

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CASTILLA

MEMORIA DESCRIPTIVA

PROYECTO: “REHABILITACIÓN DE LA AVENIDA GRAU, AVENIDA TACNA, CALLE PIURA Y AVENIDA RAMON CASTILLA, DEL DISTRITO DE CASTILLA – PROVINCIA DE PIURA – DEPARTAMENTO DE PIURA”. CÓDIGOS ARCC 3218, 6134, 3207, 6129.



DISTRITO : CASTILLA
PROVINCIA : PIURA
DEPARTAMENTO : PIURA

Castilla, Mayo del 2020

2.0.-“REHABILITACIÓN DE LA AVENIDA GRAU, AVENIDA TACNA, CALLE PIURA Y AVENIDA RAMON CASTILLA, DEL DISTRITO DE CASTILLA – PROVINCIA DE PIURA – DEPARTAMENTO DE PIURA”. CÓDIGOS ARCC 3218, 6134, 3207, 6129.

2.1.- GENERALIDADES

2.1.1.- PRESENTACIÓN

El presente expediente técnico denominado **“REHABILITACIÓN DE LA AVENIDA GRAU, AVENIDA TACNA, CALLE PIURA Y AVENIDA RAMON CASTILLA, DEL DISTRITO DE CASTILLA – PROVINCIA DE PIURA – DEPARTAMENTO DE PIURA”. CÓDIGOS ARCC 3218, 6134, 3207, 6129.** ha sido elaborado por la Municipalidad Distrital de Castilla, siendo ella responsable de la veracidad de los documentos presentados en la estructura del presente estudio.

La elaboración del presente proyecto, está referido a obras de pavimentación y obras anexas; y responde a la intervención contemplada en el PIRCC con códigos ARCC: 3218, 6134, 3207 y 6129; con la identificación de un único código de inversión, a ser financiado por la ARCC-PCM.

La Municipalidad Distrital de Castilla, como ente normativo y ejecutor final-actual, realizará las coordinaciones y gestiones respectivas con la ARCC-PCM; para su financiamiento y hacer realidad su ejecución.

2.1.2.- ANTECEDENTES

- Mediante D.S. N° 021-2017-PCM publicado en el Diario Oficial “El Peruano” el 25 de febrero del 2017, se aprueba el reglamento que establece la conducción y participación multisectorial de entidades del estado en la gestión de riesgos de desastre, para la atención de emergencias ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados durante el año 2017.
- Entre los meses de febrero y marzo del 2017, se declaran en emergencia las regiones y/o provincias del país, afectadas por el Fenómeno del Niño Costero, para la ejecución de acciones y medidas de excepción inmediatas y necesarias de respuesta y rehabilitación; facultándose, entre otros, al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento dentro de sus competencias, a ejecutar las acciones inmediatas y necesarias de respuesta y rehabilitación para el restablecimiento de los servicios básicos y de la infraestructura diversa.
- El 29 de abril, mediante Ley N° 30556, se aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a Desastres y que dispone la Creación de la Autoridad para la Reconstrucción Con Cambios, en la cual se declara como prioritario y de interés nacional y necesidad pública la implementación y ejecución de un plan integral para la rehabilitación, reposición, reconstrucción y construcción de la infraestructura de uso público.

- Mediante la resolución de Dirección Ejecutiva N° 004-2017-PCM/RCC, de fecha 07 de julio del 2017 se aprueban los "Lineamientos para la presentación y recepción de propuestas a ser incluidas en el Plan Integral para la reconstrucción con cambios", el cual entre otras establece la finalidad de lograr la rehabilitación, reposición, reconstrucción y construcción de la infraestructura de uso público, y los cumplimientos mínimos.
- Mediante el Decreto Supremo N°003-2019-PCM, se aprueba el reglamento de la Ley N°30556, ley que aprueba las disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios. (Aprobado 09.01.2019).

El Distrito de Castilla geográficamente se encuentra ubicado al Este del distrito de Piura, Capital de la Región del mismo nombre; ocupando una zona costera de terrenos arenosos. Castilla se encuentra ubicada a lo largo de la margen oriental del río Piura y a lo largo de la Carretera Antigua Panamericana (Carretera Bioceánica Paita – Belén).

Durante el periodo de enero a marzo del 2017, se presentó un fenómeno denominado el FENÓMENO DEL NIÑO COSTERO, que asoló varias regiones costeras y de la sierra con precipitaciones pluviales con registro histórico, que terminaron ocasionados huaicos, deslizamientos, destrucción de caminos y vías, desborde de quebradas y ríos que finalmente han terminado afectando los sistemas de Infraestructura Vial y Sanitaria, del distrito de Castilla, así como también a los demás urbanizaciones y AA.HH. del mencionado distrito .

Bajo este panorama el MVCS a través del PMIB apoyado del equipo de consultores de la Región, han evaluado los daños ocasionados a la infraestructura vial urbana, siendo uno de los afectados con daños considerados en pésimas condiciones el Distrito de Castilla de la Provincia de Piura, departamento de Piura.

El resultado es la elaboración del presente documento técnico que permita intervenir de manera inmediata, el mejoramiento de sus vías con la construcción del pavimento rígido, con el criterio técnico correspondiente, ya que muchos de los daños han sido intervenidos de una manera "provisional" por los moradores para que sus vías, sigan brindando el servicio de transitabilidad a la población por ser una necesidad fundamental, para la conexión y desarrollo de los pueblos.

Por lo tanto, el presente documento nace de la necesidad sentida de la población, descrita líneas arriba y contempla los lineamientos mínimos necesarios para poder intervenir las vías afectadas por el FEN 2017.

Se puede observar que el pavimento está gravemente dañado y en algunos tramos ya no existe.



En la imagen se aprecia que tanto la vía como el sardinell, correspondiente al borde de la vía, presenta un daño severo como consecuencia a las lluvias producidas por el fenómeno del niño costero 2017. Av. Grau



En la imagen se logra visualizar desprendimiento alrededor de las alcantarillas, producidos por las lluvias ocasionadas por el Fenómeno del Niño 2017

2.1.3.-UBICACIÓN

El proyecto materia del presente Expediente, se ubica en:

☐ UBICACIÓN POLÍTICA

LUGAR : AVENIDA GRAU, AVENIDA TACNA, CALLE PIURA Y AVENIDA RAMON CASTILLA, DEL DISTRITO DE CASTILLA – PROVINCIA DE PIURA – DEPARTAMENTO DE PIURA". CÓDIGOS ARCC 3218, 6134, 3207, 6129

DISTRITO : CASTILLA

PROVINCIA : PIURA

DEPARTAMENTO : PIURA.

GRAFICO N° 01
UBICACIÓN SATELITAL DE LA ZONA DE ESTUDIO



Fuente: Distrito de Castilla, Av. Grau, Av. Ramon Castilla, Av. Tacna y Calle K, por Google Earth.

☐ UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Datum : WGS 84
Zona : 17 M

Ubicados en las siguientes coordenadas:

TRAMO	COORDENADAS INICIO DE TRAMO		COORDENADAS FIN DE TRAMO	
	"x"	"y"	"x"	"y"
AV. GRAU	542138.00	9425392.00	542053.00	9425027.00
CALLE K (Calle Piura)	541917.00	9425179.00	541743.00	9425198.00
AV. TACNA	541712.00	9425292.00	541681.00	9425131.00
AV. RAMÓN CASTILLA	542214.00	9425391.00	541767.00	9425490.00

Limites:

El ámbito territorial del distrito de Castilla tiene los siguientes límites:

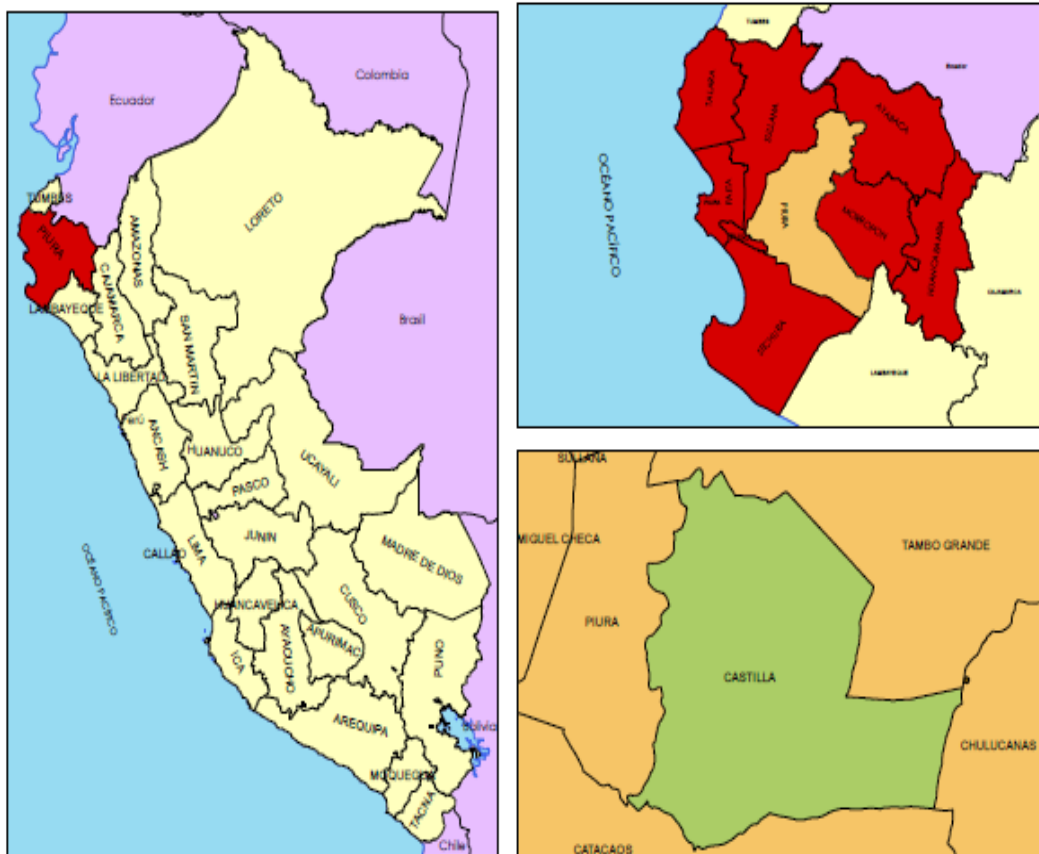
NORTE : Distrito de Tambogrande

SUR : Distrito de Catacaos

OESTE : Distrito de Piura

ESTE: Distrito de Tambogrande y Chulucanas

GRAFICO N° 02
DEPARTAMENTO DE PIURA



2.1.4 DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO

CÓDIGOS ARCC	:	3218, 6134, 3207 y 6129
CÓDIGO UNICO - FUR	:	
FECHA BASE	:	JUNIO DEL 2020
VALOR REFERENCIAL	:	S/. 4,221,862.20
INVERSIÓN	:	S/. 5,897,941.50 (Obra y Supervisión)
MODALIDAD EJECUCIÓN:		POR CONTRATA
SISTEMA DE EJECUCION	:	PRECIOS UNITARIOS
PLAZO DE EJECUCIÓN	:	04 MESES (120 d.c)

2.1.5 OBJETO

La elaboración e implementación del Proyecto: **"REHABILITACIÓN DE LA AVENIDA GRAU, AVENIDA TACNA, CALLE PIURA Y AVENIDA RAMON CASTILLA, DEL DISTRITO DE CASTILLA – PROVINCIA DE PIURA – DEPARTAMENTO DE PIURA". CÓDIGOS ARCC 3218, 6134, 3207, 6129"**, que permita revalorizar la infraestructura vial del Distrito de Castilla.

2.1.6 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Los objetivos específicos tenidos en cuenta en el presente proyecto, son los siguientes:

- Mejoramiento de la transitabilidad vehicular en las Av. Grau, Av. Ramon Castilla y Calle K; con pavimento rígido (concreto hidráulico) de 0.20m como capa de rodadura, y en la Av. Tacna con pavimento flexible; además se proyecta veredas de circulación y berma central.
- Mejorar el área de circulación peatonal de los transeúntes que se desplazan por dicho sector, sobre todo en época de lluvia.
- Marcar una expectativa de desarrollo integral de la Provincia de Piura.
- Contribuir con el ornato y desarrollo urbano del Distrito de Castilla.
- Mejorar el estado de transitabilidad de la vía comprendida en el proyecto.
- Prestar un buen servicio vehicular, peatonal y contribuir con el desarrollo económico de los beneficiarios, con las adecuadas condiciones de transitabilidad.

2.1.7 POBLACIÓN

El distrito de Castilla cuenta con una población actual de 160,201 habitantes (censo 2017, INEI), distribuidos en el casco urbano de Catilla. El Distrito de Castilla, según el III Censo Nacional Agropecuario 1994, dispone de una superficie agrícola bajo riego de 834.80 hectáreas; sin embargo, de acuerdo a información proporcionada por la Dirección Regional de Agricultura Piura, la extensión destinada a la Campaña Agrícola 2012-2013, fue de 3,783 hectáreas, destinadas a Cultivos Permanentes, Semi-Permanentes y Transitorios, entre otros. En Industria,

Castilla presenta establecimientos relacionados con las actividades de empresas y microempresas dedicadas a la agro exportación de productos orgánicos, elaboración de algarrobina y miel de abeja, panificación y sus derivados, procesamiento de la papa, gastronomía, artesanía, fabricación de losetas y mayólicas, carpintería metal mecánica, talabartería y recicladoras de residuos sólidos. En Servicios, Castilla cuenta con empresas financieras como el Banco de la Nación, Mi Banco, Banco Azteca, Caja Municipal, Banco Continental; Aeropuerto "Capitán FAP Guillermo Concha Ibérico"; así como empresas y microempresas que brindan servicios de transporte urbano e interurbano, servicios de telecomunicación, Terminal Terrestre "El Bosque", servicios turísticos localizadas dentro y fuera del Aeropuerto, hoteles y hospedajes, empresas de seguridad ciudadana y centros de esparcimiento.

FACTIBILIDAD DEL PROYECTO

La factibilidad del presente proyecto se sustenta en tres aspectos básicos:

TECNICO:

Mejorar la situación actual de la infraestructura vial, con la construcción de pavimento rígido, veredas y sardineles, en beneficio de la población.

ECONÓMICO:

La inversión realizada compensa con la cantidad de beneficiados, factor costo Efectividad, con bajo costo de mantenimiento, durante la vida útil y periodo de diseño (mínimo 20 años).

OPERATIVA:

La operación y mantenimiento está garantizada, por la municipalidad y en poca escala la comunidad.

2.1.8. CARACTERISTICAS SOCIO-ECONOMICA

Según el censo de Población y Vivienda 2007, la Población Económicamente Activa PEA, en el distrito de Castilla, está conformada por las personas con aptitud para trabajar, siendo la cifra absoluta de 46 909 habitantes cuyas edades fluctúan entre 15 a 64 años de edad.

La tasa de actividad de la PEA, es de 52.9%, correspondiendo a hombres el 71.2% y a mujeres 36.4%.

La PAE ocupada, en términos absolutos es de 44 246 personas, correspondiendo a hombres 63.62% y a mujeres 36.4% esto denota que el sexo masculino supera ampliamente al femenino.

Tabla 1. Indicadores de trabajo y empleo- Distrito de Castilla 2007.

Variable/Indicador	Absoluto	%
--------------------	----------	---

PEA	46909	
Tasa de actividad de la PEA		52.9
Hombres		71.2
Mujeres		36.4
PEA Ocupada	44 246	
Hombres		63.62
Mujeres		36.4

Fuente: UF Municipalidad Distrital de Castilla.

2.1.9. ACTIVIDADES ECONÓMICAS

El habitante del Distrito de Castilla presenta establecimientos relacionados con las actividades de empresas y microempresas dedicadas a la agro exportación de productos orgánicos, elaboración de algarrobina y miel de abeja, panificación y sus derivados, procesamiento de la papa, gastronomía, artesanía, fabricación de losetas y mayólicas, carpintería metal mecánica, talabartería y recicladoras de residuos sólidos. El algodón Pima, es la variedad que se cultiva en el distrito, siendo muy rentable cuando la cosecha es buena.

2.1.10. SERVICIOS DE AGUA Y

SANEAMIENTO SERVICIO DE AGUA

El sistema existente de abastecimiento de agua potable, se encuentra en buenas condiciones.

SERVICIO DE ALCANTARILLADO

El servicio del alcantarillado, se encuentra en buenas condiciones.

2.1.11. VIVIENDAS

Las viviendas aledañas a la vía están construidas en un 40% con material rústico, con adobes, con coberturas de calamina y/o ethernet; el otro 60% constituyen viviendas de material noble.

2.1.12. VÍAS DE ACCESO A LA ZONA DEL PROYECTO

El punto de inicio del tramo a intervenir, se ubica dentro de la periferia de la ciudad de Piura; la vía de acceso para llegar al lugar donde se ubica el proyecto, tomando como punto de partida la Plaza de Armas de Castilla, es la siguiente:

Tabla 2. Accesibilidad al Distrito de Castilla.

TRAMO	DISTANCIA	TIPO DE CARRETERA	TIEMPO
-------	-----------	-------------------	--------

PLAZA DE ARMAS DEL DISTRITO DE CASTILLA – PROYECTO A EJECUTAR (AV. GRAU, AV. TACNA CALLE K, AV. RAMON CASTILLA)	0.25 KM	Asfalto	15 MIN
---	---------	---------	--------

Fuente: Elaboración Propia.

2.1.13. CLIMA

El clima del distrito de Castilla es cálido y seco; registra ligeras variantes influenciado por las estaciones que se presentan en el año: En los meses de verano (Enero – Marzo) la temperatura fluctúa entre 30°C y 34°C a la sombra, produciéndose lluvias de elevada intensidad. Durante el invierno (Abril – Diciembre) la temperatura oscila entre 26°C y 18°C.

2.1.14. PRECIPITACIÓN

La precipitación pluvial en el distrito de Castilla, llega a 24 mm, promedio anual.

2.1.15. TOPOGRAFÍA

El relieve del Distrito de Castilla y sus áreas de expansión Urbana, presentan una topografía moderada con pequeñas elevaciones; las mismas que están constituidas por depósitos de arenas de gran medio a fino. Así mismo presenta áreas con depresiones, donde en periodos de intensas precipitaciones pluviales se convierten en zonas inundables. (información tomada de la Municipalidad Distrital de Castilla-Defensa Civil).

2.2 MEMORIA DESCRIPTIVA – DISEÑO VIAL

De acuerdo con los Términos de Referencia la actualización del presente estudio se ha realizado de forma armoniosa y coordinada con todas las actividades que tienen que ver con la solución de la vía.

1.1.1 DEFINICIONES DE PARÁMETROS DE DISEÑO

Para la selección de los parámetros de diseño se han tenido en consideración las recomendaciones dadas por:

- Reglamento Nacional de Edificaciones (NTP CE.010 PAVIMENTOS URBANOS).
- Manual de Diseño de Carreteras (DG-2018) del MTC.
- A Policy on Geometric Design of Highway and Streets (AASHTO-2001).

Es importante recalcar lo mencionado anteriormente de no poder efectuarse modificaciones sustanciales en la geometría, tanto en planta como en elevación, procurando en lo posible efectuar los cambios recomendables para una mayor aplicación de la Normatividad aplicable vigente.

Para la actualización del proyecto se ha definido los parámetros de diseño considerando principalmente los valores de la velocidad, a partir de la cual se determina las características técnicas de diseño.

La sección transversal en la vía ha sido definida en base a la demanda prevista actual y futura, y a los anchos definidos por los límites de propiedad de las viviendas.

2.3 INGENIERIA DEL PROYECTO

2.3.1 PARÁMETROS DEL DISEÑO GEOMÉTRICO DE LAS VÍAS

Las características o parámetros considerados para el diseño son:

- Velocidad Directriz : 30 Km/h
- Longitud de vías : Variable
- Ancho de Calzada Derecha : Variable (Según límites de propiedad, min 5.00m)
- Separador Central : No aplicable, por límites de propiedad
- Ancho de Bermas : Variable (min.0.60m)
- Radio Mínimo : Vías principales (60 m) y Secundarias (30m)
- Pendiente Máxima : 2 %
- Ancho de veredas : Variable (mínimo 0.60m)
- Bombeo de calzada : 2 %

2.3.2 CARACTERÍSTICAS DEL TRÁNSITO

La determinación de la categoría de las vías, depende del cálculo exacto del volumen de demanda, con posición y cambios a lo largo de la vida de diseño, para lo cual se deberá tener en cuenta los indicadores siguientes:

- Índice Medio Diario Anual (IMDA)
- Clasificación del Tipo de Vehículos
- Demanda Horaria
- Crecimiento del Tránsito en 20 años

En el crecimiento del Tránsito debe de establecerse los volúmenes de tránsito presentes en el año de puesta en servicio del proyecto y aquellos correspondientes al año horizonte de diseño. Ello, además de fijar algunas características del proyecto, permite eventualmente elaborar un programa de construcción por etapas.

Para el presente caso el de carreteras de primera Clase, se ha tomado tasas de crecimiento para un período de 20 años en el diseño.

2.3.3 VELOCIDAD DIRECTRIZ

Según la Tabla de Clasificación de la Red Vial Peruana y su Relación con la Velocidad del Diseño Para la elección de la velocidad directriz se ha tomado en cuenta la categoría de la futura vía y el volumen de tráfico a mover, siendo el caso para este proyecto el de 1ra. Clase, por lo que de acuerdo a la tabla 5.3 del Manual de Diseño Geométrico del MTC (DG-2018) resulta una velocidad de 40 Km/h.

TABLA N° 01

Rangos de la Velocidad de Diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.

CLASIFICACIÓN	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO VTR (km/h)										
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Autopista de primera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Autopista de segunda clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de primera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de segunda clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de tercera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											

Fuente: MTC DG-2018.

2.3.4 SECCIÓN TRANSVERSAL DE LAS VÍAS

El ancho de la sección transversal está limitado por las condiciones existentes de las vías y por los límites de propiedad de los lotes o predios; con un valor variable desde 5.00 m hasta 17.00 m (doble Carril). Tal como se aprecia en los cortes de vías representados en los planos de planta proyectada, es el que determina la faja de dominio recomendado para vías locales.

2.3.5 BOMBEO

Toda calzada deberá tener, con el fin de evacuar las aguas superficiales, una inclinación transversal mínima, dependiendo del tipo de precipitación en la zona. Para nuestro caso el pavimento es del tipo superior y tomando en consideración el Manual DG-2018, para precipitaciones mayores a 24 mm / año se tiene que el bombeo será de 2.0%.

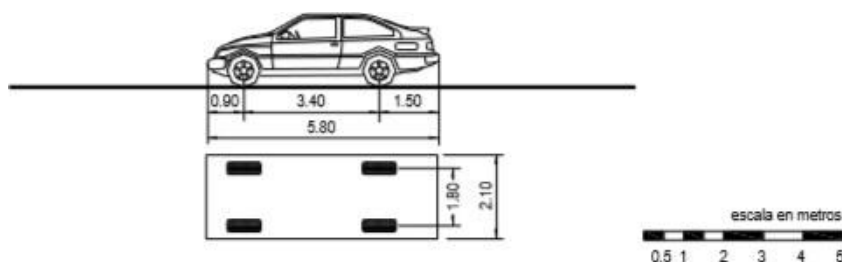
2.3.6 ANCHO DE CARRIL

Para determinar el ancho de la calzada de una vía, es necesario conocer en la vía o carretera la categoría, la demanda futura del tráfico y la velocidad directriz, por lo que en el caso nuestro se tomará de acuerdo a la velocidad directriz establecida, un ancho mínimo por carril de 2.50m para vías secundarias o alimentadoras, y para vías principales un ancho mínimo de 3.25m por carril.

Las características de los vehículos tipo indicados, definen los distintos aspectos del dimensionamiento geométrico y estructural de una vía o carretera. Así, por ejemplo:

- El ancho del vehículo adoptado incide en los anchos del carril, calzada, bermas y sobre ancho de la sección transversal, el radio mínimo de giro, intersecciones y gálibo.
- La distancia entre los ejes influye en el ancho y los radios mínimos internos y externos de los carriles.
- La relación de peso bruto total/potencia, guarda relación con el valor de las pendientes admisibles.

TABLA N° 02
ANCHO MINIMO DE VEHÍCULOS



Datos básicos de los vehículos de tipo M utilizados para el dimensionamiento de carreteras
Según Reglamento Nacional de Vehículos (D.S. N° 058-2003-MTC o el que se encuentre vigente)

Tipo de vehículo	Alto total	Ancho Total	Vuelo lateral	Ancho ejes	Largo total	Vuelo delantero	Separación ejes	Vuelo trasero	Radio mín. rueda exterior
Vehículo ligero (VL)	1.30	2.10	0.15	1.80	5.80	0.90	3.40	1.50	7.30
Ómnibus de dos ejes (B2)	4.10	2.60	0.00	2.60	13.20	2.30	8.25	2.65	12.80
Ómnibus de tres ejes (B3-1)	4.10	2.60	0.00	2.60	14.00	2.40	7.55	4.05	13.70
Ómnibus de cuatro ejes (B4-1)	4.10	2.60	0.00	2.60	15.00	3.20	7.75	4.05	13.70
Ómnibus articulado (BA-1)	4.10	2.60	0.00	2.60	18.30	2.60	6.70 / 1.90 / 4.00	3.10	12.80
Semirremolque simple (T2S1)	4.10	2.60	0.00	2.60	20.50	1.20	6.00 / 12.50	0.80	13.70
Remolque simple (C2R1)	4.10	2.60	0.00	2.60	23.00	1.20	10.30 / 0.80 / 2.15 / 7.75	0.80	12.80
Semirremolque doble (T3S2S2)	4.10	2.60	0.00	2.60	23.00	1.20	5.40 / 6.80 / 1.40 / 6.80	1.40	13.70
Semirremolque remolque (T3S2S1S2)	4.10	2.60	0.00	2.60	23.00	1.20	5.45 / 5.70 / 1.40 / 2.15 / 5.70	1.40	13.70
Semirremolque simple (T3S3)	4.10	2.60	0.00	2.60	20.50	1.20	5.40 / 11.90	2.00	1

Fuente: MTC DG-2018.

La actualización del proyecto geométrico de la solución planteada implica efectuar diseños armónicos en planta y perfil longitudinal en función a los requerimientos de acceso, topografía y restricciones existentes.

La sección transversal de las vías diseñada, está adecuada al tipo de vehículo seleccionado y a la capacidad previsible.

2.3.7 TRAZO, TOPOGRAFÍA Y DISEÑO VIAL

La topografía se ha obtenido efectuando levantamiento topográficos del actual trazo que tienen las vías del distrito de Castilla, empleando para ello instrumentos de topografía apropiados para este tipo de trabajo; determinando los BM's necesarios

que permitieron obtener la ubicación, trazo del eje de la vías, obtención de coordenadas UTM, secciones transversales de la vía cada 20 m y 10 m según el desarrollo del trazo, nivelación del eje de la vía, de las secciones transversales, ubicación de buzones, postes de alumbrado eléctrico y otras estructuras que se encuentran incluidas en la faja de dominio de la vías.

Estos trabajos de topografía se han realizado en todas las vías con las que cuenta el proyecto a intervenir, partiendo desde el Km. 00+000 en cada calle específica de la zona urbana. En el Informe de Topografía que es parte integrante del presente Expediente Técnico, se detalla pormenorizadamente el proceso de los trabajos topográficos.

2.3.8 PERALTE MÁXIMO NORMAL

Peralte máximo normal de 6%.

2.3.9 PENDIENTES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

En los tramos en corte se evitará, preferiblemente, el empleo de pendientes menores a 0.5%. Podrá hacerse uso de rasantes horizontales en los casos en que las cunetas adyacentes puedan ser dotadas de la pendiente necesaria para garantizar el drenaje y la calzada cuente con un bombeo igual o superior a 2%.

En general, se considera deseable no sobrepasar los límites máximos de pendiente que están indicados en el cuadro de Pendientes máximas.

TABLA N° 02
PENDIENTES MÁXIMAS

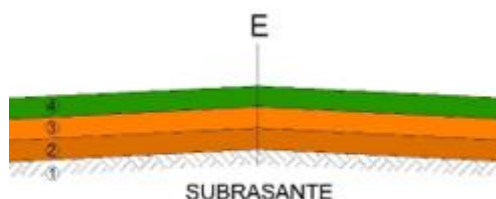
TOPOGRAFIA TIPO	Terreno Plano Plano	Terreno Ondulad o	Terreno Montaños o	Terreno Escarpad o
VELOCIDAD DE DISEÑO:				
20	8	9	10	12
30	8	9	10	12
40	8	9	10	10
50	8	8	8	8
60	8	8	8	8
70	7	7	7	7
80	7	7	7	7

Fuente: Cuadro 3.3.3a del Manual para el Diseño de CNPBVT-MTC.

2.4 PROPUESTA DE ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO

A continuación, se presenta la propuesta del paquete estructural, que conformaran

las capas de la estructura del pavimento, el mismo que para la definición de los espesores, responde a parámetros de los resultados del Estudio de Mecánica de Suelos, y de los cálculos de diseños a las solicitaciones de cargas del tránsito vehicular, para un determinado período de diseño (20 años).



ALTURA TOTAL DEL PAVIMENTO = 60 CM

Losa: Concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, $e = 0.20\text{m}$.

Base: Material Granular compactada (AFIRMADO SELECCIONADO), $e = 0.20\text{m}$, CBR mínimo del 80%; compactación al 100% compactación de la MDS del proctor modificado.

Sub base: capa filtro de Hormigón seleccionado, $e=0.20 \text{ m}$, buscando mejorar la sub rasante existente.

En general el diseño estructural se ha realizado considerando los siguientes factores:

- Calidad y valor portante del suelo de fundación y de la sub-rasante.
- Características y volumen del tránsito durante el periodo de diseño.
- Vida útil del pavimento.
- Condiciones climáticas
- Características geométricas de la vía.
- Tipo de pavimento a usarse.

Por otro lado se están cumpliendo con los requisitos de acuerdo a la tabla siguiente:

**TABLA N° 03 REQUISITOS
MÍNIMOS DE PAVIMENTOS**

Tipo de Pavimento		Flexible	Rígido	Adoquines
Elemento				
Sub-rasante		95 % de compactación: Suelos Granulares - Proctor Modificado Suelos Cohesivos - Proctor Estándar		
		Espesor compactado: ≥ 250 mm – Vías locales y colectoras ≥ 300 mm – Vías arteriales y expresas		
Sub-base		CBR ≥ 40 % 100% Compactación Proctor Modificado	CBR ≥ 30 % 100% compactación Proctor Modificado	
Base		CBR ≥ 80 % 100% Compactación Proctor Modificado	N.A.*	CBR ≥ 80% 100% compactación Proctor Modificado
Imprimación/capa de apoyo		Penetración de la Imprimación ≥ 5 mm	N.A.*	Cama de arena fina, de espesor comprendido entre 25 y 40 mm.
Espesor de la capa de rodadura	Vías locales	≥ 50 mm	≥ 150 mm	≥ 60 mm
	Vías colectoras	≥ 60 mm		≥ 80 mm
	Vías arteriales	≥ 70 mm		NR**
	Vías expresas	≥ 80 mm	≥ 200 mm	NR**

Fuente: RNE – NTP CE 010.PAVIMENTOS URBANOS.

2.5 DEL ESTUDIO DE SUELOS, GEOTECNIA, CANTERAS Y FUENTES DE AGUA

Para la determinación de propiedades del suelo de las vías a pavimentar, se

realizó los siguientes estudios:

1. Estudio de Mecánica de Suelos de la Sub Rasante con fines de pavimentación.
2. Diseño de Mezclas con agregados Grueso y Fino.

Respecto a estos estudios citados:

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS DE LA SUB RASANTE CON FINES DE PAVIMENTACIÓN.

Se excavaron 11 calicatas las cuales obedecieron a un planeamiento de exploración teniendo en cuenta las consideraciones de diseño ingenieril para pavimentos.

1. Los principales peligros geológicos para el proyecto son: inundación pluvial en las pistas relacionadas a cuencas ciegas, ascenso del nivel freático por supresión y capilaridad hacia la superficie , también erosión del suelo arenoso la misma que puede provocar cangrejas por efectos de lluvias intensas por efectos del Fenómeno El Niño. Además, un probable Sismo destructor, porque nos encontramos en una zona sísmica. Por lo que se recomienda tener presente este tipo de peligros geológicos.
2. Las principales calles Av. Grau, Calle Tacna y K están ubicadas sobre un terreno llano con un escaso sistema de drenaje.
3. La Subrasante ha sido investigada mediante siete (07) calicatas complementadas a una profundidad promedio máxima de 1.50 m y está compuesta por dos tipos de suelos: un suelo arenas limosas (SM) y Arenas pobremente graduadas (SP), tal como podemos observar el perfil estratigráfico de cada excavación del anexo correspondiente.
4. El CBR de la Subrasante con fines de reposición del pavimento está en el orden del 11 al 12 %, Para los suelos Areno Limosos y de 15- 16% para suelos Arenosos (SP) considerando como REGULAR ya que según la bibliografía especializada indica que para valores de 0 a 5% de CBR se considera que la subrasante es Muy Deficiente, de 5 a 8% de CBR se indica que la Subrasante Deficiente y para resultados de 8 a 20% de CBR la subrasante es de REGULAR A BUENA, sin embargo para nuestro caso el valor se encuentra en la denominación subrasante REGULAR. De igual manera la subrasante presenta una baja capacidad portante.
5. Con respecto a la compactación de La subrasante, los valores son de 1.97 a 1.85 gr/cm³ y contenido de humedad en el orden del 5 al 6 %, estos valores deberán tenerse en cuenta durante el proceso constructivo para el control de compactación del terreno natural.
6. No existe Nivel freático hasta profundidad de exploración (1.50 m).

7. Con respecto a agresividad de los suelos, estos presentan valores insignificantes de presencia de sulfatos y cloruros, sin embargo, se recomienda cemento tipo MS efectivo para ambientes húmedos y salitrosos.
8. Los suelos expansivos quedan descartados porque la cimentación está compuesta de material arenoso limoso (SM) y Arenoso eólico pobremente graduado (SP) de nula plasticidad.
9. Se debe considerar sistemas de drenaje con pendientes adecuadas, bombeo de la vía del 1 % y cunetas con el objeto de evacuar las aguas de las precipitaciones pluviales hacia un sistema integral de drenaje de la ciudad de Piura y Castilla, sobre todo que en la zona se presentan intensas precipitaciones pluviales durante los meses de Enero a abril, tal como sucedió con el Niño Costero del 2017.
10. Se recomienda pavimentos rígidos: La primera prioridad será: Losas de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ y como segunda prioridad un pavimento tipo articuladas o también denominado adoquines de concreto.
11. No es recomendable emplear pavimentos asfálticos ya que se deterioran por el agua producto de las precipitaciones pluviales. Estas experiencias se ven a diario en pistas de Castilla y Piura.
12. Para las obras de concreto se recomienda cemento tipo MS, debido a que tiene mejor efectividad en suelos húmedos y agresivos.
13. El esponjamiento varía del 25 % para suelos arenosos eólicos (SP) y de 35 % para suelos areno-limosos (SM).
14. Además, se deberá tener en cuenta los siguientes parámetros de diseño:

El Modulo de Rotura $S'c$ considerado, haciendo las correlaciones respectivas con la resistencia al esfuerzo a la compresión simple de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, es de:

$$S'c = 10 (f'c)^{0.5} \text{ psi.} = 546 \text{ psi.}$$

El módulo de elasticidad del concreto considerado, con las correlaciones respectivas es de:

$$Ec = 57000 (f'c)^{0.5} \text{ psi} = 3114830 \text{ psi.}$$

Se considera una confiabilidad R del 80%, recomendado para vías locales y colectoras, y una desviación estándar S_o promedio de 0.32 para pavimentos rígidos.

Se considera una pérdida de serviciabilidad de 2.5, siendo la serviciabilidad inicial de 4.5, se recuerda que la experiencia demuestra que en el Perú los pavimentos rígidos recién construidos llegan en promedio a este valor, para

efectos de diseño se recomienda un valor de serviciabilidad inicial de 4.5 y la serviciabilidad final considerada es de 2.0.

El coeficiente de transmisión de carga J considerado es de $J=3.0$ para pavimentos con juntas de transferencia de cargas en las juntas.

En base a estos datos se procedió al diseño del espesor del pavimento, con la ecuación del AASHTO 93, para el tráfico de la zona de estudio obteniéndose: En el proyecto se está planteando pavimentos rígidos de concreto hidráulico, según los análisis anteriores se plantea un mejoramiento de la sub rasante con hormigón clasificado, para luego colocar una capa de base de 20cm (afirmado), para luego colocar la capa de pavimento de concreto hidráulico.

15. La gran parte de la sub rasante estará apoyado sobre terrenos finos acompañados de una pequeña cantidad de suelos granulares, estos terrenos se consideran de regular a buenas como sub rasantes, pero deberán escarificarse, conformarse y compactarse al 95% de la máxima densidad seca del Proctor Modificado con el óptimo contenido de humedad.

Se podrá aceptar una variación de $\pm 2\%$ en el Optimo Contenido de Humedad para la compactación, recomendándose en todo caso tender a humedades por debajo del Optimo contenido de Humedad (-2%), compactación del lado seco del contenido óptimo de humedad.

2.6 PROGRAMACION POR ETAPAS

Se ha programado la ejecución por etapas o frentes de trabajo, siendo éstas las siguientes:

☐ **I ETAPA**

Comprende la ejecución de los trabajos de la Pavimentación con pavimento rígido, en los carriles proyectados en los planos de planta o arquitectura, de acuerdo a las excavaciones y rellenos controlados (sub base de hormigón seleccionado y base de afirmados compactados) en todo el ancho de la pavimentación.

☐ **II ETAPA**

Comprende la ejecución de las veredas de circulación, sardineles, rampas, proyectados en las vías afectadas; se realizará el corte manual de terreno, paralelamente al relleno de las capas de base del material granular de la estructura del pavimento.

☐ **III ETAPA**

Ejecutados los trabajos de Obras de concreto (pavimentación y obras anexas), se procederá a la demarcación horizontal y vertical, de acuerdo a lo propuesto en los planos de señalización.

2.7 IMPACTO AMBIENTAL

El análisis de impacto a los medios físicos, y socioeconómicos como resultado de la ejecución y puesta en servicio del proyecto, por las características particulares de la obra y la envergadura física de la infraestructura, no generara efectos negativos relevantes. Sin embargo, se han identificado los impactos a corto plazo, que podrían presentarse en la etapa del proceso constructivo de las obras proyectadas; planteándose medidas de mitigación a impactos negativos; pudiéndose detallar los siguientes:

IMPACTOS NEGATIVOS

- Emisión de partículas de polvo, por acciones propias de los trabajos de movimiento de tierras, transporte de materiales, maniobras de vehículos y equipos, entre otros.
- Inhabilitación temporal del tránsito en la zona donde se ejecutará el proyecto.
- Perturbación de los habitantes de la zona, por ruidos, maniobra de vehículos y trabajos del proceso constructivo de las obras civiles.

PLAN DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS ADVERSOS

- Realizar un adecuado mantenimiento (riego con cisternas) de las vías alternativas de tránsito, con el fin de mantener el flujo de tráfico en el sector, con el cierre provisional de las vías en el momento de la construcción de los pavimentos.
- Los materiales excedentes serán evacuados a botaderos autorizados o en lugares donde no se ocasionen daños a la propiedad estatal o privada.
- Toda la maquinaria, vehículos motorizados, funcionarán con los silenciadores en buen estado.
- La superficie de tierra suelta que genera polvo, se mantendrá húmeda con riegos de agua, con el empleo de cisternas.

2.8 METAS FÍSICAS

2.4.1 METAS FÍSICAS PROGRAMADAS – PIRCC

*Cadena de Valor estimada de la
Reconstrucción/Rehabilitación*

CODIGO UNICO ARC	INTERVENCIÓN (PROYECTO / ACTIVIDAD)	NOMBRE DE VÍA	MATERIAL	PIRCC					
				PAVIMENTO METRADO			VEREDAS METRADO		
				CONCRETO Y ASFALTO			CONCRETO		
				LONG.	ANCHO	AREA	LONG.	ANCHO	AREA
3218	"REHABILITACIÓN DE LA AVENIDA GRAU, AVENIDA TACNA, CALLE PIURA Y AVENIDA RAMON CASTILLA, DEL DISTRITO DE CASTILLA – PROVINCIA DE PIURA – DEPARTAMENTO DE PIURA". CÓDIGOS ARCC 3218, 6134, 3207, 6129	AV. GRAU	ASF.	380.00	12.00	4,560.00			
6134		AV. TACNA	ASF.	150.00	11.00	1,650.00			
3207		CA. K	CONC.	150.00	12.00	1,800.00			
6129		AV. RAMON CASTILLA	CONC.			5,100.00			

2.4.2 METAS FÍSICAS PROGRAMADAS – INTERVENCIÓN/PROYECTO

CODIGO UNICO ARC	INTERVENCIÓN (PROYECTO / ACTIVIDAD)	NOMBRE DE VÍA	MATERIAL	INTERVENCIÓN (Proyecto)														
				PAVIMENTO METRADO			VEREDAS METRADO			SARDINEL METRADO			AREAS VERDES METRADO			BERMA CENTRAL METRADO		
				CONCRETO Y ASFALTO			CONCRETO			CONCRETO						CONCRETO		
				LONG	ANCHO VARIABLE	AREA	LONG	ANCHO	AREA	LONG.	ANCHO	LONG	LONG	ANCHO	AREA	LONG	ANCHO	AREA
3218	"REHABILITACIÓN DE LA AVENIDA GRAU, AVENIDA TACNA, CALLE PIURA Y AVENIDA RAMON CASTILLA, DEL DISTRITO DE CASTILLA – PROVINCIA DE PIURA – DEPARTAMENTO DE PIURA". CÓDIGOS ARCC 3218, 6134, 3207, 6129	AV. GRAU	ASF.			5,399.54			1,180.38			495.78			823.92			274.04
6134		AV. TACNA	ASF.			2,082.12			1,017.43			266.88			371.13			
3207		CA. K	CONC.			1,267.87			458.09			127.96			84.12			
6129		AV. RAMON CASTILLA	CONC.			9,223.82			2,192.61			611.35			2,649.30			1,384.86

2.9 INFORME DE GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

- EN EL PLAN INTEGRAL DE LA RECONSTRUCCIÓN CON CAMBIOS (PIRCC), EN SU NUMERAL

4. PREVENCIÓN DEL RIESGO, INDICA COMO UNO DE LOS PRINCIPIOS, LO SIGUIENTE:

4. Prevención del Riesgo

Todos los proyectos del Plan serán abordados asumiendo un enfoque integral de gestión del riesgo de desastres. De esta manera se quiere avanzar en la incorporación de medidas de prevención y preparación que coadyuven a dotar de mayor resiliencia a la infraestructura vial, de salud, educación, agua y alcantarillado, y vivienda que se construya como parte del PIRCC. Lo mismo es aplicable a las obras preventivas que el Plan Integral proyecta ejecutar.

En aplicación de este principio, y con el objeto de fortalecer la resiliencia de la infraestructura proyectada de la pavimentación, se ha creído conveniente, para asegurar el monto de la inversión, las mejoras (renovación) a los tramos de tuberías afectados por el FEN 2017: previéndose futuras afectaciones por eventos climatológicos extremos: incrementándose la resiliencia frente a las lluvias y humedad.

- EN EL PLAN INTEGRAL DE LA RECONSTRUCCIÓN CON CAMBIOS (PIRCC), EN SU NUMERAL

2. LOS CAMBIOS, INDICA EN SU TERCER PÁRRAFO, LO SIGUIENTE:

En el ámbito vial, el PIRCC considera la construcción de carreteras más resistentes a los embates del clima, el uso de materiales distintos, asfaltado en las partes de la red subnacional, la instalación de puentes metálicos, la incorporación de drenajes, el fortalecimiento de taludes e, inclusive, la variación del trazo de aquellos tramos en el que los riesgos resulten siendo altos o muy altos y no mitigables. En el caso de los sistemas de agua y alcantarillado, se considera la adopción de tuberías más resistentes, lo mismo que la incorporación de mejoras a las instalaciones de procesamiento y la incorporación de infraestructura de protección para las redes.

OPCIÓN TECNOLÓGICA – SOLUCIÓN DE VÍAS

Respecto al cambio de la tecnología del material del acabado del pavimento, se ha creído por conveniencia desde el punto de vista técnico-económico, el empleo en todas las vías dañadas el "Pavimento Rígido (Concreto Hidráulico)", como solución básica, ya que éste presenta una mayor capacidad de proveer en forma continua un elevado nivel de servicio y requerir menos intervenciones de conservación durante su vida útil; además que permite una mayor resistencia y durabilidad a las lluvias y eventos climatológicos extremos como el Fenómeno El Niño Costero 2017, y una disminución en los tiempos de trabajo y costos por mantenimiento.

Finalmente existen beneficios en seguridad y cuidado del medio ambiente (ahorro de combustible, reduce el efecto del calor por sus propiedades reflectoras, y

reduce emisiones de dióxido de carbono y otras), que deben tenerse en cuenta al momento de evaluar las diferentes alternativas de pavimentación; en seguridad vial, la superficie rugosa permite una mejor adherencia, el color plomo característico del concreto lo hace tres veces más reflectivo que el asfalto, evitando accidentes.

2.10 METAS FINANCIERAS

De acuerdo a la propuesta planteada como solución a las vías a intervenir con el proyecto, se tiene el siguiente status financiero.

METAS FÍSICAS – FINANCIERAS

Nº	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO	PARCIAL S/.
01	OBRAS PROVISIONALES	GLB	1.00	53,845.36
02	AVENIDA MIGUEL GRAU			1,250,673.76
	OBRAS PRELIMINARES	GLB	1.00	85,348.05
	PAVIMENTACION	M2	5,399.54	911,637.23
	VEREDAS Y RAMPAS	M2	1,180.38	187,895.16
	BERMA CENTRAL	M2	274.04	25,286.64
	SARDINEL	M	495.78	23,347.55
	AREAS VERDES	M2	823.92	10,134.22
	REDUCTORES DE VELOCIDAD	UND	51.00	495.72
	VARIOS	GLB	1.00	6,529.19
03	AVENIDA TACNA			396,836.97
	OBRAS PRELIMINARES	GLB	1.00	37,336.52
	PAVIMENTACION	M2	2,082.12	220,891.27
	VEREDAS Y RAMPAS	M2	1,017.43	118,707.84
	SARDINEL	ML	266.88	12,390.22
	AREAS VERDES	M2	371.13	4,564.90
	VARIOS	GLB	1.00	2,946.22
04	CALLE K (CALLE PIURA)			297,825.41
	OBRAS PRELIMINARES	GLB	1.00	22,609.57
	PAVIMENTACION	M2	1,267.87	205,791.38
	VEREDAS Y RAMPAS	M2	458.09	60,984.34
	SARDINEL	ML	127.96	5,941.46
	AREAS VERDES	M2	84.12	1,034.68
	VARIOS	GLB	1.00	1,463.98
05	AVENIDA RAMON CASTILLA			2,122,119.31
	OBRAS PRELIMINARES	GLB	1.00	152,361.79
	PAVIMENTACION	M2	9,223.82	1'496,040.47
	VEREDAS Y RAMPAS	M2	2,192.61	288,599.48
	BERMA CENTRAL	M2	1,384.86	119,810.76
	SARDINEL	ML	611.35	27,649.19
	AREAS VERDES	M2	2,649.30	32,586.39
	REDUCTORES DE VELOCIDAD	UND	51.00	495.72
	VARIOS	GLB	1.00	4,575.51
06	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	GLB	1.00	26,803.52
07	FLETE	GLB	1.00	73,757.87
COSTO DIRECTO				4,221,862.20

2.10.1 PRESUPUESTO TOTAL DE OBRA

El presupuesto del proyecto, ha sido elaborado con precios al mes de Junio del 2020, según el detalle siguiente:

COSTO DIRECTO	S/	4,221,862.20
GASTOS GENERALES (8.00%)	S/	337,748.98
UTILIDADES (7%)	S/	295,530.35
		=====
SUB TOTAL	S/	4,855,141.53
IGV (18%)	S/	873,925.48
		=====
PRESUPUESTO PARCIAL	S/	5,729,067.01
SUPERVISION DE OBRA (2.62%)	S/	168,874.49
		=====
TOTAL PRESUPUESTO	S/	5,897,941.50

2.10.2 INVERSIÓN (FINANCIADO POR LA ARCC)

El monto a ser financiado por la RCC corresponde a Obra y Supervisión, y que se requiere para la ejecución de este proyecto es de **S/. 5,897,941.50 (CINCO MILLONES OCHOCIENTOS NOVENTISIETE MIL NOVECIENTOS CUARENTIUNO Y 50/100 NUEVOS SOLES).**

2.11 MODALIDAD DE EJECUCIÓN

La modalidad de ejecución del Proyecto, será por CONTRATA.

2.12 SISTEMA DE EJECUCIÓN

El sistema de ejecución propuesto es a PRECIOS UNITARIOS.

2.13 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución estimado para el proyecto es de 120 días calendarios (04 meses).