

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**“FUNCIONAMIENTO DE OBRAS POR TRAMOS EN
PROYECTOS VIALES URBANOS PARA MEJORAR EL
BIENESTAR DE LA POBLACIÓN DE LA CIUDAD DE TACNA –
2021”**

PARA OPTAR

TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:

Bach. LUISA DELIA FIORELLA GONZALES GAVELÁN

Bach. JOSEANDRÉ CRISTOPHER SUCARI TORRES

TACNA – PERU

2021

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**“FUNCIONAMIENTO DE OBRAS POR TRAMOS EN
PROYECTOS VIALES URBANOS PARA MEJORAR EL
BIENESTAR DE LA POBLACIÓN DE LA CIUDAD DE TACNA –
2021”**

**Tesis sustentada y aprobada el 14 de noviembre del 2021; estando el
jurado calificador integrado por:**

PRESIDENTE : Mtro. SANTOS TITO GÓMEZ CHOQUEJAHUA

SECRETARIO : Mtra. MARÍA LOURDES CHAMBILLA CHIPANA

VOCAL : Mtro. ULIANOV FARFÁN KEHUARUVHO

ASESOR : Mag. ALFONSO OSWALDO FLORES MELLO

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Luisa Delia Fiorella Gonzales Gavelán, en calidad de Bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil participante del VII Taller de Investigación aplicada conducente a la obtención del título profesional de ingeniería civil identificado (a) con DNI 46662705.

Yo, Joseandré Christopher Sucari Torres, en calidad de Bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil participante del VII Taller de Investigación aplicada conducente a la obtención del título profesional de ingeniería civil identificado (a) con DNI 71252699.

Declaramos bajo juramento que:

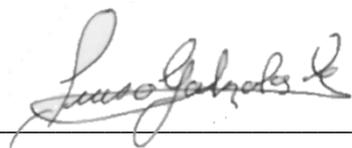
1. Somos autores de la tesis titulada:
“*Funcionamiento de obras por tramos en proyectos viales urbanos para mejorar el bienestar de la población de la ciudad de Tacna - 2021*”. La misma que presento para optar el *Título Profesional de Ingeniero Civil*.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, respetando las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en la investigación son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a *La Universidad* cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a *La Universidad* y frente a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y

sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.

Tacna, 14 noviembre del 2021



Bach. Luisa Delia Fiorella Gonzales
Gavelán
DNI: 4662705



Bach. Joseandré Cristopher Sucari
Torres
DNI: 71252699

DEDICATORIA

A Dios, por permitir que este gran momento suceda en mi vida.
A mi esposo Luis, por su apoyo incondicional, su empuje hacia el logro de
mis objetivos y su cariño inagotable.
A mis padres Lucho y Delia, pilares en mi trayectoria profesional y guías
indiscutibles en mi desarrollo personal.
A mis hermanos, Romelia, Lucho y Joaquín, quienes siempre me han
brindado su apoyo en cada momento y ejemplo en vida.

LUISA GONZALES

A mi mamá que es el pilar más importante en mi vida.
Que gracias a ella pude lograr una de mis metas.
Y que a lo largo de mi vida ha velado por mi bienestar y educación
Todos mis logros se los dedico Marleny TA por ser una madre que
me apoyó en todo y nunca dudó de mí.

JOSEANDRÉ SUCARI

AGRADECIMIENTO

Agradezco en especial a mis padres, que siempre confiaron y me brindaron
su apoyo.

LUISA GONZALES

A MI ASESOR

Por su apoyo, disposición, orientación, aportando su conocimiento y
experiencia.

A MI FAMILIA

Por brindarme la oportunidad de tener una profesión.

A MIS AMIGOS

A quienes en el transcurso de mi vida fui conociendo y me brindaron su
apoyo incondicional en los momentos más importantes en mi vida gracias Betzaida,

Luisa y Marycielo

JOSEANDRÉ SUCARI

ÍNDICE GENERAL

PÁGINA DEL JURADO.....	ii
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD.....	iii
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE ANEXOS	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1 Descripción del problema.....	2
1.1.1 Identificación de problema	5
1.1.2 Caracterización de problema	6
1.2 Formulación del problema.....	6
1.2.1 Problema general.....	6
1.2.2 Problemas específicos	7
1.3 Justificación del problema.....	7
1.3.1 Desde el punto de vista científico	7
1.3.2 Desde el punto de vista social	7
1.3.3 Desde el punto de vista económico	8
1.4 Objetivos	8
1.4.1 Objetivo general	8
1.4.2 Objetivo específico	8
1.5 Hipótesis.....	8
1.5.1 Hipótesis general.....	8
1.5.2 Hipótesis específicas.....	8
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	10
2.1 Antecedentes del estudio.....	10
2.2 Bases teóricas.....	12
2.2.1 Obras públicas	12
2.2.2 Pavimentos urbanos.....	14
2.2.3 Señalización y semaforización.....	15
2.2.4 Ciclo de proyecto.....	17
2.2.5 Ciclo de inversión	19
2.2.6 Programación de obra.....	20
2.2.7 Entrega parcial de obra	21
2.3 Definición de términos.....	22

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	24
3.1 Tipo y nivel de la investigación	24
3.1.1 Tipo de investigación.....	24
3.1.2 Diseño de investigación	24
3.2 Población y/o muestra de estudio	24
3.3 Operacionalización de variable	25
3.4 Técnica e instrumentos para la recolección de datos.....	26
3.5 Procesamiento y análisis de datos.....	27
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	28
4.1 Descripción de proyectos	28
4.1.1 Descripción de la Obra 1	28
4.1.2 Descripción de la Obra 2.....	30
4.1.3 Descripción de la Obra 3.....	32
4.1.4 Descripción de la Obra 4.....	34
4.1.5 Descripción de la Obra 5.....	36
4.2 Componentes viales.....	37
4.2.1 Componentes viales de la Obra 1	38
4.2.2 Componentes viales de la Obra 2.....	39
4.2.3 Componentes viales de la Obra 3.....	41
4.2.4 Componentes viales de la Obra 4.....	43
4.2.5 Componentes viales de la Obra 5.....	45
4.3 Criterios para el funcionamiento de obras por tramos en proyectos viales urbanos .	51
4.3.1 Análisis de cronograma de la Obra 1	51
4.3.2 Análisis de cronograma de la Obra 2	53
4.3.3 Análisis de cronograma de la Obra 3.....	54
4.3.4 Análisis de cronograma de la Obra 4.....	57
4.3.5 Análisis de cronograma de la Obra 5.....	58
4.4 Bienestar de la población.....	63
4.4.1 Descripción del trabajo de campo.....	63
4.4.2 Resultados e interpretación del trabajo de campo.....	64
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	71
5.1 Objetivo específico 1	71
5.2 Objetivo específico 2.....	74
5.3 Objetivo específico 3.....	77
5.4 Objetivo general	85
CONCLUSIONES	91
RECOMENDACIONES	93
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94
ANEXOS	98

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. NÚMERO DE OBRAS PARALIZADAS DE ACUERDO A NIVELES DE GOBIERNO	2
TABLA 2. LISTADO DE HITOS PARA OBRA VIAL	12
TABLA 3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	26
TABLA 4. INFORMACIÓN DE LA OBRAS 1	29
TABLA 5. INFORMACIÓN DE OBRA 2.....	31
TABLA 6. INFORMACIÓN DE LA OBRA 3	33
TABLA 7. INFORMACIÓN DE LA OBRA 4	35
TABLA 8. INFORMACIÓN DE LA OBRA 5	37
TABLA 9. PRESUPUESTO TOTAL DE LA OBRA 1	38
TABLA 10. PRESUPUESTO TOTAL DE LA OBRA 2	40
TABLA 11. PRESUPUESTO DE LA OBRA 3.....	41
TABLA 12. PRESUPUESTO DE LA OBRA 4.....	44
TABLA 13. PRESUPUESTO DE LA OBRA 5.....	46
TABLA 14. EQUIPO PESADO.....	62
TABLA 15. RELACIÓN DE OBRAS VIALES URBANA DE LA CIUDAD DE TACNA	65
TABLA 16. RESUMEN DE POBLACIÓN ENCUESTADA.....	66
TABLA 17. INCOMODIDADES GENERADAS A LA POBLACIÓN	67
TABLA 18. PÉRDIDA ECONÓMICA MENSUAL PRODUCIDA POR OBRAS VIALES.....	68
TABLA 19. TIEMPO DE EJECUCIÓN DE OBRA.....	68
TABLA 20. ¿CUÁNTO DEBERÍA DEMORAR EL PERIODO DE OBRA VIAL URBANA (PISTAS Y VEREDAS) EN SU SECTOR?	69
TABLA 21. ACTIVIDADES AGRUPADAS POR TRAMOS – OBRA 1	72
TABLA 22. ACTIVIDADES AGRUPADAS POR TRAMOS – OBRA 4	73
TABLA 23. TIEMPO ESTIMADO PARA UNA OBRA VIAL	77
TABLA 24. TIEMPO ESTIMADO – EMPRESAS PARTICULARES	77
TABLA 25. TIEMPO ESTIMADO – TRANSEÚNTES	78
TABLA 26. TIEMPO ESTIMADO – POBLACIÓN LOCAL	78
TABLA 27. TÉRMINOS DE REFERENCIA DE TRAMOS – OBRA 1.....	82
TABLA 28. TÉRMINOS DE REFERENCIA DE TRAMOS – OBRA 4.....	84
TABLA 29. POBLACIÓN BENEFICIARIA PARA LAS OBRAS 3,4 Y 5.....	86
TABLA 30. POBLACIÓN BENEFICIARIA PARA LAS OBRAS 1 Y 2.....	86
TABLA 31. CÁLCULO DE POBLACIÓN BENEFICIARIA – TRANSEÚNTES	87
TABLA 32. CÁLCULO DE POBLACIÓN BENEFICIARIA	87
TABLA 33. CÁLCULO DE PÉRDIDAS ECONÓMICAS - MENSUALES.....	88
TABLA 34. PÉRDIDAS ECONÓMICAS - MENSUALES	88
TABLA 35. PÉRDIDAS ECONÓMICAS POR SECTOR (SOLES)	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Deficiencias encontradas en la obra de la localidad de cayara	3
Figura 2. La obra “mejoramiento de transitabilidad peatonal y vehicular en av. Cusco”	4
Figura 3. Ejecución de obra en la av. Vigil – tacna.....	5
Figura 4. Propuesta de sectorización de obras viales	10
Figura 5. Modelo de cronograma de hitos de la obra	11
Figura 6. Ciclo del proyecto de inversión.....	17
Figura 7. Localización de obras a analizar	25
Figura 8. Ubicación de la obra 1	30
Figura 9. Ubicación de la obra 2	32
Figura 10. Ubicación de la obra 3	34
Figura 11. Ubicación de la obra 4	36
Figura 12. Ubicación de la obra 5	37
Figura 13. Fotografías de algunas empresas encuestadas.....	63
Figura 14. Fotografía de transeúnte encuestado.....	64
Figura 15. Fotografía de población local entrevistada.....	64
Figura 16. Categoría de población encuestada (%)	66
Figura 17. ¿Cuánto debería demorar el periodo de obra vial urbana (pistas y veredas) en su sector?.....	69
Figura 18. Propuesta de tramos – obra 1	76
Figura 19. Propuesta de tramos – obra 4	76
Figura 20. Cronograma resumido – obra 1	79
Figura 21. Cronograma resumido – obra 4.....	80
Figura 22. Cronograma valorizado - obra 1	84
Figura 23. Cronograma valorizado – obra 4	85
Figura 24. Montículos de desmontes.....	89
Figura 25. Cierre de vías de acceso	89
Figura 26. Incomodidades ocasionadas por obras viales urbanas.....	90

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia	98
Anexo 2. Encuesta realizada a la población	99
Anexo 3. Plano de ubicación por tramos – obra 1	101
Anexo 4. Plano de ubicación por tramos – obra 4.....	105
Anexo 5. Cronograma por tramos – obra 1	108
Anexo 6. Cronograma por tramos – obra 4	111
Anexo 7. Cronograma valorizado – obra 1	114
Anexo 8. Cronograma valorizado – obra 4	119
Anexo 9. Resultados de encuestas – pérdidas económicas	124
Anexo 10. Cálculo de la media – comerciantes.....	126
Anexo 11. Cálculo de la media – transeúntes	128
Anexo 12. Cálculo de la media – población local	129

RESUMEN

En la presente investigación se realizó el análisis del funcionamiento de obras por tramos en proyectos viales para determinar si existe algún beneficio para la población, por lo que se evaluó cinco proyectos viales urbanos de la ciudad de Tacna, tres de ellos en ejecución y dos culminados. En esa línea, se determinó tres objetivos específicos, el primer objetivo permitió identificar cuáles son los componentes para el funcionamiento de obras por tramos en proyectos viales, luego se analizó las especificaciones técnicas, el presupuesto de cada proyecto, para luego determinar los componentes de transitabilidad vehicular, peatonal y otros, cada uno con sus descripciones. El segundo objetivo fue de establecer si pueden funcionar independientemente por tramos los componentes de un proyecto de infraestructura vial urbana, para ello se realizó la evaluación de los cronogramas de obras y las especificaciones técnicas para determinar las restricciones durante el proceso constructivo, el cual se determinó por la hora efectiva de maquinaria pesada. Por último, el tercer objetivo fue priorizar el componente relevante en el funcionamiento del proyecto vial urbano para mejorar el bienestar de la población de la ciudad de Tacna, desarrollándose encuestas a comerciantes, pobladores locales y transeúntes, a fin de poder determinar el impacto que causa los retrasos de las obras viales. En conclusión, las demoras o paralizaciones durante las ejecuciones de las obras, si generan malestar a la población, debido a que se registran cuantísimas pérdidas económicas y es un peligro constante para la salud de las personas por la polvorera, ruido y riesgos de sufrir algún tipo de accidente.

Palabras Claves: Obras viales, obras por tramos, componentes viales, bienestar de la población.

ABSTRACT

In the present investigation, an analysis of the operation of works by sections in road projects was carried out to determine if there is any benefit for the population, so five urban road projects in the city of Tacna were evaluated, three of them in execution and two completed. In this line, three specific objectives were determined, the first objective was to identify which are the components for the operation of works by sections in road projects, then analyzed the technical specifications, the budget of each project, and then determine the components of vehicular, pedestrian and other trafficability, each with their descriptions. The second objective was to establish whether the components of an urban road infrastructure project can operate independently by sections, for this purpose, the evaluation of the work schedules and technical specifications was carried out to determine the restrictions during the construction process, which was determined by the effective hour of heavy machinery. Finally, the third objective was to prioritize the relevant component in the operation of the urban road project to improve the welfare of the population of the city of Tacna, developing surveys to merchants, local residents and passers-by, in order to determine the impact caused by delays in road works. In conclusion, the delays or stoppages during the execution of the works do cause discomfort to the population, since there are many economic losses and it is a constant danger to people's health due to dust, noise and the risk of suffering some type of accident.

Key words: Road works, road works by sections, road components, population welfare

INTRODUCCIÓN

La siguiente investigación titulada “Funcionamiento de obras por tramos en proyectos viales urbanos para mejorar el bienestar de la población de la ciudad de Tacna – 2021” está enfocada en el problema por la demora en la ejecución de la obra viales urbanas por motivos de paralización o ampliación, generando perjuicios económicos a los ciudadanos. Por consiguiente, se propone el establecimiento de hitos funcionales de obra por tramos, considerando en esta la aplicación de todos los componentes viales para el funcionamiento adecuado de la infraestructura vial, y el uso correcto para la población beneficiaria.

Al respecto, la presente investigación se compone por cinco capítulos, siendo el primer capítulo el que abarca el planteamiento del problema, para lo cual se ha realizado el análisis de proyectos viales urbanos a nivel nacional y local, logrando identificar y detallar adecuadamente el problema, permitiendo realizar la formulación y justificación del problema, para los cual se ha propuesto un objetivo general y tres objetivos específicos, conllevando a la hipótesis general y a las hipótesis específicas.

En el segundo capítulo se desarrolla el marco teórico, donde se ha realizado la búsqueda de antecedentes y literatura referentes al tema de investigación, así como las bases teóricas referentes a conceptos como: obras públicas, pavimentos urbanos, señalización y semaforización, ciclo de proyecto y de inversión, programación de obra y sobre entrega parcial de obra.

En el tercer capítulo abarca el marco metodológico, que consta en la selección del tipo y diseño de investigación, de la muestra escogida para el estudio, la operacionalización de las variables, así también, se describe la técnica escogida para la recolección de datos por medio de encuestas realizadas a la población y su procesamiento.

En el cuarto capítulo es de resultados los cuales se realiza la descripción de los cinco proyectos, se detalla la composición de los componentes viales, además se presenta la descripción del funcionamiento de obras por tramos en proyectos viales urbanos y la descripción de las encuestas realizadas para conocer si existe un impacto directo a los beneficiarios de las obras viales.

En el último capítulo se realiza la discusión de los resultados, que serán apoyados con bases teóricas, y para terminar la investigación se realizara las conclusiones y recomendaciones de los resultados y discusiones obtenidos.

CAPÍTULO I : PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

Las obras de infraestructura vial generan un gran valor e importancia para el crecimiento y desarrollo de una población, debido a que permite la conexión entre provincias y la realización de las actividades primordiales como educación, comercio y salud de una población. En el Foro Económico Mundial, en su reporte global de competitividad (2019), el Perú ocupó el puesto 88 de 141 economías evaluadas en el pilar de infraestructura, obteniendo el puesto 110 en el sub - pilar de calidad de la infraestructura vial.

En el Perú, (Tabla 1) uno de los problemas en el área de infraestructura es la inadecuada gestión y ejecución de obras, como en el caso de infraestructura vial en área urbana, debido a las paralizaciones, que según la Contraloría General de la República del Perú en su Reporte de obras paralizadas (2019) señala que a nivel nacional existe 867 obras paralizadas, ascendiendo al monto de S/ 16 870 855 767 Soles. Las obras, de acuerdo a los diversos sectores señala que el sector de transporte y telecomunicaciones cuenta con 8 obras paralizadas a nivel gobierno nacional y de 80 a nivel regional, siendo el segundo sector con mayores obras paralizadas a nivel de gobierno regional.

Tabla 1

Número de obras paralizadas de acuerdo a niveles de gobierno

Sector	Nivel de Gobierno					
	Nacional		Regional		Total	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Agricultura y ambiente	140	28	52	14	192	22
Educación	74	15	102	27	176	20
Vivienda, construcción y saneamiento	64	13	68	18	132	15
Desarrollo e inclusión social	94	19	2	1	96	11
Salud	6	1	25	7	31	4
Energía y minas	15	3	13	3	28	3
Interior	25	5	2	1	27	3
Defensa	19	4	5	1	24	3
Justicia	20	4	0	0	20	2
Cultura	9	2	7	2	16	2
Comercio exterior y turismo	8	2	3	1	11	1
Presidencia del consejo de ministros	0	0	11	3	11	1
Producción	8	2	1	0	9	1
Mujer y poblaciones vulnerables	3	1	1	0	4	0
Ambiente	1	0	0	0	1	0
Relaciones exteriores	1	0	0	0	1	0
Total	487	100	292	78	779	100

Nota. La tabla muestra la cantidad de obras paralizadas por sector y nivel de gobierno. Obtenido del Reporte de obras paralizadas - Contraloría (2019).

La nota de prensa de la Contraloría General de la República (2021) manifiesta las deficiencias encontradas en la obra “Mejoramiento y ampliación de pistas y veredas en el Jr.28 de julio, Jr. Arequipa, Jr. Ayacucho, Jr. Buenos Aires, Jr. Real, Jr. Progreso, Jr. Tacna, Jr. Cusco, Jr. Fajardo, Jr. Junín y Jr. Libertad, de la localidad de Cayara” realizadas por la municipalidad Distrital de Cayara – Ayacucho (Figura 1), donde se recepcionó obras inconclusas, las que no contaban con rampas y el ancho de veredas no poseían con las medidas establecidas de acuerdo al expediente técnico. A lo que conlleva a un perjuicio económico de S/ 1 968 436, y afectando a una población de 2 664 habitantes. Dicha obra tenía un plazo de ejecución de 210 días calendarios, iniciando el 03 de diciembre del 2018 y con una fecha de culminación programado al 30 de junio del 2019, según el informe de control específico N°3463-2021-CG/GRAY-SCE, de la Contraloría General de la República (2021), menciona que la obra ha tenido que reprogramar el tiempo de ejecución debido al clima, como también ampliación de plazo en dos ocasiones, llevando a que la obra tenga una fecha de entrega de obra al 30 de octubre del 2019. Teniendo un tiempo de ejecución de obra de 10 meses aproximadamente.

Figura 1

Deficiencias encontradas en la obra de la localidad de Cayara



Nota. Obra “Mejoramiento y ampliación de pistas y veredas de la localidad de Cayara”. Obtenida de la nota de prensa de la Contraloría General de la República (2021).

Por otra parte, en la ciudad de Tacna, gracias a la participación de la población, la Contraloría a recogido denuncias ciudadanas por la mala ejecución y por el mal mantenimiento de pistas y veredas, las entidades con mayores quejas ciudadanas se encuentra el Gobierno Regional de Tacna, Municipalidad Provincial de Tacna, Municipalidad distrital del Alto de la Alianza, entre otras, según su nota de prensa publicada el 05 de noviembre del 2020.

En Tacna, la obra de “Mejoramiento de transitabilidad peatonal y vehicular en av. Cusco”, que según en el Informe de Hito de Control N°014-2021-OCI/0472-SCC, de la Contraloría General de la República (2021), indica que la fecha de inicio y termino de obra corresponderían al 22 de febrero al 22 de abril del 2021, teniendo como plazo de 60 días calendario; teniendo ampliaciones de obras sin aprobación de la comuna y situaciones administrativas, que pondrían en riesgo la continuidad de la obra. Asimismo, el Colegio de ingenieros del Perú, Consejo departamental de Tacna, menciono las faltas observadas como la deficiente elaboración del expediente e inadecuada ejecución, ocasionan malestares a la población por demoras en su Pronunciamiento N°08 del CIP (2021), mencionando las irregularidades encontradas (Figura 2). Según el reportaje realizado por Radio Uno el 24 junio del 2021 al alcalde provincial Julio Medina, indica que existiría atraso en obra debió a la subida del dólar y a la escasez de asfalto, y que la obra será concluida a quincena del mes de julio.

Figura 2

La obra “Mejoramiento de transitabilidad peatonal y vehicular en av. Cusco”



Nota. Tomado del pronunciamiento del Colegio de ingenieros del Perú (2021).

Otra obra ejecutada con demoras en su ejecución en la ciudad de Tacna es el “Mejoramiento del Servicio de Transitabilidad Peatonal y Vehicular de la Av. Francisco de Paula Gonzáles Vigil”, que teniendo un plazo de ejecución programado

de 180 días calendario, teniendo un inicio el 16 de setiembre del 2020 y un término al 03 de junio del 2021, (Figura 3) según el portal de la Municipalidad Provincial de Tacna, esta obra ha sufrido atraso de aproximadamente de 3 meses, provocando malestares a los comerciantes y tráfico en las avenidas aledañas.

Figura 3

Ejecución de obra en la Av. Vigil – Tacna



Nota. Obra “Mejoramiento del Servicio de Transitabilidad Peatonal y Vehicular de la Av. Francisco de Paula Gonzáles Vigil”. Obtenido del portal de la Municipalidad Provincial de Tacna (2021).

Actualmente, en la ciudad de Tacna se puede observar obras viales urbanas con atraso en su tiempo de ejecución o paralizaciones debido a la misma gestión de la obra, ocasionando incomodidad a la población debido a que estas obras públicas provocan congestión vehicular, peligros para el peatón debido a la inexistencia de componentes viales como veredas, a su vez un impacto económico debido a las restricciones al acceso de las vías.

1.1.1 Identificación de problema

En la zona urbana de la ciudad de Tacna, existe actualmente proyectos como: Mejoramiento, Mantenimiento o Habilitación de Infraestructura Vial, son habilitados sin haberse concluido en su totalidad con lo especificado en el expediente técnico;

debido a la urgencia de los transportistas, los proyectos se ven forzados a habilitarse, provocando el aumento del tránsito vehicular con relación a los parámetros estimados del diseño original ocasionando daño al pavimento, debido a que soporta cargas mayores a la permisible.

En el Sector Urbano de Tacna se observa una serie de pistas con diversos tipos de huecos y baches; a las cuales se le realizó mantenimiento o habilitación presentando fallas en un periodo corto de funcionamiento, debido a que son paralizados durante su ejecución por motivos de adicionales de obra en la mayoría de casos. Obras las cuales son utilizadas por los mismos transportistas sin haberse llegado a culminar la ejecución de la obra en su totalidad.

1.1.2 Caracterización de problema

Actualmente uno de los principales problemas en la infraestructura vial de la zona urbana de Tacna, es que los tramos del proyecto no funcionan hasta que se haga la entrega formal de la obra o esta es empleada antes de cumplir con todos los componentes viales. La ejecución del proyecto por hitos funcionales mitiga este tipo de problemas, habilitando el funcionamiento de los tramos con todos los componentes viales, en las que se ubican las avenidas o calles más transitadas conforme se avanza y por tanto cumpla con solucionar parcialmente el problema hasta que culmine, para maximizar la inversión y reducir el efecto por paralización y/o demora.

1.2 Formulación del problema

Las construcciones de infraestructuras viales urbanas, deben ser realizadas para poder brindar bienestar a una población, permitiendo que estas pueden ser entregadas y utilizadas en el menor tiempo, evitando causar interrupciones que perjudiquen actividades económicas y cotidianas.

1.2.1 Problema general

¿Se puede aplicar el funcionamiento de obras por tramos en proyectos viales urbanos para mejorar el bienestar de la población de la ciudad de Tacna?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuáles son los componentes para el funcionamiento de obras por tramos en proyectos viales?
- ¿Pueden funcionar independientemente por tramos los componentes de un proyecto de infraestructura vial urbana?
- ¿Qué componentes del funcionamiento del proyecto se deberá priorizar para mejorar el bienestar de la población de la ciudad de Tacna?

1.3 Justificación del problema

1.3.1 Desde el punto de vista científico

El Sistema Nacional de Inversión Pública gestiona los proyectos públicos desde el año 2000 mediante el ciclo de proyecto de inversión, que se dividió en tres fases: Pre inversión, inversión y post inversión. Para que inicie la Post Inversión, con la operación y mantenimiento del proyecto, a fin que genere su beneficio y mitigue el problema, se requiere que el proyecto se ejecute en su totalidad, liquide, cierre y transfiera a la entidad o unidad orgánica encargada de su funcionamiento, por ello en la presente investigación se analiza la posibilidad de ejecutar el proyecto por hitos funcionales, de tal forma que funcione conforme se avanza y por tanto cumpla con solucionar parcialmente el problema de los atrasos de obra, generando que calles y avenidas importantes estén habilitadas para el servicio de transporte público y privado, maximizando así la inversión y reduciendo el efecto por paralización y/o demora.

1.3.2 Desde el punto de vista social

El objetivo de los proyectos es buscar mejorar el bienestar de la población, debido a los problemas que frecuentemente se presentan en la mayoría de las obras específicamente las de mantenimiento y rehabilitación de pistas en la zona urbana de Tacna, el hecho de presentar retrasos o paralizaciones durante su ejecución imposibilita el cumplimiento de este objetivo.

1.3.3 Desde el punto de vista económico

El hecho de que las obras presenten atrasos y paralizaciones generan mayores gastos generales y en caso que el proyecto sufra deterioros durante estos plazos, también requerirá costos de mantenimiento y reparación.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Determinar si el funcionamiento de obras por tramos en proyectos viales urbanos mejora el bienestar de la población de la ciudad de Tacna

1.4.2 Objetivo específico

- Determinar cuáles son los componentes para el funcionamiento de obras por tramos en proyectos viales.
- Establecer si pueden funcionar independientemente por tramos los componentes de un proyecto de infraestructura vial urbana.
- Priorizar el componente relevante en el funcionamiento del proyecto vial urbano para mejorar el bienestar de la población de la ciudad de Tacna.

1.5 Hipótesis

1.5.1 Hipótesis general

El funcionamiento de obras por tramos en proyectos viales urbanos contribuye con la mejora del bienestar de la población de la ciudad de Tacna.

1.5.2 Hipótesis específicas

- Los componentes de proyectos de infraestructura viales urbanos en la ciudad de Tacna son: pavimento, bermas, veredas, paraderos de transporte público, señalización (horizontal y vertical), semaforización y obras complementarias.

- Los proyectos viales urbanos pueden funcionar parcialmente, mediante la ejecución de la obra por tramos (manzanas) con todos los componentes de la infraestructura vial.
- El componente a priorizar para el funcionamiento del proyecto vial urbano reúne las características de mayor transitabilidad vehicular, comercialización y población.

CAPÍTULO II : MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes del estudio

Según a la literatura sobre estudios de mejoras en la productividad y eficiencia en la ejecución en obras de construcción vial, a continuación, mencionamos los trabajos académicos realizados a nivel nacional e internacional:

Vásquez (2018) menciona en su investigación que la evaluación sobre la composición del tiempo de trabajo y propuesta de mejora según la teoría “*Lean Construction*” en una obra vial de pistas y veredas. Donde indica que, su objetivo principal es conocer la composición del tiempo de trabajo en una obra vial de pistas y veredas en el departamento de Huánuco, utilizando la sectorización como una herramienta en las propuestas de ejecución, la cual consiste en el seccionamiento de una actividad del proyecto en proporciones más reducidas denominadas sectores, los cuales comprenderán un metrado similar. Manteniendo así un flujo continuo de los trabajos en partes manejables (Figura 4).

Figura 4

Propuesta de sectorización de obras viales

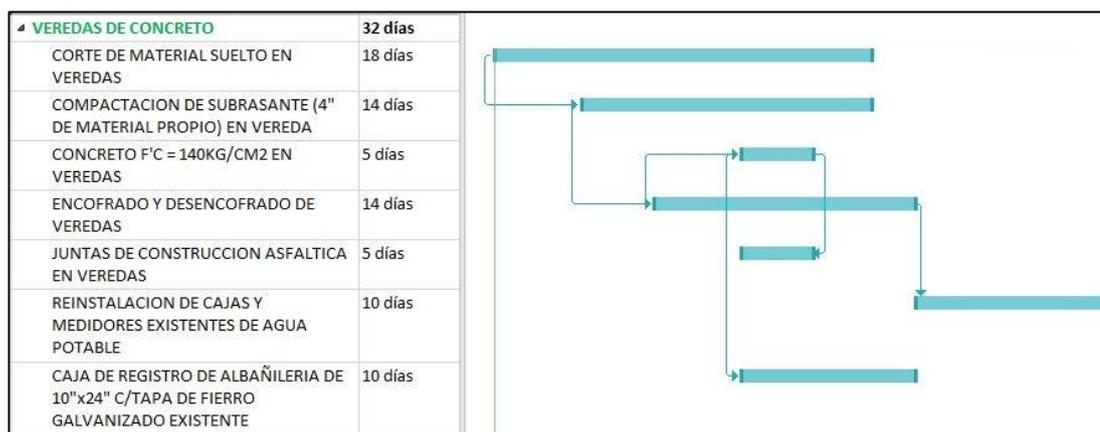


Nota. Sectorización de la Obra “Construcción de pistas, veredas y cunetas en la urb. Eucaliptos-jr. Eucaliptos. Tomado de la tesis “Elaboración de la composición del tiempo de trabajo y propuesta de mejora según la teoría *Lean Construction* en una obra vial de pistas y veredas, Huánuco, 2018” Elaborado por J. Vásquez (2018).

El control de la ejecución se realiza mediante un cronograma de hitos funcionales que estarán divididos por los componentes viales de veredas de concreto y cunetas paralelas a las vías, como se muestra en la figura 5, donde se detalla el cronograma de veredas de concreto teniendo un tiempo de ejecución de 32 días.

Figura 5

Modelo de cronograma de hitos de la Obra



Nota. Cronograma de la sectorización de la Obra "Construcción de pistas, veredas y cunetas en la urb. Eucaliptos-jr. Eucaliptos. Tomado de la tesis "Elaboración de la composición del tiempo de trabajo y propuesta de mejora según la teoría Lean Construction en una obra vial de pistas y veredas, Huánuco, 2018" Elaborado por J. Vásquez (2018).

De la Cruz y López (2019) desarrolla el tema: Gestión del cronograma para el cumplimiento de los periodos otorgados en la conservación de la carretera central de Chosica, donde menciona que, su objetivo primordial es emplear la gestión de cronograma utilizando los lineamientos del PMBOK, estableciendo el orden lógico con el que se desarrollará las actividades del proyecto, cumpliendo los periodos otorgados en la conservación de la carretera central, utilizando una secuencia de actividades las cuales están divididas en paquetes de trabajo. Observando las actividades del proyecto se obtuvo una lista de nueve (9) hitos, las cuales se utilizan para controlar las fechas de finalización de los paquetes de trabajo del proyecto (Tabla 2).

Tabla 2*Listado de hitos para obra vial*

Lista de Hitos	Fechas
Inicio contractual	03/05/2019
Fin georreferenciación	01/06/2019
Fin topográfico	15/07/2019
Fin tráfico	03/06/2019
Fin suelos	20/07/2019
Fin sectorización	05/07/2019
Fin diseño de pavimentos	03/08/2019
Fin presupuesto	10/08/2019
Fin DEPT meta	10/08/2019
Fin contractual	30/08/2019

Nota. Tesis “Gestión del cronograma para el cumplimiento de los plazos otorgados en la conservación de la carretera central, Chosica, 2019”, Elaborado por Cruz y López (2019).

2.2 Bases teóricas

De acuerdo con el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial (2006), indica que la infraestructura vial es un medio que está conformado entre sus partes por carreteras y caminos (p.3). Siendo las vías urbanas las ubicadas dentro de una ciudad como arterias o calles y formando parte del sistema nacional de carreteras (p.7).

2.2.1 Obras públicas

De acuerdo con la Contraloría General de la República, las obras públicas son actividades que permiten realizar diversos procesos en construcción, reconstrucción, remodelación, mejoramiento, demolición, renovación, ampliación y habilitación de diversas infraestructuras. Entre ellas se encuentran, las edificaciones, estructuras, excavaciones, perforaciones, carreteras y puentes. Mencionada actividad requiere de diversos insumos para iniciar con el proceso, requiriendo una dirección técnica, expedientes técnicos, mano de obra, materiales y/o equipos (p.2) Asimismo, existen dos tipos de ejecución de obras:

- *Obras por administración directa*, es aquella donde la entidad que la ejecuta no requiere solicitar recursos adicionales para llevar a cabo su ejecución. La entidad cuenta con sus propios equipos o maquinarias e infraestructura (p.2).
- *Obras por contrata*, la entidad requiere que un privado pueda realizar la ejecución de la obra. Dicha selección se da mediante proceso de selección público (p.2).

2.2.1.1 Recepción de obra

En el artículo 208, de la Ley N° 30225 “Ley de Contrataciones del Estado”, en indica que: “en la fecha de la culminación de la obra, el residente anota tal hecho en el cuaderno de obras y solicita la recepción de la misma. El inspector o supervisor, en un plazo no mayor de cinco días posteriores a la anotación señalada, corrobora el fiel cumplimiento de lo establecido en los planos, especificaciones técnicas y calidad, de encontrarlo conforme anota en el cuaderno de obra y emite el certificado de conformidad técnica, que detalla las metas del proyecto y precisa que la obra cumple lo establecido en el expediente técnico de obra y las modificaciones aprobadas por la Entidad, remitiéndolo a esta dentro de dicho plazo. De no constatar la culminación de la obra anota en el cuaderno de obra dicha circunstancia y comunica a la Entidad, en el mismo plazo”.

2.2.1.2 Transferencia de obras

De acuerdo al folleto denominado “Obras Públicas”, elaborado por la Contraloría General de la República, menciona que, las obras públicas que concluyen deben ser liquidadas y posteriormente ser transferidas a favor de la Superintendencia de Bienes Nacionales (SBN); para tal efecto deberán cumplir con las siguientes actividades (p.7):

- Aprobar la liquidación de Obra.
- Nombrar una comisión de transferencia que incorpore entre sus miembros a personas técnicos especialistas entre sus miembros.
- Elaborar el expediente de transferencia.
- Elaborar el informe de transferencia de la obra.
- Corroborar la subsanación de observaciones de existir.
- Emitir el documento de aprobación de transferencia de obra.

- Incorporar contablemente el nuevo activo patrimonial a favor de la entidad.

2.2.2 Pavimentos urbanos

La Norma Técnica CE. 010. Pavimentos Urbanos (en adelante NTE CE. 010), del Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE, menciona que las vías urbanas son consideradas como espacios que son utilizados por vehículos y/o personas que se encuentran dentro del casco urbano (p.34). Asimismo, la norma indica que las vías son clasificadas de la siguiente forma:

- *Vías expresas*, Son vías de conexiones interurbanas que mantienen una fluidez alta. Son zonas elevada de generación de tráfico, que transportan grandes cantidades de vehículos livianos que circulan a una alta velocidad y limitadas condiciones de accesibilidad. Durante su recorrido no se encuentra permitido el estacionamiento ni descarga de pasajeros o mercadería (p.34).
- *Vías arteriales*, son consideradas vías que logran las conexiones interurbanas. Estas vías se integran al sistema de vías expresas y logran una adecuada distribución del tráfico. Al igual que las vías expresas no se encuentra permitida la descarga de mercancías. El transporte colectivo de pasajeros se realizará mediante buses por vías exclusivas (p.34).
- *Vías colectoras*, son vías que permiten el tránsito de todo tipo de vehículos desde las vías locales hasta las arteriales, brindando el servicio de tránsito vehicular, como acceso hacia las propiedades adyacentes. El estacionamiento de vehículos se realiza en áreas adyacentes (p.35).
- *Vías locales*, Son aquellas que tienen como objetivo el acceso directo a las áreas residenciales, comerciales e industriales y circulación dentro de ellas (p.35)

2.2.2.1 Componentes de una infraestructura vial

La Norma Técnica CE. 010. Pavimentos Urbanos indica que los componentes de una infraestructura y/o proyecto vial urbana se componen de la siguiente forma:

- *Bermas*
Berma central, es un elemento separador a nivel o ligeramente por encima de la vía principal del tránsito, que actúa como confinante y protector de pavimento (p.27).
Berma lateral, extensión de nivel de la calzada para el estacionamiento de vehículos. Deberá tener un diseño propio (p.27).
- *Acera o vereda*, Parte de la vía urbana entre la pista y el límite de la propiedad, destinada al uso peatonal. Pueden ser de concreto, asfalto, unidades intertrabadas (adoquines), o cualquier otro material apropiado (p.27)
- *Afirmado*, Capa de material selecto procesado de acuerdo a diseño, que se coloca sobre la sub-rasante o sub-base de un pavimento. Funciona como capa de rodadura y de soporte al tráfico en vías no pavimentadas. Esta capa puede tener un tratamiento de estabilización (p.27).
- *Bombeo*, Es la convexidad de la sección transversal de una vía para facilitar el drenaje de las aguas superficiales (p.27).
- *Pista o calzada*, Parte de una vía destinada al tránsito de vehículos (p.27)

2.2.3 Señalización y semaforización

2.2.3.1 Señalización

De acuerdo artículo 46, del título tercero especificaciones y característica de fabricación de elementos de señalización vial, del Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, del Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2006), define a la señalización como un conjunto de señales que tienen como objetivo la regulación, advertencia y ordenamiento del tránsito. El Ministerio de Transporte y Comunicaciones como ente rector, deberá velar por el cumplimiento de las normativas legales vigentes en materia de control de tránsito y emitir los manuales correspondientes” (p.9)

a. Señalización vertical

De acuerdo con el artículo 48 del Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, señala que “las carreteras serán señalizadas con elementos o dispositivos de señalización vertical” (p.9). De acuerdo con el manual de dispositivo de control del tránsito automotor para calles y

carreteras, del Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2016), clasifica las siguientes señales verticales:

- *Señales reguladoras o de reglamentación*, dichas señales tienen la finalidad de comunicar a los usuarios de las vías, las prioridades, prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes, en el uso de las vías. Su incumplimiento constituye una falta que puede acarrear un delito (p.13).
- *Señales de prevención*, el propósito de este tipo de señales permite advertir a los usuarios de las vías sobre la existencia y naturaleza de riesgos que pueden llegar a presentarse en las vías y zonas adyacentes (p.13).
- *Señales de información*, proporcionan la guía a los usuarios y les proporciona información para que puedan llegar a sus destinos de forma segura y simple. Asimismo, brindan información sobre distancias entre centros poblados, servicios de los usuarios, nombres de calles, lugares de interés turístico, y otros (p.13).

b. Señalización horizontal

De acuerdo con los artículos 49 y 50, del Reglamento de Gestión de Infraestructura Vial, indican que, “la señalización horizontal son marcas viales o conjuntos de señales constituidas por líneas, símbolos o leyendas; en tipos o colores diversos ubicados sobre el pavimento de la vía” (p.9).

2.2.3.2 SemafORIZACIÓN

Según los artículos 52, 53 y 54, del capítulo II: Semáforos y controles, del título tercero: Especificaciones y características de fabricación de elementos de señalización vial, del Reglamento de Gestión de Infraestructura Vial (2006), señala que:

- Los semáforos, son dispositivos operados eléctricamente mediante el cual se regula la circulación de vehículos y peatones por medio de luces de color rojo, ámbar o amarilla y verde.
- La semaforización, es el sistema constituido por semáforos para el control del tránsito vehicular.

- Se clasifican en base a su mecanismo de operaciones de control:
 - Semáforos para el control del tránsito de vehículos
 - Semáforos para peatones para pasos peatonales
 - Semáforos especiales

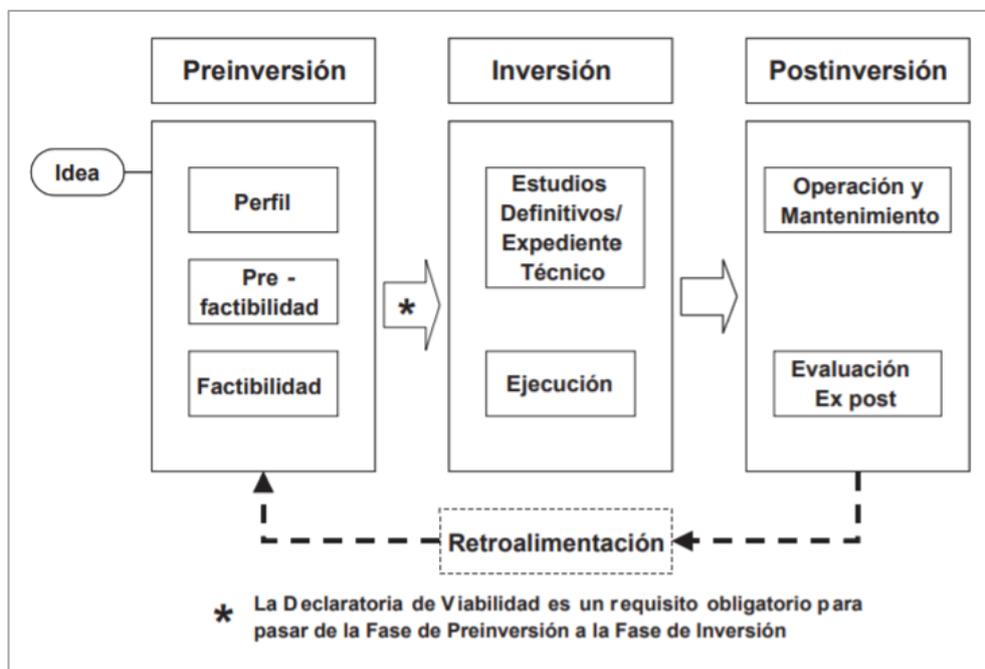
2.2.4 Ciclo de proyecto

2.2.4.1 Sistema Nacional de Inversión Pública – SNIP

De acuerdo al artículo 1, de la Ley N° 27293, “Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública”, menciona que el sistema nacional de inversión pública tiene como objetivo “Optimizar el uso de los recursos públicos destinados a la inversión, mediante el establecimiento de principios, procesos, metodologías y normas técnicas relacionados con las diversas fases de los proyectos de inversión” (p.11). En ese sentido, cualquier proyecto que se encuentre enmarcado en el SNIP, debe de pasar por tres fases: la Pre - inversión, Inversión y Post - inversión (Figura 6).

Figura 6

Ciclo del proyecto de inversión



Nota. Fases del ciclo de inversión. SNIP – Ciclo del proyecto de inversión (2016).

Asimismo, de acuerdo a la Ley antes mencionada, las funciones y objetivos de cada fase son:

a. Fase de pre – inversión

Esta primera fase mantiene como objetivo que se evalúe la conveniencia de realizar un Proyecto de Inversión Pública (en adelante, PIP). Durante esta fase se realiza la evaluación del proyecto a ejecutar, el cual está destinada a determinar tres variables importantes: 1) La pertinencia, 2) La rentabilidad social y 3) La sostenibilidad del PIP, criterios que sustentan la declaración de viabilidad.

Asimismo, esta fase comprende la preparación del Perfil, que además incluye el análisis a nivel de un estudio de Pre - factibilidad, y la elaboración del estudio de Factibilidad. Lo que busca esta primera fase es mejorar la calidad de la información mejorando los indicadores que permiten tomar decisiones de inversión (p.41).

b. Fase de inversión

Durante la segunda fase, el PIP es declarado viable y continua con la elaboración del Estudio Definitivo, Expediente Técnico u otro documento equivalente, y la ejecución del PIP. La Fase de Inversión culmina luego de que el PIP ha sido totalmente ejecutado, liquidado y de corresponder, transferido a la entidad responsable de su operación y mantenimiento. Por último, la Unidad Ejecutora realiza el informe de Cierre del PIP y remite el informe al órgano competente que declara la viabilidad (p.54).

c. Fase de post – inversión

Finalmente, el PIP ingresa a la Fase de Post - inversión una vez que ha culminado totalmente su ejecución. Durante esta fase se evalúa la operación y mantenimiento del PIP ejecutado, así como la evaluación ex post, que es el proceso que determina sistemáticamente la eficiencia, eficacia e impacto de las acciones.

De acuerdo a la guía metodológica para la identificación, formulación y evaluación social de un proyecto de viabilidad urbana a nivel perfil, del Ministerio de Economía y Finanzas (2015), indica sobre el área de influencia

del proyecto, en la que corresponde al área donde se analizarán los impactos relacionados al proyecto, para lo que se presenta de dos maneras que son complementarias:

- *Análisis del sistema de transporte*, Este análisis consiste en establecer cuál será la infraestructura de transporte que será afectada por el proyecto, es decir, por posibles reasignaciones de flujos vehiculares derivados de la generación de nuevos itinerarios o por el mejoramiento de algunos existentes, o bien por incrementos en los volúmenes actuales derivados de flujos vehiculares generados o inducidos por el proyecto. Luego se procede a identificar espacialmente dicha infraestructura mediante los mapas respectivos (p.32).
- *Análisis del sistema económico*, Se consideran los aspectos relativos al sistema económico relacionados con el transporte. El proceso de definición de la zona de análisis de los impactos, se puede facilitar mediante la generación de una serie de mapas que contenga la distribución espacial de las áreas a las cuales se les está mejorando sus condiciones de acceso, identificando en ellas las actividades o usos de suelo característicos. El límite del área de influencia se puede establecer a partir de aspectos geográficos límites de división política, áreas urbanas específicas, etc. (p.32).

El Decreto Legislativo N°1252, del 01 de diciembre del 2016, que entró en vigencia el 24 de febrero del 2017, se crea Invierte.pe (Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones). el cual tiene como propósito cubrir las necesidades del país, con una gestión de proyectos eficientes; buscando mejorar las deficiencias encontradas en el Sistema Nacional de Inversión Pública – SNIP.

2.2.5 Ciclo de inversión

De acuerdo al artículo 4 del Decreto Legislativo N° 1432, Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de inversiones - Invierte.pe, menciona las fases del ciclo de inversión:

- *Programación multianual de inversiones (PMI)*

Durante esta fase se define los indicadores de brecha y desarrolla la programación multianual. Asimismo, se determina la cartera de proyectos y se realiza la consolidación en el Programa Multianual de Inversiones del Estado (PMIE).
- *Formulación y evaluación*

En esta etapa completan las fichas técnicas o se desarrollan estudios de pre- inversión, según correspondan. También se realiza la evaluación y registro de cada proyecto en el Banco de Inversiones.
- *Ejecución*

Se trabaja en la elaboración del expediente técnico y ejecución del proyecto. Además, se desarrollan labores de seguimiento físico y financiero a través del Sistema de Seguimiento de Inversiones (SSI).
- *Funcionamiento*

Se realiza el reporte del estado de los activos. Así también, se programa el gasto para fines de operación y mantenimiento, y finalmente, ocurre la evaluación ex – post de los proyectos de inversión.

2.2.6 Programación de obra

De acuerdo con Wilder (2013), la programación de obra “Permite establecer cómo se realizará la obra, y asignar los recursos necesarios para cada trabajo. Permite determinar la duración, fecha de inicio y fin de cada tarea, el tiempo total que insumirá la ejecución de la obra, las tareas más importantes o críticas y las que disponen de flexibilidad en el uso del tiempo”.

2.2.6.1 Proyecto Management Body of Knowledge (PMBOK)

Según el manual de PMBOK en español, para gestionar correctamente un cronograma, se brinda herramientas como el diagrama de GANT, camino crítico y el margen de cada tarea, para esto la gestión de cronograma está formada por siete procesos:

- Planificar la gestión del cronograma.
- Definir las tareas a incluir en el cronograma.
- Definir la secuencia en que se llevarán a cabo las tareas.
- Estimar los recursos necesarios para cada tarea.

- Estimar las duraciones de las tareas.
- Desarrollar el cronograma.
- Controlar el cronograma.

2.2.6.2 Herramientas para la programación

Las siguientes herramientas permiten poder controlar los avances de obras, con lo cual se podrá contrastar el avance de lo programado con lo ejecutado, lo cual permitirá tomar decisiones y cumplir con las metas establecidas.

- *Diagrama de Gantt (diagrama de barras)*, Según Wilder (2013) menciona que la herramienta permite mostrar el tiempo de dedicación previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo establecido (p.4).
- *Método del camino crítico (CPM)*, De acuerdo con Hinojosa (2003), el camino crítico es la sucesión de actividades que dan lugar al máximo tiempo acumulativo. Permite determinar el tiempo que podemos tardar en hacer el proyecto si se dispone de todos los recursos necesarios.
- *Técnica de revisión y evaluación de programas (PERT)*, Asimismo, Hinojosa (2003) menciona que la herramienta PERT, se basa en la utilización de una red en la que figuran las actividades en los nodos y los arcos representan demoras de tiempo entre los puntos (comienzo o fin de nodo) que unen, a la vez que muestran las dependencias. Permiten reflejar distintas relaciones de precedencia entre tareas.

2.2.6.3 Estimación de costes

Yepes (2014) señala que la curva de avance o curva “S”, en un proyecto representa el avance real de acuerdo a lo programado, en un periodo acumulado hasta la fecha. La estimación de costes recibe el nombre de “S” porque al principio del proyecto hay una tendencia de costes acumulados crecientes, mientras que estos costes acumulados decrecen hacia el final.

2.2.7 Entrega parcial de obra

De acuerdo al numeral 208.15 del artículo 209 de la Ley N°30225, Ley de Contrataciones del Estado, menciona que “Está permitida la recepción parcial de secciones terminadas de las obras, cuando ello se hubiera previsto expresamente en

las bases, en el contrato o las partes expresamente lo convenga. La recepción parcial no exime al contratista del cumplimiento del plazo de ejecución; en caso contrario, se aplican las penalidades correspondientes”.

Asimismo, mediante la opinión técnica N°211-2019/DTN, de la Organización Supervisor de las Contrataciones de Estado (OSCE), menciona:

“Cabe precisar que la recepción parcial de secciones terminadas de una obra tiene por objeto permitir el uso de aquellas partes que pueden funcionar independientemente de las demás (de conformidad con el contrato). Con ello, no tendrá que esperarse a que toda la obra se haya culminado para poder usar alguna de sus partes o secciones.

Se debe considerar que toda obra cuenta con un expediente técnico donde se definen sus alcances y características; por tanto, tratándose de entregas parciales, las bases, el contrato o aquel documento donde conste lo convenido entre las partes, deberán establecer qué extremos de dicho expediente pueden conformar una “sección de la obra” sujeta a entrega parcial.

En ese sentido, al efectuar la recepción de una sección terminada de la obra se debe verificar que ésta cumpla con lo previsto expresamente en las bases, el contrato o el documento donde conste lo convenido entre las partes, y además con lo previsto en el expediente técnico para dicha sección de la obra. De no haberse ejecutado la prestación conforme a lo contemplado en dichos documentos, no podrá realizarse la recepción parcial, debiendo realizarse las observaciones pertinentes y, de ser el caso, aplicarse las penalidades que correspondan.”

2.3 Definición de términos

a) Vías Urbano

Son las arterias o calles conformantes de un centro poblado, que no forman parte del sistema nacional de carreteras las que son reglamentadas por ordenanzas de los gobiernos locales (Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, 2006).

b) Bienestar

Es el conjunto de cosas necesarias para vivir bien (Real Academia de Lengua Española, 2018).

c) Poblacional

Precisa que es un conjunto de personas que habitan en un determinado lugar (Real Academia de Lengua Española, 2018).

d) Funcionamiento parcial

Es cuando el promotor aprueba y recibe una parte de la obra construida, la cual tiene su propia individualidad y autonomía propia (Martínez, 2015).

e) Obra

Es la construcción, reconstrucción, remodelación, mejoramiento, demolición, renovación, ampliación y habilitación de bienes inmuebles, tales como edificaciones, estructuras, excavaciones, perforaciones, carreteras, puentes, entre otros, que requieren dirección técnica, expediente técnico, mano de obra, materiales y/o equipos (Glosario de transparencia de contrataciones, 2019).

CAPÍTULO III : MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo y nivel de la investigación

3.1.1 *Tipo de investigación*

La presente investigación corresponde al tipo aplicada, debido a que buscara resolver y mejorar el bienestar de la población en función al tiempo de ejecución de obras viales urbanas, mediante un funcionamiento de obras por tramos en proyectos viales urbanos representados por un cronograma de hitos funcionales. Este tipo de estudio permite establecer los componentes y el funcionamiento parcial de las obras viales urbanas por tramos (manzanas).

3.1.2 *Diseño de investigación*

Se utilizó un diseño documental, por la razón que la información técnica y administrativa de diferentes expedientes sobre los proyectos y obras en ejecución, fue recolectada de las páginas web oficiales del Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE), Sistema Nacional de Información de Obras Públicas (INFOBRAS) y Sistema de Seguimiento de Inversiones (SSI).

3.2 Población y/o muestra de estudio

Para la presente investigación, se tomará como una muestra representativa a través de la información brindada en la plataforma virtual del Banco de Inversiones – Invierte.pe del Ministerio de Economía y Finanzas, para la provincia de Tacna. Con la categoría de función y división de transporte urbano y grupo vías urbanas, el cual alberga 83 proyectos viables activos, presididos por el Gobierno Local y Regional de Tacna. Para la siguiente investigación se analizará cinco obras viales urbanas, ubicados en la provincia de Tacna (Figura 7).

- *OBRA 1*, “Mantenimiento periódico de la Carretera Panamericana Sur pe-38 tramo km 0+000 al km 2+000. Tacna – Tacna – Tacna”.
- *OBRA 2*, “Mantenimiento periódico de la Carretera Panamericana Sur pe-1s tramo km 1297+993 al 1300+080 Tacna – Tacna – Tacna”.

- **OBRA 3**, “Mejoramiento del servicio de transitabilidad peatonal y vehicular en la Av. Francisco Paula Vigil en el distrito de Tacna – provincia de Tacna – departamento de Tacna”.
- **OBRA 4**, “Mejoramiento del servicio de transitabilidad peatonal y vehicular en la Av. Cuzco, del distrito de Tacna – provincia de Tacna – departamento de Tacna”.
- **OBRA 5**, “Mejoramiento y ampliación del servicio de movilidad urbana en la Av. Ecológica y la Av. Municipal, tramo Av. Humbolt – Av. Ecológica – Av. Gregorio Albarracín en el distrito de coronel Gregorio Albarracín Lanchipa, provincia de Tacna, departamento de Tacna”.

Figura 7

Localización de obras a analizar



3.3 Operacionalización de variable

A continuación, se presenta la operacionalización de las variables para la elaboración del siguiente proyecto de investigación, como se detalla en la tabla 3. Así

también, en el anexo 1 se muestra de manera resumida las interrogantes de la investigación planteadas para el desarrollo.

Tabla 3

Operacionalización de variables

Variable	Definición Operacional	Dimensión	Indicador
Obras por tramos	Construcción parcial de proyectos, con todos sus componentes viales.	Manejo de cronograma de obra	* Cronogramas por hitos funcionales. * Elaboración de expediente de obra.
Bienestar de la población	Comodidad de los pobladores con la construcción de obras viales.	Ejecución de obra	* Tiempo de ejecución en obras viales urbanas. * Calidad y funcionabilidad de obra vial.

3.4 Técnica e instrumentos para la recolección de datos

El problema planteado se describe como un evento que afecta directamente al bienestar de la población. De acuerdo con el desarrollo del presente trabajo de investigación, las evidencias se obtuvieron a través de la observación de la ejecución de obras viales urbanas, las cuales se encontraban fuera de plazo de acuerdo al cronograma de obra establecido en el expediente técnico. Asimismo, el estudio del problema se sustenta en reportes de control y artículos periodísticos locales de los años 2 019, 2 020 y 2 021. De igual forma, no se ha identificado ninguna acción por parte de las entidades públicas que permitan dar soluciones eficientes y eficaces al problema evidenciado.

Las variables desarrolladas fueron dos: 1) Funcionamiento de obras por tramos en proyectos viales urbanos y 2) Bienestar de la población de la ciudad de Tacna, las cuales fueron medidas de acuerdo a los indicadores como cronograma por hitos funcionales, elaboración de expediente de obra, tiempo de ejecución en obras viales urbanas y calidad, y funcionabilidad de obra vial, en obras ejecutadas en la ciudad de Tacna.

Para lo cual, primero se realizó el análisis de los expedientes técnicos de las cinco obras viales urbanas, determinando los componentes viales de cada proyecto, para poder determinar las partidas más importantes para el funcionamiento por tramos de obras viales. Así también, se realizó encuestas (Anexo 2) a negocios particulares cerca de las obras ejecutadas o en ejecución, a transeúntes considerando a población que requiere ir a la zona por motivos específicos, y a población local que

es la población que reside en la zona. De igual forma, se realizó el análisis de los cronogramas de las cinco obras viales urbanas, para cual permitió evaluar los puntos críticos del proceso de construcción de las obras viales.

3.5 Procesamiento y análisis de datos

La siguiente investigación se realizará mediante la técnica de procedimientos y análisis de datos con la prueba de regresión, con el objetivo de plantear una relación entre nuestra variable dependiente: Bienestar de la población de la ciudad de Tacna y la variable independiente: Funcionamiento parcial de proyectos viales urbanos; esto nos permitirá obtener información relevante para la investigación. Para lo cual se empleará los instrumentos estadísticos como las encuestas y entrevistas a profesionales.

CAPÍTULO IV : RESULTADOS

4.1 Descripción de proyectos

Las obras seleccionadas fueron consideradas por la longitud de tramos extensos y por la ubicación de la misma, debido a que son ubicadas en zonas con diferentes tipos de beneficiarios, como avenidas de uso comercial, avenidas de alta transitabilidad y en zonas donde se está realizando un plan urbanístico por el crecimiento poblacional, lo que permitió evaluar los requerimientos necesarios para plantear el desarrollo del análisis de la presente investigación.

4.1.1 Descripción de la Obra 1

La obra “Mantenimiento periódico de la Carretera Panamericana Sur pe-38 tramo km 0+000 al km 2+000. Tacna – Tacna – Tacna” (Figura 8) está situada en una zona altamente comercial y de alto tránsito público y particular. El tipo de comercio localizado en la zona es la venta al por mayor y menor de insumos agrícolas, de materiales de construcción, e insumos para vehículos. Donde el ingreso de movilidad de carga es impedido por inaccesibilidad a la zona. Donde las pérdidas en ingresos mensuales son considerables. En la tabla 4, detalla la información sobre la obra en ejecución.

Tabla 4*Información de la Obras 1*

Categoría	Descripción
Entidad	MTC – Proyecto especial de infraestructura de transporte nacional (PROVIAS Nacional)
Estado	En curso
Ubicación y descripción del área de estudio	Se ubica en la vía que comprende la Av. Jorge Basadre oeste en la ciudad de Tacna.
Acceso al área de estudio accesibilidad	Zona de estudio es la vía principal de la Av. Circunvalación, vía asfaltada en regular estado de conservación.
Empresa ejecutora	Consortio El Dorado
Tipo de contratación	Servicio
Sistema de contratación	Suma alzada
Código único de inversiones	El servicio no cuenta con Código único de inversiones, dado que el servicio no constituye un Proyecto de inversión pública (PIP)
Tiempo de ejecución o periodo de servicio (Proyectado)	90 días calendario.
Inicio obra proyectado	01/10/2020 (Fase I)
Longitud	2 000 km
Monto	S/ 2 734 236,58

Nota. La obtención de los datos fue extraída del expediente técnico de la obra.

Figura 8

Ubicación de la Obra 1



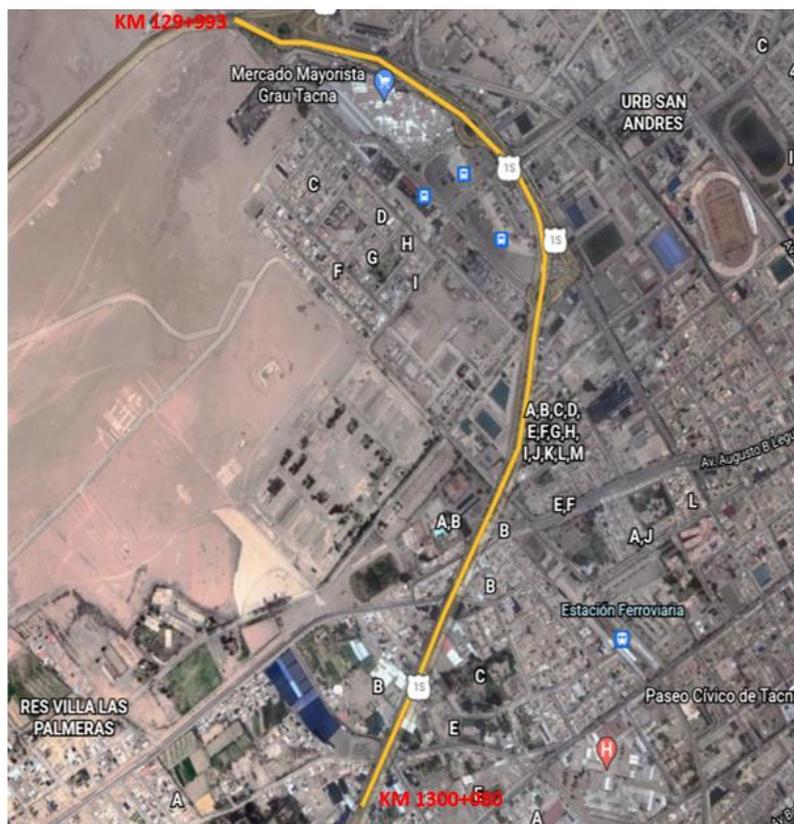
4.1.2 Descripción de la Obra 2

La obra de “Mantenimiento periódico de la Carretera Panamericana Sur pe-1s tramo km 1297+993 al 1300+080 Tacna – Tacna – Tacna” (Figura 9), está ubicada en zona de alta transitabilidad vehicular y comercial. En esta zona se ubica gran cantidad de comercios dedicados al mantenimiento, refacción y ventas de vehículos, grifos, restaurantes y escuelas de manejo; que se ven perjudicados por el cierre de las vías, que no permiten el ingreso de vehículos particulares y de usuarios de estos servicios, a su vez se encuentra ubicado el Mercado Mayorista Miguel Grau, el cual cuenta con gran afluencia de personas, donde se ve afectado los comerciales para la carga y descarga de insumos. En la tabla 5, muestra información sobre la ejecución de obra.

Tabla 5*Información de Obra 2.*

Categoría	Descripción
Entidad	MTC – Proyecto especial de infraestructura de transporte nacional (PROVIAS Nacional)
Ubicación y descripción del área de estudio	Se ubica en la vía que comprende la Av. Jorge Basadre oeste de la ciudad de Tacna
Acceso al área de estudio accesibilidad	Se accede a la zona de estudio por la vía principal de Av. Circunvalación, que es asfaltada
Estado	En curso
Empresa ejecutora	Consortio El Dorado
Tipo de contratación	Servicio
Código único de inversiones	El servicio no cuenta con Código único de inversiones, dado que el servicio no constituye un Proyecto de inversión pública (PIP)
Sistema de contratación	Suma alzada
Tiempo de ejecución o periodo de servicio (Proyectado)	90 días calendario
Inicio obra proyectado	01/10/2020 (FASE I)
Longitud	2 km + 087 m
Monto	S/ 3 329 545,12
Tipo de suelo	Está conformada de origen diluvial conformado por arenas limosas, no presenta plasticidad, se encuentra en estado semi - denso, presentan medio contenido de humedad natural.

Nota. La obtención de los datos fue extraída del expediente técnico de la obra.

Figura 9*Ubicación de la Obra 2*

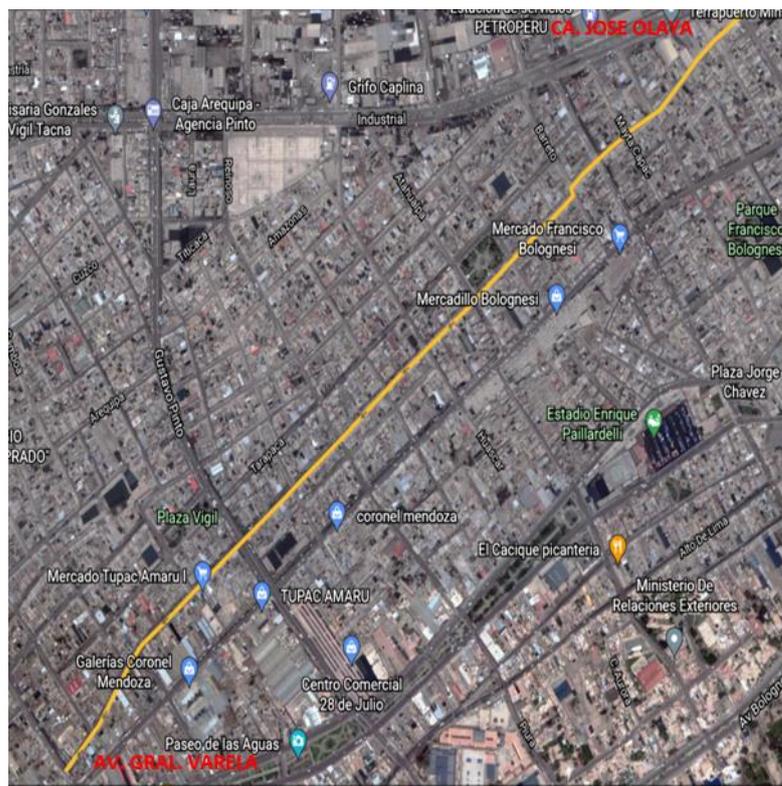
4.1.3 Descripción de la Obra 3

La obra “Mejoramiento del servicio de transitabilidad peatonal y vehicular en la Av. Francisco Paula Vigil en el distrito de Tacna – provincia de Tacna – departamento de Tacna” (Figura 10). se localiza en un área céntrica de la ciudad de Tacna, donde predomina la zona residencial, contando con pequeñas empresas, donde la más resaltante es el “Restaurante Mar adentro”, la problemática en la zona es el ingreso de vehículos particulares de los residentes. Asimismo, es una vía de conexión a zonas altamente comerciales como el Mercadillo Bolognesi y coronel Mendoza. Donde el proyecto había considerado un plazo de ejecución de 180 días calendarios (6 meses), el cual fue ampliado por un aproximado de 150 días calendarios. Perjudicando a los principales beneficiarios (Tabla 6).

Tabla 6*Información de la obra 3*

Categoría	Descripción
Entidad	Municipalidad Provincial de Tacna
Estado	Finalizado
Modalidad de ejecución	Administración directa
Tipo de contratación	Servicio
Código único de inversiones	2411079
Tiempo de ejecución o periodo de servicio proyectado	180 días calendarios (6 meses)
Inicio obra	16/07/2020
Termino de obra	03/06/2021
Monto	S/ 2 756 107,58
Linderos y colindantes	Se encuentra ubicada en la Av. Francisco Paula Vigil, entre la junta vecinal Francisco Bolognesi, junta vecinal Almirante Miguel Grau, junta vecinal Francisco de Paula Gonzales Vigil y la Junta vecinal San Martin de Porres, del distrito de Tacna.
Operaciones y mantenimiento	El responsable del mantenimiento y operación es de la Municipalidad Provincial de Tacna, a través de la Gerencia de Transporte y Seguridad Ciudadana.

Nota. La obtención de los datos fue extraída del expediente técnico de la obra.

Figura 10*Ubicación de la Obra 3*

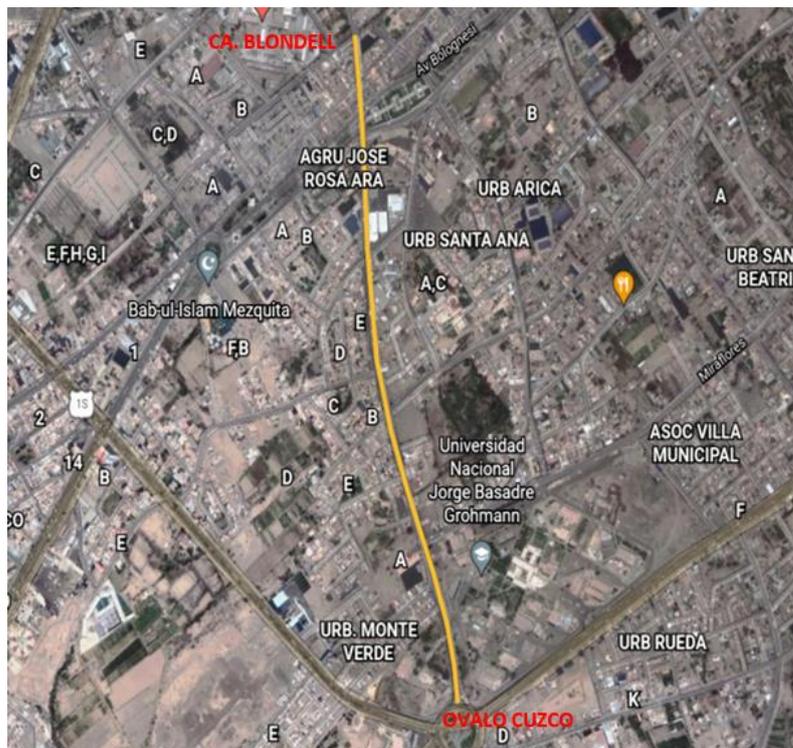
4.1.4 Descripción de la Obra 4

La obra “Mejoramiento del servicio de transitabilidad peatonal y vehicular en la Av. Cuzco, del distrito de Tacna – provincia de Tacna – departamento de Tacna” (Figura 11), se encuentra localizada en una zona de alta transitabilidad, tanto público como privado, debido a que es la conexión entre los distritos de Gregorio Albarracín y Tacna. Así también, la zona residencial y comercial del área se ve perjudicada por el acceso restringido a la vía y la poca afluencia de personas por la zona. En la tabla 7, se detalla la información de obra, de acuerdo a expediente técnico.

Tabla 7*Información de la Obra 4*

Categoría	Descripción
Entidad	Municipalidad Provincial de Tacna
Estado	Finalizado
Modalidad de ejecución	Administración indirecta
Tipo de contratación	Obra
Código único de inversiones	2495654
Tiempo de ejecución o periodo de servicio proyectado	60 días calendarios
Inicio obra	22/02/2021
Entrega de obra	16/07/2021
Monto	S/ 1 412 900,39
Topografía	La extensión del terreno presenta una topografía con una pendiente de 2% aproximadamente.
Operación y mantenimiento	Será responsable de la Municipalidad Provincial de Tacna, a través de la Gerencia de Transporte y Seguridad Ciudadana.
Servicios básicos e infraestructura	el proyecto se encuentra en una zona urbanizada ya consolidada, y cuenta con el servicio de electricidad, agua y alcantarillado, y telefonía.

Nota. La obtención de los datos fue extraída del expediente técnico de la obra.

Figura 11*Ubicación de la Obra 4*

4.1.5 Descripción de la Obra 5

La obra “Mejoramiento y ampliación del servicio de movilidad urbana en la Av. Ecológica y la Av. Municipal, tramo Av. Humbolt – Av. Ecológica – Av. Gregorio Albarracín en el distrito de coronel Gregorio Albarracín Lanchipa, provincia de Tacna, departamento de Tacna” (Figura 12). está ubicada en la zona de Viñani del distrito de Gregorio Albarracín, es un proyecto que ayudara a la plusvalía de la zona, debido a la planificación urbanística del área. La obra se encuentra en ejecución, es una zona en crecimiento, donde la ejecución de este proyecto beneficiara a la población aledaña, como se detalla en la tabla 8.

Tabla 8*Información de la obra 5*

Categoría	Descripción
Entidad	Municipalidad Distrital coronel Gregorio Albarracín Lanchipa
Estado	En ejecución
Modalidad de ejecución	Administración indirecta
Tipo de contratación	Obra
Código único de inversiones	2486784
Tiempo de ejecución o periodo de servicio proyectado	300 días calendarios (10 meses)
Inicio obra	22/05/2021
Monto	S/ 34 986 248,31

Nota. La obtención de los datos fue extraída del expediente técnico de la obra.

Figura 12*Ubicación de la Obra 5*

Nota. Extraída del expediente técnico del proyecto.

4.2 Componentes viales

“Determinar cuáles son los componentes para el funcionamiento de obras por tramos en proyectos viales”

4.2.1 Componentes viales de la Obra 1

El proyecto “Mantenimiento periódico de la Carretera Panamericana Sur pe-38 tramo km 0+000 al km 2+000. Tacna – Tacna – Tacna”, está comprendido por las siguientes partidas: Trabajos preliminares, plan COVID-19, capas contaminantes, pavimento asfáltico y transporte en una duración de 90 días calendarios (Tabla 9).

Tabla 9

Presupuesto total de la Obra 1

Proyecto	Carretera Tacna - Tarata Pe-38, tramo km 0+000 al km 2+000	Costo al	18/07/2020
Cliente	Ministerio de transportes y comunicaciones		
Lugar	Tacna - Tacna - Tacna		
Item	Descripción	Parcial S/	
01	Trabajos preliminares	109 418,41	
02	Plan covid-19	39 064,88	
03	Capas anticontaminantes	166 787,40	
04	Pavimento asfáltico	1 525 156,47	
05	Transporte	131 615,09	
	Costo directo	1 972 042,25	
	Gastos generales 10,00 %	197 204,23	
	Utilidades 6,00 %	118 322,54	
	Expediente técnico 1,50 %	29 580,62	
	Sub total	2 317 149,64	
	Total de presupuesto	2 734 236,58	
Son : Dos millones setecientos treinta y cuatro mil doscientos treinta y seis y 58/100 nuevos soles			

Nota. Tomada del Expediente técnico.

4.2.1.1 Partida 1: trabajos preliminares

Consistirán en la elaboración del cartel de identificación, nivelación de buzones existentes y construcción de instalaciones provisionales.

4.2.1.2 Partida 2: plan covid-19

Consisten en partidas que tienen el objetivo de prever, afrontar y mitigar el riesgo biológico causado por el virus COVID-19, con el fin de evitar su contagio con el personal de trabajo.

4.2.1.3 Partida 3: capas anticontaminantes

Hace referencia, al colocado de una capa de material anticontaminante, con el objetivo de prevenir efectos de capilaridad o contaminación y evitar la infiltración de materiales inadecuados que puedan contaminar las capas superiores del pavimento.

4.2.1.4 Partida 4: pavimento asfáltico

Comprende a la aplicación del asfalto líquido MC-30, para la ejecución de la calzada y berma.

4.2.1.5 Partida 5: transporte

Consiste en el transporte de materiales excedentes y otros a diferentes distancias.

4.2.2 Componentes viales de la Obra 2

El proyecto "Mantenimiento periódico de la Carretera Panamericana Sur pe1s tramo km 1297+993 al 1300+080 Tacna – Tacna – Tacna", está compuesto por las siguientes partidas: Trabajos preliminares, plan COVID-19, capas contaminantes, pavimento asfáltico y transporte en una duración de 90 días calendario (Tabla 10).

Tabla 10*Presupuesto total de la Obra 2*

Proyecto	Carretera Panamerica sur Pe-1s, tramo km 1297+993 al km 1300+080	
Cliente	Ministerio de transportes y comunicaciones	
Lugar	Tacna - Tacna - Tacna	
	Costo al	16/07/2020
Item	Descripción	Parcial S/
01	Trabajos preliminares	244 602,87
02	Plan covid-19	72 902,32
03	Capas anticontaminantes	158 143,50
04	Pavimento asfáltico	1 829 519,81
05	Transporte	96 234,56
	Costo directo	2 401 403,06
	Gastos generales 10,00 %	240 140,31
	Utilidades 6,00 %	144 084,00
	Formulación del expediente técnico 1,50 %	36 021,05
	Sub total	2 821 648,41
	IGV 18,00 %	507 896,71
	Total de presupuesto	3 329 545,12
	Son : Tres millones trescientos veintinueve mil quinientos cuarenta y cinco y 12/100 nuevos soles	

Nota. Extraído del expediente técnico.

4.2.2.1 Partida 1: trabajos preliminares

Consistirán en la elaboración del cartel de identificación, nivelación de buzones existentes, construcción de reductores de velocidad e instalaciones provisionales.

4.2.2.2 Partida 2: plan COVID-19

Consisten en partidas que tienen el objetivo de prever, afrontar y mitigar el riesgo biológico causado por el virus COVID-19, con el fin de evitar su contagio con el personal de trabajo.

4.2.2.3 Partida 3: capas anticontaminantes

Hace referencia, al colocado de una capa de material anticontaminante, con el objetivo de prevenir efectos de capilaridad o contaminación y evitar la infiltración de materiales inadecuados que puedan contaminar las capas superiores del pavimento.

4.2.2.4 Partida 4: pavimento asfáltico

Comprende a la aplicación del asfalto líquido MC-30, para la ejecución de la calzada y berma.

4.2.2.5 Partida 5: transporte

Consiste en el transporte de materiales excedentes y otros a diferentes distancias.

4.2.3 Componentes viales de la Obra 3

En el proyecto “Mejoramiento del servicio de transitabilidad peatonal y vehicular en la Av. Francisco Paula Vigil en el distrito de Tacna – provincia de Tacna – departamento de Tacna”, se realizarán por componentes: Transitabilidad vehicular, Transitabilidad peatonal y Capacitación a la población en una duración de 6 meses (Tabla 11).

Tabla 11

Presupuesto de la Obra 3

<i>Proyecto</i>	Mejoramiento del servicio de transitabilidad peatonal y vehicular, en la avenida Vigil, distrito de Tacna, provincia de Tacna, departamento de Tacna.		
<i>Ciente</i>	Municipalidad Provincia de Tacna		
<i>Departamento</i>	Tacna		
<i>Provincia</i>	Tacna		
<i>Distrito</i>	Tacna		
		<i>Costo a :</i>	Diciembre - 2019
<i>Item</i>			<i>Costo Directo</i>
01	Componente 01		1 414 637,94
02	Componente 02		873 137,34
03	Componente 03		4000,00
	Sub total costo directo		2 291 775,28
	Costo directo		2 291 775,28
	Gastos generales	10,00 %	229 177,53
	Presupuesto de obra		2 520 952,81
	Gastos de inspección	3,50 %	80 212,13
	Gastos de liquidación	1,50 %	34 376,63
	Gastos de estudios		74 730,5
	Gastos de gestión	2,00 %	45 835,51
	Presupuesto total de inversión		2 756 107,58

Son : Dos millones setecientos cincuenta y seis mil ciento siete con 58/100 nuevos soles

Nota. Extraída del expediente técnico.

4.2.3.1 Componente 1: transitabilidad vehicular

Comprende la implementación de obras exteriores, con las actividades de obras provisionales, seguridad y salud, mitigación ambiental, demoliciones y varios complementos. Así también el mejoramiento de pavimento en pistas y bermas vehiculares, implementación de áreas verdes, señales de tráfico y otros.

a. *Obras provisionales, trabajos preliminares, seguridad y salud, mitigación ambiental y monitoreo arqueológico.*

Consiste en la instalación del cartel de obra y construcción de instalaciones provisionales, monitoreo de las directrices de ejecución y comportamiento frente a los diferentes trabajos a realizar; control de las medidas de mitigación, corrección, planes de contingencia y programa de vigilancia del proyecto. Se realizarán demoliciones; reubicación de postes de concreto, nivelación de buzones de concreto e hidrantes de agua.

b. *Mejoramiento de pavimento en pistas*

Se realizará el sellado de fisuras en el pavimento existente, tratándolas con mortero asfáltico de E=0,15 cm. y E=0,25 cm.

c. *Mejoramiento de bermas vehiculares*

Consiste en la ejecución del sardinel sumergido, bermas de adoquín de concreto y bermas de pavimento flexible.

d. *Implementación de áreas verdes y otros*

Se realizará la construcción de obras de concreto armado, fabricación e instalación de piso adocésped, suministro y colocación de áreas verdes, suministro e instalación de estructura metálica para alcorque y paradero.

e. *Implementación de señales de tráfico*

Se realizará el pintado de las marcas en el pavimento, de las líneas intermitentes central, de las líneas continuas laterales y en el cruce peatonal

tipo cebra; suministro e instalación de tachas bidireccionales, señales reguladoras y señales informativas de calles.

4.2.3.2 Componente 2: transitabilidad peatonal

Comprende la ejecución de trabajos preliminares, demoliciones, movimientos de tierras; construcción de veredas, pintura y varios.

a. Construcción de veredas

Se realizará la construcción de veredas, martillos, rampas y sardinel sumergido de concreto, pintado en borde de veredas y martillos, suministro e instalación de basureros de fibra de vidrio y construcción de reductores de velocidad.

4.2.3.3 Componente 3: capacitación a la población

Comprende la capacitación a los habitantes, con la actividad de educación vial a la población en temas relacionados a la normatividad de tránsito vigente.

a. Capacitación e información

El contratista con personal capacitado durante la ejecución de la obra deberá realizar talleres de capacitación sobre: “Educación Vial en la Población”, en forma presencial y dirigido a los centros educativos, transportistas, población en general del sector.

4.2.4 Componentes viales de la Obra 4

El proyecto “Mejoramiento del servicio de transitabilidad peatonal y vehicular en la Av. Cuzco, del distrito de Tacna – provincia de Tacna – departamento de Tacna”, considera el fresado y recarpeteo de carpeta asfáltica en frío. La ejecución del proyecto se realizará de acuerdo a dos componentes los cuales son: Transitabilidad Vehicular y Transitabilidad Peatonal. Con un periodo de ejecución de 60 días calendarios (Tabla 12).

Tabla 12**Presupuesto de la Obra 4**

<i>Proyecto</i>	Mejoramiento del servicio de transitabilidad peatonal y vehicular en la avenida Cuzco, del distrito de Tacna, provincia Tacna, departamento Tacna	
<i>Cliente</i>	Municipalidad Provincial de Tacna	
<i>Departamento</i>	Tacna	
<i>Provincia</i>	Tacna	
<i>Distrito</i>	Tacna	
		<i>Costo a :</i> Septiembre - 2020
<i>Item</i>	<i>Descripción</i>	<i>Costo Directo</i>
01	Transitabilidad vehicular y peatonal	948 108,16
	Sub total costo directo	948 108,16
	Mano de Obra	152 542,83
	Materiales	518 923,91
	Equipo	276 641,42
	Costo directo	948 108,16
	Gastos generales	11,60 % 109 980,55
	Utilidades	5,00 % 47 405,41
	Presupuesto de proyecto	1 105 494,12
	IGV 18%	198 988,94
	Monto de contrato	1 304 483,06
	Gastos de gestión	1,00 % 13 044,83
	Gastos de estudios	1,41 % 18 408,00
	Gastos de supervisión	4,40 % 57 397,25
	Gastos de liquidación	1,50 % 19 567,25
	Presupuesto total	1 412 900,39

Son : Un millon cuatrocientos doce mil novecientos con 39/100 nuevos soles

Nota. Extraída del expediente de obra.

4.2.4.1 Componente 1: transitabilidad vehicular

Comprende la implementación de obras exteriores con las actividades de: obras provisionales, obras preliminares, plan de desvíos, seguridad y salud en obra, plan de mitigación ambiental, así también, con el mejoramiento de calzada, bermas, canal y; la señalización y seguridad vial.

a. Obras provisionales, trabajos preliminares, seguridad y salud, mitigación ambiental, monitoreo arqueológico

Consiste en la instalación del cartel de obra y construcción de instalaciones provisionales; trazo, nivelación y replanteo del terreno; movilización de materiales, equipo liviano y herramientas para la obra. Monitoreo de las directrices de ejecución y comportamiento frente a los diferentes trabajos a realizar.

b. Mejoramiento de calzada

Se realizará el fresado superficial de la capa de rodadura en pavimento flexible y pavimento flexible-manual, suministro y aplicación del imprimado asfáltico, colocación de la carpeta asfáltica en frío, colocación de tachas bidireccionales, restauración de caja para medidor de agua y registro para desagüe.

c. Mejoramiento de bermas

Se realizará actividades de aplicación del imprimado asfáltico, colocación de la carpeta asfáltica en frío, aplicación del sello asfáltico; reposición de jardineras de concreto, rampas de concreto; reforzamiento en jardineras, pintura esmalte en jardineras y reposición de árboles ornamentales.

d. Señalización y seguridad vial

Se realizará el pintado de las marcas en el pavimento, marcas de giba, cruce peatonal tipo cebra, líneas continuas laterales y en las líneas intermitentes centrales; suministro e instalación de señales y paneles preventivos.

4.2.4.2 Componente 2: transitabilidad peatonal

Comprende la ejecución de trabajos preliminares, movimientos de tierras y veredas de concreto.

a. Mejoramiento de veredas

Se realizará la construcción del sardinel de concreto, vereda de piedra lavada.

4.2.5 Componentes viales de la Obra 5

En el proyecto “Mejoramiento y ampliación del servicio de movilidad urbana en la Av. Ecológica y la Av. Municipal, tramo Av. Humbolt – Av. Ecológica – Av. Gregorio Albarracín en el distrito de coronel Gregorio Albarracín Lanchipa, provincia de Tacna, departamento de Tacna”, se realizarán por componentes: Infraestructura

vial, Infraestructura peatonal, Infraestructura recreativa y Programa de capacitación en una duración de 10 meses (Tabla 13).

Tabla 13

Presupuesto de la Obra 5

<i>Proyecto</i>	Mejoramiento y ampliación del servicio de movilidad urbana en la av. Ecológica y la av. Municipal tramo av. Humbolt - av. Ecológica - av. Gregorio Albarracín en el distrito Gregorio Albarracín - provincia de Tacna - Tacna.	
<i>Cliente</i>	Municipalidad Distrital Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa	
<i>Departamento</i>	Tacna	
<i>Provincia</i>	Tacna	
<i>Distrito</i>	Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa	Costo a : Noviembre - 2020
<i>Item</i>	<i>Descripción</i>	<i>Costo Directo</i>
01	Componente 01: Infraestructura Vehicular	8 107 268,69
02	Componente 02: Infraestructura Peatonal	3 195 452,92
03	Componente 03: Infraestructura Recreativa	13 423 503,64
04	Componente 04: Capacitación	17 611,70
	Sub total costo directo	24 743 836,95
	Costo directo	24 743 836,95
	Gastos generales 7,00 %	1 732 068,59
	Utilidad 7,00 %	1 732 068,59
	Sub total	28 207 974,13
	IGV 18,00%	5 077 435,34
	Costo de ejecución de obra	33 285 409,47
	Gasto de estudio definitivo	202 995,41
	Gasto de supervisión 3,50 %	1 164 989,33
	Gastos de liquidación 0,50 %	166 427,05
	Gastos de gestión 0,50 %	166 427,05
	Costo total del proyecto	34 986 248,31

Son : Treinta y cuatro millones novecientos ochenta y seis mil doscientos cuarenta y ocho con 31/100 nuevos soles

Nota. Extraído del expediente de obra.

4.2.5.1 Componente 1: transitabilidad vehicular

La infraestructura vehicular presenta una longitud de 3.5 km. correspondientes al corredor vial integrado por la Av. Municipal y Av. Ecológica tramo Av. Humboldt - Av. Ecológica - Av. coronel Gregorio Albarracín con la ejecución de calzada pavimentada que incluye la zona de ciclovía y las calzadas tanto del Óvalo Municipal como del Óvalo Gregorio Albarracín, señalización horizontal y señales verticales.

a. Actividades generales

Consiste en la instalación del cartel de obra, construcción de instalaciones provisionales, demolición y desmontaje de estructuras existentes, recuperación de áreas verdes, encimado de buzones; acarreo de material excedente. Se realizará el monitoreo de las directrices de ejecución y comportamiento frente a los diferentes trabajos a realizar.

b. Vía ecológica y municipal

Se realizará la colocación de la carpeta asfáltica en frío de 2 1/2".

c. Ciclovia

Se realizará la construcción de sardinel peraltado y colocación de la carpeta asfáltica en frío de 2".

d. Señalización vehicular

Pintado de tráfico de acuerdo a lo estipulado en los planos correspondientes, suministro e instalación de tachas y tachones reflectivas; colocado de señalización vertical y construcción de reductores de velocidad.

e. Señalización de ciclovia

Pintado de tráfico de acuerdo a lo estipulado en los planos correspondientes y colocado de señalización vertical para ciclovia.

f. Semaforización

Se realizará la ejecución de obras de concreto simple y concreto armado, impermeabilización con asfalto RC - 250, suministro e instalación de postes metálicos de semáforo y mantenimiento de semáforos vehiculares.

4.2.5.2 Componente 2: infraestructura peatonal

Contempla la construcción de veredas y bermas en el corredor vial integrado por la Av. Municipal y Av. Ecológica tramo Av. Humboldt - Av. Ecológica - Av. coronel Gregorio Albarracín.

a. Veredas, martillos y rampas

Se realizará la construcción de sardinel sumergido, vereda, martillo y rampas de concreto simple; reposición de cajas de agua y registro,

impermeabilización con asfalto RC - 250, encimado de buzones, suministro e instalación de bancas de madera y basureros.

b. Bermas de estacionamiento

Se realizará la colocación de la carpeta asfáltica en frío de 2”

c. Bermas de estacionamiento de adoquín

Se realizará la construcción de sardinel sumergido y piso de adoquín de concreto E = 6 cm.

d. Sardinel peraltado

Se ejecutará la construcción del sardinel peraltado e impermeabilizado con asfalto RC - 250.

e. Sardinel prefabricado

Se realizará el suministro e instalación de sardinel prefabricado e impermeabilizado con asfalto RC - 250.

f. Áreas verdes

Se realizará el suministro e instalación de área verde.

4.2.5.3 Componente 3: infraestructura recreativa

Este componente alberga diversos sectores o espacios con actividades culturales, recreativas, educativas, de esparcimiento y ocio.

a. Zona juvenil

Construcción de pisos, rampas, berma de estacionamiento, sardinel peraltado, pista de patinaje, pista skate, batería para servicios higiénicos, esculturas y ciclovía. Se realizará el suministro e instalación de paneles informativos, equipamiento, mobiliario y áreas verdes.

b. Zona Infantil

Se realizará la construcción de pisos, rampas, bermas de estacionamiento, sardinel peraltado, batería para servicios higiénicos y ciclovía. Se realizará el suministro e instalación de paneles informativos, equipamiento, mobiliario y áreas verdes.

c. Zona Cívica

Se realizará la construcción de pisos, rampas, fuentes de agua, esculturas, bermas de estacionamiento y ciclovía. Se realizará el suministro e instalación de paneles informativos, equipamiento urbano, áreas verdes y asta de bandera.

d. Zona Cultural

Se realizará la construcción de pisos, rampas, bermas de estacionamiento, plataforma de actividades artísticas, plataforma de exposiciones artísticas, sardinel peraltado, cobertura, batería para servicios higiénicos, esculturas y ciclovía. Se realizará el suministro e instalación de paneles informativos, equipamiento, mobiliario y áreas verdes.

e. Zona complementaria

Se realizará la construcción de pisos, rampas, bermas de estacionamiento, sardinel peraltado, escultura y ciclovía. Se realizará el suministro e instalación de paneles informativos, equipamiento, mobiliario, áreas verdes y tachones reflectores.

f. Instalaciones Sanitarias

Construcción de tanque cisterna para servicio higiénico y fuente de agua, instalación de aparatos sanitarios, construcción de fuentes de agua y planta de tratamiento de agua residual compacta.

g. Instalaciones de Riego

Construcción de tanque cisterna para riego, instalaciones sanitarias para riego.

h. Red primaria y secundaria

Se ejecutará el suministro y montaje materiales electrónicos de media y baja tensión.

i. Instalaciones eléctricas generales

Se realizarán las instalaciones eléctricas interiores.

j. Sistema de video vigilancia

Se realizará la instalación de equipos de video vigilancia, planta externa, montaje de gabinete y equipos de comunicación.

4.2.5.4 Componente 4: capacitación

Este componente, considera un taller de capacitación para 100 participantes que estarán dirigido a los centros educativos, transportistas y población directamente involucrada con el proyecto. Se considera el uso de recursos multimedia, videos y juegos didácticos.

De acuerdo al análisis realizado a los cronogramas y a las partidas de obras de los 5 proyectos viales urbanos en la ciudad de Tacna, se determinó como resultado a la composición de cuatro componentes viales urbanos, considerándolos como: a) Actividades generales, b) Transitabilidad vehicular, c) Transitabilidad peatonal y d) Otros. Estos componentes nos ayudaran a poder homogeneizar los proyectos viales, permitiéndonos realizar una propuesta para la elaboración de obras por tramos. Los componentes se definirán como:

- a. *Actividades generales*, consiste en las actividades necesarias para poder empezar con el proyecto como las obras provisionales, obras preliminares, plan

de desvío, Seguridad y Salud en obra, plan covid-19 y plan de mitigación ambiental.

- b. *Transitabilidad vehicular*, consiste a los trabajos realizados para la construcción de pistas o calzadas, y bermas; considerando la señalización horizontal y vertical y drenaje.
- c. *Transitabilidad peatonal*, se considerará a los trabajos realizados para la construcción de veredas, incluyendo sardineles, si en las especificaciones técnicas del proyecto se requiera.
- d. *Otros*, este componente consta de trabajos adicionales que no concierne a la transitabilidad vehicular, ni peatonal, las cuales podrían ser la implementación de ciclovías, zonas recreativas, instalaciones eléctricas, paraderos y otras obras complementarias al proyecto.

Para los componentes definidos en la investigación solo se han considerado las etapas de ejecución de obra, sin alterar las especificaciones técnicas de cada proyecto considerando estas deben regirse a las características de la zona.

4.3 Criterios para el funcionamiento de obras por tramos en proyectos viales urbanos

“Establecer si pueden funcionar independientemente por tramos los componentes de un proyecto de infraestructura vial urbana”.

Para el desarrollo de resultado del segundo objetivo, se realizó el análisis de los cronogramas de obras de los cinco proyectos de la ciudad de Tacna, con la finalidad de evaluar los puntos críticos durante la ejecución de obra.

4.3.1 Análisis de cronograma de la Obra 1

Para el análisis del cronograma de obra del proyecto vial de mantenimiento de la carretera PE – 38 km 0+000 al km 2+000, el tiempo de ejecución de obra es de 75 días calendarios, se puede observar que las tareas cuentan con actividades de dependencia y sucesoras, contando con 5 partidas principales:

4.3.1.1 Trabajos preliminares

En esta partida se está considerado la movilización y desmovilización de equipos, con una duración de 75 días que es el periodo proyectado para la ejecución de obra, así también la partida de topografía y georreferencia con una duración de 69 días, que tiene como función el de poder realizar el levantamiento topográfico durante todas las etapas del proyecto. Las partidas de nivelación de buzones existentes y obras preliminares que son actividades relacionadas al bienestar del trabajador, y mantenimiento de almacén.

4.3.1.2 Plan COVID-19

Debido a la coyuntura que se está viviendo a nivel mundial por la pandemia del COVID – 19, el proyecto ha considerado tomar medidas para la prevención y monitorio de los trabajadores internos y externos a la obra, para lo cual el tiempo de esta partida inicia tres días después de la partida de movilización y desmovilización de equipos. Con una duración de 69 días calendario.

4.3.1.3 Capas anticontaminantes

Esta partida cuenta con dos sub partidas, ambas tienen como tarea predecesora a la evaluación de la condición de salud de los trabajadores, teniendo una duración de 37 días calendarios, y un comienzo simultaneo tres días después del inicio de obra, esta partida es considerada como tarea critica para el proyecto, debido a que las demás actividades concernientes a la ejecución de obra inician al término de esta. De acuerdo, a las especificaciones técnicas esta partida se ha ejecutado en los 2 km correspondientes al proyecto, con aprobación del diseño por parte del contratista.

4.3.1.4 Pavimento asfáltico

De acuerdo al cronograma de obra, esta partida cuenta con dos sub partidas, calzada y berma, donde estas actividades dan inicio al término de la partida de capas anticontaminantes, tiene una duración de 32 días calendario.

La sub partida calzada, cuenta con dos tareas críticas: Imprimación asfáltica, que consiste en el riego asfáltico, donde se debe considerar que toda la superficie de trabajo debe encontrarse seca, y contar con buenas condiciones climáticas. Y

Pavimento asfáltico, de acuerdo, a las especificaciones técnicas el tipo de asfalto a emplearse es el asfalto en caliente, la cual debe ser colocada en la superficie completamente seca, con una temperatura no menor a 10°C, donde el clima no sea lluvioso y ni neblinoso, siendo una tarea sucesora de la Imprimación asfáltica (Berma)

Para la sub partida berma, las tareas críticas son: Imprimación asfáltica, que se debe considerar la superficie totalmente seca, que tiene una duración de 8 días calendario, y el pavimento asfáltico, se debe considerar las mismas restricciones mencionadas en la sub partida anterior, tiene una duración de 23 días calendario.

4.3.1.5 Transporte

Esta partida considera el transporte de materiales y mezcla hacia la obra, tiene una duración de 72 días calendarios, no cuenta con tareas críticas.

4.3.2 *Análisis de cronograma de la Obra 2*

Para para evaluación del cronograma de obra del proyecto vial de "Mantenimiento periódico de la carretera Panamericana Sur pe-1s tramo km 1297+993 al 1300+080 Tacna – Tacna – Tacna", con una duración de 75 días calendarios, cuenta con cinco partidas principales, que son:

4.3.2.1 Trabajos preliminares

Esta partida cuenta con la tarea crítica de movilización y desmovilización de maquinarias, con una durante 75 días calendarios, cuenta con tareas de obras preliminares y topografía de trazo y georreferencia, que comienzan tres días después del inicio de obra, la topografía se realizara durante la ejecución de toda la obra para realizar las nivelaciones necesarias para el proyecto.

4.3.2.2 Plan COVID – 19

De acuerdo, al cronograma de obra, esta partida no cuenta con tareas críticas, tiene una duración de 69 días calendario, que contienen sub partidas como las actividades de prevención del COVID – 19, donde se detalla en el expediente técnico la prevención y control del COVID – 19, y la sub partida de equipamiento del personal de seguridad y salud en el trabajo, que abarca garantía integral del trabajador durante la ejecución de la obra.

4.3.2.3 Capas anticontaminantes

La partida consta de dos sub partidas consideradas como tareas críticas para el proyecto, la colocación de recarga de material granular e = 10 cm y reciclado con 3 % cemento portland tipo IP e = 180 cm, con una duración de ambas tareas de 37 días calendarios. Esta partida consta en la capa inicial que permite no contaminar la carpeta asfáltica, de acuerdo a las especificaciones técnicas se ejecutará en simultaneo en todo el tramo proyectado para ambas vías.

4.3.2.4 Pavimento asfáltico

De acuerdo, al cronograma de obra esta partida cuenta con dos importantes sub partidas: calzada y berma, que cuentan con una duración de 32 días calendario, contando con dos tareas criticas cada sub partida, estas actividades inician al término de la partida de capas anticontaminantes y la tarea de nivelación de buzones. Para las tareas de imprimación asfáltica para calzada y berma, que cuenta con una duración de 8 días calendario, donde se debe tener en cuenta que la superficie debe encontrarse seca; y para la tarea de pavimento asfaltico inicia cuando se concluye la imprimación asfalta, cuenta con una duración de 23 días calendario.

4.3.2.5 Transporte

Consta del transporte de abastecimiento de materiales granulares y de mezcla asfáltica para la obra, tiene una duración de 72 días calendarios. Los materiales granulares son entregados en la primera etapa de la ejecución de obra (capas anticontaminantes), con una duración de 35 días. El término de la obra se vincula con la culminación de las actividades de movilización y desmovilización de equipos; y el pavimento asfaltico e = 2,50 cm, con un adicional de 3 días.

4.3.3 *Análisis de cronograma de la Obra 3*

El cronograma de obra de “Mejoramiento del servicio de transitabilidad peatonal y vehicular en la av. Francisco Paula Vigil en el distrito de Tacna – provincia de Tacna – departamento de Tacna”, tiene una duración de 180 días calendario, está dividida en tres componentes:

4.3.3.1 Componente 1: transitabilidad vehicular

Cuenta con cinco partidas principales, los cuales tiene una duración de 146 días calendarios:

a. Obras provisionales, trabajos preliminares, seguridad y salud, mitigación ambiental y monitoreo arqueológico

Esta partida cuenta con cinco sub partidas, que tuvieron una duración de acuerdo al cronograma de obra de 71 días calendarios, como: Obras provisionales, Seguridad y salud, Mitigación y control ambiental, Trabajos preliminares y Demoliciones; siendo esta ultima la que contiene todas las actividades críticas del proyecto, con una duración de 23 días calendario, teniendo con actividad predecesora el trazo, nivel y replanteo c/ equipo, esta sub partida contempla la demolición de bermas de asfalto y concreto, rampas, jardineras, resaltos de vías, pavimentos, terminado con el acarreo y eliminación de material excedente c/ maquinaria, todas las actividades de la sub partida de demoliciones son ejecutadas en tramo total del proyecto, debido a que según el cronograma no se ejecuta otra tarea hasta la culminación total de las actividades.

b. Mejoramiento de pavimento en pistas y bermas

Esta partida tiene una duración de 20 días calendario, contando con las sub partidas de trabajos preliminares y tratamiento superficial con mortero asfáltico, ejecutada al término de la partida de demoliciones, son actividades secuenciales, con un adicional de tres días para la actividad de riego de liga, que de acuerdo a las especificaciones técnica, se debe tener en consideración que el mismo día se debe aplicar la capa asfáltica y no debe haber tránsito vehicular ni contaminación de la superficie, y tener como consideración que antes de aplicar el riego, el área debe estar totalmente seca y no tener presencia de precipitaciones.

c. Mejoramiento de bermas vehicular

La partida tiene una duración de 98 días calendario, contiene cinco sub partidas, como: Movimiento de tierras, Obras de concreto simple, Bermas de

adoquín de concreto, Bermas de pavimento flexible y Varios; donde no se ha considerado tareas críticas dentro de la partida para la ejecución de obra. Se da inicio con la actividad de corte de terreno c/maquinaria, que es sucesora de la tarea crítica de eliminación de material excedente – demoliciones, donde la actividad con mayor duración es el compactado y sellado con arena fina, para la elaboración de las bermas de adoquín de concreto, que inicia al término de la colocación e instalación de adoquín.

d. Implementación de áreas verdes y otros

Esta partida tiene una duración de 51 días calendarios, contando con siete sub partidas, como: Trabajos preliminares, Movimiento de tierras, Obras de concreto armado, Piso de adoquesped, Pintura, Áreas verdes y Varios complementarios. Dando inicio con la actividad de trazo, niveles y replanteo, teniendo como actividad predecesora la colocación e instalación de adoquines. La actividad de mayor duración es la excavación de zanjas de forma manual con una duración de 17 días. Esta partida no contiene tareas críticas.

e. Implementación de señales de tráfico

La partida tiene una duración de 67 días, que conforman cinco sub partidas, como: Movimiento de tierra, Obras de concreto simple, Señalización horizontal, Señalización vertical y Varios. Dando inicio a sus actividades con la excavación manual p/ cimiento de señalización, teniendo como actividad predecesora al perfilado y compactación de sub rasante c/equipo liviano. Las actividades con mayor duración corresponden a la sub partida de señalización horizontal, como la pintura de tráfico en cruce peatonal tipo cebra y la lineal continua lateral, con 20 y 21 días, que depende del término de la actividad suministro e instalación de mortero asfáltico con un adicional de cinco días.

4.3.3.2 Componente 2: transitabilidad peatonal

a. Construcción de veredas

Conforme al cronograma, este componente contiene la mayoría de tareas críticas para la ejecución de obra, iniciando al cierre de la tarea de eliminación

de materiales excedentes c/maquinaria, considerada como tarea crítica del primer componente. Esta partida cuenta con seis sub partidas, como trabajos preliminares con una duración de 17 días calendarios, las actividades son secuenciales con un tiempo adicional de 2 días. La sub partida de demoliciones, cuenta con una duración de 18 días, considerando todas sus actividades como tareas críticas para la ejecución del proyecto, contando con la demolición de veredas, rampas, gradas y sardineles; y su eliminación del desmonte.

4.3.3.3 Componente 3: capacitación a la población

a. Capacitación e información

De acuerdo al cronograma de obra esta partida es considerada como tarea crítica, con una duración de 2 días calendario, dada al término de la tarea limpieza final de veredas y martillos, sin embargo, en las especificaciones técnicas, las capacitaciones son dadas durante la ejecución de la obra, contando con 6 sesiones, con método de evaluación mensual, las cuales están dirigidas a colegios, transportistas y población en general.

4.3.4 Análisis de cronograma de la Obra 4

El cronograma de obra de “Mejoramiento del servicio de transitabilidad peatonal y vehicular en la av. Cuzco, del distrito de Tacna – provincia de Tacna – departamento de Tacna”, tiene una duración de 60 días calendario, está dividida en:

4.3.4.1 Mejoramiento de calzada

El mejoramiento de la calzada está programado para 47 días, entre la segunda y octava semana, iniciando con el fresado superficial de la capa de rodadura en pavimento flexible con una duración de 16 días, una vez culminado el fresado se continuará con el suministro y aplicación del imprimado asfáltico con un plazo de 8 días para así poder realizar el colocado de la carpeta asfáltica en frío E = 1,5” que durará 14 días, culminando esta actividad para el sellado asfáltico con arena graduada en un periodo de 6 días mientras se realiza el colocado de la carpeta asfáltica.

4.3.4.2 Mejoramiento de bermas

El mejoramiento de la berma está programado para 57 días, entre la segunda y novena semana, teniendo como predecesora la demolición de rampas y bermas con una duración de 14 días, la cual terminada la demolición de procederá a eliminar el material excedente en 2 días. El imprimado asfáltico de la berma empezará después de 15 días posteriores a la eliminación de material excedente, realizando el colocado de la carpeta asfáltica 5 días después de dar inicio al imprimado, culminando esta actividad para el sellado asfáltico con arena graduada en un periodo de 8 días después de colocada a la carpeta asfáltica.

4.3.4.3 Mejoramiento de canal

Se realizará la construcción de tapas de concreto entre la semana 2 y 3.

4.3.4.4 Señalización y seguridad vial

Se realizará el pintado de la señalización horizontal en un periodo de 7 días entre la semana 8 y 9; también se realizará la instalación y pintado de señales verticales en un periodo de 21 días entre la quinta y octava semana.

4.3.4.5 Mejoramiento de veredas

Tendrá una duración de 46 días la cual se ejecutará en el periodo de la semana 2 y semana 8, las predecesoras importantes para esta actividad serán la demolición de veredas con la excavación manual para sardinel y vereda, la cual se realizará en un tiempo de 19 días. Se continuará con la construcción del sardinel y veredas de concreto, en un periodo de 8 días. Se culminará esta actividad con el pintado de bordes de vereda, contrafuerte y barandas existentes, con un plazo de 11 días.

4.3.5 *Análisis de cronograma de la Obra 5*

El cronograma de obra de “Mejoramiento y ampliación del servicio de movilidad urbana en la Av. Ecológica y la Av. Municipal, tramo Av. Humbolt – Av. Ecológica – Av. Gregorio Albarracín en el distrito de coronel Gregorio Albarracín

Lanchipa, provincia de Tacna, departamento de Tacna", tiene una duración de 300 días calendario, está dividida en:

4.3.5.1 Vía ecológica y municipal

El mejoramiento y ampliación de la vía ecológica y vía municipal tendrá una duración de veinte semanas, la cual iniciará con el control topográfico el cual se realizará en la primera y veinteaava semana. Teniendo como predecesora principal el control topográfico con el equipo, continuando con la nivelación y compactación del terreno natural para el colocado de la base granular para así poder terminar con el colocado de la carpeta asfáltica en frío de 2 1/2" con equipo pesado.

4.3.5.2 Ciclovía

La ejecución de la ciclovía tendrá una duración de 168 días, los cuales están distribuidas entre la onceava y treintaicuatroava semana, la cual se dará inicio con el control topográfico, continuando con la nivelación y compactación del terreno natural para el colocado de la base granular para así poder colocar de la carpeta asfáltica en frío de 2" con equipo pesado. Se ejecutará también la construcción del sardinel peraltado con una duración de 167 días.

4.3.5.3 Señalización y control de tráfico vehicular

Se realizará el pintado de la señalización horizontal e instalación de tachas reflectivas en un periodo de 33 días distribuidas entre la veinticincoava y veintinueveava semana. Se realizará la instalación de la señalización vertical en un tiempo de 133 días para poder empezar con la ejecución de los reductores de velocidad; terminando así con la instalación de postes de semáforo.

4.3.5.4 Veredas, martillos y rampas

La construcción de veredas, martillos y rampas tendrá una duración de 170 días la cual se dará inicio en la sexta semana hasta la treintaunava semana. Se dará inicio a este componente con la excavación en terreno suelto para sardinel sumergido en un periodo de 29 días, continuando con el colocado del material afirmado de E=0,10m en un plazo de 35 días. Se empezará con la ejecución de la vereda, martillo

y rampa en un periodo de 84 días dándose inicio en la novena semana y culminando en la veintiunava semana.

4.3.5.5 Bermas

Se realizará la construcción de bermas de estacionamiento en un periodo de 11 días iniciando en la octava hasta la décima semana iniciando con el nivelado y compactado de la sub rasante para poder colocar la base granular, así culminando con el colocado de la carpeta asfáltica en frío de 2" con equipo pesado. Se ejecutarán las bermas de estacionamiento adoquinado en 25 días iniciando en la onceava semana hasta la catorceava semana. Se empezará con la nivelación y compactación para el colocado de la sub base, culminando con el colocado de adoquines de concreto con un espesor de 6 cm.

4.3.5.6 Sardinel peraltado y prefabricado

El sardinel peraltado tendrá un tiempo de ejecución de 208 días, iniciando en la novena semana y culminando en la treintainueveava semana. Se iniciará con la excavación de zanja para cimiento para así continuar con la construcción del sardinel peraltado. El sardinel prefabricado tendrá un tiempo de ejecución de 79 días, iniciando en la onceava semana y culminando en la veintidosava semana. Se iniciará con la excavación de zanjas para cimiento, para poder empezar con el suministro e instalación del sardinel prefabricado.

4.3.5.7 Áreas verdes

Se ejecutará el suministro e instalación de áreas verdes, que tendrá un tiempo de ejecución de 81 días, iniciando en la quinceava semana y culminando en la veintisieteava semana.

4.3.5.8 Infraestructura recreativa

La ejecución de la infraestructura recreativa tendrá una duración de 297 días, iniciando en la semana 1 y culminando hasta la semana 43. la cual abarca la construcción de pisos y rampas, bermas de estacionamiento, construcción de esculturas, ejecución de pistas de patinaje y skate, construcción de batería para

servicio higiénico, suministro e instalación de áreas verde, construcción de ciclovía e instalación de equipamiento y mobiliario.

4.3.5.9 Instalaciones sanitarias

Se realizará la ejecución de las instalaciones sanitarias la cual tendrá una duración de 97 días iniciando en la semana 15 y culminando la semana 29.

4.3.5.10 Instalaciones de riego

Se realizará la ejecución de las instalaciones de riego la cual tendrá una duración de 191 días iniciando en la semana 14 y culminando la semana 41.

4.3.5.11 Red primaria y secundaria

Se ejecutará el suministro y montaje materiales electrónicos de media y baja tensión en un periodo de 297 días, los cuales se ejecutarán durante la semana 1 y semana 43.

4.3.5.12 Instalaciones eléctricas generales

Se realizará la ejecución de las instalaciones eléctricas interiores, en un periodo de 227 días, el cual se llevará a cabo en la semana 9 y semana 41.

4.3.5.13 Sistema video vigilancia

Se realizará la instalación de equipos de video vigilancia, planta externa, montaje de gabinete y equipos de comunicación, en un periodo de 128 días, el cual se ejecutará durante la semana 1 y semana 19.

4.3.5.14 Capacitación

Se realizará el taller de capacitación para 100 participantes que estarán dirigido a los centros educativos, transportistas y población directamente involucrada con el proyecto. Se realizarán 2 talleres de capacitación en educación vial y educación ambiental, la cual se realizará entre la semana 40 y 43.

De acuerdo al análisis realizado en los cinco cronogramas, se puede observar que no hay una similitud de las tareas críticas durante la ejecución de proyectos viales urbanos en la ciudad de Tacna, considerando como criterio importante para la ejecución del proyecto, la colocación de capas anticontaminantes y el riego de liga para las obras en asfalto en frío y caliente. Asimismo, la superficie debe encontrarse totalmente seca al momento del suministro del mortero asfáltico, a su vez evitar el tránsito vehicular y al mismo tiempo, la demolición y eliminación de material existente.

Sin embargo, de la evaluación realizada, al no poder identificar una actividad crítica, ni por el tiempo o durante el proceso constructivo; que establezca el no funcionamiento por tramos abarcando todos sus componentes, se considerara de acuerdo a las horas efectivas de maquinaria pesada (Tabla 14), de acuerdo a los costos unitarios de los cinco proyectos se han escogido las más relevantes para el proyecto, donde se detalla a continuación.

Tabla 14

Equipo pesado

Item	Descripción de equipo pesado	Horas efectivas	Longitud
1	Rodillo tandem vibratorio autop. 111 - 130 Hp, 9 - 11 t		
2	Motoniveladora 185 Hp		
3	Rodillo liso vibratorio autop. 16 t, 140 - 160 Hp		
4	Rodillo neumático autop. 81 - 100 Hp, capacidad 5,5 - 20 t	Jornal de	500 m
5	Cargador sobre llantas 174 Hp, capacidad de 2,3m ³	8 horas	
6	Rodillo neumático autop 126 Hp 10 t	diarias	
7	Rodillo liso vibratorio de 1 t - 13 Hp		
8	Cargador frontal 3,5 m ³ .		
9	Pavimentadora de 12 m ³ , 135 Hp		1 000 m

Nota. El equipo pesado es sido obtenido del análisis de costos unitarios de las obras. Metros (m).

La información de la tabla 14, ha sido obtenida por el Ing. Rodolfo Jesús Cáceres Quispe, funcionario público de la municipalidad de Ilabaya, con experiencia de más de 5 años en el rubro de transporte. Para lo cual se determina, que los tramos puedan concluirse a los 500 metros lineales con todos sus componentes viales, considerando esta longitud para que la pavimentadora pueda aproximarse a su funcionamiento máximo por jornal, sin perjudicar el rendimiento las otras maquinarias.

4.4 Bienestar de la población

“Priorizar el componente relevante en el funcionamiento del proyecto vial urbano para mejorar el bienestar de la población de la ciudad de Tacna”.

4.4.1 Descripción del trabajo de campo

Se realizó una encuesta de cinco (5) preguntas para locales negocios, transeúntes y población local. Lo cual ayudó a identificar problemas e incomodidades de la población aledaña a la construcción de obras viales urbanas y el tiempo que estiman necesario para la construcción de las mismas. Los negocios locales que fueron encuestados se encontraban localizadas en la misma área de ejecución de las obras, se han seleccionado negocios de diferentes sectores como: gastronómico, hotelero, venta al por mayor de productos agrícolas, ferreterías, escuelas de manejo y tiendas varios (Figuras 13). Asimismo, se consideró como transeúnte a la población que realiza visita a la zona por motivos particulares, como compras de productos o realización de algún servicio (Figura 14), y sobre la población local se consideró a los residentes cercanos a la zona de ejecución de obras viales (Figura 15).

Figura 13

Fotografías de algunas empresas encuestadas



Figura 14

Fotografía de transeúnte encuestado

**Figura 15**

Fotografía de población local entrevistada



4.4.2 Resultados e interpretación del trabajo de campo

Para la interpretación de los resultados se debe considerar, el detalle de las obras según la tabla 15.

Tabla 15*Relación de obras viales urbana de la ciudad de Tacna*

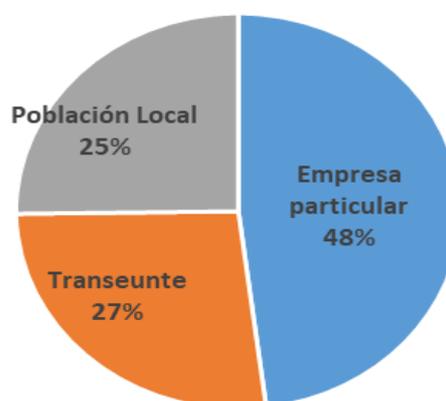
Obra	Nombre
Obra 1	“Mantenimiento periódico de la Carretera Panamericana Sur pe-38 tramo km 0+000 al km 2+000. Tacna – Tacna – Tacna”.
Obra 2	“Mantenimiento periódico de la Carretera Panamericana Sur pe-1s tramo km 1297+993 al 1300+080 Tacna – Tacna – Tacna”.
Obra 3	“Mejoramiento del servicio de transitabilidad peatonal y vehicular en la Av. Francisco Paula Vigil en el distrito de Tacna – provincia de Tacna – departamento de Tacna”.
Obra 4	“Mejoramiento del servicio de transitabilidad peatonal y vehicular en la Av. Cuzco, del distrito de Tacna – provincia de Tacna – departamento de Tacna”.
Obra 5	“Mejoramiento y ampliación del servicio de movilidad urbana en la Av. Ecológica y la Av. Municipal, tramo Av. Humbolt – Av. Ecológica – Av. Gregorio Albarracín en el distrito de coronel Gregorio Albarracín Lanchipa, provincia de Tacna, departamento de Tacna”.

4.4.2.1 Grupo según sector encuestado

Se realizaron 250 encuestas, 120 fueron a empresas particulares, 67 a transeúntes y 63 a población local (Tabla 16). El 48 % de los negocios locales fueron empresas de diferentes sectores económicos como el gastronómico, hotelero, ferreterías, etc. Esto nos permitió poder evaluar el impacto de las obras viales urbanas. El 25 % de la población local son la población que vive en el área de ejecución de obra, las cuales se ven afectadas por inaccesibilidad de las vías. Y el 27 % de transeúntes se consideró a la población que acuden a la zona para la adquisición de algún servicio o productos comercializados por la zona (Figura 16).

Tabla 16*Resumen de población encuestada*

Obra	Empresa particular	Transeunte	Población Local
Obra 1	40	6	4
Obra 2	36	8	6
Obra 3	22	17	11
Obra 4	14	18	18
Obra 5	8	18	24
Totales	120	67	63

Figura 16*Categoría de población encuestada (%)*

4.4.2.2 ¿En algún momento ha sentido incomodidades por la ejecución de la obra vial?

Esta interrogante se realizó a los tres grupos encuestados, se empleó para conocer las incomodidades producidas por las obras viales urbanas. La información recogida de las cinco obras viables tomadas en nuestro análisis ha sido consolidada (Tabla 17); en el grupo de empresas particulares la causante de mayor incomodidad es la de pérdida de clientes con un 23 % debido a que se restringía el acceso de transporte público y privado, como es para el caso de restaurantes, grifos, empresas dedicadas a mantenimiento y venta de vehículos, con mayor impacto en las obras 1, 2 y 3; dado que son zonas comerciales. De la misma forma para los transeúntes tienen mayor incomodidad en el ruido de maquinaria con un 25 %, limitación del tránsito vehicular con un 22 %, y riesgos en la obra con un 21 %. Para la población local la mayor molestia es el ruido de la maquinaria con un 24 %, polvorera de la obra con 21 % y riesgos de la obra con un 19 %, indicando que han sufrido accidentes por

desmontes. Esta interrogante refleja cómo puede afectar la construcción de una obra vial urbana al bienestar población durante el tiempo de ejecución.

Tabla 17

Incomodidades generadas a la población

Incomodidades	Obra 1	Obra 2	Obra 3	Obra 4	Obra 5	Total
Demora en la ejecución	21	28	23	37	0	109
Riesgo en la Obra	18	19	41	28	11	117
Limitaciones del tránsito vehicular	38	33	34	37	0	142
Pérdida de clientes	35	33	20	13	0	101
Polvadera en la obra	28	32	36	10	41	147
Acumulación de desmonte	12	9	4	23	10	58
Ruido de maquinaria	26	22	33	36	35	152
Ninguno	0	0	0	0	0	0
Total	178	176	191	184	97	826

4.4.2.3 Debido a la ejecución de la obra vial en su sector, ¿Cuánto estima que perdió mensualmente durante la ejecución de la obra?

Esta interrogante se analizó por intervalos de moneda nacional (soles), de acuerdo a la tabla 18, el intervalo de 0 – 150 soles tienen un total de 122 encuestados teniendo un mayor porcentaje en las obras 3, 4 y 5; la obra ejecutada en el distrito Gregorio Albarracín Lanchipa (Obra 5) cuenta con 39 %, debido a que esta obra se está ejecutando en un área considerada residencial, y la construcción se encuentra en obras preliminares debido a que hubo atraso en ejecución debida a la pandemia del COVID-19. En caso contrario en los intervalos desde los 1 001 – mayores de 4 001 soles, las obras con mayor pérdida es la 1 y 2 debido a que las obras viales urbanas están situadas en zonas comerciales.

De acuerdo a los comentarios de los propietarios de los negocios, indican que las pérdidas fueron cuantiosas debido al cierre total de las vías, como es el caso del Restaurante “La Glorieta” que, en los dos primeros meses de ejecución de la obra, su negocio sufrió pérdidas superiores a los S/18 000 mensuales, debido a que como empresa no generaba los ingresos normales para el abastecimiento de sus materiales e insumos, así como el difícil acceso de los comensales a su negocio. Así también, la ubicación de la obra 2, se puede apreciar que los negocios que predominan son la reparación y mantenimiento de vehículos particulares, los cuales estuvieron parados por aproximadamente 2 meses que duro el cierre de las vías. En el caso de los intervalos desde 151 – 1 000 soles, se ubican pequeñas empresas o nuevos emprendimientos y personas agrupada en población local que han tenido que alquilar cochera debido a la inaccesibilidad a sus domicilios o en caso contrario el uso de transporte público o privado.

Tabla 18*Pérdida económica mensual producida por obras viales*

Monto en Soles	Entre 0 - 150		Entre 151 - 300		Entre 301 - 600		Entre 601 - 1000		Entre 1001 - 2000		Entre 2001 - 4000		Mayores a 4001	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Obra 1	8	7	3	14	5	38	3	14	10	42	12	46	9	41
Obra 2	11	9	8	36	0	0	5	24	10	42	7	27	9	41
Obra 3	22	18	6	27	4	31	6	29	4	16	6	23	2	9
Obra 4	34	27	2	9	4	31	7	33	0	0	1	4	2	9
Obra 5	47	39	3	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	122	100	22	100	13	100	21	100	24	100	26	100	22	100

4.4.2.4 ¿Cuánto demoró la ejecución de la obra? (si el proyecto está culminado)

Esta interrogante se realizó en las obras 3 y 4, debido a que solo se efectuó a obras ya culminadas, como el caso de la obra en la Av. Cuzco y en la Av. Francisco Paula Vigil. En la obra 3 tenía proyectado un tiempo de ejecución de 180 días calendarios, a los cuales se le añadió 90 días calendarios. En el caso de la obra 4, tenía un plazo de ejecución de 60 días calendarios (feb – abr), donde la obra se concluyó en el mes de julio del mismo año, por lo que tuvo un periodo de ejecución de 5 meses aproximadamente, de acuerdo a los reportes de la Municipalidad Provincial de Tacna.

Según la tabla 19 la percepción de la población en ambos casos es un aproximado a la realidad, donde mencionan que debido al poco tiempo de ejecución de la obra ya se está presentando problemas como es la acumulación de agua por precipitaciones, reflejando problemas en el diseño del drenaje.

Tabla 19*Tiempo de ejecución de obra*

Obra	Periodo en meses				
	1 - 2	2 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 12
Obra 3	0	0	1	14	35
Obra 4	0	0	39	12	0
Total	0	0	40	26	35

4.4.2.5 Para usted, ¿Cuánto debería demorar el periodo de obra vial urbana (pistas y veredas) en su sector?

La siguiente interrogante se analizó por intervalos de periodos semanales, de acuerdo a la tabla 20, de las 250 personas que incluye los tres grupos encuestados el 50 % están de acuerdo a que una obra de construcción vial tenga una duración de

máximo de 4 a 6 semanas, equivalente a mes o mes y medio de trabajo. Recogiendo sus experiencias señalan que reconocen que las obras viales urbanas van a ayudar a mejorar la accesibilidad vial, pero consideran que el tiempo de ejecución de obra es un extenso provocando incomodidades y gastos adicionales de acuerdo al sector y grupo encuestado. Según la figura 17, señala que solo el 2 % de la población encuestada señala que la duración de la vía debería ejecutarse en un tiempo mayor a las 8 semanas.

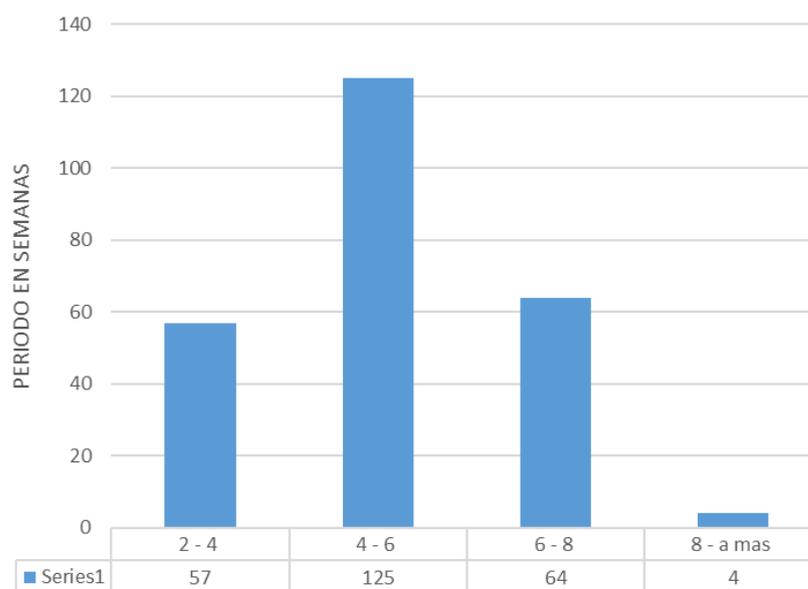
Tabla 20

¿Cuánto debería demorar el periodo de obra vial urbana (pistas y veredas) en su sector?

Obra	Periodo en semanas				
	1 - 2	2 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - a mas
Obra 1	0	10	25	15	0
Obra 2	0	12	28	9	1
Obra 3	0	16	22	12	0
Obra 4	0	14	21	14	1
Obra 5	0	5	29	14	2
Total	0	57	125	64	4
Total (%)	0	22	50	26	2

Figura 17

¿Cuánto debería demorar el periodo de obra vial urbana (pistas y veredas) en su sector?



De acuerdo a la encuesta realizada a 250 personas, de los tres grupos de beneficiarios, se puede apreciar la importancia que conlleva una adecuada ejecución

de una obra vial urbana, esto debido a que se generan perjuicio a la población, provocando a negocios a reducir sus ingresos mensuales o realizar gastos operativos mayores para el funcionamiento adecuado de los mismos. Así también, en la población genera un mayor gasto en sus presupuestos mensuales debido a que muchos deben buscar cocheras, emplear transporte público y privado para su movilización, o realizar limpieza de los vehículos debido a la polvorera generada por las obras.

De la misma manera las personas encuestadas reconocen el beneficio que traen consigo la construcción de nuevas avenidas, pero enfatizan que estas deberían darse en un tiempo prudente. Como se puede constatar de las 5 obras analizadas, la obra 1 y 2 que están en ejecución ya lleva retraso en la ejecución del proyecto y las obras 3 y 4 fueron entregadas con un periodo de ejecución mayor al proyectado. De acuerdo al punto 4.3, se determinó que el criterio para desarrollar el funcionamiento por tramos de obras viales es por la maquina pesada.

CAPÍTULO V : DISCUSIÓN

Para la discusión de los objetivos específico, se realizó la selección de dos proyectos de los cinco analizados, se consideró una obra en proceso de ejecución y otra culminada. La obra en construcción escogida es el “Mantenimiento periódico de la Carretera Panamericana Sur pe-38 tramo km 0+000 al km 2+000. Tacna – Tacna – Tacna” (Obra 1) debido a que es una zona comercial y con alto tránsito público y privado; en el caso de la obra culminada se seleccionó el “Mejoramiento del servicio de transitabilidad peatonal y vehicular en la Av. Cuzco, del distrito de Tacna – provincia de Tacna – departamento de Tacna” (Obra 4) dado al que el tramo ejecutado es la vía de acceso de los distritos de Tacna y Gregorio Albarracín Lanchipa.

5.1 Objetivo específico 1

“Determinar cuáles son los componentes para el funcionamiento de obras por tramos en proyectos viales”.

En el análisis realizado a los cinco proyectos viales urbanos, se determinó que los componentes para una obra vial son: actividades generales, transitabilidad peatonal, transitabilidad vehicular y otros, que permiten una adecuada distribución de las tareas para la ejecución de las obras; para lo cual se elaboró un calendario de trabajo específico por tramo, agrupados en un cronograma general de obra. Esto permitirá que los tramos de las obras puedan ser utilizadas por la población beneficiaria con todos sus componentes completos, permitiendo emplear la vía en un menor tiempo y en óptimas condiciones para un uso adecuado de la población. Como se puede apreciar en las tablas 21 y 22, donde el cronograma presentado en el expediente técnico se ha separado de acuerdo a los componentes detallados en el numeral 4.1.2 donde se especifica las características de cada punto.

Para la obra 1, el cronograma está dividido por cinco partidas principales, de las cuales Trabajos preliminares, Plan COVID y Transporte se consideraron en el componente de Actividades generales, para el componente de Transitabilidad vehicular se incluyeron las partidas de Capas anticontaminantes y Pavimento asfáltico, que son actividades concernientes al proceso constructivo de la pista y berma, el proyecto no comprende trabajos de veredas y sardineles.

Para la obra 2, según el cronograma planteado en el expediente técnico está dividido por componentes de transpirabilidad vehicular y peatonal, para realizar el

cronograma por tramos las partidas de obras provisionales, obras preliminares, plan de desvío, seguridad y salud; y plan de mitigación ambiental en obra serán consideradas en el componente de Actividades generales, y las demás actividades permanecerán en cada componente según corresponda.

Tabla 21

Actividades agrupadas por tramos – obra 1

Servicio:	: Servicio de mantenimiento periódico de la carretera Pe-38 tramo km 0+000 - km 02+000		
Ejecuta	: Consorcio dorado		
Cliente	: Ministerio de transportes y comunicaciones		
Lugar	: Tacna - Tacna - Tacna		
Item	Descripción	Unidad	Metrado
01	<u>Componente 01: Actividades generales</u>		
01.01	Trabajos preliminares		
01.01.01	Movilización y desmovilización de equipos	glb	1,00
01.01.02	Topografía de trazo y georeferencia	km	4,00
01.01.03	Nivelación de buzones existentes	und	29,00
01.01.04	Obras preliminares	glb	1,00
01.02	Plan covid-19		
01.02.01	Actividades de prevención del covid-19		
01.02.01.01	Evaluación de la condición de salud del trabajador	und	40,00
01.02.01.02	Limpieza y desinfección de obra	mes	2,00
01.02.01.03	Sensibilización de la prevención del contagio covid - 19 en	und	2,00
01.02.01.04	Medidas de protección personal	und	40,00
01.02.01.05	Identificación de sintomatología covid - 19 al ingreso de	und	40,00
01.02.01.06	Vigilancia de la salud del trabajador en el contexto covid-	und	40,00
01.02.02	Equipamiento del personal de seguridad y salud en el		
01.02.02.01	Equipamiento para la vigilancia de la salud	glb	1,00
01.02.02.02	Profesional de seguridad y salud	mes	2,00
01.03	Transporte		
01.03.01	Transporte de materiales granulares distancia menor a 1,00 km	m ³ - km	7 698,14
01.03.02	Transporte de materiales granulares distancia mayor a 1,00 km	m ³ - km	69 983,08
01.03.03	Transporte de mezcla asfáltica distancia mayor a 1,00 km	m ³ - km	51 017,67
02	<u>Componente 02: Transitabilidad vehicular</u>		
02.01	Capas anticontaminantes		
02.01.01	Colocación de recarga de material granular e = 10 cm	m ³	3 900,00
02.01.02	Reciclado con 3,00 % cemento portland tipo IP e = 18 cm	m ³	7 020,00
02.02	Calzada		
02.02.01	Imprimación asfáltica	m ²	34 991,54
02.02.02	Asfalto líquido mc - 30	gal	12 941,30
02.02.03	Pavimento asfáltico	m ³	2 624,37
02.02.04	Cemento asfáltico pen 85/100	gal	93 437,97
02.02.05	Filler (cal hidratada)	kg	95 973,05
02.02.06	Mejorador de adherencia	kg	1 919,46
02.03	Berma		
02.03.01	Imprimación asfáltica	m ²	4 010,85
02.03.02	Asfalto líquido mc-30	gal	1 483,38
02.03.03	Pavimento asfáltico	m ³	101,88
02.03.04	Cemento asfáltico pen 85/100	gal	3 627,18
02.03.05	Filler	kg	3 725,59
02.03.06	Mejorador de adherencia	kg	74,51

Tabla 22

Actividades agrupadas por tramos – obra 4

<i>Proyecto</i>	: Mejoramiento del servicio de transitabilidad peatonal y vehicular en la avenida Cuzco, del distrito de Tacna, provincia Tacna, departamento Tacna.		
<i>Modalidad</i>	: Administracion directa		
<i>Cliente</i>	: Municipalidad provincial de Tacna		
<i>Ubicación</i>	: Tacna - Tacna - Tacna		
<i>Item</i>	<i>Descripción</i>	<i>Unidad</i>	<i>Metrado</i>
01	<u>Componente 01: Activiades Generales</u>		
01.01	Obras provisionales		
01.01.01	Cartel de identificación de la obra de 3,60 x 2,40 m	und	1,00
01.01.02	Servicios higiénicos portátiles para personal en obra	mes	1,00
01.01.03	Suministro provisional de energía eléctrica para obra	mes	1,00
01.01.04	Suministro e instalación de agua potable para obra	mes	1,00
01.02	Obras preliminares		
01.02.01	Trazo, nivelación y replanteo durante la ejecución de obra	m ²	25 642,05
01.02.02	Transporte de materiales, equipo liviano y herramientas durante la obra	und	1,00
01.02.03	Almacén, oficina y caseta de guardiana	m ²	100,00
01.02.04	Vestuario y comedor para el personal	m ²	75,00
01.03	Plan de desvíos		
01.03.01	Elaboración del plan de desvíos	und	1,00
01.03.02	Señalización temporal de desvío de tránsito	glb	1,00
01.04	Seguridad y salud en obra		
01.04.01	Elaboración, implementación del plan de seguridad y salud en el trabajo	und	1,00
01.04.02	Exámenes médicos ocupacionales incluido pruebas covid para personal de obra	und	30,00
01.04.03	Equipos de protección individual	und	30,00
01.04.04	Equipos de protección colectiva	glb	1,00
01.04.05	Recursos para respuestas ante emergencias en seguridad y salud	glb	1,00
01.04.06	Señalización temporal de seguridad	glb	1,00
01.05	Plan de mitigación ambiental		
01.05.01	Elaboración, implementación del plan de manejo ambiental	und	1,00
01.05.02	Acondionamiento de áreas de material excedente	m ³	116,15
01.05.03	Riego de agua durante excavaciones y demoliciones	m ²	742,41
01.05.04	Plan de manejo integral de residuos sólidos	glb	1,00
01.05.05	Monitoreo de ruidos	pto	3,00
01.05.06	Ejecución del plan de monitoreo arqueológico	glb	1,00
02	<u>Componente 02: Transitabilidad Peatonal</u>		
02.01	Veredas		
02.01.01	Trabajos Preliminares		
02.01.01.01	Demolición de veredas de concreto con equipo	m ²	223,34
02.01.01.02	Acarreo de material excedente hasta 30 m	m ³	27,92
02.01.01.03	Carguío y eliminación de material excedente, distancia mayor o igual a 5,00 km	m ³	27,92
02.01.02	Movimiento de tierras		
02.01.02.01	Excavación manual de terreno para sardinel y vereda	m ³	26,80
02.01.02.02	Nivelación y compactación de terreno con equipo liviano	m ²	223,34
02.01.02.03	Acarreo de material excedente hasta 30 m	m ³	8,04
02.01.02.04	Carguío y eliminación de material excedente, distancia mayor o igual a 5,00 km	m ³	8,04
02.01.03	Veredas de concreto		
02.01.03.01	Terraplén para veredas espesor igual a 0,10 m	m ²	223,34
02.01.03.02	Sardinel: concreto f _c = 175 kg/cm ² con aditivo impermeabilizante	m ³	6,70
02.01.03.03	Vereda: Piedra lavada y cemento pulido, f _c =175kg/cm ² , e=4" con bruñado sin detalle	m ²	223,34
02.01.03.04	Vereda: Encofrado y desencofrado tipo caravista	m ²	29,83
02.01.03.05	Resane de bordes de veredas para pintado	m	2 848,06
02.01.03.06	Pintura de borde de veredas	m	2 973,06
02.01.03.07	Pintura de contrafuerte existente	m	148,00
02.01.03.08	Pintura en barandas existentes	m	148,00
02.01.03.09	Reubicación de postes de concreto	und	1,00
03	<u>Componente 03: Transitabilidad Vehicular</u>		
03.01	Calzada		
03.01.01	Pavimentacion de Calzada		
03.01.01.01	Limpieza de calzadas y bermas con equipo	m ²	24 899,64
03.01.01.02	Carguío y eliminación de material excedente distancia mayor o igual a 5,00 km	m ³	980,42
03.01.01.03	Reposición de base granular en bacheo profundo identificado	m ²	233,78
03.01.01.04	Fresado superficial de la capa de rodadura en pavimento flexible	m ²	22 099,64
03.01.01.05	Fresado superficial de la capa de rodadura en pavimento flexible-manual	m ²	2 800,00
03.01.01.06	Imprimacion asfáltica	m ²	20 114,03
03.01.01.07	Carpeta asfáltica en frío espesor de 1,50 pulgadas con equipo	m ²	17 314,03
03.01.01.08	Carpeta asfáltica en frío - manual (hasta e = 1,50")	m ²	2 800,00
03.01.01.09	Sello asfáltico con arena graduada	m ²	20 114,03

Item	Descripción	Unidad	Metrado
03.01.02	Otros		
03.01.02.01	Retiro y reposición de caja para medidor de agua	und	32,00
03.01.02.02	Retiro y reposición de caja de registro para desagüe	und	16,00
03.01.02.03	Resalto o giba de mezcla asfáltica (ancho = 3,50 m, altura = 0,10 m)	m	31,61
03.01.02.04	Tachas bidireccionales	und	24,00
03.01.02.05	Tratamiento de superficies de concreto	m ²	16,00
03.02	Bermas		
03.02.01	Pavimentación de bermas		
03.02.01.01	Demolición de rampas y bermas de concreto con equipo	m ²	385,92
03.02.01.02	Demolición de rampas de asfalto con equipo	m ²	133,16
03.02.01.03	Acarreo de material excedente hasta 30 m	m ³	88,23
03.02.01.04	Carguío y eliminación de material excedente, distancia mayor o igual a 5,00 km	m ³	88,23
03.02.01.05	Imprimación asfáltica	m ²	4 785,61
03.02.01.06	Carpeta asfáltica en frío espesor de 1,50 pulgadas con equipo	m ²	4 785,61
03.02.01.07	Sello asfáltico con arena graduada	m ²	4 785,61
03.02.02	otros		
03.02.02.01	Reposición de jardinera de concreto	und	6,00
03.02.02.02	Reposición de rampas de concreto f'c=175 kg/cm ² acabado de piedra lavada y bruñac	m ²	62,10
03.02.02.03	Reforzamiento de jardinera de concreto	und	2,00
03.02.02.04	Pintura esmalte en jardineras	m ²	168,49
03.02.02.05	Reposición de arboles ornamentales (ficus)	und	17,00
03.03	Mejoramiento de canal		
03.03.01	Tapas de canal		
03.03.01.01	Tapas: concreto f'c= 210 kg/cm ²	m ³	5,16
03.03.01.02	Tapas : encofrado y desencofrado normal	m ²	73,07
03.03.01.03	Tapas: acero de refuerzo fy = 4 200 kg/cm ²	kg	607,60
03.04	Señalización y seguridad vial		
03.04.01	Señalización horizontal		
03.04.01.01	Pintura de tráfico: Lineal continua lateral e = 0,10 m	m	5 226,82
03.04.01.02	Pintura de Tráfico: Lineal intermitente central e = 0,10 m	m	3 418,21
03.04.01.03	Pintura de tráfico: Marcas en pavimento color blanco	m ²	200,15
03.04.01.04	Pintura de tráfico: Marcas de giba color amarillo	m ²	30,20
03.04.01.05	Pintura tráfico: Cruce peatonal tipo cebra color blanco	m ²	654,03
03.04.02	Señalización vertical		
03.04.02.01	Suministro e instalación de señales verticales preventivas y reguladoras	und	6,00
03.04.02.02	Suministro e instalación de paneles de señales verticales preventivas y reguladoras	und	21,00
03.04.02.03	Pintura de señales verticales preventivas y reguladoras existentes	und	67,00
03.04.03	Varios		
03.04.03.01	Limpieza final de obra con equipo	m ²	24 899,64

De acuerdo a la opinión del Ing. Rodolfo Jesús Cáceres Quispe, menciona que la distribución de las actividades por componentes para realizar obras por tramos, ayuda a visualizar la existencia de algún imprevisto al momento de la ejecución de la obra.

5.2 Objetivo específico 2

“Establecer si pueden funcionar independientemente por tramos los componentes de un proyecto de infraestructura vial urbana”.

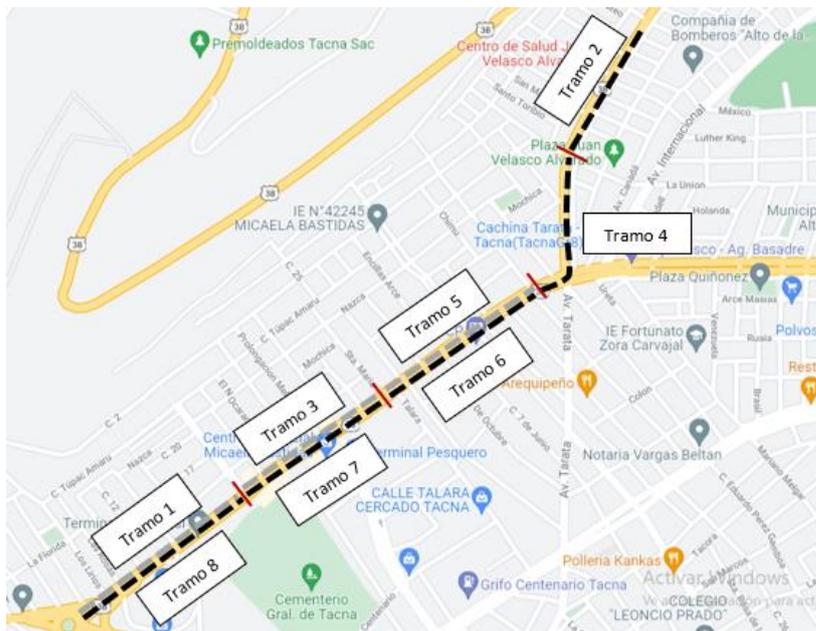
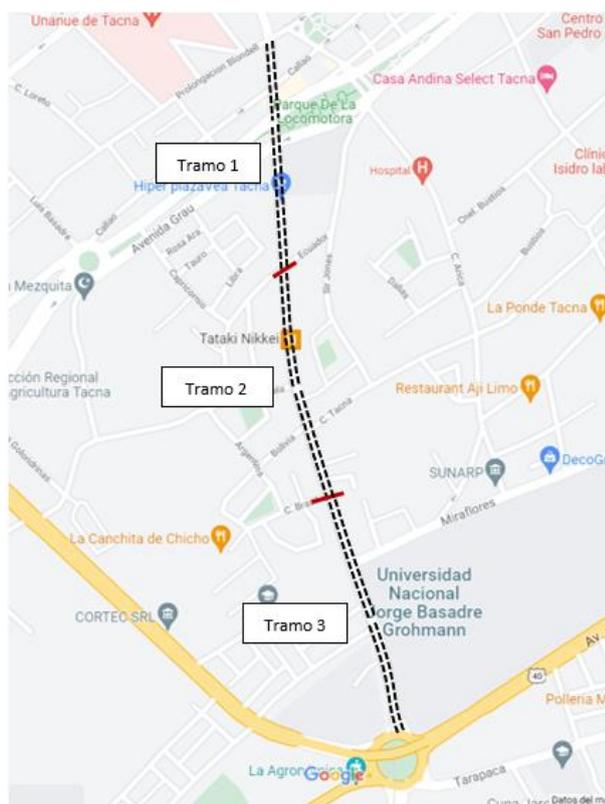
De acuerdo a la evaluación realizada a los cinco proyectos viales de la ciudad de Tacna, no se determinó una tarea crítica en el proceso constructivo de obras viales por lo que se consideró para la longitud de los tramos la productividad de la máquina pesada, de acuerdo al especialista en carreteras el ingeniero Rodolfo Jesús Cáceres Quispe, indica que el rendimiento de la maquinaria es de 500 metros lineales. Para lo

cual se realizó la segmentación del tramo de ejecución, donde el criterio considerado para el corte del tramo son las intersecciones de calles o avenidas principales en dimensiones menores a los 500 metros.

El espacio de ejecución de cada proyecto ha sido dividido; para la obra 1 (Figura 18) en 8 tramos, para lo cual se ha planteado que para el proceso de construcción se realice intercaladamente por los extremos, cogiendo el extremo de cada vía en sentido contrario; y para la obra 4 (Figura 19) se ha dividido en 3 tramos, planteando los tramos en ambos sentidos, debido a que el proyecto cuenta con la vía férrea Tacna – Arica. Para que el presupuesto no se eleve por el uso de doble maquinaria, los tramos tendrán diferentes inicios, para lo cual se iniciara el tramo siguiente al término de la partida Trazo, nivelación y replanteo, esto ayudara a emplear la maquinaria pesada en todo el espacio a ejecutar. En los anexos se presenta los planos de ubicación de la obra 1 (Anexo 3) y 4 (Anexo 4), donde se detalla el corte de los tramos por calles o avenidas.

Según el numeral 208.15 del artículo 209 de la Ley N°30225, Ley de Contrataciones del Estado, indica que se puede realizar la recepción parcial de tramos culminados, siempre que en las bases de contratación o las partes lo acuerden, para lo cual esto no influirá en el plazo de ejecución.

A la fecha las obras 1 y 2, presentan retrasos en la ejecución del proyecto por un aproximado de 90 días, estando en la actualidad inconclusas. Para las obras 3 y 4, proyectos ya culminados no fueron entregado de acuerdo a los plazos proyectados, la obra 5 según la plataforma digital Infobras de la Contraloría General de la República, la obra cuenta con un avance físico del 13,91 % en su cuarto avance a la fecha del 8 de agosto del 2021, considerando tres meses de ejecución de la obra.

Figura 18*Propuesta de tramos – obra 1***Figura 19***Propuesta de tramos – obra 4*

5.3 Objetivo específico 3

“Priorizar el componente relevante en el funcionamiento del proyecto vial urbano para mejorar el bienestar de la población de la ciudad de Tacna”.

De acuerdo a la encuesta realizada a la población en el capítulo de resultados, como se detalla en la tabla 23, la población considera que una obra vial debería tener una duración de aproximadamente de 4 a 6 semanas con 125 encuestados, en los tres grupos: empresa particular, transeúnte y población local, como se puede apreciar en la tabla 24, la segunda mejor opción para los empresarios es que las obras deben tener una duración de 2 a 4 semanas, este tiempo reducido se debe a que son el grupo con mayor daño durante el proceso constructivo, por los cierres de las vías, polvorera, ruido, etc.. Sin embargo, para los grupos de Transeúnte y Población local la siguiente opción es de 6 a 8 semanas, como se muestra en las tablas 25 y 26.

Tabla 23

Tiempo estimado para una obra vial

Duración (Semanas)	Obra 1			Obra 2			Obra 3			Obra 4			Obra 5			Total
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	
1 - 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 - 4	13	2	0	14	0	3	9	4	7	7	3	4	2	0	3	71
4 - 6	18	4	3	17	6	1	10	13	3	5	10	6	5	10	14	125
6 - 8	9	0	1	4	2	2	3	0	1	2	4	8	1	6	7	50
8 a más	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	4
Total	40	6	4	36	8	6	22	17	11	14	18	18	8	18	24	250

Donde:

a: Empresa particular

b: Transeúnte

c: Población local

Tabla 24

Tiempo estimado – Empresas particulares

Duración (Semanas)	Empresa particular					Totales	
	Obra 1	Obra 2	Obra 3	Obra 4	Obra 5	Cant.	%
1 - 2	0	0	0	0	0	0	0
2 - 4	13	14	9	7	2	45	37
4 - 6	18	17	10	5	5	55	46
6 - 8	9	4	3	2	1	19	16
8 a más	0	1	0	0	0	1	1
Totales	40	36	22	14	8	120	100.00

Tabla 25*Tiempo estimado – Transeúntes*

Duración (Semanas)	Transeunte					Totales	
	Obra 1	Obra 2	Obra 3	Obra 4	Obra 5	Cant.	%
1 - 2	0	0	0	0	0	0	0
2 - 4	2	0	4	3	0	9	13
4 - 6	4	6	13	10	10	43	64
6 - 8	0	2	0	4	6	12	19
8 a más	0	0	0	1	2	3	4
Totales	6	8	17	18	18	67	100.00

Tabla 26*Tiempo estimado – Población local*

Duración (Semanas)	Población Local					Totales	
	Obra 1	Obra 2	Obra 3	Obra 4	Obra 5	Cant.	%
1 - 2	0	0	0	0	0	0	0
2 - 4	0	3	7	4	3	17	27
4 - 6	3	1	3	6	14	27	43
6 - 8	1	2	1	8	7	19	30
8 a más	0	0	0	0	0	0	0
Totales	4	6	11	18	24	63	100.00

De acuerdo al anexo 5, de la obra 1 el tiempo de ejecución es de 76 días calendario y en el anexo 6 de la obra 4 su duración es de 62 días calendarios, donde se muestra las actividades de cada obra por tramos. Asimismo, el tiempo proyectado en el expediente técnico para la obra 1, de acuerdo a las tablas 4, indican que son 90 días separados en dos fases, teniendo la I fase una duración de 15 días, y 75 días para la ejecución del proyecto, siendo el mismo tiempo empleado aproximadamente para una ejecución en tramos; para la obra 4, de acuerdo a la tabla 7 indica que el tiempo de ejecución es de 60 días calendario, para la propuesta del cronograma se ha empleado un periodo muy aproximado similar al proyectado, siendo este menor por un día. Por tal motivo, la construcción de obras viales urbanas por tramos no incrementaría los tiempos proyectados.

En las siguientes figuras se puede apreciar los cronogramas propuestos resumidos, considerando las actividades principales de cada obra con sus componentes.

Figura 20

Cronograma resumido – Obra 1

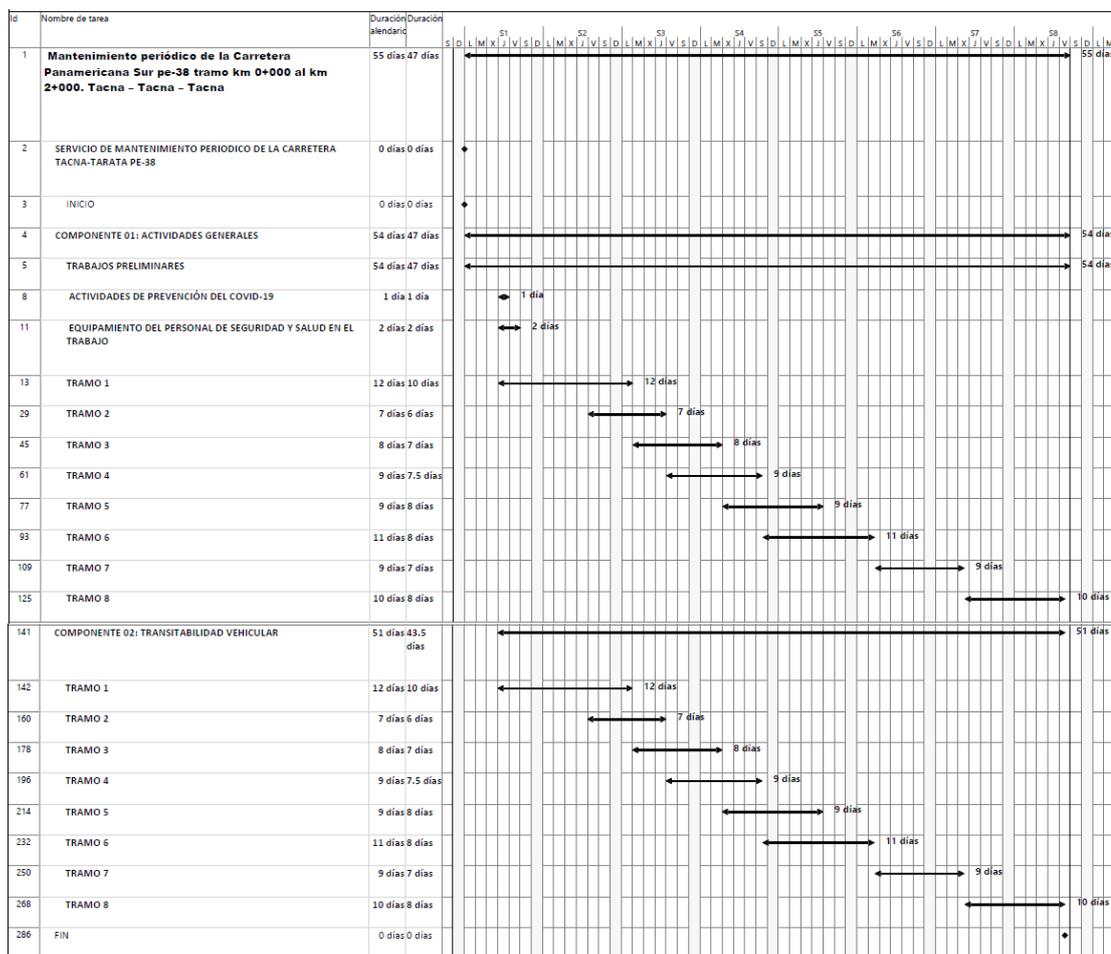
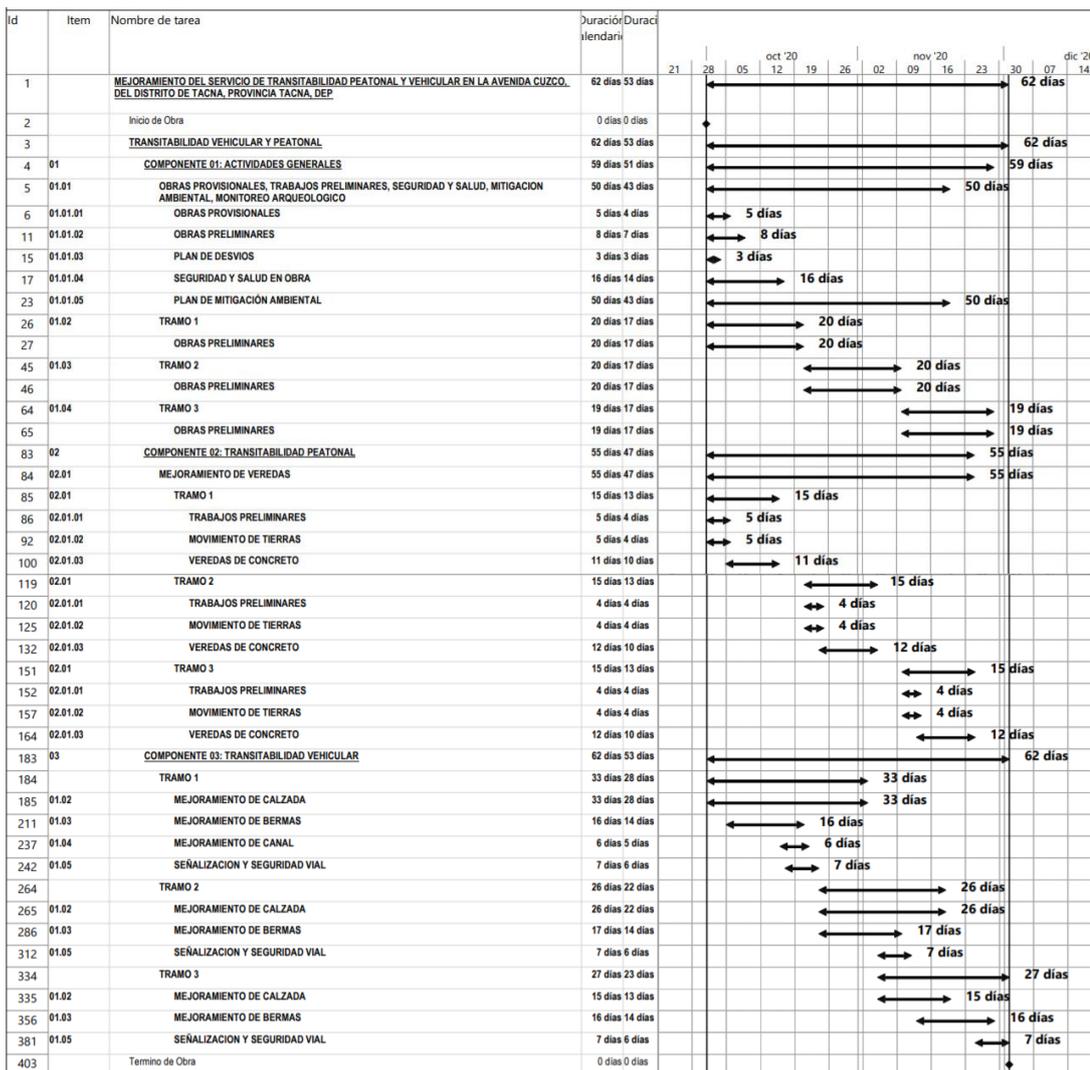


Figura 21

Cronograma resumido – obra 4



Para el cronograma de la obra 1, de acuerdo a la figura 20 solo se han dividido en 2 componentes que son Aspectos generales y transitabilidad vehicular, para el primer componente se ha considerado las partidas de trabajos preliminares, actividades de prevención y equipamiento de personal de seguridad y salud en el trabajo, estas partidas son consideradas para los 76 días de ejecución del proyecto, por lo que no hay un corte durante la obra; para los 8 tramos se han considerado, trabajos preliminares que consiste en topografía de trazo y georreferencia; y nivelación de buzones, la partida plan COVID – 19 y transporte de materiales. Para el componente de transitabilidad vehicular para los 8 tramos, se ha considerado las capas anticontaminantes, calzada y berma.

Para el cronograma de la obra 4, según la figura 21, se ha dividido en 3 componentes como Actividades generales que consiste en obras provisionales y

preliminares, seguridad y salud; y plan de mitigación las cuales tienen una duración inicial concerniente a la instalación de almacén, servicios higiénicos, plan de desvío, plan de mitigación ambiental; para los 3 tramos, las partidas consideradas son trazo, nivelación y replanteo, seguridad y salud en obra. Para el componente de transitabilidad peatonal se ha considerado trabajos preliminares concerniente a las demoliciones y acarreo de material, la partida movimiento de tierras que consta de excavación, nivelación y acarreo de materiales y la partida de veredas de concreto. Para el componente de transitabilidad vehicular se tomó en cuenta las partidas de mejoramiento de calzada, mejoramiento de berma, en el caso de este proyecto se incluyó para el primer tramo el mejoramiento de canal; y la señalización y seguridad vial consideradas para los 3 tramos establecidos.

Según la tabla 27, los términos de referencias de tramos se han considerado para la obra 1, el presupuesto por tramos el costo del tramo 2 es inferior debido a que la longitud total es menor respecto a los demás tramos, siendo los tramos 1 y 8 los de mayor costo debido a que la longitud de ambos tramos es aprox. 467 m, y no existen tareas adicionales por tramo que impliquen mayor costo en su ejecución. Así también, considera la descripción del tramo, sus precedentes o restricciones, donde los tramos deben iniciar con la carta de notificación de no intervención por mantenimiento de servicios públicos, teniendo como restricción que el personal se encuentre con un estado de salud óptimo, debido a la coyuntura del COVID 19, las capas anticontaminantes, que tienen la restricción del clima y contar con la superficie totalmente seca, para que no exista retrasos en la ejecución de obra.

Tabla 27

Términos de referencia de tramos – obra 1

Tramos	Plazo de ejecución (días)	Presupuesto (S/)	Descripción	Precedente o restricción	Penalidad (S/)
1	12	279 092	Corresponde a la ejecución del tramo 1 (del 0+000.000 al 0+466.592), desde los trabajos de Reciclado con 3% de Cemento Portland Tipo IP e=18cm hasta el pavimentado de la calzada y berma	Carta de notificación de no intervención por mantenimiento deservicios públicos (E.P.S Tacna*, ElectroSur) y condiciones establecidas en el artículo 152 (inicio de obra) del reglamento la ley de contrataciones	5 814
2	7	186 061	Corresponde a la ejecución del tramo 2 (del 1+657.385 al 2+000), desde los trabajos de demolición hasta el pavimentado de la calzada y berma	Carta de notificación de no intervención por mantenimiento deservicios públicos (E.P.S Tacna*, ElectroSur) y condiciones establecidas en el artículo 152 (inicio de obra) del reglamento la ley de contrataciones. Iniciará luego de 7 días iniciado el tramo 1.	6 645
3	8	223 274	Corresponde a la ejecución del tramo 3 (del 0+466.592 al 0+865.932), desde los trabajos de xxxdemoliciónxxx hasta el pavimentado de la calzada y berma	Carta de notificación de no intervención por mantenimiento deservicios públicos (E.P.S Tacna*, ElectroSur) y condiciones establecidas en el artículo 152 (inicio de obra) del reglamento la ley de contrataciones. Iniciará una vez culminado el tramo 2.	6 977
4	9	204 667	Corresponde a la ejecución del tramo 4 (del 1+286.848 al 1+657.385), desde los trabajos de xxxdemoliciónxxx hasta el pavimentado de la calzada y berma	Carta de notificación de no intervención por mantenimiento deservicios públicos (E.P.S Tacna*, ElectroSur) y condiciones establecidas en el artículo 152 (inicio de obra) del reglamento la ley de contrataciones. Iniciará una vez culminado el tramo 3.	5 685
5	9	241 880	Corresponde a la ejecución del tramo 5 (del 0+865.932 al 1+286.848), desde los trabajos de xxxdemoliciónxxx hasta el pavimentado de la calzada y berma	Carta de notificación de no intervención por mantenimiento deservicios públicos (E.P.S Tacna*, ElectroSur) y condiciones establecidas en el artículo 152 (inicio de obra) del reglamento la ley de contrataciones. Iniciará una vez culminado el tramo 4.	6 719
6	11	241 880	Corresponde a la ejecución del tramo 6 (del 0+865.932 al 1+286.848), desde los trabajos de xxxdemoliciónxxx hasta el pavimentado de la calzada y berma	Carta de notificación de no intervención por mantenimiento deservicios públicos (E.P.S Tacna*, ElectroSur) y condiciones establecidas en el artículo 152 (inicio de obra) del reglamento la ley de contrataciones. Iniciará una vez culminado el tramo 5.	5 497
7	9	223 274	Corresponde a la ejecución del tramo 7 (del 0+466.592 al 0+865.932), desde los trabajos de demolición hasta el pavimentado de la calzada y berma	Carta de notificación de no intervención por mantenimiento deservicios públicos (E.P.S Tacna*, ElectroSur) y condiciones establecidas en el artículo 152 (inicio de obra) del reglamento la ley de contrataciones. Iniciará una vez culminado el tramo 6.	6 202
8	10	260 486	Corresponde a la ejecución del tramo 8 (del 0+000.00 al 0+466.592), desde los trabajos de demolición hasta el pavimentado de la calzada y berma	Carta de notificación de no intervención por mantenimiento deservicios públicos (E.P.S Tacna*, ElectroSur) y condiciones establecidas en el artículo 152 (inicio de obra) del reglamento la ley de contrataciones. Iniciará una vez culminado el tramo 7.	6 512

De acuerdo a la tabla 28, de términos de referencia de tramos de la obra 4 se ha considerado, el presupuesto por cada tramo donde los tres tramos cuentan con una longitud similar, dando que el tramo 1 tiene un mayor costo debido a que se han realizado actividades como el mejoramiento de canal para ese sector, no considerados en los otros tramos. Para la obra 4 al contar con 3 componentes viales como actividades generales, transitabilidad vehicular y transitabilidad peatonal, para lo cual el tramo siguiente iniciara cual inicie la tarea de señalización del tramo anterior, lo que permitirá a que la obra no aumente su tiempo de ejecución.

Para el punto de penalidad de la obra 1 y 4, de acuerdo a la Ley de contrataciones del estado, Ley N°30225, del artículo 52 y la Tercera Disposición Complementaria Final de su reglamento, aprobado mediante Decreto Supremo N° 350-2015-EF, se ha calculado las penalidades injustificadas mediante la siguiente Ecuación (1).

$$Penalidad\ diaria = \frac{0,10 \times Monto}{F \times Plazo\ en\ días} \quad (1)$$

Donde F tendrá los siguientes valores:

- a) Para plazos menores o iguales a sesenta (60) días, para bienes, servicios en general, consultorías y ejecución de obras: $F = 0,40$
- b) Para plazos mayores a sesenta (60) días:
 - b.1) Para bienes, servicios en general y consultorías: $F = 0,25$
 - b.2) Para obras: $F = 0,15$

Tabla 28*Términos de referencia de tramos – obra 4*

Tramos	Plazo de ejecución (días)	Presupuesto (S/)	Descripción	Precedente o restricción	Penalidad (S/)
1	33	428 487	Corresponde a la ejecución del tramo 1 (del 0+000.000 al 0+466.259), desde los trabajos de Demolición de Veredas de Concreto C/Equipo hasta el suministro e instalación de la señalización horizontal y vertical.	Carta de notificación de no intervención por mantenimiento deservicios públicos (E.P.S Tacna*, ElectroSur) y condiciones establecidas en el artículo 152 (inicio de obra) del reglamento la ley de contrataciones	3 246
2	26	258 170	Corresponde a la ejecución del tramo 2 (del 0+466.259 al 0+908.087), desde los trabajos de Demolición de Veredas de Concreto C/Equipo hasta el suministro e instalación de la señalización horizontal y vertical.	Carta de notificación de no intervención por mantenimiento deservicios públicos (E.P.S Tacna*, ElectroSur) y condiciones establecidas en el artículo 152 (inicio de obra) del reglamento la ley de contrataciones. Iniciaré una vez culminado el tramo 1.	2 482
3	27	277 526	Corresponde a la ejecución del tramo 3 (del 0+908.087 al 1+369.626), desde los trabajos de Demolición de Veredas de Concreto C/Equipo hasta el suministro e instalación de la señalización horizontal y vertical.	Carta de notificación de no intervención por mantenimiento deservicios públicos (E.P.S Tacna*, ElectroSur) y condiciones establecidas en el artículo 152 (inicio de obra) del reglamento la ley de contrataciones. Iniciaré una vez culminado el tramo 2.	2 570

En los cronogramas valorizados de las obras 1 (Anexo 7) y 4 (Anexo 8) respectivamente, donde se especifica las unidades de cada partida, indicando los metrados, precios unitarios y el costo parcial de cada partida. En la figura 22 y 23 se puede apreciar el cronograma valorizado donde se detalla el acumulado del costo total de cada obra con respecto al tiempo de ejecución por semana. En la obra 1, tiene una duración de 11 semanas, con un promedio de avance por semana de 13,32 %, para la obra 4 se han considerado 9 semanas con un avance promedio económico acumulado de 11,65 %.

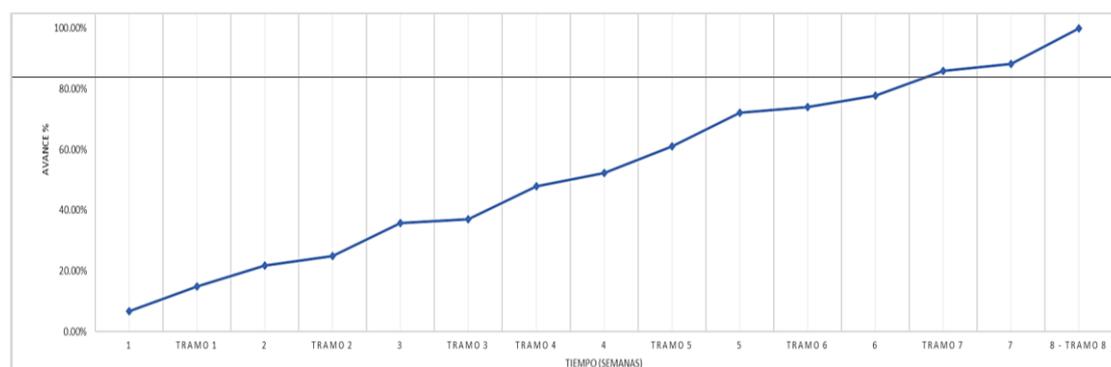
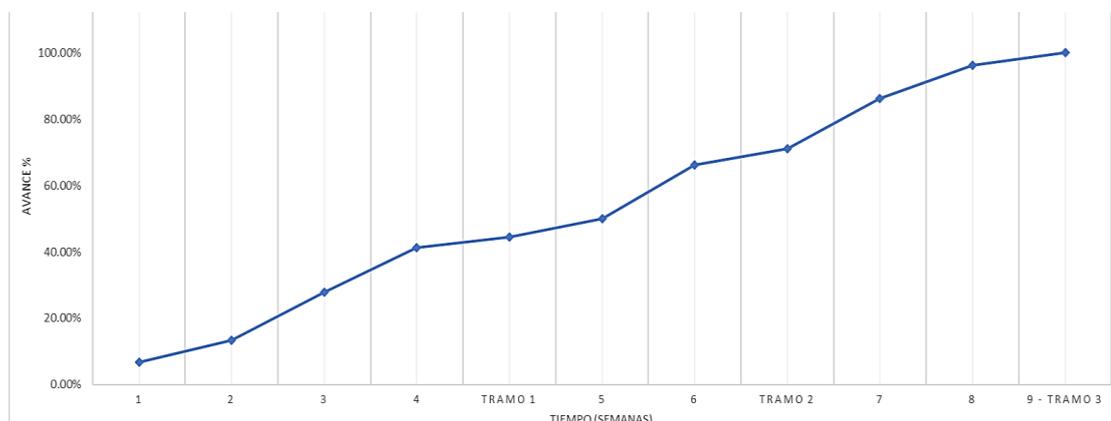
Figura 22*Cronograma valorizado - obra 1*

Figura 23*Cronograma valorizado – obra 4*

5.4 Objetivo general

“Determinar si el funcionamiento de obras por tramos en proyectos viales urbanos mejora el bienestar de la población de la ciudad de Tacna”.

De acuerdo a la investigación realizada, en el capítulo de Resultados en el numeral 4.4, se detalla que existe perjuicios a la población beneficiaria, datos obtenidos de las encuestas realizadas a comerciantes, transeúntes y población local, detalla en el anexo 9, donde se especifica por obra, las pérdidas económicas ocasionadas por el proceso constructivo o paralización de las obras viales urbanas. Con el fin de evaluar el impacto causado por el extenso tiempo de ejecución de las obras viales, se realizó una ampliación de la muestra tomada de las cinco obras para poder calcular a mayor escala las pérdidas económicas.

En primer lugar, se obtuvo los datos de la población beneficiaria, esta información se consiguió a través del Sistema de Seguimiento de Inversiones (SSI) del Ministerio de Economía y Finanzas (Tabla 29), mediante el código SNIP de cada obra, considerando que solo las obras 3,4 y 5 cuentan con este código, para lo cual en la siguiente tabla detalla la información obtenida del resumen ejecutivo.

Tabla 29*Población beneficiaria para las obras 3,4 y 5*

Descripción	Obra 3	Obra 4	Obra 5
N° de viviendas circuntante a la zona	283	642	2 689
Promedio de población/vivienda	4	4	4
Total de población	1 132	2 568	10 756

Nota. Sistema de Seguimiento de Inversiones – Resumen ejecutivo

Para las obras 1 y 2 (Tabla 30), al no contar con código SNIP debido a que no constituyen a Proyectos de Inversión Pública (PIP), se realizó en conteo de lotes colindantes a la zona de ejecución de cada obra por medio del plano catastral de Tacna. Para el caso de la obra 1, ubicada en la av. Jorge Basadre oeste, se consideró los lotes continuos para la población con negocio, debido a la zona es altamente comercial; y a los lotes ubicados en la parte superior de la vía como población local, dado que los habitantes de la zona cuentan con esa vía de acceso. En la siguiente tabla se detalla la población obtenida por el conteo de lotes.

Tabla 30*Población beneficiaria para las obras 1 y 2*

Descripción	Obra 1		Obra 2
	Comercial	Población Local	
N° de viviendas circuntante a la zona	171	1 236	115
Promedio de población/vivienda	4	4	4
Total de población	684	4 944	460

Para el cálculo de la población beneficiaria considerada como transeúnte, se determinó como el 1 % de la cantidad de vehículos ligeros considerados en el estudio de tráfico de cada proyecto, debido a las cinco obras han sido ejecutadas durante restricciones por la pandemia del COVID - 19, de acuerdo a la siguiente tabla se detalla la información recabada (Tabla 31).

Tabla 31*Cálculo de población beneficiaria – Transeúntes*

Descripción	Obra 1	Obra 2	Obra 3	Obra 4	Obra 5
N° de vehículos	37 363	27 485	7 023	8 578	27 060
Porcentaje (%)	1	1	1	1	1
Total de población	374	275	70	86	271

Paralelamente, para la población beneficiaria categorizada como: con comercio y población local para las obras 2, 3, 4 y 5, se han considerado un porcentaje distinto del total de población beneficiaria de acuerdo a los resúmenes ejecutivos de cada obra o el conteo de lotes, debido a que cada zona cuenta con distintas características, para la obra 2 por ubicarse en una zona comercial se ha considerado un 80 % para la población con negocio por encontrar empresas de transporte de carga, grifos, restaurantes, empresas de servicios mecánicos, talleres de manejo, y el mercado mayorista Miguel Grau. Para el caso de población local las obras 4 y 5 se les ha considerado un 90 % por ser una zona en su mayoría residencial, como se muestra en la tabla 32.

Tabla 32*Cálculo de población beneficiaria*

Descripción	Obra 2		Obra 3		Obra 4		Obra 5	
	C	PL	C	PL	C	PL	C	PL
Población total	460		1 132		2 568		10 756	
Porcentaje considerado (%)	70	30	20	80	10	90	10	90
Población x clasificación	322	138	226	906	257	2 311	1 076	9 680

Donde:

C: Población con comercio

PL: Población Local

Para determinar el cálculo de la media aritmética de acuerdo a cada obra por clasificación de población, se tomó los datos de las encuestas realizadas, a personas con negocio (Anexo 10), transeúntes (Anexo 11) y población local (Anexo 12). En la tabla 33, se puede apreciar los resultados calculados de la media aritmética y las pérdidas económicas aproximadas por categoría, obtenidos por la multiplicación de la media aritmética con la población de acuerdo a la clasificación por obra, detalladas en las tablas anteriores.

Tabla 33*Cálculo de pérdidas económicas - mensuales*

Obras	Media			Pérdidas económicas		
	Comercio	Transeúnte	Población local	Comercio	Transeúnte	Población local
Obra 1	2 972	125	75	2 033 105	46 766	370 800
Obra 2	2 893	113	75	931 501	30 955	10 350
Obra 3	2 028	110	75	459 088	7 754	67 920
Obra 4	1 743	92	75	447 694	7 868	173 340
Obra 5	131	75	75	141 374	20 295	726 030
Totales				4 012 762	113 638	1 348 440

Según, la plataforma digital QuestionPro, el margen de error promedio de las encuestas realizadas es del 10 % con un nivel de confianza al 95 %, por lo que, aplicando el porcentaje en los resultados obtenidos, se puede apreciar que el sector con mayor pérdida sería los pobladores con negocios, debió al cierre de las vías de acceso ocasionando disminución de clientes, así también como malestares producidos por la ejecución de las obras. La obra 1 registra mayor pérdida económica debido a que se encuentra en una zona con alto nivel de comercio, como se muestra en la tabla 34.

Tabla 34*Pérdidas económicas - mensuales*

Obras	Margen de error	Pérdidas económicas			Totales
		Comercio	Transeúnte	Población local	
Obra 1		1 829 794	42 089	333 720	2 205 603
Obra 2		838 351	27 859	9 315	875 526
Obra 3	10%	413 179	6 979	61 128	481 286
Obra 4		402 925	7 081	156 006	566 012
Obra 5		127 237	18 266	653 427	798 929
Totales por sector económico		4 012 762	113 638	1 348 440	4 927 356

Por lo que se puede comprobar que las demoras en la ejecución de las obras provocan perjuicios para los beneficiarios, como es el caso de pérdidas económicas que conlleva a una disminución del bienestar de la población. En la figura 24 y 25, se puede mostrar las incomodidades generadas por el proceso constructivo como montículos de desmonte y cierre de vías de acceso.

Figura 24*Montículos de desmontes***Figura 25***Cierre de vías de acceso*

En la figura 26, se muestra las molestias ocasionadas, como los desvíos de los vehículos de transporte público y privado ocasionando tráfico en el área; y el bloqueo de comercios debido a los desmontes de materiales provocando el cierre de comercios o prohibiendo el acceso de clientes, causando la disminución de ingreso.

Figura 26

Incomodidades ocasionadas por obras viales urbanas



CONCLUSIONES

Mediante el análisis de cinco obras viales urbanas se determinó que los componentes para un adecuado funcionamiento de obras por tramos son cuatro: primero aspectos generales que son las actividades necesarias para iniciar en la ejecución de un proyecto como son obras provisionales y preliminares, plan de desvío, plan de mitigación ambiental; y seguridad y salud en el trabajo, segundo transitabilidad vehicular concernientes a todas las actividades para la construcción de pista y berma, tercero transitabilidad peatonal que consiste en los trabajos enfocados a la construcción de veredas y sardineles, y por ultimo Otros que comprenden actividades que no corresponden a los anteriores componentes, como la ejecución de ciclovías. De acuerdo al especialista consultado observa que la separación por componentes ayudara a alertar posibles problemas por sectores.

De acuerdo a la evaluación realizada, no se encontró actividades críticas en el proceso constructivo que restrinja poder dividir por tramos las obras viales, para lo cual se consideró para el fraccionamiento del área total del proyecto el rendimiento de la maquinaria pesada, considerando tramos iguales o menores a 500 m considerando proyectos de doble carril. Así también, en el numeral 208.15 del artículo 209 de la Ley N°30225, Ley de Contrataciones del Estado, menciona que no existe un impedimento para la entrega parcial de tramos culminados, siempre que ambas partes contratista y la entidad solicitante lleguen a un acuerdo, sin afectar los tiempos previstos en el proyecto.

En la encuesta realizada a población beneficiaria directa, en grupos de personas con comercio, población local y transeúntes, se llega a la conclusión que el proceso constructivo, los atrasos y paralizaciones de obras; si afecta a los ciudadanos en diferentes magnitudes, en especial al grupo de personas con comercio, debido a que reducen sus ingresos por los cierres de vías y el difícil acceso, así también realizan gastos adicionales para el mantenimiento de sus negocios. En el caso del grupo población local se afectan por la restricción al ingreso de sus viviendas dado a que cuentan con un vehículo particular o la presencia de personas de la tercera edad y niños.

Se puede determinar que, si existe una relación entre el tiempo prolongado en la ejecución de una obra vial con el bienestar de la población, debido a que provocan malestares a los ciudadanos, en el resumen ejecutivo de obra muestra a la

población beneficiaria por proyecto, y la muestra obtenida de las encuestas se llega a que, podría existir una pérdida económica de aproximadamente 4 millones de soles mensuales, en las cinco obras analizadas lo que perjudicaría a la población directamente beneficiaria. Como se detalla en la tabla 35:

Tabla 35

Pérdidas económicas por sector (Soles)

Obras	Margen de error	Pérdidas económicas			Totales
		Comercio	Transeúnte	Población local	
Obra 1		1 829 794	42 089	333 720	2 205 603
Obra 2		838 351	27 859	9 315	875 526
Obra 3	10%	413 179	6 979	61 128	481 286
Obra 4		402 925	7 081	156 006	566 012
Obra 5		127 237	18 266	653 427	798 929
Totales por sector económico		4 012 762	113 638	1 348 440	4 927 356

Donde se concluye la importancia en la gestión de proyectos viales urbanos, mostrando que, en avenidas de uso comercial las pérdidas económicas mensuales son altas, perjudicando directamente las utilidades de los comerciantes y afectando los ingresos económicos de familias.

RECOMENDACIONES

El personal que lidere los proyectos de ejecución de obras viales urbanas, debe ser técnicos, competente y experimentado en el área. Lo cual permitirá, una adecuada identificación de todas las actividades que son importantes durante la elaboración del cronograma general, priorizando la ejecución de hitos funcionales, para el funcionamiento parcial del proyecto, a fin de generar el mayor impacto en la sociedad e iniciar el funcionamiento parcial del proyecto.

Al momento de empezar la ejecución de obra, primero se debe realizar la supervisión del área responsable de los materiales o constatar con los proveedores su adecuado abastecimiento de los insumos necesarios para la ejecución de la obra, ayudando a que no se produzca dilaciones en el periodo constructivo. Se debe realizar seguimiento constante al cronograma de obra durante el proceso constructivo que ayude a prevenir inconvenientes durante la ejecución de la obra, con el propósito de no retrasar la construcción, ni provocar malestares a la población, tanto en el área económica y de salud por la suspensión de partículas de polvo.

Tener en cuenta que, para el proceso constructivo de obras viales durante la realización de capas anticontaminantes y carpeteo, se requieren que el área a ejecutar se encuentre secos, tanto en el asfalto en frío y caliente, para lo cual la entidad solicitante debería contar con la calendarización de los proyectos para no provocar demoras en su ejecución.

Se debe considerar para el proceso constructivo de una obra vial, un proyecto por tramos, donde se especifique un cuadro de hitos detallando: el plazo, la descripción, restricciones y penalidad por tramo; considerando la información desde la elaboración del proyecto, como menciona la norma. Esto permitirá evaluar la ruta crítica, para conocer el tiempo de ejecución de proyecto y analizar las actividades que podrían ocasionar algún retraso en obra.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alza del dólar y carencia de asfalto demoran entrega de av. Cusco. (2021). Radio Uno. <https://radiouno.pe/noticias/96352/alza-del-dolar-y-carencia-de-asfalto-demoran-entrega-de-av-cusco/>
- Colegio de ingenieros advierte irregularidades en obra de avenida Cusco. (2021). Radio Uno. https://radiouno.pe/noticias/95544/colegio-de-ingenieros-advierte-irregularidades-en-obra-de-avenida-cusco/?fbclid=IwAR2txWRO140gJXfbfZDMK4WigmK3XR9F_dZ8Paw5DldJmL_Jehote46sM0w
- Cruz & López. (2019). *Gestión del cronograma para el cumplimiento de los plazos otorgados en la conservación de la carretera central, Chosica, 2019*. [Tesis de pregrado, Universidad Ricardo Palma] http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2601/T030_73003583_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Guía del PMBOK. (2021). *Gestión del cronograma según PMBOK*. <https://www.recursosenprojectmanagement.com/gestion-del-cronograma/>
- Hinojosa, M. (2003). *Producción, procesos y operaciones - Diagrama de Gantt*. <http://www.colegio-isma.com.ar/Secundaria/Apuntes/Mercantil/4%20Mer/Administracion/Diagrama%20de%20Gantt.pdf>
- La Contraloría General de la República del Perú. (2011). *Obras Públicas*. https://doc.contraloria.gob.pe/PACK_anticorrupcion/documentos/7_OBRAS_PUBLICAS_2019.pdf
- La Contraloría General de la República del Perú. (2019). *Reporte de Obras Paralizadas 2019 – Gerencia de Control de Servicios Públicos Básicos*. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1640321/Reporte_Obras_Paralizadas.pdf.pdf
- La Contraloría General de la República del Perú. (2021). *Cerca de S/ 2 millones de perjuicio económico por pistas y veredas inconclusas*. <https://www.gob.pe/pl/institucion/contraloria/noticias/493984-cerca-de-s-2-millones-de-perjuicio-economico-por-pistas-y-veredas-inconclusas>
- La Contraloría General de la República del Perú. (2021). *Servicio de control específico a hechos con presunta irregularidades Municipalidad Distrital de Cayara, Cayara, Víctor Fajardo, Ayacucho*.

https://apps8.contraloria.gob.pe/SPIC/srvDownload/ViewPDF?CRES_CODIGO=2021CPOL49000026&TIPOARCHIVO=ADJUNTO

La Contraloría General de la República del Perú. (2020). *Contraloría recibió alertas ciudadanas por deficiencias en obras públicas.*

https://www.contraloria.gob.pe/wps/wcm/connect/cgrnew/as_contraloria/prensa/notas_de_prensa/2020/tacna/np_864-2020-cg-gcoc

La Contraloría General de la República del Perú. (2021). *Control concurrente, Municipalidad Provincial de Tacna – Tacna – Tacna.*

https://apps8.contraloria.gob.pe/SPIC/srvDownload/ViewPDF?CRES_CODIGO=2021CSI047200026&TIPOARCHIVO=ADJUNTO

La Contraloría General de la República del Perú. (2021). *Contraloría alerta sobre ejecución de adicionales de obra sin autorización.*

<https://www.gob.pe/institucion/contraloria/noticias/492812-contraloria-alerta-sobre-ejecucion-de-adicionales-de-obra-sin-autorizacion>

La Contraloría General de la República del Perú. (2019). *Opinión N°211/DNT – Consulta sobre la recepción parcial de secciones terminadas en contratos de ejecución de obras, en marco de la Normativa de Contrataciones del Estado.*

<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:PqXc0RO7EJOJ:https://www.gob.pe/institucion/osce/informes-publicaciones/393929-opinion-n-211-2019-dtn+&cd=3&hl=es-419&ct=clnk&gl=pe>

Ministerio de Economía y Finanzas. (2018). *Reglamento de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado.*

https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/264496/DS344_2018EF.pdf

Ministerio de Economía y Finanzas. (2015). *Compendio de Normatividad del Sistema Nacional de Inversión Pública.*

https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/normas/normasv/COMPENDIO/COMPENDIO_DE_NORMATIVIDAD_DEL-SNIP.pdf

Ministerio de Economía y Finanzas, (2018). *Decreto Legislativo que modifica el Decreto Legislativo N°1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y deroga la Ley N°27293, Ley del Sistema Nacional de Inversiones Pública.*

https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/206003/DL_1432.pdf

Ministerio de Economía y Finanzas. (2015). *Guía metodológica para la identificación, formulación y evaluación social de proyectos de vialidad urbana, a nivel de perfil.*

https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/normas/normasv/2015/RD003-2015/Guia_Urbana.pdf

- Ministerio de Economía y Finanzas. (2018). *Decreto Legislativo que modifica el Decreto Legislativo N°1252, Decreto Legislativo que crea el sistema nacional de programación multianual y gestión de inversiones y deroga la Ley N°27293, Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública*. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/206003/DL_1432.pdf
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (2006). *Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial*. <https://www.proviasdes.gob.pe/Normas/Proyecto.pdf>
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (2016). *Manual de dispositivo de control del tránsito automotor para calles y carreteras*. http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_3730.pdf
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2021). *Norma Técnica CE. 010 Pavimentos Urbanos*. https://cdn-web.construccion.org/normas/files/tecnicas/Pavimentos_Urbanos.pdf
- Municipalidad Provincial de Tacna. (2021). *MPT entregara este jueves la obra de transitabilidad peatonal y vehicular de la av. Vigil*. <https://www.munitacna.gob.pe/noticia/m/2021/06/02/MPT-ENTREGARA-ESTE-JUEVES-LA-OBRA-DE-TRANSITABILIDAD-PEATONAL-Y-VEHICULAR-DE-LA-AV-VIGIL-5564>
- Radio RCC Tacna (2021, 13 de setiembre). *Reporte ciudadano – denuncias de comerciantes por obra ubicada en el terminal Bolognesi*. Facebook https://www.facebook.com/watch/?v=361677168974646&extid=CL-UNK-UNK-UNK-AN_GK0T-GK1C&ref=sharing
- Schwab, K. A (2019). *Informe de competitividad global – Foro Económico Mundial*. http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf
- Sistema de Seguimiento de Inversiones (2019), Formato N°07 – A, del proyecto “Mejoramiento del servicio de transitabilidad peatonal y vehicular en av. Francisco paula Vigil, distrito de Tacna - provincia de Tacna - departamento de Tacna”. <http://ofi5.mef.gob.pe/invierte/formato/verProyecto/52353>
- Sistema de Seguimiento de Inversiones (2020), Formato N°07 – A, del proyecto “Mejoramiento del servicio de transitabilidad peatonal y vehicular en la avenida cuzco, del distrito de Tacna - provincia de Tacna - departamento de Tacna”. <http://ofi5.mef.gob.pe/invierte/formato/verProyecto/106523>
- Sistema de Seguimiento de Inversiones (2020), Formato N°07 – A, del proyecto “mejoramiento y ampliación del servicio de movilidad urbana en la av. Ecológica y av. Municipal tramo av. Humboldt - av. Ecológica - av. coronel Gregorio Albarracín del distrito de coronel Gregorio Albarracín Lanchipa -

provincia de Tacna - departamento de Tacna".
<http://ofi5.mef.gob.pe/invierte/formato/verProyecto/97532>

Yepes, V. (2008). *¿Qué es la curva S en la estimación de costes en proyectos?*
<https://victoryepes.blogs.upv.es/2014/12/16/que-es-la-curva-s-en-la-estimacion-de-costes-en-proyectos/>

Vásquez Salcedo, J. (2018). *Evaluación de la composición del tiempo de trabajo y propuesta de mejora según la teoría Lean Construction en una obra vial de pista y veredas, Huánuco, 2018* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco].
http://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1379/T_047_43324371-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

Anexo 1 Matriz de consistencia

Interrogantes del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Metodología
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Independiente	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cronogramas por hitos funcionales. ▪ Elaboración de expediente de obra. 	<p>Tipo de investigación La investigación será de tipo aplicada.</p> <p>Nivel de investigación El nivel de investigación, es nivel innovativo y comprensivo</p> <p>Técnicas de recopilación de datos la obtención de información será por medio de encuestas y entrevistas a especialistas.</p>
<p>¿Se puede aplicar el funcionamiento de obras por tramos en proyectos viales urbanos para mejorar el bienestar de la población de la ciudad de Tacna?</p>	<p>Determinar si el funcionamiento de obras por tramos en proyectos viales urbanos mejora el bienestar de la población de la ciudad de Tacna</p>	<p>El funcionamiento de obras por tramos en proyectos viales urbanos contribuye con la mejora del bienestar de la población de la ciudad de Tacna.</p>	<p>Funcionamiento de obras por tramos en proyectos viales urbanos</p>		
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicos	Dependiente	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiempo de ejecución en obras viales urbanas. ▪ Calidad y funcionamiento de obra vial. 	<p>Técnicas de recopilación de datos la obtención de información será por medio de encuestas y entrevistas a especialistas.</p>
<p>¿Cuáles son los componentes para el funcionamiento de obras por tramos en proyectos viales?</p> <p>¿Pueden funcionar independientemente por tramos los componentes de un proyecto de infraestructura vial urbana?</p> <p>¿Qué componentes del funcionamiento del proyecto se deberá priorizar para mejorar el bienestar de la población de la ciudad de Tacna?</p>	<p>Determinar cuáles son los componentes para el funcionamiento de obras por tramos en proyectos viales</p> <p>Establecer si pueden funcionar independientemente por tramos los componentes de un proyecto de infraestructura vial urbana</p> <p>Priorizar el componente relevante en el funcionamiento del proyecto vial urbano para mejorar el bienestar de la población de la ciudad de Tacna.</p>	<p>Los componentes de proyectos de infraestructura viales urbanos en la ciudad de Tacna son: pavimento, bermas, veredas, paraderos de transporte público, señalización (horizontal y vertical), semaforización y obras complementarias.</p> <p>Los proyectos viales urbanos pueden funcionar parcialmente, mediante la ejecución de la obra por tramos (manzanas) con todos los componentes de la infraestructura vial.</p> <p>El componente a priorizar para el funcionamiento del proyecto vial urbano reúne las características de mayor transitabilidad vehicular, comercialización y población.</p>	<p>Bienestar de la población de la ciudad de Tacna</p>		

Anexo 2 Encuesta realizada a la población



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERA CIVIL

I. INTRODUCCION

Buenos días, somos estudiantes de la Universidad Privada de Tacna de la Facultad de Ingeniería, con el fin de determinar la importancia del funcionamiento parcial de proyectos viales urbanos, solicitamos su apoyo para el llenado de la siguiente encuesta. Agradecemos de antemano su colaboración.

II. DATOS DE CLASIFICACION

Proyecto culminado:

- Si
 No

Detalle de obra: 1 2 3 4 5

III. CUESTIONARIO

1. Tipo:

- Empresa Particular
 Transeúnte
 Poblador local

2. ¿En algún momento ha sentido incomodidades por la ejecución de obra vial?

- Demora en la ejecución de las obras.
 Riesgo en la obra (zanjas, desniveles y otros sin medidas de seguridad).
 Limitación del tránsito vehicular.
 Pérdida de clientes.
 Polvareda en la obra.
 Acumulación de desmonte
 Ruido por maquinaria pesada
 No

3. Debido a la ejecución de la obra vial en su sector, ¿Cuánto estima que perdió mensualmente durante la ejecución de la obra?

- 0 – 150 Soles
 151 – 300 Soles
 301 – 600 Soles
 601 – 1000 Soles
 1001 – 2000 Soles

- 2001 – 4000 Soles
- Mayor a 4001 Soles

4. ¿Cuánto demoró la ejecución de la obra?

- 1 – 2 meses
- 2 – 4 meses
- 4 – 6 meses
- 6 – 8 meses
- 8 – 12 meses

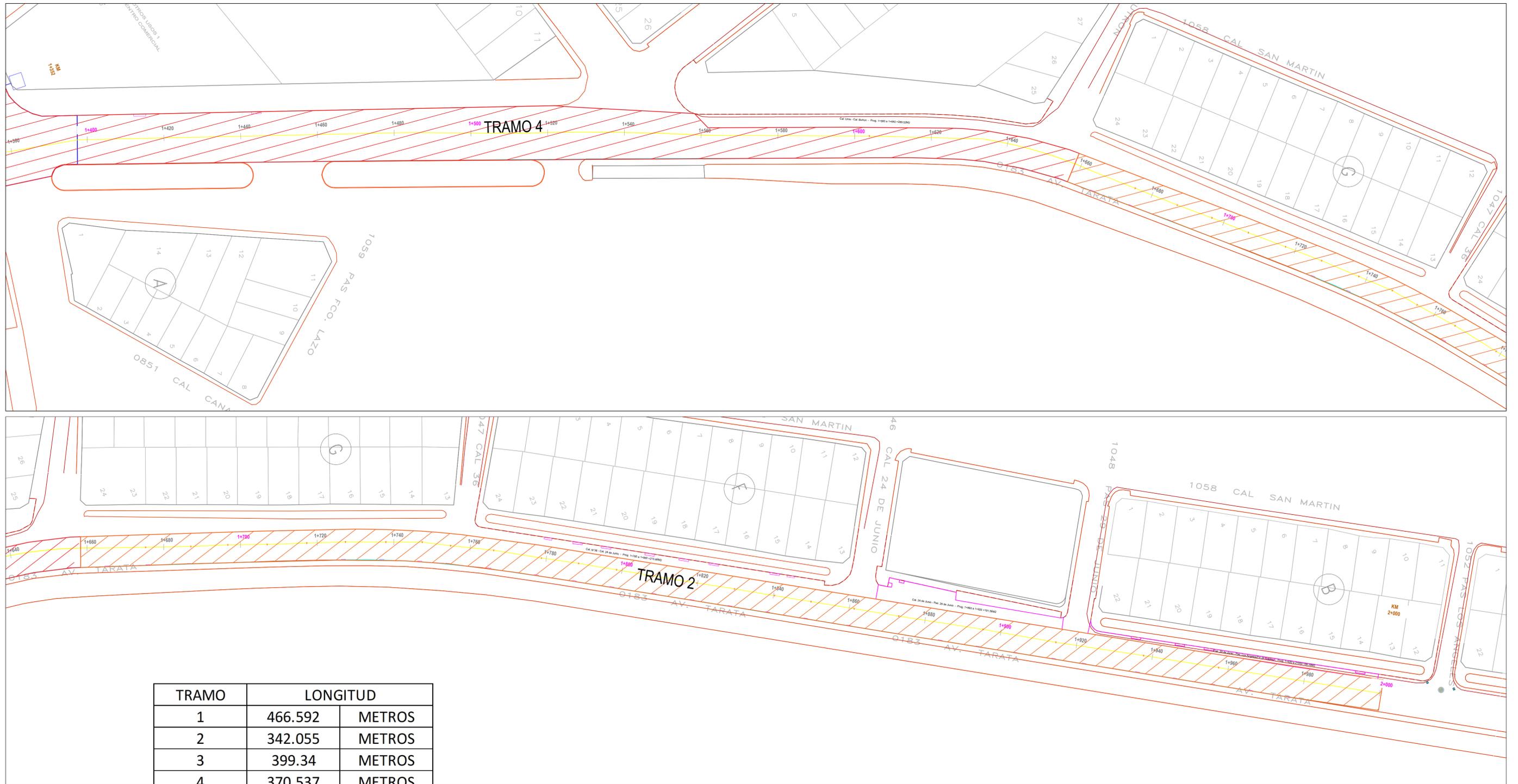
5. Para usted ¿Cuánto debería demorar el periodo de ejecución de obra vial urbana (pista y vereda) en su sector?

- 1 – 2 semanas
- 2 – 4 semanas
- 4 – 6 semanas
- 6 – 8 semanas
- 8 – a más

indicar tiempo (semanas): _____

Anexo 3 Plano de ubicación por tramos – obra 1

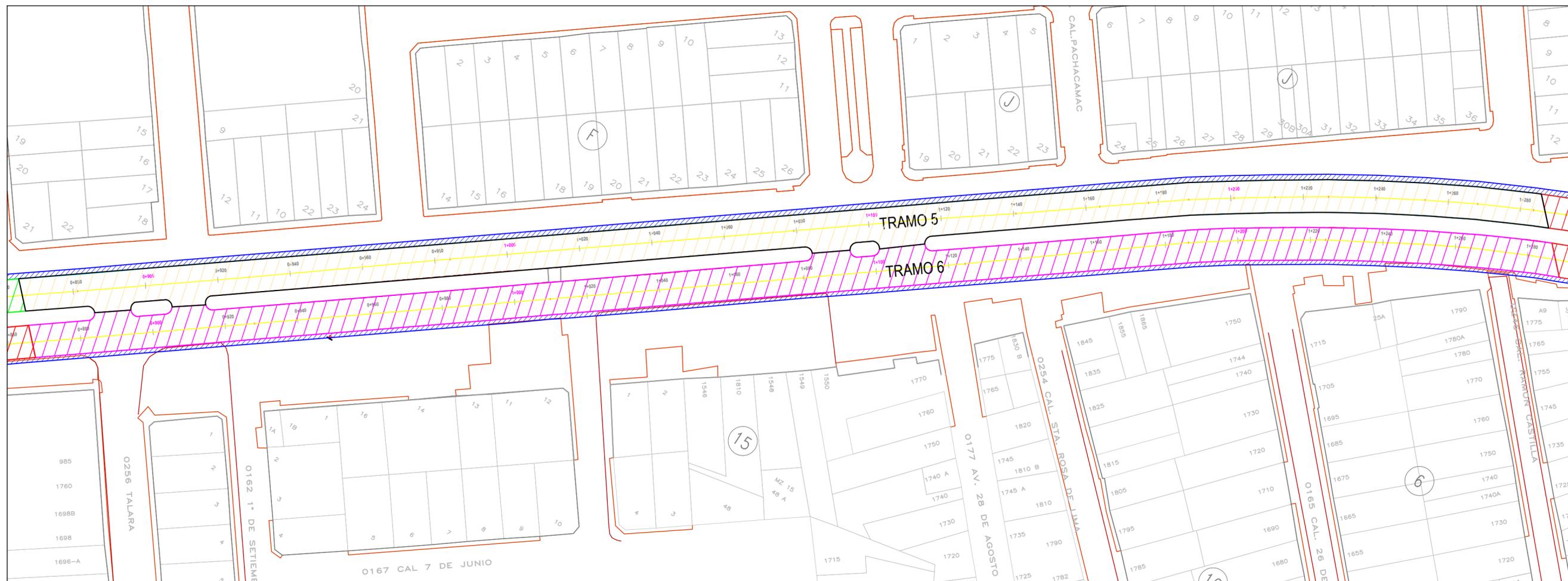
PROPUESTA VIAL KM 1+420 AL 2+000



TRAMO	LONGITUD	
1	466.592	METROS
2	342.055	METROS
3	399.34	METROS
4	370.537	METROS
5	420.916	METROS
6	421.193	METROS
7	400.315	METROS
8	466.284	METROS

	OBRA: "MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA CARRETERA DE LA PANAMERICANA SUR PE-38 KM 0+000 AL 2+000"	UBICACIÓN: REGION: TACNA PROVINCIA: TACNA DISTRITO: TACNA	PLANO: PROPUESTA PARA EL FUNCIONAMIENTO DE OBRAS POR TRAMOS	CÓDIGO: P-03
		TÍTULO: PROPUESTA VIAL		
		RESPONSABLES: BACH. ING. LUISA DELIA FIORELLA GONZALES GAVELÁN BACH. ING. JOSEANDRÉ SUCARI TORRES	FECHA: 1/500	FECHA: OCTUBRE-2021

PROPUESTA VIAL KM 0+740 AL 1+420

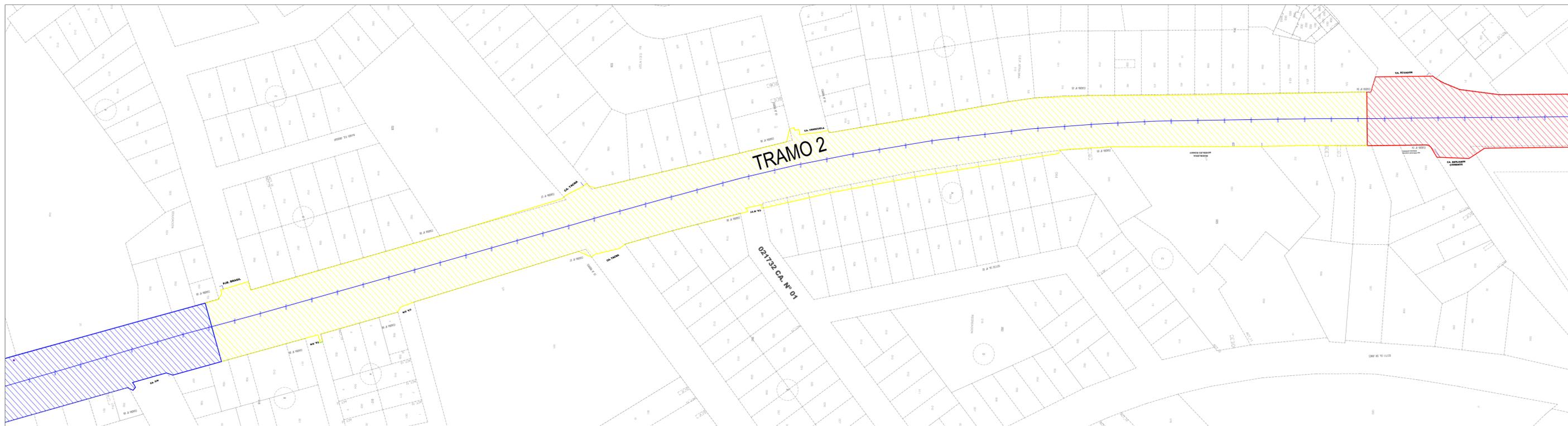
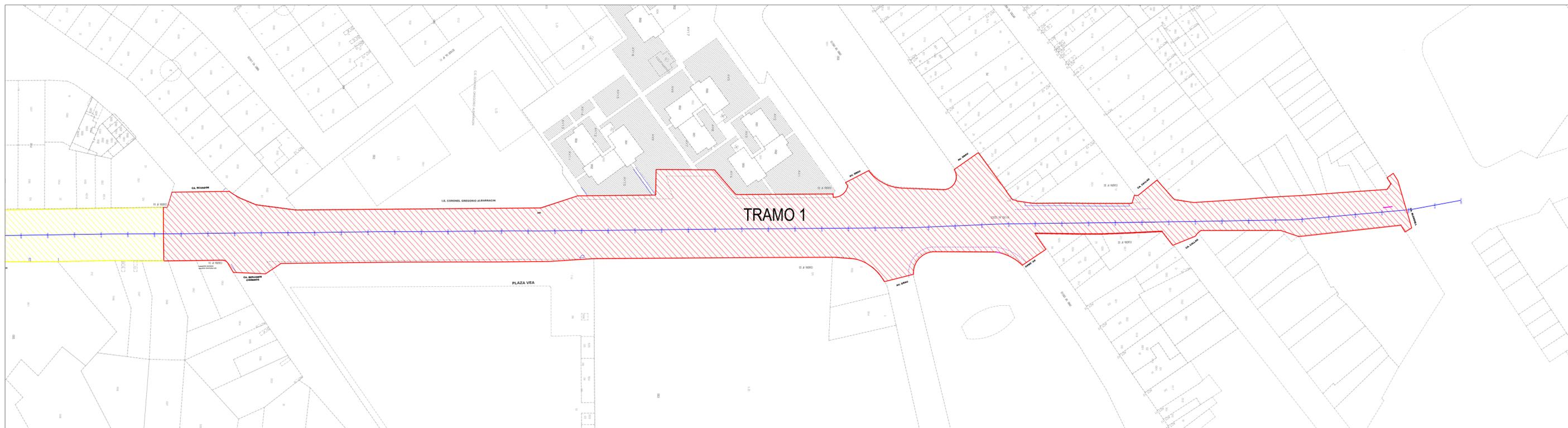


TRAMO	LONGITUD	
1	466.592	METROS
2	342.055	METROS
3	399.34	METROS
4	370.537	METROS
5	420.916	METROS
6	421.193	METROS
7	400.315	METROS
8	466.284	METROS

	OBRA: "MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA CARRETERA DE LA PANAMERICANA SUR PE-38 KM 0+000 AL 2+000"	UBICACION: REGION: TACNA PROVINCIA: TACNA DISTRITO: TACNA	PLANO: PROPUESTA PARA EL FUNCIONAMIENTO DE OBRAS POR TRAMOS	CÓDIGO: P-02
		TÍTULO: PROPUESTA VIAL		
		RESPONSABLES: BACH. ING. LUISA DELIA FIORELLA GONZALES GAVELÁN BACH. ING. JOSE ANDRÉ SUCARI TORRES	ESCALA: 1/750 FECHA: OCTUBRE-2021	

Anexo 4 Plano de ubicación por tramos – obra 4

PROPUESTA VIAL



TRAMOS	LONGITUD
1	466.2595 metro lineal
2	441.8282 metro lineal
3	461.5386 metro lineal



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL TACNA

OBRA:

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD PEATONAL Y VEHICULAR EN LA AV. CUZCO"

UBICACION:

REGION: TACNA
PROVINCIA: TACNA
DISTRITO: TACNA

TITULO:

PROPUESTA VIAL

RESPONSABLES:

BACH. ING. LUISA DELIA FIORELLA GONZALES GAVELÁN
BACH. ING. JOSE ANDRÉ SUICARI TORRES

PLANO:

PROPUESTA PARA EL FUNCIONAMIENTO DE OBRAS POR TRAMOS

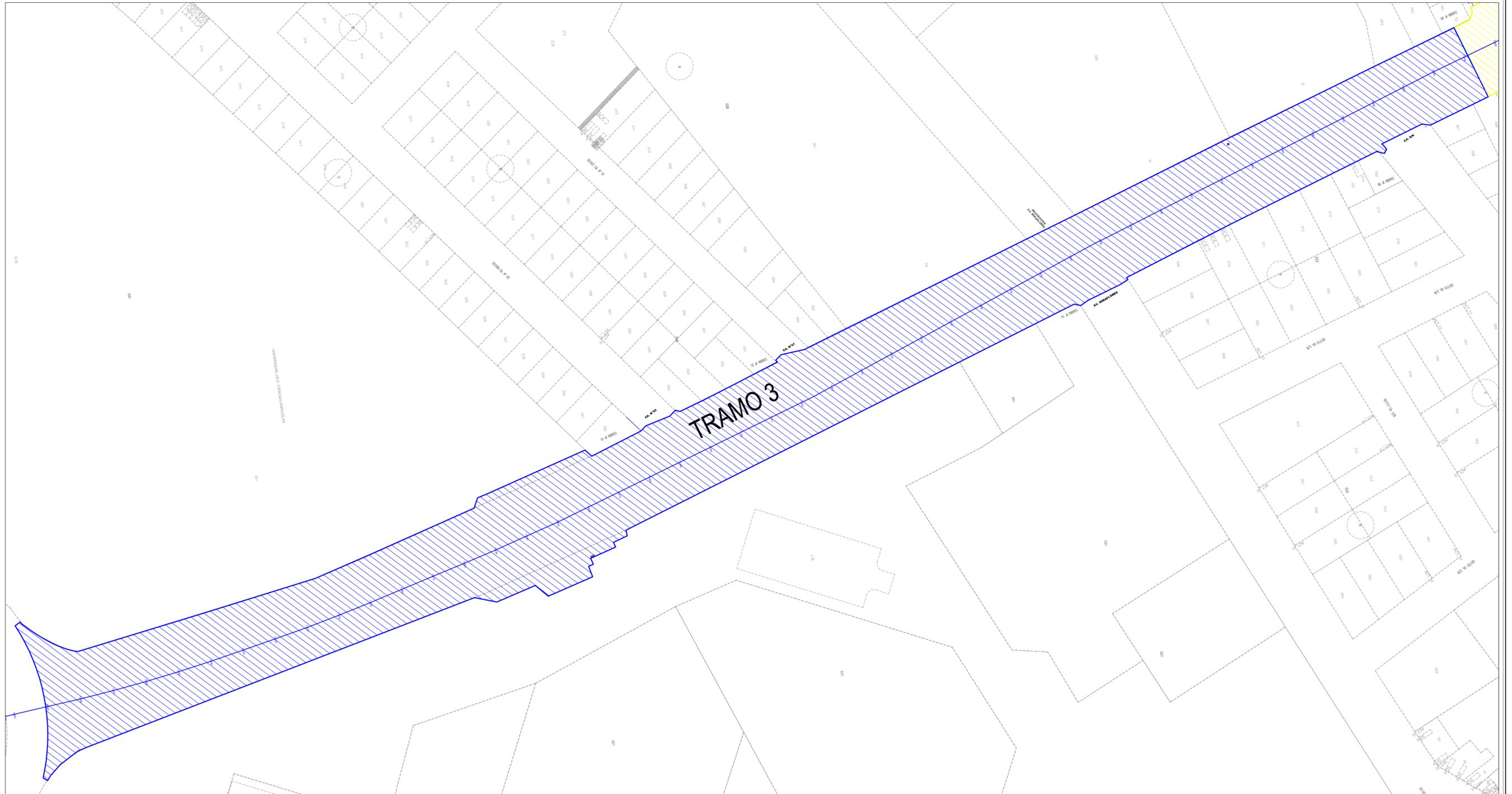
ESCALA: 1/750

FECHA: OCTUBRE-2021

CÓDIGO:

P-01

PROPUESTA VIAL



TRAMOS	LONGITUD
1	466.2595 metro lineal
2	441.8282 metro lineal
3	461.5386 metro lineal



OBRA:
"MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA CARRETERA DE LA PANAMERICANA SUR PE-38 KM 0+000 AL 2+000"

UBICACION:
REGION: TACNA
 PROVINCIA: TACNA
 DISTRITO: TACNA

TÍTULO:
PROPUESTA VIAL

RESPONSABLES:
 BACH. ING. LUISA DELIA FIORELLA GONZALES GAVELÁN
 BACH. ING. JOSEANDRÉ SUCARI TORRES

PLANO:
PROPUESTA PARA EL FUNCIONAMIENTO DE OBRAS POR TRAMOS

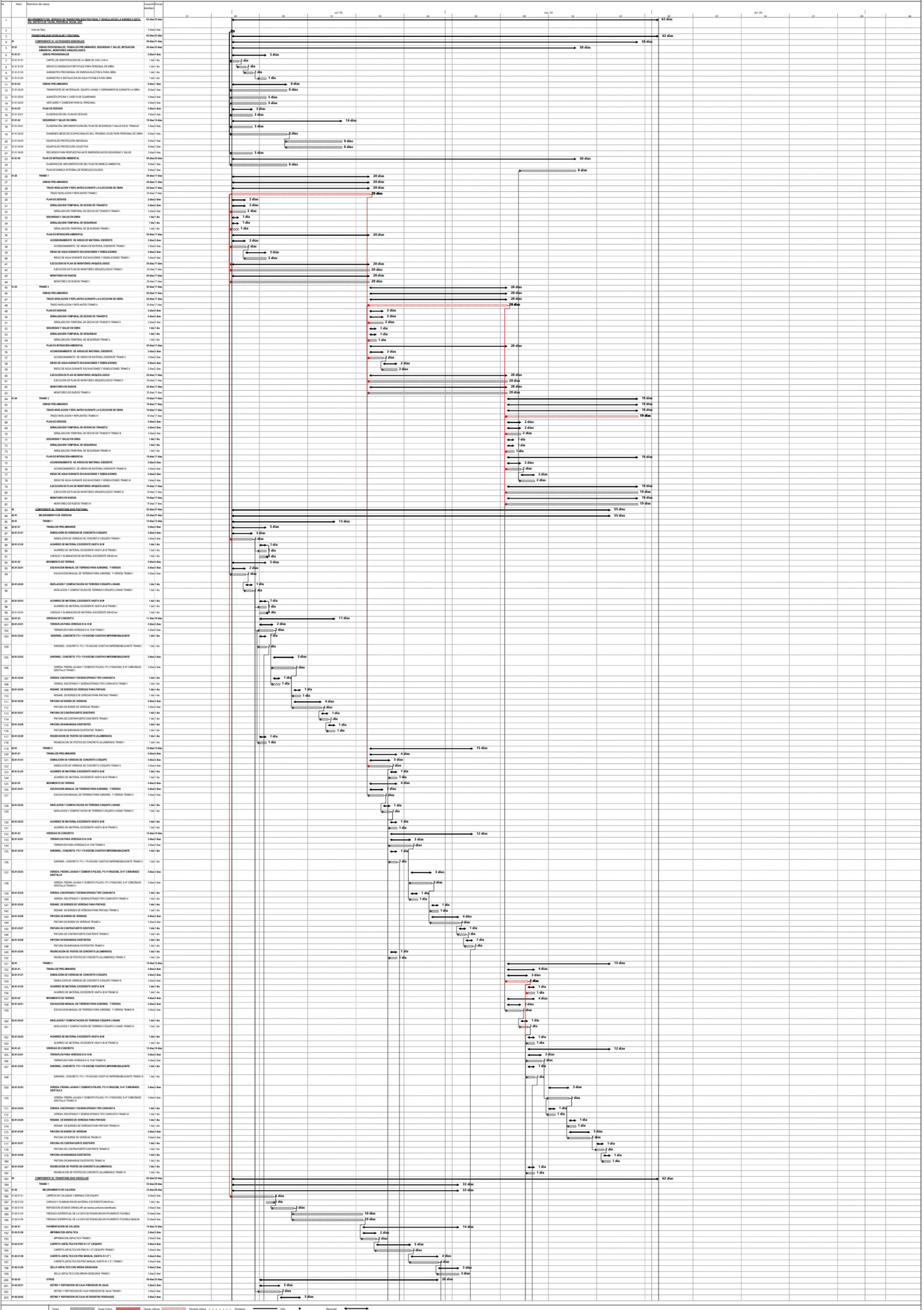
CÓDIGO:
P-02

ESCALA: 1/750 FECHA: OCTUBRE-2021

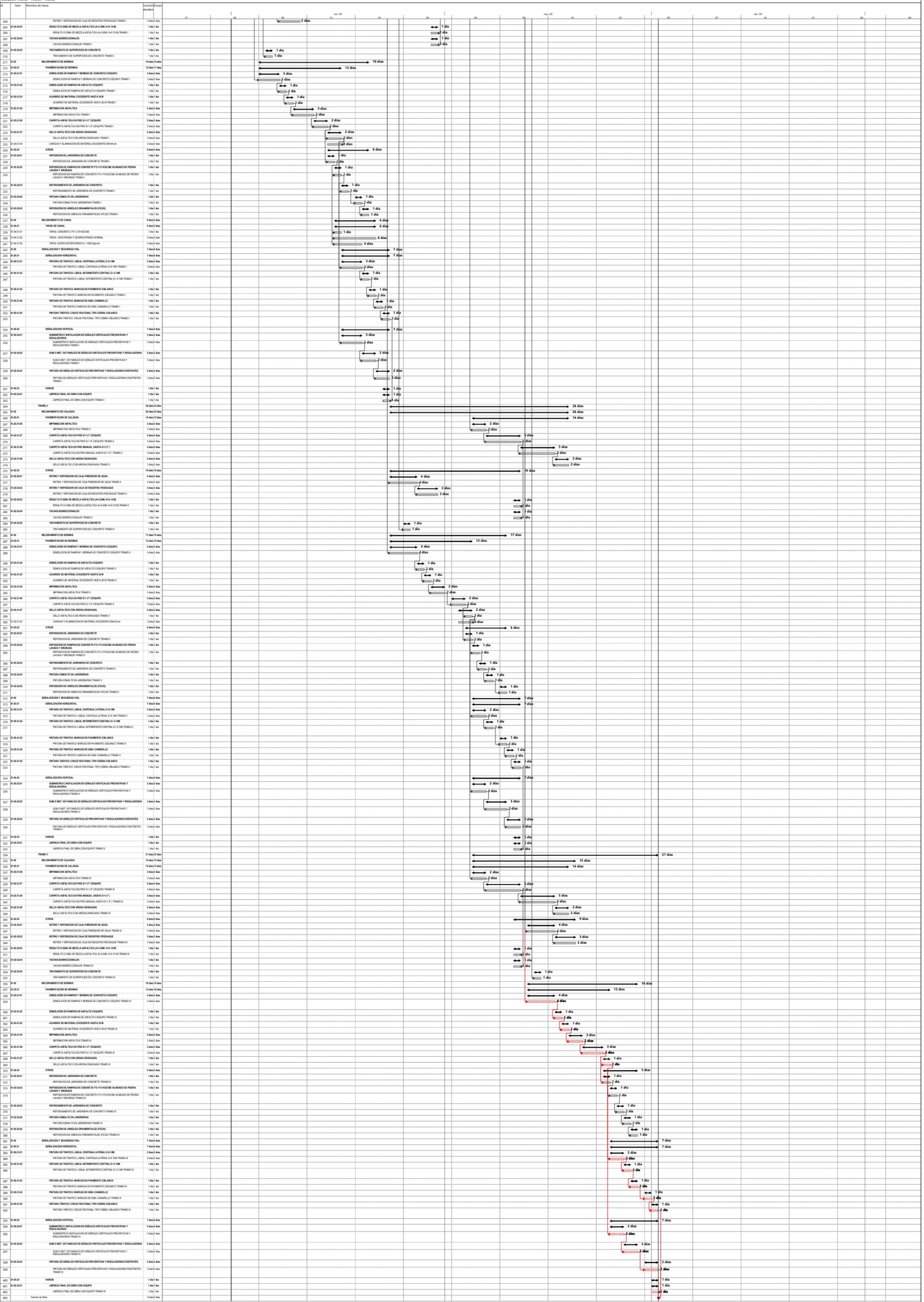
Anexo 5 Cronograma por tramos – obra 1

Anexo 6 Cronograma por tramos – obra 4

Obra: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSPORTABILIDAD PIATONAL Y VEHICULAR EN LA AVENIDA CUZCO, DEL DISTRITO DE TACNA, PROVINCIA TACNA, DEP. URBANIZACION TACNA - TACNA - TACNA



Obra: MICROMANTENIMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSPORTABILIDAD PEATONAL Y VEHICULAR EN LA AVENIDA CUZCO, DEL DISTRITO DE TACNA, PROVINCIA TACNA, DEP. URBANIZACION: TACNA - TACNA - TACNA



Anexo 7 Cronograma valorizado – obra 1

Calendario Valorizado de Avance de Obra

Obra: Mantenimiento periódico de la Carretera Panamericana Sur pe-38 tramo km 0+000 al km 2+000. Tacna – Tacna – Tacna
 Ubicación: TACNA - TACNA - TACNA
 Fecha: Sep - 2020

Clima: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TACNA

Item	Descripción	Unid	Metrado	Precio Unitario	Parcial	PLAZO DE EJECUCION										TOTAL 7,648.89
						07 Dias	07 Dias	07 Dias	07 Dias	07 Dias	07 Dias	07 Dias	07 Dias	07 Dias	07 Dias	
Mantenimiento periódico de la Carretera Panamericana Sur pe-38 tramo km 0+000 al km 2+000. Tacna – Tacna – Tacna																
SERVICIO DE MANTENIMIENTO PERIODICO DE LA CARRETERA TACNA-TARATA PE-38																
INICIO																
COMPONENTE 01: ACTIVIDADES GENERALES																
TRABAJOS PRELIMINARES																
	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	grs	1.00	32,000.00	32,000.00	32,000.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,000.00
	OBRAS PRELIMINARES	grs	1.00	59,574.47	59,574.47	59,574.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59,574.47
ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN DEL COVID-19																
	EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE SALUD DEL TRABAJADOR	und	40.00	202.30	8,092.00	8,092.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,092.00
	MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL	und	40.00	100.00	4,000.00	4,000.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,000.00
EQUIPAMIENTO DEL PERSONAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO																
	EQUIPAMIENTO PARA LA VIGILANCIA DE LA SALUD	grs	1.00	7,764.88	7,764.88	7,764.88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,764.88
TRAMO 1																
INICIO TRAMO 1																
TRABAJOS PRELIMINARES																
	TOPOGRAFÍA DE TRAZO Y GEOREFERENCIA	km	0.80	1,200.00	720.00	270.00	405.00	-	-	-	-	-	-	-	-	720.00
	NIVELACIÓN DE BUZONES EXISTENTES	und	4.20	448.86	1,896.00	-	1,556.89	-	-	-	-	-	-	-	-	1,556.89
PLAN COVID-19																
ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN DEL COVID-19																
	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE OBRA	mas	0.30	2,000.00	600.00	225.00	375.00	-	-	-	-	-	-	-	-	600.00
	SENSIBILIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN DEL CONTAGIO COVID-19 EN OBRA	und	0.30	1,000.00	300.00	112.50	187.50	-	-	-	-	-	-	-	-	300.00
	IDENTIFICACIÓN DE SINTOMATOLOGÍA COVID-19 AL INGRESO DE OBRA	und	5.00	200.10	1,000.00	450.23	750.38	-	-	-	-	-	-	-	-	1,200.50
	VIGILANCIA DE LA SALUD DEL TRABAJADOR EN EL CONTEXTO COVID-19	und	6.00	5.10	30.60	11.48	19.13	-	-	-	-	-	-	-	-	30.60
EQUIPAMIENTO DEL PERSONAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO																
	PROFESIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD	mas	0.30	2,500.00	750.00	450.00	300.00	-	-	-	-	-	-	-	-	750.00
TRANSPORTE																
	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES D<1 km	m3k	1154.72	4.57	5,277.07	3,169.24	2,110.83	-	-	-	-	-	-	-	-	5,277.07
	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES D> 1 km	m3k	10987.46	0.70	7,691.22	4,638.53	2,539.29	-	-	-	-	-	-	-	-	7,248.12
	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA > 1 km	m3k	7652.85	0.93	7,116.96	-	4,744.64	-	2,372.32	-	-	-	-	-	-	7,116.96
FIN TRAMO 1																
TRAMO 2																
INICIO TRAMO 2																
TRABAJOS PRELIMINARES																
	TOPOGRAFÍA DE TRAZO Y GEOREFERENCIA	km	0.40	1,200.00	480.00	-	400.00	80.00	-	-	-	-	-	-	-	480.00
	NIVELACIÓN DE BUZONES EXISTENTES	und	2.90	448.86	1,304.59	-	-	1,304.59	-	-	-	-	-	-	-	1,304.59
PLAN COVID-19																
ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN DEL COVID-19																
	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE OBRA	mas	0.20	2,000.00	400.00	-	333.33	66.67	-	-	-	-	-	-	-	400.00
	SENSIBILIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN DEL CONTAGIO COVID-19 EN OBRA	und	0.20	1,000.00	200.00	-	166.67	33.33	-	-	-	-	-	-	-	200.00
	IDENTIFICACIÓN DE SINTOMATOLOGÍA COVID-19 AL INGRESO DE OBRA	und	4.00	200.10	800.40	-	667.00	133.40	-	-	-	-	-	-	-	800.40
	VIGILANCIA DE LA SALUD DEL TRABAJADOR EN EL CONTEXTO COVID-19	und	4.00	5.10	20.40	-	17.00	3.40	-	-	-	-	-	-	-	20.40
EQUIPAMIENTO DEL PERSONAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO																
	PROFESIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD	mas	0.20	2,500.00	500.00	-	416.67	83.33	-	-	-	-	-	-	-	500.00
TRANSPORTE																
	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES D<1 km	m3k	769.81	4.57	3,518.05	-	3,518.05	-	-	-	-	-	-	-	-	3,518.05
	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES D> 1 km	m3k	6996.31	0.70	4,898.52	-	4,898.52	-	-	-	-	-	-	-	-	4,898.52
	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA > 1 km	m3k	5101.77	0.93	4,744.64	-	4,744.64	-	-	-	-	-	-	-	-	4,744.64
FIN TRAMO 2																
TRAMO 3																
INICIO TRAMO 3																
TRABAJOS PRELIMINARES																
	TOPOGRAFÍA DE TRAZO Y GEOREFERENCIA	km	0.40	1,200.00	576.00	-	-	504.00	72.00	-	-	-	-	-	-	576.00
	NIVELACIÓN DE BUZONES EXISTENTES	und	3.40	448.86	1,506.51	-	-	-	1,506.51	-	-	-	-	-	-	1,506.51
PLAN COVID-19																
ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN DEL COVID-19																
	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE OBRA	mas	0.24	2,000.00	480.00	-	-	420.00	60.00	-	-	-	-	-	-	480.00
	SENSIBILIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN DEL CONTAGIO COVID-19 EN OBRA	und	0.24	1,000.00	240.00	-	-	210.00	30.00	-	-	-	-	-	-	240.00
	IDENTIFICACIÓN DE SINTOMATOLOGÍA COVID-19 AL INGRESO DE OBRA	und	4.80	200.10	960.48	-	-	840.42	120.06	-	-	-	-	-	-	960.48
	VIGILANCIA DE LA SALUD DEL TRABAJADOR EN EL CONTEXTO COVID-19	und	4.80	5.10	24.48	-	-	21.42	3.06	-	-	-	-	-	-	24.48
EQUIPAMIENTO DEL PERSONAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO																
	PROFESIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD	mas	0.24	2,500.00	600.00	-	-	525.00	75.00	-	-	-	-	-	-	600.00
TRANSPORTE																
	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES D<1 km	m3k	923.78	4.57	4,221.66	-	-	4,221.66	-	-	-	-	-	-	-	4,221.66
	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES D> 1 km	m3k	8397.97	0.70	5,878.58	-	-	5,878.58	-	-	-	-	-	-	-	5,878.58
	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA > 1 km	m3k	6122.12	0.93	5,693.57	-	-	1,423.39	4,270.18	-	-	-	-	-	-	5,693.57
FIN TRAMO 3																
TRAMO 4																
INICIO TRAMO 4																
TRABAJOS PRELIMINARES																
	TOPOGRAFÍA DE TRAZO Y GEOREFERENCIA	km	0.44	1,200.00	528.00	-	-	377.14	150.86	-	-	-	-	-	-	528.00
	NIVELACIÓN DE BUZONES EXISTENTES	und	3.19	448.86	1,433.05	-	-	-	1,433.05	-	-	-	-	-	-	1,433.05
PLAN COVID-19																
ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN DEL COVID-19																
	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE OBRA	mas	0.22	2,000.00	440.00	-	-	314.29	125.71	-	-	-	-	-	-	440.00
	SENSIBILIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN DEL CONTAGIO COVID-19 EN OBRA	und	0.22	1,000.00	220.00	-	-	157.14	62.86	-	-	-	-	-	-	220.00
	IDENTIFICACIÓN DE SINTOMATOLOGÍA COVID-19 AL INGRESO DE OBRA	und	4.40	200.10	880.44	-	-	628.89	251.55	-	-	-	-	-	-	880.44
	VIGILANCIA DE LA SALUD DEL TRABAJADOR EN EL CONTEXTO COVID-19	und	4.40	5.10	22.44	-	-	16.03	6.41	-	-	-	-	-	-	22.44
EQUIPAMIENTO DEL PERSONAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO																
	PROFESIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD	mas	0.22	2,500.00	550.00	-	-	392.86	157.14	-	-	-	-	-	-	550.00
TRANSPORTE																
	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES D<1 km	m3k	846.80	4.57	3,869.85	-	-	3,869.85	-	-	-	-	-	-	-	3,869.85
	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES D> 1 km	m3k	7696.14	0.70	5,388.70	-	-	5,388.70	-	-	-	-	-	-	-	5,388.70
	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA > 1 km	m3k	5611.94	0.93	5,219.11	-	-	-	5,219.11	-	-	-	-	-	-	5,219.11
FIN TRAMO 4																
TRAMO 5																
INICIO TRAMO 5																
TRABAJOS PRELIMINARES																
	TOPOGRAFÍA DE TRAZO Y GEOREFERENCIA	km	0.52	1,200.00	624.00	-	-	-	234.00	390.00	-	-	-	-	-	624.00
	NIVELACIÓN DE BUZONES EXISTENTES	und	3.77	448.86	1,693.97	-	-	-	-	1,693.97	-	-	-	-	-	1,693.97
PLAN COVID-19																
ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN DEL COVID-19																
	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE OBRA	mas	0.26	2,000.00	520.00	-	-	-	195.00	325.00	-	-	-	-	-	520.00
	SENSIBILIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN DEL CONTAGIO COVID-19 EN OBRA	und	0.26	1,000.00	260.00	-	-	-	97.50	162.50	-	-	-	-	-	260.00
	IDENTIFICACIÓN DE SINTOMATOLOGÍA COVID-19 AL INGRESO DE OBRA	und	5.20	200.10	1,040.52	-	-	-	390.20	650.33	-	-	-	-	-	1,040.52
	VIGILANCIA DE LA SALUD DEL TRABAJADOR EN EL CONTEXTO COVID-19	und	5.20	5.10	26.52	-	-	-	9.95	16.58	-	-	-	-	-	26.52

COSTO DIRECTO		1,972,042.25	133,032.79	297,685.23	275,946.03	325,675.85	388,767.52	112,221.80	208,183.30	235,529.74	1,972,042.25
GASTOS GENERALES (15.00%)	10.00%	197,204.22	13,303.28	29,768.52	27,094.60	32,567.59	38,876.75	11,222.18	20,818.33	23,552.97	197,204.23
UTILIDAD (6.00%)	6.00%	118,322.54	7,981.97	17,861.11	16,566.76	19,540.55	23,326.05	6,733.31	12,491.00	13,821.79	118,322.54
EXP. TÉCNICO (1.50%)	1.50%	29,580.53	1,955.49	4,465.28	4,139.19	4,895.14	5,821.51	1,683.33	3,122.75	3,457.95	29,580.53
SUB TOTAL		2,317,149.85	156,313.52	349,789.15	324,236.59	382,688.12	456,801.84	131,669.52	244,615.38	279,872.44	2,317,149.85
IGV (18.00%)	18.00%	417,086.94	28,136.43	62,965.43	58,362.59	68,880.44	82,224.33	23,734.91	44,030.77	48,757.04	417,086.94
TOTAL PRESUPUESTO		2,734,236.80	184,449.95	412,749.57	382,599.17	451,548.57	539,026.17	155,404.43	288,646.15	318,629.48	2,734,236.80
TOTAL ACUMULADO			184,449.95	597,199.52	979,798.69	1,431,338.26	1,970,365.42	2,125,969.95	2,414,607.10	2,734,236.59	
PORCENTAJE DE AVANCE			6.73%	19.32%	33.29%	50.51%	70.71%	80.0%	89.0%	91.69%	
PORCENTAJE ACUMULADO			6.73%	21.84%	35.83%	52.33%	72.06%	77.75%	88.31%	100.00%	

Anexo 8 Cronograma valorizado – obra 4

MOVIMIENTO DE TIERRAS												
EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA SARDINEL Y VEREDA												
EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA SARDINEL Y VEREDA TRAMO II	m3	8.58	30.54	261.91	-	-	-	261.91	-	-	-	261.91
NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO C/CEQUIPO LIMADO												
NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO C/CEQUIPO LIMADO TRAMO II	m2	71.47	30.54	2182.66	-	-	-	2182.66	-	-	-	2182.66
ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30 M												
ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30 M TRAMO II	m3	2.57	7.47	19.22	-	-	-	19.22	-	-	-	19.22
CARGUJO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM-05 km	m3	2.57	7.47	19.22	-	-	-	19.22	-	-	-	19.22
VEREDAS DE CONCRETO												
TERRAPLEN PARA VEREDAS E-0-10 M												
TERRAPLEN PARA VEREDAS E-0-10 M TRAMO II	m2	71.47	18.98	1356.48	-	-	-	1356.48	-	-	-	1356.48
SARDINEL CONCRETO FC-175 KG/CM2 CADITIVO IMPERMEABILIZANTE												
SARDINEL CONCRETO FC-175 KG/CM2 CADITIVO IMPERMEABILIZANTE TRAMO II	m3	214	314.87	675.08	-	-	-	675.08	-	-	-	675.08
VEREDA: PIEDRA LAVADA Y CEMENTO PULIDO, FC-175KG/CM2, E-4" OBRUNADO SDETALLE												
VEREDA: PIEDRA LAVADA Y CEMENTO PULIDO, FC-175KG/CM2, E-4" OBRUNADO SDETALLE TRAMO II	m2	71.47	50.98	3643.48	-	-	-	3643.48	-	-	-	3643.48
VEREDA: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO TIPO CARAVISTA												
VEREDA: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO TIPO CARAVISTA TRAMO II	m2	9.55	37.55	358.44	-	-	-	358.44	-	-	-	358.44
RESANE DE BORDES DE VEREDAS PARA PINTADO												
RESANE DE BORDES DE VEREDAS PARA PINTADO TRAMO II	m	911.38	1.99	1813.64	-	-	-	1813.64	-	-	-	1813.64
PINTURA DE BORDE DE VEREDAS												
PINTURA DE BORDE DE VEREDAS TRAMO II	m	951.38	3.11	2958.79	-	-	-	1972.53	986.26	-	-	2958.79
PINTURA DE CONTRAFUERTE EXISTENTE												
PINTURA DE CONTRAFUERTE EXISTENTE TRAMO II	m	47.36	26.11	1236.57	-	-	-	1236.57	-	-	-	1236.57
PINTURA EN BARANDAS EXISTENTES												
PINTURA EN BARANDAS EXISTENTES TRAMO II	m	47.36	20.63	977.04	-	-	-	977.04	-	-	-	977.04
REUBICACION DE POSTES DE CONCRETO (ALUMBRADO)												
REUBICACION DE POSTES DE CONCRETO (ALUMBRADO) TRAMO II	und	0.32	342.16	109.49	-	-	-	109.49	-	-	-	109.49
TRAMO I												
TRABAJOS PRELIMINARES												
DEMOLICION DE VEREDAS DE CONCRETO C/CEQUIPO												
DEMOLICION DE VEREDAS DE CONCRETO C/CEQUIPO TRAMO III	m2	75.94	20.50	1556.68	-	-	-	1556.68	-	-	-	1556.68
ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30 M												
ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30 M TRAMO III	m3	9.49	26.10	247.76	-	-	-	247.76	-	-	-	247.76
CARGUJO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM-05 km	m3	9.49	7.47	70.91	-	-	-	70.91	-	-	-	70.91
EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA SARDINEL Y VEREDA												
EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA SARDINEL Y VEREDA TRAMO III	m3	9.11	30.54	278.28	-	-	-	278.28	-	-	-	278.28
NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO C/CEQUIPO LIMADO												
NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO C/CEQUIPO LIMADO TRAMO III	m2	75.94	30.54	2319.07	-	-	-	2319.07	-	-	-	2319.07
CARGUJO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM-05 km	m3	2.73	7.47	20.42	-	-	-	20.42	-	-	-	20.42
ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30 M												
ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30 M TRAMO II	m3	2.73	7.47	20.42	-	-	-	20.42	-	-	-	20.42
CARGUJO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM-05 km	m3	2.73	7.47	20.42	-	-	-	20.42	-	-	-	20.42
VEREDAS DE CONCRETO												
TERRAPLEN PARA VEREDAS E-0-10 M												
TERRAPLEN PARA VEREDAS E-0-10 M TRAMO III	m2	75.94	18.98	1441.26	-	-	-	1441.26	-	-	-	1441.26
SARDINEL CONCRETO FC-175 KG/CM2 CADITIVO IMPERMEABILIZANTE												
SARDINEL CONCRETO FC-175 KG/CM2 CADITIVO IMPERMEABILIZANTE TRAMO III	m3	2.28	314.87	717.27	-	-	-	717.27	-	-	-	717.27
VEREDA: PIEDRA LAVADA Y CEMENTO PULIDO, FC-175KG/CM2, E-4" OBRUNADO SDETALLE												
VEREDA: PIEDRA LAVADA Y CEMENTO PULIDO, FC-175KG/CM2, E-4" OBRUNADO SDETALLE TRAMO III	m2	75.94	50.98	3871.20	-	-	-	3871.20	-	-	-	3871.20
VEREDA: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO TIPO CARAVISTA												
VEREDA: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO TIPO CARAVISTA TRAMO III	m2	10.14	37.55	380.84	-	-	-	380.84	-	-	-	380.84
RESANE DE BORDES DE VEREDAS PARA PINTADO												
RESANE DE BORDES DE VEREDAS PARA PINTADO TRAMO II	m	968.34	1.99	1927.00	-	-	-	1927.00	-	-	-	1927.00
PINTURA DE BORDE DE VEREDAS												
PINTURA DE BORDE DE VEREDAS TRAMO III	m	1070.84	3.11	3143.71	-	-	-	3143.71	-	-	-	3143.71
PINTURA DE CONTRAFUERTE EXISTENTE												
PINTURA DE CONTRAFUERTE EXISTENTE TRAMO III	m	50.32	26.11	1313.86	-	-	-	1313.86	-	-	-	1313.86
PINTURA EN BARANDAS EXISTENTES												
PINTURA EN BARANDAS EXISTENTES TRAMO III	m	50.32	20.63	1038.10	-	-	-	1038.10	-	-	-	1038.10
REUBICACION DE POSTES DE CONCRETO (ALUMBRADO)												
REUBICACION DE POSTES DE CONCRETO (ALUMBRADO) TRAMO III	und	0.34	342.16	116.33	-	-	-	116.33	-	-	-	116.33
COMPONENTE ID: TRANSITABILIDAD VEHICULAR												
TRAMO I												
MEJORAMIENTO DE CALZADA												
LIMPIEZA DE CALZADAS Y BERMAS CON EQUIPO	m2	24899.64	0.36	8963.87	14,899.78	9,959.86	-	-	-	-	-	24,899.64
CARGUJO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM-05 km	m3	980.42	7.47	7323.74	-	2,929.50	-	-	-	-	-	2,929.50
REPOSICION DE BASE GRANULAR (en bacheo profundo identificada)	m2	233.78	45.50	10636.99	-	10,636.99	-	-	-	-	-	10,636.99
FRESADO SUPERFICIAL DE LA CAPA DE RODADORA EN PAVIMENTO FLEXIBLE	m2	22099.64	5.09	112497.17	-	14,060.90	84,365.38	14,060.90	-	-	-	112,497.17
FRESADO SUPERFICIAL DE LA CAPA DE RODADORA EN PAVIMENTO FLEXIBLE MANUAL	m2	2800.00	4.36	12208.06	-	1,526.00	9,156.00	1,526.00	-	-	-	12,208.06
PAVIMENTACION DE CALZADA												
IMPRIMACION ASFALTICA												
IMPRIMACION ASFALTICA TRAMO I	m2	6838.77	4.01	27423.47	-	-	27,423.47	-	-	-	-	27,423.47
CARPETA ASFALTICA EN FRIO E-1.5' C/CEQUIPO	m2	5886.77	16.81	89565.61	-	-	74,217.46	24,739.15	-	-	-	98,956.61
CARPETA ASFALTICA EN FRIO MANUAL (HASTA E-1.5')	m2	952.00	29.00	27688.00	-	-	-	27,688.00	-	-	-	27,688.00
SELLO ASFALTICO CON ARENA GRADUADA	m2	952.00	29.00	27688.00	-	-	-	13,804.00	13,804.00	-	-	27,688.00
OTROS												
RETIRO Y REPOSICION DE CAJA PIMEDIDOR DE AGUA	und	10.88	173.67	1889.53	-	1,889.53	-	-	-	-	-	1,889.53
RETIRO Y REPOSICION DE CAJA DE REGISTRO PDESAGUE	und	5.44	100.27	545.47	-	545.47	-	-	-	-	-	545.47
RESALTO O GIBA DE MEZCLA ASFALTICA (A-3.50M, H-0.10 M)	m	10.95	187.30	2012.99	-	-	-	2,012.99	-	-	-	2,012.99
TACHAS BIRECCIONALES												
TACHAS BIRECCIONALES TRAMO I	und	8.16	36.39	296.94	-	-	-	296.94	-	-	-	296.94
TRATAMIENTO DE SUPERFICIES DE CONCRETO												
TRATAMIENTO DE SUPERFICIES DE CONCRETO TRAMO I	m2	5.44	24.47	133.12	-	133.12	-	-	-	-	-	133.12
MEJORAMIENTO DE BERMAS												
PAVIMENTACION DE BERMAS												
DEMOLICION DE RAMPA Y BERMAS DE CONCRETO C/CEQUIPO												
DEMOLICION DE RAMPA Y BERMAS DE CONCRETO C/CEQUIPO TRAMO I	m2	131.21	20.50	2689.86	-	2,689.86	-	-	-	-	-	2,689.86
DEMOLICION DE RAMPA DE ASFALTO C/CEQUIPO												
DEMOLICION DE RAMPA DE ASFALTO C/CEQUIPO TRAMO I	m2	45.27	8.78	397.51	-	397.51	-	-	-	-	-	397.51
ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30 M												
ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30 M TRAMO I	m3	30.00	26.10	782.95	-	782.95	-	-	-	-	-	782.95
IMPRIMACION ASFALTICA												
IMPRIMACION ASFALTICA TRAMO I	m2	1627.11	4.01	6524.78	-	3,262.35	3,262.35	-	-	-	-	6,524.78
CARPETA ASFALTICA EN FRIO E-1.5' C/CEQUIPO	m2	1627.11	16.81	27351.68	-	-	27,351.68	-	-	-	-	27,351.68
SELLO ASFALTICO CON ARENA GRADUADA	m2	1627.11	0.67	1090.16	-	-	1,090.16	-	-	-	-	1,090.16
CARGUJO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM-05 km	m3	44.12	7.47	329.54	-	-	329.54	-	-	-	-	329.54
OTROS												
REPOSICION DE JARDINERA DE CONCRETO	und	2.04	213.42	435.38	-	-	435.38	-	-	-	-	435.38
REPOSICION DE RAMPA DE CONCRETO FC-175 KG/CM2 ACABADO DE PIEDRA LAVADA Y BRUNADA	m2	21.11	45.74	965.75	-	-	965.75	-	-	-	-	965.75
REFORZAMIENTO DE JARDINERA DE CONCRETO	und	0.68	93.04	63.27	-	-	63.27	-	-	-	-	63.27
PINTURA ESMALTE EN JARDINERAS	m2	57.29	10.93	626.14	-	-	-	626.14	-	-	-	626.14
REPOSICION DE ARBOLES ORNAMENTALES (PICUS)	und	5.78	102.69	593.55	-	-	-	593.55	-	-	-	593.55
MEJORAMIENTO DE CANAL												
TAPAS DE CANAL												
TAPAS CONCRETO FC-210 KG/CM2	m2	1.75	315.92	524.25	-	-	524.25	-	-	-	-	524.25
TAPAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	24.84	47.50	1180.08	-	-	473.03	708.05	-	-	-	1,180.08
TAPAS ACERO DE REFUERZO fy = 4200 kg/cm2	kg	206.50	4.42	915.17	-	-	410.11	305.06	-	-	-	915.17
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL												
SEÑALIZACION HORIZONTAL												
PINTURA DE TRAFICO LINEAL CONTINUA LATERAL E-0.10M	m	1777.12	2.88	5118.10	-	2,559.05	2,559.05	-	-	-	-	5,118.10
PINTURA DE TRAFICO LINEAL INTERMITENTE CENTRAL E-0.10M	m	1162.19	3.48	4044.43	-	-	4,044.43	-	-	-	-	4,044.43
PINTURA DE TRAFICO MARCAS EN PAVIMENTO OBLANCO	m2	48.05	16.52	1124.20	-	-	1,124.20	-	-	-	-	1,124.20
PINTURA DE TRAFICO MARCAS DE GIBA DIAMARILLO	m2	10.27	13.58	139.44	-	-	139.44	-	-	-	-	139.44
PINTURA TRAFICO CRUCE PEATONAL TIPO CEBRA OBLANCO	m2	222.37	10.65	2368.24	-	-	2,368.24	-	-	-	-	2,368.24
SEÑALIZACION VERTICAL												
SUMINISTRO E INSTALACION DE SEÑALES VERTICALES PREVENTIVAS Y REGULADORAS												
SUMINISTRO E INSTALACION DE SEÑALES VERTICALES PREVENTIVAS Y REGULADORAS TRAMO I	und	2.04	226.34	461.73	-	230.87	230.87	-	-	-	-	461.73
SUM E INST. DE PANELES DE SEÑALES VERTICALES PREVENTIVAS Y REGULADORAS	und	7.14	30.18	215.49	-	-	215.49	-	-	-	-	215.49
PINTURA DE SEÑALES VERTICALES PREVENTIVAS Y REGULADORAS EXISTENTES	und	22.78	32.19	733.29	-	-	733.29	-	-	-	-	733.29

Anexo 9 Resultados de encuestas – pérdidas económicas

Obras 1

Montos (S/)	Empresa particular	Transeunte	Población Local
0 - 150		4	4
151 - 300	1	2	
301 - 600	5		
601 - 1 000	3		
1 001 - 2 000	10		
2 001 - 4 000	12		
Mayores a 4 001	9		
Totales	40	6	4

Obras 2

Montos (S/)	Empresa particular	Transeunte	Población Local
0 - 150		6	5
151 - 300	5	2	1
301 - 600			
601 - 1 000	5		
1 001 - 2 000	10		
2 001 - 4 000	7		
Mayores a 4 001	9		
Totales	36	8	6

Obras 3

Montos (S/)	Empresa particular	Transeunte	Población Local
0 - 150		13	9
151 - 300		4	2
301 - 600	4		
601 - 1 000	6		
1 001 - 2 000	4		
2 001 - 4 000	6		
Mayores a 4 001	2		
Totales	22	17	11

Obras 4

Montos (S/)	Empresa particular	Transeunte	Población Local
0 - 150		16	18
151 - 300		2	
301 - 600	4		
601 - 1 000	7		
1 001 - 2 000			
2 001 - 4 000	1		
Mayores a 4 001	2		
Totales	14	18	18

Obras 5

Montos (S/)	Empresa particular	Transeunte	Población Local
0 - 150	5	18	24
151 - 300	3		
Totales	8	18	24

Anexo 10 Cálculo de la media – comerciantes

Obra 1

Montos (S/)	Marca de clase (x)	Frecuencia absoluta (f)	Frecuencias acumuladas	x . F	Media
[0 - 150[	75	0	0	0	
[151 - 300[	226	1	1	226	
[301 - 600[	451	5	6	2 253	
[601 - 1 000[	801	3	9	2 402	2 972
[1 001 - 2 000[	1 501	10	19	15 005	
[2 001 - 4 000[	3 001	12	31	36 006	
[4 001 - 10 000]	7 001	9	40	63 005	
Totales		40		118 895	

Obra 2

Montos (S/)	Marca de clase (x)	Frecuencia absoluta (f)	Frecuencias acumuladas	x . F	Media
[0 - 150[	75	0	0	0	
[151 - 300[	226	5	5	1 128	
[301 - 600[	451	0	5	0	
[601 - 1 000[	801	5	10	4 003	2 893
[1 001 - 2 000[	1 501	10	20	15 005	
[2 001 - 4 000[	3 001	7	27	21 004	
[4 001 - 10 000]	7 001	9	36	63 005	
Totales		36		104 143	

Obra 3

Montos (S/)	Marca de clase (x)	Frecuencia absoluta (f)	Frecuencias acumuladas	x . F	Media
[0 - 150[	75	0	0	0	
[151 - 300[	226	0	0	0	
[301 - 600[	451	4	4	1 802	
[601 - 1 000[	801	6	10	4 803	2 028
[1 001 - 2 000[	1 501	4	14	6 002	
[2 001 - 4 000[	3 001	6	20	18 003	
[4 001 - 10 000]	7 001	2	22	14 001	
Totales		22		44 611	

Obra 4

Montos (S/)	Marca de clase (x)	Frecuencia absoluta (f)	Frecuencias acumuladas	x . F	Media
[0 - 150[	75	0	0	0	
[151 - 300[	226	0	0	0	
[301 - 600[	451	4	4	1 802	
[601 - 1 000[	801	7	11	5 604	1 743
[1 001 - 2 000[	1,501	0	11	0	
[2 001 - 4 000[	3,001	1	12	3 001	
[4 001 - 10 000]	7,001	2	14	14 001	
Totales		14		24 407	

Obra 5

Montos (S/)	Marca de clase (x)	Frecuencia absoluta (f)	Frecuencias acumuladas	x . F	Media
[0 - 150[	75	5	5	375	131
[151 - 300[	226	3	8	677	
Totales		8		1 052	

Anexo 11 Cálculo de la media – Transeúntes

Obra 1

Montos (S/)	Marca de clase (x)	Frecuencia absoluta (f)	Frecuencias acumuladas	x . F	Media
[0 - 150[	75	4	4	300	125
[151 - 300]	226	2	6	451	
Totales		6		751	

Obra 2

Montos (S/)	Marca de clase (x)	Frecuencia absoluta (f)	Frecuencias acumuladas	x . F	Media
[0 - 150[	75	6	6	450	113
[151 - 300]	226	2	8	451	
Totales		8		901	

Obra 3

Montos (S/)	Marca de clase (x)	Frecuencia absoluta (f)	Frecuencias acumuladas	x . F	Media
[0 - 150[	75	13	13	975	110
[151 - 300]	226	4	17	902	
Totales		17		1 877	

Obra 4

Montos (S/)	Marca de clase (x)	Frecuencia absoluta (f)	Frecuencias acumuladas	x . F	Media
[0 - 150[	75	16	16	1 200	92
[151 - 300]	226	2	18	451	
Totales		18		1 651	

Obra 5

Montos (S/)	Marca de clase (x)	Frecuencia absoluta (f)	Frecuencias acumuladas	x . F	Media
[0 - 150[	75	18	18	1 350	75
Totales		18		1 350	

Anexo 12 Cálculo de la media – población local

Obra 1

Montos (S/)	Marca de clase (x)	Frecuencia absoluta (f)	Frecuencias acumuladas	x . F	Media
[0 - 150[	75	4	4	300	75
		4		300	

Obra 2

Montos (S/)	Marca de clase (x)	Frecuencia absoluta (f)	Frecuencias acumuladas	x . F	Media
[0 - 150[	75	5	5	375	75
[151 - 300]	75	1	6	75	
		5		375	

Obra 3

Montos (S/)	Marca de clase (x)	Frecuencia absoluta (f)	Frecuencias acumuladas	x . F	Media
[0 - 150[	75	9	9	675	75
[151 - 300]	75	2	11	150	
		9		675	

Obra 4

Montos (S/)	Marca de clase (x)	Frecuencia absoluta (f)	Frecuencias acumuladas	x . F	Media
[0 - 150[	75	18	18	1 350	75
[151 - 300]	75	0	18	0	
		18		1 350	

Obra 5

Montos (S/)	Marca de clase (x)	Frecuencia absoluta (f)	Frecuencias acumuladas	x . F	Media
[0 - 150[	75	24	24	1 800	75
		24		1 800	