													
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO												
TÍTULO DEL ESTUDIO (INGLÉS):	Contractors perspective toward factors affecting labor productivity in building construction.		ESTUDIO N°: <input type="text" value="04"/>												
TÍTULO DEL ESTUDIO (TRADUCIDO AL ESPAÑOL):	Perspectiva de los contratistas sobre los factores que afectan a la productividad laboral en la construcción de edificios		TIPO: <input type="checkbox"/> TESIS <input checked="" type="checkbox"/> ARTICULO												
AÑO DE PUBLICACIÓN:	<input type="checkbox"/> 2012 <input checked="" type="checkbox"/> 2013 <input type="checkbox"/> 2014 <input type="checkbox"/> 2015 <input type="checkbox"/> 2016 <input type="checkbox"/> 2017 <input type="checkbox"/> 2018 <input type="checkbox"/> 2019 <input type="checkbox"/> 2020 <input type="checkbox"/> 2021 <input type="checkbox"/> 2022														
AUTORES:	<input type="text" value="Ibrahim Mahamid"/>														
BASE DE DATOS:	<input type="text" value="emerald insight"/>														
RESUMEN:	<p>Objetivo El estudio tiene por objeto identificar los factores que afectan a la productividad de la mano de obra en los proyectos de construcción de edificios en Cisjordania, en Palestina, desde el punto de vista de los contratistas.</p> <p>Diseño/metodología/enfoque Para ello, 59 contratistas que trabajan en la construcción de edificios completaron una encuesta con un cuestionario estructurado y los factores se clasificaron según sus niveles de influencia. En total, se identificaron 31 factores a través de la revisión de la literatura. Estos factores se agruparon en cinco grupos: mano de obra, gestión, materiales y equipos, medio ambiente y finanzas.</p> <p>Conclusiones El análisis de los 31 factores identificados indica que los cinco principales factores que afectan negativamente a la productividad de la mano de obra en la construcción de edificios son: el retrabajo, la falta de cooperación y comunicación entre las partes de la construcción, la situación financiera del propietario, la falta de experiencia laboral y la falta de materiales.</p>														
DOI:	<input type="text" value="https://doi.org/10.1108/ECAM-08-2011-0074"/>														
CITA:	<input type="text" value="Mahamid I. 2013. Contractors perspective toward factors affecting labor productivity in building construction. Eng. Const Arch Man. 20(5): 446-460."/>														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">AUTOR 1</th> <th style="width: 33%;">AUTOR 2</th> <th style="width: 33%;">ASESOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz</td> <td>NOMBRE: Diego José Luna Peralta</td> <td>NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento</td> </tr> <tr> <td>FECHA: 02/07/2022</td> <td>FECHA: 02/07/2022</td> <td>FECHA: 02/07/2022</td> </tr> <tr> <td>FIRMA: </td> <td>FIRMA: </td> <td>FIRMA:  <small>Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniera Civil Reg. CIP Nº 93460</small></td> </tr> </tbody> </table>				AUTOR 1	AUTOR 2	ASESOR	NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz	NOMBRE: Diego José Luna Peralta	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento	FECHA: 02/07/2022	FECHA: 02/07/2022	FECHA: 02/07/2022	FIRMA: 	FIRMA: 	FIRMA:  <small>Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniera Civil Reg. CIP Nº 93460</small>
AUTOR 1	AUTOR 2	ASESOR													
NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz	NOMBRE: Diego José Luna Peralta	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento													
FECHA: 02/07/2022	FECHA: 02/07/2022	FECHA: 02/07/2022													
FIRMA: 	FIRMA: 	FIRMA:  <small>Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniera Civil Reg. CIP Nº 93460</small>													



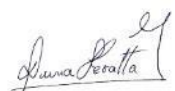

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA BIBLIOGRAFICA - DATOS GENERALES			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
TÍTULO DEL ESTUDIO (INGLÉS):	Simulation-based construction productivity forecast using Neural-Network-Driven Fuzzy Reasoning		ESTUDIO N°: 05
TÍTULO DEL ESTUDIO (TRADUCIDO AL ESPAÑOL):	Previsión de la productividad de la construcción basada en la simulación mediante el razonamiento difuso basado en redes neuronales		TIPO: <input type="checkbox"/> TESIS <input checked="" type="checkbox"/> ARTICULO
AÑO DE PUBLICACIÓN:	<input type="checkbox"/> 2012 <input type="checkbox"/> 2013 <input type="checkbox"/> 2014 <input type="checkbox"/> 2015 <input checked="" type="checkbox"/> 2016 <input type="checkbox"/> 2017 <input type="checkbox"/> 2018 <input type="checkbox"/> 2019 <input type="checkbox"/> 2020 <input type="checkbox"/> 2021 <input type="checkbox"/> 2022		
AUTORES:	Farid Mirahadi Tarek Zayed		
BASE DE DATOS:	ScienceDirect		
RESUMEN:	<p>Los modelos difusos y los sistemas de redes neuronales artificiales (RNA) son dos áreas bien conocidas de la informática blanda que han ayudado significativamente a los investigadores en la toma de decisiones bajo incertidumbres. La incertidumbre, un factor siempre presente en los proyectos de construcción, ha hecho que estos sistemas inteligentes sean muy atractivos para la industria de la construcción. La estimación de la productividad de las operaciones de construcción, como elemento básico de la planificación y el control de los proyectos, se ha convertido en un objetivo notable para los modelos de previsión. Un vistazo a este campo de investigación interdisciplinar pone de manifiesto la necesidad de un sistema que (1) modele el efecto de las variables cualitativas y cuantitativas sobre la productividad de la construcción con una mayor precisión de estimación y (2) tenga la capacidad de tratar tanto las variables de entrada nítidas como las difusas en un único marco. El razonamiento difuso impulsado por redes neuronales (NNDFR), como una de las estructuras inteligentes híbridas, muestra un gran potencial para modelar conjuntos de datos entre los que se reconocen clusters claros. La debilidad del NNDFR en el auto-tuning del diseño de las funciones de membresía difusa junto con la insuficiente atención de este modelo a la optimización del número de clusters ha creado un área de investigación adicional. En este trabajo, los parámetros (fuzzifier y número de clusters) del sistema propuesto se optimizan mediante el uso de un Algoritmo Genético (GA) para afinar el sistema y conseguir el mayor nivel de precisión posible que pueda ser explotado para la estimación de la productividad. El modelo propuesto también es capaz de tratar una combinación de variables de entrada crisp y fuzzy mediante un enfoque de modelado híbrido basado en la aplicación de la técnica de corte alfa. El modelo desarrollado ayuda a los investigadores y profesionales a utilizar los datos históricos para predecir la productividad de las operaciones de construcción con un nivel de precisión superior al que podrían ofrecer las técnicas tradicionales.</p>		
DOI:	https://doi.org/10.1016/j.autcon.2015.12.021		
CITA:	Mirahadi F, Zayed T. 2016. Simulation-based construction productivity fore cast using Neural-Network-Driven Fuzzy Reasoning. Autom Constr. 65: 102-115		
AUTOR 1		AUTOR 2	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz		NOMBRE: Diego José Luna Peralta	
FECHA: 03/07/2022		FECHA: 03/07/2022	
FIRMA:		FIRMA:	
			
		 Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP No. 83220	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA BIBLIOGRAFICA - DATOS GENERALES			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
TÍTULO DEL ESTUDIO (INGLÉS):	Analysis of Factors Influencing Productivity Using Craftsmen Questionnaires: Case Study in a Chilean Construction Company		ESTUDIO N°: <input type="text" value="06"/>
TÍTULO DEL ESTUDIO (TRADUCIDO AL ESPAÑOL):	Análisis de los factores que influyen en la productividad mediante cuestionarios a los obreros: Estudio de caso en una empresa constructora chilena		TIPO: <input type="checkbox"/> TESIS <input checked="" type="checkbox"/> ARTÍCULO
AÑO DE PUBLICACIÓN:	<input checked="" type="checkbox"/> 2011 <input type="checkbox"/> 2012 <input type="checkbox"/> 2013 <input type="checkbox"/> 2014 <input type="checkbox"/> 2015 <input type="checkbox"/> 2016 <input type="checkbox"/> 2017 <input type="checkbox"/> 2018 <input type="checkbox"/> 2019 <input type="checkbox"/> 2020 <input type="checkbox"/> 2021 <input type="checkbox"/> 2022		
AUTORES:	Rodrigo A. Rivas John D. Borcharding, Ph.D., M.ASCE Vicente González, Ph.D. Luis F. Alarcón,		
BASE DE DATOS:	ASCE LIBRARY		
RESUMEN:	<p>La mejora de la productividad en la construcción ha sido uno de los principales retos del sector, dado su alto impacto en los resultados de los proyectos. Ha recibido una mayor atención por parte de los investigadores de la construcción que promueven diferentes acciones de mejora, ya que el análisis de los factores que afectan a la productividad laboral es una parte instrumental en este proceso. Este trabajo se centra en la identificación y comprensión de los factores de productividad que afectan a los proyectos en una empresa constructora chilena, sobre la base de cuestionarios administrados tanto a los trabajadores directos como a los empleados de nivel medio. El análisis de los resultados del cuestionario ayudó a determinar los puntos débiles de la organización y la dirección y facilitó la comparación de los resultados con estudios anteriores sobre productividad. Los resultados resultaron útiles para elaborar recomendaciones de mejora de la productividad. Las principales conclusiones indican que las áreas críticas que afectan a la productividad de la construcción estaban relacionadas con los materiales, las herramientas, las repeticiones, el equipo, la disponibilidad de camiones y la dinámica de motivación de los trabajadores. Estos resultados son similares a los obtenidos en estudios anteriores en Estados Unidos y en Chile. Las expectativas salariales resultaron ser el principal motivo de rotación en la empresa estudiada, aspecto que no se mencionaba en estudios anteriores. Por último, los análisis adicionales parecen mostrar que algunos factores que afectan a la productividad son comunes a los proyectos de construcción más allá de las fronteras, por lo que se valida la agregación de datos y la posibilidad de aprender de experiencias en lugares diferentes e incluso separados en el tiempo de ocurrencia.</p>		
DOI:	https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000274		
CITA:	Rivas RA, Borcharding JD, Gonzalez V, Alarcon LF. 2011. Analysis of factors influencing productivity using craftsmen questionnaires: case study in a Chilean construction company. J Constr Eng Manage. 137(4):312-320.		
AUTOR 1		AUTOR 2	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz		NOMBRE: Diego José Luna Peralta	
FECHA: 03/07/2022		FECHA: 03/07/2022	
FIRMA:		FIRMA:	
			
			
		<small>Anita Elizabet Alva Sarmiento</small> <small>INGENIERO CIVIL</small> <small>REG. CIP Nº 63260</small>	


UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
FICHA BIBLIOGRÁFICA - DATOS GENERALES				
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"		
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO	
TÍTULO DEL ESTUDIO (INGLÉS):	Critical Analysis of the Key Factors Affecting Construction Labour Productivity –An Indian Perspective		ESTUDIO N° : 07	
TÍTULO DEL ESTUDIO (TRADUCIDO AL ESPAÑOL):	Análisis crítico de los factores clave que afectan a la productividad de la mano de obra en la construcción: una perspectiva india.		TIPO : <input type="checkbox"/> TESIS <input checked="" type="checkbox"/> ARTICULO	
AÑO DE PUBLICACIÓN:	<input type="checkbox"/> 2012 <input type="checkbox"/> 2013 <input checked="" type="checkbox"/> 2014 <input type="checkbox"/> 2015 <input type="checkbox"/> 2016 <input type="checkbox"/> 2017 <input type="checkbox"/> 2018 <input type="checkbox"/> 2019 <input type="checkbox"/> 2020 <input type="checkbox"/> 2021 <input type="checkbox"/> 2022			
AUTORES:	Anu V. Thomas J. Sudhakumar			
BASE DE DATOS:	TaylorsFrancisOnline			
RESUMEN :	<p>La productividad de la mano de obra en la construcción está influenciada por una multitud de factores. Aunque se ha investigado mucho sobre los factores de productividad en otros países, ningún estudio ha abordado los problemas de productividad en la India. En el estado indio de Kerala se llevó a cabo una encuesta por cuestionario para identificar los factores que influyen en la productividad de la mano de obra de la construcción y sus relaciones subyacentes. Entre los 44 factores considerados, se identificó la falta de disponibilidad de material como el factor más crítico que afecta a la productividad de la construcción. El análisis factorial empleado para comprender las relaciones subyacentes entre los factores los clasificó en diez grupos, a saber: (1) problemas de herramientas y equipos; (2) escasa motivación de la mano de obra; (3) supervisión inadecuada; (4) mala planificación de los materiales; (5) mala gestión de la obra; (6) gestión inadecuada de los planos; (7) incompetencia en la gestión del proyecto; (8) problemas de los artesanos; (9) falta de reuniones y (10) falta de comunicación. Los resultados de la investigación permitirán a los profesionales de la construcción conocer mejor los problemas de productividad en la India y orientar sus esfuerzos para mejorarla.</p>			
DOI:	https://doi.org/10.1080/15623599.2013.10878231			
CITA:	Thomas AV, Sudhakumar J. 2013. Critical analysis of the key factors affecting construction labour productivity - an Indian perspective. Int J Constr Manage. 13(4):103–125.			
AUTOR 1		AUTOR 2		ASESOR
NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz		NOMBRE: Diego José Luna Peralta		NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 04/07/2022		FECHA: 04/07/2022		FECHA: 04/07/2022
FIRMA:		FIRMA:		FIRMA:
				 <small>Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 50280</small>



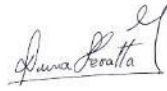

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA															
FICHA BIBLIOGRÁFICA - DATOS GENERALES															
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"													
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO												
TÍTULO DEL ESTUDIO (INGLÉS):	Critical Review of Labor Productivity Research in Construction Journals		ESTUDIO N°: 08												
TÍTULO DEL ESTUDIO (TRADUCIDO AL ESPAÑOL):	Revisión crítica de la investigación sobre la productividad laboral en las revistas de construcción		TIPO: <input type="checkbox"/> TESIS <input checked="" type="checkbox"/> ARTICULO												
AÑO DE PUBLICACIÓN:	<input type="checkbox"/> 2012 <input type="checkbox"/> 2013 <input checked="" type="checkbox"/> 2014 <input type="checkbox"/> 2015 <input type="checkbox"/> 2016 <input type="checkbox"/> 2017 <input type="checkbox"/> 2018 <input type="checkbox"/> 2019 <input type="checkbox"/> 2020 <input type="checkbox"/> 2021 <input type="checkbox"/> 2022														
AUTORES:	Wen Yi Albert P. C. Chan														
BASE DE DATOS:	ASCE LIBRARY														
RESUMEN:	<p>Se ha dedicado una cantidad importante de literatura a los estudios de investigación sobre la productividad del trabajo en la construcción (CLP) y temas relacionados, y se han reportado muchas teorías subyacentes y prácticas industriales sobre la aplicación de CLP. Sin embargo, los temas de investigación sobre CLP están muy diversificados y hay una falta de análisis sistemático en cuestiones relacionadas con CLP. A través de una revisión sistemática de artículos seleccionados de conocidas revistas académicas de gestión de la construcción, se identifican las principales áreas de investigación, como los factores que afectan al CLP, la modelización y evaluación del CLP, los métodos y la tecnología para la mejora del CLP, las tendencias y comparaciones del CLP, los efectos del cambio/variación en el CLP y la línea de base/comparación del CLP. Se presentan revisiones críticas sobre estas áreas centrándose en los niveles de industria, proyecto y actividad para investigar el estado del arte y las tendencias en la investigación sobre CLP. Se discuten las lagunas en la investigación y las prácticas y se proponen futuras direcciones de investigación. El resultado de este trabajo puede servir de plataforma para que tanto los investigadores como los profesionales de la industria aprecien los últimos avances y tendencias en la investigación sobre productividad.</p>														
DOI:	https://doi.org/10.1061/[ASCE]ME.1943-5479.0000194														
CITA:	Yi W, Chan APC. 2014. Critical review of labor productivity research in construction journals. J Manage Eng. 30(2):214-2														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">AUTOR 1</th> <th style="width: 33%;">AUTOR 2</th> <th style="width: 33%;">ASESOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz</td> <td>NOMBRE: Diego José Luna Peralta</td> <td>NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento</td> </tr> <tr> <td>FECHA: 04/07/2022</td> <td>FECHA: 04/07/2022</td> <td>FECHA: 04/07/2022</td> </tr> <tr> <td>FIRMA: </td> <td>FIRMA: </td> <td>FIRMA:  Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 55250</td> </tr> </tbody> </table>				AUTOR 1	AUTOR 2	ASESOR	NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz	NOMBRE: Diego José Luna Peralta	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento	FECHA: 04/07/2022	FECHA: 04/07/2022	FECHA: 04/07/2022	FIRMA: 	FIRMA: 	FIRMA:  Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 55250
AUTOR 1	AUTOR 2	ASESOR													
NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz	NOMBRE: Diego José Luna Peralta	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento													
FECHA: 04/07/2022	FECHA: 04/07/2022	FECHA: 04/07/2022													
FIRMA: 	FIRMA: 	FIRMA:  Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 55250													





UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA BIBLIOGRAFICA - DATOS GENERALES			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
TÍTULO DEL ESTUDIO (INGLÉS):	Application of Artificial Neural Network(s) in Predicting Formwork Labour Productivity		ESTUDIO N°: <input type="text" value="09"/>
TÍTULO DEL ESTUDIO (TRADUCIDO AL ESPAÑOL):	Aplicación de redes neuronales artificiales en la predicción de la productividad del trabajo de encofrado		TIPO: <input type="checkbox"/> TESIS <input checked="" type="checkbox"/> ARTICULO
AÑO DE PUBLICACIÓN:	<input type="checkbox"/> 2012 <input type="checkbox"/> 2013 <input type="checkbox"/> 2014 <input type="checkbox"/> 2015 <input type="checkbox"/> 2016 <input type="checkbox"/> 2017 <input type="checkbox"/> 2018 <input checked="" type="checkbox"/> 2019 <input type="checkbox"/> 2020 <input type="checkbox"/> 2021 <input type="checkbox"/> 2022		
AUTORES:	Sasan Golnaraghi Zahra Zangenchmadar Osama Moselhi Sabah Alkassl		
BASE DE DATOS:	Hindawi		
RESUMEN:	<p>La productividad se describe como la medida cuantitativa entre el número de recursos utilizados y el resultado producido, generalmente referido a las horas-hombre necesarias para producir el producto final en comparación con las horas-hombre previstas. La productividad es un elemento clave para determinar el éxito o el fracaso de cualquier proyecto de construcción. La construcción, como industria impulsada por la mano de obra, contribuye en gran medida al producto interior bruto de una economía y las variaciones en la productividad laboral tienen un impacto significativo en la economía. Conseguir una visión holística de la productividad laboral no es una tarea fácil porque la productividad es una función de factores manejables y no manejables. La irregularidad compuesta es un problema importante a la hora de modelar la productividad laboral de la construcción. Las técnicas de redes neuronales artificiales (RNA) que utilizan algoritmos de aprendizaje supervisado han demostrado ser más útiles que las técnicas de regresión estadística teniendo en cuenta factores como la facilidad de modelización y la precisión de la predicción. En este estudio, se modeló la productividad esperada teniendo en cuenta las variables ambientales y operativas. Se utilizaron varias técnicas de RNA, como la red neuronal de regresión general (GRNN), la red neuronal de retropropagación (BNN), la red neuronal de función de base radial (RBFNN) y el sistema de inferencia difusa adaptativa (ANFIS), para comparar sus respectivos resultados y elegir el mejor método para estimar la productividad esperada. Los resultados muestran que la BNN supera a las demás técnicas para modelar la productividad del trabajo en la construcción.</p>		
DOI:	https://doi.org/10.1155/2019/5972620		
CITA:	Golnaraghi, Sasan & Zangenchmadar, Zahra & Moselhi, Osama & Alkass, Sabah. (2019). "Application of Artificial Neural Network(s) in Predicting Formwork Labour Productivity". Advances in Civil Engineering. 2019. 1-11. 10.1155/2019/5972620.		
AUTOR 1		AUTOR 2	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz		NOMBRE: Diego José Luna Peralta	
FECHA: 05/07/2022		FECHA: 05/07/2022	
FIRMA:		FIRMA:	
			
			
		ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO INGENIERA CIVIL REG. C.O.P.E. 000000	





UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA BIBLIOGRAFICA - DATOS GENERALES			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
TÍTULO DEL ESTUDIO (INGLÉS):	Predicting the construction labour productivity using artificial neural network and grasshopper optimisation algorithm		ESTUDIO N°: <input type="text" value="10"/>
TÍTULO DEL ESTUDIO (TRADUCIDO AL ESPAÑOL):	Predicción de la productividad de la mano de obra en la construcción mediante redes neuronales artificiales y el algoritmo de optimización del saltamontes		TIPO: <input type="checkbox"/> TESIS <input checked="" type="checkbox"/> ARTICULO
AÑO DE PUBLICACIÓN:	<input type="checkbox"/> 2012 <input type="checkbox"/> 2013 <input type="checkbox"/> 2014 <input type="checkbox"/> 2015 <input type="checkbox"/> 2016 <input type="checkbox"/> 2017 <input type="checkbox"/> 2018 <input type="checkbox"/> 2019 <input type="checkbox"/> 2020 <input checked="" type="checkbox"/> 2021 <input type="checkbox"/> 2022		
AUTORES:	Payam Goodarzizad Emadaldin Mohammadi Golafshani Mehrdad Arashpour		
BASE DE DATOS:	Taylors Francis Online		
RESUMEN:	<p>El sector de la construcción depende principalmente de los recursos humanos, y los costes laborales son importantes. Aunque muchos investigadores han estudiado la productividad del trabajo en la construcción (CLP), la falta de estudios adecuados en este campo es evidente en los países en desarrollo. Este trabajo pretende medir la CLP de las operaciones de vertido de hormigón relacionadas con la construcción de proyectos de complejos comerciales y de oficinas en Irán. Para ello, se identificaron 19 factores críticos con un impacto significativo en el CLP y se enumeraron en cinco grupos, que incluyen aspectos individuales, de gestión, económicos, técnicos y medioambientales. A continuación, se desarrolló un modelo híbrido basado en una red neuronal artificial (RNA) y en el algoritmo de optimización Grasshopper (GOA) para determinar los factores más influyentes y aumentar la precisión del modelo CLP. Se recopilaron datos relacionados con el CLP de 24 proyectos de complejos comerciales y de oficinas en construcción en Irán. Los resultados revelan que los factores que más influyen en el CLP son la experiencia laboral y la destreza y motivación de la mano de obra del grupo individual, el importe de la paga del grupo económico, los accidentes en la obra del grupo técnico, la supervisión adecuada del grupo de gestión y las condiciones meteorológicas del grupo medioambiental. Las conclusiones pueden facilitar el desarrollo de programas de proyectos más eficientes, aumentando el CLP y reduciendo los costes del proyecto.</p>		
DOI:	https://doi.org/10.1080/15623599.2021.1927363		
CITA:	Goodarzizad, Payam & Golafshani, Emad & Arashpour, Associate Prof. Mehrdad. (2021). "Predicting the construction labour productivity using artificial neural network and grasshopper optimisation algorithm". International Journal of Construction Management. 23. 1-17. 10.1080/15623599.2021.1927363.		
AUTOR 1		AUTOR 2	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz		NOMBRE: Diego José Luna Peralta	
FECHA: 05/07/2022		FECHA: 05/07/2022	
FIRMA:		FIRMA:	
			
			
		<small>Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniera Civil reg. CIP N° 69240</small>	





ANEXO N° 2. FICHA BIBLIOGRÁFICA – FACTORES DE PRODUCTIVIDAD LABORAL.





UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA BIBLIOGRÁFICA - FACTORES DE PRODUCTIVIDAD LABORAL			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR:
TÍTULO DEL ESTUDIO (INGLÉS):			ESTUDIO N°: <input style="width: 50px;" type="text"/>
TÍTULO DEL ESTUDIO (TRADUCIDO AL ESPAÑOL):			TIPO: <input type="checkbox"/> TESIS <input type="checkbox"/> ARTÍCULO
AÑO DE PUBLICACIÓN:	<input type="checkbox"/> 2012 <input type="checkbox"/> 2013 <input type="checkbox"/> 2014 <input type="checkbox"/> 2015 <input type="checkbox"/> 2016 <input type="checkbox"/> 2017 <input type="checkbox"/> 2018 <input type="checkbox"/> 2019 <input type="checkbox"/> 2020 <input type="checkbox"/> 2021 <input type="checkbox"/> 2022		
FACTOR QUE AFECTA A LA PRODUCTIVIDAD:	<input type="checkbox"/> Altura a la que se trabaja (metros sobre el nivel del mar de la ejecución) <input type="checkbox"/> Tamaño de la cuadrilla <input type="checkbox"/> Nivel de motivación del proyecto <input type="checkbox"/> Condiciones climáticas <input type="checkbox"/> Dificultad de la actividad a realizar <input type="checkbox"/> Experiencia y habilidad laboral <input type="checkbox"/> Condiciones externas desfavorables <input type="checkbox"/> Método de construcción <input type="checkbox"/> Duración total del proyecto <input type="checkbox"/> Escala del proyecto		
AUTOR 1	AUTOR 2	ASESOR	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz	NOMBRE: Diego José Luna Peralta	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento	
FECHA:	FECHA:	FECHA:	
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:	





UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA BIBLIOGRÁFICA - FACTORES DE PRODUCTIVIDAD LABORAL			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
TÍTULO DEL ESTUDIO (INGLÉS):	Applying artificial neural networks for measuring and predicting construction-labor productivity.		ESTUDIO N°: <input type="text" value="01"/>
TÍTULO DEL ESTUDIO (TRADUCIDO AL ESPAÑOL):	Aplicación de redes neuronales artificiales para medir y predecir la productividad de la mano de obra en la construcción.		TIPO: <input type="checkbox"/> TESIS <input checked="" type="checkbox"/> ARTICULO
AÑO DE PUBLICACIÓN:	<input type="checkbox"/> 2012 <input type="checkbox"/> 2013 <input type="checkbox"/> 2014 <input checked="" type="checkbox"/> 2015 <input type="checkbox"/> 2016 <input type="checkbox"/> 2017 <input type="checkbox"/> 2018 <input type="checkbox"/> 2019 <input type="checkbox"/> 2020 <input type="checkbox"/> 2021 <input type="checkbox"/> 2022		
FACTOR QUE AFECTA A LA PRODUCTIVIDAD:	<input type="checkbox"/> Altura a la que se trabaja (metros sobre el nivel del mar de la ejecución) <input type="checkbox"/> Tamaño de la cuadrilla <input checked="" type="checkbox"/> Nivel de motivación del proyecto <input type="checkbox"/> Condiciones climáticas <input type="checkbox"/> Dificultad de la actividad a realizar <input checked="" type="checkbox"/> Experiencia y habilidad laboral <input checked="" type="checkbox"/> Condiciones externas desfavorables <input type="checkbox"/> Método de construcción <input type="checkbox"/> Duración total del proyecto <input type="checkbox"/> Escala del proyecto		
AUTOR 1		AUTOR 2	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz		NOMBRE: Diego José Luna Peralta	
FECHA: 07/07/2022		FECHA: 07/07/2022	
FIRMA:		FIRMA:	
			
		 <small>Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Prof. CIP Nº 55228</small>	





UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA BIBLIOGRÁFICA - FACTORES DE PRODUCTIVIDAD LABORAL			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
TÍTULO DEL ESTUDIO (INGLÉS):	Factors Affecting Labor Productivity: Perspectives of Craft Workers		ESTUDIO N° : 02
TÍTULO DEL ESTUDIO (TRADUCIDO AL ESPAÑOL):	Factores que afectan a la productividad laboral: Perspectivas de los artesanos		TIPO : <input type="checkbox"/> TESIS <input checked="" type="checkbox"/> ARTICULO
AÑO DE PUBLICACIÓN:	<input type="checkbox"/> 2012 <input type="checkbox"/> 2013 <input type="checkbox"/> 2014 <input type="checkbox"/> 2015 <input checked="" type="checkbox"/> 2016 <input type="checkbox"/> 2017 <input type="checkbox"/> 2018 <input type="checkbox"/> 2019 <input type="checkbox"/> 2020 <input type="checkbox"/> 2021 <input type="checkbox"/> 2022		
FACTOR QUE AFECTA A LA PRODUCTIVIDAD:	<input type="checkbox"/> Altura a la que se trabaja (metros sobre el nivel del mar de la ejecución) <input type="checkbox"/> Tamaño de la cuadrilla <input checked="" type="checkbox"/> Nivel de motivación del proyecto <input type="checkbox"/> Condiciones climáticas <input type="checkbox"/> Dificultad de la actividad a realizar <input checked="" type="checkbox"/> Experiencia y habilidad laboral <input type="checkbox"/> Condiciones externas desfavorables <input type="checkbox"/> Método de construcción <input type="checkbox"/> Duración total del proyecto <input type="checkbox"/> Escala del proyecto		
AUTOR 1		AUTOR 2	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz		NOMBRE: Diego José Luna Peralta	
FECHA: 08/07/2022		FECHA: 08/07/2022	
FIRMA:		FIRMA:	
			
		 Anita Elizabet Alva Sarmiento Reg. CIP Nº 95280	










UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA BIBLIOGRÁFICA - FACTORES DE PRODUCTIVIDAD LABORAL			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
TÍTULO DEL ESTUDIO (INGLÉS):	Modeling and parameter ranking of construction labor productivity		ESTUDIO N°: <input type="text" value="03"/>
TÍTULO DEL ESTUDIO (TRADUCIDO AL ESPAÑOL):	Modelización y clasificación de parámetros de la productividad de la mano de obra en la construcción		TIPO: <input type="checkbox"/> TESIS <input checked="" type="checkbox"/> ARTICULO
AÑO DE PUBLICACIÓN:	<input type="checkbox"/> 2012 <input type="checkbox"/> 2013 <input type="checkbox"/> 2014 <input type="checkbox"/> 2015 <input checked="" type="checkbox"/> 2016 <input type="checkbox"/> 2017 <input type="checkbox"/> 2018 <input type="checkbox"/> 2019 <input type="checkbox"/> 2020 <input type="checkbox"/> 2021 <input type="checkbox"/> 2022		
FACTOR QUE AFECTA A LA PRODUCTIVIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> Altura a la que se trabaja (metros sobre el nivel del mar de la ejecución) <input checked="" type="checkbox"/> Tamaño de la cuadrilla <input checked="" type="checkbox"/> Nivel de motivación del proyecto <input checked="" type="checkbox"/> Condiciones climáticas <input checked="" type="checkbox"/> Dificultad de la actividad a realizar <input type="checkbox"/> Experiencia y habilidad laboral <input type="checkbox"/> Condiciones externas desfavorables <input checked="" type="checkbox"/> Método de construcción <input type="checkbox"/> Duración total del proyecto <input type="checkbox"/> Escala del proyecto		
AUTOR 1		AUTOR 2	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz		NOMBRE: Diego José Luna Peralta	
FECHA: 09/07/2022		FECHA: 09/07/2022	
FIRMA:		FIRMA:	
			
		 <small>Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniera Civil Reg. C.P.N. N° 65280</small>	





UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA BIBLIOGRÁFICA - FACTORES DE PRODUCTIVIDAD LABORAL			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
TÍTULO DEL ESTUDIO (INGLÉS):	Contractors perspective toward factors affecting labor productivity in building construction.		ESTUDIO N°: <input type="text" value="04"/>
TÍTULO DEL ESTUDIO (TRADUCIDO AL ESPAÑOL):	Perspectiva de los contratistas sobre los factores que afectan a la productividad laboral en la construcción de edificios		TIPO: <input type="checkbox"/> TESIS <input checked="" type="checkbox"/> ARTICULO
AÑO DE PUBLICACIÓN:	<input type="checkbox"/> 2012 <input checked="" type="checkbox"/> 2013 <input type="checkbox"/> 2014 <input type="checkbox"/> 2015 <input type="checkbox"/> 2016 <input type="checkbox"/> 2017 <input type="checkbox"/> 2018 <input type="checkbox"/> 2019 <input type="checkbox"/> 2020 <input type="checkbox"/> 2021 <input type="checkbox"/> 2022		
FACTOR QUE AFECTA A LA PRODUCTIVIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> Altura a la que se trabaja (metros sobre el nivel del mar de la ejecución) <input type="checkbox"/> Tamaño de la cuadrilla <input checked="" type="checkbox"/> Nivel de motivación del proyecto <input checked="" type="checkbox"/> Condiciones climáticas <input type="checkbox"/> Dificultad de la actividad a realizar <input checked="" type="checkbox"/> Experiencia y habilidad laboral <input type="checkbox"/> Condiciones externas desfavorables <input checked="" type="checkbox"/> Método de construcción <input type="checkbox"/> Duración total del proyecto <input checked="" type="checkbox"/> Escala del proyecto		
AUTOR 1		AUTOR 2	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz		NOMBRE: Diego José Luna Peralta	
FECHA: 10/07/2022		FECHA: 10/07/2022	
FIRMA: 		FIRMA: 	
		ASESOR	
		NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento	
		FECHA: 10/07/2022	
		FIRMA:  <small>Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 92280</small>	





UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA BIBLIOGRÁFICA - FACTORES DE PRODUCTIVIDAD LABORAL			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
TÍTULO DEL ESTUDIO (INGLÉS):	Simulation-based construction productivity forecast using Neural-Network-Driven Fuzzy Reasoning		ESTUDIO N°: <input type="text" value="05"/>
TÍTULO DEL ESTUDIO (TRADUCIDO AL ESPAÑOL):	Previsión de la productividad de la construcción basada en la simulación mediante el razonamiento difuso basado en redes neuronales		TIPO: <input type="checkbox"/> TESIS <input checked="" type="checkbox"/> ARTICULO
AÑO DE PUBLICACIÓN:	<input type="checkbox"/> 2012 <input type="checkbox"/> 2013 <input type="checkbox"/> 2014 <input type="checkbox"/> 2015 <input checked="" type="checkbox"/> 2016 <input type="checkbox"/> 2017 <input type="checkbox"/> 2018 <input type="checkbox"/> 2019 <input type="checkbox"/> 2020 <input type="checkbox"/> 2021 <input type="checkbox"/> 2022		
FACTOR QUE AFECTA A LA PRODUCTIVIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> Altura a la que se trabaja (metros sobre el nivel del mar de la ejecución) <input checked="" type="checkbox"/> Tamaño de la cuadrilla <input type="checkbox"/> Nivel de motivación del proyecto <input checked="" type="checkbox"/> Condiciones climáticas <input checked="" type="checkbox"/> Dificultad de la actividad a realizar <input type="checkbox"/> Experiencia y habilidad laboral <input type="checkbox"/> Condiciones externas desfavorables <input checked="" type="checkbox"/> Método de construcción <input type="checkbox"/> Duración total del proyecto <input type="checkbox"/> Escala del proyecto		
AUTOR 1		AUTOR 2	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz		NOMBRE: Diego José Luna Peralta	
FECHA: 11/07/2022		FECHA: 11/07/2022	
FIRMA: 		FIRMA: 	
ASESOR			
NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento			
FECHA: 11/07/2022			
FIRMA:  Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniera Civil Reg. CIP N° 69280			

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA BIBLIOGRÁFICA - FACTORES DE PRODUCTIVIDAD LABORAL			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
TÍTULO DEL ESTUDIO (INGLÉS):	Analysis of Factors Influencing Productivity Using Craftsmen Questionnaires: Case Study in a Chilean Construction Company		ESTUDIO N°: <input type="text" value="06"/>
TÍTULO DEL ESTUDIO (TRADUCIDO AL):	Análisis de los factores que influyen en la productividad mediante cuestionarios a los obreros: Estudio de caso en una empresa constructora chilena		TIPO: <input type="checkbox"/> TESIS <input checked="" type="checkbox"/> ARTICULO
AÑO DE PUBLICACIÓN:	<input checked="" type="checkbox"/> 2011 <input type="checkbox"/> 2012 <input type="checkbox"/> 2013 <input type="checkbox"/> 2014 <input type="checkbox"/> 2015 <input type="checkbox"/> 2016 <input type="checkbox"/> 2017 <input type="checkbox"/> 2018 <input type="checkbox"/> 2019 <input type="checkbox"/> 2020 <input type="checkbox"/> 2021		
FACTOR QUE AFECTA A LA PRODUCTIVIDAD:	<input type="checkbox"/> Altura a la que se trabaja (metros sobre el nivel del mar de la ejecución) <input checked="" type="checkbox"/> Tamaño de la cuadrilla <input checked="" type="checkbox"/> Nivel de motivación del proyecto <input type="checkbox"/> Condiciones climáticas <input checked="" type="checkbox"/> Dificultad de la actividad a realizar <input type="checkbox"/> Experiencia y habilidad laboral <input checked="" type="checkbox"/> Condiciones externas desfavorables <input type="checkbox"/> Método de construcción <input checked="" type="checkbox"/> Duración total del proyecto <input type="checkbox"/> Escala del proyecto		
AUTOR 1		AUTOR 2	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz		NOMBRE: Diego José Luna Peralta	
FECHA: 12/07/2022		FECHA: 12/07/2022	
FIRMA:		FIRMA:	
			
			
		<small> Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 65280 </small>	


UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA BIBLIOGRÁFICA - FACTORES DE PRODUCTIVIDAD LABORAL			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
TÍTULO DEL ESTUDIO (INGLÉS):		Critical Analysis of the Key Factors Affecting Construction Labour Productivity –An Indian Perspective	ESTUDIO N° : 07
TÍTULO DEL ESTUDIO (TRADUCIDO AL):		Análisis critico de los factores clave que afectan a la productividad de la mano de obra en la construcción: una perspectiva india.	TIPO : <input type="checkbox"/> TESIS <input checked="" type="checkbox"/> ARTICULO
AÑO DE PUBLICACIÓN:		<input type="checkbox"/> 2012 <input type="checkbox"/> 2013 <input checked="" type="checkbox"/> 2014 <input type="checkbox"/> 2015 <input type="checkbox"/> 2016 <input type="checkbox"/> 2017 <input type="checkbox"/> 2018 <input type="checkbox"/> 2019 <input type="checkbox"/> 2020 <input type="checkbox"/> 2021 <input type="checkbox"/> 2022	
FACTOR QUE AFECTA A LA PRODUCTIVIDAD:		<input checked="" type="checkbox"/> Altura a la que se trabaja (metros sobre el nivel del mar de la ejecución) <input checked="" type="checkbox"/> Tamaño de la cuadrilla <input checked="" type="checkbox"/> Nivel de motivación del proyecto <input checked="" type="checkbox"/> Condiciones climáticas <input checked="" type="checkbox"/> Dificultad de la actividad a realizar <input checked="" type="checkbox"/> Experiencia y habilidad laboral <input checked="" type="checkbox"/> Condiciones externas desfavorables <input type="checkbox"/> Método de construcción <input type="checkbox"/> Duración total del proyecto <input type="checkbox"/> Escala del proyecto	
AUTOR 1		AUTOR 2	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz		NOMBRE: Diego José Luna Peralta	
FECHA: 13/07/2022		FECHA: 13/07/2022	
FIRMA:		FIRMA:	
			
		 Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniera Civil Reg. CIP N° 69280	





UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA											
FICHA BIBLIOGRÁFICA - FACTORES DE PRODUCTIVIDAD LABORAL											
TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"										
TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR:	ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO								
TÍTULO DEL ESTUDIO (INGLÉS):	Critical Review of Labor Productivity Research in Construction Journals	ESTUDIO N°:	08								
TÍTULO DEL ESTUDIO (TRADUCIDO AL):	Revisión crítica de la investigación sobre la productividad laboral en las revistas de construcción	TIPO:	<input type="checkbox"/> TESIS <input checked="" type="checkbox"/> ARTICULO								
AÑO DE PUBLICACIÓN:	<input type="checkbox"/> 2012 <input type="checkbox"/> 2013 <input checked="" type="checkbox"/> 2014 <input type="checkbox"/> 2015 <input type="checkbox"/> 2016 <input type="checkbox"/> 2017 <input type="checkbox"/> 2018 <input type="checkbox"/> 2019 <input type="checkbox"/> 2020 <input type="checkbox"/> 2021 <input type="checkbox"/> 2022										
FACTOR QUE AFECTA A LA PRODUCTIVIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> Altura a la que se trabaja (metros sobre el nivel del mar de la ejecución) <input checked="" type="checkbox"/> Tamaño de la cuadrilla <input checked="" type="checkbox"/> Nivel de motivación del proyecto <input type="checkbox"/> Condiciones climáticas <input type="checkbox"/> Dificultad de la actividad a realizar <input type="checkbox"/> Experiencia y habilidad laboral <input checked="" type="checkbox"/> Condiciones externas desfavorables <input type="checkbox"/> Método de construcción <input checked="" type="checkbox"/> Duración total del proyecto <input type="checkbox"/> Escala del proyecto										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>AUTOR 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz</td> </tr> <tr> <td>FECHA: 14/07/2022</td> </tr> <tr> <td>FIRMA: </td> </tr> </tbody> </table>		AUTOR 1	NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz	FECHA: 14/07/2022	FIRMA: 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>AUTOR 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NOMBRE: Diego José Luna Peralta</td> </tr> <tr> <td>FECHA: 14/07/2022</td> </tr> <tr> <td>FIRMA: </td> </tr> </tbody> </table>		AUTOR 2	NOMBRE: Diego José Luna Peralta	FECHA: 14/07/2022	FIRMA: 
AUTOR 1											
NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz											
FECHA: 14/07/2022											
FIRMA: 											
AUTOR 2											
NOMBRE: Diego José Luna Peralta											
FECHA: 14/07/2022											
FIRMA: 											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ASESOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento</td> </tr> <tr> <td>FECHA: 14/07/2022</td> </tr> <tr> <td>FIRMA:  Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Prog. CIP Nº 00200</td> </tr> </tbody> </table>				ASESOR	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento	FECHA: 14/07/2022	FIRMA:  Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Prog. CIP Nº 00200				
ASESOR											
NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento											
FECHA: 14/07/2022											
FIRMA:  Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Prog. CIP Nº 00200											





UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA BIBLIOGRÁFICA - FACTORES DE PRODUCTIVIDAD LABORAL			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
TÍTULO DEL ESTUDIO (INGLÉS):	Application of Artificial Neural Network(s) in Predicting Formwork Labour Productivity		ESTUDIO N°: <input type="text" value="09"/>
TÍTULO DEL ESTUDIO (TRADUCIDO AL):	Aplicación de redes neuronales artificiales en la predicción de la productividad del trabajo de encofrado		TIPO: <input type="checkbox"/> TESIS <input checked="" type="checkbox"/> ARTICULO
AÑO DE PUBLICACIÓN:	<input type="checkbox"/> 2012 <input type="checkbox"/> 2013 <input type="checkbox"/> 2014 <input type="checkbox"/> 2015 <input type="checkbox"/> 2016 <input type="checkbox"/> 2017 <input type="checkbox"/> 2018 <input checked="" type="checkbox"/> 2019 <input type="checkbox"/> 2020 <input type="checkbox"/> 2021 <input type="checkbox"/> 2022		
FACTOR QUE AFECTA A LA PRODUCTIVIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> Altura a la que se trabaja (metros sobre el nivel del mar de la ejecución) <input checked="" type="checkbox"/> Tamaño de la cuadrilla <input checked="" type="checkbox"/> Nivel de motivación del proyecto <input checked="" type="checkbox"/> Condiciones climáticas <input type="checkbox"/> Dificultad de la actividad a realizar <input type="checkbox"/> Experiencia y habilidad laboral <input type="checkbox"/> Condiciones externas desfavorables <input checked="" type="checkbox"/> Método de construcción <input type="checkbox"/> Duración total del proyecto <input type="checkbox"/> Escala del proyecto		
AUTOR 1		AUTOR 2	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz		NOMBRE: Diego José Luna Peralta	
FECHA: 15/07/2022		FECHA: 15/07/2022	
FIRMA:		FIRMA:	
			
		 Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniera Civil Reg. CIP Nº 60266	



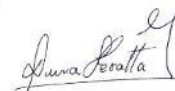
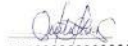
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA BIBLIOGRÁFICA - FACTORES DE PRODUCTIVIDAD LABORAL			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
TÍTULO DEL ESTUDIO (INGLÉS):	Predicting the construction labour productivity using artificial neural network and grasshopper optimisation algorithm		ESTUDIO N°: <input type="text" value="10"/>
TÍTULO DEL ESTUDIO (TRADUCIDO AL):	Predicción de la productividad de la mano de obra en la construcción mediante redes neuronales artificiales y el algoritmo de optimización del saltamontes		TIPO: <input type="checkbox"/> TESIS <input checked="" type="checkbox"/> ARTICULO
AÑO DE PUBLICACIÓN:	<input type="checkbox"/> 2012 <input type="checkbox"/> 2013 <input type="checkbox"/> 2014 <input type="checkbox"/> 2015 <input type="checkbox"/> 2016 <input type="checkbox"/> 2017 <input type="checkbox"/> 2018 <input type="checkbox"/> 2019 <input type="checkbox"/> 2020 <input checked="" type="checkbox"/> 2021 <input type="checkbox"/> 2022		
FACTOR QUE AFECTA A LA PRODUCTIVIDAD:	<input type="checkbox"/> Altura a la que se trabaja (metros sobre el nivel del mar de la ejecución) <input checked="" type="checkbox"/> Tamaño de la cuadrilla <input checked="" type="checkbox"/> Nivel de motivación del proyecto <input checked="" type="checkbox"/> Condiciones climáticas <input checked="" type="checkbox"/> Dificultad de la actividad a realizar <input checked="" type="checkbox"/> Experiencia y habilidad laboral <input type="checkbox"/> Condiciones externas desfavorables <input checked="" type="checkbox"/> Método de construcción <input type="checkbox"/> Duración total del proyecto <input type="checkbox"/> Escala del proyecto		
AUTOR 1		AUTOR 2	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz		NOMBRE: Diego José Luna Peralta	
FECHA: 16/07/2022		FECHA: 16/07/2022	
FIRMA:		FIRMA:	
			
		 Anita Elizabet Alva Sarmiento <small>Ingeniera Civil REG. CIP Nº 89280</small>	



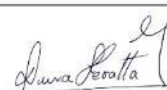

ANEXO N° 3. FICHA DE DATOS – PROYECTOS HISTÓRICOS.





UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - PROYECTOS HISTÓRICOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:			SNIP : <input style="width: 50px;" type="text"/>
			AÑO : <input style="width: 50px;" type="text"/>
PARTIDAS:			M.S.N.M. : <input style="width: 50px;" type="text"/>
	<input type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input type="checkbox"/> Conformación de base granular <input type="checkbox"/> Concreto en veredas.		
DATOS RECOGIDOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Fecha de inicio :	<input style="width: 80px;" type="text"/>	Metrado :	<input style="width: 80px;" type="text"/> m3
Oficiales por cuadrilla :	<input style="width: 40px;" type="text"/>	Duración programada :	<input style="width: 40px;" type="text"/> días
Peones por cuadrilla :	<input style="width: 40px;" type="text"/>	Duración real :	<input style="width: 40px;" type="text"/> días
Rendimiento programado :	<input style="width: 40px;" type="text"/> m3/día		
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Fecha de inicio :	<input style="width: 80px;" type="text"/>	Metrado :	<input style="width: 80px;" type="text"/> m2
Oficiales por cuadrilla :	<input style="width: 40px;" type="text"/>	Duración programada :	<input style="width: 40px;" type="text"/> día
Peones por cuadrilla :	<input style="width: 40px;" type="text"/>	Duración real :	<input style="width: 40px;" type="text"/> día
Rendimiento programado :	<input style="width: 40px;" type="text"/> m2/día		
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Fecha de inicio :	<input style="width: 80px;" type="text"/>	Metrado :	<input style="width: 80px;" type="text"/> m2
Oficiales por cuadrilla :	<input style="width: 40px;" type="text"/>	Duración programada :	<input style="width: 40px;" type="text"/> días
Peones por cuadrilla :	<input style="width: 40px;" type="text"/>	Duración real :	<input style="width: 40px;" type="text"/> días
Rendimiento programado :	<input style="width: 40px;" type="text"/> m2/día		
Espesor de base granular :	<input style="width: 40px;" type="text"/> m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Fecha de inicio :	<input style="width: 80px;" type="text"/>	Metrado :	<input style="width: 80px;" type="text"/> m2
Oficiales por cuadrilla :	<input style="width: 40px;" type="text"/>	Duración programada :	<input style="width: 40px;" type="text"/> días
Peones por cuadrilla :	<input style="width: 40px;" type="text"/>	Duración real :	<input style="width: 40px;" type="text"/> días
Rendimiento programado :	<input style="width: 40px;" type="text"/> m2/día	Resistencia :	<input style="width: 40px;" type="text"/> kg/cm2
Espesor de vereda :	<input style="width: 40px;" type="text"/> m		
AUTOR 1	AUTOR 2	ASESOR	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz	NOMBRE: Diego José Luna Peralta	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento	
FECHA:	FECHA:	FECHA:	
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:	





UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - PROYECTOS HISTÓRICOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:		MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LAS CALLES DE LA CAPITAL DISTRITAL DE SAN JOSÉ DE LOURDES, PROVINCIA DE SAN IGNACIO - CAJAMARCA	SNIP : 325041
			AÑO : 2021
PARTIDAS:			M.S.N.M. : 1130.00
		<input checked="" type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante.	
		<input checked="" type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual.	
		<input checked="" type="checkbox"/> Conformación de base granular	
		<input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.	
DATOS RECOGIDOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Fecha de inicio :	<input type="text" value="10/10/2021"/>	Metrado :	<input type="text" value="1 601.35"/> m3
Oficiales por cuadrilla :	<input type="text" value="0"/>	Duración programada :	<input type="text" value="6"/> días
Peones por cuadrilla :	<input type="text" value="2"/>	Duración real :	<input type="text" value="7"/> días
Rendimiento programado :	<input type="text" value="270"/> m3/día		
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Fecha de inicio :	<input type="text" value="16/10/2021"/>	Metrado :	<input type="text" value="1 484.27"/> m2
Oficiales por cuadrilla :	<input type="text" value="2"/>	Duración programada :	<input type="text" value="1"/> día
Peones por cuadrilla :	<input type="text" value="8"/>	Duración real :	<input type="text" value="1"/> día
Rendimiento programado :	<input type="text" value="1 600"/> m2/día		
CONFORMACION DE BASE GRANULAR			
Fecha de inicio :	<input type="text" value="19/10/2021"/>	Metrado :	<input type="text" value="1 484.27"/> m2
Oficiales por cuadrilla :	<input type="text" value="1"/>	Duración programada :	<input type="text" value="2"/> días
Peones por cuadrilla :	<input type="text" value="5"/>	Duración real :	<input type="text" value="2"/> días
Rendimiento programado :	<input type="text" value="900"/> m2/día		
Espesor de base granular :	<input type="text" value="0.20"/> m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Fecha de inicio :	<input type="text" value="22/10/2021"/>	Metrado :	<input type="text" value="868.73"/> m2
Oficiales por cuadrilla :	<input type="text" value="1"/>	Duración programada :	<input type="text" value="9"/> días
Peones por cuadrilla :	<input type="text" value="8"/>	Duración real :	<input type="text" value="10"/> días
Rendimiento programado :	<input type="text" value="100"/> m2/día	Resistencia :	<input type="text" value="175"/> kg/cm2
Espesor de vereda :	<input type="text" value="0.10"/> m		
AUTOR 1	AUTOR 2	ASESOR	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz	NOMBRE: Diego José Luna Peralta	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento	
FECHA:	FECHA:	FECHA:	
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:	
		 <small>Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 69280</small>	



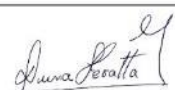

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - PROYECTOS HISTÓRICOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:	MEJORAMIENTO (CONSTRUCCIÓN) DE LA PAVIMENTACIÓN DEL Jr. SANTA MARÍA ENTRE Av. TAIHUANTINSUYO Y Jr. CELENDÍN- MOLLEPAMPA - DISTRITO DE CAJAMARCA - PROVINCIA DE CAJAMARCA - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA		SNIP : 2048523 AÑO : 2021 M.S.N.M. : 2 745.00
PARTIDAS:	<input checked="" type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input checked="" type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input checked="" type="checkbox"/> Conformación de base granular <input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.		
DATOS RECOGIDOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Fecha de inicio :	01/02/2021	Metrado :	213.38 m3
Oficiales por cuadrilla :	0	Duración programada :	5 días
Peones por cuadrilla :	1	Duración real :	5 días
Rendimiento programado :	15 m3/día		
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Fecha de inicio :	03/02/2021	Metrado :	343.46 m2
Oficiales por cuadrilla :	1	Duración programada :	2 días
Peones por cuadrilla :	2	Duración real :	3 días
Rendimiento programado :	150 m2/día		
CONFORMACION DE BASE GRANULAR			
Fecha de inicio :	14/02/2021	Metrado :	1 144.86 m2
Oficiales por cuadrilla :	1	Duración programada :	2 días
Peones por cuadrilla :	4	Duración real :	3 días
Rendimiento programado :	1 100 m2/día		
Espesor de base granular :	0.20 m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Fecha de inicio :	30/03/2021	Metrado :	387.05 m2
Oficiales por cuadrilla :	2	Duración programada :	4 días
Peones por cuadrilla :	8	Duración real :	5 días
Rendimiento programado :	120 m2/día	Resistencia :	140 kg/cm2
Espesor de vereda :	0.10 m		
AUTOR 1	AUTOR 2	ASESOR	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz	NOMBRE: Diego José Luna Peralta	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento	
FECHA:	FECHA:	FECHA:	
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:	
		 <small>Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil #109 CUP-001-000000</small>	





UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - PROYECTOS HISTÓRICOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA PROLONGACIÓN AV. PERÚ, ENTRE EL PSJE. AMAMBAL Y EL PSJE. YANACOCCHA, EN EL SECTOR SAMANACRUZ, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA		SNIP: 264402
			AÑO: 2021
			M.S.N.M.: 2750.00
PARTIDAS:	<input checked="" type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input checked="" type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input checked="" type="checkbox"/> Conformación de base granular <input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.		
DATOS RECOGIDOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Fecha de inicio:	18/02/2021	Metrado:	611.82 m3
Oficiales por cuadrilla:	0	Duración programada:	11 días
Peones por cuadrilla:	5	Duración real:	12 días
Rendimiento programado:	15 m3/día		
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Fecha de inicio:	08/05/2021	Metrado:	158.67 m2
Oficiales por cuadrilla:	0	Duración programada:	2 días
Peones por cuadrilla:	2	Duración real:	3 días
Rendimiento programado:	150 m2/día		
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Fecha de inicio:	15/05/2021	Metrado:	3 173.30 m2
Oficiales por cuadrilla:	1	Duración programada:	2 días
Peones por cuadrilla:	3	Duración real:	4 días
Rendimiento programado:	1 500 m2/día		
Espesor de base granular:	0.20 m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Fecha de inicio:	01/02/2021	Metrado:	1 549.39 m2
Oficiales por cuadrilla:	2	Duración programada:	5 días
Peones por cuadrilla:	8	Duración real:	5 días
Rendimiento programado:	120 m2/día	Resistencia:	140 kg/cm2
Espesor de vereda:	0.10 m		
AUTOR 1	AUTOR 2	ASESOR	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz	NOMBRE: Diego José Luna Peralta	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento	
FECHA:	FECHA:	FECHA:	
FIRMA: 	FIRMA: 	FIRMA:  Anita Elizabet Alva Sarmiento Reg. CIP Nº 63220	



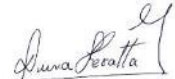

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - PROYECTOS HISTÓRICOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:	CREACIÓN DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD CON LA CONSTRUCCIÓN DE LA PAVIMENTACIÓN DEL JR. PEREA ENTRE JR. YURIMAGUAS Y JR. NIÑO JESÚS, PROVINCIA DE CAJAMARCA-CAJAMARCA		SNIP : 2186811 AÑO : 2021 M.S.N.M. : 2750.00
PARTIDAS:	<input checked="" type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input checked="" type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input checked="" type="checkbox"/> Conformación de base granular <input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.		
DATOS RECOGIDOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Fecha de inicio :	04/02/2021	Metrado :	187.91 m3
Oficiales por cuadrilla :	0	Duración programada :	10 días
Peones por cuadrilla :	5	Duración real :	11 días
Rendimiento programado :	20 m3/día		
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Fecha de inicio :	13/02/2021	Metrado :	214.28 m2
Oficiales por cuadrilla :	1	Duración programada :	2 días
Peones por cuadrilla :	2	Duración real :	2 días
Rendimiento programado :	180 m2/día		
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Fecha de inicio :	20/02/2021	Metrado :	1 428.50 m2
Oficiales por cuadrilla :	2	Duración programada :	2 días
Peones por cuadrilla :	5	Duración real :	3 días
Rendimiento programado :	900 m2/día		
Espesor de base granular :	0.30 m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Fecha de inicio :	16/03/2021	Metrado :	379.53 m2
Oficiales por cuadrilla :	2	Duración programada :	3 días
Peones por cuadrilla :	8	Duración real :	4 días
Rendimiento programado :	180 m2/día	Resistencia :	140 kg/cm2
Espesor de vereda :	0.10 m		
AUTOR 1	AUTOR 2	ASESOR	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz	NOMBRE: Diego José Luna Peralta	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento	
FECHA:	FECHA:	FECHA:	
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:	
		 Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. C.P. Nº 63000	



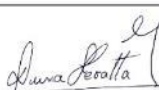

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - PROYECTOS HISTÓRICOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:	CREACION DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA ZONA PERIFERICA DE LA LOCALIDAD DE BOLIVAR DEL DISTRITO DE BOLIVAR - PROVINCIA DE SAN MIGUEL - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA		SNIP : 2478686
			AÑO : 2020
			M.S.N.M. : 926.00
PARTIDAS:	<input type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input type="checkbox"/> Conformación de base granular <input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.		
DATOS RECOGIDOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Fecha de inicio :	<input type="text"/>	Metrado :	<input type="text"/> m3
Oficiales por cuadrilla :	<input type="text"/>	Duración programada :	<input type="text"/> días
Peones por cuadrilla :	<input type="text"/>	Duración real :	<input type="text"/> días
Rendimiento programado :	<input type="text"/> m3/día		
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Fecha de inicio :	<input type="text"/>	Metrado :	<input type="text"/> m2
Oficiales por cuadrilla :	<input type="text"/>	Duración programada :	<input type="text"/> día
Peones por cuadrilla :	<input type="text"/>	Duración real :	<input type="text"/>
Rendimiento programado :	<input type="text"/> m2/día		
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Fecha de inicio :	<input type="text"/>	Metrado :	<input type="text"/> m2
Oficiales por cuadrilla :	<input type="text"/>	Duración programada :	<input type="text"/> días
Peones por cuadrilla :	<input type="text"/>	Duración real :	<input type="text"/> días
Rendimiento programado :	<input type="text"/> m2/día		
Espesor de base granular :	<input type="text"/> m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Fecha de inicio :	<input type="text" value="11/06/2022"/>	Metrado :	<input type="text" value="3825.80"/> m2
Oficiales por cuadrilla :	<input type="text" value="2"/>	Duración programada :	<input type="text" value="39"/> días
Peones por cuadrilla :	<input type="text" value="8"/>	Duración real :	<input type="text" value="42"/> días
Rendimiento programado :	<input type="text" value="100"/> m2/día	Resistencia :	<input type="text" value="175"/> kg/cm2
Espesor de vereda :	<input type="text" value="0.15"/> m		
AUTOR 1	AUTOR 2	ASESOR	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz	NOMBRE: Diego José Luna Peralta	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento	
FECHA:	FECHA:	FECHA:	
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:	
			
		<small>ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 89280</small>	



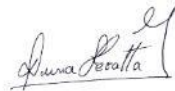

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - PROYECTOS HISTÓRICOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN DE PISTA, Y REHABILITACIÓN DE VEREDAS CUNETAS Y MURO DE CONTENCIÓN; EN EL (I.A) JIRÓN CRISTO POBRE, TUYURCO, LOS JAZMINES Y PALAO DEL CENTRO POBLADO ARAQUEDA; DISTRITO CACHACHI, PROVINCIA CAJABAMBA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA		SNIP : 2492170 AÑO : 2020 M.S.N.M. : 926.00
PARTIDAS:	<input type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input type="checkbox"/> Conformación de base granular <input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.		
DATOS RECOGIDOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Fecha de inicio :	<input type="text"/>	Metrado :	<input type="text"/> m3
Oficiales por cuadrilla :	<input type="text"/>	Duración programada :	<input type="text"/> días
Peones por cuadrilla :	<input type="text"/>	Duración real :	<input type="text"/>
Rendimiento programado :	<input type="text"/> m3/día		
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Fecha de inicio :	<input type="text"/>	Metrado :	<input type="text"/> m2
Oficiales por cuadrilla :	<input type="text"/>	Duración programada :	<input type="text"/> días
Peones por cuadrilla :	<input type="text"/>	Duración real :	<input type="text"/>
Rendimiento programado :	<input type="text"/> m2/día		
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Fecha de inicio :	<input type="text"/>	Metrado :	<input type="text"/> m2
Oficiales por cuadrilla :	<input type="text"/>	Duración programada :	<input type="text"/> día
Peones por cuadrilla :	<input type="text"/>	Duración real :	<input type="text"/>
Rendimiento programado :	<input type="text"/> m2/día		
Espesor de base granular :	<input type="text"/> m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Fecha de inicio :	<input type="text" value="05/02/2021"/>	Metrado :	<input type="text" value="530.69"/> m2
Oficiales por cuadrilla :	<input type="text" value="3"/>	Duración programada :	<input type="text" value="8"/> días
Peones por cuadrilla :	<input type="text" value="5"/>	Duración real :	<input type="text" value="9"/> días
Rendimiento programado :	<input type="text" value="67"/> m2/día	Resistencia :	<input type="text" value="175"/> kg/cm2
Espesor de vereda :	<input type="text" value="0.10"/> m		
AUTOR 1	AUTOR 2	ASESOR	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz	NOMBRE: Diego José Luna Peralta	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento	
FECHA:	FECHA:	FECHA:	
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:	
		 <small>Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. C.I.P. Nº 90400</small>	



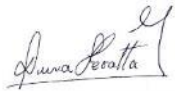

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - PROYECTOS HISTÓRICOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:		CREACION DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD CON LA PAVIMENTACION DEL Jr. SAN PABLO ENTRE Psje. TUPAC AMARU y Av. 28 DE JULIO, y CON LOS GRADERIOS, DEL Psje. 06 DE AGOSTO ENTRE Av. LOS MANANTIALES y Av. PERU, DE LA Av. 28 DE JULIO ENTRE Jr. SAN PABLO y Av. PERU, y DEL Jr. BOLIVAR ENTRE Av. LOS MANANTIALES y Av. PERU - SECTOR 01 SAN SEBASTIAN, DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	SNIP : 2380166
			AÑO : 2020
			M.S.N.M. : 2699.40
PARTIDAS:		<input checked="" type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input checked="" type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input checked="" type="checkbox"/> Conformación de base granular <input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.	
DATOS RECOGIDOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Fecha de inicio :	08/05/2022	Metrado :	260.89 m3
Oficiales por cuadrilla :	0	Duración programada :	27 días
Peones por cuadrilla :	5	Duración real :	29 días
Rendimiento programado :	10 m3/día		
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Fecha de inicio :	11/05/2022	Metrado :	814.28 m2
Oficiales por cuadrilla :	1	Duración programada :	7 días
Peones por cuadrilla :	1	Duración real :	9 días
Rendimiento programado :	120 m2/día		
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Fecha de inicio :	12/05/2022	Metrado :	471.80 m2
Oficiales por cuadrilla :	1	Duración programada :	1 día
Peones por cuadrilla :	4	Duración real :	1 día
Rendimiento programado :	1200 m2/día		
Espesor de base granular :	0.10 m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Fecha de inicio :	16/05/2022	Metrado :	294.55 m2
Oficiales por cuadrilla :	2	Duración programada :	3 días
Peones por cuadrilla :	10	Duración real :	6 días
Rendimiento programado :	120 m2/día	Resistencia :	140 kg/cm2
Espesor de vereda :	0.10 m		
AUTOR 1	AUTOR 2	ASESOR	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz	NOMBRE: Diego José Luna Peralta	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento	
FECHA:	FECHA:	FECHA:	
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:	
		 <small>Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 09280</small>	



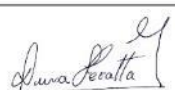

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - PROYECTOS HISTÓRICOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:	CREACIÓN DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD CON LA PAVIMENTACIÓN DE LA AV. UNIVERSITARIA, JR. MIGUEL ANGEL, PSJE. SAN ANTONIO Y AV. AURELIO PASTOR SECTOR 13 SAN MARTIN - PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA		SNIP : 234877 AÑO : 2020 M.S.N.M. : 2677.21
PARTIDAS:	<input checked="" type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input checked="" type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input checked="" type="checkbox"/> Conformación de base granular <input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.		
DATOS RECOGIDOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Fecha de inicio :	18/07/2020	Metrado :	7991.47 m3
Oficiales por cuadrilla :	1	Duración programada :	20 días
Peones por cuadrilla :	2	Duración real :	21 días
Rendimiento programado :	400 m3/día		
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Fecha de inicio :	07/08/2019	Metrado :	11416.39 m2
Oficiales por cuadrilla :	0	Duración programada :	10 días
Peones por cuadrilla :	4	Duración real :	12 días
Rendimiento programado :	1200 m2/día		
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Fecha de inicio :	29/08/2021	Metrado :	11416.39 m2
Oficiales por cuadrilla :	1	Duración programada :	12 días
Peones por cuadrilla :	3	Duración real :	12 días
Rendimiento programado :	1000 m2/día		
Espesor de base granular :	0.25 m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Fecha de inicio :	16/10/2020	Metrado :	3505.66 m2
Oficiales por cuadrilla :	2	Duración programada :	30 días
Peones por cuadrilla :	8	Duración real :	31 días
Rendimiento programado :	120 m2/día	Resistencia :	175 kg/cm2
Espesor de vereda :	0.10 m		
AUTOR 1	AUTOR 2	ASESOR	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz	NOMBRE: Diego José Luna Peralta	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento	
FECHA:	FECHA:	FECHA:	
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:	
		 <small>Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniera Civil Reg. CIP Nº 81280</small>	



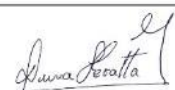

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - PROYECTOS HISTÓRICOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:	CREACIÓN DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL CASERIO DE SAN JOSE DEL DISTITO DE BOLIVAR - PROVINCIA DE SAN MIGUEL - DEPARTEMENTO DE CAJAMARCA		SNIP : 2478841
			AÑO : 2020
			M.S.N.M. : 926.00
PARTIDAS:	<input type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input type="checkbox"/> Conformación de base granular <input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.		
DATOS RECOGIDOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Fecha de inicio :	<input type="text"/>	Metrado :	<input type="text"/> m3
Oficiales por cuadrilla :	<input type="text"/>	Duración programada :	<input type="text"/> días
Peones por cuadrilla :	<input type="text"/>	Duración real :	<input type="text"/>
Rendimiento programado :	<input type="text"/> m3/día		
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Fecha de inicio :	<input type="text"/>	Metrado :	<input type="text"/> m2
Oficiales por cuadrilla :	<input type="text"/>	Duración programada :	<input type="text"/> día
Peones por cuadrilla :	<input type="text"/>	Duración real :	<input type="text"/>
Rendimiento programado :	<input type="text"/> m2/día		
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Fecha de inicio :	<input type="text"/>	Metrado :	<input type="text"/> m2
Oficiales por cuadrilla :	<input type="text"/>	Duración programada :	<input type="text"/> días
Peones por cuadrilla :	<input type="text"/>	Duración real :	<input type="text"/>
Rendimiento programado :	<input type="text"/> m2/día		
Espesor de base granular :	<input type="text"/> m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Fecha de inicio :	<input type="text" value="18/11/2020"/>	Metrado :	<input type="text" value="3787.56"/> m2
Oficiales por cuadrilla :	<input type="text" value="2"/>	Duración programada :	<input type="text" value="74"/> días
Peones por cuadrilla :	<input type="text" value="8"/>	Duración real :	<input type="text" value="37"/> días
Rendimiento programado :	<input type="text" value="100"/> m2/día	Resistencia :	<input type="text" value="175"/> kg/cm2
Espesor de vereda :	<input type="text" value="0.10"/> m		
AUTOR 1	AUTOR 2	ASESOR	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz	NOMBRE: Diego José Luna Peralta	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento	
FECHA:	FECHA:	FECHA:	
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:	
		 <small>Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 62220</small>	



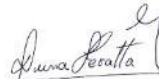

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - PROYECTOS HISTÓRICOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:		PAVIMENTACION DEL JR. ALFONSO UGARTE ENTRE EL JR. ARCOMAYO Y AV. HEROES DEL CENEP DEL SECTOR MOLLEPAMPA	SNIP : 23392 AÑO : 2021 M.S.N.M. : 2751.00
PARTIDAS:		<input checked="" type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input checked="" type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input checked="" type="checkbox"/> Conformación de base granular <input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.	
DATOS RECOGIDOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Fecha de inicio :	11/04/2021	Metrado :	1045.43 m3
Oficiales por cuadrilla :	0	Duración programada :	53 días
Peones por cuadrilla :	5	Duración real :	54 días
Rendimiento programado :	20 m3/día		
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Fecha de inicio :	06/05/2021	Metrado :	1370.93 m2
Oficiales por cuadrilla :	1	Duración programada :	10 días
Peones por cuadrilla :	2	Duración real :	10 días
Rendimiento programado :	180 m2/día		
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Fecha de inicio :	14/05/2021	Metrado :	9139.56 m2
Oficiales por cuadrilla :	1	Duración programada :	20 días
Peones por cuadrilla :	4	Duración real :	13 días
Rendimiento programado :	850 m2/día		
Espesor de base granular :	0.35 m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Fecha de inicio :	12/06/2021	Metrado :	2603.34 m2
Oficiales por cuadrilla :	2	Duración programada :	55 días
Peones por cuadrilla :	8	Duración real :	16 días
Rendimiento programado :	180 m2/día	Resistencia :	140 kg/cm2
Espesor de vereda :	0.10 m		
AUTOR 1	AUTOR 2	ASESOR	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz	NOMBRE: Diego José Luna Peralta	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento	
FECHA:	FECHA:	FECHA:	
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:	
		 Anita Elizabet Alva Sarmiento Reg. CIP N° 50280	





UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - PROYECTOS HISTÓRICOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD EN EL JR. 7 DE JUNIO Y LA PROLONGACIÓN SIMÓN BOLÍVAR CUADRAS 01 Y 02 DE LA CIUDAD DE BAMBAMARCA, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA.		SNIP : 2441923 AÑO : 2020 M.S.N.M. : 2562.00
PARTIDAS:	<input checked="" type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input checked="" type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input checked="" type="checkbox"/> Conformación de base granular <input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.		
DATOS RECOGIDOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Fecha de inicio :	25/06/2022	Metrado :	1753.40 m3
Oficiales por cuadrilla :	1	Duración programada :	10 días
Peones por cuadrilla :	1	Duración real :	8 días
Rendimiento programado :	250 m3/día		
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Fecha de inicio :	07/07/2020	Metrado :	3188.00 m2
Oficiales por cuadrilla :	1	Duración programada :	4 días
Peones por cuadrilla :	4	Duración real :	3 días
Rendimiento programado :	1500 m2/día		
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Fecha de inicio :	04/08/2020	Metrado :	3188.00 m2
Oficiales por cuadrilla :	2	Duración programada :	35 días
Peones por cuadrilla :	10	Duración real :	33 días
Rendimiento programado :	100 m2/día		
Espesor de base granular :	0.30 m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Fecha de inicio :	27/08/2020	Metrado :	980.38 m2
Oficiales por cuadrilla :	2	Duración programada :	12 días
Peones por cuadrilla :	10	Duración real :	12 días
Rendimiento programado :	100 m2/día	Resistencia :	210 kg/cm2
Espesor de vereda :	0.15 m		
AUTOR 1	AUTOR 2	ASESOR	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz	NOMBRE: Diego José Luna Peralta	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento	
FECHA:	FECHA:	FECHA:	
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:	
		 <small>Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. C.O.P. Nº 60280</small>	





UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - PROYECTOS HISTÓRICOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE PISTAS Y VEREDAS DE LA LOCALIDAD DE TOCMOCHE - DISTRITO DE TOCMOCHE - CHOTA - CAJAMARCA		SNIP : 333787
			AÑO : 2019
			M.S.N.M. : 1248.00
PARTIDAS:	<input type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input type="checkbox"/> Conformación de base granular <input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.		
DATOS RECOGIDOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Fecha de inicio :	<input type="text"/>	Metrado :	<input type="text"/> m3
Oficiales por cuadrilla :	<input type="text"/>	Duración programada :	<input type="text"/> días
Peones por cuadrilla :	<input type="text"/>	Duración real :	<input type="text"/>
Rendimiento programado :	<input type="text"/> m3/día		
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Fecha de inicio :	<input type="text"/>	Metrado :	<input type="text"/> m2
Oficiales por cuadrilla :	<input type="text"/>	Duración programada :	<input type="text"/> días
Peones por cuadrilla :	<input type="text"/>	Duración real :	<input type="text"/>
Rendimiento programado :	<input type="text"/> m2/día		
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Fecha de inicio :	<input type="text"/>	Metrado :	<input type="text"/> m2
Oficiales por cuadrilla :	<input type="text"/>	Duración programada :	<input type="text"/> días
Peones por cuadrilla :	<input type="text"/>	Duración real :	<input type="text"/>
Rendimiento programado :	<input type="text"/> m2/día		
Espesor de base granular :	<input type="text"/> m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Fecha de inicio :	<input type="text" value="25/05/2019"/>	Metrado :	<input type="text" value="460.24"/> m2
Oficiales por cuadrilla :	<input type="text" value="2"/>	Duración programada :	<input type="text" value="24"/> días
Peones por cuadrilla :	<input type="text" value="8"/>	Duración real :	<input type="text" value="9"/>
Rendimiento programado :	<input type="text" value="120"/> m2/día	Resistencia :	<input type="text" value="175"/> kg/cm2
Espesor de vereda :	<input type="text" value="0.15"/> m		
AUTOR 1	AUTOR 2	ASESOR	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz	NOMBRE: Diego José Luna Peralta	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento	
FECHA:	FECHA:	FECHA:	
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:	
			
		<small>Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 00220</small>	





UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - PROYECTOS HISTÓRICOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:	CREACION DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD CON LA PAVIMENTACION DEL JR. LOS EUCALIPTOS CUADRA 01 Y 02, JR. LOS PINOS CUADRA 04 Y PASAJE. EZEQUIEL BRINGAS MARCHENA, URBANIZACION SANTA ROSA II ETAPA, SECTOR CHONTAPACCIA, PROVINCIA DE CAJAMARCA-CAJAMARCA		SNIP : 215724 AÑO : 2019 M.S.N.M. : 2750.00
PARTIDAS:	<input checked="" type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input checked="" type="checkbox"/> Conformación de base granular <input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.		
DATOS RECOGIDOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Fecha de inicio :	20/10/2019	Metrado :	196.67 m3
Oficiales por cuadrilla :	0	Duración programada :	29 días
Peones por cuadrilla :	1	Duración real :	20 días
Rendimiento programado :	3,5 m3/día		
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Fecha de inicio :		Metrado :	
Oficiales por cuadrilla :		Duración programada :	
Peones por cuadrilla :		Duración real :	
Rendimiento programado :			
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Fecha de inicio :	03/12/2019	Metrado :	2138.73 m2
Oficiales por cuadrilla :	1	Duración programada :	4 días
Peones por cuadrilla :	2	Duración real :	4 días
Rendimiento programado :	790 m2/día		
Espesor de base granular :	0.15 m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Fecha de inicio :	06/12/2019	Metrado :	541.94 m2
Oficiales por cuadrilla :	2	Duración programada :	5 días
Peones por cuadrilla :	8	Duración real :	6 días
Rendimiento programado :	120 m2/día	Resistencia :	175 kg/cm2
Espesor de vereda :	0.10 m		
AUTOR 1	AUTOR 2	ASESOR	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz	NOMBRE: Diego José Luna Peralta	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento	
FECHA:	FECHA:	FECHA:	
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:	
		 Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 55280	





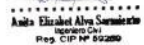
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - PROYECTOS HISTÓRICOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:		CREACIÓN DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL PSJE. SAN JOSE OBRERO, JR. LOS CONQUISTADORES, JR. LA REPUBLICA, JR. LOS EMANCIPADORES, JR. LA MOSQUETA - SECTOR 13 SAN MARTIN, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	SNIP : 233505 AÑO : 2019 M.S.N.M. : 2750.00
PARTIDAS:		<input checked="" type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input checked="" type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input checked="" type="checkbox"/> Conformación de base granular <input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.	
DATOS RECOGIDOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Fecha de inicio :	05/02/2019	Metrado :	1255.56 m3
Oficiales por cuadrilla :	0	Duración programada :	33 días
Peones por cuadrilla :	5	Duración real :	33 días
Rendimiento programado :	15 m3/día		
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Fecha de inicio :	08/03/2019	Metrado :	2013.58 m2
Oficiales por cuadrilla :	1	Duración programada :	10 días
Peones por cuadrilla :	2	Duración real :	19 días
Rendimiento programado :	120 m2/día		
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Fecha de inicio :	14/03/2019	Metrado :	7400.52 m2
Oficiales por cuadrilla :	1	Duración programada :	12 días
Peones por cuadrilla :	4	Duración real :	10 días
Rendimiento programado :	875 m2/día		
Espesor de base granular :	0.25 m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Fecha de inicio :	13/04/2019	Metrado :	2533.31 m2
Oficiales por cuadrilla :	1	Duración programada :	55 días
Peones por cuadrilla :	3	Duración real :	50 días
Rendimiento programado :	15 m2/día	Resistencia :	140 kg/cm2
Espesor de vereda :	0.10 m		
AUTOR 1	AUTOR 2	ASESOR	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz	NOMBRE: Diego José Luna Peralta	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento	
FECHA:	FECHA:	FECHA:	
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:	
			
		<small> ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 69220 </small>	






UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - PROYECTOS HISTÓRICOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:	PAVIMENTACION DEL JR. NICOLAS ARRIOLA ENTRE EL JR. BOLIVAR Y LA AV. INDEPENDENCIA Y DEL PUENTE CARROZABLE SOBRE LA QUEBRADA CALISPUQUIO EN LA INTERSECCIÓN DEL JR. NICOLÁS ARRIOLA Y PSJE. INDEPENDENCIA, SECTOR 01 SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA		SNIP : 22152 AÑO : 2019 M.S.N.M. : 2751.00
PARTIDAS:	<input checked="" type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input checked="" type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input checked="" type="checkbox"/> Conformación de base granular <input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.		
DATOS RECOGIDOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Fecha de inicio :	05/01/2021	Metrado :	189.12 m3
Oficiales por cuadrilla :	0	Duración programada :	63 días
Peones por cuadrilla :	2	Duración real :	54 días
Rendimiento programado :	3.5 m3/día		
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Fecha de inicio :	18/01/2021	Metrado :	393.97 m2
Oficiales por cuadrilla :	1	Duración programada :	3 días
Peones por cuadrilla :	5	Duración real :	3 días
Rendimiento programado :	200 m2/día		
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Fecha de inicio :	24/01/2021	Metrado :	2626.44 m2
Oficiales por cuadrilla :	0	Duración programada :	3 días
Peones por cuadrilla :	4	Duración real :	3 días
Rendimiento programado :	1000 m2/día		
Espesor de base granular :	0.20 m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Fecha de inicio :	14/02/2021	Metrado :	786.85 m2
Oficiales por cuadrilla :	2	Duración programada :	6 días
Peones por cuadrilla :	10	Duración real :	9 días
Rendimiento programado :	100 m2/día	Resistencia :	140 kg/cm2
Espesor de vereda :	0.10 m		
AUTOR 1	AUTOR 2	ASESOR	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz	NOMBRE: Diego José Luna Peralta	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento	
FECHA:	FECHA:	FECHA:	
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:	
		 Anita Elizabet Alva Sarmiento RUC: 20101010101 Reg. CIP Nº 92280	



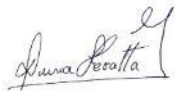

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - PROYECTOS HISTÓRICOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD CON LA PAVIMENTACIÓN DE LAS CALLES DE LA URBANIZACIÓN CONDADO REAL - SECTOR 10 SAN ANTONIO, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA		SNIP : 357989 AÑO : 2022 M.S.N.M. : 2750.00
PARTIDAS:	<input checked="" type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input checked="" type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input checked="" type="checkbox"/> Conformación de base granular <input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.		
DATOS RECOGIDOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Fecha de inicio :	05/04/2022	Metrado :	502.24 m3
Oficiales por cuadrilla :	0	Duración programada :	34 días
Peones por cuadrilla :	5	Duración real :	36 días
Rendimiento programado :	15 m3/día		
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Fecha de inicio :	02/05/2022	Metrado :	1335.23 m2
Oficiales por cuadrilla :	2	Duración programada :	12 días
Peones por cuadrilla :	4	Duración real :	13 días
Rendimiento programado :	120 m2/día		
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Fecha de inicio :	15/07/2022	Metrado :	6675.15 m2
Oficiales por cuadrilla :	1	Duración programada :	7 días
Peones por cuadrilla :	4	Duración real :	6 días
Rendimiento programado :	1100 m2/día		
Espesor de base granular :	0.20 m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Fecha de inicio :	15/11/2022	Metrado :	1818.53 m2
Oficiales por cuadrilla :	1	Duración programada :	19 días
Peones por cuadrilla :	3	Duración real :	20 días
Rendimiento programado :	100 m2/día	Resistencia :	140 kg/cm2
Espesor de vereda :	0.10 m		
AUTOR 1	AUTOR 2	ASESOR	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz	NOMBRE: Diego José Luna Peralta	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento	
FECHA:	FECHA:	FECHA:	
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:	
		 Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 92280	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - PARA VALIDACIÓN DE LA RED NEURONAL			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN PAVIMENTACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS DE LA ZONA ESTE DE LOS BAÑOS DEL INCA, DISTRITO DE LOS BAÑOS DEL INCA - CAJAMARCA - CAJAMARCA - SECTOR EL SOL		CUI: 2067712
			AÑO: 2022
			M.S.N.M.: 2785.00
PARTIDAS:	<input checked="" type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input checked="" type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input checked="" type="checkbox"/> Conformación de base granular <input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.		
DATOS RECOGIDOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Fecha de inicio:	06/01/2022	Metrado:	458.59 m ³
Oficiales por cuadrilla:	0	Duración programada:	16 días
Peones por cuadrilla:	2	Duración real:	18 días
Rendimiento programado:	7 m ³ /día		
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Fecha de inicio:	22/11/2022	Metrado:	3101.71 m ²
Oficiales por cuadrilla:	1	Duración programada:	16 días
Peones por cuadrilla:	1	Duración real:	17 días
Rendimiento programado:	200 m ² /día		
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Fecha de inicio:	22/11/2022	Metrado:	3101.71 m ²
Oficiales por cuadrilla:	1	Duración programada:	3 días
Peones por cuadrilla:	4	Duración real:	3 días
Rendimiento programado:	1500 m ² /día		
Espesor de base granular:	0.20 m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Fecha de inicio:	17/02/2022	Metrado:	2240.60 m ²
Oficiales por cuadrilla:	1	Duración programada:	15 días
Peones por cuadrilla:	6	Duración real:	16 días
Rendimiento programado:	150 m ² /día	Resistencia:	175 kg/cm ²
Espesor de vereda:	0.10 m		
AUTOR 1	AUTOR 2	ASESOR	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz	NOMBRE: Diego José Luna Peralta	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento	
FECHA: 07/03/2023	FECHA: 07/03/2023	FECHA: 07/03/2023	
FIRMA: 	FIRMA: 	FIRMA:  <small>Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 52280</small>	


UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - PARA VALIDACIÓN DE LA RED NEURONAL			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:		CONSTRUCCIÓN PAVIMENTACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS DE LA ZONA ESTE DE LOS BAÑOS DEL INCA, DISTRITO DE LOS BAÑOS DEL INCA - CAJAMARCA - CAJAMARCA - SECTOR LA ESPERANZA	CUI: 2067712
			AÑO: 2022
			M.S.N.M.: 2785.00
PARTIDAS: <input checked="" type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante.			
<input checked="" type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual.			
<input checked="" type="checkbox"/> Conformación de base granular			
<input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.			
DATOS RECOGIDOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Fecha de inicio:	30/10/2022	Metrado:	1103.97 m ³
Oficiales por cuadrilla:	0	Duración programada:	30 días
Peones por cuadrilla:	2	Duración real:	32 días
Rendimiento programado:	7 m ³ /día		
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Fecha de inicio:	29/11/2022	Metrado:	5472.88 m ²
Oficiales por cuadrilla:	1	Duración programada:	28 días
Peones por cuadrilla:	1	Duración real:	30 días
Rendimiento programado:	200 m ² /día		
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Fecha de inicio:	22/12/2022	Metrado:	5472.88 m ²
Oficiales por cuadrilla:	1	Duración programada:	4 días
Peones por cuadrilla:	4	Duración real:	5 días
Rendimiento programado:	1500 m ² /día		
Espesor de base granular:	0.20 m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Fecha de inicio:	23/02/2023	Metrado:	3439.00 m ²
Oficiales por cuadrilla:	1	Duración programada:	12 días
Peones por cuadrilla:	6	Duración real:	10 días
Rendimiento programado:	150 m ² /día	Resistencia:	175 kg/cm ²
Espesor de vereda:	0.10 m		
AUTOR 1		AUTOR 2	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz		NOMBRE: Diego José Luna Peralta	
FECHA: 07/03/2023		FECHA: 07/03/2023	
FIRMA: 		FIRMA: 	
ASESOR			
NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento			
FECHA: 07/03/2023			
FIRMA:  <small>Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniera Civil Reg. CIP Nº 99280</small>			





UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - PARA VALIDACIÓN DE LA RED NEURONAL			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:		MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. ALFONSO UGARTE ENTRE LA AV. HÉROES DEL CENEPÁ HASTA LA QUEBRADA CRUZ BLANCA CAJAMARCA	
		CUI:	2490136
		AÑO:	2021
		M.S.N.M.:	2668.00
PARTIDAS: <input checked="" type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante.			
<input checked="" type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual.			
<input checked="" type="checkbox"/> Conformación de base granular			
<input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.			
DATOS RECOGIDOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Fecha de inicio:	17/03/2021	Metrado:	829.05 m3
Oficiales por cuadrilla:	0	Duración programada:	15 días
Peones por cuadrilla:	3	Duración real:	14 días
Rendimiento programado:	10.5 m3/día		
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Fecha de inicio:	22/03/2021	Metrado:	854.44 m2
Oficiales por cuadrilla:	1	Duración programada:	5 días
Peones por cuadrilla:	1	Duración real:	6 días
Rendimiento programado:	180 m2/día		
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Fecha de inicio:	28/03/2021	Metrado:	2848.14 m2
Oficiales por cuadrilla:	1	Duración programada:	3 días
Peones por cuadrilla:	4	Duración real:	4 días
Rendimiento programado:	1400 m2/día		
Espesor de base granular:	0.15 m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Fecha de inicio:	19/06/2021	Metrado:	1119.16 m2
Oficiales por cuadrilla:	2	Duración programada:	2 días
Peones por cuadrilla:	8	Duración real:	3 días
Rendimiento programado:	120 m2/día	Resistencia:	175 kg/cm2
Espesor de vereda:	0.10 m		
AUTOR 1	AUTOR 2	ASESOR	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz	NOMBRE: Diego José Luna Peralta	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento	
FECHA: 25/02/2023	FECHA: 25/02/2023	FECHA: 25/02/2023	
FIRMA: 	FIRMA: 	FIRMA: 	
		 Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 62280	



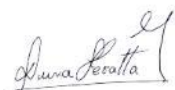

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - PARA VALIDACIÓN DE LA RED NEURONAL			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:	CREACION DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. INDUSTRIAL, ENTRE AV. NUEVO CAJAMARCA Y AV. VÍA DE EVITAMIENTO SUR – SECTORES 13 SAN MARTIN, 19 NUEVO CAJAMARCA, 24 LA VILLA HUACARIZ, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA		CUI: <input type="text" value="2510161"/>
			AÑO: <input type="text" value="2021"/>
			M.S.N.M.: <input type="text" value="2690.00"/>
PARTIDAS:	<input checked="" type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input checked="" type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input checked="" type="checkbox"/> Conformación de base granular <input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.		
DATOS RECOGIDOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Fecha de inicio:	<input type="text" value="26/11/2021"/>	Metrado:	<input type="text" value="2775.7"/> m3
Oficiales por cuadrilla:	<input type="text" value="0"/>	Duración programada:	<input type="text" value="60"/> días
Peones por cuadrilla:	<input type="text" value="5"/>	Duración real:	<input type="text" value="32"/> días
Rendimiento programado:	<input type="text" value="20"/> m3/día		
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Fecha de inicio:	<input type="text" value="08/12/2021"/>	Metrado:	<input type="text" value="2840.56"/> m2
Oficiales por cuadrilla:	<input type="text" value="1"/>	Duración programada:	<input type="text" value="16"/> días
Peones por cuadrilla:	<input type="text" value="2"/>	Duración real:	<input type="text" value="14"/> días
Rendimiento programado:	<input type="text" value="180"/> m2/día		
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Fecha de inicio:	<input type="text" value="02/01/2022"/>	Metrado:	<input type="text" value="24857.40"/> m2
Oficiales por cuadrilla:	<input type="text" value="1"/>	Duración programada:	<input type="text" value="60"/> días
Peones por cuadrilla:	<input type="text" value="4"/>	Duración real:	<input type="text" value="61"/> días
Rendimiento programado:	<input type="text" value="800"/> m2/día		
Espesor de base granular:	<input type="text" value="0.35"/> m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Fecha de inicio:	<input type="text" value="26/04/2022"/>	Metrado:	<input type="text" value="4839.12"/> m2
Oficiales por cuadrilla:	<input type="text" value="2"/>	Duración programada:	<input type="text" value="21"/> días
Peones por cuadrilla:	<input type="text" value="8"/>	Duración real:	<input type="text" value="23"/> días
Rendimiento programado:	<input type="text" value="180"/> m2/día	Resistencia:	<input type="text" value="175"/> kg/cm2
Espesor de vereda:	<input type="text" value="0.10"/> m		
AUTOR 1	AUTOR 2	ASESOR	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz	NOMBRE: Diego José Luna Peralta	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento	
FECHA: 07/01/2023	FECHA: 07/01/2023	FECHA: 07/01/2023	
FIRMA: 	FIRMA: 	FIRMA: 	
		 Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. C.O.P.E.C.	





UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - PARA VALIDACIÓN DE LA RED NEURONAL			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:	CREACIÓN DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN LAS VÍAS LOCALES DE AV. MIGUEL DE CERVANTES DESDE LA CUADRA 12 HASTA LA CUADRA 29, SECTORES 15 SAN VICENTE Y 16 EL ESTANCO EN EL CENTRO POBLADO CAJAMARCA, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA		CUI: <input type="text" value="2515773"/>
			AÑO: <input type="text" value="2022"/>
			M.S.N.M.: <input type="text" value="2893.00"/>
PARTIDAS:	<input checked="" type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input checked="" type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input checked="" type="checkbox"/> Conformación de base granular <input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.		
DATOS RECOGIDOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Fecha de inicio:	<input type="text" value="15/06/2022"/>	Metrado:	<input type="text" value="1046.54"/> m3
Oficiales por cuadrilla:	<input type="text" value="0"/>	Duración programada:	<input type="text" value="25"/> días
Peones por cuadrilla:	<input type="text" value="5"/>	Duración real:	<input type="text" value="28"/> días
Rendimiento programado:	<input type="text" value="20"/> m3/día		
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Fecha de inicio:	<input type="text" value="25/12/2022"/>	Metrado:	<input type="text" value="16265.98"/> m2
Oficiales por cuadrilla:	<input type="text" value="0"/>	Duración programada:	<input type="text" value="126"/> días
Peones por cuadrilla:	<input type="text" value="4"/>	Duración real:	<input type="text" value="127"/> días
Rendimiento programado:	<input type="text" value="130"/> m2/día		
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Fecha de inicio:	<input type="text" value="28/09/2022"/>	Metrado:	<input type="text" value="16265.98"/> m2
Oficiales por cuadrilla:	<input type="text" value="0"/>	Duración programada:	<input type="text" value="10"/> días
Peones por cuadrilla:	<input type="text" value="4"/>	Duración real:	<input type="text" value="11"/> días
Rendimiento programado:	<input type="text" value="1200"/> m2/día		
Esesor de base granular:	<input type="text" value="0.20"/> m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Fecha de inicio:	<input type="text" value="30/11/2022"/>	Metrado:	<input type="text" value="4567.31"/> m2
Oficiales por cuadrilla:	<input type="text" value="2"/>	Duración programada:	<input type="text" value="24"/> días
Peones por cuadrilla:	<input type="text" value="8"/>	Duración real:	<input type="text" value="23"/> días
Rendimiento programado:	<input type="text" value="60"/> m2/día	Resistencia:	<input type="text" value="175"/> kg/cm2
Esesor de vereda:	<input type="text" value="0.10"/> m		
AUTOR 1	AUTOR 2	ASESOR	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz	NOMBRE: Diego José Luna Peralta	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento	
FECHA: 17/03/2023	FECHA: 17/03/2023	FECHA: 17/03/2023	
FIRMA: 	FIRMA: 	FIRMA: 	
		<small>Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. C.O.P. Nº 65260</small>	





ANEXO N° 4. FICHA DE DATOS – TRATAMIENTO DE DATOS.



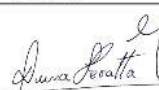

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - TRATAMIENTO DE DATOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:		SNIP : <input style="width: 100px;" type="text"/>	
		AÑO : <input style="width: 100px;" type="text"/>	
PARTIDAS:		M.S.N.M. : <input style="width: 100px;" type="text"/>	
		<input type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input type="checkbox"/> Conformación de base granular <input type="checkbox"/> Concreto en veredas.	
TRATAMIENTO DE DATOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Escala de altura (Ea) :	<input style="width: 50px;" type="text"/>	Metrado (Mt) :	<input style="width: 50px;" type="text"/> m3
Cantidad de peones (Npen) :	<input style="width: 50px;" type="text"/>	Duración programada (Dp) :	<input style="width: 50px;" type="text"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input style="width: 50px;" type="text"/>	Duración real (Dr) :	<input style="width: 50px;" type="text"/> días
Rendimiento programado (Rp) :	<input style="width: 50px;" type="text"/> m3/día	Productividad real (Prd) :	<input style="width: 50px;" type="text"/> m3/día
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Escala de altura (Ea) :	<input style="width: 50px;" type="text"/>	Metrado (Mt) :	<input style="width: 50px;" type="text"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input style="width: 50px;" type="text"/>	Duración programada (Dp) :	<input style="width: 50px;" type="text"/> día
Nivel de motivación (Nvm) :	<input style="width: 50px;" type="text"/>	Duración real (Dr) :	<input style="width: 50px;" type="text"/> día
Rendimiento programado (Rp) :	<input style="width: 50px;" type="text"/> m2/día	Productividad real (Prd) :	<input style="width: 50px;" type="text"/> m2/día
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Escala de altura (Ea) :	<input style="width: 50px;" type="text"/>	Metrado (Mt) :	<input style="width: 50px;" type="text"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input style="width: 50px;" type="text"/>	Duración programada (Dp) :	<input style="width: 50px;" type="text"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input style="width: 50px;" type="text"/>	Duración real (Dr) :	<input style="width: 50px;" type="text"/> días
Rendimiento programado (Rp) :	<input style="width: 50px;" type="text"/> m2/día	Productividad real (Prd) :	<input style="width: 50px;" type="text"/> m2/día
Espesor de base granular (Ebg) :	<input style="width: 50px;" type="text"/> m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Escala de altura (Ea) :	<input style="width: 50px;" type="text"/>	Metrado (Mt) :	<input style="width: 50px;" type="text"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input style="width: 50px;" type="text"/>	Duración programada (Dp) :	<input style="width: 50px;" type="text"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input style="width: 50px;" type="text"/>	Duración real (Dr) :	<input style="width: 50px;" type="text"/> días
Rendimiento programado (Rp) :	<input style="width: 50px;" type="text"/> m2/día	Resistencia del concreto (Rc) :	<input style="width: 50px;" type="text"/> kg/cm2
Espesor de vereda (Evd) :	<input style="width: 50px;" type="text"/> m	Productividad real (Prd) :	<input style="width: 50px;" type="text"/> m2/día
AUTOR 1		AUTOR 2	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz		NOMBRE: Diego José Luna Peralta	
FECHA:		FECHA:	
FIRMA:		FIRMA:	
		ASESOR	
		NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento	
		FECHA:	
		FIRMA:	





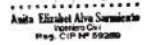
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - TRATAMIENTO DE DATOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:		MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LAS CALLES DE LA CAPITAL DISTRITAL DE SAN JOSÉ DE LOURDES, PROVINCIA DE SAN IGNACIO – CAJAMARCA	SNIP : 325041
PARTIDAS:			AÑO : 2021
			M.S.N.M. : 1 130.00
		<input checked="" type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante.	
		<input checked="" type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual.	
		<input checked="" type="checkbox"/> Conformación de base granular	
		<input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.	
TRATAMIENTO DE DATOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="1"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="1601.35"/> m3
Cantidad de peones (Npen) :	<input type="text" value="2"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="6"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="1"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="7"/> días
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="270"/> m3/día	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="228.76"/> m3/día
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="1"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="1484.27"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input type="text" value="0.25"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="1"/> día
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="1"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="1"/> día
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="1 600"/> m2/día	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="1484.27"/> m2/día
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="1"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="1484.27"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input type="text" value="0.2"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="2"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="1"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="2"/> días
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="900"/> m2/día	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="742.14"/> m2/día
Espesor de base granular (Ebg) :	<input type="text" value="0.20"/> m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="1"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="868.73"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input type="text" value="0.125"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="9"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="2"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="10"/> días
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="100"/> m2/día	Resistencia del concreto (Rc) :	<input type="text" value="175"/> kg/cm2
Espesor de vereda (Evd) :	<input type="text" value="0.10"/> m	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="86.87"/> m2/día
AUTOR 1		AUTOR 2	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz		NOMBRE: Diego José Luna Peralta	
FECHA: 03/10/2022		FECHA: 03/10/2022	
FIRMA:		FIRMA:	
			
			
		<small>ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO</small> <small>REGISTRO DE PROFESIONALES DEL C.O.P.</small> <small>REG. CIP Nº 69280</small>	





UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - TRATAMIENTO DE DATOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:		MEJORAMIENTO (CONSTRUCCIÓN) DE LA PAVIMENTACIÓN DEL Jr. SANTA MARÍA ENTRE Av. TAHUANTINSUYO Y Jr. CELENDÍN- MOLLEPAMPA - DISTRITO DE CAJAMARCA - PROVINCIA DE CAJAMARCA - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA	SNIP : 2048523 AÑO : 2021 M.S.N.M. : 2 745.00
PARTIDAS:		<input checked="" type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input checked="" type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input checked="" type="checkbox"/> Conformación de base granular <input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.	
TRATAMIENTO DE DATOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="5"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="213.38"/> m3
Cantidad de peones (Npen) :	<input type="text" value="1"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="5"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="1"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="5"/> días
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="15"/> m3/día	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="42.68"/> m3/día
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="5"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="343.46"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input type="text" value="0.5"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="2"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="1"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="3"/> días
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="150"/> m2/día	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="114.49"/> m2/día
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="5"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="1144.86"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input type="text" value="0.25"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="2"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="1"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="3"/> días
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="1 100"/> m2/día	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="381.62"/> m2/día
Espesor de base granular (Ebg) :	<input type="text" value="0.20"/> m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="5"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="387.05"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input type="text" value="0.25"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="4"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="3"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="5"/> días
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="120"/> m2/día	Resistencia del concreto (Rc) :	<input type="text" value="140"/> kg/cm2
Espesor de vereda (Evd) :	<input type="text" value="0.10"/> m	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="77.41"/> m2/día
AUTOR 1		AUTOR 2	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz		NOMBRE: Diego José Luna Peralta	
FECHA: 04/10/2022		FECHA: 04/10/2022	
FIRMA:		FIRMA:	
			
ASESOR			
NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento			
FECHA: 04/10/2022			
FIRMA:			
 Anita Elizabet Alva Sarmiento Reg. CIP Nº 59280			





UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - TRATAMIENTO DE DATOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA PROLONGACIÓN AV. PERÚ, ENTRE EL PSJE. AMAMBAL Y EL PSJE. Y ANACOCCHA, EN EL SECTOR SAMANACRUZ, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA		SNIP : 264402
			AÑO : 2021
			M.S.N.M. : 2750.00
PARTIDAS:	<input checked="" type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input checked="" type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input checked="" type="checkbox"/> Conformación de base granular <input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.		
TRATAMIENTO DE DATOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="5"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="611.82"/> m3
Cantidad de peones (Npen) :	<input type="text" value="5"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="11"/>
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="2"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="12"/>
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="15"/> m3/día	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="50.99"/> m3/día
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="5"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="158.67"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input type="text" value="0"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="2"/>
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="2"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="3"/>
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="150"/> m2/día	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="52.89"/> m2/día
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="5"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="3173.3"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input type="text" value="0.333"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="2"/>
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="2"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="4"/>
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="1500"/> m2/día	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="793.33"/> m2/día
Espesor de base granular (Ebg) :	<input type="text" value="0.20"/> m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="5"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="1549.39"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input type="text" value="0.25"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="5"/>
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="3"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="5"/>
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="120"/> m2/día	Resistencia del concreto (Rc) :	<input type="text" value="140"/> kg/cm2
Espesor de vereda (Evd) :	<input type="text" value="0.10"/> m	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="309.88"/> m2/día
AUTOR 1		AUTOR 2	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz		NOMBRE: Diego José Luna Peralta	
FECHA: 05/10/2022		FECHA: 05/10/2022	
FIRMA: 		FIRMA: 	
		ASESOR	
		NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento	
		FECHA: 05/10/2022	
		FIRMA: 	
		<small>Anita Elizabet Alva Sarmiento</small> <small>Ingeniero Civil</small> <small>Reg. C.O.P. del 60200</small>	





UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - TRATAMIENTO DE DATOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:		CREACIÓN DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD CON LA CONSTRUCCIÓN DE LA PAVIMENTACIÓN DEL JR. PEREA ENTRE JR. YURIMAGUAS Y JR. NIÑO JESÚS, PROVINCIA DE CAJAMARCA-CAJAMARCA	SNIP : 2186811 ANO : 2021 M.S.N.M. : 2750.00
PARTIDAS: <input checked="" type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input checked="" type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input checked="" type="checkbox"/> Conformación de base granular <input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.			
TRATAMIENTO DE DATOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Escala de altura (Ea) :	5	Metrado (Mt) :	187.91 m3
Cantidad de peones (Npen) :	5	Duración programada (Dp) :	10 días
Nivel de motivación (Nvm) :	1	Duración real (Dr) :	11 días
Rendimiento programado (Rp) :	20 m3/día	Productividad real (Prd) :	17.08 m3/día
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Escala de altura (Ea) :	5	Metrado (Mt) :	214.28 m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	0.5	Duración programada (Dp) :	2 días
Nivel de motivación (Nvm) :	1	Duración real (Dr) :	2 días
Rendimiento programado (Rp) :	180 m2/día	Productividad real (Prd) :	107.14 m2/día
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Escala de altura (Ea) :	5	Metrado (Mt) :	1428.5 m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	0.4	Duración programada (Dp) :	2 días
Nivel de motivación (Nvm) :	2	Duración real (Dr) :	3 días
Rendimiento programado (Rp) :	900 m2/día	Productividad real (Prd) :	476.17 m2/día
Espesor de base granular (Ebg) :	0.30 m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Escala de altura (Ea) :	5	Metrado (Mt) :	379.53 m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	0.25	Duración programada (Dp) :	3 días
Nivel de motivación (Nvm) :	2	Duración real (Dr) :	4 días
Rendimiento programado (Rp) :	180 m2/día	Resistencia del concreto (Rc) :	140 kg/cm2
Espesor de vereda (Evd) :	0.10 m	Productividad real (Prd) :	94.88 m2/día
AUTOR 1		AUTOR 2	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz		NOMBRE: Diego José Luna Peralta	
FECHA: 06/10/2022		FECHA: 06/10/2022	
FIRMA:		FIRMA:	
			
		ASESOR	
		NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento	
		FECHA: 06/10/2022	
		FIRMA:	
		 Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 50260	





UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - TRATAMIENTO DE DATOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:	CREACION DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA ZONA PERIFERICA DE LA LOCALIDAD DE BOLIVAR DEL DISTRITO DE BOLIVAR - PROVINCIA DE SAN MIGUEL - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA		SNIP: 2478686
			AÑO: 2020
			M.S.N.M.: 926.00
PARTIDAS:	<input type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input type="checkbox"/> Conformación de base granular <input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.		
TRATAMIENTO DE DATOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Escala de altura (Ea):	<input type="text"/>	Metrado (Mt):	<input type="text"/> m3
Cantidad de peones (Npen):	<input type="text"/>	Duración programada (Dp):	<input type="text"/> días
Nivel de motivación (Nvm):	<input type="text"/>	Duración real (Dr):	<input type="text"/> días
Rendimiento programado (Rp):	<input type="text"/> m3/día	Productividad real (Prd):	<input type="text"/> m3/día
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL.			
Escala de altura (Ea):	<input type="text"/>	Metrado (Mt):	<input type="text"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop):	<input type="text"/>	Duración programada (Dp):	<input type="text"/> día
Nivel de motivación (Nvm):	<input type="text"/>	Duración real (Dr):	<input type="text"/>
Rendimiento programado (Rp):	<input type="text"/> m2/día	Productividad real (Prd):	<input type="text"/> m2/día
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Escala de altura (Ea):	<input type="text"/>	Metrado (Mt):	<input type="text"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop):	<input type="text"/>	Duración programada (Dp):	<input type="text"/> días
Nivel de motivación (Nvm):	<input type="text"/>	Duración real (Dr):	<input type="text"/> días
Rendimiento programado (Rp):	<input type="text"/> m2/día	Productividad real (Prd):	<input type="text"/> m2/día
Espesor de base granular (Ebg):	<input type="text"/> m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Escala de altura (Ea):	<input type="text" value="1"/>	Metrado (Mt):	<input type="text" value="3825.80"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop):	<input type="text" value="0.25"/>	Duración programada (Dp):	<input type="text" value="39"/> días
Nivel de motivación (Nvm):	<input type="text" value="4"/>	Duración real (Dr):	<input type="text" value="42"/> días
Rendimiento programado (Rp):	<input type="text" value="100"/> m2/día	Resistencia del concreto (Rc):	<input type="text" value="175"/> kg/cm2
Espesor de vereda (Evd):	<input type="text" value="0.15"/> m	Productividad real (Prd):	<input type="text" value="91.09"/> m2/día
AUTOR 1		AUTOR 2	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz		NOMBRE: Diego José Luna Peralta	
FECHA: 07/10/2022		FECHA: 07/10/2022	
FIRMA: 		FIRMA: 	
ASESOR			
NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento			
FECHA: 07/10/2022			
FIRMA: 			
<small>Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. C.I.P. Nº 692880</small>			



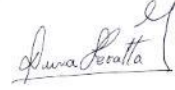

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - TRATAMIENTO DE DATOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN DE PISTA, Y REHABILITACIÓN DE VEREDAS CUNETAS Y MURO DE CONTENCIÓN; EN EL(LA) JIRÓN CRISTO POBRE, TUYURCO, LOS JAZMINES Y PALAO DEL CENTRO POBLADO ARAQUEDA; DISTRITO CACHACHI, PROVINCIA CAJABAMBA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA		SNIP : 2492170 AÑO : 2020 M.S.N.M. : 926.00
PARTIDAS:	<input type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input type="checkbox"/> Conformación de base granular <input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.		
TRATAMIENTO DE DATOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text"/> m3
Cantidad de peones (Npen) :	<input type="text"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text"/>
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text"/> m3/día	Productividad real (Prd) :	<input type="text"/> m3/día
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input type="text"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text"/>
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text"/> m2/día	Productividad real (Prd) :	<input type="text"/> m2/día
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input type="text"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text"/> día
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text"/>
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text"/> m2/día	Productividad real (Prd) :	<input type="text"/> m2/día
Espesor de base granular (Ebg) :	<input type="text"/> m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="1"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="530.69"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input type="text" value="0.6"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="8"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="4"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="9"/> días
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="67"/> m2/día	Resistencia del concreto (Rc) :	<input type="text" value="175"/> kg/cm2
Espesor de vereda (Evd) :	<input type="text" value="0.10"/> m	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="58.97"/> m2/día
AUTOR 1		AUTOR 2	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz		NOMBRE: Diego José Luna Peralta	
FECHA: 08/10/2022		FECHA: 08/10/2022	
FIRMA: 		FIRMA: 	
ASESOR			
NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento			
FECHA: 08/10/2022			
FIRMA:  			





UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - TRATAMIENTO DE DATOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:		CREACION DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD CON LA PAVIMENTACION DEL Jr. SAN PABLO ENTRE Paje. TUPAC AMARU y Av. 28 DE JULIO, y CON LOS GRADERIOS, DEL Paje. 06 DE AGOSTO ENTRE Av. LOS MANANTIALES y Av. PERU, DE LA Av. 28 DE JULIO ENTRE Jr. SAN PABLO y Av. PERU, y DEL Jr. BOLIVAR ENTRE Av. LOS MANANTIALES y Av. PERU - SECTOR 01 SAN SEBASTIAN, DISTRITO CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	SNIP : 2380166
			AÑO : 2020
			M.S.N.M. : 2699.40
PARTIDAS:		<input checked="" type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input checked="" type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input checked="" type="checkbox"/> Conformación de base granular <input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.	
TRATAMIENTO DE DATOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="5"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="260.89"/> m3
Cantidad de peones (Npen) :	<input type="text" value="5"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="27"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="5"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="29"/> días
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="10"/> m3/día	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="9.00"/> m3/día
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="5"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="814.28"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input type="text" value="1"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="7"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="4"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="9"/> días
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="120"/> m2/día	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="90.48"/> m2/día
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="5"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="471.80"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input type="text" value="0.25"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="1"/> día
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="4"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="1"/> día
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="1200"/> m2/día	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="471.80"/> m2/día
Espesor de base granular (Ebg) :	<input type="text" value="0.10"/> m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="5"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="294.55"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input type="text" value="0.2"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="3"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="5"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="6"/> días
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="120"/> m2/día	Resistencia del concreto (Rc) :	<input type="text" value="140"/> kg/cm2
Espesor de vereda (Evd) :	<input type="text" value="0.10"/> m	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="49.09"/> m2/día
AUTOR 1		AUTOR 2	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz		NOMBRE: Diego José Luna Peralta	
FECHA: 09/10/2022		FECHA: 09/10/2022	
FIRMA:		FIRMA:	
			
			
		NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento	
		FECHA: 09/10/2022	
		FIRMA:	



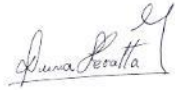
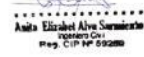
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - TRATAMIENTO DE DATOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:	CREACIÓN DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD CON LA PAVIMENTACIÓN DE LA AV. UNIVERSITARIA, JR. MIGUEL ANGEL, PSJE. SAN ANTONIO Y AV. AURELIO PASTOR SECTOR 13 SAN MARTIN - PROVINCIA DE CAJAMARCA – CAJAMARCA		SNIP : 234877
			AÑO : 2020
			M.S.N.M. : 2677.21
PARTIDAS:	<input checked="" type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input checked="" type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input checked="" type="checkbox"/> Conformación de base granular <input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.		
TRATAMIENTO DE DATOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="5"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="7991.47"/> m3
Cantidad de peones (Npen) :	<input type="text" value="2"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="20"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="2"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="21"/> días
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="400"/> m3/día	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="380.55"/> m3/día
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="5"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="11416.39"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input type="text" value="0"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="10"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="2"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="12"/> días
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="1200"/> m2/día	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="951.37"/> m2/día
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="5"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="11416.39"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input type="text" value="0.333"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="12"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="3"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="14"/> días
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="1000"/> m2/día	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="815.46"/> m2/día
Espesor de base granular (Ebg) :	<input type="text" value="0.25"/> m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="5"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="3505.66"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input type="text" value="0.25"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="30"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="5"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="31"/> días
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="120"/> m2/día	Resistencia del concreto (Rc) :	<input type="text" value="175"/> kg/cm2
Espesor de vereda (Evd) :	<input type="text" value="0.10"/> m	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="113.09"/> m2/día
AUTOR 1		AUTOR 2	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz		NOMBRE: Diego José Luna Peralta	
FECHA: 10/10/2022		FECHA: 10/10/2022	
FIRMA:		FIRMA:	
			
ASESOR			
NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento			
FECHA: 10/10/2022			
FIRMA:			
 Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniera Civil Reg. CIP Nº 59280			



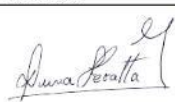

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - TRATAMIENTO DE DATOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:	CREACIÓN DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL CASERIO DE SAN JOSE DEL DISTITO DE BOLIVAR - PROVINCIA DE SAN MIGUEL - DEPARTEMENTO DE CAJAMARCA		SNIP : 2478841
			AÑO : 2020
			M.S.N.M. : 926.00
PARTIDAS:	<input type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input type="checkbox"/> Conformación de base granular <input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.		
TRATAMIENTO DE DATOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text"/> m3
Cantidad de peones (Npen) :	<input type="text"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text"/>
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text"/> m3/día	Productividad real (Prd) :	<input type="text"/> m3/día
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input type="text"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text"/> día
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text"/>
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text"/> m2/día	Productividad real (Prd) :	<input type="text"/> m2/día
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input type="text"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text"/>
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text"/> m2/día	Productividad real (Prd) :	<input type="text"/> m2/día
Espesor de base granular (Ebg) :	<input type="text"/> m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="1"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="3787.56"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input type="text" value="0.25"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="74"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="4"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="37"/> días
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="100"/> m2/día	Resistencia del concreto (Rc) :	<input type="text" value="175"/> kg/cm2
Espesor de vereda (Evd) :	<input type="text" value="0.10"/> m	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="102.37"/> m2/día
AUTOR 1		AUTOR 2	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz		NOMBRE: Diego José Luna Peralta	
FECHA: 11/10/2022		FECHA: 11/10/2022	
FIRMA:		FIRMA:	
			
			
		<small>Anita Elizabet Alva Sarmiento</small> <small>Ingeniero Civil</small> <small>Reg. CIP Nº 59280</small>	



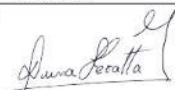
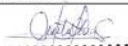
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - PROYECTOS HISTÓRICOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:		PAVIMENTACION DEL JR. ALFONSO UGARTE ENTRE EL JR. ARCOMAYO Y AV. HEROES DEL CENEPa DEL SECTOR MOLLEPAMPA	SNIP : 23392
			AÑO : 2021
			M.S.N.M. : 2751.00
PARTIDAS: <input checked="" type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante.			
<input checked="" type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual.			
<input checked="" type="checkbox"/> Conformación de base granular			
<input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.			
TRATAMIENTO DE DATOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Fecha de inicio :	11/04/2021	Metrado :	1045.43 m3
Oficiales por cuadrilla :	0	Duración programada :	53 días
Peones por cuadrilla :	5	Duración real :	54 días
Rendimiento programado :	20 m3/día		
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Fecha de inicio :	06/05/2021	Metrado :	1370.93 m2
Oficiales por cuadrilla :	1	Duración programada :	10 días
Peones por cuadrilla :	2	Duración real :	10 días
Rendimiento programado :	180 m2/día		
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Fecha de inicio :	14/05/2021	Metrado :	9139.56 m2
Oficiales por cuadrilla :	1	Duración programada :	20 días
Peones por cuadrilla :	4	Duración real :	13 días
Rendimiento programado :	850 m2/día		
Esesor de base granular :	0.35 m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Fecha de inicio :	12/06/2021	Metrado :	2603.34 m2
Oficiales por cuadrilla :	2	Duración programada :	55 días
Peones por cuadrilla :	8	Duración real :	16 días
Rendimiento programado :	180 m2/día	Resistencia :	140 kg/cm2
Esesor de vereda :	0.10 m		
AUTOR 1		AUTOR 2	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz		NOMBRE: Diego José Luna Peralta	
FECHA: 12/10/2022		FECHA: 12/10/2022	
FIRMA:		FIRMA:	
			
		 ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 82286	



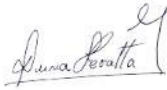

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - TRATAMIENTO DE DATOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:		MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD EN EL JR 7 DE JUNIO Y LA PROLONGACIÓN SIMÓN BOLÍVAR CUADRAS 01 Y 02 DE LA CIUDAD DE BAMBAMARCA. DISTRITO DE BAMBAMARCA. PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA.	SNIP : 2441923 AÑO : 2020 M.S.N.M. : 2562.00
PARTIDAS:		<input checked="" type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input checked="" type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input checked="" type="checkbox"/> Conformación de base granular <input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.	
TRATAMIENTO DE DATOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Escala de altura (Ea) :	5	Metrado (Mt) :	1753.40 m ³
Cantidad de peones (Npen) :	1	Duración programada (Dp) :	10 días
Nivel de motivación (Nvm) :	1	Duración real (Dr) :	8 días
Rendimiento programado (Rp) :	250 m ³ /día	Productividad real (Prd) :	219.18 m ³ /día
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Escala de altura (Ea) :	5	Metrado (Mt) :	3188.00 m ²
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	0.25	Duración programada (Dp) :	4 días
Nivel de motivación (Nvm) :	1	Duración real (Dr) :	3 días
Rendimiento programado (Rp) :	1500 m ² /día	Productividad real (Prd) :	1062.67 m ² /día
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Escala de altura (Ea) :	5	Metrado (Mt) :	3188.00 m ²
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	0.2	Duración programada (Dp) :	35 días
Nivel de motivación (Nvm) :	2	Duración real (Dr) :	33 días
Rendimiento programado (Rp) :	100 m ² /día	Productividad real (Prd) :	96.61 m ² /día
Espesor de base granular (Ebg) :	0.30 m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Escala de altura (Ea) :	5	Metrado (Mt) :	980.38 m ²
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	0.2	Duración programada (Dp) :	12 días
Nivel de motivación (Nvm) :	3	Duración real (Dr) :	12 días
Rendimiento programado (Rp) :	100 m ² /día	Resistencia del concreto (Rc) :	210 kg/cm ²
Espesor de vereda (Evd) :	0.15 m	Productividad real (Prd) :	81.70 m ² /día
AUTOR 1		AUTOR 2	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz		NOMBRE: Diego José Luna Peralta	
FECHA: 13/10/2022		FECHA: 13/10/2022	
FIRMA:		FIRMA:	
			
			
		<small>Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil REG. C.O.P.E. 69280</small>	





UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - TRATAMIENTO DE DATOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE PISTAS Y VEREDAS DE LA LOCALIDAD DE TOCMOCHE - DISTRITO DE TOCMOCHE - CHOTA - CAJAMARCA		SNIP : 333787
			AÑO : 2019
			M.S.N.M. : 1248.00
PARTIDAS:	<input type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input type="checkbox"/> Conformación de base granular <input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.		
TRATAMIENTO DE DATOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text"/> m3
Cantidad de peones (Npen) :	<input type="text"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text"/>
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text"/> m3/día	Productividad real (Prd) :	<input type="text"/> m3/día
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input type="text"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text"/>
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text"/> m2/día	Productividad real (Prd) :	<input type="text"/> m2/día
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input type="text"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text"/>
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text"/> m2/día	Productividad real (Prd) :	<input type="text"/> m2/día
Espesor de base granular (Ebg) :	<input type="text"/> m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="1"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="460.24"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input type="text" value="0.25"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="24"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="5"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="9"/>
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="120"/> m2/día	Resistencia del concreto (Rc) :	<input type="text" value="175"/> kg/cm2
Espesor de vereda (Evd) :	<input type="text" value="0.15"/> m	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="51.14"/> m2/día
AUTOR 1		AUTOR 2	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz		NOMBRE: Diego José Luna Peralta	
FECHA: 14/10/2022		FECHA: 14/10/2022	
FIRMA:		FIRMA:	
			
ASESOR			
NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento			
FECHA: 14/10/2022			
FIRMA:			
 Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59280			





UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - TRATAMIENTO DE DATOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:		CREACION DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD CON LA PAVIMENTACION DEL JR. LOS EUCALIPTOS CUADRA 01 Y 02, JR. LOS PINOS CUADRA 04 Y PASAJE. EZEQUIEL BRINGAS MARCHENA, URBANIZACION SANTA ROSA II ETAPA, SECTOR CHONTAPACCHA, PROVINCIA DE CAJAMARCA-CAJAMARCA	SNIP : 215724 AÑO : 2019 M.S.N.M. : 2750.00
PARTIDAS:		<input checked="" type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input checked="" type="checkbox"/> Conformación de base granular <input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.	
TRATAMIENTO DE DATOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="5"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="196.67"/> m3
Cantidad de peones (Npen) :	<input type="text" value="1"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="29"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="1"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="20"/> días
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="3.5"/> m3/día	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="9.83"/> m3/día
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input type="text"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text"/> días
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text"/> m2/día	Productividad real (Prd) :	<input type="text"/> m2/día
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="5"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="2138.73"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input type="text" value="0.5"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="4"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="4"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="4"/> días
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="790"/> m2/día	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="534.68"/> m2/día
Espesor de base granular (Ebg) :	<input type="text" value="0.15"/> m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="5"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="541.94"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input type="text" value="0.25"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="5"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="5"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="6"/> días
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="120"/> m2/día	Resistencia del concreto (Rc) :	<input type="text" value="175"/> kg/cm2
Espesor de vereda (Evd) :	<input type="text" value="0.10"/> m	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="90.32"/> m2/día
AUTOR 1		AUTOR 2	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz		NOMBRE: Diego José Luna Peralta	
FECHA: 15/10/2022		FECHA: 15/10/2022	
FIRMA:		FIRMA:	
			
			
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. C.O.P. No. 62220	





UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - PROYECTOS HISTÓRICOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:	CREACIÓN DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL PSJE. SAN JOSE OBRERO, JR. LOS CONQUISTADORES, JR. LA REPUBLICA, JR. LOS EMANCIPADORES, JR. LA MOSQUETA - SECTOR 13 SAN MARTIN, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA		SNIP : 233505 AÑO : 2019 M.S.N.M. : 2750.00
PARTIDAS:	<input checked="" type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input checked="" type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input checked="" type="checkbox"/> Conformación de base granular <input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.		
TRATAMIENTO DE DATOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Fecha de inicio :	05/02/2019	Metrado :	1255.56 m3
Oficiales por cuadrilla :	0	Duración programada :	33 días
Peones por cuadrilla :	5	Duración real :	33 días
Rendimiento programado :	15 m3/día		
NIVELACIÓN Y COMPACTACION DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Fecha de inicio :	08/03/2019	Metrado :	2013.58 m2
Oficiales por cuadrilla :	1	Duración programada :	10 días
Peones por cuadrilla :	2	Duración real :	19 días
Rendimiento programado :	120 m2/día		
CONFORMACION DE BASE GRANULAR			
Fecha de inicio :	14/03/2019	Metrado :	7400.52 m2
Oficiales por cuadrilla :	1	Duración programada :	12 días
Peones por cuadrilla :	4	Duración real :	10 días
Rendimiento programado :	875 m2/día		
Espesor de base granular :	0.25 m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Fecha de inicio :	13/04/2019	Metrado :	2533.31 m2
Oficiales por cuadrilla :	1	Duración programada :	55 días
Peones por cuadrilla :	3	Duración real :	50 días
Rendimiento programado :	15 m2/día	Resistencia :	140 kg/cm2
Espesor de vereda :	0.10 m		
AUTOR 1	AUTOR 2	ASESOR	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz	NOMBRE: Diego José Luna Peralta	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento	
FECHA: 16/10/2022	FECHA: 16/10/2022	FECHA: 16/10/2022	
FIRMA: 	FIRMA: 	FIRMA:  Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 62200	



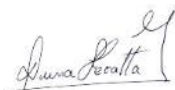

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - PROYECTOS HISTÓRICOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:	PAVIMENTACION DEL JR. NICOLAS ARRIOLA ENTRE EL JR. BOLIVAR Y LA AV. INDEPENDENCIA Y DEL PUENTE CARROZABLE SOBRE LA QUEBRADA CALISPUQUIO EN LA INTERSECCIÓN DEL JR. NICOLÁS ARRIOLA Y PSJE. INDEPENDENCIA, SECTOR 01 SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA		SNIP : 22152 AÑO : 2019 M.S.N.M. : 2751.00
PARTIDAS:	<input checked="" type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input checked="" type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input checked="" type="checkbox"/> Conformación de base granular <input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.		
TRATAMIENTO DE DATOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Fecha de inicio :	05/01/2021	Metrado :	189.12 m3
Oficiales por cuadrilla :	0	Duración programada :	63 días
Peones por cuadrilla :	2	Duración real :	54 días
Rendimiento programado :	3.5 m3/día		
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Fecha de inicio :	18/01/2021	Metrado :	393.97 m2
Oficiales por cuadrilla :	1	Duración programada :	3 días
Peones por cuadrilla :	5	Duración real :	3 días
Rendimiento programado :	200 m2/día		
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Fecha de inicio :	24/01/2021	Metrado :	2626.44 m2
Oficiales por cuadrilla :	0	Duración programada :	3 días
Peones por cuadrilla :	4	Duración real :	3 días
Rendimiento programado :	1000 m2/día		
Espesor de base granular :	0.20 m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Fecha de inicio :	14/02/2021	Metrado :	786.85 m2
Oficiales por cuadrilla :	2	Duración programada :	6 días
Peones por cuadrilla :	10	Duración real :	9 días
Rendimiento programado :	100 m2/día	Resistencia :	140 kg/cm2
Espesor de vereda :	0.10 m		
AUTOR 1 NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz FECHA: 17/10/2022 FIRMA: 		AUTOR 2 NOMBRE: Diego José Luna Peralta FECHA: 17/10/2022 FIRMA: 	
ASESOR NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento FECHA: 17/10/2022 FIRMA:  <small>Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 99280</small>			



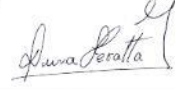

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - TRATAMIENTO DE DATOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD CON LA PAVIMENTACIÓN DE LAS CALLES DE LA URBANIZACIÓN CONDADO REAL - SECTOR 10 SAN ANTONIO, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA		SNIP : 357989 AÑO : 2022 M.S.N.M. : 2750.00
PARTIDAS:	<input checked="" type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input checked="" type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input checked="" type="checkbox"/> Conformación de base granular <input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.		
TRATAMIENTO DE DATOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="5"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="502.24"/> m3
Cantidad de peones (Npen) :	<input type="text" value="5"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="34"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="1"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="36"/> días
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="15"/> m3/día	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="13.95"/> m3/día
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="5"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="1335.23"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input type="text" value="0.5"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="12"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="2"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="13"/> días
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="120"/> m2/día	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="102.71"/> m2/día
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="5"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="6675.15"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input type="text" value="0.25"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="7"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="3"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="9"/> días
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="1100"/> m2/día	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="741.68"/> m2/día
Espesor de base granular (Ebg) :	<input type="text" value="0.20"/> m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="5"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="1818.53"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input type="text" value="0.333"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="19"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="4"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="20"/> días
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="100"/> m2/día	Resistencia del concreto (Rc) :	<input type="text" value="140"/> kg/cm2
Espesor de vereda (Evd) :	<input type="text" value="0.10"/> m	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="90.93"/> m2/día
AUTOR 1	AUTOR 2	ASESOR	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz	NOMBRE: Diego José Luna Peralta	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento	
FECHA: 18/10/2022	FECHA: 18/10/2022	FECHA: 18/10/2022	
FIRMA: 	FIRMA: 	FIRMA:  <small>Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 69280</small>	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - TRATAMIENTO DE DATOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:		CONSTRUCCIÓN PAVIMENTACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS DE LA ZONA ESTE DE LOS BAÑOS DEL INCA, DISTRITO DE LOS BAÑOS DEL INCA - CAJAMARCA - CAJAMARCA - SECTOR EL SOL	CUI : 2067712
			AÑO : 2022
			M.S.N.M. : 2785.00
PARTIDAS:		<input checked="" type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input checked="" type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input checked="" type="checkbox"/> Conformación de base granular <input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.	
TRATAMIENTO DE DATOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="5"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="458.59"/> m3
Cantidad de peones (Npen) :	<input type="text" value="2"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="16"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="1"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="15"/> días
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="7"/> m3/día	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="30.57"/> m3/día
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="5"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="3101.71"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input type="text" value="0.25"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="16"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="2"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="17"/> días
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="200"/> m2/día	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="182.45"/> m2/día
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="5"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="3101.71"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input type="text" value="0.25"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="3"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="3"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="4"/> días
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="1500"/> m2/día	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="775.43"/> m2/día
Espesor de base granular (Ebg) :	<input type="text" value="0.20"/> m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="5"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="2240.60"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input type="text" value="0.167"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="15"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="4"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="16"/> días
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="150"/> m2/día	Resistencia del concreto (Rc) :	<input type="text" value="175"/> kg/cm2
Espesor de vereda (Evd) :	<input type="text" value="0.10"/> m	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="140.04"/> m2/día
AUTOR 1		AUTOR 2	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz		NOMBRE: Diego José Luna Peralta	
FECHA: 13/03/2023		FECHA: 13/03/2023	
FIRMA: 		FIRMA: 	
ASESOR			
NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento			
FECHA: 13/03/2023			
FIRMA:  <small>Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 93280</small>			

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - TRATAMIENTO DE DATOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:		CONSTRUCCIÓN PAVIMENTACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS DE LA ZONA ESTE DE LOS BAÑOS DEL INCA, DISTRITO DE LOS BAÑOS DEL INCA - CAJAMARCA - CAJAMARCA - SECTOR LA ESPERANZA	CUI: 2067712
			AÑO: 2022
			M.S.N.M.: 2785.00
PARTIDAS:		<input checked="" type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input checked="" type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input checked="" type="checkbox"/> Conformación de base granular <input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.	
TRATAMIENTO DE DATOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Escala de altura (Ea):	5	Metrado (Mt):	1103.97 m ³
Cantidad de peones (Npen):	2	Duración programada (Dp):	30 días
Nivel de motivación (Nvm):	1	Duración real (Dr):	32 días
Rendimiento programado (Rp):	7 m ³ /día	Productividad real (Prd):	34.50 m ³ /día
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Escala de altura (Ea):	5	Metrado (Mt):	5472.88 m ²
Relación Oficiales/Peones (Rop):	1	Duración programada (Dp):	28 días
Nivel de motivación (Nvm):	2	Duración real (Dr):	30 días
Rendimiento programado (Rp):	200 m ² /día	Productividad real (Prd):	182.43 m ² /día
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Escala de altura (Ea):	5	Metrado (Mt):	5472.88 m ²
Relación Oficiales/Peones (Rop):	0.25	Duración programada (Dp):	4 días
Nivel de motivación (Nvm):	3	Duración real (Dr):	5 días
Rendimiento programado (Rp):	1500 m ² /día	Productividad real (Prd):	1094.58 m ² /día
Espesor de base granular (Ebg):	0.20 m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Escala de altura (Ea):	5	Metrado (Mt):	3439.00 m ²
Relación Oficiales/Peones (Rop):	0.167	Duración programada (Dp):	12 días
Nivel de motivación (Nvm):	4	Duración real (Dr):	10 días
Rendimiento programado (Rp):	150 m ² /día	Resistencia del concreto (Rc):	175 kg/cm ²
Espesor de vereda (Evd):	0.10 m	Productividad real (Prd):	343.90 m ² /día
AUTOR 1		AUTOR 2	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz		NOMBRE: Diego José Luna Peralta	
FECHA: 13/03/2023		FECHA: 13/03/2023	
FIRMA:		FIRMA:	
			
			
		NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento	
		FECHA: 13/03/2023	
		FIRMA:	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - TRATAMIENTO DE DATOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. ALFONSO UGARTE ENTRE LA AV. HÉROES DEL CENEPÁ HASTA LA QUEBRADA CRUZ BLANCA CAJAMARCA		CUI: 2490136
			AÑO: 2021
			M.S.N.M.: 2668.00
PARTIDAS:	<input checked="" type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input checked="" type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input checked="" type="checkbox"/> Conformación de base granular <input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.		
TRATAMIENTO DE DATOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Escala de altura (Ea):	5	Metrado (Mt):	829.05 m3
Cantidad de peones (Npen):	3	Duración programada (Dp):	15 días
Nivel de motivación (Nvm):	1	Duración real (Dr):	14 días
Rendimiento programado (Rp):	10.5 m3/día	Productividad real (Prd):	59.22 m3/día
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Escala de altura (Ea):	5	Metrado (Mt):	854.44 m2
Relación Oficiales/Peones (Rop):	1	Duración programada (Dp):	5 días
Nivel de motivación (Nvm):	2	Duración real (Dr):	6 días
Rendimiento programado (Rp):	180 m2/día	Productividad real (Prd):	142.41 m2/día
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Escala de altura (Ea):	5	Metrado (Mt):	2848.14 m2
Relación Oficiales/Peones (Rop):	0.25	Duración programada (Dp):	3 días
Nivel de motivación (Nvm):	3	Duración real (Dr):	4 días
Rendimiento programado (Rp):	1400 m2/día	Productividad real (Prd):	712.04 m2/día
Espesor de base granular (Ebg):	0.15 m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Escala de altura (Ea):	5	Metrado (Mt):	1119.16 m2
Relación Oficiales/Peones (Rop):	0.25	Duración programada (Dp):	2 días
Nivel de motivación (Nvm):	4	Duración real (Dr):	3 días
Rendimiento programado (Rp):	120 m2/día	Resistencia del concreto (Rc):	175 kg/cm2
Espesor de vereda (Evd):	0.10 m	Productividad real (Prd):	373.05 m2/día
AUTOR 1		AUTOR 2	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Diaz		NOMBRE: Diego José Luna Peralta	
FECHA: 03/03/2023		FECHA: 03/03/2023	
FIRMA: 		FIRMA: 	
ASESOR			
NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento			
FECHA: 03/03/2023			
FIRMA:  Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 99280			

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - TRATAMIENTO DE DATOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:	CREACION DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. INDUSTRIAL, ENTRE AV. NUEVO CAJAMARCA Y AV. VÍA DE EVITAMIENTO SUR – SECTORES 13 SAN MARTIN, 19 NUEVO CAJAMARCA, 24 LA VILLA HUACARIZ, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA		SNIP : 2510161
			AÑO : 2021
			M.S.N.M. : 2690.00
PARTIDAS:	<input checked="" type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input checked="" type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input checked="" type="checkbox"/> Conformación de base granular <input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.		
TRATAMIENTO DE DATOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="5"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="2775.7"/> m3
Cantidad de peones (Npen) :	<input type="text" value="5"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="60"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="1"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="50"/> días
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="20"/> m3/día	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="55.51"/> m3/día
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="5"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="2840.56"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input type="text" value="0.5"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="16"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="2"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="15"/> días
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="180"/> m2/día	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="189.37"/> m2/día
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="5"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="24857.40"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input type="text" value="0.25"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="60"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="3"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="61"/> días
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="800"/> m2/día	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="407.50"/> m2/día
Espesor de base granular (Ebg) :	<input type="text" value="0.35"/> m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Escala de altura (Ea) :	<input type="text" value="5"/>	Metrado (Mt) :	<input type="text" value="4839.12"/> m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	<input type="text" value="0.25"/>	Duración programada (Dp) :	<input type="text" value="21"/> días
Nivel de motivación (Nvm) :	<input type="text" value="4"/>	Duración real (Dr) :	<input type="text" value="19"/> días
Rendimiento programado (Rp) :	<input type="text" value="180"/> m2/día	Resistencia del concreto (Rc) :	<input type="text" value="175"/> kg/cm2
Espesor de vereda (Evd) :	<input type="text" value="0.10"/> m	Productividad real (Prd) :	<input type="text" value="254.69"/> m2/día
AUTOR 1		AUTOR 2	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz		NOMBRE: Diego José Luna Peralta	
FECHA: 13/01/2023		FECHA: 13/01/2023	
FIRMA:		FIRMA:	
			
			
		<small> ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 60280 </small>	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
FICHA DE DATOS - TRATAMIENTO DE DATOS			
	TÍTULO:	"NIVEL DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE RED NEURONAL ARTIFICIAL, CAJAMARCA 2022"	
	TESISTAS:	BRYAM ALEX MURGA DÍAZ DIEGO JOSÉ LUNA PERALTA	ASESOR: ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO
NOMBRE DEL PROYECTO:		CREACIÓN DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN LAS VÍAS LOCALES DE AV. MIGUEL DE CERVANTES DESDE LA CUADRA 12 HASTA LA CUADRA 29, SECTORES 15 SAN VICENTE Y 16 EL ESTANCO EN EL CENTRO POBLADO CAJAMARCA, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA	CUI : 2515773 AÑO : 2022 M.S.N.M. : 2893.00
PARTIDAS:		<input checked="" type="checkbox"/> Corte manual a nivel de subrasante. <input checked="" type="checkbox"/> Nivelación y compactación de subrasante con equipo liviano o manual. <input checked="" type="checkbox"/> Conformación de base granular <input checked="" type="checkbox"/> Concreto en veredas.	
TRATAMIENTO DE DATOS:			
CORTE MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE			
Escala de altura (Ea) :	5	Metrado (Mt) :	1046.54 m3
Cantidad de peones (Npen) :	5	Duración programada (Dp) :	25 días
Nivel de motivación (Nvm) :	1	Duración real (Dr) :	28 días
Rendimiento programado (Rp) :	20 m3/día	Productividad real (Prd) :	37.38 m3/día
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO O MANUAL			
Escala de altura (Ea) :	5	Metrado (Mt) :	16265.98 m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	0	Duración programada (Dp) :	126 días
Nivel de motivación (Nvm) :	2	Duración real (Dr) :	127 días
Rendimiento programado (Rp) :	130 m2/día	Productividad real (Prd) :	128.08 m2/día
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR			
Escala de altura (Ea) :	5	Metrado (Mt) :	16265.98 m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	0	Duración programada (Dp) :	10 días
Nivel de motivación (Nvm) :	3	Duración real (Dr) :	11 días
Rendimiento programado (Rp) :	1200 m2/día	Productividad real (Prd) :	1478.73 m2/día
Espesor de base granular (Ebg) :	0.20 m		
CONCRETO EN VEREDAS			
Escala de altura (Ea) :	5	Metrado (Mt) :	4567.31 m2
Relación Oficiales/Peones (Rop) :	0.25	Duración programada (Dp) :	24 días
Nivel de motivación (Nvm) :	4	Duración real (Dr) :	23 días
Rendimiento programado (Rp) :	60 m2/día	Resistencia del concreto (Rc) :	175 kg/cm2
Espesor de vereda (Evd) :	0.10 m	Productividad real (Prd) :	198.58 m2/día
AUTOR 1		AUTOR 2	
NOMBRE: Bryam Alex Murga Díaz		NOMBRE: Diego José Luna Peralta	
FECHA: 20/03/2023		FECHA: 20/03/2023	
FIRMA: 		FIRMA: 	
ASESOR			
NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento			
FECHA: 20/03/2023			
FIRMA:  Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 60280			

