



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**TESIS**

**“DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO, VEREDAS Y DRENAJE PLUVIAL DE LA URBANIZACIÓN PROGRESIVA LA TINA, DEL SECTOR SALIDA SUR ESTE DE LAMBAYEQUE DREN 2210, DISTRITO DE LAMBAYEQUE – PROVINCIA LAMBAYEQUE – REGIÓN LAMBAYEQUE”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO**  
**PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**AUTORES:**

BACH. FERROÑAN VIERA, JUAN JOSÉ  
BACH. GARCÍA RAMÍREZ, SEGUNDO JOSÉ

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VÍAL

**CHICLAYO – PERU**

**2017**

**“DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO, VEREDAS Y DRENAJE PLUVIAL DE LA URBANIZACIÓN  
PROGRESIVA LA TINA, DEL SECTOR SALIDA SUR ESTE DE LAMBAYEQUE DREN 2210,  
DISTRITO DE LAMBAYEQUE – PROVINCIA LAMBAYEQUE – REGIÓN LAMBAYEQUE”**

**APROBACIÓN DE TESIS**

---

Bach. Ferroñan Viera Juan José  
**Autor**

---

Bach. García Ramírez Segundo José  
**Autor**

---

Mg. Guerrero Millones Ana María  
**Asesora Metodológica**

---

Ing. Marín Bardales Humberto  
**Asesor Especialista**

---

Ing. Salazar Bravo Wesley  
**Presidente del Jurado Evaluador**

---

Ing. Samillan Farro Ramón  
**Secretario del Jurado Evaluador**

---

Ing. Patazca Rojas Pedro Ramón  
**Vocal del Jurado Evaluador**

## **Dedicatoria**

*A Dios:*

*Que me ha dado la vida y fortaleza para terminar este proyecto de tesis.*

*A mis padres: Faustina y Juan de la Cruz.*

*A mi madre, por su apoyo en todo momento, por sus consejos y valores que me ha permitido ser una persona de bien, y sobre todo por su amor.*

*A mi padre, porque desde el cielo sé que me ha cuidado y me ha guiado por el camino del bien.*

*A mi esposa: Kelly Vásquez*

*Por su apoyo incondicional, que me brindó día a día, para que pueda culminar satisfactoriamente mi segunda carrera profesional.*

*A mis hermanos: Mirtha, Ever y Maritza.*

*Por su amor y su apoyo incondicional.*

**JUAN JOSÉ**

*Al creador de todas las cosas, el que me ha dado fortaleza para continuar; por ello, con toda la humildad que de mi corazón puede emanar, dedico en primer lugar mi tesis a **Dios**.*

*De igual forma, dedico esta tesis a mis **padres** los cuales han sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me ha ayudado a salir adelante en los momentos más difíciles.*

**SEGUNDO JOSÉ**

## **Agradecimiento**

*A Dios, por habernos guiado por el camino del bien.*

*A la Universidad Cesar Vallejos, que nos dio la oportunidad de formarnos como profesionales en nuestra segunda Titulación como Ingenieros Civiles.*

*A nuestros Asesores: Mg. Ana María Guerrero Millones – Metodóloga y el Ing. Humberto Marín Bardales – Especialista, por todo el apoyo brindado y el tiempo disponible que nos ha ofrecido para hacer posible el desarrollo del presente proyecto de tesis.*

*El agradecimiento a nuestros queridos maestros, ellos son quienes nos han ayudado con sus sabias enseñanzas y conocimientos.*

*A la Municipalidad Provincial de Lambayeque, por permitirnos ejecutar el desarrollo de nuestra tesis.*

*A mi Esposa, por haberme brindado su apoyo en los momentos difíciles de este proyecto y así poder concluir satisfactoriamente mi tesis.*

*A mis compañeros de tesis y amigos, que nos brindaron su apoyo y nos animaron a seguir adelante a pesar de las dificultades.*

**JUAN JOSÉ Y SEGUNDO JOSÉ.**

## **DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD**

Nosotros, Juan José Ferroñan Viera Juan José con DNI N° 42184112 y Segundo José García Ramírez con DNI N° 42608508, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes considerada en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejos, Facultad de Ingeniería, Escuela académico profesional de Ingeniería Civil, declaramos bajo juramento que toda la información que se acompaña es veraz y auténtica.

Asimismo, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la actual tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de documentos como de información aportada por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Chiclayo, 13 de septiembre del año 2017

---

Bach. Ferroñan Viera Juan José

---

Bach. García Ramírez Segundo José

## INDICE

CARATULA	I
PÁGINA DEL JURADO	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	V
INDICE	VI
RESUMEN	XII
ABSTRACT	XIII
INTRODUCCIÓN	IVX

### CAPITULO I

<b>I. GENERALIDADES</b>	<b>16</b>
1.1 PRESENTACION	17
1.2 ANTECEDENTES	17
1.3 ZONA DE INFLUENCIA	24
1.4 PROBLEMA	24
1.5 HIPÓTESIS	25
1.6 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	25
1.7 OBJETIVOS	25
1.7.1 OBJETIVO GENERAL	25
1.7.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	25

### CAPITULO II

<b>II. ESTUDIOS DE PLANEACIÓN</b>	<b>26</b>
2.1 ESTUDIOS GEOGRAFICOS	27
2.1.1 LOCALIZACIÓN	27
2.1.2 UBICACIÓN	28
2.1.3 RELIEVE DE LA ZONA	28
2.1.4 CLIMATOLOGÍA	28
2.1.5 RECURSO HÍDRICO	29
2.1.6 SUELO	29
2.2 ESTUDIOS ECONOMICOS	30
2.2.1 POBLACIÓN	30

2.3	ACTIVIDADES ECONOMICAS	31
2.3.1	AGRICULTURA	31
2.3.2	GANADERIA	31

### **CAPITULO III**

<b>III.</b>	<b>ESTUDIOS TOPOGRAFICOS</b>	<b>32</b>
3.1	RECONOCIMIENTO DE CAMPO	33
3.1.1	OBJETIVO DEL RECONOCIMIENTO	33
3.1.2	RECONOCIMIENTO DIRECTO	33
3.1.3	INSTRUMENTOS EMPLEADOS	36
3.1.4	SELECCIÓN DE LA RUTA	37
3.2	EJE PRELIMINAR	37
3.2.1	LEVANTAMIENTO DEL EJE PRELIMINAR	37
3.3	CLASIFICACION DE LAS VIAS URBANAS	37
3.3.1	VIAS EXPRESAS	38
3.3.2	VIAS ARTERIALES	38
3.3.3	VIAS COLECTORAS	39
3.3.4	VIAS LOCALES	39
3.3.5	VIAS DE DISEÑO ESPECIAL	40
3.4	DERECHO DE VIA O FAJA DE DOMINIO	41
3.4.1	FAJA DE PROPIEDAD RESTRINGIDA	42
3.5	DISEÑO GEOMETRICO	42
3.5.1	PARAMETROS BÁSICO PARA EL DISEÑO	42
3.5.2	GEOMETRÍA DEL TRAZO	43
3.5.3	ALINEAMIENTO HORIZONTAL	44
3.5.4	ALINEAMIENTO VERTICAL	44
3.5.5	SECCION TRANSVERSAL	44
3.5.6	VOLUMEN DE MOVIMIENTOS DE TIERRAS	45
3.5.7	COMPENSACION DE VOLÚMENES DE TIERRA	48
3.5.8	CURVA DE MASA O DIAGRAMA DE BRUCKNER	49

### **CAPITULO IV**

<b>IV.</b>	<b>ESTUDIO DE TRÁFICO</b>	<b>50</b>
4.1	GENERALIDADES	51
4.1.1	UBICACIÓN	51

4.1.2	DESCRIPCION DEL ÁREA DEL PROYECTO	51
4.1.3	OBJETIVO DEL ESTUDIO	51
4.1.4	ALCANCE DEL TRABAJO	51
4.2	ANÁLISIS DE TRAFICO	52
4.2.1	UBICACIÓN DE LA ESTACION DE CONTROL	52
4.2.2	METODOLOGIA USADA	52
4.2.3	FACTORES DE CORRECCIÓN	53
4.2.4	RESULTADOS OBTENIDOS	53
4.2.5	DETERMINACION DEL IMDa	55
4.2.6	ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN DIARIA	56
4.2.7	CLSIFICACIÍN VEHÍCULAR	56
4.3	DEMANDA DEL TRANSPORTE	57
4.3.1	TIPOS DE TRÁFICO	57

## **CAPITULO V**

<b>V.</b>	<b>ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS</b>	<b>59</b>
5.1	GENERALIDADES	60
5.2	PRESENCIA DE AGUA EN EL SUELO	60
5.3	CLASIFICACION DE LOS SUELOS	60
5.3.1	CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASTHO	61
5.3.2	CLASIFICACIÓN UNIFICADA DE SUELOS (SUCS)	64
5.4	EXPLORACION EN EL TERRENO DE FUNDACION	65
5.5	ANÁLISIS DE MUESTRA	66
5.5.1	TOMA DE MUESTRAS	66
5.5.2	METODO DE EVALUACIÓN	67
5.6	DESCRIPCIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO	67
5.6.1	CONTENIDO DE HUMEDAD: (ASTM D 2216)	68
5.6.2	LÍMITES DE CONSISTENCIA O LÍMITES DE ATTERBERG	68
5.6.3	GRANULOMETRÍA	73
5.6.4	CONTENIDO DE SALES (BS 1377)	77
5.6.5	ENSAYOS DE COMPACTACIÓN (PROCTOR MODIFICADO): (AASTHO T180-70)	78
5.6.6	ENSAYOS PARA DETERMINAR CBR (CALIFORNIA BEARING RATIO) Y LA EXPANSIÓN EN EL LABORATORIO: (AASTHO T 193 – 63, ASTM D 1883 – 73)	81
5.7	RESULTADOS DE ENSAYOS DEL EMS DE LAS CALICATAS DE LAS CALLES	86



## **CAPITULO VI**

<b>VI. ESTUDIOS DE CANTERAS</b>	<b>87</b>
6.1 LOCALIZACION DE CANTERAS EN LA ZONA	88
6.2 EXPLORACIÓN Y EVALUACIÓN DE CANTERAS	89
6.3 RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DEL EMS DE LA CANTERA	90

## **CAPITULO VII**

<b>VII. DISEÑO DEL PAVIMENTO</b>	<b>91</b>
7.1 INTRODUCCIÓN AL DISEÑO DE PAVIMENTOS	92
7.2 ANÁLISIS, CLASIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DEL SUELO DE LA SUBRASANTE	95
7.3 DISEÑO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS	96
7.4 CALCULO DEL ESPESOR DE LOSA	110
7.5 MECANISMO DE TRANSFERENCIAS DE CARGAS	112
7.6 ALTERNATIVA TÉCNICA – ECONÓMICA SELECCIONADA	113

## **CAPITULO VIII**

<b>VIII. ESTUDIO HIDROLOGICO E HIDRAULICO</b>	<b>114</b>
8.1 ESTUDIO HIDROLÓGICO	115
8.1.1 GENERALIDADES	115
8.1.2 INFORMACIÓN BASICA	115
8.1.3 ANÁLISIS HIDROLÓGICO	115
8.2 ESTUDIO HIDRÁULICO	126
8.2.1 DIMENSIONAMIENTO DE ESTRUCTURAS DE DRENAJE	126
8.2.2 CONCLUSIONES	130
8.2.3 RECOMENDACIONES	130

## **CAPITULO IX**

<b>IX. SEÑALIZACIÓN</b>	<b>131</b>
9.1 DEFINICIÓN	132
9.2 NORMATIVIDAD VIGENTE	132
9.3 FUNCIÓN DE LAS SEÑALES DE TRÁNSITO	132
9.4 CLASIFICACIÓN DE LAS SEÑALES DE TRÁNSITO	132

## **CAPITULO X:**

<b>X. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>143</b>
10.1 ANTECEDENTES	144
10.2 OBJETIVOS	144
10.2.1 OBJETIVO GENERAL	144
10.2.2 OBJETIVO ESPECIFICO	144
10.3 DESCRIPCION DE LA METOLOGÍA EMPLEADA	145
10.3.1 TRABAJO PRELIMINAR DE GABINETE	145
10.3.2 TRABAJO DE CAMPO	145
10.3.3 TRABAJO FINAL DE GABINETE	145
10.4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	145
10.4.1 UBICACIÓN	145
10.4.2 CARACTERÍSTICAS ACTUALES	145
10.4.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO A IMPLEMENTAR	147
10.4.4 DESCIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	148
10.5 MARCO LEGAL	149
10.6 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE EXISTENTE DEL AREA DE INFLUENCIA	152

## **CAPITULO XI**

<b>XI. METRADOS, PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA</b>	<b>182</b>
11.1 METRADOS	183
11.2 PRESUPUESTO	205
11.3 ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS	210
11.4 RELACIÓN DE INSUMOS	234
11.5 FORMULA POLINOMICA	237
11.6 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA VALORIZADO	239

## **CAPITULO XII**

<b>XII. ESPECIFICACIONES TECNICAS</b>	<b>243</b>
---------------------------------------	------------

## **CAPITULO XIII**

<b>XIII. PANEL FOTOGRAFICO</b>	<b>318</b>
--------------------------------	------------

## **CAPITULO XIV**

<b>XIV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>326</b>
14.1 CONCLUSIONES	327
14.2 RECOMENDACIONES	328

## **CAPITULO XV**

<b>XV. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>329</b>
-------------------------	------------

## **CAPITULO XVI**

<b>XVI. ANEXOS</b>	<b>332</b>
ANEXO 01: resultados del informe del Estudio de Mecánica de Suelos y Canteras.	
ANEXO 02: Sustento de Diseño de Pavimentos por el método AASHTO.	
ANEXO 03: Sustento del Estudio Hidrológico.	
ANEXO 04: Relación de planos.	

## RESUMEN

El presente trabajo de tesis, se desarrolló con el objetivo de diseñar el pavimento rígido, veredas y drenaje pluvial, para mejorar las condiciones de transitabilidad en la Urbanización Progresiva La Tina. Para ello fue necesario: La realización del estudio topográfico; estudio de mecánica de suelos, para la obtención de las características físicas del suelo; estudio de tráfico, para la determinación del IMDa, como base para el diseño geométrico del pavimento rígido; identificación de las máximas precipitaciones, a fin de dimensionar el sistema de drenaje y finalmente se realizó la evaluación del impacto ambiental.

La Investigación fue del tipo cuantitativa con la aplicación de un diseño de investigación de campo, donde la población estuvo formada por vehículos de carga ligera y pesada, el cual se hizo un conteo de los vehículos de entrada y salida por un lapso de siete días, calculándose el IMDa. De los resultados obtenidos se llegó a las siguientes conclusiones: (a) la subrasante de las calles en estudio es clasificada como regular por tener un (CBR > 6). (b) se ha utilizado el método AASTHO, versión 1993 para el cálculo del espesor de la losa del pavimento. (c) el diseño geométrico del pavimento rígido se ha efectuado con el Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas – 2005 – VCHI, difundido por el Instituto de la Construcción y Gerencia (ICG); (d) la máxima precipitación se ha obtenido de la estación Lambayeque, la misma que es operada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), con las que se ha calculado los caudales de diseño de las cunetas rectangulares, que van a permitir evacuar las aguas pluviales.

### **PALABRAS CLAVES:**

Pavimentos de concreto rígido, ensayos de laboratorio, calles, obras de drenaje, estudio de tráfico, impacto ambiental.

## **ABSTRACT**

This thesis, developed with the aim of designing the rigid pavement, sidewalks and storm drainage, to improve traffic conditions in the urbanization Progressive La Tina. This required: Carrying out of topographic survey; soil mechanics study, for obtaining the physical characteristics of the soil; traffic study, for determining the ADMG as a basis for the geometric design of the rigid pavement; identification of maximum precipitation, in order to gauge the drainage system and finally the environmental impact assessment was conducted.

Research was quantitative type with the implementation of a research design field, where the population consisted of vehicles light and heavy load, which was a count of vehicles in and out for a period of seven days, calculating the ADMG. From the results it reached the following conclusions: (a) the grade of the streets in sub study is classified as fair by having a (CBR > 6). (B) it has been used the AASHTO method, version 1993 for calculating the thickness of the slab pavement. (C) the geometric design of rigid pavement has been made with the Manual of Geometric Design of Urban Roads - 2005 - VCHI, released by the Institute of Construction and Management (ICG); (D) the maximum precipitation was obtained from the Lambayeque season, the same that is operated by the National Service of Meteorology and Hydrology (SENAMHI), with which has been calculated design flows of the rectangular ditches, which will allow evacuate rainwater.

### **KEYWORDS:**

Rigid concrete floors, laboratory tests, streets, drainage, traffic study, environmental impact.

## INTRODUCCIÓN

El presente Proyecto de Tesis sobre “Diseño del Pavimento Rígido, Veredas y Drenaje Pluvial”, es importante, debido a que cumple una función vital en la articulación e integración poblacional, al posibilitar la interconexión y comunicación entre las zonas urbanas, sectores, barrios, contribuyendo a la reducción del tiempo y costo del transporte. En la actualidad existen muchos barrios en el Perú que no cuentan con el servicio de pistas y veredas, encontrándose la infraestructura vial deteriorada, lo cual resulta ser un problema para los pobladores, ya que esta es utilizada para tránsito vehicular y peatonal. por tal motivo el presente proyecto de tesis con el Diseño del Pavimento Rígido, Veredas y Drenaje Pluvial”, busca mejorar la transitabilidad, a través del mejoramiento de la superficie de rodadura y un buen sistema de drenaje.

Las razones que motivaron a realizar el trabajo de tesis fueron: debido a la inadecuada infraestructura existente para el tránsito vehicular y peatonal; mal ornato del Sector La Tina; contaminación ambiental, debido a la inadecuada infraestructura esto contribuye a la mayor incidencia de polvo, causando problemas respiratorios y de la piel a la población, especialmente a los niños y ancianos, asimismo en épocas de lluvia se forman charcos de agua y lodo, etc. Lo que no permite un adecuado desarrollo personal y social de la población. Por tal motivo para mejorar la calidad de vida de los pobladores se realizó el trabajo de tesis “diseño del pavimento rígido, veredas y drenaje pluvial”, logrando de esta manera el mejoramiento de las condiciones de transitabilidad, con la construcción de pistas, veredas y drenaje pluvial.

El trabajo de tesis está conformado por dieciséis (16) capítulos.

El Capítulo 1, trata lo referente a las generalidades: como antecedentes, zona de influencia, planteamiento del problema, hipótesis, justificación e importancia, objetivo General y objetivos específicos. El Capítulo 2, trata de los estudios de planeación: comprende los Estudios Geográficos y Actividades Económicas de la población asentada en la zona de Influencia en estudio. El Capítulo 3, es referente al estudio topográfico: Comprende el levantamiento topográfico, detalla el Diseño Geométrico de las calles como Bombeo, Pendientes, ancho de vía entre otros elementos considerados en el diseño. El Capítulo 4, trata del estudio de tráfico: describe la metodología usada para determinar el IMDa y la proyección del tráfico al año 20. El Capítulo 5, muestra los resultados obtenidos de los

ensayos de laboratorio aplicados a las calicatas realizadas C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7 y C8. El Capítulo 6, muestra los resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio aplicados a las canteras de afirmado, relleno y agregados para concreto. El Capítulo 7, describe la metodología usada para el diseño del Pavimento. El Capítulo 8, trata del estudio hidrológico: se detalla la metodología usada para el dimensionamiento de las cunetas. El Capítulo 9, trata lo referente al Estudio de Señalización. El Capítulo 10, detalla el Estudio de Impacto Ambiental. El Capítulo 11, detalla el Metrado, Presupuesto de Obra, Análisis de Costos Unitarios, Relación de Insumos, Fórmula Polinómica y Cronogramas de Obra. El Capítulo 12, referente a las especificaciones técnicas. detalla las consideraciones constructivas, la forma de medición y Pago en obra. El Capítulo 13, referente al Panel Fotográfico. El Capítulo 14, se muestran las conclusiones y recomendaciones a las que se llegó después de la elaboración del Estudio. El Capítulo 15, se cita la Bibliografía Consultada. Finalmente, en el Capítulo 16, Anexos: contiene los resultados de los ensayos de laboratorio de mecánica de suelos, Calculo del ESAL's de diseño, Sustento del diseño de pavimento Rígido, Sustento del estudio hidrológico.

# **CAPITULO I**

## **GENERALIDADES**



## 1.1 PRESENTACION

El presente proyecto de tesis denominado **“DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO, VEREDAS Y DRENAJE PLUVIAL DE LA URBANIZACIÓN PROGRESIVA LA TINA, DEL SECTOR SALIDA SUR ESTE DE LAMBAYEQUE DREN 2210, DISTRITO DE LAMBAYEQUE – LAMBAYEQUE – LAMBAYEQUE”**, es un proyecto que nace de la necesidad de mejorar las condiciones de vida y mantener las vías de transitabilidad en buen estado, Por lo mencionado, los autores del presente tema de tesis, en coordinación con la Municipalidad Provincial de Lambayeque, ha visto la necesidad de realizar este tipo de proyecto, por cuanto ello permitirá mejorar el servicio de transporte público y particular, así como mejorar el nivel de vida de las personas de dicho sector.

Diseño del Pavimento Rígido, veredas y drenaje pluvial, se ha efectuado de conformidad a las normas vigentes: Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas – 2005 – VCHI, difundido por el Instituto de la Construcción y Gerencia (ICG), Norma Técnica CE.010 Pavimentos Urbanos del Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE, aprobado por D.S. N° 015-2004-VIVIENDA y el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG – 2014, aprobado por el MTC.

En el presente proyecto de tesis se ha desarrollado el estudio topográfico, estudio de tráfico, estudios de Mecánica de Suelos, Diseño del pavimento rígido, estudios Hidrológicos, Señalización, Estudio de Impacto Ambiental, Metrados, Presupuesto, Análisis de Costos Unitarios, Relación de Insumos, Fórmula Polinómica, Cronogramas de Ejecución de Obra, Especificaciones técnicas y Planos.

## 1.2 ANTECEDENTES

### 1.2.1 A Nivel Internacional

- **(Perez Coronado, 2007)** “Estudio y Diseño para la pavimentación y drenajes de las calles de sabana larga, de la aldea de Amberes: y estudio y diseño para la pavimentación de la entrada a la colonia La Unión, que conduce hacia el Instituto, ambos proyectos en jurisdicción de Santa Rosa de Lima, Santa Rosa. “Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. Donde afirma: Las necesidades que aquejan a los guatemaltecos en cuanto a infraestructura se refiere, son grandes, es triste ver que, por falta de un buen camino, se hace

costoso el transporte de cosechas, lo cual incrementa el precio de los productos y repercute en todos los consumidores.

En el presente trabajo de graduación se diseñó la pavimentación de dos de los caminos más importantes de este municipio, ambos comunican a escuelas, y con esto se resolverá el problema que se ocasiona en los inviernos, época en que los caminos se vuelven intransitables, además se diseñó el drenaje sanitario, con el fin de solucionar una serie de problemas con enfermedades provocadas por bacterias de aguas que corren a flor de tierra. Los problemas y soluciones de los mismos se identificaron con investigaciones con encuestas y visitas a los lugares afectados, con esto se beneficiarán los habitantes del lugar y vecinos que utilizan los caminos para transportarse hacia otras comunidades.

A continuación, se presentan las bases, teorías y planteamiento de los diseños que se realizaron en las dos comunidades seleccionadas del municipio de Santa Rosa de Lima, Santa Rosa.

- **(Manuel Catala, 2008)**” Análisis de Falla Prematura de Carpeta Asfáltica construida sobre pavimento existente”, Universidad de Chile, Santiago de Chile, Chile. Donde puntualiza: Los problemas de los deterioros en pavimentos urbanos de la ciudad de Santiago, se han visto agravados en los últimos años, por un aumento significativo del parque vehicular sin la correspondiente inversión en repavimentación de sus principales arterias. A partir del año 2005, junto con el desarrollo de infraestructura para el proyecto Transantiago, se han ejecutado obras de mantenimiento y repavimentación de importantes calles y avenidas de la red vial urbana. Lamentablemente algunos de estos proyectos han sufrido deterioros importantes a pocos meses de haber sido puestos en servicio.

En el presente estudio se aborda el problema de la falla prematura del pavimento de una avenida representativa de las obras de repavimentación de calzadas de alto tráfico dentro de la red vial urbana de Santiago. Es representativa porque trata del caso típico de un recapado asfáltico sobre pavimento existente; el objetivo del trabajo es determinar, a través de un análisis sistemático, las causas basales de la falla del pavimento. Se busca

además que la metodología empleada en este estudio sea aplicable a estudios similares de fallas en obras de este tipo.

En una primera etapa se recopila y analizan los antecedentes del proyecto en cuestión, describiendo las obras involucradas, para luego realizar un levantamiento de los deterioros del pavimento en un tramo de 800 m, representativo del proyecto de repavimentación ejecutado. Junto con la prospección y levantamiento de los distintos deterioros se realiza un análisis de las posibles causas asociadas a cada uno de ellos: - Insuficiencias de tipo estructural, de los materiales empleados o del proceso constructivo y por último de las condiciones de funcionamiento, esto es, solicitudes de tráfico y condiciones de drenaje existentes.

En una segunda etapa, se analiza cada causa posible de falla, buscando su contribución a la generación del nivel de deterioro existente, para lo cual fue necesario analizar los antecedentes disponibles y verificar el grado de cumplimiento de los diversos aspectos del proyecto con normas, especificaciones y prácticas constructivas. Partiendo con el pavimento afectado hacia las capas inferiores, se pudo constatar que la mezcla asfáltica utilizada en la repavimentación cumple con las especificaciones del proyecto, y no tendría, por lo tanto, contribución en el proceso de falla observado. El pavimento de hormigón existente que presentaba grietas y juntas activas, contribuyó a la generación de grietas y baches por reflexión de estas discontinuidades a través de la carpeta asfáltica. Por otra parte, de los resultados de ensayos geotécnicos a las capas granulares, se desprende que su comportamiento se encuentra muy al límite de lo aceptable. En cuanto al diseño del pavimento se pudo deducir que el espesor del recapado asfáltico proyectado no consideró las condiciones más desfavorables de suelo de subrasante, y tampoco consideró adecuadamente las condiciones reales de tráfico solicitante. Se suma a lo anterior un inadecuado sistema de drenaje de aguas lluvia, que se ha visto ha contribuido a acelerar el proceso de deterioro del pavimento.

Como resultado del análisis realizado se pudo concluir que el conjunto de factores contribuyentes a la falla prematura del pavimento, serían atribuibles a la insuficiencia del proyecto que, por una parte, no contempló adecuadamente la heterogeneidad de las condiciones de soporte y la inestabilidad del

pavimento existente para recibir el recapado asfáltico, y por otra, subestimó el factor destructivo del tráfico solicitante.

- **(Zagaceta Gutierrez, y otros, 2008)** “El Pavimento de concreto Hidráulico premezclado en la modernización y rehabilitación de la avenida arboledas” Instituto Politécnico Nacional, D.F- México Concluyen: Como punto de vista técnico podemos decir que ambos pavimentos se pueden utilizar, siempre y cuando se tenga el debido cuidado en la realización desde el proyecto hasta el procedimiento constructivo, así como en su mantenimiento durante su vida útil. Sin embargo el pavimento de concreto hidráulico lleva una notoria ventaja sobre el flexible, ya que debido a la capacidades y calidad de materiales que se emplean entre uno y otro, hacen que el concreto sea mucho más factible que el asfalto, debido a la resistencia obtenida, siendo superior; esto no quiere decir que el flexible no funcione pero se tendría que hacer una carpeta con mayor espesor para que resista las cargas transmitidas por los vehículos, mientras que empleando un concreto hidráulico la carpeta sería de menor espesor y esto es una gran ventaja ya que se haría una estructura de pavimento con menor espesor en la cual nos ahorraríamos costos de excavación y materiales, también se daría un mantenimiento a la carpeta a un periodo más prolongado lo cual no sucede con el pavimento flexible.

Esto se puede comprobar hoy en día ya que cada vez se emplea más el concreto hidráulico para la rehabilitación de avenidas en la ciudad de México un ejemplo claro de esto es la renovación de circuito interior el cual estaba construido con un pavimento flexible y lo están cambiando por un pavimento rígido, esto es a que cada día se comprueba, que se tiene mayor resistencia, menor mantenimiento y aunque en su construcción es mucho más caro, al paso del tiempo el periodo de vida útil es más barato que el flexible ya que se requiere menor mantenimiento y a su vez se emplea menor cantidad de mano de obra para ejecutar dichos trabajos.

Por lo cual se, llega a la conclusión final de que es más factible emplear el pavimento de concreto hidráulico que el flexible, por su gran diferencia en la capacidad de carga, por el menor mantenimiento que recibe y pues para entrar

a la modernidad ya que en países del primer mundo ya no se emplea el pavimento flexible y únicamente utilizan el concreto hidráulico.

### 1.2.2 A nivel Nacional

- **(Granda Acha, 2013)** “Análisis numérico de la red de drenaje pluvial de la Urbanización Angamos”. Universidad de Piura, Piura. Donde Sostiene: El proceso inadecuado de urbanización es perjudicial a los intereses públicos y representa un perjuicio extremadamente alto para toda la sociedad a lo largo del tiempo.

La sociedad paga más por la canalización, contra una solución de amortiguamiento, y aun así aumentan las inundaciones para la población que viven aguas abajo.

De los resultados obtenidos en SWMM, podemos concluir que la Urb. Angamos no sufriría inundación (debido a las lluvias) de sus calles; para intensidades de hasta 67 mm/h (Tr= 25 años). Sin embargo, para un evento de fenómeno de “El niño” similar al de 1988, es decir con intensidades máximas entre los 86 y 96 mm/h (Tr = 50 años), la capacidad del dren de descarga quedaría superado en un 23% y las calle “Los Ceibos” y “F” se verían inundadas.

La construcción de zanjas de infiltración en las zonas de cotas menores (en este caso en la descarga al dren) no es recomendable debido a que aquí se depositaran los sedimentos de todo el recorrido del agua; además las zanjas no cumplen su función si los caudales que pasan por ellas son muy elevados considerando sus dimensiones. Es por ello que la construcción de estas zanjas es recomendable en las zonas de cotas más altas donde el caudal no es excesivo y no existe la presencia de muchos sedimentos.

Como se puede observar en los resultados, el SWMM proporciona una serie de herramientas interactivas y recursos que hacen de su uso una muy buena opción para el análisis de proyectos de drenaje urbano; con lo cual queda demostrado el objetivo central de esta tesis.

De la comparación y análisis de los resultados podemos concluir que el SWMM ofrece valores más refinados que el Método Racional; esto debido a que cubre algunas de sus limitaciones. Sin embargo, se debe tener en cuenta que SWMM

es sensible a los datos de ingreso y puede dar resultados erróneos si no se toman las consideraciones adecuadas.

- **(Consultores M&M SRL., 2006)** “Estudio de Suelos para Pavimentación Proyecto de Remodelación Y Ampliación Cosac 1 Municipalidad de Barranco Inserción Urbana” – Lima: El presente Informe comprende el Estudio de Suelos llevado a cabo con la finalidad de determinar las características del perfil del subsuelo, la subrasante y las condiciones de Pavimentación de la calle Faustino Sánchez Carrión en el tramo comprendido entre la avenida Bolognesi y la avenida Pedro de Osma, en el distrito de Barranco.

El programa de exploración de campo llevado a cabo consistió en la ejecución de cinco calicatas excavadas en forma manual hasta 1.50 m de profundidad con respecto a la superficie actual de la calle, y ensayos de densidad de campo para determinar la compactación al nivel de la subrasante. El perfil del suelo registrado en las calicatas bajo el pavimento existente y hasta 1.50 m de profundidad, está conformado por estratos intercalados de suelos finos: Arcilla limosa, de plasticidad baja a media, medianamente compacta; Limo arcilloso, arenoso, de plasticidad baja, medianamente compacto; y Arena fina limosa.

En las calicatas efectuadas no se detectó el nivel de la napa freática.

Los suelos más desfavorables y que predominan al nivel de la subrasante la calle Faustino Sánchez Carrión son las arcillas y limos de plasticidad baja a media, medianamente compactos. A estos suelos le corresponde un valor de CBR de 7, un módulo elástico (M) de 7,500 psi y un módulo de reacción de la subrasante (k) de 170 lb/pulg r, que equivale a 4.70 Kg/cm<sup>2</sup> x cm.

### **1.2.3 A Nivel Local**

- **Autores de Tesis (Proyecto en estudio).** “Diseño del Pavimento Rígido, Veredas y Drenaje Pluvial de la Urbanización Progresiva La Tina, del Sector Salida Sur Este de Lambayeque Dren 2210, Distrito de Lambayeque – Lambayeque – Lambayeque”. El presente estudio nace como resultado de una necesidad sentida y por iniciativa de la población organizada, la misma que con el apoyo de la Universidad César Vallejo, a través de sus tesisistas iniciarán el

estudio de dicha problemática para luego gestionar el apoyo de su ejecución y construcción ante las autoridades competentes. Los habitantes de la zona urbana, compuesto por los pobladores de las diferentes calles del sector la Tina solicitaron con anterioridad a la Municipalidad Provincial de Lambayeque en forma reiterada; las mismas que no han sido atendidas por las anteriores administraciones, siendo estas necesidades básicas que las autoridades deben priorizar, a fin de lograr una mejor integración, creando condiciones adecuadas para mejorar la calidad de vida de los moradores.

Actualmente no existen calles pavimentadas en la urbanización La Tina para su transitabilidad vial y peatonal, afectando directamente a las familias que viven allí, sólo existe terreno natural y polvoriento en condiciones inadecuadas, contribuyendo a aumentar los índices de contaminación ambiental, poniendo en riesgo la salud de los pobladores sobre todo los niños y ancianos.

Los afectados directos es la población del Sector la Tina, en aras de hacer realidad el proyecto de pavimentación de sus calles, emprendieron una serie de gestiones ante la Municipalidad Provincial de Lambayeque, con el objetivo de encontrar solución a su problemática.

Actualmente las calles del Sector La Tina, su superficie de rodadura es de terreno natural y que estando en seco se pulveriza al menor paso de los vehículos, llenando los ambientes de polvo, ocasionando serias molestias e incluso problemas de salud. Por otra parte, la presencia de fenómenos pluviales como El Niño y al no contar con un sistema de drenaje pluvial, hace que a la más pequeña lluvia que caiga sobre las calles del Sector La Tina se presenten aniegos y empozamientos, es por ello que cuando llueve se vuelve intransitable.

El presente proyecto no cuenta con estudio Técnico, Por lo mencionado y siendo una necesidad con la finalidad de mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal y por ende mejorar el nivel de vida de los habitantes del Sector La Tina, los autores del presente tema de tesis con el apoyo logístico de la Municipalidad Provincial de Lambayeque hemos elaborado el proyecto de Tesis llamado: "Diseño del Pavimento Rígido, Veredas y Drenaje Pluvial de la

Urbanización Progresiva La Tina, del Sector Salida Sur Este de Lambayeque Dren 2210, Distrito de Lambayeque – Lambayeque – Lambayeque”

### 1.3 ZONA DE INFLUENCIA

La zona de Influencia del Proyecto se encuentra en el Sector La Tina, ubicado en el Distrito de Lambayeque y comprende la Calle 1, Calle 2, Calle 3, Calle 4, Calle 5, Vía 1, calle Solf y Muro y Avenida La Tina, con un aproximado de 460 habitantes.

**Imagen N° 01: Área de Influencia del Proyecto**



Fuente: Imagen Satelital Google Earth.

### 1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cómo mejorar las condiciones de vida y transitabilidad en la Urbanización Progresiva La Tina del Sector Salida Sur Este de Lambayeque Dren 2210, ¿Distrito de Lambayeque, mediante el Diseño de Pavimento rígido, veredas y drenaje pluvial?



## **1.5 HIPÓTESIS**

Al diseñar el Pavimento Rígido, Veredas y Drenaje Pluvial, se logrará mejorar las condiciones de transitabilidad vehicular y peatonal y por ende se mejorará la calidad de vida de los habitantes del Sector La Tina.

## **1.6 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA**

Con el presente proyecto contribuirá a plantear una solución al problema de transitabilidad que se tiene actualmente en las calles del Sector La Tina, mejorando así su transitabilidad vehicular y peatonal, de esta manera mejorar la calidad de vida de la población del Sector La Tina.

## **1.7 OBJETIVOS**

### **1.7.1 OBJETIVO GENERAL**

- Diseñar el Pavimento Rígido, Veredas y del Drenaje Pluvial, para mejorar las condiciones de transitabilidad en la Urbanización Progresiva La Tina del Sector Salida Sur Este de Lambayeque Dren 2210, del Distrito de Lambayeque, considerando la normativa técnica de construcción vigente.

### **1.7.2 OBJETIVO ESPECIFICO**

- Realizar el estudio topográfico de las calles del Sector La Tina.
- Realizar el estudio de mecánicas de suelos (EMS) de la zona de estudio.
- Realizar el estudio de tráfico para determinar el IMDa, como base para el diseño del pavimento rígido.
- Dotar a las calles un adecuado diseño geométrico.
- Identificar las máximas precipitaciones, a fin de dimensionar el sistema de drenaje.
- Realizar la evaluación de impacto ambiental.

# **CAPITULO II**

## **ESTUDIOS DE PLANEACIÓN**

## 2.1 ESTUDIOS GEOGRAFICOS

### 2.1.1 LOCALIZACIÓN

El proyecto en estudio se encuentra localizado en el Distrito de Lambayeque, Provincia y Departamento de Lambayeque.

Figura N° 2.01: Mapa Región Lambayeque

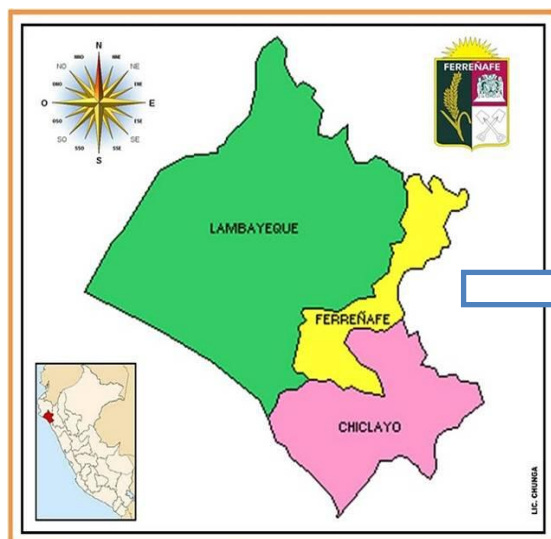


Figura N° 2.02: Mapa Provincial Lambayeque

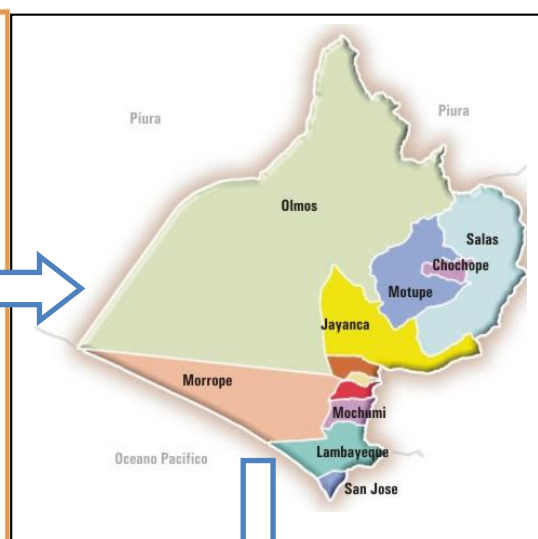


Figura N° 2.03: Urb. Sector La Tina



### 2.1.2 UBICACIÓN

La zona del proyecto se encuentra en Sector La Tina, Distrito de Lambayeque, ubicado a 10 km al norte de Chiclayo y a 1km al sur de la ciudad de Lambayeque, geográficamente entre las coordenadas UTM WGS 84: E 621476.72 – N 9258046.09, hemisferio sur zona 17 M, a una altura aproximada de 17 msnm.

Para llegar a la zona del proyecto hay dos maneras de hacerlos, y se tiene que hacer el siguiente recorrido como se muestra en el cuadro N° 2.01.

**Cuadro N° 2.01: Vía de Acceso al Proyecto**

Tramo	Tipo de vía	Medio de Transporte	Distancia (km)	Tiempo de viaje
Lambayeque - Sector La Tina	Asfaltada	Vehículo Motorizado	1	2 min.
Chiclayo - Sector La Tina	Asfaltada	Vehículo Motorizado	10	20 min.

FUENTE: Elaboración Propia – Autores de tesis.

Partiendo de la ciudad de Chiclayo nos dirigimos hacia el Norte, por la carretera marginal Belaunde Terry, a una distancia de 10 km., en un tiempo de 20 minutos en combi o autos hasta llegar al Sector La Tina, que se encuentra paralelo a la Carretera Belaunde Terry.

Partiendo de la ciudad de Lambayeque tenemos que dirigimos hacia el Sur, por la misma Vía, a una distancia de 1 km., en un tiempo de 02 minutos en combi, autos o moto taxi, hasta llegar al Sector La Tina, que se encuentra paralelo a la Carretera Belaunde Terry.

### 2.1.3 RELIEVE DE LA ZONA

La topografía de la zona a desarrollarse el proyecto de pavimentación es de Relieve llano, debido a que se encuentra en zona urbana, como se puede apreciar en la figura N° 2.03.

### 2.1.4 CLIMATOLOGÍA

Estación muy marcada, el verano con poca presencia de lluvias, donde la temperatura se eleva hasta alcanzar los 34° C., el resto del año presenta un

clima otoñal, con permanente viento y temperaturas que oscilan entre los 17° y 25° C. En general el Departamento presenta un clima benigno, con bajo porcentaje de humedad y con una temperatura media anual de 23° C.

### 2.1.5 RECURSO HÍDRICO

El potencial hídrico subterráneo en los valles de la región de Lambayeque (Chancay, La Leche y Olmos) se ha estimado en 1,614 MMC, de los cuales se ha utilizado hasta el año 1985 sólo 8.3% del total; constituyendo una fuente utilizable para riego agrícola. Los resultados del muestreo realizado por la Dirección Ejecutiva del Proyecto Especial Olmos – Tinajones DEPOLTI, indican que las aguas subterráneas del valle Chancay - Lambayeque son de buena calidad para el riego con excepción de algunos puntos en la zona baja del valle. Considerando una superficie media de 1,365.4 Km<sup>2</sup>. y una profundidad promedio de 100 m., el volumen total del acuífero del valle Chancay - Lambayeque es de 136,540 MMC, que afectado por el 2% (valor promedio del coeficiente de almacenamiento para el valle), daría 2,730 MMC, que constituye las reservas totales del acuífero.

### 2.1.6 SUELO

Según los resultados realizados del estudio de mecánica de suelos, presenta un estrato identificado en el sistema SUCS, compuesto por suelos de tipo: CL-ML (Arcilla limo arenoso de baja plasticidad), SP (Arena probablemente graduada) y SM (Arena limosa), además se concluye la no existencia de materia orgánica en la zona en estudio.

En la foto 01 y 02 se muestra el perfil estratigráfico de las calicatas realizadas en las calles del Sector la Tina, a 1.50m de altura a nivel de la subrasante.



Foto N° 01: perfil del Suelo H=1.50 m.



Foto N° 02: Calicata de la Calle 6

## 2.2 ESTUDIOS ECONOMICOS

### 2.2.1 POBLACIÓN

La población total del Distrito de Lambayeque, es de 63,386 habitantes que se compone de 48.41% de hombres y 51.59% de mujeres, en base al último censo INEI 2007.

Cabe indicar, según el INEI 2007 del cuadro N° 2.02, en el Distrito de Lambayeque el 76.16% de la población es urbana y el 23.84% es rural.

**Cuadro N° 2.02: Población del Distrito de Lambayeque**

DISTRITOS	TOTAL	POBLACIÓN		TOTAL	URBANA		TOTAL	RURAL	
		HOMBRES	MUJERES		HOMBRES	MUJERES		HOMBRES	MUJERES
LAMBAYEQUE	63386	30682	32704	48273	23101	25172	15113	7581	7532
CHOCHOPE	1231	636	595	294	150	144	937	486	451
ILLIMO	9107	4568	4539	4699	2318	2381	4408	2250	2158
JAYANCA	15042	7550	7492	7282	3512	3770	7760	4038	3722
MOCHUMI	18043	9075	8968	6963	3378	3585	11080	5697	5383
MORROPE	39174	19648	19526	9050	4478	4572	30124	15170	14954
MOTUPE	24011	12073	11938	13382	6477	6905	10629	5596	5033
OLMOS	36595	18440	18155	9807	4805	5002	26788	13635	13153
PACORA	6795	3419	3376	3599	1746	1853	3196	1673	1523
SALAS	12998	6526	6472	3248	1598	1650	9750	4928	4822
SAN JOSE	12078	5891	6187	10781	5214	5567	1297	677	620
TUCUME	20814	10299	10515	7916	3843	4073	12898	6456	6442

Fuente: Censo Nacional 2007 XI de población y VI de vivienda

### Población beneficiaria

La población beneficiada con la construcción de la pavimentación, es el Sector la Tina, que tiene 460 habitantes al 2015, equivalente a 115 familias dedicadas al comercio y trabajadores independientes. Considerando un promedio de cuatro (4) personas por familia como se muestra en el cuadro No. 2.03.

**Cuadro N° 2.03: Población Beneficiaria**

Distrito	Beneficiados Directos
Lambayeque	Sector La Tina
63,386	460

Fuente: Elaboración Propia

## 2.3 ACTIVIDADES ECONOMICAS

### 2.3.1 AGRICULTURA

Los agricultores de la Provincia de Lambayeque se dedican en su gran mayoría al cultivo de arroz, que es el segundo cultivo en importancia después de la caña de azúcar que lo cultiva en otros subsectores de riego. Los datos relativos al Distrito de Riego Chancay – Lambayeque, los consignamos en el siguiente cuadro.

**Cuadro N° 2.04:**  
**Cultivos en Distrito de Riego Chancay-Lambayeque**

Cultivo	Área (Ha)
Caña de azúcar	28,930.68
Arroz	26,478.50
Algodón	2,948.14
Maíz amarillo duro	5,781.55
Menestras	1,277.61

Fuente: [www.inrena.gob.pe](http://www.inrena.gob.pe)

### 2.3.2 GANADERIA

La ganadería no se ha desarrollado en la provincia como una actividad autónoma, sino más bien como una actividad complementaria de la producción agrícola y su característica más importante es que se trata de un ingreso complementario de las familias campesinas.

Existen a la fecha interesantes experiencias de manejo empresarial de la ganadería y se espera que se desarrollen políticas más agresivas de promoción de la actividad pecuaria que recoja las experiencias realizadas por programas del estado y por programas de la cooperación internacional.

Los Distritos de Lambayeque, Mochumí, Motupe, Mórrope presentan los mayores volúmenes de saca de ganado de la Provincia de Lambayeque. Los Distritos de Olmos y Motupe destacan por la saca de ganado ovino. Los Distritos de Lambayeque, Mochumí y Jayanca destacan por la saca de porcinos. Los Distritos de Olmos, Lambayeque y Motupe tienen las sacas más altas de la Provincia.

# **CAPITULO III**

## **ESTUDIO TOPOGRÁFICO**



### **3.1 RECONOCIMIENTO DE CAMPO**

#### **3.1.1 OBJETIVO DEL RECONOCIMIENTO**

Al tratarse de un proyecto de pistas y veredas, el objetivo del reconocimiento de campo tiene por finalidad verificar la zona y el estado actual en que se encuentran las calles donde se realizará el estudio.

#### **3.1.2 RECONOCIMIENTO DIRECTO**

Cubrirá las siguientes etapas:

##### **Etapas Preliminar:**

##### **❖ Recopilación de información existente**

Se han obtenido:

- Plano de lotización.
- Croquis elaborado inicialmente por los autores de Tesis.

##### **❖ Reconocimiento del terreno**

Con la información obtenida se ha efectuado el reconocimiento de campo con la presencia del teniente gobernador y los moradores de la zona, asimismo se hizo la inspección de las obras existentes como: Postes de luz, buzones, cajas de agua y desagüe.

##### **Etapas de trabajo de Campo:**

Se ha realizado los trabajos de campo siguiente.

- Proceso de levantamiento topográfico.
- Mediciones angulares.
- Mediciones de distancias.
- Nivelación.
- Poligonal principal.

Antes de iniciar las mediciones angulares y de distancias se han marcado buzones existentes que forman parte de la Poligonal principal.

El levantamiento topográfico se ha realizado tomando como Estación **E-1** situado dentro del polígono a levantar, la cota de 17.37 **m.s.n.m.**, ubicado con un G.P.S. Navegador de primer Orden, el cual tiene las siguientes coordenadas:

**ESTE = 621514.33**  
**NORTE = 9258095.18**

Luego de geo referenciar dos puntos topográficos de la estación de apoyo bajo la orientación de los puntos tomados del GPS navegador en el sistema WGS-84 con coordenadas UTM, se procedió tomar los datos de planimetría como la altimetría con un total de **317** puntos obtenidos del campo para determinar el relieve existente del terreno.



Foto N° 03: Punto geo referenciado con GPS

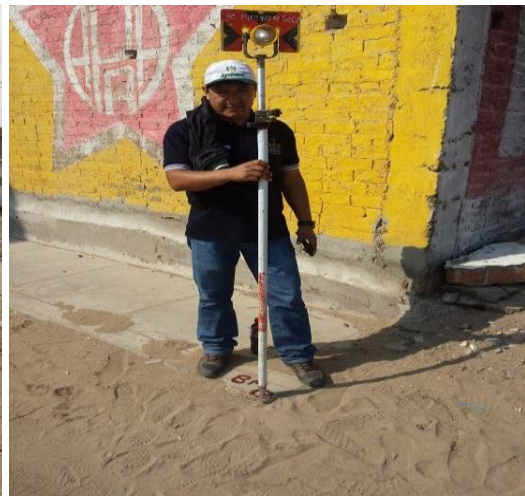


Foto N° 04: Punto de apoyo

#### **Etapas de Trabajo de Gabinete:**

Utilizando el trabajo obtenido en campo, se procedió al procesamiento de datos.

- **Procesamiento de Datos**

Toda la información se trabajó en software Topográfico (AUTOCAD Civil 3D 2014 y Microsoft Excel) y se procedió al dibujo de los planos.

Llevado a cabo el proceso de orientación de los puntos de apoyo, se halló los valores de las coordenadas de las estaciones de apoyo.

- **Cálculo del Perímetro y Área**

Los errores relativos en la determinación de las distancias de los puntos de apoyo para el levantamiento Topográfico se verificaron para no superar errores de 1/10000, requerimientos necesarios para levantamientos topográficos de diseño de Ingeniería.

Para ello se verifico que el error en distancias de las estaciones de apoyo mayores a 100m sean menores a 10mm en la toma de distancias.

Para la determinación de la orientación del acimut del vector que une los puntos REF y E1 de las estaciones de apoyo se tomó los puntos con GPS navegador con una precisión de  $\pm 2.00$  subtendida en una distancia aproximada de 1km esto aumenta la precisión en la determinación del acimut de orientación.

- **Puntos de Control**

Los puntos de control comprenden puntos físicos existentes en campo (Monumentados), con fines de verificación de diseño, replanteo de obra y estos contienen coordenadas y cotas conocidas indicados en los planos de Topografía (Cuadro Técnicos)

Estas se dejan en lugares fijos y cercanos a las estructuras a ejecutar.

- **Cálculo del Perímetro y Área**

Los cálculos de los perímetros y áreas se realizaron en el programa de dibujo AUTOCAD Civil 3D 2014 con una precisión confiable para trabajos de Ingeniería.

Toda la información del levantamiento almacenada durante la jornada de trabajo, se transferían a una computadora y luego fueron procesados en el programa AUTOCAD Civil 3D 2014, garantizando de esta manera el avance del levantamiento, verificando que se tomaron los puntos necesarios para representar la topografía del área de estudio.

- **Trazo de la Curvas de Nivel**

Las Curvas de Nivel de la zona fueron realizadas a través del software topográfico AUTOCAD Civil 3D 2014, el cual genera las curvas de nivel con

las tolerancias y rangos manejables por el usuario, en esta etapa se edita la red irregular de triángulos (TIN) buscando que la superficie formada por el TIN represente al terreno natural con la mayor realidad posible, sin descuidar las tolerancias admisibles para los diseños que se emplacen en la zona de estudio.

Para el presente estudio la equidistancia de las curvas de nivel en el plano topográfico es de cada 1.00 metros para las curvas principales y cada 0.20 metros para las curvas secundarias.

Se ubicaron puntos de control **(BM)** para la zona de estudio y su posterior utilización en la realización de las obras, pintados de color rojo y representado en los planos, siendo estos los siguientes:

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
49	9258095.18	621514.33	17.37	E1
98	9258049.94	621473.92	17.80	E2
136	9258003.62	621428.79	17.80	E3
167	9257938.81	621473.13	17.90	E4
209	9257866.71	621531.85	17.91	E5
235	9257972.95	621634.84	17.27	E6
255	9258051.99	621556.14	17.23	E7
285	9258066.00	621543.01	17.26	E8
316	9258104.00	621438.00	17.97	E9

### 3.1.3 INSTRUMENTOS EMPLEADOS

Para el presente estudio se utilizaron los siguientes instrumentos:

- 01 Estacional total TOPCON Modelo ES 105.
- 01 Trípode metálico TOPCON.
- 02 Prismas.
- 01 GPS navegador Garmin OREGON 650.
- 01 Wincha de 50 m.
- 01 Cámara fotográfica.
- 01 Libreta de apuntes.
- 01 Lapicero.
- 01 Laptop de marca LENOVO.

### 3.1.4 SELECCIÓN DE LA RUTA

Como se trata de una pavimentación, las rutas ya están definidas que son las calles del Sector La Tina y comprende la Calle 1, Calle 2, Calle 3, Calle 4, Calle 5, Vía 1, calle Sol y Muro y Avenida La Tina.

## 3.2 EJE PRELIMINAR

### 3.2.1 LEVANTAMIENTO DEL EJE PRELIMINAR

Para el trazo del eje de las vías, se tomaron en consideración las calles a intervenir del Sector la Tina, las cuales son: Calle 1, Calle 2, Calle 3, Calle 4, Calle 5, Vía 1, calle Sol y Muro y la Avenida La Tina.

El punto inicial de las actividades se inició en la calle Sol y Muro, donde se ubicó el BMs. Correspondiente, en la progresiva (km 0+00.00 hasta el km 0+135.58), terminando las actividades en la calle 4 progresiva (km 0+00.00 hasta el km 0+113.95), El trazo se ha efectuado, respetando siempre el ***Manual para el diseño de Carreteras de Bajo Volumen de Transito, así como el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras y Vías Urbanas.***

## 3.3 CLASIFICACION DE LAS VIAS URBANAS

La clasificación adoptada considera cuatro categorías principales: **Vías expresas, arteriales, colectoras y locales.** Se ha previsto también una categoría adicional denominada “**vías especiales**” en la que se consideran incluidas aquellas que, por sus particularidades, no pueden asimilarse a las categorías principales.

La clasificación de una vía, al estar vinculada a su funcionalidad y al papel que se espera desempeñe en la red vial urbana, implica de por sí el establecimiento de parámetros relevantes para el diseño como son:

- Velocidad de diseño.
- Características básicas del flujo que transitara por ellas.
- Control de accesos y relaciones con otras vías.
- Número de carriles.
- Servicio a la propiedad adyacente.
- Compatibilidad con el transporte público.
- Facilidades para el estacionamiento y la carga y descarga de mercaderías.

### **3.3.1 VÍAS EXPRESAS**

Las vías expresas, de acuerdo al ámbito de su jurisdicción, pueden subdividirse en: Nacionales/ Regionales, Subregionales y Metropolitanas. Son aquellas vías que soportan importantes volúmenes de vehículos con circulación de alta velocidad, en condiciones de flujo libre. Unen zonas de importante generación de tránsito, concentraciones comerciales e industriales y extensas zonas de vivienda. Asimismo, integran la ciudad con el resto del país. En estas vías el flujo es ininterrumpido; no existen cruces al mismo nivel con otras vías, sino a diferentes niveles o con intercambios especialmente diseñados. Sirven también a vías auxiliares de diseño especial. Las vías expresas soportan vehículos livianos y pesados cuyo tráfico debe ser tomado en consideración para el diseño geométrico; no se permite vehículos menores mototaxis, motocicletas, bicicletas y otros similares. En caso se permita servicio de transporte público de pasajeros, éste debe desarrollarse por buses, preferentemente en calzadas exclusivas con paraderos debidamente diseñados. No se permite la circulación de vehículos menores. Las vías expresas nacionales están destinadas fundamentalmente para el transporte interprovincial y el transporte de carga, pero en el área urbana metropolitana absorben flujos del transporte urbano. Las vías expresas metropolitanas son aquellas que sirven directamente al área urbana metropolitana.

### **3.3.2 VÍAS ARTERIALES**

Son aquellas que tienen por función transportar apreciables volúmenes de tránsito entre áreas principales de generación de tránsito y a velocidades medias de circulación. A grandes distancias se requiere de la construcción de pasos a desnivel y/o intercambios que garanticen una mayor velocidad de circulación. Pueden desarrollarse intersecciones a nivel con otras vías arteriales y/o colectoras. El diseño de las intersecciones deberá considerar carriles adicionales para volteos que permitan aumentar la capacidad de la vía. En las vías arteriales se permite el tránsito de los diferentes tipos de vehículos. El transporte público autorizado de pasajeros debe desarrollarse preferentemente por buses ó STMP, debiendo realizarse por calzadas exclusivas cuando el derecho de vía así lo permita o carriles segregados y con paraderos

debidamente diseñados para minimizar las interferencias con el tránsito directo. Las vías arteriales deberán tener preferentemente vías de servicio laterales para el acceso a las propiedades. En áreas centrales u otras sujetas a limitaciones de sección, no es preciso considerar vías de servicio. Cuando los volúmenes de tránsito así lo justifiquen, se construirán pasos a desnivel entre la vía arterial y alguna de las vías que la interceptan, aumentando sensiblemente el régimen de capacidad y de velocidad. El sistema de vías arteriales se diseña cubriendo el área de la ciudad por una red con vías espaciadoras entre 1000 a 2000 metros entre sí.

### **3.3.3 VÍAS COLECTORAS**

Son aquellas que tienen por función trasladar el tránsito desde un sector urbano hacia las vías arteriales y/o vías expresas. Sirven por ello también a una buena proporción de tránsito de paso. Prestan además servicio a las propiedades adyacentes. El flujo de tránsito es ininterrumpido frecuentemente por intersecciones semaforizadas en los cruces con vías arteriales y otras vías colectoras. En el caso que la vía sea autorizada para transporte público autorizado de pasajeros debe desarrollarse preferentemente por buses ó STMP, se deben establecer y diseñara paraderos especiales. El sistema de vías colectoras se diseña cubriendo el área de la ciudad por una red con vías espaciadas entre 400 a 800 metros entre sí.

### **3.3.4 VÍAS LOCALES**

Son aquellas cuya función es proveer acceso a los predios en zonas urbanas consolidadas. Su definición y aprobación, cuando se trate de habilitaciones urbanas con fines de vivienda, corresponderá de acuerdo a Ley, a las municipalidades distritales, y en los casos de habilitaciones industriales, comerciales y de otros usos, a Municipalidades Provinciales.

### **3.3.5 VÍAS DE DISEÑO ESPECIAL**

Son todas aquellas cuyas características no se ajustan a la clasificación establecida anteriormente. Se puede mencionar, sin carácter restrictivo los siguientes tipos:

- Vías peatonales de acceso a frentes de lote
- Pasajes peatonales
- Malecones
- Paseos
- Vías que forman parte de parques, plazas o plazuelas
- Ciclovías.

En el Cuadro N° 3.01 se presenta resumidamente las categorías principales y los parámetros de diseño antes mencionados.



**Cuadro N° 3.01:**

**Parámetros de Diseño Vinculados a la Clasificación de Vías Urbanas**

ATRIBUTOS Y RESTRICCIONES	VÍAS EXPRESAS	VÍAS ARTERIALES	VÍAS COLECTORAS	VÍAS LOCALES
<b>Velocidad de Diseño</b>	Entre 80 y 100 Km/hora Se regirá por lo establecido en los artículos 160 a 168 del Reglamento Nacional de Tránsito (RNT) vigente.	Entre 50 y 80 Km/hora Se regirá por lo establecido en los artículos 160 a 168 del RNT vigente.	Entre 40 y 80 Km/hora Se regirá por lo establecido en los artículos 160 a 168 del RNT vigente.	Entre 30 y 40 Km/hora Se regirá por lo establecido en los artículos 160 a 168 del RNT vigente.
<b>Características del flujo</b>	Flujo ininterrumpido. Presencia mayoritaria de vehículos livianos. Cuando es permitido, también por vehículos pesados. No se permite la circulación de vehículos menores, bicicletas, ni circulación de peatones.	Debe minimizarse las interrupciones del tráfico. Los semáforos cercanos deberán sincronizarse para minimizar interferencias. Se permite el tránsito de diferentes tipos de vehículos, correspondiendo el flujo mayoritario a vehículos livianos. Las bicicletas están permitidas en ciclo vías	Se permite el tránsito de diferentes tipos de vehículos y el flujo es interrumpido frecuentemente por intersecciones a nivel. En áreas comerciales e industriales se presentan porcentajes elevados de camiones. Se permite el tránsito de bicicletas recomendándose la implementación de ciclo vías.	Está permitido el uso por vehículos livianos y el tránsito peatonal es irrestricto. El flujo de vehículos semipesados es eventual. Se permite el tránsito de bicicletas.
<b>Control de Accesos y Relación con otras vías</b>	Control total de los accesos. Los cruces peatonales y vehiculares se realizan a desnivel o con intercambios especialmente diseñados. Se conectan solo con otras vías expresas o vías arteriales en puntos distantes y mediante enlaces. En casos especiales, se puede prever algunas conexiones con vías colectoras, especialmente en el Área Central de la ciudad, a través de vías auxiliares	Los cruces peatonales y vehiculares deben realizarse en pasos a desnivel o en intersecciones o cruces semaforizados. Se conectan a vías expresas, a otras vías arteriales y a vías colectoras. Eventual uso de pasos a desnivel y/o intercambios. Las intersecciones a nivel con otras vías arteriales y/o colectoras deben ser necesariamente semaforizadas y considerarán carriles adicionales para volteo.	Incluyen intersecciones semaforizadas en cruces con vías arteriales y solo señalizadas en los cruces con otras vías colectoras o vías locales. Reciben soluciones especiales para los cruces donde existían volúmenes de vehículos y/o peatones de magnitud apreciable	Se conectan a nivel entre ellas y con las vías colectoras.
<b>Número de carriles</b>	Bidireccionales: 3 o más carriles/sentido	Unidireccionales: 2 ó 3 carriles Bidireccionales: 2 ó 3 carriles/sentido	Unidireccionales: 2 ó 3 carriles Bidireccionales: 1 ó 2 carriles/sentido	Unidireccionales: 2 carriles Bidireccionales: 1 carril/sentido
<b>Servicio a propiedades adyacentes</b>	Vías auxiliares laterales	Deberán contar preferentemente con vías de servicio laterales.	Prestan servicio a las propiedades adyacentes.	Prestan servicio a las propiedades adyacentes, debiendo llevar únicamente su tránsito propio generado.
<b>Servicio de Transporte público</b>	En caso se permita debe desarrollarse por buses, preferentemente en " Carriles Exclusivos " o " Carriles Solo Bus " con paraderos diseñados al exterior de la vía.	El transporte público autorizado deber desarrollarse por buses, preferentemente en " Carriles Exclusivos " o " Carriles Solo Bus " con paraderos diseñados al exterior de la vía o en bahía.	El transporte público, cuando es autorizado, se desarrolla generalmente en carriles mixtos, debiendo establecerse paraderos especiales y/o carriles adicionales para volteo.	No permitido
<b>Estacionamiento, carga y descarga de mercaderías</b>	No permitido salvo en emergencias.	No permitido salvo en emergencias o en las vías de servicio laterales diseñadas para tal fin. Se regirá por lo establecido en los artículos 203 al 225 del RNT vigente.	El estacionamiento de vehículos se realiza en estas vías en áreas adyacentes, especialmente destinadas para este objeto. Se regirá por lo establecido en los artículos 203 al 225 del RNT vigente.	El estacionamiento está permitido y se regirá por lo establecido en los artículos 203 al 225 del RNT vigente

Fuente: Instituto de la Construcción y Gerencia. Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas – 2005 – VCHI

**3.4 DERECHO DE VIA O FAJA DE DOMINIO**

El derecho de Vía corresponde al ancho de la faja de dominio, que corresponden a la vía urbana y sus obras complementarias, siendo el ancho variable de 6 a 10 m.

### **3.4.1 FAJA DE PROPIEDAD RESTRINGIDA**

Con respecto a la **zona de propiedad restringida**, en terrenos eriazos, en carreteras de bajo volumen de tránsito el ancho de la zona restringida será de 10m como mínimo y entendiéndose, como propiedad restringida a la prohibición de ejecutar construcciones permanentes que afecten la seguridad y/o visibilidad y que dificulten ensanches futuros.

En el presente proyecto, por tratarse de una pavimentación de pistas y veredas, no existe faja de propiedad restringida, por tratarse de una vía urbana.

### **3.5 DISEÑO GEOMÉTRICO**

El diseño geométrico de la vía ha sido planteado considerando la topografía actual del terreno y las edificaciones existentes, en lo que corresponde a la arquitectura del proyecto se está considerando la pista vehicular con un ancho variable de 6 m – 10 m, cunetas longitudinales de concreto armado con sección interna de  $H=0.30\text{m} \times B=0.20\text{m}$  que irán debajo de las veredas, veredas de concreto simple apoyadas en terreno natural y jardineras.

En lo que respecta al perfil longitudinal, la rasante del pavimento está acomodado manteniendo la homogeneidad del relieve natural del terreno y teniendo presente las cotas de las veredas.

El Diseño Geométrico, se ha efectuado de conformidad a las normas vigentes: Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas – 2005 – VCHI, difundido por el Instituto de la Construcción y Gerencia (ICG), Norma Técnica CE.010 Pavimentos Urbanos del Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE, aprobado por D.S. N° 015-2004-VIVIENDA y el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG – 2014, aprobado por el MTC.

#### **3.5.1 PARAMETROS BÁSICO PARA EL DISEÑO**

Para el diseño se tomaron en cuenta los siguientes parámetros:

##### **Velocidad de directriz**

En el presente proyecto se tiene una topografía plana y encontrándose está, en zona urbana se tiene una velocidad directriz de 30 km/h.

### Ancho de vía

El ancho de la sección de la vía a pavimentar, es el ancho total libre entre pie definido por las cunetas que tendrá la pavimentación y contará con una vía en uno ó dos carriles teniendo un ancho promedio de vía con sección variable, según se especifica en los planos de secciones (PLANOS DISEÑO GEOMETRICO). Así también a todo lo largo de estos tramos se tendrá veredas de ancho de (1.20 m.) y ancho de (2.50 m en la avenida la tina), cunetas de 0.20 m de ancho x 0.30 m de altura y sardineles de concreto  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$  de 0.15 X 0.40m, ubicados en todas las calles del Sector La Tina.

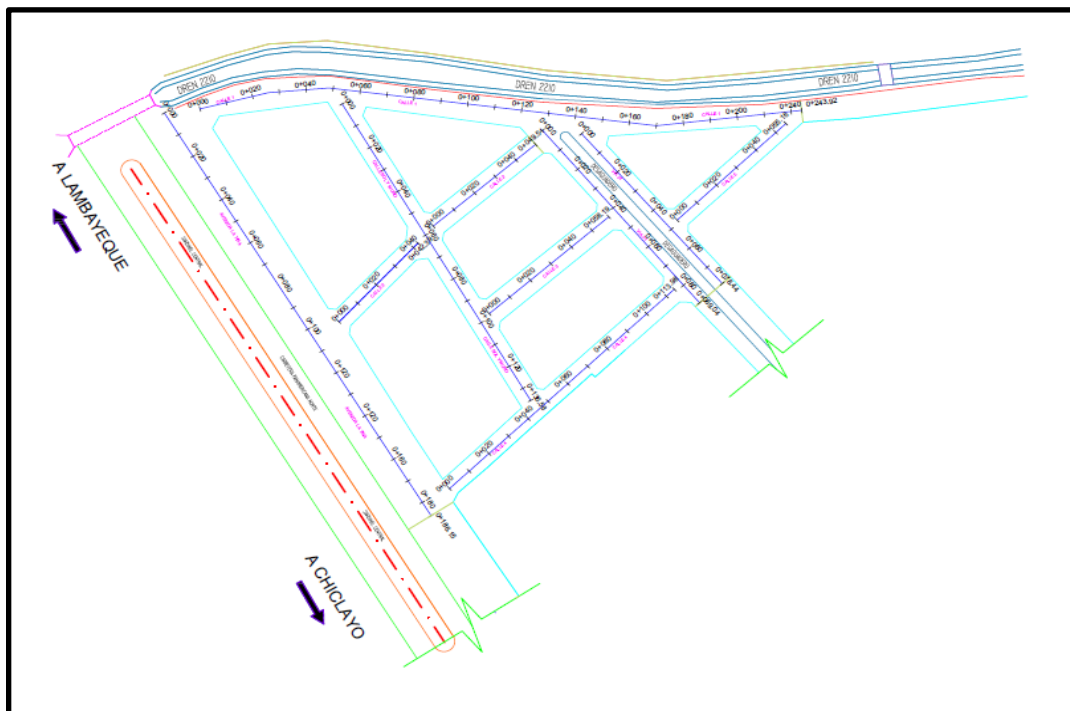
### Tipo de superficie de rodadura:

Para el presente proyecto se está considerando pavimento rígido  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ .

### 3.5.2 GEOMETRÍA DEL TRAZO

En general cada vía se desarrolló a todo lo ancho de la sección urbana del Sector La Tina, respetando el trazo de las veredas y sardineles por construir marcando su ancho arquitectónico, por lo que el eje de la vía finalmente está definido por la geometría de los límites de propiedad.

Figura N° 3.01: Geometría del trazo de las calles del Sector La Tina



### **3.5.3 ALINEAMIENTO HORIZONTAL**

El trazo de la vía es recto, no teniendo problemas de visibilidad.

### **3.5.4 ALINEAMIENTO VERTICAL**

#### **Pendiente:**

Teniendo una topografía plana, existen pendientes suaves (0.5 a 2.00%) como se indica en el plano de topografía, por lo que no se cuentan con curvas verticales.

### **3.5.5 SECCION TRANSVERSAL**

#### **Ancho de Rodadura**

El ancho de superficie de rodadura destinada a la circulación permanente de los vehículos, su diseño deberá tener un criterio económico para soportar una vía de circulación.

En el proyecto en estudio presentará un ancho variable según lo indican los planos respecto al ancho de la vía urbana.

#### **Bombeo**

El drenaje de un pavimento depende tanto de la pendiente transversal o bombeo, como de su pendiente longitudinal, la vía urbana, materia del presente estudio, de acuerdo al pavimento proyectado se tendrá un bombeo de la calzada igual a 2.00%, con la finalidad del escurrimiento de las aguas de lluvias hacia el drenaje pluvial proyectado, lo cual evitará almacenamiento de las aguas en la calzada que impidan un tránsito normal de vehículos ocasionando desperfectos en muchos de ellos por ésta causa.

Para el presente proyecto, adoptaremos un bombeo de 2.00%, para este tipo vía urbana.

#### **Cunetas**

Las cunetas tendrán, en general sección rectangular y se proyectarán para todas las calles a intervenir al pie de las veredas.

Sus dimensiones serán fijadas de acuerdo a las condiciones pluviométricas, de  $H=0.30m$  x  $B=0.20m$  (interno).

**Cuadro N° 3.02: Resumen de Parámetros de Diseño**

<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>	<b>OFERTA CON PROYECTO</b>
<b>1. Calzadas</b>	
Longitud total (m)	1,052.36
IMDa (vehículos/día)	66.00
Tipo de Superficie de rodadura	Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$
Ancho de Superficie de rodadura	Variable según calle
Velocidad directriz (Km/hora)	25-30
Pendiente máxima (%)	Variable
Bombeo (%)	2%
Espesor del pavimento (m)	0.20
<b>2. Veredas</b>	
Longitud total (m)	1,613.25
Ancho (m)	1.20 – 2.50
Espesor de losa (m)	0.10
Losa de concreto	$f'c=140 \text{ kg/cm}^2$
<b>3. Cunetas de Drenaje Pluvial</b>	
Longitud total (m)	1,904.25
Sección interna	Rectangular $H=0.30\text{m} \times B=0.20\text{m}$
Concreto	$F'c=175 \text{ kg/cm}^2$

Fuente: elaboración propia – Autores de tesis.

### 3.5.6 VOLUMEN DE MOVIMIENTOS DE TIERRAS

#### DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS DE LAS SECCIONES TRANSVERSALES

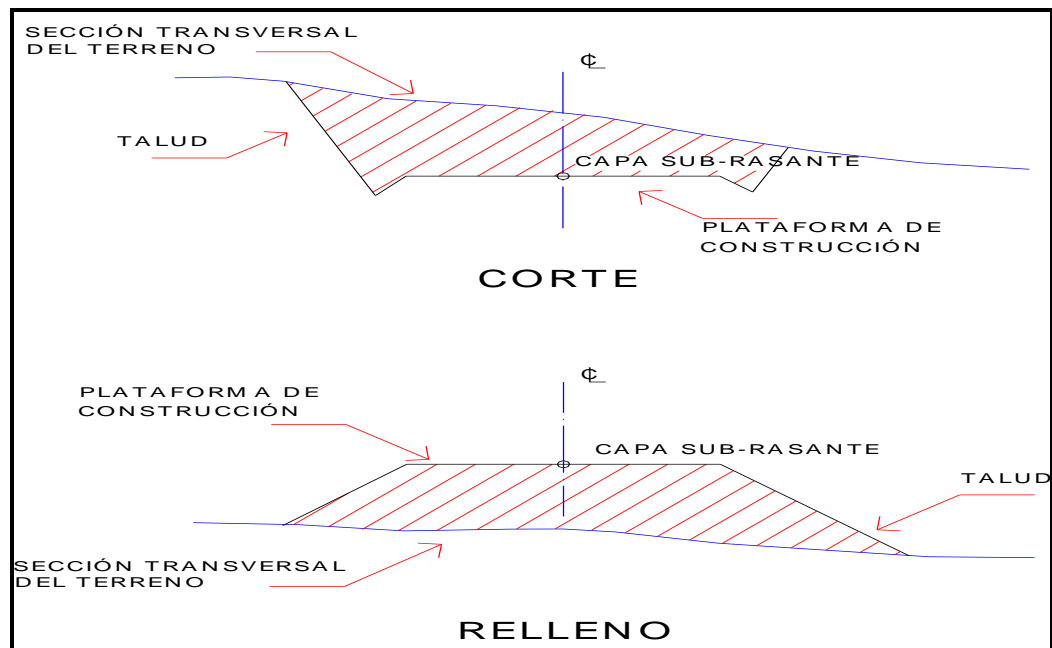
Una vez dibujados los perfiles del terreno, se procedió a colocar la Plataforma de Construcción en el nivel que indicó la cota de la sub rasante, determinando de esta forma Áreas de Corte y/o de relleno en la sección transversal.

La determinación de dichas áreas puede hacerse por varios procedimientos. Sin embargo, normalmente se emplea el Método del Planímetro ya que las secciones se dibujan a la misma escala horizontal como vertical permitiendo obtener rápidamente el área, ya sea en corte o relleno, limitada por el perfil del terreno

natural, la sección o plataforma de la calle como se puede observar en la Figura siguiente.

Otro procedimiento que se puede seguir para determinar las áreas de las secciones, es el de contar materialmente los cuadros del papel milimétrico que están comprendidos dentro de la superficie que se desea medir.

Sin embargo, en este caso se han obtenido las áreas de corte y relleno con la ayuda de un **SOFTWARE** llamado **AUTOCAD CIVIL 3D 2014**.



**FIG 3.1:** Caso genérico de áreas de corte y relleno en sección transversal

### **DETERMINACIÓN DE LOS VOLÚMENES DE MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Para la obtención de los volúmenes de corte y relleno a lo largo del trazo, existen variados criterios, por ejemplo, el método prismoide, que consiste en sustituir la forma irregular del terreno por un volumen generación conocida, además de tener en cuenta correcciones para los tramos en curva, todo esto apuntando a conseguir una ubicación exacta, y el método del avgendárea que consiste en el cálculo de los volúmenes siguiendo las ondulaciones del terreno de la malla de triangulación. Ambos casos son métodos propios del programa de computación AUTOCAD CIVIL 3D 2014, software utilizado para el cálculo de volúmenes en el proyecto.

## **CORRECCIÓN DE LOS VOLÚMENES DE MOVIMIENTO DE TIERRAS DETERMINADAS**

Un metro cúbico al ser excavado, transportado y colocado en un terraplén, no ocupará necesariamente un metro cúbico. Por ello es conveniente efectuar una corrección de volúmenes de tierra a través de los llamados “Factores de Conversión”, para de esta forma obtener los volúmenes reales a mover. En un primer caso, los cortes pasarán en su estado “natural” a “suelto”, siendo el volumenuelto el que se tendrá que transportar para construir los rellenos; por otra parte el volumen que se necesita para llegar a formar los rellenos : compactados es mayor que el de la cubicación, desde que se ha visto que la compactación reduce el volumen, o sea que los volúmenes de relleno deberán ser aumentados en una cantidad equivalente a la disminución de volumen que sufren para pasar del estado “suelto” al “compactado”.

Entonces, cuando se hace un corte en una ladera resulta un volumen mayor, ya que el material se “suelta”. Dicho incremento de volumen depende de la clase de material que se corte. Este fenómeno es llamado “esponjamiento” o “abundamiento”, y depende de los vacíos que quedan entre las partículas del material que después de haber estado aglomerado por largos y laboriosos procesos geológicos, cuando es disgregado artificialmente. Este coeficiente se determina de la forma siguiente:

$$F.A = \frac{PV_{suelto}}{PV_{natural}} \dots \dots \dots (c)$$

### **Dónde:**

- **F.A.** : Factor de abundamiento del corte al material suelto.
- **PV<sub>suelto</sub>** : Peso Volumétrico Suelto (Kg/m<sup>3</sup>)
- **PV<sub>natural</sub>** : Peso Volumétrico Natural (Kg/m<sup>3</sup>)

Así también, se tiene que cuando el esponjamiento inicial va disminuyendo a medida que se efectúa el proceso natural de acomodamiento de las partículas unas con otras, disminuyendo los vacíos que existían en su masa. Más aún, con

los procedimientos mecánicos de compactación y estabilización, ese volumen aún esponjado, se reduce a un volumen menor del que se cortó en el terreno natural; además, éste contiene en su masa un cierto número de vacíos debido a la presencia de materia orgánica, contribuyendo a que cuando el terreno natural sea colocado en capas no muy gruesas, regado y compactado, el volumen que se obtenga sea mucho menor que el volumen original cortado. A este fenómeno se le llama de Contracción de la Masa Sólida y Compacta. Este coeficiente puede determinarse con la siguiente expresión:

$$F.C = \frac{PV_{compactado}}{PV_{natural}} \dots \dots \dots (d)$$

**Dónde:**

- **F.C.** : Factor de contracción del corte o banco al relleno.
- **PV<sub>compactado</sub>** : Peso Volumétrico Compactado (Kg/m<sup>3</sup>).
- **PV<sub>natural</sub>** : Peso Volumétrico Natural (Kg/m<sup>3</sup>).

Para este proyecto se ha considerado el factor de **esponjamiento de 25%**.

### 3.5.7 COMPENSACION DE VOLÚMENES DE TIERRA

#### Compensación Transversal.

Se ha visto que la sección transversal puede tener la plataforma, parte en corte y parte en relleno; la solución más económica para la construcción del pavimento rígido, es cuando el volumen de corte es justo el necesario para formar el relleno lateral, la cantidad de tierra movida, es entonces, sólo la precisa para formar la plataforma y las tierras pasan directamente del corte al relleno. En este caso existe la compensación transversal de volúmenes, llamándose Relleno con Material Propio o Relleno Compensado; por lo tanto, la distancia de transporte de los volúmenes en movimiento es la mínima. Ahora, si después de ejecutada la compensación transversal sobra material de corte, los materiales excedentes pueden ser transportados para formar los rellenos contiguos, o ser depositados a un lado del corte o ser arrojados ladera abajo por considerar que no son económicamente aprovechables.



### **Compensación Longitudinal.**

La utilización de los materiales excedentes que se acaba de mencionar y el estudio de su transporte a lo largo del eje, se denomina la “Compensación Longitudinal” de los volúmenes. Una forma de estudiarla es mediante los llamados Gráficos de Cubicación o Curvas de las Áreas, en los que, mediante procedimientos gráficos es posible obtener una curva en la que las áreas representen volúmenes de corte y relleno, pueden obtenerse los volúmenes que se van a compensar o saber si va a faltar o sobrar material para la compensación. Sin embargo, este procedimiento es largo, cada tanteo implica varias operaciones, por esta razón no es muy utilizado. Se han propuesto entonces, métodos que permitan operar más rápidamente y cuyos resultados no son menos aproximados, utilizándose un gráfico especial denominado la Curva de Masas o Diagrama de Bruckner.

#### **3.5.8 CURVA DE MASAS O DIAGRAMA DE BRUCKNER.**

La curva masa es un diagrama en el cual las ordenadas representan volúmenes acumulativos de las terracerías y las abscisas el kilometraje correspondiente. De preferencia, este diagrama se dibuja en el mismo papel donde se dibujó el perfil del terreno y se proyectó la sub rasante.

La secuencia para elaborar la curva masa es la siguiente:

- Se proyecta la sub rasante sobre el dibujo del perfil del terreno.
- Se determina en cada estaca los espesores de corte o terraplén.
- Se dibujan las secciones transversales del terreno.
- Sobre la sección del terreno natural, se dibuja la plantilla del corte o relleno con los taludes escogidos según el tipo de material.
- Se calculan las áreas de las secciones transversales de las calles por cualquiera de los métodos expuestos.
- Se corrigen los volúmenes ya sea abundando los cortes o haciendo la reducción de los rellenos según el tipo de material.
- Se suman algebraicamente los volúmenes de cortes y terraplenes.
- Se dibuja la Curva Masa con los valores antes indicados.

# **CAPITULO IV**

## **ESTUDIO DE TRÁFICO**

## **4.1 GENERALIDADES**

El comportamiento del Tráfico en la zona del Proyecto debe ser cuidadosamente analizado para determinar si su influencia cobra importancia en el cálculo de espesores de Pavimento.

El pavimento debe ser diseñado para que sirva a las necesidades del tráfico durante un cierto número de años (Periodo de Diseño); por lo tanto, se debe predecir su crecimiento para determinar las necesidades estructurales del pavimento. Para esta estimación se pueden usar las historias del crecimiento del tráfico para casos similares.

### **4.1.1 UBICACIÓN**

La zona del proyecto se encuentra en el Sector La Tina, jurisdicción del Distrito de Lambayeque, ubicado a 10 km al norte de Chiclayo y a 1km al sur de la ciudad de Lambayeque, geográficamente entre las coordenadas UTM WGS 84: E 621476.72 – N 9258046.09, hemisferio sur zona 17 M, a una altura de 17 msnm.

### **4.1.2 DESCRIPCION DEL ÁREA DEL PROYECTO**

El área en estudio, se encuentra dentro del casco urbano de la ciudad de Lambayeque, ubicado en el Sector La Tina, Distrito de Lambayeque, Departamento de Lambayeque.

### **4.1.3 OBJETIVO DEL ESTUDIO**

Tiene por objeto estudiar las condiciones de Tráfico actual y proyectarlas durante la vida útil del proyecto.

### **4.1.4 ALCANCE DEL TRABAJO**

Consta de tres Etapas:

- Planificación.
- Etapa de Campo.
- Etapa de Gabinete.

## **1. PLANIFICACIÓN**

Con el propósito de obtener información más exacta y evitar la evasión de vehículos, se seleccionó una estación para el conteo del Tráfico.

## **2. ETAPA DE CAMPO**

### **Conteos de Tráfico**

El conteo de volumen y clasificación se realizaron las 24 horas del día, entre los días lunes 07 de Setiembre al domingo 13 de Setiembre del año 2015, durante 7 días, incluyendo días laborales y un fin de semana, en los cuales se contaron los vehículos según hora de paso y fueron clasificados en:

- Ligeros (VHL1 y VHL2) : Autos, Camionetas, Combis.
- Pesados (C2 y C3) : Camiones.

## **3. ETAPA DE GABINETE**

### **a) Conteos de Tráfico**

- Se explica metodología usada.
- Se efectúa la revisión y consistencia de los datos de campo.
- Se hacen cuadros y gráficos de las variaciones diarias y horarias por sentido, y clasificación vehicular del IMDA.
- Se selecciona el Factor de Corrección y se justifica, en base a la información existente en las publicaciones del MTC o en datos de peajes cercanos.
- Se efectúa el cálculo del IMDA.

## **4.2 ANÁLISIS DE TRÁFICO**

### **4.2.1 UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN DE CONTROL**

La estación seleccionada se ubica en el cruce de la calle 1 con la carretera Belaunde Terry.

### **4.2.2 METODOLOGÍA USADA**

Los datos obtenidos del Censo de Clasificación Vehicular se validaron y procesaron en formato Excel, verificando el volumen de tránsito por tipo de vehículo, hora y sentido a fin de procesarla.

Una vez obtenido el resultado de volumen promedio de tránsito, por tipo de vehículo, hora y sentido se calculó la variación horaria, clasificación vehicular,

Índice Medio Diario Semanal (IMDs) y el Índice Medio Diario Anual (IMDa) determinados por las siguientes fórmulas:

$$IMD_a = IMD_s * FC$$

$$IMD_s = \sum \frac{Vi}{7}$$

**Dónde:**

IMDs = Índice Medio Diario Semanal de la muestra tomada.

IMDa = Índice Medio Anual.

Vi = Volumen Vehicular diario de cada uno de los días de conteo

FC = Factor de corrección estacional.

#### **4.2.3 FACTORES DE CORRECCIÓN**

Para el presente estudio, los factores de corrección se tomaron datos de la Estación Mocce, tanto para vehículos ligeros como para vehículos pesados, y se ubica a 2 km aproximadamente de la zona de estudio:

Factor de Corrección Estacional:

- (Fc) = **1.0422** para vehículos ligeros y
- (Fc) = **1.0824** para vehículos pesados.

#### **4.2.4 RESULTADOS OBTENIDOS**

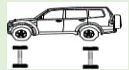
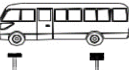

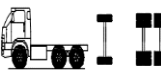
Habiéndose efectuado en gabinete la consolidación y consistencia de la información recogida de los conteos se han obtenido resultados de los volúmenes de tráfico para cada día.

Para el presente estudio, no se ha tenido en cuenta el tráfico de vehículos menores como mototaxis, debido a que no influirán o no serán considerados en diseño estructural y urbanístico de la vía.

En el cuadro N° 4.01 se presenta el volumen y clasificación por sentido de circulación y por día de conteo.

**Cuadro N° 4.01:**

**Resultado del conteo de tráfico – Cruce calle 1 con la carretera Belaunde Terry.**

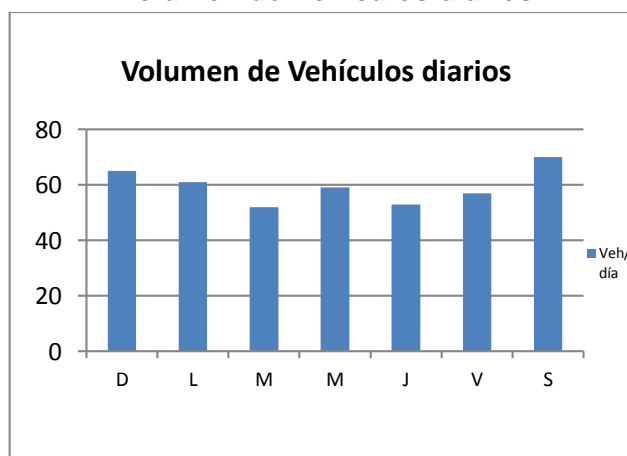
VEHÍCULO				CONTEO							TOTAL SEMANAL	
TIPO DE HEH.	COD	GRÁFICO	DIR	D	L	M	M	J	V	S		
VEHICULOS LIGEROS	Automóvil y Camioneta	VHL1_		IDA	9	8	7	8	9	8	10	59
				VUE.	8	7	6	8	8	9	9	55
	Combi	VHL2_		IDA	8	7	6	8	7	7	9	52
				VUE.	7	7	5	7	8	7	8	49
VEHICULOS PESADOS	Camión 2E	_C2		IDA	8	8	9	8	6	7	10	56
				VUE.	10	11	8	7	6	6	9	57
	Camión 3E	_C3		IDA	7	6	6	7	4	7	8	45
				VUE.	8	7	5	6	5	6	7	44
TOTAL					65	61	52	59	53	57	70	417

Fuente: Elaboración propia – Autores del estudio.

Podemos observar que el flujo de tráfico es mayor el día sábado (70 vehículos), contados en ambos sentidos, y el día de menor flujo vehicular es el día martes (52 vehículos), cabe mencionar que el conteo está referido a idas y vueltas contabilizadas, independientemente si se trata del mismo vehículo o diferente.

Además, se observa que el flujo vehicular es casi constante no habiendo mucha variación, tal como se detalla en el siguiente gráfico:

**Gráfico N° 4.01:  
Volumen de Vehículos diarios**

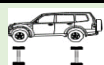
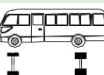
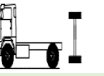
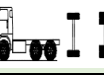


#### 4.2.5 DETERMINACIÓN DEL IMDa

Aplicando la metodología indicada en el acápite 4.2.2, se obtiene primero el IMDs que es el promedio del conteo del Tráfico Vehicular de la semana de conteo, el cual será afectado por el factor de corrección estacional (FC), tanto para vehículos ligeros y pesados, indicado en el acápite 4.2.3, obteniendo el IMDa para cada tramo en estudio.

**Cuadro N° 4.02:**

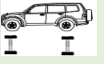
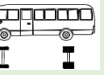
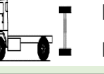
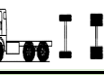
**Promedio del Tráfico Vehicular de la Semana de Conteo (IMDs)**

VEHÍCULO			CONTEO								TOTAL SEMANAL	IMDs	%	
TIPO DE HEH.	COD	GRÁFICO	DIR	D	L	M	M	J	V	S				
VEHICULOS LIGEROS	Automóvil y Camioneta	VHL1_		IDA	9	8	7	8	9	8	10	59	17	27.42%
				VUE.	8	7	6	8	8	9	9	55		
	Combi	VHL2_		IDA	8	7	6	8	7	7	9	52	15	24.19%
				VUE.	7	7	5	7	8	7	8	49		
VEHICULOS PESADOS	Camión 2E	_C2		IDA	8	8	9	8	6	7	10	56	17	27.42%
				VUE.	10	11	8	7	6	6	9	57		
	Camión 3E	_C3		IDA	7	6	6	7	4	7	8	45	13	20.97%
				VUE.	8	7	5	6	5	6	7	44		
TOTAL					65	61	52	59	53	57	70	417	62	100.00%

Fuente: Elaboración propia – Autores del estudio.

**Cuadro N° 4.03:**

**Determinación del IMDa – Sector La Tina**

VEHÍCULO			CONTEO								TOTAL SEMANAL	IMDs	FC	IMDa	%	
TIPO DE HEH.	COD	GRÁFICO	DIR	D	L	M	M	J	V	S						
VEHICULOS LIGEROS	Automóvil y Camioneta	VHL1_		IDA	9	8	7	8	9	8	10	59	17	1.0422	18	27.27%
				VUE.	8	7	6	8	8	9	9	55				
	Combi	VHL2_		IDA	8	7	6	8	7	7	9	52	15	1.0422	16	24.24%
				VUE.	7	7	5	7	8	7	8	49				
VEHICULOS PESADOS	Camión 2E	_C2		IDA	8	8	9	8	6	7	10	56	17	1.0824	18	27.27%
				VUE.	10	11	8	7	6	6	9	57				
	Camión 3E	_C3		IDA	7	6	6	7	4	7	8	45	13	1.0824	14	21.21%
				VUE.	8	7	5	6	5	6	7	44				
TOTAL					65	61	52	59	53	57	70	417	62	-	66	100.00%

Fuente: Elaboración propia – Autores del estudio.

Por lo tanto, para el presente estudio:

- **IMDs = 62 Veh. /día**
- **IMDa = 66 Veh. /día**

#### 4.2.6 ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN DIARIA

En el cuadro siguiente, se presentan la variación diaria del volumen de tráfico de estación de control seleccionada.

El mayor volumen de tráfico se presenta el día sábado (día pico) con 70 Vehículos/día que representan el 16.79% del Volumen Vehicular Total y el menor volumen de tráfico se presentan el día martes con 52 Vehículos/día que representan el 12.47 % del Volumen Vehicular Total.

**Cuadro N° 4.04:**  
**Volumen Vehicular Diario – Sector La Tina**

DIA	Vol. Veh/día	%
DOMINGO	65	15.59%
LUNES	61	14.63%
MARTES	52	12.47%
MIERCOLES	59	14.15%
JUEVES	53	12.71%
VIERNES	57	13.67%
SÁBADO	70	16.79%
<b>TOTAL</b>	<b>417</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia – Autores del estudio.

#### 4.2.7 CLASIFICACIÓN VEHICULAR

**CUADRO N° 4.05**  
**Volumen Vehicular de Vehículos Ligeros y Pesados**

DIA	LIGERO	PESADO	TOTAL
DOMINGO	32	33	65
LUNES	29	32	61
MARTES	24	28	52
MIERCOLES	31	28	59
JUEVES	32	21	53
VIERNES	31	26	57
SÁBADO	36	34	70
<b>TOTAL</b>	<b>215</b>	<b>202</b>	<b>417</b>
IMD	34	32	66
%	51.52	48.48	100.00

Fuente: Elaboración propia – Autores del estudio.



El área en estudio, los vehículos se clasifican de acuerdo al cuadro N° 4.05:

- **VEHICULOS LIGEROS = 51.52 %**
- **VEHICULOS PESADOS = 48.48 %**

### 4.3 DEMANDA DEL TRANSPORTE



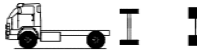
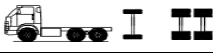
#### 4.3.1 TIPOS DE TRÁFICO

Según su naturaleza existen tres tipos de tráficos:

- Trafico normal.
  - Tráfico generado.
  - Trafico desviado.
- ❖ **Tráfico normal**, corresponde a aquel que circula por la vía, cuyo crecimiento es independiente de la realización del proyecto.
  - ❖ **Tráfico Generado**, es el producto del mejoramiento de una carretera. No existiría de no mejorarse la vía, pues es efecto directo de la ejecución de un proyecto.
  - ❖ **Tráfico Desviado**, es aquel que utiliza otras rutas pero que, manteniendo su origen y destino, será atraído por la vía mejorada, por un criterio de reducción de costos. Para el presente proyecto este tipo de tráfico no existe.

#### A. Demanda Actual

**Cuadro N° 4.06:**  
**Tráfico actual por tipo de vehículo**

VEHÍCULO		IMDa	%
COD	GRÁFICO		
VHL1_		18	27.27%
VHL2_		16	24.24%
_C2		18	27.27%
_C3		14	21.21%
<b>TOTAL</b>		<b>66</b>	<b>100.00%</b>

## B. Demanda proyectada

Se puede calcular el crecimiento de tránsito utilizando una fórmula simple:

$$T_n = T_o(1 + r)^{n-1}$$

**Dónde:**

**T<sub>n</sub>** = Tránsito proyectado al año “n” en veh/día.

**T<sub>o</sub>** = Tránsito actual (año base o) en veh/día.

**n** = Años del período de diseño.

**r** = Tasa anual de crecimiento del tránsito.


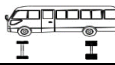
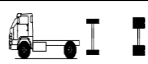
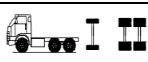
Para nuestro análisis se considera la tasa de crecimiento anual de población (T<sub>cp</sub>) de la Región Lambayeque de **(1.50%)**, para la proyección del crecimiento de tránsito para vehículos de pasajeros (Vehículo liviano), y la tasa de crecimiento económico dado por el MEF al año 2017 de **(4.8%)**, para vehículos de carga (Vehículo pesado).

Conociendo el **IMDa = 66 Veh. /día.**

**Para: n = 20 r = 4.8%,**

La proyección de la demanda de tránsito Normal se muestra en el cuadro N° 4.07.

**CUADRO N° 4.07**  
**Proyección de la demanda del Tránsito IMD Total**

VEHÍCULO		AÑOS																				
COD	GRÁFICO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>TRÁFICO NORMAL</b>		<b>66</b>	<b>66</b>	<b>68</b>	<b>70</b>	<b>73</b>	<b>75</b>	<b>77</b>	<b>80</b>	<b>82</b>	<b>84</b>	<b>87</b>	<b>91</b>	<b>93</b>	<b>98</b>	<b>100</b>	<b>104</b>	<b>107</b>	<b>111</b>	<b>115</b>	<b>120</b>	<b>123</b>
VHL1_		18	18	18	19	19	19	19	20	20	20	21	21	21	22	22	22	23	23	23	24	24
VHL2_		16	16	16	16	17	17	17	17	18	18	18	19	19	19	19	20	20	20	21	21	21
_C2		18	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	29	30	32	33	35	36	38	40	42	44
_C3		14	14	15	15	16	17	18	19	19	20	21	22	23	25	26	27	28	30	31	33	34

Fuente: Elaboración Propia

\* T. Crecimiento Anual de Veh. de Pasajeros (rvp) = T. de Crecimiento pobl. de la Reg. Lambayeque (T<sub>cp</sub>) = **1.50%** / I.N.E.I - Censo 2007.

\* T. Crecimiento Anual de Veh. de Carga ( rvc ) = Tasa de Crecimiento económico del MEF año 2017(T<sub>ce</sub>) = **4.80%** – MEF

**Conclusión: el IMD total al año 20 es de 123 vehículos/día.**

**CAPITULO V**

**ESTUDIO DE MECÁNICA DE**

**SUELOS**

## 5.1 GENERALIDADES

El suelo, material bastante abundante y de uso práctico en el desarrollo de un proyecto de construcción, muchas veces no reúne las propiedades o características para su uso. Por esto, se recurre a realizar sobre él análisis y pruebas, para lograr con certeza la estabilidad en el tiempo. Existen métodos de exploración de suelos, entre ellos tenemos:

**Método de Exploración Directa:** Donde podemos mencionar los Métodos de Exploración con Carácter Preliminar y los Métodos de Sondeo definitivo.

**Método de Exploración Indirecta O Geofísicos:** Se encuentran el Método Sísmico, Magnético, Radioactivo, entre otros.

Empleando el Método de Exploración Directa, se determinan las propiedades físicas y mecánicas en el terreno de fundación, se investigan los materiales de canteras y realizan los estudios para la cimentación de puentes y otras estructuras.

## 5.2 PRESENCIA DE AGUA EN EL SUELO

En la exploración de calicatas no se encontró presencia de la Napa Freática.

## 5.3 CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS

Para la valoración de los suelos y por conveniencias de su aplicación, se hace necesario considerar sistemas o métodos para la identificación de los suelos que tienen propiedades similares, según esta identificación con una agrupación o clasificación de las mismas, teniendo en cuenta su origen, características físicas y comportamiento en el campo. Debido a las innumerables variaciones en su composición, no es fácil dividirlos en clases bien definidas ni dar una medida rápida de su comportamiento. No obstante, cuando un suelo determinado ha sido identificado como perteneciente a cierto grupo, se obtiene un conocimiento considerable en lo que se refiere a sus propiedades y comportamiento probable en las condiciones de campo.

Entre las diferentes clasificaciones de suelos existentes, tenemos:

- Clasificación AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials).
- Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).

**Cuadro N° 5.01: Clasificación de los suelos, según métodos AASHTO y SUCS**

<b>Clasificación de Suelos AASHTO</b>	<b>Clasificación de suelos ASTM (SUCS)</b>
A-1-a	GW, GP, GM, SW, SP, SM
A-1-b	GM, GP, SM, SP
A – 2	GM, GC, SM, SC
A – 3	SP
A – 4	CL, ML
A – 5	ML, MH, CH
A – 6	CL, CH
A – 7	CH, MH, CH

### **5.3.1 CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO**

Los organismos viales de los Estados Unidos de Norteamérica, sugirieron diferentes clasificaciones para los suelos, tal es así, que en 1,929 la Public Roads Administración (actualmente Bureau of Public Roads), presentó un sistema de clasificación. A partir de 1,931 este sistema fue tomado como base, pero ha sido modificado y refinado, además unificado con el sistema propuesto en 1,944 por el Highway Research Board, para por fin ser adoptado por la AASHTO, en 1,945.

Este sistema describe un procedimiento para la clasificación de suelos en siete grupos (8 grupos originalmente), con base en la distribución del tamaño de las partículas, el límite líquido y el índice de plasticidad determinados en laboratorio. La evaluación de los suelos dentro de cada grupo se hace por medio de un “índice de grupo” (IG), calculado a partir de una fórmula o a través de gráficos en forma alterna.

La clasificación de grupo será útil para determinar la calidad relativa del material del suelo que se usará en terracerías, sub-bases y bases. Para la clasificación se utilizan las pruebas de límites y los valores de índices de grupo proporcionados en el siguiente cuadro 5.02:

**Cuadro N° 5.02: Clasificación de los suelos – método AASHTO**

Índice de grupo	Suelo de sub rasante
IG > 9	Muy pobre
IG está entre 4 a 9	Pobre
IG está entre 2 a 4	Regular
IG está entre 1 a 2	Bueno
IG está entre 0 a 1	Muy bueno

Si se desea una clasificación más detallada, puede hacerse una sub división posterior de los grupos del cuadro anterior, para esto se puede utilizar el siguiente cuadro 5.03:

**Cuadro N° 5.03: Clasificación de los suelos – método AASHTO**

Clasificación general	Suelos granulosos 35% máximo que pasa por tamiz de 0,08 mm							Suelos finos más de 35% pasa por el tamiz de 0,08 mm				
	A1		A3	A2				A4	A5	A6	A7	
	A1-a	A1-b		A2-4	A2-5	A2-6	A2-7				A7-5	A7-6
Análisis granulométrico % que: pasa por el tamiz de:												
2 mm	máx. 50									mín. 35	mín. 35	mín. 35
0,5 mm	máx. 30	máx. 50	mín. 50									
0,08 mm	máx. 15	máx. 25	máx. 10	máx. 35	Máx. 35	máx. 35	máx. 35	mín. 35	mín. 35			
Limites Atterberg												
Limite de liquidez Índice				máx. 40	mín. 40	máx. 40	mín. 40	máx. 40	máx. 40	máx. 40	mín. 40	mín. 40
De plasticidad	máx. 6	máx. 6		máx. 10	máx. 10	mín. 10	mín. 10	máx. 10	máx. 10	mín. 10	IP < LL-30	IP < LL-30
Índice de grupo	0	0	0	0	0	máx. 4	máx. 4	máx. 8	máx. 12	máx. 16	máx. 20	máx. 20
Tipo de material	Piedras, gravas y arena		Arena fina	Gravas y arenas limosas o arcillosas				Suelos Limosos		Suelos arcillosos		
Estimación general del suelo como subrasante	De excelente a bueno							De pasable a Malo				

En el cuadro 5.04 se da una descripción de los grupos de clasificación AASHTO.

**Cuadro N° 5.04: Grupo de Clasificación de los suelos – método AASHTO**

Clasificación de Suelos AASHTO
A-1-a
A-1-b
A – 2
A – 3
A – 4
A – 5
A – 6
A – 7

	A-1-a		A-5
	A-1-b		A-6
	A-3		A-7-5
	A-2-4		A-7-6
	A-2-5		MATERIA ORGÁNICA
	A-2-6		ROCA SANA
	A-2-7		ROCA DESIN- TEGRADA
	A-4		

**Índice de Grupo (IG):**

Para establecer el índice de grupo de un suelo se tiene la siguiente ecuación:

$$IG = 0.2 a + 0.005 ac + 0.01 bd \dots \dots \dots (I)$$

Dónde:

**a** = porcentaje de material más fino que pasa el tamiz N°200, mayor que el 35% pero menor que el 75%, expresado como un número entero positivo (  $1 \leq a \leq 40$  ).

**b** = porcentaje de material más fino que pasa el tamiz N°200, mayor que 15% pero menor que 55%, expresado como un número entero positivo ( $1 \leq b \leq 40$ ).

**c** = porción del límite líquido mayor que 40 pero no mayor que 60, expresado como un número entero positivo ( $1 \leq c \leq 20$ ).

**d** = porción del índice de plasticidad mayor que 10 pero no excedente a 30, expresado como un número entero positivo ( $1 \leq d \leq 20$ ).

El índice de grupo es un valor entero positivo, comprendido entre 0 y 20 o más. Cuando el IG calculado es negativo, se reporta como cero. Un índice de grupo cero significa un suelo muy bueno y un índice igual o mayor a 20, un suelo inutilizable para caminos.

Índice de grupo	Suelo de sub rasante
IG > 9	Muy pobre
IG está entre 4 a 9	Pobre
IG está entre 2 a 4	Regular
IG está entre 1 a 2	Bueno
IG está entre 0 a 1	Muy bueno

### 5.3.2 CLASIFICACIÓN UNIFICADA DE SUELOS (SUCS):

Esta clasificación de suelos es empleada con frecuencia por ingenieros de carreteras y ha sido adoptada por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los EE.UU. Esta clasificación fue presentada por el Dr. Arturo Casagrande, Divide a los suelos en dos grupos: granulares y finos.

#### A. SUELOS GRUESOS O GRANULARES

Se hallan las gravas, arenas y suelos gravosos arenosos, con pequeñas cantidades de material fino (limo o arcilla). Estos suelos corresponden, en líneas generales a los clasificados como A1, A2 y A3 por la AASHTO y son designados en la siguiente forma:

Gravas o Suelos gravosos: GW, GC, GP, GM.

Arenas o Suelos arenosos: SW, SC, SP, SM.



**Dónde:**

G = Grava o suelo gravoso

S = Arena o suelo arenoso

W = Bien graduado

C = Arcilla Inorgánica

P = Mal graduado

M = Limo Inorgánico o arena muy fina.

**B. SUELOS FINOS**

Se hallan los materiales finos, limosos o arcillosos, de baja o alta compresibilidad y son designados en la siguiente forma:

Suelo de mediana o baja compresibilidad: ML, CL, OL

Suelos de alta compresibilidad: MH, CH, OH

**Dónde:**

M = Limo Inorgánico

C = Arcilla

O = Limos, arcillas y mezclas limo-arcillosas con alto contenido de materia orgánica

L = Baja o mediana compresibilidad

H = Alta compresibilidad.

**5.4 EXPLORACIÓN EN EL TERRENO DE FUNDACIÓN**

Para conocer las propiedades del suelo de fundación de la zona en estudio se han realizado Sondeos Exploratorios, mediante Pozos a Cielo Abierto o Calicatas para determinar las características mecánicas del terreno.

El Sondeo mediante Pozo a Cielo Abierto o Calicata, que es el más satisfactorio para conocer las condiciones del subsuelo, consiste en excavar un pozo de dimensiones suficientes para que un técnico pueda directamente bajar y examinar los diferentes estratos del suelo en su estado natural, así como darse cuenta de las condiciones precisas referentes al agua contenida en el suelo. Desgraciadamente este tipo de excavación no puede llevarse a grandes profundidades a causa, sobre todo, de la

dificultad de controlar el flujo de agua bajo el nivel freático; naturalmente que el tipo de suelo de los estratos atravesados también influye grandemente en los alcances del método en sí. En el presente estudio no se encontró en el nivel freático.

## **5.5 ANÁLISIS DE MUESTRA**

### **5.5.1 TOMA DE MUESTRAS**

La obtención de muestras es una de las tareas más importantes, pues requiere no solo el conocimiento de suelos y materiales, sino, experiencia para seleccionar el o los sitios donde deberán tomarse y poder determinar la profundidad a la cual habrá de extraerse.

Las muestras que se obtengan deben ser representativas, es decir, deben ser una fiel representación del material existente en el sitio de estudio, pues de lo contrario se corre el riesgo de dar una idea falsa del terreno de fundación o del material a emplearse.

Las muestras pueden ser de dos tipos: alteradas o inalteradas. Se dice que una muestra es alterada cuando no guarda las mismas condiciones que cuando se encontraba en el terreno de donde procede, e inalterada en caso contrario.

La muestra deberá ser identificada fácilmente en laboratorio, por este motivo deberá indicar: nombre del proyecto, ubicación, N° de pozo, horizonte, profundidad, N° de muestra, fecha de obtención, ítem a que pertenece, nombre de la persona que la tomó y si está contenida en uno o más envases.

Se realizaron sondeos mediante pozos a cielo abierto (calicatas):

#### **Pozos a cielo abierto (calicatas).**

Se realizaron 08 calicatas en cada calle de la zona en estudio, cada una de ellas **a una profundidad de excavación de 1.50 metros, por debajo de la sub rasante siguiendo la recomendación de la AASHTO de que la investigación del subsuelo se haga a una profundidad no menor de 1.00 m.** Los tipos de muestras obtenidas fueron inalteradas y alteradas, inalteradas para el ensayo de Corte Directo, así como muestras alteradas para los ensayos de Contenido de Humedad, Límite Líquido, Límite Plástico, Peso Específico de Sólidos, Análisis Granulométrico, Contenido de Sales, Peso Volumétrico suelto y compactado,

C.B.R., Compactación. Además, como se requería obtener una muestra representativa de todo el perfil excavado, para lo cual se hizo un muestreo compuesto involucrando todos los estratos identificados. Además, igual que en el caso anterior las muestras obtenidas fueron colocadas en sacos de polietileno e identificadas con tarjetas.

### **5.5.2 MÉTODO DE EVALUACIÓN**

Para estudiar las características físicas y mecánicas de un suelo, se puede recurrir a dos métodos: uno de ellos llamado **Ensayo In situ**, que se desarrollaron a partir de la mitad de este siglo, marcando la segunda gran época en el desarrollo de la Mecánica de Suelos; permiten determinar directamente las características del suelo y el otro método llamado **Ensayos en Laboratorio**. Para este estudio se empleó el segundo método, para lo cual se extrajeron muestras de suelo para analizarlas en el Laboratorio, dividiendo los ensayos en dos clases:

#### **1. Ensayos de identificación y determinación de propiedades físicas del suelo.**

Entre los que se mencionan:

- Determinación del contenido de humedad.
- Determinación de los Límites de Consistencia o Límites Atterberg.
- Análisis granulométrico por tamizado.
- Determinación de contenido de sales.

#### **2. Ensayos de determinación de las características mecánicas del suelo.**

- Determinación de la Relación Humedad – Densidad de un Suelo. (**Proctor Modificado**)
- Determinación de Valor Portante de California (**CBR**).

### **5.6 DESCRIPCIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO**

Todos los ensayos que a continuación se detallan han sido realizados en el Laboratorio de Mecánica de Suelos, pavimentos y ensayo de materiales pertenecientes a la Empresa TMRM ASOCIADOS S.A.C.

### 5.6.1 CONTENIDO DE HUMEDAD: (ASTM D 2216)

#### a. Generalidades

La humedad o contenido de agua de una muestra de suelo, es la relación del peso del agua contenida en la muestra, al peso de la muestra secada en el horno, expresada en porcentaje.

#### b. Equipo

- Balanza electrónica con aprox. al 0.01 gr.
- Estufa con temperaturas  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$
- Cápsulas de metal.
- Espátula y hoja para anotaciones.

#### c. Procedimiento

- Se pesa en la balanza electrónica las cápsulas a utilizar ( $W_{cáp}$ ), esta debe ser previamente calibrada y se registra en la hoja de datos.
- Luego se procede a llenar hasta la mitad las cápsulas con las muestras obtenidas, y se obtienen sus pesos ( $W_{cáp} + \text{Suelo Húmedo}$ ).
- La muestra deberá estar en la estufa un tiempo no menor de 18 horas ni mayor de 24 horas, a una temperatura de  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  y a peso constante.
- Después de este tiempo se saca la muestra del horno y se deja enfriar a la temperatura de la habitación.
- Luego se vuelve a pesar la muestra ( $W_{cáp} + \text{Suelo Seco}$ ).
- Por último, se calcula la humedad con la siguiente fórmula.

$$CONT..HUMEDAD = \left[ \frac{(W_{cáp} + S.Húmedo) - (W_{cáp} + S.Seco)}{(W_{cáp} + S.seco) - W_{cáp}} \right] \times 100$$

### 5.6.2 LÍMITES DE CONSISTENCIA O LÍMITES ATTERBERG.

Por consistencia se entiende al grado de cohesión de las partículas de un suelo y su resistencia a aquellas fuerzas exteriores que tienden a deformar o destruir su estructura.

Los límites de consistencia de un suelo, están representados por contenidos de humedad. Los principales se conocen con los nombres de Límite Líquido, Límite Plástico y Límite de Contracción.

## **1. LÍMITE LÍQUIDO (ASTM D 4318)**

El límite líquido de un suelo es aquel contenido de humedad bajo el cual el suelo pasa de un estado plástico a un estado líquido.

### **a. Equipo**

- Copa de Casagrande
- Acanalador
- Bombilla
- Espátula
- Balanza Electrónica
- Depósito de porcelana (absorbe humedad)
- Tamiz N°40
- Estufa, mortero, pesa filtros, vidrio pavonado.

### **b. Corrección del aparato para límite líquido**

- Antes de usarse la copa de Casagrande para la determinación del Límite Líquido se debe inspeccionar a fin de determinar si se halla en buen estado.
- La altura de caída que debe tener la copa es de un centímetro exactamente, esta altura se mide por medio del calibre del mago del acanalador.
- En la copa del aparato se marca una cruz con lápiz en el centro de la huella que se forma al golpearse con la base.
- Se da vuelta a la manija hasta que la copa se levante hasta su mayor elevación y tomando como punto de referencia a la cruz marcada se verifica la distancia entre ésta y la base con el mango del acanalador.
- Se aflojan los tornillos de cierre y se gira el tornillo hasta que la distancia sea de un centímetro.

### **c. Preparación de la muestra**

Este ensayo se realiza solamente con fracciones de suelo que pasen el tamiz N°40. Para la preparación de la muestra existen dos métodos: método seco y método húmedo.

#### **Método Seco**

- Se pulveriza aproximadamente 50 gr. de material seco en un mortero.
- Se tamiza la muestra pulverizada por la malla N°40, desechando el que queda retenido.
- Se pone en una cápsula de porcelana el material que pasa la malla N° 40, se le agrega agua y con la espátula se mezcla perfectamente hasta obtener una pasta espesa y suave.

#### **Método Húmedo**

Se siguen los mismos procedimientos que se usa para el análisis granulométrico en húmedo, con la diferencia de que en vez de utilizar la malla N°200, se utiliza la malla N°40 y que al evaporar el agua del recipiente se deja que el material se seque hasta que tenga la consistencia de una pasta suave, logrado lo cual se pasa a la cápsula.

#### **Procedimiento:**

- Se toma una porción de la masa preparada y se coloca en el plato de bronce del aparato de Casagrande, nivelándola con la espátula, de tal modo que tenga un centímetro de espesor en el punto de máxima profundidad.
- El suelo en el plato de bronce, es dividido con un corte firme del acanalador, diametralmente al plato de bronce de arriba hacia abajo, de manera que se forme un surco claro y bien definido de dimensiones adecuadas.
- El plato de bronce que contiene la muestra, preparada y cortada como indicamos en la sección anterior, es levantado y soltado, por medio del manubrio a una velocidad de dos golpes por segundo aproximadamente, hasta que las dos mitades de la muestra se unan en su base, en una

distancia de  $\frac{1}{2}$ " (12.70 mm.), aproximadamente, luego se registra el número de golpes que ha sido necesario dar para cerrar el canal.

- Se toma una porción del suelo, aproximadamente del ancho de la espátula y cortada en toda su sección en ángulo recto al canal, se coloca esta porción en una pesa filtro, se pesa y se coloca en la estufa (105°C - 110°C) para determinar su contenido de humedad.
- La muestra que queda en el plato de bronce se traslada a la cápsula de porcelana, se le echa más agua y se repite el ensayo. Previamente se debe lavar y secar el plato de bronce y el acanalador.
- Se realizaron 4 ensayos para determinar contenidos de humedad diferentes: dos ensayos se hicieron sobre los 25 golpes y dos entre 15 y 25 golpes.
- Una vez determinado el contenido de humedad, se dibuja la CURVA DE FLUJO que representa la relación entre el contenido de humedad vs número de golpes.
- El contenido de humedad correspondiente a la intersección de la CURVA DE FLUJO con la ordenada de 25 golpes, se anota como Límite Líquido del suelo.

CASAGRANDE, encontró experimentalmente que usando papel semilogarítmico (con los contenidos de humedad en escala aritmética y el número de golpes en escala logarítmica), esta curva es una RECTA CERCA DEL LÍMITE LÍQUIDO. La ecuación de la Curva de Flujo es:

$$W = - F_w \text{ Log } N + C$$

**Dónde:**

**W** : Contenido de Humedad como porcentaje del peso seco.

**F<sub>w</sub>** : Índice de Fluidez, pendiente de la Curva de Flujo, igual a la variación del contenido de humedad correspondiente a un ciclo de la escala logarítmica.

**N** : Número de golpes; si N es menor de 10, aproxímese a medio golpe. Por ejemplo, si en el 6º golpe se cerró la ranura 0,63cm (1/4") y en el 7º se cerró 1,9cm (3/4"), repórtese 6,5 golpes.

**C** : Constante que representa la ordenada de la abscisa de 1 golpe; se calcula prolongando el trazo de la Curva de Flujo.

## **2. LÍMITE PLÁSTICO (ASTM D 4318)**

Por plasticidad se entiende la propiedad que tiene el suelo de deformarse sin romperse. El Límite plástico está definido como contenido de humedad que tiene el suelo, cuando empieza a resquebrajarse al amasarlo en rollitos de 1/8" de diámetro (3.00 mm) aproximadamente. Las arenas no tienen plasticidad. Los limos la tienen, pero muy poca en cambio las arcillas y sobre todo aquellas ricas en material coloidal, son muy plásticas.

Si se construyen terraplenes o sub-bases, deberá evitarse compactar el material cuando su contenido de humedad sea igual o mayor a su límite plástico, es decir, la capacidad para soportar cargas aumenta rápidamente cuando el contenido de humedad disminuye por debajo del límite plástico y disminuye rápidamente cuando el contenido de humedad sobrepasa el límite plástico.

### **Procedimiento:**

- De la muestra que ha servido para el Límite Líquido se separó una porción y se tomó la mitad de esa porción.
- Con la palma de la mano se fue eliminando la humedad, haciendo rodar la muestra sobre un vidrio empavonado, hasta obtener unos rollitos de aproximadamente 1/8" (3.00 mm) de diámetro
- El Límite Plástico se alcanza cuando el bastoncillo se agrieta o desmorona en varias piezas al ser rodado.
- En este momento la muestra se coloca en el horno con la finalidad de determinar su contenido de humedad que es el L.P. de la muestra.



**Nota:** En caso de existir duda de si el L.P. obtenido es el correcto, como comprobación se hace otra determinación del L.P. usando el material de la otra porción que quedo de la muestra original.

### **3. LÍMITE DE CONTRACCIÓN (ASTM D 427)**

Para determinar el Límite de Contracción es necesario encontrar el Contenido de Humedad en el cual cesa la contracción de una masa de suelo aun cuando continúe en proceso de evaporación del agua. Un suelo muy húmedo al secarse se contrae, en el proceso de desecación la disminución de volumen sigue una ley en función de la pérdida de la humedad.

Atterberg demostró que la plasticidad de una arcilla puede descubrirse en términos de dos parámetros: el Límite Líquido y el Índice de Plasticidad; éste numéricamente igual a la diferencia de ambos. De acuerdo al Índice de Plasticidad, se indica el intervalo de contenido de humedad dentro del cual el suelo tiene una condición plástica. Los suelos arenosos y los limos, en particular los de tipo de polvo de roca tienen características de un bajo Índice de Plasticidad (I.P), en tanto, los suelos arcillosos presentan un elevado I.P. En general se puede decir, que un suelo sumamente plástico, indicado por el valor elevado de I.P., es también elevadamente compresible. También es evidente que el Índice de Plasticidad es una medida de la cohesividad con un valor alto de I.P. que indica un alto grado de cohesión. Los suelos que no tienen un Límite Plástico, como las arenas sin cohesión, se clasifican como suelos No Plásticos (N.P).

### **5.6.3 GRANULOMETRÍA**

#### **Generalidades**

Llamado también Análisis Mecánico, tiene como finalidad determinar el tamaño de las partículas o granos que constituyen un suelo. La cantidad de granos de los distintos tamaños es expresada en porcentajes de su peso total. Hay dos tipos de Análisis granulométricos:

- Análisis por Tamizado
- Análisis de una suspensión del suelo con Hidrómetro (Densímetro).

### **Análisis por Tamizado:**

será empleado para el análisis de las muestras, consiste en obtener las fracciones correspondientes a los tamaños mayores del suelo; generalmente se llega así hasta el tamaño correspondiente a la malla N° 200 (0,074 mm). La muestra de suelo se hace pasar sucesivamente a través de un juego de tamices de aberturas descendentes hasta la malla N° 200; los retenidos en cada malla se pesan y el porcentaje que representan con respecto al peso total de la muestra se suma a los porcentajes retenidos en todas las mallas de mayor tamaño, el complemento a 100% de esa cantidad del porcentaje de suelo que es menor que el tamaño representado por la malla en cuestión. Así, puede obtenerse un punto de la curva acumulativa correspondiente a cada abertura. El método de Análisis por Tamizado puede efectuarse directamente en suelos que contengan poco o nada de finos, como una arena limpia o un suelo en que las partículas finas se pueden separar sin dificultad de las partículas más gruesas. Los suelos secos tienen poca resistencia y pueden triturarse fácilmente entre los dedos, éstos caerán por lo general en la última categoría. Si la característica de los finos es tal que dicho material se adhiera a las partículas más gruesas y no se separe por el tamizado seco, la muestra se somete a un pre-lavado y se separa el material fino. El material retenido en la malla N° 200 durante el proceso de lavado, se seca y se somete al tamizado.

### **Equipo**

- Juego de tamices que varían desde 3" hasta la N° 200.
- Balanza de electrónica con aproximación a 0,01gr.
- Estufa a temperatura  $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ .
- Accesorios como: brocha, bandejas, cucharones, rodillos.

Los resultados del método del TAMIZADO, suelen dibujarse en porcentajes como ordenadas (escala aritmética) y tamaño de las partículas como abcisas en escala logarítmica. La forma de la curva da inmediata idea de la distribución granulométrica del suelo; un suelo constituido por partículas de un solo tamaño estará representado por una línea vertical (pues el 100% de sus partículas, en peso, es de menor tamaño que cualquiera mayor que el suelo

posea); una curva muy tendida indica gran variedad de tamaños (suelo bien graduado). Por ello, como una media simple de la uniformidad de un suelo, ALLEN HAZEN propuso el Coeficiente de Uniformidad ( $C_u$ ).

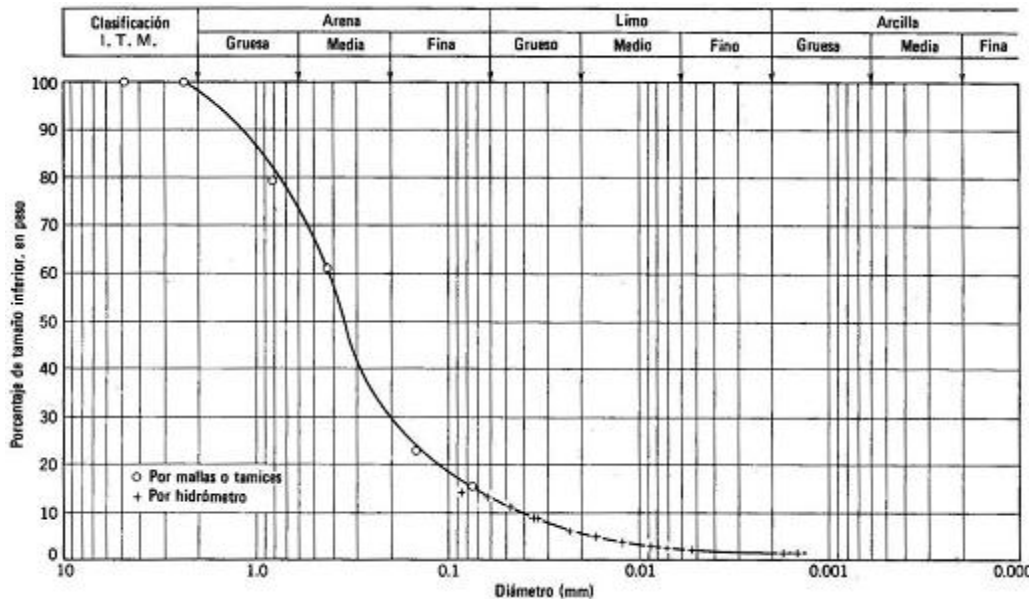
$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

**Donde:**

**D60** : Tamaño tal, que el 60% en peso del suelo, sea igual o menor.

**D10** : Llamado por Hazen Diámetro Efectivo; es el tamaño tal, que sea igual o mayor que el 10% en peso del suelo.

**Fig.** Curva granulométrica de un suelo (Según Lambe, 1951).



En realidad, es un coeficiente de Uniformidad, pues su valor numérico decrece cuando la uniformidad aumenta. Los suelos con  $C_u < 3$  se consideran muy uniformes; aun cuando las arenas naturales muy uniformes, rara vez presentan  $C_u < 2$ . Como dato complementario, necesario para definir la graduación, se define el coeficiente de curvatura del suelo ( $C_c$ ), con la expresión:

$$C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{60} \times D_{10}}$$

Donde D10, D30 y D60 son los diámetros correspondientes al 10%, 30% y 60% de material más fino, respectivamente tomados de la curva granulométrica.

Cuando el suelo está bien graduado, el coeficiente de curvatura  $C_c$ , estará comprendido entre 1 y 3.

### **Procedimiento:**

En campo, se extraen muestras individuales inalteradas de cada estrato.

En laboratorio, se efectúa el lavado para desprender el material fino del grueso, se coloca a la estufa para su secado a  $110 \pm 5^\circ\text{C}$  durante 24 horas. La cantidad de muestra a tomar está en función del tipo de material, en nuestro caso por ser material fino se toma 500gr.

Efectuado el secado, se procede a tamizar la muestra retenida en la malla N° 200, previamente pesada, los tamices se ordenan de mayor a menor, de arriba hacia abajo colocando el platillo en la parte interior. Se procede a efectuar el tamizado manual por espacio de 10 minutos alternando la forma de agitación, de modo que los granos sean impulsados continuamente a pasar a través de las mallas. No es aconsejable mantener un ritmo uniforme durante la agitación.

Se pesa el material retenido en cada malla y se suman estos valores. La variación con el peso obtenido en el paso 3° no debe ser mayor que el 2% para considerarse un ensayo satisfactorio.

Se procede a dibujar la Curva Granulométrica y obtener los parámetros antes mencionados.

### **Análisis de una suspensión del suelo con Hidrómetro (Densímetro).**

Este método se basa en el hecho de que la velocidad de sedimentación de partículas en un líquido, es función de su tamaño.

#### 5.6.4 CONTENIDO DE SALES (ASTM – C 114)

##### **Definición:**

La presencia de sal en un suelo tiene efecto perjudicial cuando entra en contacto con el concreto armado, de allí la importancia que tiene la determinación del porcentaje de sal, que se obtiene en función de un volumen de agua destilada igual en peso al de la muestra a ensayar. Se tiene como recomendación práctica que porcentaje de presencia de sal mayores a 0.30% requieren de ensayos químicos para la determinación de la naturaleza de las sales incluidas en un suelo y, por ende, tienen efecto de mayor consideración que se minimizan usando un adecuado tipo de cemento.

##### **Equipo**

- Balanza con aproximación a 0.01 gr.
- Agua destilada.
- Recipientes (vasos descartables)
- Cápsulas de aluminio.
- Papel filtro
- Estufa.

##### **Procedimiento:**

- Pesarse una muestra de suelo de 50 ó 100 gr. esto dependiendo de la granulometría del mismo y colocarla en un recipiente.
- Medir el agua destilada en mililitros equivalente al peso de la muestra, es decir 50 ml. o 100 ml respectivamente. Sólo en caso de que el suelo sea arcilloso tomar agua destilada en un 20% más.
- Verter el agua sobre la muestra colocada en el vaso, y removerla a fin de que el suelo se lave.
- Tapar el recipiente y dejarlo reposar durante 24 horas.
- Pesarse la cápsula de aluminio (Wcáp).
- Retirar el agua y verterla a la cápsula de aluminio previa colocación del papel filtro con la finalidad de que no pasen impurezas que podrían alterar el ensayo, una vez llenas estas, pesarse las (WCAP+SUELO+SAL).

- Finalmente colocar a la estufa el recipiente con la finalidad de que se evapore el agua.
- Sacar de la estufa, dejarla enfriar y luego pesar nuevamente la capsula que solo deberá contener la sal ( $W_{CAP+SAL}$ ). para luego realizar los respectivos cálculos.

$$\% \text{ SAL} = \left[ \frac{\left[ (W_{CAP+SAL}) - (W_{CAP}) \right]}{\left[ (W_{CAP+SUELO+SAL}) - (W_{CAP+SAL}) \right]} \right] \times 100$$

### 5.6.5 ENSAYOS DE COMPACTACIÓN (PROCTOR MODIFICADO): (AASHTO T180 – 70)

Este ensayo es un proceso mecánico por el cual se busca mejorar las características de resistencia, compresibilidad y esfuerzo - deformación de los suelos; por lo general, el proceso implica una reducción más o menos rápida de los vacíos, como consecuencia de lo cual en los suelos ocurren cambios de volumen de importancia, fundamentalmente ligadas a pérdidas de volumen de aire, pues por lo general no se expulsa agua de los huecos durante el proceso de compactación. No todo el aire sale del suelo, por lo que la condición de un suelo compactado es la de un suelo parcialmente saturado.

El objetivo general de la compactación es obtener un suelo que mantenga un comportamiento mecánico adecuado a través de toda la vida útil de la obra.

Para la obtención de las relaciones Humedad - Densidad (peso unitario seco) existen varios métodos, todos los cuales apuntan a reproducir la densidad que se obtienen en obra con equipo mecánico especial, llámese: aplanadoras, rodillos lisos o de llantas, rodillos “patas de cabra”, ya que a fin de que el material a compactarse alcance la mayor densidad posible en el terreno, deberá tener una humedad adecuada en el momento de la compactación. Esta humedad se llama **HUMEDAD ÓPTIMA** y la densidad obtenida se conoce con el nombre de **MÁXIMA DENSIDAD SECA DE UN SUELO**. Entre los métodos que existen se pueden mencionar: dinámicos, estáticos, compactación por amasado, compactación por vibración y métodos especiales.

En nuestro caso se ha aplicado el método dinámico de **PROCTOR MODIFICADO**, llamado así en honor a R.R. Proctor, que en una serie de artículos publicados en 1,933 en la ENGINEERING NEWS RECORD, la compactación dinámica en el laboratorio se realizaba utilizando un peso que caía libremente y golpeaba a una masa de suelo confinada, emulando la compactación en el campo que se obtenían a través de rodillos o compactadores vibratorios que pasan sobre capas de suelo relativamente delgadas durante el proceso de construcción.

En nuestro caso se ha aplicado el Método Dinámico de PROCTOR MODIFICADO, o “AASHTO Modificado”; éste método tiene por objeto determinar la relación entre el contenido de humedad y la densidad de los suelos compactados en un molde de dimensiones dadas, empleando un apisonador de 10 lb (4.54 Kg) que se deja caer libremente desde una altura de 18 pulgadas (45,7 cm). A continuación, se indican los cuatro procedimientos para este método:

**Método A:** Molde de 4” (10.16 cm) de diám. El suelo pasa por el tamiz N°04 (4.75 mm).

**Método B:** Molde de 6” (15.24 cm) de diám. El suelo pasa por el tamiz N°04 (4.75 mm).

**Método C:** Molde de 4” (10.16 cm) de diámetro. El suelo pasa por el tamiz 3/4”.

**Método D:** Molde de 6” (15.24 cm) de diámetro. El suelo pasa por el tamiz 3/4”.

#### **a. Equipo**

- Molde cilíndrico de compactación de 6” de diámetro.
- Apisonador de 10 lb (4.54 Kg)
- Enrasador.
- Tamiz de 3/4" (19 mm)
- Cuchillo
- Depósitos plásticos
- Cápsulas metálicas
- Balanza de aprox. a 1 gramo
- Estufa a temperatura  $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$

## b. Procedimiento

- En laboratorio, se efectúa según el método A, por ello el primer paso será tomar una muestra seca al aire de 15 Kg. de peso, tamizada por la malla N°04.
- Se mezcla la muestra representativa con una cantidad de agua, aproximadamente el 2%, de tal forma de humedecer toda la muestra.
- Se compacta la muestra en 5 capas estando el molde con el collar ensamblado, con 56 golpes cada una de ellas; el golpe del apisonador se distribuirá uniformemente sobre la superficie que se compacta. Compactada la quinta capa se retira el collar y se enrasa tapando los huecos que quedasen en la superficie. La altura de caída será de 18" (45.70 cm) con respecto al nivel de enrase del molde, el que se encontrará apoyado sobre una superficie uniforme, rígida y nivelada. Se retira el molde con la muestra y se obtiene su peso (WMOLDE+SUELO), luego se retira una muestra del interior del molde para la obtención de su contenido de humedad. Conocido el peso de la muestra y el volumen de la misma, además del contenido de humedad (W) se puede obtener un punto de la curva de compactación, es decir, Densidad seca vs. Contenido de humedad, de la siguiente forma:

$$DENSIDAD HUMEDA = \frac{(W_{molde} + suelo) - W_{suelo}}{Volumen\ de\ molde}$$

$$DENSIDAD SECA = \frac{Densidad\ Húmeda}{(1 + W)}$$

- Se repite el paso 3; antes se desmenuza el suelo anteriormente compactado, incrementando en el contenido de humedad 3 ó 4% la humedad del suelo a ensayar.
- Se continúa hasta que se note una disminución en el peso unitario seco o densidad, o hasta que el suelo no se vuelva francamente húmedo y presente exceso de humedad.
- Se gráfica la curva de compactación en escala aritmética en los ejes, hallando la máxima densidad seca y su óptimo contenido de humedad.



### **5.6.6 ENSAYOS PARA DETERMINAR CBR (CALIFORNIA BEARING RATIO) Y LA EXPANSIÓN EN EL LABORATORIO: (AASTHO T 193 – 63, ASTM D 1883 – 73)**

El ensayo de California Bearing Ratio (CBR), llamado también Relación de soporte de California o índice CBR, fue propuesto en 1929, por los ingenieros Stanton y Porter, del departamento de carreteras del estado de California; desde entonces hasta hoy, este método se ha generalizado tanto en América como en Europa para el diseño de pavimentos flexibles y pavimentos rígidos. El ensayo CBR mide la resistencia al corte de un suelo bajo condiciones de humedad y densidad controladas en comparación con la resistencia que ofrecen un material de piedra triturada estandarizado.

Dado que el comportamiento de los suelos varía de acuerdo con su “grado de alteración”, con su granulometría y sus características físicas, el método a seguir para determinar el CBR será diferente en cada caso, así se tiene:

- Determinación del CBR de suelos perturbados y pre moldeados.
- Determinación del CBR de suelos inalterados.
- Determinación del CBR in situ.

Para aplicación en el presente proyecto se usará el método 1, dado que se contó con muestras alteradas. El método comprende tres pasos que son:

#### **a. Determinación de la Máxima Densidad Seca y Óptimo Contenido de Humedad**

Se obtiene de la curva de compactación elaborada por medio del ensayo de determinación de la relación densidad humedad, enunciado en el acápite anterior.

#### **b. Determinación de las propiedades expansivas del material**

Consiste en dejar empapar en agua durante un período de 96 horas (4 días) tres moldes compactados según el método AASTHO T180-70 “Proctor Modificado”, con la variante siguiente: el primer molde con 56 golpes cada capa, el segundo con 25 golpes cada capa y el tercero con 12 golpes cada capa. Todos los moldes serán de diámetro interior de 6” (15.24 cm) y altura de 8” (20.00 cm), con un disco espaciador colocado en la base.

Además, a cada uno de ellos se les colocará una sobrecarga consistente en dos placas de 5 lb (2.25 kg) de peso cada una, que aproximadamente representa el peso de un pavimento de concreto hidráulico de 12.5 cm de espesor; por lo que en pavimentos flexibles el peso de dichas placas debe corresponder aproximadamente al peso combinado de la sub base, base y carpeta asfáltica.

Luego, cada 24 horas, se debe medir la expansión producida en el material a través de un trípode y un extensómetro, dando como resultado final una expansión en función de la altura de la muestra expresada en porcentaje. Una expansión de 10% corresponde aproximadamente a los suelos malos, ya sean demasiado arcillosos y los orgánicos, en cambio, un suelo con expansiones menores del 3% tienen características de sub rasante buena.

#### **c. Determinación de CBR**

Después de saturada la muestra durante 4 días, se sacan los moldes del agua y se someten a la prensa para medir la resistencia a la penetración, mediante la introducción de un pistón de 19.35 cm<sup>2</sup> de sección circular.

Antes de empezar la prueba de penetración debe asentarse el pistón sobre la superficie de la muestra con una carga inicial de 10 lb (4.5 kg) y luego colocar el extensómetro en cero. Enseguida se procede a la aplicación lenta del pistón con cargas continuas, las que se anotan para las siguientes penetraciones 0.64 mm; 1.27 mm, 1.91 mm, 2.54 mm, 3.18 mm, 3.81 mm, 4.45 mm, 5.08 mm, 7.62 mm, 10.16 mm, 12.70 mm.

Se busca la carga que produjo la deformación de 2.54 mm y 5.08 mm, en relación con la carga que produce las mismas deformaciones en la piedra triturada estándar, expresada en porcentaje.

Estos serán los valores CBR a definir para el suelo, con el siguiente criterio: que el CBR determinado a partir de los valores portantes para penetración de 5.08 mm no debe diferir en más de 1 ó 2% del correspondiente a una penetración de 2.54 mm; si no es así, debe repetirse el ensayo, y si siempre se obtiene para 5.08 mm un valor superior de CBR, éste es el que debe tomarse como CBR del suelo.

## **EQUIPO**

### **Para la Compactación de los moldes se usa:**

- Molde cilíndrico de compactación de 6" diámetro.
- Molde metálico, cilíndrico y de acero con diámetro interior 6" y altura de 8".
- Collarín metálico de 2" de alto con base perforada.
- Disco espaciador de acero y 5 15/16" de diámetro con 2.5" de altura.
- Apisonador, martillo de 10 lb con altura de caída libre de 18".

### **Para medir el Hinchamiento o Expansión del Suelo:**

- Extensómetro con aprox. de 0.001", montado sobre un trípode.
- Pesas, como sobrecarga de plomo, cada una de ellas de 5 lb de peso.
- Tanque con agua para sumergir las muestras.

### **Para la Prueba de Penetración:**

- Pistón cilíndrico de acero de 19.35 cm<sup>2</sup> de sección con longitud suficiente para poder pasar a través de las pesas y penetrar el suelo hasta 1/2".
- Aparato para aplicar la carga, como una prensa hidráulica que permita aplicar la carga a una velocidad de 0.05pulgada/minuto.

## **EQUIPO MIXTO**

- Tamiz de  $\phi = 3/4"$ , bandeja, cucharón.
- Martillo de goma.
- Cuchillo.
- Enrasador.
- Balanza de aprox. a 0.01 gr y 1 gr.
- Estufa a temperatura 110° +5°C.
- Depósitos plásticos, etc.

## **PROCEDIMIENTO**

- En campo, se obtiene una muestra compuesta alterada en cada calicata.

- En laboratorio, se seca al aire la muestra, luego se extrae para ensayar por cuarteo (6 Kg), debidamente tamizada por la malla de ¾", para cada molde.
- Conociendo el valor del óptimo contenido de humedad y la humedad natural que presenta en ese momento la muestra, se calcula el agua que añadirá con la siguiente expresión:

$$AGUA_{CBR} = \left( \frac{W_{MUESTRA}}{1 + HH} \right) \left( \frac{OH - HH}{100} \right) \dots\dots(I)$$

**Dónde:**

- Wmuestra = Peso de la muestra, en este caso 6 Kg.
- OH = Óptimo contenido de humedad.
- HH = Contenido de humedad de la muestra.

- Se mezcla la muestra preparada con la cantidad de agua determinada en la fórmula (I), de tal forma que se produzca una mezcla uniforme. Se compacta el primer molde, colocando primero el disco espaciador y un papel de filtro en 5 capas con 56 golpes de martillo cada una, colocando el collarín metálico previamente, se retira éste y se enrasa la muestra, rellenando los huecos que quedan en la superficie con el mismo material, apisonándolo con un martillo de goma. En seguida, se pesa el molde incluida la muestra (WMOLDE+MUESTRA), conociendo de antemano el peso del molde (WMOLDE) y el volumen ocupado por la muestra dentro del molde(Vmuestra), se determina la densidad húmeda del material con la siguiente expresión:

$$Y_{humeda} = \left( \frac{W_{molde + muestra} - (W_{molde})}{V_{muestras}} \right) \dots\dots\dots(II)$$

- Se procede de manera similar con el segundo y tercer molde, pero con el segundo se compacta con 25 golpes / capa y el tercero con 12 golpes / capa.

- Se coloca encima del material compactado un papel filtro, sobre éste se coloca una placa perforada, que es un vástago -" además de dos placas con agujero central con peso 5 lb cada una, que representará la sobrecarga. Sobre el vástago de la placa perforada se coloca un extensómetro montado en un trípode, registrando la lectura inicial. Efectuado lo anterior, se sumerge el molde en agua, dando inicio así a la prueba de expansión y tomando lecturas cada 24 horas en el extensómetro. Posteriormente se calcula el porcentaje de expansión, dividiendo la expansión producida en 24 horas entre la altura de la muestra y multiplicada por 100. Este procedimiento se realiza para los tres moldes.
- Después de saturada la muestra, se le retira el extensómetro cuidadosamente; se inclina el molde para que escurra el agua (teniendo cuidado de que no se salgan las pesas). Así volteado debe permanecer durante 15 minutos. Luego se retiran las pesas, el disco y el papel filtro y se pesa la muestra con el molde, repitiendo el cálculo efectuado en la expresión (II). Se procede luego con la prueba de la penetración, llevando el molde a la prensa y asentando el pistón sobre la superficie de la muestra con una carga de 4.5 Kg; inicialmente se coloca el extensómetro en cero. Se procede a la aplicación lenta (0.05 pulg/minuto) del penetrómetro, anotando en el micrómetro de cargas lecturas para las penetraciones ya fijadas hasta llegar a 12.7 mm. Haciendo uso de la constante del penetrómetro, se transforman las lecturas de carga en cargas medidas en libras; éstas se transforman a esfuerzos, dividiéndolas por el área del pistón (3 pulgadas cuadradas).
- Se calcula el CBR de cada molde para penetraciones de 2.54 mm y 5.08 mm, con la siguiente expresión:

$$CBR = \left( \frac{\text{Carga unitaria de ensayo (lb/pulg}^2)}{\text{Carga unitaria patrón}} \right) \times 100(\%) \dots \dots \dots (III)$$

- Se expresó anteriormente que la variación entre estos dos valores no debe ser mayor de 2%.
- Para mayor precisión, en la obtención del CBR de la muestra, se elabora la curva esfuerzo - deformación para cada molde, encontrando en éstas el valor de esfuerzo (lb/pulg<sup>2</sup>) para penetraciones de 0.10” y 0.20”.
- De la expresión (II) para cada molde, se calcula la densidad seca, conociendo el contenido de humedad de cada muestra (W), con la siguiente fórmula:

$$Y_{seca} = \left( \frac{Y_{humeda}}{1 + W} \right) \dots \dots \dots (IV)$$

- Se gráfica la curva densidad seca vs. CBR, adoptando como valor de CBR de la muestra el correspondiente a la máxima densidad seca, valor obtenido en el ensayo relación humedad - densidad de un suelo, reducido a un 95%, cuando la penetración sea de 0.20”.

## 5.7 RESULTADOS DE LAS CALICATAS DEL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**Cuadro N° 5.05:**

**Resultados de los Ensayos del EMS de las Calicatas de las Calles del Sector La Tina**

SECTOR LA TINA - LAMBAYEQUE							
CALICATA	CALLES	SUSC	AASHTO	LL	LP	IP	CBR 95%
C - 1	Calle 1	CL-ML	A-4 (6)	21.32	15.52	5.80	6.40
C - 2	Calle 2	SP-SC	A-2-6 (0)	NP	NP	NP	
C - 3	Calle 3	CL-ML	A-4 (9)	24.6	18.52	6.08	
C - 4	Calle 4	CL	A-6 (9)	37.86	20.6	17.26	
C - 5	Calle 5	SP	A-3 (0)	NP	NP	NP	10.20
C - 6	Via 1	SM	A-2-4 (0)	NP	NP	NP	19.20
C - 7	Calle Sol y Muro	SP	A-3 (0)	NP	NP	NP	
C - 8	Avenida La Tina	SM	A-4 (3)	30.27	17.46	12.81	

**Fuente:** Elaboración propia – Autores del estudio.

En el **anexo 01** se presenta el informe de estudio de mecánica de suelos.

# **CAPITULO VI**

## **ESTUDIOS DE CANTERAS**

## **6.1 LOCALIZACIÓN DE CANTERAS EN LA ZONA**

Se define como canteras, al afloramiento rocoso del que se extrae piedras, gravas, arenas, etc.; para ser utilizados como material de construcción. Estos yacimientos deberán cumplir ciertas exigencias, como de calidad y cantidad. La calidad se evalúa por medio de las características físicas y mecánicas de sus partículas, valiéndose en este caso del análisis granulométrico, y de los límites de plasticidad; para clasificarlo como excelente, bueno o malo como material de construcción.

La cantidad se sustenta en la potencia del yacimiento, que permita y asegure el volumen necesario para ser utilizado en obra.

Teniendo en cuenta la calidad y cantidad necesaria para la obra que se proyecte, es necesario elegir cuidadosamente las canteras que se encuentran en la zona, para que al final podamos evaluar y decidir la cantera que, combinado en criterio técnico y económico, resulte el mejor.

Es necesario localizar las canteras de tal manera que:

- a.** Tengan una distancia mínima de transporte del material a la obra, que permita aminorar los costos.
- b.** Los materiales de cantera no requieran tratamiento especial para ser utilizados, salvo tamizados.
- c.** Las canteras deben ser utilizadas de manera que su explotación no conlleve a problemas legales que perjudique a los habitantes de la región.

Con los criterios antes mencionados, se han ubicado una cantera ubicada en el la Distrito de Ferreñafe en la Provincia de Chiclayo.

De la experiencia local, éstas presentan antecedentes de explotación para cubrir los requerimientos de los materiales de las obras que se han ejecutado en la zona cuyo resultado reflejan su buena calidad.

La cantera seleccionada para el siguiente estudio es la siguiente:



### **CANTERA 03 TOMAS.**

Ubicada en el Distrito de Ferreñafe a 18.00 km del Distrito de Lambayeque.

Potencia	:	> 8,000 m3
Piedra>2"	:	25%
Uso y Tratamiento	:	Relleno, sub – base y base, Zarandeado.
Rendimiento	:	90%
Periodo de utilización	:	todo el año.
Explotación	:	Equipo convencional.
Propiedad	:	Terceros.
Acceso	:	Fácil acceso.

Se concluye que la cantera Tres Tomas, cumple las especificaciones de calidad para ser utilizada como base.

## **6.2 EXPLORACIÓN Y EVALUACIÓN DE CANTERAS**

La exploración de una zona en la que se pretenda establecer un Banco de Materiales debe tener las siguientes metas:

- Determinación de la naturaleza del depósito, incluyendo toda la información que sea dable obtener sobre su geología, historia de exploraciones previas, relaciones con escurrimiento de agua superficial, etc.
- Profundidad, espesor, extensión y composición de los estratos de suelos o rocas que se pretenda explotar.
- Situación de agua subterránea, incluyendo posiciones y variaciones del nivel freático.
- Obtención de toda la información posible sobre las propiedades de los suelos y las rocas, los usos que de ellos se haya hecho, etc.

La investigación completa está formada por tres etapas:

- 1. Reconocimiento Preliminar.** - Que debe incluir la opinión de un geólogo. En esta etapa debe considerarse oficial el contar con el estudio geológico de la zona, por sencillo que sea.

2. **La Exploración Preliminar.** - En la que, por medio de procedimientos simples y expeditos, puede obtenerse información sobre el espesor y la composición del subsuelo, la profundidad del agua freática y demás datos que permitan, en principio, definir si la zona es prometedora para la implantación de un banco de las características del que se busca y si, por consiguiente, conviene continuar la investigación sobre ella.

3. **La Exploración Definitiva.** - En la que por medio de sondeos y pruebas de laboratorio han de definirse detalladamente las características ingenieriles de los suelos y las rocas encontradas.

En aplicación para este proyecto, se ha empleado muestreo a través de pozos a cielo abierto (calicata), definiendo algunas características de acuerdo a la disponibilidad de recursos económicos, tal como en los ensayos de mecánica de suelos.

### 6.3 RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DEL ESTUDIO DE CANTERAS.

Cuadro N° 6.01:

Resultados de los ensayos de la Cantera Tres Tomas.

CANTERA 03 TOMAS		
SUCS		GW-GM
AASHTO		A-1-a (0)
PORCENTAJE DE ARENAS	%	72.00
PORCENTAJE DE GRAVAS	%	22.00
PORCENTAJE DE FINOS	%	6.00
LIMITE LIQUIDO (LL)	%	21.00
LIMITE PLASTICO (LP)	%	18.00
INDICE DE PLASTICIDAD (IP)	%	3.00
MAXIMA DENSIDAD SECA	gr/cm <sup>3</sup>	2.18
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	%	5.00
CBR (100%)	%	92.80
ABRASION	%	37.50
SALES TOTALES	%	0.47
VOLUMEN DE EXPLOTACION	m <sup>3</sup>	8000.00

Fuente: Elaboración propia – Autores del estudio.

En el [anexo 01](#) se presenta el informe de estudio de canteras.

# **CAPITULO VII**

## **DISEÑO DEL PAVIMENTO**

## 7.1 INTRODUCCIÓN AL DISEÑO DE PAVIMENTOS

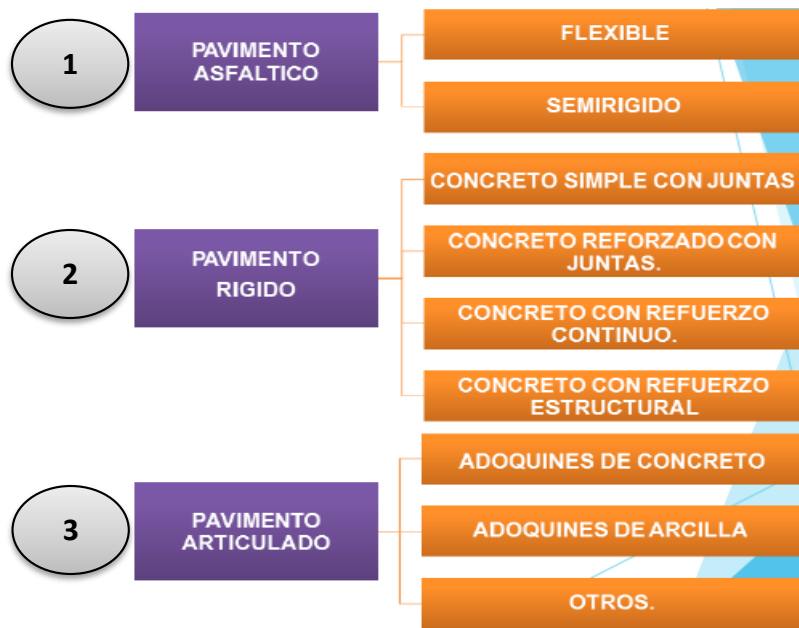
### Pavimento

Es una estructura conformada por varias capas de material seleccionado, construida sobre el terreno existente. Recibe en forma directa las cargas del tránsito y las transmite a los estratos inferiores en forma disipada.

### Tipos de pavimentos

Existen tres tipos de pavimentos, los cuales se mencionan en el siguiente gráfico:

**Grafico N° 7.01: Tipos de pavimentos**



**Figura N° 7.01: Tipos de pavimentos**



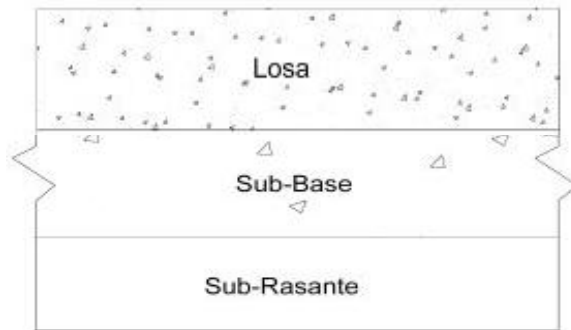
## ❖ PAVIMENTO RÍGIDO

Los pavimentos de concreto reciben el apelativo de “rígidos” debido a la naturaleza de la losa de concreto que la constituye.

Debido a su naturaleza rígida, la losa absorbe casi la totalidad de los esfuerzos producidos por las repeticiones de las cargas de tránsito, proyectando en menor intensidad los esfuerzos a las capas inferiores y finalmente a la subrasante.

Las capas que conforman el pavimento rígido son: sub rasante, sub base y losa o superficie de rodadura como se muestra en la Figura 7.02.

**Figura 7.02: Capas del pavimento Rígido.**



Los elementos y funciones de un pavimento rígido son:

### **Sub rasante.**

Es la capa de terreno de una carretera que soporta la estructura de pavimento y que se extiende hasta una profundidad que no afecte la carga de diseño que corresponde al tránsito previsto. Esta capa puede estar formada en corte o relleno y una vez compactada debe tener las secciones transversales y pendientes especificadas en los planos finales de diseño.

El espesor de pavimento dependerá en gran parte de la calidad de la sub rasante, por lo que ésta debe cumplir con los requisitos de resistencia, incompresibilidad e inmunidad a la expansión y contracción por efectos de la humedad, por consiguiente, el diseño de un pavimento es esencialmente el ajuste de la carga de diseño por rueda a la capacidad de la sub rasante.

Las características de la subrasante sobre la que se asienta el pavimento, están definidas en seis (06) categorías de subrasante, en base a su capacidad de soporte CBR.

**Cuadro N° 7.01:**

**Categorías de la subrasante en base a su capacidad de soporte CBR**

CBR DE LA SUBRASANTE		CATEGORIA DE LA SUBRASANTE	DESCRIPCIÓN DE LA SUBRASANTE
CBR MENORES A 3%		S0	Subrasante Inadecuada
De CBR = 3%	A CBR < 6%	S1	Subrasante Pobre
De CBR = 6%	A CBR < 10%	S2	Subrasante Regular
De CBR = 10%	A CBR < 20%	S3	Subrasante Buena
De CBR = 20%	A CBR < 30%	S4	Subrasante Muy Buena
CBR MAYORES O IGUALES A 30%		S5	Subrasante Extraordinaria

Se considerarán como materiales aptos para las capas de la subrasante suelos con CBR igual o mayor de 6%. En caso de ser menor (subrasante pobre o subrasante inadecuada), se procederá a la estabilización de los suelos como la estabilización mecánica, estabilización química de suelos, estabilización con geosintéticos u otros aprobados por el MTC, elevación de la rasante, cambiar el trazo vial, eligiéndose la más conveniente técnica y económica.

**Sub base.**

Es la capa de la estructura de pavimento destinada fundamentalmente a soportar, transmitir y distribuir con uniformidad las cargas aplicadas a la superficie de rodadura de pavimento, de tal manera que la capa de sub rasante la pueda soportar absorbiendo las variaciones inherentes a dicho suelo que puedan afectar a la sub base. La sub base debe controlar los cambios de volumen y elasticidad que serían dañinos para el pavimento.

Se utiliza además como capa de drenaje y contralor de ascensión capilar de agua, protegiendo así a la estructura de pavimento, por lo que generalmente se usan materiales granulares. Al haber capilaridad en época de heladas, se produce un hinchamiento del agua, causado por el congelamiento, lo que produce fallas en el pavimento, si éste no dispone de una sub rasante o sub base adecuada.

### **Losa (superficie de rodadura).**

Es la capa superior de la estructura de pavimento, construida con concreto hidráulico, por lo que, debido a su rigidez y alto módulo de elasticidad, basan su capacidad portante en la losa, más que en la capacidad de la sub rasante, dado que no usan capa de base.

## **7.2 ANÁLISIS, CLASIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DEL SUELO DE LA SUB RASANTE**

Para el presente estudio se hicieron 08 calicatas, de los cuales, según Informe de Estudios de Mecánica de suelos con fines de Pavimentación, expediente N° 020 – 2015 – LEM – TMRM, realizado por la empresa TMRM ASOCIADOS S.A.C se tomaron para el ensayo de CBR la muestra de la calicata C1, C5, C6 correspondiente a las calles 1, calle 5 y vía 1 respectivamente (ver anexos 2, estudio de mecánica de suelos, perfiles estratigráficos), obteniéndose los CBR de diseño, clasificación por cada muestra, en el cuadro N° 7.02 se muestra el resumen de los resultados obtenidos:

**Cuadro N° 7.02:**

### **Determinación del CBR de diseño al 95%**

<b>CALICATA</b>	<b>CALLES</b>	<b>SUSC</b>	<b>AASHTO</b>	<b>CBR 95%</b>	<b>TIPO</b>	<b>CARACTERISTICAS</b>
C - 1	Calle 1	CL-ML	A-4 (6)	6.40	S2	Sub rasante Regular
C - 5	Calle 5	SP	A-3 (0)	10.20	S2	Sub rasante Regular
C - 6	Vía 1	SM	A-2-4 (0)	19.20	S3	Sub rasante Buena

**Fuente:** Elaboración propia – Autores de tesis.

De los resultados obtenidos, se concluye que la subrasante es clasificada como regular y Categoría **S2** por tener un **CBR > 6**, según cuadro 7.01.

**Según el manual para el diseño de pavimentos de bajo volumen de tránsito,** considera tomar el valor del CBR más bajo, por tal motivo **el CBR de diseño para la estructura de pavimento rígido en estudio será de 6.40.**

## 7.3 DISEÑO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

### 7.3.1 METODOLOGÍA DE DISEÑO

Existen dos métodos para el diseño de pavimento rígido:

- El método de la Asociación de Cemento Portland (PCA)
- El método AASHTO de 1993

Se podrá utilizar cualquier método de diseño estructural sustentado en teorías y experiencias a largo plazo, tales como las metodologías del Instituto del Asfalto, de la AASHTO-93 y de la PCA, comúnmente empleadas en el Perú, siempre que se utilice la última versión vigente en su país de origen y que al criterio del proyectista.

Para el presente estudio se **ha elegido el método AASHTO**, versión 1993, porque a diferencia del método PCA, éste método introduce el concepto de **SERVICIABILIDAD** en el diseño de pavimentos como una medida de su capacidad para brindar una superficie lisa y suave al usuario.

#### A) MÉTODO AASHTO

El método de diseño AASHTO, originalmente conocido como AASHO, fue desarrollado en los Estados Unidos en la década de los 60, basándose en un ensayo a escala real realizado durante 2 años en el estado de Illinois, con el fin de desarrollar tablas, gráficos y fórmulas que representen las relaciones deterioro-solicitación de las distintas secciones ensayadas.

A partir de la versión del año 1986, y su correspondiente versión mejorada de 1993, el método AASHTO comenzó a introducir conceptos mecanicistas para adecuar algunos parámetros a condiciones diferentes a las que imperaron en el lugar del ensayo original.

El método AASHTO93 estima que para una construcción nueva el pavimento comienza dar servicio a un nivel alto. A medida que transcurre el tiempo, y con él las repeticiones de carga de tránsito, el nivel de servicio baja.

#### ❖ DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO

El diseño del pavimento rígido involucra el análisis de diversos factores: tráfico, drenaje, clima, características de los suelos, capacidad de transferencia de carga, nivel de serviciabilidad deseado, y el grado de confiabilidad al que se desea efectuar el diseño acorde con el grado de importancia del pavimento en estudio. Todos estos



factores son necesarios para predecir un comportamiento confiable de la estructura del pavimento y evitar que el daño del pavimento alcance el nivel de colapso durante su vida en servicio.

#### ❖ PROCEDIMIENTO DE DISEÑO

Mediante un proceso iterativo, se asumen espesores de losa de concreto e iniciar a realizar tanteos, hasta que la ecuación AASHTO 1993 llegue al equilibrio (**N18 calculado** sea igual a **N18 Nominal**). El espesor de concreto calculado finalmente debe soportar el paso de un número determinado de cargas sin que se produzca un deterioro del nivel de servicio inferior al estimado.

La ecuación AASHTO para el diseño de pavimento rígido es:

$$\text{Log}_{10}W_{82} = Z_R S_o + 7.35 \text{Log}_{10}(D + 25.4) - 10.39 + \frac{\text{Log}_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5}\right)}{1 + \frac{1.25 \times 10^{19}}{(D + 25.4)^{8.46}}} + (4.22 - 0.32 P_t) \times \text{Log}_{10} \left( \frac{M_r C_{ds} (0.09 D^{0.75} - 1.132)}{1.51 \times J \left( 0.09 D^{0.75} - \frac{7.38}{(E_c / k)^{0.25}} \right)} \right)$$

#### Dónde:

- W82** : Número de ejes equivalentes de 82 ton (18 kips), también conocidas como ESAL's.
- Zr** : Desviación estándar normal
- So** : Desviación estándar total.
- D** : Espesor de la losa del pavimento en milímetros.
- ΔPSI** : Diferencia entre los índices de servicio inicial y final.
- Pt** : Índice de Serviciabilidad o servicio final.
- Mr** : Resistencia media del concreto (Mpa) a flexo tracción a los 28 días (método de carga en los tercios de luz).
- Cd** : Coeficiente de drenaje.
- J** : Coeficiente de transferencia de carga en las juntas.
- Ec** : Módulo de elasticidad del concreto, en psi.
- K** : Módulo de reacción (coeficiente de balastro), dado en Mpa/m de la superficie (base, subbase o subrasante) en la que se apoya el pavimento de concreto.

### 7.3.2 VARIABLES DE DISEÑO

Las variables de diseño de un pavimento rígido son:

#### 1. Variable de tiempo (Periodo de diseño)

Para pavimentos rígidos, se debe tomar en cuenta que el periodo de diseño debe ser lo mayor posible a fin de que la alternativa sea viable económicamente. El manual de diseño del MTC (MTC 2013) establece que este debe ser como mínimo 20 años.

**Cuadro N° 7.03: Periodo de análisis**

CLASIFICACION DE LA VIA	PERIODO DE ANALISIS
Urbana de alto volumen de tráfico	30 - 50
Rural de alto volumen de tráfico	20 - 50
Pavimentada de bajo volumen de tráfico	15 - 25
No pavimentada de bajo volumen de tráfico	10 - 20

Fuente: \*Guía AASHTO "Diseño de estructuras de pavimentos, 1993".

Para el presente estudio el periodo de diseño será de **20 años**.

#### 2. Tránsito

El tránsito es una de las variables más significativas del diseño del pavimento y sin embargo es una de las que más incertidumbre presenta al momento de estimarse. Es importante hacer notar que debemos contar con la información más precisa posible del tráfico para el diseño, ya que de no ser así podríamos tener diseños inseguros o con un grado importante de sobre diseño, debido a esto, en este trabajo se tratará de manera sencilla esta parte.

En el método AASHTO los pavimentos se proyectan para que estos resistan determinado número de cargas durante su vida útil. El tránsito está compuesto por vehículos de diferente peso y número de ejes que producen diferentes tensiones y deformaciones en el pavimento, lo cual origina distintas fallas en éste. Para tener en cuenta esta diferencia, el tránsito se transforma a un número de cargas por eje simple equivalente de 18 kips (82 kN o 8.2 ton), también conocido como ESAL

(Equivalent Single Axle Load). de tal manera que el efecto dañino de cualquier eje pueda ser representado por un número de cargas por eje simple.

**Fórmula para calcular el ESAL:**

$$ESAL = (\#Vehículos) \times (FEE) \times (FD) \times (FC) \times 365 \times (Fca)$$

- Dónde:
- # Veh. : Conteo Vehicular IMDs
  - FEE : Factor de Eje Equivalente
  - FD : Factor de Dirección
  - FC : Factor de Carril
  - Fca : Factor de Crecimiento Anual

De acuerdo al estudio de tráfico el número de repeticiones será: **ESAL = 6.99E+05 = 698985**

Para el caso del tráfico y del diseño de pavimentos rígido se define 2 categorías:

**Cuadro N° 7.04:**  
**Categorías según rango de tráfico**

CATEGORIA	RANGO DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE		TIPO DE TRÁFICO EXPRESADO EN EE
<b>BAJO VOLUMEN DE TRÁNSITO DE 150,001 A 1'000,000 EE</b>	De 150001	A 300000	TP1
	De 300001	A 500000	TP2
	De 500001	A 750000	TP3
	De 750001	A 1000000	TP4
<b>CAMINOS QUE TIENEN UN TRAFICO COMPRENDIDO ENTRE 1'000,000 Y 30'000,000 EE</b>	De 1000001	A 1500000	TP5
	De 1500001	A 3000000	TP6
	De 3000001	A 5000000	TP7
	De 5000001	A 7500000	TP8
	De 7500001	A 10000000	TP9
	De 10000001	A 12500000	TP10
	De 12500001	A 15000000	TP11
	De 15000001	A 20000000	TP12
	De 20000001	A 25000000	TP13
	De 25000001	A 30000000	TP14

De acuerdo al número de repeticiones de eje equivalente, el tipo de tráfico es: **TP3**

AASHTO diseña los pavimentos por **fatiga**. La fatiga se entiende como el **número de repeticiones o ciclos de carga y descarga que actúan sobre un elemento**. En realidad, al establecer una vida útil de diseño, lo que estamos haciendo es tratar de estimar, en un periodo de tiempo, el número de repeticiones de carga a las que estará sometido el pavimento.

### 3. Confiabilidad

La confiabilidad es la probabilidad de que el pavimento se comporte satisfactoriamente durante su vida útil o período de diseño, resistiendo las condiciones de tráfico y medio ambiente dentro de dicho período. Cabe resaltar, que cuando hablamos del comportamiento del pavimento nos referimos a la capacidad estructural y funcional de éste, es decir, a la capacidad de soportar las cargas impuestas por el tránsito, y asimismo de brindar seguridad y confort al usuario durante el período para el cual fue diseñado. Por lo tanto, la confiabilidad está asociada a la aparición de fallas en el pavimento.

#### a) Desviación Estándar Total ( $S_o$ )

La desviación estándar total es la desviación de la población de valores obtenidos por AASHTO que involucra la variabilidad inherente a los materiales y a su proceso constructivo. En la siguiente tabla se muestran valores para la desviación estándar.

**Cuadro N° 7.05:**

**Valores de la desviación estándar total ( $S_o$ )**

CONDICION DE DISEÑO	DESVIACIÓN ESTANDAR	
	PAV. RÍGIDO	PAV. FLEXIBLE
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento sin errores en el tránsito.	0.30	0.40
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento con errores en el tránsito.	0.40	0.50

Para el presente estudio se considera una desviación estándar de  **$S_o = 0.35$**

**b) Factor de confiabilidad (*R*)**

Tiene que ver con el uso esperado del pavimento. Así, para carreteras principales el nivel de confiabilidad es alto, ya que un subdimensionamiento del espesor del pavimento traerá como consecuencia que éste alcance los niveles mínimos de serviciabilidad antes de lo previsto, debido al rápido deterioro que experimentará la estructura. En la siguiente tabla se dan niveles de confiabilidad aconsejados por la AASHTO y el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).

**Cuadro N° 7.06:**

**Valores de nivel de confiabilidad (*R*) y desv. Estándar (*Zr*) según rango de tráfico recomendados por AASHTO y el MTC**

TIPO DE TRÁFICO EXPRESADO EN EE	RANGO DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE		NIVEL DE CONFIABILIDAD	DDESVIACIÓN ESTANDRA NORMAL ( <i>Zr</i> )
TP1	De 150001	A 300000	70%	-0.524
TP2	De 300001	A 500000	75%	-0.674
TP3	De 500001	A 750000	80%	-0.842
TP4	De 750001	A 1000000	80%	-0.842
TP5	De 1000001	A 1500000	85%	-1.036
TP6	De 1500001	A 3000000	85%	-1.036
TP7	De 3000001	A 5000000	85%	-1.036
TP8	De 5000001	A 7500000	90%	-1.282
TP9	De 7500001	A 10000000	90%	-1.282
TP10	De 10000001	A 12500000	90%	-1.282
TP11	De 12500001	A 15000000	90%	-1.282
TP12	De 15000001	A 20000000	90%	-1.282
TP13	De 20000001	A 25000000	90%	-1.282
TP14	De 25000001	A 30000000	90%	-1.282

Fuente: Guía para el Diseño de estructura de pavimento, AASHTO, 1993.

Fuente: Manual del Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC)

Para el presente estudio, por ser de tipo de tráfico **TP3**, Se Consideró:

- Factor de confiabilidad (*R*) = **80%**
- Desviación estándar (*Zr*) = **-0.842**

#### 4. CRITERIOS DE COMPORTAMIENTO

##### a) Serviciabilidad

La serviciabilidad representa el grado de confort del pavimento, de **servir al tipo de tráfico** (autos y camiones) que circulan en la vía, se mide en una escala del **0 al 5** en donde 0 (cero) significa una calificación para pavimento intransitable y 5 (cinco) para un pavimento excelente. La serviciabilidad es una medida subjetiva de la calificación del pavimento, sin embargo, la tendencia es poder definirla con parámetros medibles como son: el índice de perfil, índice de rugosidad internacional, coeficiente de fricción, distancias de frenado, visibilidad, etc.

La serviciabilidad se usa como una medida del comportamiento del pavimento, la misma que se relaciona con la seguridad y comodidad que puede brindar al usuario (comportamiento funcional) cuando este circula por la vialidad. También se relaciona con las características físicas que puede presentar el pavimento como grietas, fallas, peladuras, etc, que podrían afectar la capacidad de soporte de la estructura (comportamiento estructural).

**Cuadro N° 7.07:**

**Valores de PSI y calificación de serviciabilidad**

Índice de servicio	Calificación
5	Excelente
4	Muy bueno
3	Bueno
2	Regular
1	Malo
0	Intransitable

##### ❖ Índice de Serviciabilidad Inicial (**P<sub>o</sub>**)

El índice de serviciabilidad inicial se establece como la condición original del pavimento inmediatamente después de su construcción o rehabilitación. AASHTO'93 estableció si no se tiene información disponible para diseño, los siguientes valores:

**a) Para pavimentos rígidos**, un valor inicial deseable **P<sub>o</sub> de 4,5**; y

**b) Para pavimentos flexibles**, un valor inicial deseable **P<sub>o</sub> de 4,2**.

**Cuadro N° 7.08:**

**Valores de índice de Servicialidad Inicial ( $P_o$ ) según rango de tráfico**

TIPO DE TRÁFICO EXPRESADO EN EE	RANGO DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE		INDICE DE SERVICIABILIDAD INICIAL ( $P_o$ )
TP1	De 150001	A 300000	4.1
TP2	De 300001	A 500000	4.1
TP3	De 500001	A 750000	4.1
TP4	De 750001	A 1000000	4.1
TP5	De 1000001	A 1500000	4.3
TP6	De 1500001	A 3000000	4.3
TP7	De 3000001	A 5000000	4.3
TP8	De 5000001	A 7500000	4.3
TP9	De 7500001	A 10000000	4.3
TP10	De 10000001	A 12500000	4.3
TP11	De 12500001	A 15000000	4.3
TP12	De 15000001	A 20000000	4.5
TP13	De 20000001	A 25000000	4.5
TP14	De 25000001	A 30000000	4.5

Para el presente estudio, por ser de tipo de tráfico **TP3**, Se Considera un índice de servicialidad inicial de:  $P_o = 4.1$

❖ **Índice de Servicialidad Final ( $P_t$ )**

El índice de servicialidad final, ocurre cuando la superficie del pavimento ya no cumple con las expectativas de comodidad y seguridad exigidas por el usuario. Dependiendo de la importancia de la vialidad, pueden considerarse los valores  $P_t$  indicados en los siguientes cuadros.

**Cuadro N° 7.09:**

**Índice de servicialidad final ( $P_t$ )**

$P_t$	Tipo de Vía
3.00	Expresas
2.50	Arteriales
2.25	Colectoras
2.00	Locales y estacionamientos

Cuadro N° 7.10:

Valores de índice de Servicialidad Final ( $P_t$ ) según rango de tráfico

TIPO DE TRÁFICO EXPRESADO EN EE	RANGO DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE		INDICE DE SERVICIABILIDAD FINAL ( $P_t$ )
TP1	De 150001	A 300000	2.0
TP2	De 300001	A 500000	2.0
TP3	De 500001	A 750000	2.0
TP4	De 750001	A 1000000	2.0
TP5	De 1000001	A 1500000	2.5
TP6	De 1500001	A 3000000	2.5
TP7	De 3000001	A 5000000	2.5
TP8	De 5000001	A 7500000	2.5
TP9	De 7500001	A 10000000	2.5
TP10	De 10000001	A 12500000	2.5
TP11	De 12500001	A 15000000	2.5
TP12	De 15000001	A 20000000	3.0
TP13	De 20000001	A 25000000	3.0
TP14	De 25000001	A 30000000	3.0

Para el presente estudio, por ser de tipo de tráfico **TP3**, Se Considera un índice de servicialidad final de:  $P_t = 2.0$

❖ **Pérdida o diferencia de serviciabilidad.**

Es el cambio en la serviciabilidad de una vía durante el período de diseño y se define como la diferencia entre el índice de serviciabilidad inicial ( $P_o$ ) y final ( $P_t$ ).

$$\Delta PSI = P_o - P_t$$

Por lo tanto:  $\Delta PSI = 4.1 - 2.0 = 2.10$

## 5. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

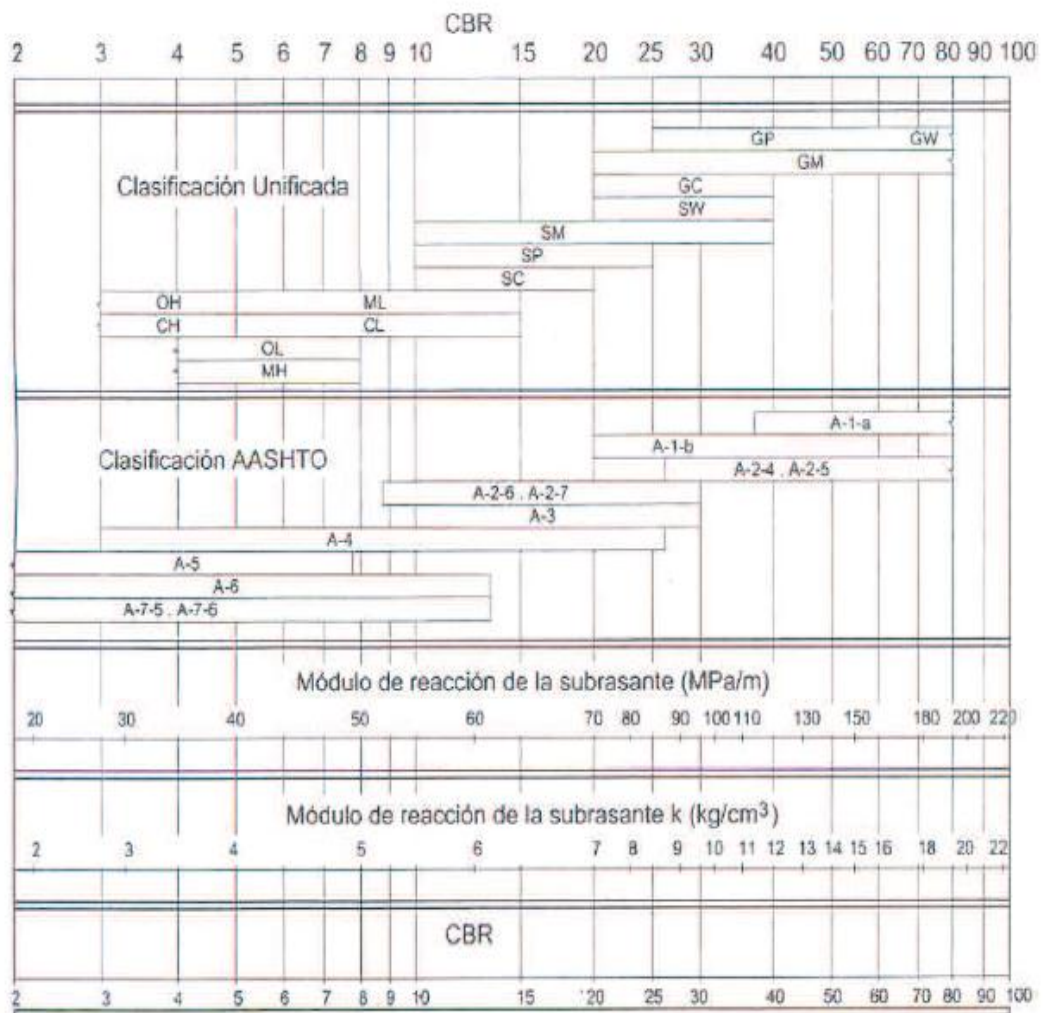
### a) Módulo de reacción de la sub rasante ( $K$ )

Este factor nos da idea de cuánto se asienta la sub rasante cuando se le aplica un esfuerzo de compresión. Numéricamente, es igual a la carga en libras por pulgada cuadrada sobre un área de carga, dividido por la deflexión en pulgadas para esa carga. Los valores de  $k$  son expresados como libras por pulgada cuadrada por pulgada (pci).



Puesto que la prueba de carga sobre placa, requiere tiempo y es costosa, el valor de k es estimado generalmente por correlación con otros ensayos simples, tal como la razón de soporte california (CBR) o las pruebas de valores R. El resultado es válido porque no se requiere la determinación exacta del valor k; las variaciones normales para un valor estimado no afectarán apreciablemente los requerimientos de espesores del pavimento. Las relaciones de la figura N° 7.03 son satisfactorias para propósitos de diseño.

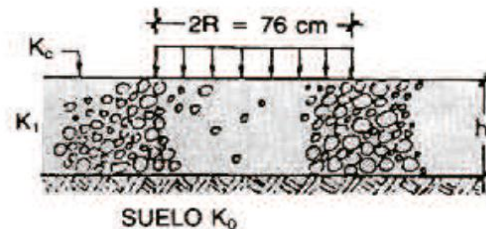
**Figura N° 7.03**  
**Correlación CBR y Módulo de Reacción de la Subrasante**



Correlación aproximada entre la clasificación de los suelos y los diferentes ensayos  
 Manual Portland Cement Association: Subgrades and subbases for concrete pavements-Skokie. PCA 1971

Se considerarán como materiales aptos para las capas de la subrasante suelos con CBR igual o mayor de 6%. En caso de ser menor (subrasante pobre o subrasante inadecuada), se procederá a la estabilización de los suelos aprobados por el MTC, elevación de la rasante, cambiar el trazo vial, eligiéndose la más conveniente técnica y económica.

La presencia de la sub base granular o base granular, de calidad superior a la subrasante, permite aumentar el coeficiente de reacción de diseño, en tal sentido se aplicará la siguiente ecuación:



$$K_c = [1 + (h/38)^2 \times (K_1/K_0)^{2/3}]^{0.5} \times K_0$$

- K<sub>1</sub> (kg/cm<sup>3</sup>) : Coeficiente de reacción de la sub base granular  
 K<sub>C</sub> (kg/cm<sup>3</sup>) : Coeficiente de reacción combinado  
 K<sub>0</sub> (kg/cm<sup>3</sup>) : Coeficiente de reacción de la subrasante  
 h : Espesor de la subbase granular

#### Cuadro N° 7.05:

#### CBR mínimo recomendados para la SubBase Granular de Pavimentos Rígidos según Intensidad de Tráfico expresado en EE.

RANGO DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE	ENSAYO NORMA	REQUERIMIENTO (CBR MÍN)
<15000000	MTC E 132	40.00% (1)
>15000000	MTC E 132	60.00% (1)

(1) Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una Penetración de carga de 0.1\*(2.5mm)

DESCRIPC	COEF.	MÓDULO CBR (95%)	k (kg/cm3)	k (Mpa)
COEF. COMB.	KC	10.00%	5.5	55
COEF. SUBRASANTE	K0	6.40%	4.4	44
COEF. SUB-BASE	K1	40.00%	12	120

#### CALCULO DEL ESPESOR (H) DE LA SUB - BASE

H	KC (Nominal)	KC (Calculado)
20 cm	5.5 kg/cm3	5.5 kg/cm3

**b) Módulo de rotura del concreto ( $M_R$ )**

Es un parámetro muy importante como variable de entrada para el diseño de pavimentos rígidos, ya que va a controlar el agrietamiento por fatiga del pavimento, originado por las cargas repetitivas de camiones. Se le conoce también como **resistencia a la tracción del concreto por flexión**.

El módulo de rotura requerido por el procedimiento de diseño es el valor medio determinado después de 28 días utilizando el ensayo de carga en los tercios. De esta manera, se obtiene en el tercio medio una zona sometida a un momento flector constante igual a  $PL/3$  y la rotura se producirá en cualquier punto de este tercio medio con la única condición que exista allí una debilidad. Este ensayo es recomendable frente al ensayo de carga en el punto medio, en el cuál la rotura se producirá indefectiblemente en dicho punto (punto de aplicación de la carga) donde el momento flector es máximo.

Estimación a través de la resistencia a compresión del concreto.

$$M_R = a(f'_c)^{0.5}, \text{ (Valores en kg/cm}^2\text{), según el ACI 363}$$

donde valores de "a" varían entre  $1.99 < a < 3.18$

Para el presente estudio el valor de "a" se tomará el promedio = **2.585**

RANGO DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE	RESISTENCIA MÍNIMA A LA FLEXOCOMPRESIÓN (MR)	RESISTENCIA MÍN. EQUIV. A LA COMPRESIÓN (f'c)
<5000000	40 kg/cm <sup>2</sup>	210 kg/cm <sup>2</sup>
DE 5000000 A 15000000	42 kg/cm <sup>2</sup>	300 kg/cm <sup>2</sup>
>15000000	45 kg/cm <sup>2</sup>	350 kg/cm <sup>2</sup>

De acuerdo al número de ejes equivalentes, la resistencia del concreto será **210 kg/cm<sup>2</sup>**.

Para el presente estudio el cálculo del módulo de rotura es el siguiente:

$$M_R = a(f'_c)^{0.5},$$

$$M_R = \mathbf{37.50 \text{ kg/cm}^2 = 3.67 \text{ MPa}}$$

**Nota:** Los valores del módulo de rotura varían entre 2.8 MPa (400 psi) y 4.8 MPa (700 psi), llegando incluso a valores de 8.2 MPa (1200 psi), en concretos con alta resistencia inicial.

**c) Módulo de Elasticidad del Concreto ( $E_c$ )**

Es un parámetro que indica la rigidez y la capacidad de distribuir cargas que tiene una losa de pavimento. Es la relación entre la tensión y la deformación. Las deflexiones, curvaturas y tensiones están directamente relacionadas con el módulo de elasticidad del concreto. En los pavimentos de concreto armado continuo, el módulo de elasticidad junto con el coeficiente de expansión térmica y el de contracción del concreto, son los que rigen el estado de tensiones en la armadura.

Para concreto de peso normal, el Instituto del Concreto Americano sugirió:

$$f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2 = \mathbf{2981 \text{ psi}}$$

$$E_c = 57000(f'_c)^{0.5}$$

**Dónde:**  $E_c$  y  $f'_c$ , están dados en psi.

Para el presente estudio el cálculo del módulo de elasticidad del concreto es el siguiente:

$$E_c = 57000(f'_c)^{0.5} = \mathbf{3112116 \text{ psi} = 21457 \text{ Mpa}}$$

**6. TRANSFERENCIA DE CARGA ( $J$ )**

Las cargas de tránsito deben ser transmitidas de una manera eficiente de una losa a la siguiente para minimizar las deflexiones en las juntas. Las deflexiones excesivas producen bombeo de la subbase y posteriormente rotura de la losa de concreto. Mientras mejor sea la transferencia de cargas, mejor será el comportamiento de la losa del pavimento.

La efectividad de la transferencia de carga entre las losas adyacentes depende de varios factores:

- Cantidad de tráfico.
- Utilización de pasajuntas.
- Soporte lateral de las losas.

La utilización de pasajuntas es la manera más conveniente de lograr la efectividad en la transferencia de cargas, por lo que se recomienda su utilización cuando:

- El tráfico pesado sea mayor al 25% del tráfico total.
- El número de ejes equivalentes de diseño sea mayor de 4.0 millones de ESAL's.

En la siguiente tabla se muestran los valores del coeficiente de transmisión de carga en función de estos parámetros:

**Cuadro N° 7.11:**

**Valores de coeficientes de transmisión de carga "J"**

TIPO DE BERMA	MODULO DE TRANSFERENCIA DE CARGA			
	GRANUAR O ASFALTICA		CONCRETO HIDRÁULICO	
VALORES J	CON PASADORES	SIN PASADORES	CON PASADORES	SIN PASADORES
		2.7	3.8 - 4.4	2.8

Fuente: Guía para el diseño de estructuras de pavimento, AASTHO, 1993

Para el presente estudio, se considera un coef. de transmisión de carga de: **J = 3.8**

## 7. COEFICIENTE DE DRENAJE ( $C_d$ )

El proceso mediante el cual el agua de infiltración superficial o agua de filtración subterránea es removida de los suelos y rocas por medios naturales o artificiales, se llama drenaje. El drenaje es uno de los factores más importantes en el diseño de pavimentos.

En cualquier tipo de pavimento, el drenaje es un factor importante en el comportamiento de la estructura del pavimento a lo largo de su vida útil. Se puede evaluar mediante el **coeficiente de drenaje ( $C_d$ )** el cual depende de:

### ❖ Calidad del drenaje.

Viene determinado por el tiempo que tarda el agua infiltrada en ser evacuada de la estructura del pavimento.

❖ **Exposición a la saturación.**

Porcentaje de tiempo durante el año en que un pavimento está expuesto a niveles de humedad que se aproximan a la saturación. Este valor depende de la precipitación media anual y de las condiciones del drenaje.

En el cuadro N° 7.12 se presentan los coeficientes de drenaje  $C_d$  recomendados por la AASHTO

**Cuadro N° 7.12:**

**Valores de  $C_d$  recomendados por la AASHTO para pavimentos rígidos.**

$C_d$	TIEMPO TRANSCURRIDO PARA QUE EL SUELO LIBERE EL 50% DE SU AGUA LIBRE	% TIEMPO EN QUE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO ESTA EXPUESTO A NIVELES DE HUMEDAD PROXIMOS A LA SATURACIÓN			
		< 1%	1 - 5%	5 - 25%	>25%
EXCELENTE	2 horas	1.25 - 1.20	1.20 - 1.15	1.15 - 1.10	1.10
BUENO	1 día	1.20 - 1.15	1.15 - 1.10	1.10 - 1.00	1.00
REGULAR	1 semana	1.15 - 1.10	1.10 - 1.00	1.00 - 0.90	0.90
POBRE	1 mes	1.10 - 1.00	1.00 - 0.90	0.90 - 0.80	0.80
MUY POBRE	Nunca	1.00 - 0.90	0.90 - 0.80	0.80 - 0.70	0.70

Fuente: Guía para el diseño de estructuras de pavimento, AASTHO, 1993

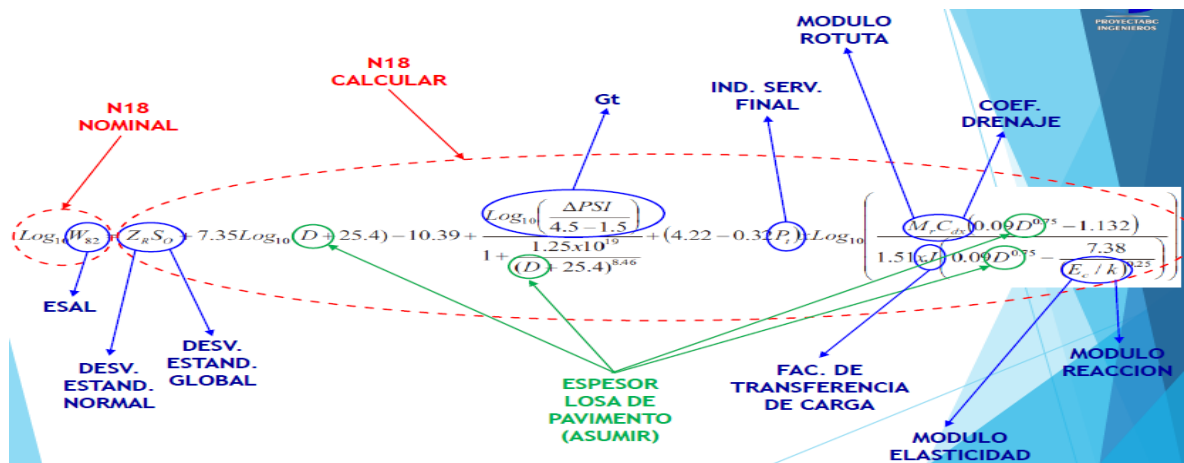
En el presente estudio por encontrarse en la región Costa, el porcentaje del tiempo en que la estructura del pavimento está expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación se encuentra en el rango de < 1%, y con calidad de drenaje pobre, Por tal motivo se considera un coeficiente de drenaje de:  **$C_d = 1.0 \%$**

#### 7.4 CALCULO DEL ESPESOR DE LOSA

Uno de los parámetros fundamentales para el diseño de espesores del pavimento, es el valor soporte (CBR) de la sub-rasante existente, y que depende del tipo de suelo con el que está conformado.

Para el cálculo del espesor de losa se determinó utilizando la ecuación correspondiente de AASHTO.

$$\log_{10} W_{82} = Z_R S_o + 7.35 \log_{10}(D + 25.4) - 10.39 + \frac{\log_{10} \left( \frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5} \right)}{1 + \frac{1.25 \times 10^{19}}{(D + 25.4)^{8.46}}} + (4.22 - 0.32 P) \times \log_{10} \left( \frac{M_r C_{dx} (0.09 D^{0.75} - 1.132)}{1.51 \times J \left( 0.09 D^{0.75} - \frac{7.38}{(E_c / k)^{0.25}} \right)} \right)$$



- W82** = 6.99+05 = 698,985
- Zr** = -0.8416
- So** = 0.35
- Po** = 4.1
- Pt** = 2.0
- ΔPSI** = 2.1
- MR** = 37.50 kg/cm<sup>2</sup> = 3.67 Mpa.
- Ec** = 3112116 psi = 21457 Mpa.
- J** = 3.80
- Cd** = 1.00
- K** = 4.40 kg/cm<sup>3</sup> = 44 (Mpa)

**Nota:** Con los datos obtenidos, se tantea el espesor de losa en la formula hasta que “N18 calculado” sea igual a “N18 Nominal”, como se muestra:

ESPEJOR	G <sub>t</sub>	N18 NOMINAL	N18 CALCULADO
185.36 mm	-0.155	5.844	5.844

Correcto!

por lo tanto se obtuvo un espesor de losa:

$$D = 185.36 \text{ mm.} = 18.536 \text{ cm.}$$

Por proceso constructivo, para el presente estudio asumimos un espesor de losa: **D = 20 cm**

Ver en **ANEXO 02**, sustento del diseño del pavimento para el cálculo del espesor de losa por el Método AASHTO.

## 7.5 MECANISMO DE TRANSFERENCIA DE CARGAS

Es la capacidad que tiene una junta de transferir algo de la carga de un lado de la junta a otro, es decir de un paño al paño adyacente.

### a) Pasadores o Dowells

Son barras de acero lisas (cuyo diámetro aproximado es 1/8 del espesor de la losa), insertadas en la mitad de las juntas con el propósito de transferir cargas sin restringir el movimiento de las losas y permitiendo el alineamiento horizontal y vertical. El empleo de pasadores disminuye las deflexiones y los esfuerzos del concreto, reduciendo el escalonamiento, bombeo y las fallas de esquina.

Los pasadores o Dowells es necesaria para pavimentos con un Número de Repeticiones de EE mayores a 4 millones en el periodo de diseño.

En el siguiente cuadro se muestra los diámetros y longitudes recomendados en pasadores.

**Cuadro N° 7.13:**

**Diámetros y longitudes recomendaos en pasadores**

ESPESOR DE LOSA (mm)		DIÁMETRO		LONGITUD DE PASADOR (mm)	SEPARACIÓN ENTRE PASADOR (mm)
		(mm)	(in)		
De 150	A 200	25	1"	410	300
De 200	A 300	32	1 1/4"	460	300
De 300	A 430	38	1 1/2"	510	380

Para el presente estudio por tener con un Número de Repeticiones de EE menores a 4 millones en el periodo de diseño no es necesario los pasadores o Dowells.

Sin embargo, se está considerando solo en la Av. La tina por estar paralela a carretera Belaunde Terry.

Los pasadores o Dowells serán de **25 mm** de diámetro, tendrán una longitud de **410 mm** y tendrán una separación de **300 mm**.

### b) Barras de amarre

Son aceros corrugados colocados en la parte central de la junta longitudinal con el propósito de anclar carriles adyacentes, contribuyendo a la integridad del sello empleado. Como ya se ha mencionado, pueden servir como mecanismos de transferencia de carga.

En el siguiente cuadro se muestra los diámetros y longitudes recomendados en barras de amarre.



**Cuadro N° 7.14:**

**Diámetros y longitudes recomendados en barras de amarre**

ESPESOR DE LOSA (mm)	TAMAÑO DE VARILLA		SEPARACIÓN (cm)
	DIÁMETRO (cm)	LONGITUD (cm)	
De 150	1.27	66	76
De 160	1.27	69	76
De 170	1.27	70	76
De 180	1.27	71	76
De 190	1.27	74	76
De 200	1.27	76	76
De 210	1.27	78	76
De 220	1.27	79	76
De 230	1.59	76	91
De 240	1.59	79	91
De 250	1.59	81	91
De 260	1.59	82	91
De 270	1.59	84	91
De 280	1.59	86	91
De 290	1.59	89	91
De 300	1.59	91	91

Las barras de amarre serán de **1.27 cm** de diámetro, tendrán una longitud de **74 cm** y tendrán una separación de **76 cm**.

**7.6 ALTERNATIVA TÉCNICA – ECONÓMICA SELECCIONADA**

Según los resultados obtenidos, debido a que se cuenta con CRB regular (> 6.0 %) se considera como alternativa Técnica:

En la capa de Sub -Base de Material Granular (Afirmado Tipo I) e=0.20 m y con una losa de Concreto de  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  de e=0.20 m.

**ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO:**

- Pavimento rígido (Concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ) : Capa 1 = 20 cm
- Sub-base Granular (Afirmado) : Capa 2 = 20 cm
- TOTAL** : **0.40cm**



*Sección de Pavimentos Rígidos*

Ver en **ANEXO 02**, sustento del diseño del pavimento por el método AASHTO.

**CAPITULO VIII**  
**ESTUDIO HIDROLÓGICO E**  
**HIDRÁULICO**

## **8.1 ESTUDIO HIDROLÓGICO**

### **8.1.1 GENERALIDADES**

El presente estudio está orientado a determinar por una parte el caudal de diseño del drenaje pluvial, ante condiciones de lluvias extremas en el eje de la plataforma; y por otra parte se enfoca al diseño hidráulico de drenaje (canaletas) necesarias establecidas sobre la base de estudios de campo y del estudio hidrológico para garantizar la estabilidad de la plataforma.

#### **8.1.1.1 OBJETIVOS.**

- ❖ Determinar el caudal de diseño en base a la información pluviométrica disponible.
- ❖ Determinar las secciones hidráulicas para las obras de drenaje pluvial.

### **8.1.2 INFORMACIÓN BÁSICA**

La información básica para la caracterización del clima y la meteorología de la zona de estudio proviene de registros de la estación meteorológica Lambayeque, la cual se encuentra cercana al área de estudio y se encuentra detallada en el Análisis Hidrológico.

### **8.1.3 ANÁLISIS HIDROLÓGICO**

#### **8.1.3.1 INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA**

La información pluviométrica que ha servido de base para la cuantificación de la escorrentía superficial es la correspondiente a precipitaciones máximas en 24 horas obtenidas de la Estación Pluviométrica de Lambayeque para una serie de 06 años (1997-1998 y 2011 – 2014), información proporcionada por SENAMHI Sede Chiclayo.

La ubicación y características de la estación pluviométrica disponible en la zona de estudio, se presentan a continuación en el Cuadro N° 8.01.

**CUADRO N° 8.01: ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS EN LA ZONA DE ESTUDIO**

NOMBRE DE LA ESTACION	CATEGORIA	ENTIDAD OFERTADA	UBICACIÓN		ALTITUD (msnm)	PROVINCIA	DPTO.	PERIODO DE REGISTRO
			LATITUD	LONGITUD				
Lambayeque	CP	SENAMHI	06°43"53,5"	79° 54 26"	38.00	Lambayeque	Lambayeque	1997 - 1998 2011 - 2016

Asimismo, a continuación, se adjuntan los registros de la Estación Lambayeque, proporcionados por SENAMHI.



PERU

Ministerio del  
Ambiente

Servicio Nacional de Meteorología e  
Hidrología del Perú - SENAMHI

Dirección Regional de  
Lambayeque

2007-2016 "DECENIO DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN EL PERU"

"AÑO DE LA DIVERSIFICACION PRODUCTIVA Y DEL FORTALECIMIENTO DE LA EDUCACION"

ESTACION: LAMBAYEQUE  
CATEGORIA: "CP"

LAT : 6° 43' 53,5"  
LONG: 79° 54' 26"  
ALT : 38 msnm

DPTO: Lambayeque  
PROV: Lambayeque  
DISTR: Lambayeque

### INFORMACION PLUVIOMETRICA

Periodo: 1997-1998, 2011-2014

Preparada para: Ferroñan Viera, Juan Jose

Garcia Ramirez, Segundo Jose

Informacion Mensual: Precipitacion Max. 24h - (mm)

AÑOS	MES											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1997	0.3	1.4	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.8	1.2	10.5
1998	8.2	71.3	40.5	4.5	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.2	1.2
2011	2.8	0.0	0.0	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0
2012	0.0	22.1	9.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.5
2013	0.0	1.4	8.5	0.7	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0
2014	0.0	0.0	0.4	0.0	3.7	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	1.0	1.8
2015	0.0	0.5	18.0	0.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.8
2016	3.6	1.0	0.6	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0




HUGO PANTOJA TAPIA  
Registro CIP. 74329  
Director Regional SENAMHI-Lambayeque

Chiclayo, Lunes 16 de Marzo del 2017

Ciencia y Tecnología Hidrometeorológica al Servicio del País

Lima: Jiron Cahuide N° 785 - Lima 11, Castilla Postal 1308 Telf.: (51-1) 614-1414 Fax: 471-7287

Los Pinos N° 290 Urb. Sta. Victoria, Tef. (074)-225589 dr02-lambayeque @senamhi.gob.pe

Pág. Web [www.senamhi.gob.pe](http://www.senamhi.gob.pe) E-mail: [senamhi@senamhi.gob.pe](mailto:senamhi@senamhi.gob.pe)

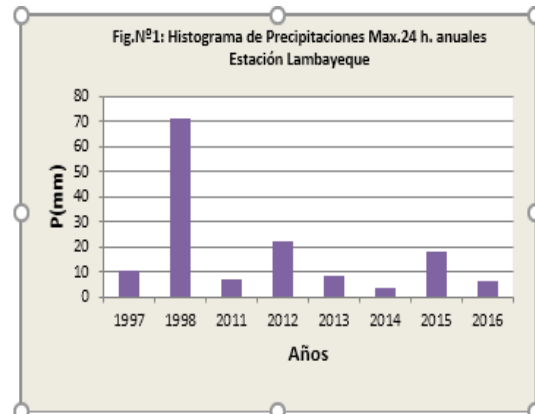


En el cuadro N° 8.02 se presenta el resumen de las series históricas de precipitaciones máximas en 24 horas, del día más lluvioso para cada año.

**CUADRO N° 8.02**  
**SERIE HISTÓRICA DISPONIBLE DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS**  
**EN 24 HORAS (mm) – ESTACIÓN LAMBAYEQUE - SENAMHI**

Años	Pp Max. En 24 horas (mm)
1997	10.50
1998	71.30
2011	7.10
2012	22.10
2013	8.50
2014	3.70
2015	18.00
2016	6.08

Fuente: SENAMHI



### 8.1.3.2 APLICACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA

El análisis de frecuencia tiene la finalidad de estimar precipitaciones, intensidades o caudales máximos, según sea el caso, para diferentes períodos de retorno, mediante la aplicación de modelos probabilísticos, los cuales pueden ser discretos o continuos.

El procesamiento estadístico se realizó mediante las distribuciones de frecuencia más usuales para obtener la distribución de mejor ajuste a los registros históricos, como son:

- Distribución Normal.
- Distribución LogNormal 2 Parámetros.
- Distribución LogNormal 3 Parámetros.
- Distribución Gamma 2 Parámetros.
- Distribución Gamma 3 Parámetros.
- Distribución Log Pearson III.
- Distribución Gumbel.
- Distribución LogGumbel.

Luego de realizar los cálculos estadísticos con las distribuciones probabilísticas anteriormente descritas usando el SOFTWARE HIDROESTA (Ver resultado en el Anexo 3.2), se ha obtenido precipitaciones máximas en 24 horas para diferentes periodos de retorno, tal como se muestra a continuación.

**Cuadro N° 8.03**

**Precipitaciones Máximas en 24 horas para diferentes periodos de retorno**

Tiempo Retorno (años)	Distribución Normal (mm)	Dist. Log Normal 2 Parámetros (mm)	Dist. Log Normal 3 Parámetros (mm)	Distribución Gamma 2 Parámetros (mm)	Distribución Gamma 3 Parámetros (mm)	Dist. Log Pearson tipo III (mm)	Distribución Gumbel (mm)	Distribución Log Gumbel (mm)
2	18.41	11.91	10.06	13.93	10.57	10.30	14.75	10.23
5	37.14	25.90	24.20	28.94	30.28	24.08	34.42	23.14
10	46.94	38.90	40.80	39.81	46.45	41.03	47.45	39.73
20	55.03	54.42	63.97	50.47	63.16	66.88	59.94	66.72
25	57.39	60.01	73.08	53.87	68.62	77.76	63.90	78.64
50	64.13	79.40	107.44	64.36	85.75	122.30	76.11	130.50
$\Delta$ teórico	0.2119	0.1097	0.0796	0.1640	0.1578	0.0656	0.1586	0.0654
$\Delta$ Tabular	0.4808	0.4808	0.4808	0.4808	0.4808	0.4808	0.4808	0.4808

Fuente: Elaboración Propia – Autores de Tesis.

### 8.1.3.3 PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE

Para la aplicación del análisis estadístico a una serie de datos de precipitaciones se requiere hallar la distribución teórica de mejor ajuste de nuestros datos históricos. Para tal fin se dispone de muchos métodos de ajuste de entre los más usados de pruebas de bondad de ajuste tenemos:

Test de Kolmogorov – Smirnov.

Test de Chi – Cuadrado  $\chi^2$ .

Para fines del estudio se aplicará el Test de Kolmogorov – Smirnov, ya que es aplicable a todas las distribuciones teóricas que se pretende analizar para este estudio. Los resultados de las pruebas de ajuste se presentan en el cuadro N° 8.04:

**Cuadro N° 8.04: Resultados de las pruebas de Bondad de Ajuste**

	Distribución Normal (mm)	Dist. Log Normal 2 Parámetros (mm)	Dist. Log Normal 3 Parámetros (mm)	Distribución Gamma 2 Parámetros (mm)	Distribución Gamma 3 Parámetros (mm)	Dist. Log Pearson tipo III (mm)	Distribución Gumbel (mm)	Distribución Log Gumbel (mm)
$\Delta$ Teórico	0.2119	0.1097	0.0796	0.1640	0.1578	0.0656	0.1586	0.0654

Fuente: Elaboración Propia – Autores de Tesis.

El sustento de las pruebas de bondad se adjunta en el [anexo 3.2](#).

**Se concluye:** que los datos se ajustan satisfactoriamente a la **Distribución LogGumbel** por tener menor  $\Delta$  teórico = 0.0654. Para la formulación del presente Estudio, se ha elegido trabajar con los resultados de la **Distribución LogGumbel**, perteneciente a la Estación Lambayeque.

En el Cuadro N° 8.05, se presenta la precipitación máxima en 24 horas de la Estación Lambayeque en función de distintos períodos de retorno, previamente ponderados por el factor  $R=1.13$  que fue desarrollado en USA por Hershfield D. M, (1961) para obtener la precipitación máxima probable a partir de las precipitaciones máximas diarias (24 horas). Dicha teoría fue corroborada más adelante por Hargreaves (1988), al evaluar lluvias extremas de África y otras regiones, asumiendo que dicho coeficiente puede ser aplicado a todo el mundo.

**Cuadro N° 8.05: Precipitación Máxima en 24 Horas Ponderada Estación Lambayeque.**

Tiempo Retorno (años)	Precipitación Max. en 24 horas - Dist. LogGumbel (mm)	Factor R	Precipitación Máxima en 24 horas, Ponderada (mm)
2	10.23	1.13	11.56
5	23.14	1.13	26.15
10	39.73	1.13	44.89
20	66.72	1.13	80.00
25	78.64	1.13	88.86
50	130.50	1.13	147.47

Fuente: Elaboración Propia – Autores de Tesis.

#### 8.1.3.4 PERIODO DE RETORNO Y VIDA UTIL DE LAS ESTRUCTURAS DE DRENAJE

El riesgo de falla admisible en función del periodo de retorno y vida útil de la obra está dado por:

$$R= 1-(1-1/T)^n$$

Si la obra tiene una vida útil de  $n$  años, la fórmula anterior permite calcular el periodo de retorno  $T$ , fijando el riesgo de falla admisible  $R$ , el cual es la probabilidad de ocurrencia del pico de la creciente estudiada, durante la vida útil de la obra.

En la Tabla N° 01 se presenta el valor  $T$  para riesgos permisibles  $R$  y para la vida útil  $n$  de la obra.

**Tabla N° 01: Valores de Periodo de Retorno  $T$  (años)**

RIESGO ADMISIBLE	VIDA ÚTIL DE LAS OBRAS ( $n$ años)												
	K	1	2	3	5	10	20	25	30	40	50	100	200
0.01	100	199	299	498	995	1990	2488	2985	3980	4975	9950	19900	49750
0.02	50	99	149	248	495	990	1238	1485	1980	2475	4950	9900	24750
0.05	20	39	59	98	195	390	488	585	780	975	1950	3900	9748
0.1	10	19	29	48	95	190	238	285	380	475	950	1899	4746
0.2	5	9	14	23	45	90	113	135	180	225	449	897	2241
0.25	4	7	11	18	35	70	87	105	140	174	348	696	1739
0.3	3	6	9	15	29	57	71	85	113	141	281	561	1402
0.4	3	4	6	10	20	40	49	59	79	98	196	392	979
0.5	2	3	5	8	15	29	37	44	58	73	145	289	722
0.6	2	3	4	6	11	22	28	33	44	55	110	219	546
0.75	1	2	3	4	8	15	19	22	29	37	73	145	361
0.99	1	1	1	2	3	5	6	7	9	11	22	44	109

Fuente: MONSALVE 1999.

De acuerdo a los valores presentados en el Tabla N° 02, se recomienda utilizar como máximo, los siguientes valores de riesgos de obras de drenaje.

**Tabla N° 02:**

**Valores máximos recomendados de riesgos admisibles de obras de drenaje**

TIPO DE OBRA	RIESGO ADMISIBLE (%)	Vida Útil considerado Manual de Hidrología (años)
Puentes	25%	40 años
Alcantarillas de Paso de quebradas importantes y badenes	30%	25 años
Alcantarillas de Paso quebradas menores y descarga de agua de cunetas	35%	15 años
Drenaje de la plataforma (a nivel longitudinal)	40%	15 años
Subdrenes	40%	15 años
Defensas Ribereñas	25%	40 años

Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje.



Los períodos de recurrencia media, para el diseño de las obras de drenaje y protección, se ajustaron a los valores mínimos establecidos en la normatividad vigente (Manual de diseño de carreteras pav. de bajo vol. Tránsito y el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje), y se detallan en el Cuadro N° 8.06.

**Cuadro N° 8.06:**  
**Periodos de retorno para diseño de obras de drenaje**

TIPO DE OBRA	Periodo de Retorno (Tr) (años)
Puentes y pontones	100 (mínimo)
Alcantarillas de paso y badenes	50
Alcantarillas de alivio	10-20
Drenaje de la plataforma (a nivel longitudinal)	10

Fuente: Manual de Diseño de carreteras pavimentadas de bajo volumen de tránsito

### 8.1.3.5 SUB CUENCAS DE DRENAJE

El área de la cuenca es probablemente la característica geomorfológica más importante para el diseño. Está definida como la proyección horizontal de toda el área de drenaje de un sistema de escorrentía dirigido directa o indirectamente a un mismo cauce natural.

Para el presente estudio por ser una pavimentación urbana de pista y veredas y en una posible lluvia sería el área del pavimento, por tal motivo el área de la cuenca a considerar será el área de las calles en estudio.

**Cuadro N° 8.07:**  
**Área de Cuenca – Área de Calles en estudio**

SECTOR	DESCRIPCION	LARGO	ANCHO	AREA CUENCA - AREA POR CALLES		
				(m2)	(Has.)	(km2)
LA TINA	CALLES 1	243.92	7.50	1,829.40	0.18	0.002
LA TINA	CALLES 2	91.90	7.50	689.25	0.07	0.001
LA TINA	CALLES 3	58.19	5.00	290.95	0.03	0.000
LA TINA	CALLES 4	113.98	6.00	683.88	0.07	0.001
LA TINA	CALLES 5	55.16	4.00	220.64	0.02	0.000
LA TINA	VIA 1	167.48	4.50	753.66	0.08	0.001
LA TINA	CALLES SOLF Y MURO	135.58	6.00	813.48	0.08	0.001
LA TINA	AVENIDA LA TINA	145.00	14.50	2,102.50	0.210	0.0021

Fuente: Elaboración Propia – Autores de Tesis.

El presente estudio, **para el cálculo del caudal de diseño de cunetas**, se ha considerado trabajar con el área de la cuenca mayor, perteneciente a la Avenida La Tina con un área de 2,102.50 m<sup>2</sup> ≈ 0.21 has ≈ 0.0021 km<sup>2</sup>.

### 8.1.3.6 DETERMINACION DE LA INTENSIDAD DE LLUVIA

Las intensidades se obtienen utilizando la expresión de Dyck y Peschke (1978). Este método permite calcular la lluvia máxima en función de la precipitación máxima en 24 horas. La expresión es la siguiente.

$$P_d = P_{24h} \left( \frac{d}{1440} \right)^{0.25}$$

Dónde:

$P_d$  = Precipitación total (mm)

$d$  = Duración en (min.)

$P_{24h}$  = Precipitación máxima en 24 horas (mm)

A continuación, en el cuadro N° 8.08 presentamos el resumen de los valores de precipitaciones totales (mm) para diferentes periodos de retorno y duraciones de lluvia.

**Cuadro N° 8.08:**

#### Precipitaciones totales de diseño para duraciones menores a 24 horas

d (min)	d (horas)	Tr=2	Tr=5	Tr=10	Tr=20	Tr=25	Tr=50
		Pd (mm)	Pd (mm)	Pd (mm)	Pd (mm)	Pd (mm)	Pd (mm)
10	0.17	3.34	7.55	12.96	23.09	25.65	42.57
15	0.25	3.69	8.35	14.34	25.56	28.39	47.11
20	0.33	3.97	8.98	15.41	27.46	30.51	50.62
30	0.50	4.39	9.93	17.06	30.39	33.76	56.02
40	0.67	4.72	10.67	18.33	32.66	36.28	60.20
50	0.83	4.99	11.29	19.38	34.53	38.36	63.66
60	1.00	5.22	11.81	20.28	36.14	40.15	66.62
90	1.50	5.78	13.07	22.45	40.00	44.43	73.73
120	2.00	6.21	14.05	24.12	42.98	47.74	79.23
240	4.00	7.39	16.71	28.69	51.12	56.78	94.22
360	6.00	8.17	18.49	31.75	56.57	62.84	104.27
420	7.00	8.50	19.22	32.99	58.79	65.30	108.37
480	8.00	8.78	19.87	34.11	60.79	67.52	112.05
600	10.00	9.29	21.01	36.07	64.27	71.40	118.48
660	11.00	9.51	21.51	36.94	65.82	73.12	121.33
720	12.00	9.72	21.99	37.75	67.27	74.72	124.00

Para el cálculo de la Intensidad, como ya se cuenta con la duración de la tormenta se divide la precipitación ( $Pd$ ) entre la duración ( $d$ ), para diferentes períodos de retomo y diferentes duraciones, obteniéndose las intensidades de diseño para duraciones menores 24 horas, como se muestra en el cuadro N° 8.09.

**Cuadro N° 8.09:**

**Valores de Intensidad de Lluvia (mm/h) para diferentes duraciones de Lluvia**

d (min)	d (horas)	Tr=2	Tr=5	Tr=10	Tr=20	Tr=25	Tr=50
		I (mm/h)	I (mm/h)	I (mm/h)	I (mm/h)	I (mm/h)	I (mm/h)
10	0.17	20.02	45.29	77.76	138.56	153.92	255.42
15	0.25	14.77	33.41	57.37	102.23	113.56	188.44
20	0.33	11.91	26.93	46.24	82.39	91.52	151.87
30	0.50	8.78	19.87	34.11	60.79	67.52	112.05
40	0.67	7.08	16.01	27.49	48.99	54.42	90.30
50	0.83	5.99	13.54	23.26	41.44	46.03	76.39
60	1.00	5.22	11.81	20.28	36.14	40.15	66.62
90	1.50	3.85	8.72	14.96	26.67	29.62	49.16
120	2.00	3.11	7.02	12.06	21.49	23.87	39.62
240	4.00	1.85	4.18	7.17	12.78	14.19	23.56
360	6.00	1.36	3.08	5.29	9.43	10.47	17.38
420	7.00	1.21	2.75	4.71	8.40	9.33	15.48
480	8.00	1.10	2.48	4.26	7.60	8.44	14.01
600	10.00	0.93	2.10	3.61	6.43	7.14	11.85
660	11.00	0.86	1.96	3.36	5.98	6.65	11.03
720	12.00	0.81	1.83	3.15	5.61	6.23	10.33

El cálculo de las intensidades de diseño se muestra [\(Ver el Anexo 3.03\)](#).

**El cálculo de las intensidades máximas**, se realizará considerando un periodo de retorno ( $T$ ), **tomando como referencia del cuadro N° 8.06, del Manual de Hidrología e Hidráulica, para cunetas 10 años**; asimismo con una duración ( $d$ ), para el presente estudio se empleará una duración efectiva de lluvia  $d=15$  minutos, equivalente a 0.25 horas. Aplicando la siguiente formula.

$$I_{\max} = \frac{P_t}{d} * 60$$

Dónde:

$I_{\max}$  = Intensidad máxima (mm/h)

$P_t$  = Precipitación total (mm)

$d$  = Duración en (minutos.)

- **Para cunetas:**

$$T = 10 \text{ años}$$

$$d = 15 \text{ minutos} = 0.25 \text{ hrs.}$$

$$Pd = 14.34 \text{ mm (dato del cuadro N° 8.08)}$$

$$I_{\text{max.}} = \frac{14.34}{15} * 60 = 57.37 \text{ mm/h}$$

Los resultados de este análisis, con referencia a la información registrada en la estación, concluyen en lo siguiente: La estación Lambayeque se ajusta mejor a la Distribución LogGumbel y las precipitaciones de diseño e Intensidades máximas son: 14.34 mm y 57.37 mm/h respectivamente, para obras de drenaje Superficial de la Plataforma (cunetas).

#### **8.1.3.7 DETERMINACIÓN DEL CAUDAL DE DISEÑO PARA CUNETAS**

La estimación de los caudales máximos de diseño fue desarrollada utilizando el **Método Racional** aplicable para cuencas pequeñas (< 10 Km<sup>2</sup>), ampliamente usado en diseños de drenaje de carreteras como en zonas urbanas.

El método racional permitirá estimar la descarga de diseño para las canaletas cuya función será evacuar las descargas provenientes de precipitaciones pluviales que caen sobre el pavimento.

La descarga máxima de diseño, según esta metodología, se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$Q = \frac{CIA}{3.6}$$

Dónde:

Q : Descarga máxima de diseño (m<sup>3</sup>/s)

C : Coeficiente de escorrentía

I : Intensidad de precipitación máxima horaria (mm/h)

A : Área de la cuenca (Km<sup>2</sup>)

## COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

A continuación, en la tabla 1.b, se presenta los coeficientes de escorrentía promedio para áreas urbanas para 5 y 10 años de periodo de retorno.

**Tabla 1.b**  
**Coeficientes de escorrentía promedio para áreas urbanas**  
**Para 5 y 10 años de Periodo de Retorno**

Características de la superficie	Coeficiente de Escorrentía	
Calles	Pavimento Asfáltico	0,70 a 0,95
	Pavimento de concreto	0,80 a 0,95
	Pavimento de Adoquines	0,70 a 0,85
Veredas		0,70 a 0,85
Techos y Azoteas		0,75 a 0,95
Césped, suelo arenoso	Plano ( 0 - 2%) Pendiente	0,05 a 0,10
	Promedio ( 2 - 7%) Pendiente	0,10 a 0,15
	Pronunciado (>7%) Pendiente	0,15 a 0,20
Césped, suelo arcilloso	Plano ( 0 - 2%) Pendiente	0,13 a 0,17
	Promedio ( 2 - 7%) Pendiente	0,18 a 0,22
	Pronunciado (>7%) Pendiente	0,25 a 0,35
Praderas		0,20

Para el presente estudio, se considera un coeficiente de escorrentía igual a: **C=0.875**, que resulta del promedio del tipo de superficie para pavimento rígido de **la tabla 1.b**, con el que se trabajó para el cálculo del caudal de diseño.

## CALCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO PARA CUNETAS

Por lo tanto, el caudal de diseño, aplicando el método racional con la formula siguiente es:

$$Q = \frac{CIA}{3.6}$$

Dónde:

- Q : Descarga máxima de diseño (m<sup>3</sup>/s)
- C : Coeficiente de escorrentía
- I : Intensidad de precipitación máxima horaria (mm/h)
- A : Área de la cuenca (Km<sup>2</sup>)

$$Q = \frac{0.875 * 57.37 * 0.0021}{3.6} = 0.029 \text{ m}^3/\text{s}$$

## **8.2 ESTUDIO HIDRÁULICO**

### **8.2.1 DIMENSIONAMIENTO DE ESTRUCTURAS DE DRENAJE**

#### **8.2.1.1. DISEÑO HIDRAULICO DE CUENTAS**

En este acápite se tratará acerca del diseño integral de las cunetas, que son cunetas proyectadas con la finalidad de recibir, transportar y evacuar el agua proveniente de la precipitación pluvial directa de la calzada.

Asimismo, comprende determinar las características hidráulicas del flujo, es decir velocidad media, área de flujo, línea de energía, nivel de la superficie del agua, pendiente, etc., y la capacidad de las mismas desde el aspecto hidráulico y su capacidad de drenaje, es decir, si el dimensionamiento propuesto, cumple hidráulicamente con drenar el flujo esperado.

Cumpléndose la siguiente expresión:  **$Q_{\text{disponible}} > Q_{\text{diseño}}$** .

**Dónde:**

**$Q_{\text{disponible}}$**  = Caudal de diseño de Cuneta, Caudal de Manning.

**$Q_{\text{diseño}}$**  =Caudal de diseño (Proveniente del Estudio Hidrológico).

Las cunetas tendrán, sección rectangular, revestidas de concreto simple  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup> y se proyectarán para todas las calles al pie de las veredas.

Conociendo los siguientes datos:

**$Q_{\text{diseño}} (Q)$**  = 0.029 m<sup>3</sup>/s.

**Talud (Z)** = 0

**Rugosidad (n)** = 0.014

**Pendiente (S)** = 2 % = 0.02 m/m

**Tirante (y)** = ¿?

**Ancho de Solera (b)** = ¿?

Haciendo uso del **SOFTWARE HCANALES**, se realiza el cálculo del tirante (y), como se muestra en la figura N° 8.01.

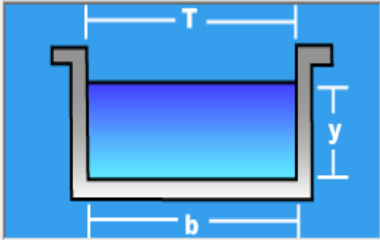
Figura N° 8.01: Cálculo del tirante (y)

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar: **SECTOR LA TINA** Proyecto: **DISEÑO DEL PAV. RÍGIDO**  
 Tramo: **LLES DEL SECTOR LA TINA** Revestimiento: **CONCRETO SIMPLE**

**Datos:**

Caudal (Q): **0.029** m<sup>3</sup>/s  
 Talud (Z): **0**  
 Rugosidad (n): **0.014**  
 Pendiente (S): **0.02** m/m



**Resultados:**

Tirante (y): **0.1021** m Ancho de solera (b): **0.2042** m  
 Perímetro (p): **0.4085** m Área hidráulica (A): **0.0209** m<sup>2</sup>  
 Radio hidráulico (R): **0.0511** m Espejo de agua (T): **0.2042** m  
 Velocidad (v): **1.3903** m/s Número de Froude (F): **1.3891**  
 Energía específica (E): **0.2006** m-Kg/Kg Tipo de flujo: **Supercrítico**

Calcular Limpia Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

Realiza la impresión de la pantalla 03:13 p.m. 04/07/2017

En el Figura N° 8.01 se muestra el cálculo del **tirante igual a 0.1021 m**, considerando un **factor de seguridad de 30% (1.30) debido a lodos**, resulta un tirante: **Y = 0.15 m.**, asumiendo un borde libre de **10 cm** la altura de la cuneta será de **H = 0.25 m.**

**Por lo tanto:**

**POR PROCESO CONSTRUCTIVO, SE ASUME UNA ALTURA: H = 30 cm**

Conociendo el tirante se procede a calcular el ancho de solera (b).

Figura N° 8.02: Cálculo del ancho de solera (b)

Cálculos varios en sección trapezoidal, rectangular y triangular

**Cálculo del ancho solera (b)**      Cálculo de la pendiente (S)      Cálculo de la rugosidad (n)

**Datos:**

Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s  
 Tirante (y):  m  
 Talud (Z):   
 Rugosidad (n):   
 Pendiente (S):  m/m

**Resultados:**

Ancho de solera (b):  m  
 Área hidráulica (A):  m<sup>2</sup>  
 Espejo de agua (T):  m  
 Número de Froude (F):   
 Tipo de flujo: **Supercrítico**

Perímetro (p):  m  
 Radio hidráulico (R):  m  
 Velocidad (v):  m/s  
 Energía específica (E):  m-Kg/Kg

Calculador    Limpiar Pantalla    Imprimir    Menú Principal    Calculadora

Ingresar el valor del coeficiente de rugosidad de acuerdo al material del canal      11:45 p.m.      30/08/2017

En el Figura N° 8.02 se muestra el cálculo del **ancho de solera a 0.1437 m.**

**POR PROCESO CONSTRUCTIVO, SE ASUME UN ANCHO DE SOLERA: B = 20 cm**

Por lo tanto, conociendo las dimensiones hidráulicas de la cuneta, se procederá a calcular el **caudal disponible (Q<sub>disp.</sub>)** que pasará por la cuneta. Asimismo, debe verificarse que: **Q<sub>disp.</sub> > Q<sub>diseño</sub>**

- Tirante (y)** = 0.15 m.
- Talud (Z)** = 0
- Rugosidad (n)** = 0.014
- Pendiente (S)** = 2 % = 0.02 m/m
- Ancho de Solera (b)** = 0.20 m      **Q<sub>disp.</sub> = ??**



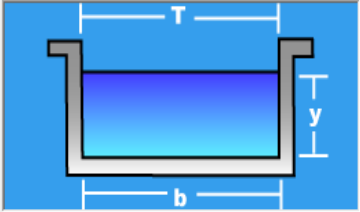
**Figura N° 8.03: Cálculo del caudal disponible de la cuneta proyectada**

Cálculo del caudal, sección trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar:  Proyecto:   
 Tramo:  Revestimiento:

**Datos:**

Tirante (y):  m  
 Ancho de solera (b):  m  
 Talud (Z):   
 Coeficiente de rugosidad (n):   
 Pendiente (S):  m/m



**Resultados:**

Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s Velocidad (v):  m/s  
 Área hidráulica (A):  m<sup>2</sup> Perímetro (p):  m  
 Radio hidráulico (R):  m Espejo de agua (T):  m  
 Número de Froude (F):  Energía específica (E):  m-Kg/Kg  
 Tipo de flujo:

Calcular Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

Ingresar el tipo de material del canal 11:57 p.m. 30/08/2017

Por lo tanto, realizando el cálculo Hidráulico, con el uso del software HCANALES, se verifico que:

$$Q_{disp.} > Q_{diseño}$$

$$0.046 \text{ m}^3/\text{s} > 0.029 \text{ m}^3/\text{s} \dots\dots \text{OK.}$$

**Por lo tanto:**

El caudal que puede pasar por las cunetas son mayores que las que se generan en la cuenca aportadera.

**Por tal motivo,** la sección hidráulica interna de la cuneta proyectada será:

$$H = 30 \text{ m} \quad \text{y} \quad b = 020 \text{ m}$$

### 8.2.2 CONCLUSIONES

- ❖ Los datos Pluviométricos se han obtenido de la estación Lambayeque, la misma que es operada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y que nos ha proporcionado registros Pluviométricos mensuales de precipitaciones máximas de 24 horas, con Registro Histórico de 06 años: desde el año 1997 – 1998 y desde el año 2011 hasta el año 2016, con las que se ha calculado los caudales de diseño de las cunetas rectangulares, que nos van a permitir evacuar las aguas pluviales.
- ❖ Drenaje longitudinal constituido por las cunetas por donde van a discurrir las aguas pluviales de parte de la plataforma de la calzada y estas a su vez van a drenar por las al Dren 2210.
- ❖ Los periodos de retorno trabajados en el presente estudio son de 10 años para las cunetas.
- ❖ Los Caudales Q de Diseño producto de la Hidrología se han calculado empleando el **método del Racional**, por tratarse de cuencas pequeñas (menor a 10 km<sup>2</sup>).

### 8.2.3 RECOMENDACIONES

- ❖ En base al presente estudio, se recomienda dimensionar las obras de arte de acuerdo a los caudales obtenidos mediante el Método Racional.
- ❖ Se recomienda ejecutar la obra en los meses de abril a agosto, dado que dichos meses no hay tanta precipitación, según datos históricos de Precipitación pluvial proporcionados por SENAMHI, a fin de mitigar los efectos de las lluvias durante la construcción de la obra.

# **CAPITULO IX**

# **SEÑALIZACIÓN**

## **9.1 DEFINICIÓN**

Se denominan Dispositivos para el Control del Tránsito, a las señales, marcas, semáforos y cualquier otro dispositivo que se coloca sobre o adyacentes a las calles o carreteras, con el objetivo de prevenir, regular y guiar a los usuarios de las mismas.

## **9.2 NORMATIVIDAD VIGENTE**

El Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, mediante Resolución Ministerial R.M. N° 210-2000 MTC/15.12 del 03 de Mayo del 2000, aprobó el **Manual de Dispositivos del Control del Tránsito Automotor para calles y carreteras**, de acuerdo con el Manual Interamericano, que reemplaza al Manual de Señalización de 1966 y a cualquier otro manual en uso, con la finalidad de definir el diseño y utilización de los dispositivos de control del tránsito (señales, marcas en el pavimento, semáforos y dispositivos auxiliares), destinados a obtener la necesaria e imprescindible uniformidad de ellos en el país, contribuyendo al mejoramiento en el control y ordenamiento de tránsito en calles y caminos del Perú.

## **9.3 FUNCIÓN DE LAS SEÑALES DE TRÁNSITO**

Es la de controlar la operación de los vehículos en una vía, proporcionando el ordenamiento del flujo del tránsito e informando a los conductores lo relacionado con el camino que recorren.

## **9.4 CLASIFICACIÓN DE LAS SEÑALES DE TRÁNSITO**

### **9.4.1 SEÑALIZACION VERTICAL**

- A. Señales Reguladoras o de Reglamentación.
- B. Señales Preventivas.
- C. Señales de Información.

### **A. SEÑALES REGULADORAS O DE REGLAMENTACIÓN**

#### **1. DEFINICIÓN**

Las señales de reglamentación tienen por objeto indicar a los usuarios las limitaciones o restricciones que gobiernan el uso de la vía y cuyo

incumplimiento constituye una violación al reglamento de la circulación vehicular.

## 2. CLASIFICACIÓN

Las señales de Reglamentación se dividen en:

- Señales relativas al derecho de paso.
- Señales prohibitivas o restrictivas.
- Señales de sentido de circulación.

## 3. FORMA

### a) Señales relativas al derecho de paso:

- ❖ Señal de “PARE” (R-1) de forma octogonal.
- ❖ Señal de “CEDA EL PASO” (R-2) de forma triangular (Equilátero) con el vértice en la parte inferior.

b) **Señales prohibitivas o restrictivas;** de forma circular pudiendo llevar aparte una placa adicional rectangular con la leyenda explicativa del mensaje que encierra la simbología utilizada.

c) **Señales de sentido de circulación;** de forma rectangular y con su mayor dimensión horizontal (R-14).

## 4. COLORES

### a) Señales relativas al derecho de paso:

- ❖ Señal PARE (R-1) de color rojo, letras y marco blanco.
- ❖ Señal CEDA EL PASO (R-2) de color blanco con franja perimetral roja.

b) **Señales prohibitivas o restrictivas,** de color blanco con símbolo y marco negro; el círculo de color rojo, así como la franja oblicua trazada del cuadrante superior izquierdo al cuadrante inferior derecho que representa prohibición.

c) **Señales de sentido de circulación,** de color negro con flecha blanca. En caso de utilizarse la leyenda llevará letras negras. Las tonalidades corresponderán a lo prescrito en el manual.

## 5. DIMENSIONES

- Señal de PARE (R-1): octágono de 0,75m x 0,75m
- Señal de CEDA EL PASO (R-2): triángulo equilátero de lado 0,90m
- Señales prohibitivas: Placa Rectangular de 0.6mx0.9m. y de 0.80mx1.20 m.

Las dimensiones de los símbolos estarán de acuerdo al diseño de cada una de las señales de reglamentación mostradas en el manual en mención (Anexo A).

La prohibición se indicará con la diagonal que forma 45° con la vertical y su ancho será igual al ancho del círculo.

Las dimensiones de las señales de reglamentación deberán ser tales que el mensaje transmitido sea fácilmente comprendido y visible, variando su tamaño de acuerdo a lo siguiente:

- a) Carreteras, avenidas y calles: 0.60m x 0.90m.
- b) Autopistas, caminos de alta velocidad: 0.80m x 1.20m.

## 6. UBICACIÓN

Deberán colocarse a la derecha en el sentido del tránsito, en ángulo recto con el eje del camino, en el lugar donde exista la prohibición o restricción.

## 7. RELACIÓN DE SEÑALES REGULADORAS O DE REGLAMENTACION

Se muestran algunas señales, que serán empleadas en el proyecto.

### ▪ (R-1) SEÑAL DE PARE

Se usará exclusivamente para indicar a los conductores que deberán efectuar la detención de su vehículo.

De forma octogonal de 0.75 m. entre lados paralelos, de color rojo con letras y marco blanco.

Se colocará donde los vehículos deban detenerse a una distancia del borde más cercano de la vía interceptada no menor de 2m; generalmente se complementa esta señal con las marcas en el pavimento correspondiente a la línea de parada, cruce de peatones.

- **R-2) SEÑAL DE CEDA EL PASO**

Se usará para indicar al conductor que ingresa a una vía preferencial, ceder el paso a los vehículos que circulan por dicha vía.

Se usa para los casos de convergencia de los sentidos de circulación no así para los de cruce. De forma triangular con su vértice hacia debajo de color blanco con marco rojo.

Deberá colocarse en el punto inmediatamente próximo, donde el conductor deba disminuir o detener su marcha para ceder el paso a los vehículos que circulan por la vía a la que está ingresando.

## **B. SEÑALES PREVENTIVAS**

### **1. DEFINICIÓN**

Las señales preventivas son aquellas que se utilizan para indicar con anticipación la aproximación de ciertas condiciones de la vía o concurrentes a ella que implican un peligro real o potencial que puede ser evitado tomando ciertas precauciones necesarias.

### **2. FORMA**

Serán de forma cuadrada con uno de sus vértices hacia abajo formando un rombo, a excepción de las señales escolares que serán de forma pentagonal; las señales especiales de “ZONA DE NO ADELANTAR” que serán de forma triangular tipo banderola horizontal, las de indicación de curva “CHEVRON”, que serán de forma rectangular y las de “PASO A NIVEL DE LÍNEA FÉRREA” (Cruz de San Andrés) que será de diseño especial.

### **3. COLOR**

- Fondo y borde: Amarillo caminero.
- Símbolos, letras y marco: Negro.

### **4. DIMENSIONES**

Las dimensiones de las señales preventivas deberán ser tales que el mensaje transmitido sea fácilmente comprendido y visible, variando su tamaño de acuerdo a lo siguiente:

- Carreteras, avenidas y calles: 0,60m x 0,60m
- Autopistas, Caminos de alta velocidad: 0,75m x 0,75m

En casos excepcionales y cuando se estime necesario llamar preferentemente la atención como consecuencia de alto índice de accidentes, se utilizará señales de 0.90m x 0.90m ó de 1.20m x 1.20m.

## 5. UBICACIÓN

Deberán colocarse a una distancia del lugar que se desea prevenir, de modo tal que permitan al conductor tener tiempo suficiente para disminuir su velocidad; la distancia será determinada de tal manera que asegure su mayor eficacia tanto de día como de noche, teniendo en cuenta las condiciones propias de la vía.

Se ubicarán a la derecha en ángulo recto frente al sentido de circulación.

En general las distancias recomendadas son:

- En zona urbana 60 m - 75 m.
- En zona rural 90 m - 180 m.
- En autopista 300 m - 500 m.

## 6. RELACIÓN DE SEÑALES PREVENTIVAS

Se muestran algunas señales, que serán empleadas en el proyecto.

- **(P-31) SEÑAL FIN DE PAVIMENTO**

Se utilizará para prevenir al conductor del cambio de las características físicas de la superficie de rodadura.

- **(P-48) SEÑAL CRUCE DE PEATONES**

Se utilizará para advertir la proximidad de cruces peatonales. Los cruces peatonales se delimitarán mediante marcas en el pavimento.

## C. SEÑALES DE INFORMACIÓN:

### 1. DEFINICIÓN:

Las señales de información tienen como fin el de guiar al conductor de un vehículo a través de una determinada ruta, dirigiéndolo al lugar de su destino.

Tienen también por objeto identificar puntos notables tales como: ciudades,



ríos, lugares históricos, etc. y dar información que ayude a emplearla en el uso de la vía.

## 2. CLASIFICACIÓN

Las señales de información se agrupan de la siguiente manera:

### a) Señales de Dirección:

- Señales de destino
- Señales de destino con indicación de distancia
- Señales de indicación de distancia

### b) Señales Indicadoras de Ruta.

### c) Señales de Información General:

- Señales de información
- Señales de servicios auxiliares

Las **Señales de Dirección** tienen por objeto guiar a los conductores hacia su destino o puntos intermedios. **Los Indicadores de Ruta**, sirven para mostrar el número de ruta de las carreteras, facilitando a los conductores la identificación de ellas durante su itinerario de viaje. Las **Señales de Información General**, se utilizan para indicar al usuario la ubicación de lugares interés general, así como los principales servicios públicos conexos con las carreteras (**Servicios Auxiliares**).

## 3. FORMA

La forma de las señales informativas será la siguiente:

- **Señales de Dirección y Señales de Información General**, a excepción de las señales auxiliares, serán de forma rectangular con su mayor dimensión horizontal.
- **Señales Indicadoras de Ruta**, serán de forma especial, tal como lo indica el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para calles y carreteras.
- Las **Señales de Servicios Auxiliares** serán rectangulares con su mayor dimensión vertical, se utilizarán placas de dimensiones mínimas de 0,60 x 0,45 m. en el área urbana y de 0,90 x 0,60 m en el área rural.

#### 4. COLORES

- **Señales de Dirección.** En las autopistas y carreteras importantes, en el área rural, el fondo será de color verde, con letras, flechas y marco blanco. En las carreteras secundarias, la señal tendrá fondo blanco con letras y flechas negras. En las autopistas y avenidas importantes en el área urbana, el fondo será de color azul con letras, flechas y marco blanco, esto con el objeto de diferenciar las carreteras del área urbana.
- **Señales Indicadores de Ruta:** Similar a las Señales de Dirección.
- **Señales de Información General:** Similar a las señales de Dirección a excepción de las señales de Servicios Auxiliares.
- **Señales de Servicios Auxiliares:** Serán de fondo azul con recuadro blanco, símbolo negro y letras blancas. La señal de Primeros Auxilios Médicos llevará el símbolo correspondiente a una cruz de color rojo sobre fondo blanco.

#### 5. DIMENSIONES

- **Señales de Dirección y Señales de Dirección con Indicación de Distancia:** El tamaño de la señal dependerá, principalmente, de la longitud del mensaje, altura y serie de las letras utilizadas para obtener una adecuada legibilidad.
- **Señales Indicadoras de Ruta:** De dimensiones especiales de acuerdo al diseño mostrado en el manual mencionado anteriormente.
- **Señales de Información General:** Serán de 0,80 x 1,20 m en autopista y carreteras principales, en las demás serán de 0,60 x 0,90 m. En lo concerniente a las Señales de Servicios Auxiliares, ellas serán de 0,60 x 0,45 m, en el área urbana y 0,90 x 0,60 m, en área rural.

#### 6. NORMAS DE DISEÑO

En lo concerniente a las señales de Dirección e Información General se seguirán las siguientes normas de diseño:

- El borde y el marco de la señal tendrá un ancho mínimo de 1 cm y máximo de 2 cm.

- Las esquinas de las placas de las señales se redondearán con un radio de curvatura de 2 cm como mínimo y 6 cm como máximo, de acuerdo al tamaño de la señal.
- La distancia de la línea interior del marco a los límites superior e inferior de los renglones inmediatos será de 1/2 a 3/4 de la altura de las letras mayúsculas.
- La distancia entre renglones será de 1/2 a 3/4 de la altura de las letras mayúsculas.
- La distancia de la línea interior del marco a la primera o la última letra del renglón más largo variará entre 1/2 a 1 de la altura de las letras mayúsculas.
- La distancia entre palabras variará entre 0,5 a 1,0 de la altura de las letras mayúsculas.
- Cuando haya flechas, la distancia mínima entre palabra y flecha será igual a la altura de las letras mayúsculas.
- Cuando haya flecha y escudo, la distancia entre la flecha y el escudo será de 1/2 la altura de las letras mayúsculas.
- Las letras a utilizarse sean mayúsculas o minúsculas serán diseñadas de acuerdo al alfabeto modelo que se muestran el manual de Normas de Tránsito (anexo), asimismo las distancias entre letras deberán cumplir con lo indicado en el mencionado alfabeto modelo.
- El diseño de la flecha será el mismo para las tres posiciones: vertical, horizontal y diagonal. Su longitud será 1,5 veces la altura de la letra mayúscula, la distancia de la línea interior del marco a la flecha será de 0,5 -1,0 veces la altura de las letras mayúsculas.
- El orden en que se colocarán los puntos de destino será el siguiente: primero el de dirección recta; segundo el de dirección izquierda y el tercero en dirección derecha.
- Cuando la señal tenga dos renglones con flecha vertical, se podrá usar una flecha para las dos regiones, con una altura equivalente a la suma de las alturas de la letra más el espacio de los renglones.
- Para dos renglones con flechas en posición diagonal se podrá usar una sola flecha de longitud equivalente a la suma de las alturas de las letras

más el espacio entre renglones ya aumentada en una cuarta parte de la suma anterior.

- Las señales informativas de dirección deben limitarse a tres renglones de leyendas; en el caso de señales elevadas sólo dos.
- En las autopistas, la altura de las letras será como mínimo de 0,30 m, si son mayúsculas y de 0,20 m, si son minúsculas. En las avenidas y demás carreteras la altura de la letra será como mínimo, 0,15 m, las mayúsculas y 0,10 m, las minúsculas.

## **7. UBICACIÓN**

Las señales de Información por regla general deberán colocarse en el lado derecho de la carretera o avenida para que los conductores puedan ubicarla en forma oportuna y condiciones propias de la autopista, carretera, avenida o calle, dependiendo, asimismo, de la velocidad, alineamiento, visibilidad y condiciones de la vía, ubicándose de acuerdo al resultado de los estudios respectivos.

Bajo algunas circunstancias, las señales podrán ser colocadas sobre las islas de canalización o sobre el lado izquierdo de la carretera. Los requerimientos operacionales en las carreteras o avenidas hacen necesaria la instalación de señales elevadas en diversas localizaciones. Los factores que justifican a colocación de señales elevadas son los siguientes:

- Alto volumen de tránsito.
- Diseño de intercambios viales.
- Tres o más carriles en cada dirección.
- Restringida visión de distancia.
- Desvíos muy cercanos.
- Salidas Multicarril.
- Alto porcentaje de camiones.
- Alta iluminación en el medio ambiente.
- Tránsito de alta velocidad.
- Consistencia en los mensajes de las señales durante una serie de intercambios.
- Insuficiente espacio para colocar señales laterales.

- Rampas de salida en el lado izquierdo.

## 8. RELACIÓN DE SEÑALES INFORMATIVAS

En el proyecto en estudio no serán utilizadas las señales de Información.

### 9.4.2 SEÑALIZACION HORIZONTAL

#### A. Marcas sobre el pavimento

Las marcas en el pavimento o en los obstáculos se utilizan con el objeto de reglamentar el movimiento de vehículos e incrementar la seguridad en su ocupación.

#### Colores:

Los colores de la pintura de tráfico a utilizar, serán blanco.

- Líneas de color blanco:** indican la separación del flujo vehicular en el mismo sentido de circulación.
- Líneas de color amarillo:** indican la separación del flujo vehicular en el mismo sentido de circulación.

#### Ubicación:

- Líneas de borde:** se utilizarán líneas continuas de color blanco para demarcar el borde del pavimento o calzada, a fin de facilitar la conducción del vehículo, especialmente durante la noche o condiciones climáticas severas. Asimismo, se utilizarán líneas discontinuas de borde cuando está permitido el cruce vehicular (zonas de acceso, intersecciones, estacionamientos y otros).
- Líneas de centrales:** se utilizarán una doble línea de color amarillo en el eje de la vía para establecer una barrera imaginaria que separa las corrientes de tránsito en ambos sentidos. Asimismo, se utilizarán líneas discontinuas para separar las corrientes de circulación de tránsito en sentido contrario, permitiendo el adelantamiento tomando ciertas precauciones, dichos segmentos serán de 4.5 m con espaciamientos de 7.5 m. En zonas urbanas, estas líneas discontinuas tendrán segmentos de 3 m espaciadas cada 5 m.

**Relación de marcas en el pavimento que serán utilizadas en el proyecto:**

Los diseños y detalles de la marcación del pavimento se muestran en el plano de señalización.

- a. **Línea central:** continua y/o discontinua sobre el eje de la vía, de color blanco con un ancho de 10 cm. Las líneas discontinuas tendrán segmentos de 3 metros espaciadas cada 5 metros.

**CAPITULO X**

**ESTUDIO DE IMPACTO**

**AMBIENTAL**

## **10.1 ANTECEDENTES**

El Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), a través del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, vienen otorgando financiamiento para proyectos de pistas y veredas en diversas regiones del país, con el objetivo de mejorar las calles de las zonas urbanas.

Como parte de los estudios de diseño del pavimento rígido, se elaborará la Evaluación Ambiental, el cual tiene como objetivo realizar un análisis de las alteraciones que ocasionaría con la ejecución del Proyecto “DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO, VEREDAS Y DRENAJE PLUVIAL DEL, SECTOR LA TINA, DISTRITO DE LAMBAYEQUE – LAMBAYEQUE – LAMBAYEQUE”, Sobre el ambiente.

El Proyecto busca mejorar las calles existentes, con la finalidad de brindar un mejor servicio de transitabilidad vehicular y peatonal. Asimismo, permitirá darles una mejor calidad de vida a la población de dicho sector.

## **10.2 OBJETIVOS**

### **10.2.1 OBJETIVO GENERAL**

- Identificar, predecir, controlar e interpretar los impactos ambientales negativos y positivos, posibles a generarse motivo de la implementación y puesta en marcha del presente proyecto; teniendo en cuenta para ello las diversas fases (construcción, operación y cierre del proyecto) proporcionando las medidas de mitigación, prevención y control para propiciar el desarrollo armónico respecto a sus etapas de desarrollo y el ambiente en general con sus recursos, en los cuales se incluye el recurso humano.

### **10.2.2 OBJETIVO ESPECIFICO**

- Realizar el diagnóstico de los componentes ambientales existentes en el área de influencia ambiental directa del mejoramiento de las calles, estos son: componente Físico, biológico, cultural, y socioeconómico.
- Evaluar cuantitativamente los impactos ambientales y sociales potenciales que podrían producirse en los factores físicos, bióticos, socioeconómicos como consecuencia de la realización de las diferentes etapas del proyecto.



- Establecer un Plan de Manejo Ambiental (PMA) que conlleve la ejecución de acciones de prevención y/o control ambiental, como son las medidas de mitigación ambiental, así como, en ejecución de un Programa de Seguimiento y/o Vigilancia y la implementación de un Plan de Contingencia.
- Incorporar en el Presupuesto de Obra, las partidas presupuestales que sean consideradas necesarias en el respectivo Plan de Manejo Socio Ambiental.

### **10.3 DESCRIPCION DE LA METOLOGÍA EMPLEADA**

La metodología empleada en el presente Estudio de Impacto Ambiental, fue planificada de la siguiente manera:

- Caracterización del proyecto
- Caracterización de la situación ambiental pre- operacional
- Identificación de los impactos ambientales potenciales
- Evaluación de los impactos ambientales potenciales
- Análisis y descripción de los principales impactos ambientales potenciales.
- Plan de manejo ambiental

### **10.4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

#### **10.4.1 UBICACIÓN**

La zona del proyecto se encuentra en el Sector La Tina, jurisdicción del Distrito de Lambayeque, ubicado a 10 km al norte de Chiclayo y a 1km al sur de la ciudad de Lambayeque, geográficamente entre las coordenadas UTM WGS 84: E 621476.72 – N 9258046.09, hemisferio sur zona 17 M, a una altura aproximada de 17 msnm.

#### **10.4.2 CARACTERÍSTICAS ACTUALES**

El proyecto en estudio son las calles del Sector La Tina y comprende la Calle 1, Calle 2, Calle 3, Calle 4, Calle 5, Vía 1, calle Sol y Muro y la Avenida La Tina, con longitud total de 1 + 052.36 kilómetros, encontrándose el 100% a nivel de tierra, situación que se agrava al mal estado en que se encuentra la superficie

de rodadura, dificultando el desplazamiento de las personas y vehículos, además del daño que se genera a la propiedad pública y privada por la generación de partículas en suspensión, que además genera un alto índice de enfermedades respiratorias en la población.

**Cuadro N° 10.01:**

**Características Técnicas del Estado Actual de las Calles del Sector la Tina.**

<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>	<b>ESTADO ACTUAL</b>
<b>1. Calzadas</b>	
Longitud total (m)	1,052.36
Tipo de Superficie de rodadura	Tierra
Ancho de Superficie de rodadura	Variable según calle
Velocidad directriz (Km/hora)	25-30
Pendiente máxima (%)	Variable
Bombeo (%)	-----
Espesor de pavimento (m)	-----
<b>2. Veredas</b>	
Longitud total (m)	-----
Ancho (m)	-----
Espesor de losa (m)	-----
Tipo de superficie	Tierra
<b>3. Cunetas de Drenaje Pluvial</b>	
Longitud total (m)	-----
Sección	-----
Tipo de superficie	-----

**Fuente:** elaboración propia – Autores de tesis.

Debido al estado de deterioro en que se encuentra actualmente las calles del Sector la Tina, se requiere de la ejecución de las siguientes obras:

- ❖ Construcción de pistas y veredas con pavimentos rígido.
- ❖ Construcción de cunetas en todas las calles.
- ❖ Señalización en todas las calles.

### 10.4.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO A IMPLEMENTAR

El Diseño Geométrico del Pavimento Rígido, Veredas y Drenaje Pluvial, se ha realizado con la aplicación de la normatividad vigente del Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC) y el Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE (Norma CE.010 PAVIMENTOS URBANOS) y con ayuda del Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas – 2005 – VCHI, difundido por el Instituto de la Construcción y Gerencia (ICG).

Por otro lado, las características técnicas proyectadas para el diseño del pavimento rígido en mención, se muestran en el cuadro siguiente.

**Cuadro N° 10.02:**

**Cuadro de Resumen de Parámetros de Diseño.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	OFERTA CON PROYECTO
<b>1. Calzadas</b>	
Longitud total (m)	1,052.36
IMD (vehículos/día)	42.00
Tipo de Superficie de rodadura	Concreto $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup>
Ancho de Superficie de rodadura	Variable según calle
Velocidad directriz (Km/hora)	25-30
Pendiente máxima (%)	Variable
Bombeo (%)	2%
Espesor de pavimento (m)	0.20
<b>2. Veredas</b>	
Longitud total (m)	1,613.25
Ancho (m)	1.20 – 2.50
Espesor de losa (m)	0.10
Losa de concreto	$f'c=140$ kg/cm <sup>2</sup>
<b>3. Cunetas de Drenaje Pluvial</b>	
Longitud total (m)	1,904.25
Sección	Rectangular H=0.35m x B=0.20m
Concreto	$F'c=175$ kg/cm <sup>2</sup>

Fuente: elaboración propia – Autores de tesis.

#### 10.4.4 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

A continuación, se especifican las principales actividades a desarrollarse durante la ejecución del Proyecto:

##### 1. ÁREAS DE PRÉSTAMO (CANTERAS):

Las áreas de préstamo denominadas canteras han sido seleccionadas en función de los volúmenes explotables de material inerte adecuado a fin de satisfacer los requerimientos del Proyecto. Se han efectuado pruebas “in situ” del área, teniendo en cuenta la calidad del material con relación a su uso, acceso, distancia de transporte, entre otros.

Con la finalidad de establecer los volúmenes y la calidad de materiales adecuados que satisfagan las demandas de construcción del proyecto en mención, se ha efectuado la investigación de materiales de mejor calidad que existe en la zona.

A continuación, se muestra la cantera seleccionada para la construcción de la obra:

<b><u>Cantera</u></b>	:	<b>Tres Tomas</b>
Ubicación	:	18.00 Km del Distrito de Lambayeque.
Acceso	:	A través de carretera asfaltada
Potencia	:	> 80,000 m <sup>3</sup>
Rendimiento	:	90%
Uso y Tratamiento	:	Relleno, sub – base y base, Zarandeado.
Periodo de Uso	:	todo el año.

##### 2. DEPÓSITO DE MATERIAL EXCEDENTE:

Se ha ubicado un **Botadero** en el tramo Lambayeque – San José, a 5 km del Distrito de Lambayeque, como depósito de material de desmonte a utilizar durante la etapa constructiva del proyecto,

##### 3. FUENTES DE AGUA:

La fuente de agua a utilizar durante la construcción de la obra será:

**Fuente de agua:** Ubicado en el tramo Lambayeque – San José, a 5 km del Distrito de Lambayeque.

## **10.5 MARCO LEGAL**

### **10.5.1 CONSTITUCIÓN POLITICA DEL ESTADO PERUANO 1,993**

Es la norma de mayor jerarquía, en ella se resaltan los derechos fundamentales de la persona humana, como el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de la vida.

#### **CAPÍTULO II: DEL AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES**

- ❖ El Artículo 66°. - Señala que los recursos naturales renovables y no renovables son patrimonio de la Nación. Por lo que el Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica.
- ❖ El Artículo 67°. - El Estado determina la política nacional del ambiente. Promueve el uso sostenible de sus recursos naturales.
- El Artículo 68°. - El Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.

Asimismo, la Constitución protege el derecho de propiedad y así lo garantiza el estado, ya que a nadie se le puede privar de su propiedad (Art. 70°), sin embargo, cuando se requiere desarrollar proyectos de interés nacional, declarados por ley, éstos podrán expropiar propiedades para su ejecución, para lo cual se deberá indemnizar previamente, a las personas y/o familias que resulten afectadas.

### **10.5.2 TITULO XIII DEL CODIGO PENAL, DELITOS CONTRA LA ECOLOGIA (Decreto Legislativo No 635)**

#### **❖ CONTAMINACION DEL MEDIO AMBIENTE**

Tipifica los delitos contra la ecología, los recursos naturales y el medio ambiente. Art. 304° establece que quien lo contamina vertiendo residuos

sólidos, líquidos, gaseosos o de cualquier otra naturaleza, por encima de los límites máximos permisibles y que causen o puedan causar perjuicio o alteraciones a la flora, fauna y recursos hidrobiológicos serán reprimidos con la pena privativa de la libertad no menor de 01 ni mayor 03 años o con 180 a 365 días multa.

Si el agente actuó por culpa la pena será privativa de la libertad no mayor de un año o prestación de servicio comunitario de 10 a 30 jornadas.

❖ **CONTRA LAS ESPECIES FLORA Y FAUNA PROTEGIDAS, AGRAVANTES**

El Art. 308°, Durante la fase de construcción vial, el que caza, captura o recolecta o comercializa especies de flora o fauna, que están legalmente protegidas, serán reprimidos con la privación de la libertad no menor de 1 ni mayor de 3 años.

❖ **ALTERACION ILEGAL DEL AMBIENTE NATURAL POR CONSTRUCCION DE OBRAS**

El Art. 313° Dice que la persona que contraviene las disposiciones de la autoridad competente, altera el paisaje, será reprimido con 2 años de privación de la libertad y 60 a 90 días multa.

**10.5.3 LEY DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA OBRAS Y ACTIVIDADES (LEY No. 26786)**

❖ Artículo 1°. - Modifica el Art. 51° del D. Legislativo No. 757, señalando que el Consejo Nacional del Medio Ambiente (CONAM), deberá ser comunicado por las Autoridades sectoriales competentes sobre las actividades a desarrollarse en su sector, que por su riesgo puedan exceder los estándares tolerables de contaminación o deterioro del ambientales que obligatoriamente deberán presentar Estudios de Impacto Ambiental, previos a su ejecución.

❖ Artículo 2°. - Modifica el primer párrafo del Art. 52° del D. Leg No. 757 y establece que en los casos de peligro grave para el medio ambiente, la Autoridad sectorial competente, para efectos de disponer la adopción de

cualquiera de las medidas señaladas en los Incisos a) y b) del Art, modificado lo hará con conocimiento del CONAM.

Asimismo, establece que la autoridad sectorial competente propondrá al CONAM los requisitos para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental y Programas de Adecuación del Manejo Ambiental, así como el trámite para la aprobación y supervisión correspondiente a dichos estudios.

Las actividades y límites máximos permisibles del impacto ambiental acumulado, así como las propuestas serán aprobadas, por el Consejo de Ministros mediante Decreto Supremo, con opinión favorable del órgano rector de la política nacional ambiental (CONAM).

#### **10.5.4 LEY DEL SISTEMA NACIONAL DE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL (Ley No. 27446)**

Esta ley crea el Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA), como un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los Impactos Ambientales negativos derivados en la ejecución de proyectos de inversión.

Los Arts. 16°, 17°, y 18° establecen que el organismo coordinador del SEIA será el CONAM, mientras la autoridad competente es el Ministerio del Sector correspondiente a la actividad que desarrolla la empresa proponente. Y en tanto se expida el reglamento de la presente ley, se aplicarán las normas sectoriales correspondientes.

## 10.6 DESCRIPCION DEL MEDIO AMBIENTE EXISTENTE DEL AREA DE INFLUENCIA

### 10.6.1 GENERALIDADES

La caracterización del medio ambiente nos permite tener una información básica generalizada para establecer oportunamente dentro de la Evaluación de impacto ambiental el plan de manejo ambiental.

En el recorrido de las calles de la zona en estudio se ha podido realizar una evaluación del medio ambiente, estableciéndose en síntesis el diagnóstico del estado actual de los recursos naturales, las especies y el hombre sobre la base de la información y reconocimiento de campo.

El Área de Influencia se encuentra ubicada en el Sector la Tina en el Distrito de Lambayeque, Provincia y Departamento de Lambayeque.

### MEDIO FÍSICO

#### **AGUA**

El área en estudio pertenece a la cuenca hidrográfica del Río Chancay – Lambayeque. En el área de influencia directa del proyecto se encuentran el Dren 2210, no se encuentran otras fuentes de agua debido a que es una zona urbana.

#### **AIRE**

Durante el desarrollo de las actividades de la construcción de las calles se producirán emisiones de material particulado debido a los movimientos de tierra, transporte de materiales, se podría generar una disminución de la calidad del aire, incrementándose los niveles de incisión y emisión. La emisión de partículas podría tener incidencia directa en los trabajadores de la obra.

#### **SUELOS**

Según los resultados del estudio de Mecánica de Suelos se ha encontrado un estrato identificados en el sistema SUCS Y AASHTO como:

Calcificado en el sistema de SUCS como **CL-ML** (Arcilla limo arenoso de baja plasticidad), un **SP** (Arena pobremente graduada) y un **SM** (Arena limosa)



## MEDIO BIÓTICO

### FLORA

En el área en estudio no se encuentra vegetación, debido a que es un proyecto de pistas y veredas y se ejecutara en zona urbana.

### FAUNA

En el área en estudio, debido a que es un proyecto de pistas y veredas y se ejecutara en zona urbana no habitan animales.

## MEDIO SOCIOECONÓMICO

### Población total

La población total del Distrito de Lambayeque, es de 63,386 habitantes que se compone de 48.41% de hombres y 51.59% de mujeres, en base al último censo INEI 2007.

Cabe indicar, según el INEI 2007, en el Distrito de Lambayeque el 76.16% de la población es urbana y el 23.84% es rural.

**Cuadro N° 10.01: Población del Distrito de Lambayeque**

DISTRITOS	TOTAL	POBLACIÓN		TOTAL	URBANA		TOTAL	RURAL	
		HOMBRES	MUJERES		HOMBRES	MUJERES		HOMBRES	MUJERES
LAMBAYEQUE	63386	30682	32704	48273	23101	25172	15113	7581	7532
CHOCHOPE	1231	636	595	294	150	144	937	486	451
ILLIMO	9107	4568	4539	4699	2318	2381	4408	2250	2158
JAYANCA	15042	7550	7492	7282	3512	3770	7760	4038	3722
MOCHUMI	18043	9075	8968	6963	3378	3585	11080	5697	5383
MORROPE	39174	19648	19526	9050	4478	4572	30124	15170	14954
MOTUPE	24011	12073	11938	13382	6477	6905	10629	5596	5033
OLMOS	36595	18440	18155	9807	4805	5002	26788	13635	13153
PACORA	6795	3419	3376	3599	1746	1853	3196	1673	1523
SALAS	12998	6526	6472	3248	1598	1650	9750	4928	4822
SAN JOSE	12078	5891	6187	10781	5214	5567	1297	677	620
TUCUME	20814	10299	10515	7916	3843	4073	12898	6456	6442

Fuente: Censo Nacional 2007 XI de población y VI de vivienda

### **Población beneficiaria**

La población beneficiada con la construcción de la pavimentación, es el Sector la Tina, que tiene 460 habitantes al 2015, equivalente a 115 familias dedicadas al comercio y trabajadores independientes. Considerando un promedio de cuatro (4) personas por familia como se muestra en el cuadro N°. 10.02.

**Cuadro N° 10.02: Población Beneficiaria**

<b>Distrito</b>	<b>Beneficiados Directos</b>
Lambayeque	Sector La Tina
63,386	460

Fuente: Elaboración propia - Autores de tesis.

### **ACTIVIDADES ECONÓMICAS**

En cuanto a las características socioeconómicas de la población se observa que la mayoría son comerciantes, moto taxistas, obreros de construcción civil, amas de casa, algunos en otras actividades y otros cesados.

#### **10.6.2 ACCIONES Y FACTORES AMBIENTALES**

##### **A) ACCIONES**

Son todas aquellas operaciones, actuaciones y prácticas que directa o indirectamente producen diversos efectos sobre los factores medioambientales del entorno de un proyecto o investigación.

- **Limpieza.** - Consiste en el mantenimiento de las calles, de manera que facilite el libre tránsito vehicular.
- **Corte de Terreno.** - Se ha realizará esta acción tanto para el lado derecho e izquierdo de la vía. Esta acción se realiza para preparar la subrasante. Al realizar se generan muchos problemas con el medio como por ejemplo el ruido generado por la maquinaria empleada, la cual a su vez emite gases al ambiente, levanta polvo si no hay un plan de control del mismo, lo cual afecta a la población cercana.

- **Relleno de Terreno.** También esta acción se realizará al lado derecho e izquierdo de la Vía, según lo requieran los planos de diseño.
- **Transporte de materiales.** - Esta actividad genera la contaminación del aire mediante la emisión de polvo, por ejemplo, en el caso del transporte del material de afirmado a obra. Por ello se recomienda cubrir con algún material a los volquetes para evitar la emisión de las partículas finas de los materiales transportados. Se generan además otros problemas con el ambiente.
- **Eliminación de material excedente.** - Su ejecución implica colocar los materiales en los botaderos, afectando el hábitat de muchas especies de fauna y flora de la zona. Además, el transporte del material es con maquinaria, cuyo funcionamiento genera ruido, polvo, emisión de gases, etc.
- **Afirmado.** - Esta acción implica el uso continuo de maquinaria pesada. La utilización de ésta genera muchos problemas al ambiente como ruido, contaminación directa, generación de polvo, emisión de gases, etc.
- **Obras de Arte.** - La ejecución de estas obras generan impacto directo sobre varios factores como el suelo, agua y medio biótico.
- **Botaderos.** - La colocación de los materiales excedentes en los Botaderos generarán un impacto negativo directo sobre las especies de fauna y flora de la zona que abarcará dichos botaderos. Muchas especies de animales se verán en la obligación de alejarse alterando así el orden natural de su desarrollo.
- **Almacenamiento y uso de sustancias peligrosas (combustibles y productos químicos):** Durante la movilización de los vehículos, maquinarias y equipos pesados que se utilizarán en la etapa de construcción, se podrían producir fugas de combustible y/o aceites, lo cual podría generar la contaminación localizada de los suelos. El aceite quemado que se extrae de las maquinarias y vehículos periódicamente deben ser dispuestos en bidones, las cuales deben ser conservados hasta su eliminación. Los restos

de aceites que fueron almacenados en bidones deben ser trasladados cuidadosamente a los centros poblados más cercanos para su reciclaje.

- **Explotación de canteras:** Para la cantera se deberá diseñar un adecuado sistema y programa de aprovechamiento del material, de manera de producir el menor daño al ambiente. Será diferente si se trata de explotar un lecho de río o quebrada, un promontorio elevado (cerros), una ladera o extraer material del subsuelo. Depende, también, del volumen que se va a extraer de la cantera y el uso que se le va a dar al material, pudiendo requerirse antes una previa selección del mismo, lo que origina desechos que luego es necesario eliminar.
- **Disposición de residuos orgánicos in situ:** Los residuos orgánicos se trasladan al depósito de desechos acondicionados en el área. De esta forma se garantiza que el ambiente utilizando para estos propósitos quede libre de desmontes.

## B) FACTORES AMBIENTALES

### ⊗ MEDIO FÍSICO (ABIÓTICO)

#### a. AIRE

- **Atmósfera:** Durante el desarrollo de las actividades de la construcción de la carretera se producirán emisiones de material particulado (polvo) debido a los movimientos de tierra, transporte de materiales, y la explotación de canteras. Se podría generar una disminución de la calidad del aire, incrementándose los niveles de incisión y emisión. La emisión de partículas podría tener incidencia directa en los trabajadores de la obra.
- **Ruidos:** Incremento de los ruidos existentes derivados de los vehículos de transporte de material y la presencia de operarios.

Para el factor aire se ha considerado:

- Olores
- Polvo
- Humo
- Ruido
- Emisión de gases
- Calidad del aire

#### **b. AGUA**

- **Subterránea:** (aguas sub. superficiales). Contaminación puntual por ingreso de elementos extraños alterando su composición original.
- **Superficial:** Se verá afectada por el encauzamiento hacia los drenajes periféricos o cunetas de las vías de acceso.

#### **c. TIERRA – SUELO**

- **Relieve y carácter topográfico:** Las actuaciones derivadas del Anteproyecto analizado supondrán modificaciones del relieve y carácter topográfico del lugar, aunque prácticamente en toda la actuación el trazado se adecua a la topografía existente.
- **Geología y edafología:** Las actuaciones derivadas del Anteproyecto analizado no supondrán modificaciones significativas del carácter geológico y edafológico actual.

### ⊗ **MEDIO BIÓTICO**

#### **a. Flora**

- **Vegetación:** por tratarse de un proyecto de pistas y veredas en el ámbito urbano, esto no influirá debido a que no existen superficies arbustas.

## **b. Fauna**

- **Fauna:** Dentro del ámbito de estudio, no destaca ninguna especie de fauna por su interés ecológico. Cabe destacar que la mayoría de especies de fauna presentes en el ámbito son características de entornos urbanos o muy urbanizados.

## ⊗ **MEDIO PERCEPTUAL**

Los sub factores considerados para la presente evaluación son:

- Vista y Paisaje
- Paisaje natural
- Naturalidad relieve

## ⊗ **MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL**

### **a. Población**

- **Demografía:** las calles constituirán un foco de atracción de la población del Distrito, al verse mejorada su comunicación con la ciudad.
- **Empleo:** Puede verse beneficiado por la creación de puestos de trabajo en el sector de la construcción durante la fase de obras y en la fase de funcionamiento al crear puestos de trabajo.
- **Aceptabilidad social del Anteproyecto:** La aceptabilidad social del anteproyecto será, en general, positiva ya que la creación de una alternativa para el transporte público repercutirá de forma indirecta en la mejora de la calidad de vida ya que equilibra los efectos del desarrollo urbano y satisface los requisitos de movilidad de sus habitantes.

### **b. Infraestructuras**

- **Sistema de transportes:** Dado el objeto del anteproyecto, el sistema de transportes se verá claramente afectado siendo diferente su impacto según la fase.

- **Residuos:** La gestión de los residuos sólidos y líquidos producidos durante las obras, tendrá que ser tenida en cuenta.

### **10.6.3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

La identificación de los impactos se efectúa mediante un análisis del medio y del proyecto y/o investigación y es el resultado de la investigación de la consideración de las interacciones posibles que serán analizadas a través de:

- La percepción de los principales impactos, ya sean directos o indirectos, primarios o secundarios, a corto o largo plazo, acumulativos, de corta duración reversibles o irreversibles.
- Su estimación o valoración, si puede ser cuantitativa y si no, al menos, cualitativa.
- Su relación con los procesos dinámicos, que permita prever su evolución y determinar los medios de control y de corrección.

A partir de la elaboración de la Matriz de Importancia se inicia la Valoración Cualitativa propiamente dicha, pero para su elaboración es necesario identificar las acciones que pueden causar impactos sobre una serie de factores del medio y para ello es necesario elaborar una matriz de identificación de impactos, en la cual se interrelacionan las principales actividades del proyecto en la fase de construcción, con los componentes del medio ambiente.

#### **DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES**

- Movimiento de maquinaria.
- Movimiento de tierras.
- Transporte de materiales.
- Obras de drenaje.
- Perfilado y Compactación de sub rasante.
- Pavimentos

**Cuadro N° 10.03: Factores Ambientales**

<b>FACTORES AMBIENTALES</b>		
<b>MEDIO FÍSICO</b>	Agua	Calidad del agua
	Aire	Material particulado
		Ruido
		Gases
	suelo	Cambio de uso
Erosión		
<b>MEDIO BIÓTICO</b>	Flora	Biodiversidad
	Fauna	Biodiversidad
<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>		Salud y seguridad
		Calidad de vida
		Paisaje
		Empleo

**A) MÉTODO DE IDENTIFICACIÓN**

- ⊗ **MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN:** Es una matriz de Convergencia de Doble entrada, la misma que nos permite integrar las actividades del proyecto con los componentes ambientales. El método consiste en colocar en las filas el conjunto de actividades del proyecto que pueden alterar el medio ambiente y relacionarlas con los factores ambientales mencionados.

**10.6.4 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

**A) MÉTODO DE EVALUACIÓN**

La evaluación de los impactos ambientales se ha realizado mediante el Algoritmo de Importancia de Impacto de BATELLE – COLUMBUS, para lo cual se ha hecho uso del Cuadro de Importancia de Impacto y Cuadro de los Parámetros Ambientales considerados en el Método de Batelle Columbus.

⊗ **MÉTODO DE BATELLE COLUMBUS**

El método permite la evaluación sistemática de los impactos ambientales de un proyecto de investigación mediante el empleo de indicadores homogéneos.



Con este procedimiento se puede conseguir una planificación a medio y largo plazo de proyectos o investigaciones con el mínimo impacto ambiental posible.

La base metodológica es la definición de una lista de indicadores de impacto con:

- 78 parámetros o factores ambientales
- 18 componentes ambientales
- 4 categorías ambientales

Es un formato en forma de árbol, donde los factores ambientales están ubicados en cuatro niveles:

- 1º Nivel: Denominados Categorías (4)
- 2º Nivel: Componentes (18)
- 3º Nivel: Parámetros (78)
- 4º Nivel: Medidas (1000)

⊗ **MATRIZ O ALGORITMO DE IMPORTANCIA:**

Elaborada la matriz de identificación de impactos, se accede a la matriz de importancia mediante la matriz de caracterización de Impactos. En cada cuadrícula de interacción, se seleccionan los valores de los respectivos parámetros (CUADRO N° 10.04) y se calcula el valor de la importancia.

El algoritmo empleado para determinar el valor de la importancia del impacto es el siguiente:

$$I = \pm(3 * IN + 2 * EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Dónde:

**Intensidad (IN):** Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala

de valoración estará comprendida entre 1 y 12, en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afectación mínima. Los valores comprendidos entre estos términos reflejarán situaciones intermedias.

**Extensión (EX):** Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene carácter Puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación como impacto Parcial (2) y Extenso (4).

En el caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidades de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto anulando la causa que produce este efecto.

**Momento (MO):** El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignándole en ambos casos un valor (4). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años,

Medio Plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, Largo Plazo con valor asignado (1).

**Persistencia (PE):** Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como Permanente asignándole un valor (4).

La persistencia, es independiente de la reversibilidad.

**Reversibilidad (RV):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquellas dejan de actuar sobre el medio.

Si es a Corto Plazo, se le asigna un valor (1), si es a Mediano Plazo (2) y si el efecto es Irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos períodos, son los mismos asignados en el parámetro anterior.

**Sinergia (SI):** Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es

sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

**Acumulación (AC):** Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa (4).

**Efecto (EF):** Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 en caso de que sea directo.

**Periodicidad (PR):** La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los períodos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

**Recuperabilidad (MC):** Referido a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (Uso de medidas correctivas).

**Cuadro N° 10.04: IMPORTANCIA DEL IMPACTO**

<b>NATURALEZA</b>		<b>INTENSIDAD (I)</b> (Grado de destrucción)	
Impacto Beneficioso	+	Baja	1
Impacto Perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
<b>EXTENSIÓN (EX)</b> (Área de influencia)		<b>MOMENTO (MO)</b> (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
<b>PERCISTENCIA (PE)</b> (Permanencia del efecto)		<b>REVERSIBILIDAD (RV)</b>	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversibles	4
<b>SINERGIA (SI)</b> (Regularidad de la manifestación)		<b>ACUMULACIÓN (AC)</b> (Incremento progresivo)	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
<b>EFFECTO (EF)</b> (Relación causa - efecto)		<b>PERIODICIDAD (PR)</b> (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
<b>RECUPERABILIDAD (MC)</b> (Reconstrucción por medios humanos)		<b>IMPORTANCIA (I)</b>	
Recuperable de manera inmediata	1	$I = \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

*Fuente: Conesa (1997)*

### **Importancia del impacto.**

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. Los impactos con valores de importancia inferior a 25 son irrelevantes, es decir compatibles. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50, serán severos cuando la importancia se encuentra entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75.

**Cuadro N° 10.05:** Rangos de Importancia del Impacto.

<b>RANGOS: IMPORTANCIA DEL IMPACTO</b>	
<b>Impacto Irrelevante</b>	<b>I &lt; 25</b>
<b>Impacto Moderado</b>	<b>25 - 50</b>
<b>Impacto Severo</b>	<b>50 - 75</b>
<b>Impacto Critico</b>	<b>I &gt; 75</b>

### ⊗ **MATRIZ DE VALORACIÓN CUALITATIVA**

**Ponderación de la importancia relativa de los factores:** Los factores del medio presentan importancias distintas de uno respecto a otros. Considerando que cada factor representa sólo una parte del medio ambiente, es necesario llevar a cabo la ponderación de la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente.

Con este fin se atribuye a cada factor un peso o índice ponderal, expresado en unidades de importancia, UIP, y el valor asignado a cada factor resulta de la distribución relativa de 1000 unidades asignadas al total de factores ambientales (CUADRO N° 10.06).

Se hizo uso de los valores de importancia de impacto. Se utilizó el llamado "Unidad de importancia ponderal = UIP", que es un peso o índice ponderal que se le atribuye a cada factor; es necesario considerar los siguientes cálculos:

$\Sigma I_i$  = Sumatoria de valores de importancia.

$I_r$  = Importancia relativa

$$I_r = \frac{\sum_{i=1}^n (UIP_i * I_i)}{\sum_{i=1}^n UIP_i}$$

% = Variación porcentual

$$\% = \frac{I_r}{\sum I_r} * 100$$

Para el cálculo de los UIP, se hizo uso de los Parámetros ambientales del Método de Batelle Columbus.

## CUADRO 10.06: PARÁMETROS AMBIENTALES DEL MÉT. BETELLE-COLUMBUS

### IMPACTOS AMBIENTALES

Ecología (240)	Contaminación ambiental (402)	Aspectos estéticos (153)	Aspectos de interés humanos (205)
<p><b>Especies y Poblaciones</b></p> <p><b>Terrestres</b></p> <p>(14) Pastizales y praderas (14) Cosechas (14) Vegetación natural (14) Especies dañinas (14) Aves de caza continentales</p> <p><b>Acuáticas</b></p> <p>(14) Pesquerías comerciales (14) Vegetación natural (14) Especies dañinas (14) Aves acuáticas (14) Pesca deportiva <span style="float: right;">140</span></p> <p><b>Hábitats y comunidades</b></p> <p><b>Terrestres</b></p> <p>(12) Cadenas alimenticias (12) Uso del suelo (12) Especies raras y en peligro (14) Diversidad de especies</p> <p><b>Acuáticas</b></p> <p>(12) Cadenas alimenticias (12) Especies raras y en peligro (12) Características fluviales (14) Diversidad de especies <span style="float: right;">100</span></p> <p><b>Ecosistemas</b></p> <p>Sólo descriptivo</p>	<p><b>Contaminación del agua</b></p> <p>(20) Pérdidas en las cuencas hidrográficas (25) DBO (31) Oxígeno disuelto (18) Coliformes fecales (22) Carbono inorgánico (25) Nitrógeno inorgánico (28) Fosfato inorgánico (16) Plaguicidas (18) pH (28) Variaciones de flujo de la corriente (28) Temperatura (25) Sólidos disueltos totales (14) Sustancias tóxicas (20) Turbidez <span style="float: right;">318</span></p> <p><b>Contaminación atmosférica</b></p> <p>(5) Monóxido de carbono (5) Hidrocarburos (10) Óxidos de nitrógeno (12) Partículas sólidas (5) Oxidantes fotoquímicos (10) Óxidos de azufre (5) Otros <span style="float: right;">52</span></p> <p><b>Contaminación del suelo</b></p> <p>(14) Uso del suelo (14) Erosión <span style="float: right;">28</span></p> <p><b>Contaminación por ruido</b></p> <p>(4) Ruido <span style="float: right;">4</span></p>	<p><b>Suelo</b></p> <p>(6) Material geológico superficial (16) Relieve y caracteres topográficos (10) Extensión y alineaciones <span style="float: right;">32</span></p> <p><b>Aire</b></p> <p>(3) Olor y visibilidad (2) Sonidos <span style="float: right;">5</span></p> <p><b>Agua</b></p> <p>(10) Presencia de agua (16) Interfase agua-tierra (6) Olor y materiales flotantes (10) Área de la superficie de agua (10) Márgenes arboladas y geológicas <span style="float: right;">52</span></p> <p><b>Biota</b></p> <p>(5) Animales domésticos (5) Animales salvajes (9) Diversidad de tipos de vegetación (5) Variedad dentro de los tipos de vegetación <span style="float: right;">24</span></p> <p><b>Objetos artesanales</b></p> <p>(10) Objetos artesanales <span style="float: right;">10</span></p> <p><b>Composición</b></p> <p>(15) Efectos de composición (15) Elementos singulares <span style="float: right;">30</span></p>	<p><b>Valores educacionales y científicos</b></p> <p>(13) Arqueológico (13) Ecológico (11) Geológico (11) Hidrológico <span style="float: right;">48</span></p> <p><b>Valores históricos</b></p> <p>(11) Arquitectura y estilos (11) Acontecimientos (11) Personajes (11) Religiones y culturas (11) Frontera del oeste <span style="float: right;">55</span></p> <p><b>Culturas</b></p> <p>(14) Indios (7) Otros grupos étnicos (7) Grupos religiosos <span style="float: right;">28</span></p> <p><b>Sensaciones</b></p> <p>(11) Admiración (11) Aislamiento, soledad (4) Misterio (11) Integración con la naturaleza <span style="float: right;">37</span></p> <p><b>Estilos de vida (patronales culturales)</b></p> <p>(13) Oportunidades de trabajo (13) Vivienda (11) Interacciones sociales <span style="float: right;">37</span></p>

Fuente: Conesa, (1997)



**Cuadro N° 10.07: Matriz de Identificación de Impactos**

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS: "DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO, VEREDAS Y DRENAJE PLUVIAL DE LA URBANIZACIÓN PROGRESIVA LA TINA, DEL SECTOR SALIDA SUR ESTE DE LAMBAYEQUE DREN 22 I O, DISTRITO DE LAMBAYEQUE – LAMBAYEQUE – LAMBAYEQUE"															
ETAPA:CONSTRUCCIÓN, MOVIMIENTO DE TIERRAS, MATERIALES, MAQUINARIA, PLATAFORMA															
FACTORES		ACCIONES													
		Obras Provisionales	Movimiento de tierra con maquinaria	Eliminación de excedentes	Banco de escombros	Encauzamientos de cursos de agua	Construcción de obras de arte	Colocación de afirmado	Señalización	Transporte personal	Transporte materiales de construcción	Tránsito maquinaria pesada	Patio de maquinas	Depósito de materiales de construcción	Corte en ladera
MEDIO FISICO	ATMOSFERA	Olores													
		Polvo	X	X	X						X	X	X		X
		Humos													
		Ruido	X	X			X	X	X	X	X	X	X		
		Emisiones de gas		X								X	X		
	Calidad del aire	X	X												
	SUELO	Topografía		X	X	X									X
		Geomorfología													
		Erosión									X	X	X		
		Caract. Físicas/Químicas													
	AGUA	Contaminación directa				X	X							X	
		Contaminación aguas superficiales		X			X	X							
	FLORA	Cubierta vegetal	X	X		X	X	X						X	X
		Diversidad	X	X		X	X	X						X	X
		Biomasa	X	X		X	X	X						X	X
	FAUNA	Diversidad	X	X		X	X	X						X	X
		Biomasa	X	X		X	X	X						X	X
	M. PERCEPTUAL	Vista y Paisaje		X		X	X	X						X	X
		Paisaje natural		X		X	X	X						X	X
		Naturalidad relieve				X									X
MEDIO SOCIOECONOMICO	USO DEL TERRENO	Cambio de uso				X								X	
		Conservación y protección				X							X	X	
	INFRAESTRUCTURA	Disponibilidad del área													X
		Accesibilidad						X							X
		Red de servicios													
		Infraestructura vana													
	HUMANOS	Salud													
		Seguridad	X	X	X			X				X	X	X	X
		Calidad de vida													
		Habitat rustico													
		Bienestar													
	ECONOMIA Y POBLACION	Molestias		X	X	X		X	X			X	X	X	X
		Cambio del valor del suelo				X			X						X
		Empleo Estacional	X	X	X		X	X	X	X	X	X			
		Empleo Fijo													
		Asentamientos Provisionales	X	X					X						
		Ingresos económicos	X	X	X		X	X	X	X	X	X			
	CULTURAL	Inversión							X						
		Paisajística escénico				X									X
		Arqueológico													
otros															

**Cuadro N° 10.08: Matriz de Caracterización**

MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN: "DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO, VEREDAS Y DRENAJE PLUVIAL DE LA URBANIZACIÓN PROGRESIVA LA TINA, DEL SECTOR SALIDA SUR ESTE DE LAMBAYEQUE DREN 2210, DISTRITO DE LAMBAYEQUE – LAMBAYEQUE – LAMBAYEQUE"														
ETAPA:CONSTRUCCIÓN, MOVIMIENTO DE TIERRAS, MATERIALES, MAQUINARIA, PLATAFORMA														
MEDIO FÍSICO														
ATMOSFERA														
Obras Provisionales	NAT	In	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I=+/- Z	IMPORT. DEL IMPACTO	
Polvo	(-)	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	-16	IMP. IRRELEVANTE	
Ruido	(-)	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	-14	IMP. IRRELEVANTE	
Calidad del aire	(-)	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	-14	IMP. IRRELEVANTE	
<b>Movimiento de tierra con maquinaria</b>														
Polvo	(-)	2	2	2	2	1	2	1	4	1	1	-24	IMP. IRRELEVANTE	
Ruido	(-)	2	2	2	2	1	1	1	1	2	1	-21	IMP. IRRELEVANTE	
Emisiones de gas	(-)	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	-23	IMP. IRRELEVANTE	
Calidad del aire	(-)	2	2	2	1	1	1	1	4	2	1	-23	IMP. IRRELEVANTE	
<b>Eliminación de excedentes</b>														
Polvo	(-)	2	2	2	1	1	1	1	4	2	1	-23	IMP. IRRELEVANTE	
<b>Encauzamientos de cursos de agua</b>														
Ruido	(-)	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	-16	IMP. IRRELEVANTE	
<b>Construcción de obras de arte</b>														
Ruido	(-)	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	-17	IMP. IRRELEVANTE	
<b>Colocación de afirmado</b>														
Ruido	(-)	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	-20	IMP. IRRELEVANTE	
<b>Señalización</b>														
Ruido	(-)	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	-17	IMP. IRRELEVANTE	
<b>Transporte personal</b>														
Polvo	(-)	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	-18	IMP. IRRELEVANTE	
Ruido	(-)	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	-18	IMP. IRRELEVANTE	
<b>Transporte materiales de construcción</b>														
Polvo	(-)	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	-19	IMP. IRRELEVANTE	
Ruido	(-)	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	-19	IMP. IRRELEVANTE	
<b>Tránsito maquinaria pesada</b>														
Olores	(-)	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	-15	IMP. IRRELEVANTE	
Polvo	(-)	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	-19	IMP. IRRELEVANTE	
Ruido	(-)	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	-15	IMP. IRRELEVANTE	
Emisiones de gas	(-)	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	-17	IMP. IRRELEVANTE	
<b>Patio de maquinas</b>														
Olores	(-)	1	1	4	2	2	2	1	1	1	2	-20	IMP. IRRELEVANTE	
Ruido	(-)	1	1	2	2	2	1	1	1	2	1	-17	IMP. IRRELEVANTE	
Emisiones de gas	(-)	2	1	1	2	1	2	1	1	2	2	-20	IMP. IRRELEVANTE	
<b>Depósito de materiales de construcción</b>														
Polvo	(-)	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1	-20	IMP. IRRELEVANTE	
<b>Corte en ladera</b>														
Polvo	(-)	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	-17	IMP. IRRELEVANTE	
Ruido	(-)	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	-15	IMP. IRRELEVANTE	
<b>SUELO</b>														
<b>Movimiento de tierra con maquinaria</b>														
Topografía	(-)	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	-17	IMP. IRRELEVANTE	
<b>Eliminación de excedentes</b>														
Topografía	(-)	1	1	1	2	2	1	4	1	1	2	-19	IMP. IRRELEVANTE	
<b>Banco de escombros</b>														
Topografía	(-)	2	1	2	2	2	1	1	1	2	2	-21	IMP. IRRELEVANTE	
Contaminación directa	(-)	2	1	1	2	2	1	1	1	2	2	-20	IMP. IRRELEVANTE	
<b>Encauzamientos de cursos de agua</b>														
Contaminación directa	(-)	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	-17	IMP. IRRELEVANTE	
<b>Transporte materiales de construcción</b>														
Erosión	(-)	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	-17	IMP. IRRELEVANTE	
<b>Tránsito maquinaria pesada</b>														
Erosión	(-)	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	-19	IMP. IRRELEVANTE	
<b>Patio de maquinas</b>														
Erosión	(-)	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	-19	IMP. IRRELEVANTE	
Contaminación directa	(-)	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	-20	IMP. IRRELEVANTE	
<b>Depósito de materiales de construcción</b>														
Topografía	(-)	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	-19	IMP. IRRELEVANTE	
<b>Corte en ladera</b>														
Topografía	(-)	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	-17	IMP. IRRELEVANTE	
Erosión	(-)	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	-14	IMP. IRRELEVANTE	

<b>AGUA</b>														
<b>Movimiento de tierra con maquinaria</b>														
Contaminación aguas superficial	(-)	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-15	IMP. IRRELEVANTE
<b>Encauzamientos de cursos de agua</b>														
Contaminación aguas superficial	(-)	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	-17	IMP. IRRELEVANTE
<b>Construcción de obras de arte</b>														
Contaminación aguas superficial	(-)	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	-17	IMP. IRRELEVANTE
<b>FLORA</b>														
<b>Obras Provisionales</b>														
Cubierta vegetal	(-)	2	1	2	2	2	1	1	1	1	2	2	-20	IMP. IRRELEVANTE
Diversidad	(-)	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	-15	IMP. IRRELEVANTE
Biomasa	(-)	1	1	1	2	1	1	1	1	1	4	4	-17	IMP. IRRELEVANTE
<b>Movimiento de tierra con maquinaria</b>														
Cubierta vegetal	(-)	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	-17	IMP. IRRELEVANTE
Diversidad	(-)	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2	-17	IMP. IRRELEVANTE
Biomasa	(-)	1	1	1	2	1	1	1	1	1	4	4	-17	IMP. IRRELEVANTE
<b>Banco de escombros</b>														
Cubierta vegetal	(-)	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	-22	IMP. IRRELEVANTE
Diversidad	(-)	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	-22	IMP. IRRELEVANTE
Biomasa	(-)	1	1	1	2	1	1	1	1	1	4	4	-17	IMP. IRRELEVANTE
<b>Encauzamientos de cursos de agua</b>														
Cubierta vegetal	(-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	-14	IMP. IRRELEVANTE
Diversidad	(-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	-14	IMP. IRRELEVANTE
Biomasa	(-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	-14	IMP. IRRELEVANTE
<b>Construcción de obras de arte</b>														
Cubierta vegetal	(-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	-14	IMP. IRRELEVANTE
Diversidad	(-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	-14	IMP. IRRELEVANTE
Biomasa	(-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	-14	IMP. IRRELEVANTE
<b>Patio de maquinas</b>														
Cubierta vegetal	(-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	-14	IMP. IRRELEVANTE
Diversidad	(-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	-14	IMP. IRRELEVANTE
Biomasa	(-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	-14	IMP. IRRELEVANTE
<b>Depósito de materiales de construcción</b>														
Cubierta vegetal	(-)	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	-18	IMP. IRRELEVANTE
Diversidad	(-)	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	-18	IMP. IRRELEVANTE
Biomasa	(-)	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	-18	IMP. IRRELEVANTE
<b>Corte en ladera</b>														
Cubierta vegetal	(-)	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	-17	IMP. IRRELEVANTE
Diversidad	(-)	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	-17	IMP. IRRELEVANTE
Biomasa	(-)	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	-17	IMP. IRRELEVANTE
<b>FAUNA</b>														
<b>Obras Provisionales</b>														
Diversidad	(-)	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	-18	IMP. IRRELEVANTE
Biomasa	(-)	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	-18	IMP. IRRELEVANTE
<b>Movimiento de tierra con maquinaria</b>														
Diversidad	(-)	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	-19	IMP. IRRELEVANTE
Biomasa	(-)	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	-19	IMP. IRRELEVANTE
<b>Banco de escombros</b>														
Diversidad	(-)	2	1	4	2	2	1	1	4	2	2	2	-26	IMP. MODERADO
Biomasa	(-)	2	1	4	2	2	1	1	4	2	2	2	-26	IMP. MODERADO
<b>Encauzamientos de cursos de agua</b>														
Diversidad	(-)	1	1	4	4	4	2	1	1	2	2	2	-25	IMP. MODERADO
Biomasa	(-)	1	1	4	4	4	2	1	1	2	2	2	-25	IMP. MODERADO
<b>Construcción de obras de arte</b>														
Diversidad	(-)	2	1	4	2	1	2	1	4	1	2	2	-25	IMP. MODERADO
Biomasa	(-)	2	1	4	2	1	2	1	4	1	2	2	-25	IMP. MODERADO
<b>Patio de maquinas</b>														
Diversidad	(-)	1	1	4	2	2	1	1	4	4	2	2	-25	IMP. MODERADO
Biomasa	(-)	1	1	4	2	2	1	1	4	4	2	2	-25	IMP. MODERADO
<b>Depósito de materiales de construcción</b>														
Diversidad	(-)	2	2	4	2	2	2	4	4	2	4	4	-34	IMP. MODERADO
Biomasa	(-)	2	2	4	2	2	2	4	4	2	4	4	-34	IMP. MODERADO
<b>Corte en ladera</b>														
Diversidad	(-)	2	2	4	4	4	2	1	4	1	8	8	-38	IMP. MODERADO
Biomasa	(-)	2	2	4	4	4	2	1	4	1	8	8	-38	IMP. MODERADO

<b>M. PERCEPTUAL</b>													
<b>Movimiento de tierra con maquinaria</b>													
Vista y Paisaje	(-)	2	2	4	4	4	2	1	4	2	8	-39	IMP. MODERADO
Paisaje natural	(-)	1	2	4	4	2	2	1	4	2	4	-30	IMP. MODERADO
<b>Banco de escombros</b>													
Vista y Paisaje	(-)	2	1	4	4	2	2	1	4	1	2	-28	IMP. MODERADO
Paisaje natural	(-)	2	1	4	4	2	2	1	4	1	2	-28	IMP. MODERADO
Naturalidad relieve	(-)	2	1	4	4	4	2	4	4	1	8	-39	IMP. MODERADO
<b>Encauzamientos de cursos de agua</b>													
Vista y Paisaje	(-)	1	1	4	4	4	1	1	1	1	4	-25	IMP. MODERADO
Paisaje natural	(-)	1	1	4	4	4	1	1	1	1	4	-25	IMP. MODERADO
<b>Construcción de obras de arte</b>													
Vista y Paisaje	(-)	1	1	1	4	4	2	1	4	1	2	-24	IMP. IRRELEVANTE
Paisaje natural	(-)	1	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-36	IMP. MODERADO
<b>Patio de maquinas</b>													
Vista y Paisaje	(-)	2	1	2	2	2	2	1	4	2	2	-25	IMP. MODERADO
Paisaje natural	(-)	2	1	2	2	2	2	1	4	2	2	-25	IMP. MODERADO
<b>Depósito de materiales de construcción</b>													
Vista y Paisaje	(-)	2	1	4	2	2	2	1	4	2	2	-27	IMP. MODERADO
Paisaje natural	(-)	2	1	4	2	2	2	1	4	2	2	-27	IMP. MODERADO
Naturalidad relieve	(-)	2	1	4	2	2	2	1	4	2	2	-27	IMP. MODERADO
<b>Corte en ladera</b>													
Naturalidad relieve	(-)	4	2	4	4	4	1	1	4	4	8	-46	IMP. MODERADO
<b>MEDIO SOCIOECONOMICO</b>													
<b>USO DEL TERRENO</b>													
<b>Banco de escombros</b>													
Cambio de uso	(-)	2	1	2	4	2	1	1	1	1	2	-22	IMP. IRRELEVANTE
Conservación y protección del medio ambiente	(-)	2	1	2	4	2	1	1	1	1	2	-22	IMP. IRRELEVANTE
<b>Patio de maquinas</b>													
Conservación y protección del medio ambiente	(-)	2	1	2	2	2	1	1	1	1	2	-20	IMP. IRRELEVANTE
<b>Depósito de materiales de construcción</b>													
Cambio de uso	(-)	2	1	2	2	2	1	1	4	1	2	-23	IMP. IRRELEVANTE
Conservación y protección del medio ambiente	(-)	2	1	2	2	2	1	1	4	1	2	-23	IMP. IRRELEVANTE
<b>Corte en ladera</b>													
Conservación y protección del medio ambiente	(-)	2	2	2	4	2	1	1	4	2	2	-28	IMP. MODERADO
<b>INFRAESTRUCTURA</b>													
<b>Construcción de obras de arte</b>													
Accesibilidad	(-)	2	1	2	2	1	1	1	1	2	2	-20	IMP. IRRELEVANTE
<b>Depósito de materiales de construcción</b>													
Disponibilidad del área	(-)	2	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-25	IMP. MODERADO
Accesibilidad	(-)	2	1	2	2	1	1	1	1	2	2	-20	IMP. IRRELEVANTE
<b>HUMANOS</b>													
<b>Obras Provisionales</b>													
Seguridad	(-)	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	-16	IMP. IRRELEVANTE
<b>Movimiento de tierra con maquinaria</b>													
Seguridad	(-)	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	-17	IMP. IRRELEVANTE
Molestias	(-)	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	-17	IMP. IRRELEVANTE
<b>Eliminación de excedentes</b>													
Seguridad	(-)	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	-16	IMP. IRRELEVANTE
Molestias	(-)	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	-16	IMP. IRRELEVANTE
<b>Banco de escombros</b>													
Molestias	(-)	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	-16	IMP. IRRELEVANTE
<b>Construcción de obras de arte</b>													
Seguridad	(-)	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	-15	IMP. IRRELEVANTE
Molestias	(-)	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	-15	IMP. IRRELEVANTE
<b>Colocación de afirmado</b>													
Molestias	(-)	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	-17	IMP. IRRELEVANTE
<b>Transporte materiales de construcción</b>													
Seguridad	(-)	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	-15	IMP. IRRELEVANTE
Molestias	(-)	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	-15	IMP. IRRELEVANTE
<b>Tránsito maquinaria pesada</b>													
Seguridad	(-)	2	1	2	2	2	1	1	1	1	2	-20	IMP. IRRELEVANTE
Molestias	(-)	2	1	2	2	2	1	1	1	1	2	-20	IMP. IRRELEVANTE
<b>Patio de maquinas</b>													
Seguridad	(-)	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	-16	IMP. IRRELEVANTE
Molestias	(-)	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	-16	IMP. IRRELEVANTE
<b>Depósito de materiales de construcción</b>													
Seguridad	(-)	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	-16	IMP. IRRELEVANTE
Molestias	(-)	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	-16	IMP. IRRELEVANTE
<b>Corte en ladera</b>													
Molestias	(-)	1	2	2	2	2	1	1	2	1	2	-20	IMP. IRRELEVANTE

<b>ECONOMIA Y POBLACION</b>													
<b>Obras Provisionales</b>													
Empleo Estacional	(+)	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	+17	IMP. IRRELEVANTE
Asentamientos Provisionales	(+)	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	+15	IMP. IRRELEVANTE
Ingresos económicos	(+)	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	+17	IMP. IRRELEVANTE
<b>Movimiento de tierra con maquinaria</b>													
Empleo Estacional	(+)	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	+15	IMP. IRRELEVANTE
Asentamientos Provisionales	(+)	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	+16	IMP. IRRELEVANTE
Ingresos económicos	(+)	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	+16	IMP. IRRELEVANTE
<b>Eliminación de excedentes</b>													
Empleo Estacional	(+)	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	+17	IMP. IRRELEVANTE
Ingresos económicos	(+)	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	+17	IMP. IRRELEVANTE
<b>Banco de escombros</b>													
Cambio del valor del suelo	(-)	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	-21	IMP. IRRELEVANTE
<b>Encauzamientos de cursos de agua</b>													
Empleo Estacional	(+)	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	+16	IMP. IRRELEVANTE
Ingresos económicos	(+)	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	+16	IMP. IRRELEVANTE
<b>Construcción de obras de arte</b>													
Empleo Estacional	(+)	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	+16	IMP. IRRELEVANTE
Ingresos económicos	(+)	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	+16	IMP. IRRELEVANTE
<b>Colocación de afirmado</b>													
Cambio del valor del suelo	(+)	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	+18	IMP. IRRELEVANTE
Empleo Estacional	(+)	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	+15	IMP. IRRELEVANTE
Asentamientos Provisionales	(+)	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	+18	IMP. IRRELEVANTE
Ingresos económicos	(+)	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	+16	IMP. IRRELEVANTE
Inversión	(+)	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	+18	IMP. IRRELEVANTE
<b>Señalización</b>													
Empleo Estacional	(+)	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	+16	IMP. IRRELEVANTE
Ingresos económicos	(+)	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	+16	IMP. IRRELEVANTE
<b>Transporte personal</b>													
Empleo Estacional	(+)	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	+16	IMP. IRRELEVANTE
Ingresos económicos	(+)	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	+16	IMP. IRRELEVANTE
<b>Transporte materiales de construcción</b>													
Empleo Estacional	(+)	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	+16	IMP. IRRELEVANTE
Ingresos económicos	(+)	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	+16	IMP. IRRELEVANTE
<b>Tránsito maquinaria pesada</b>													
Empleo Estacional	(+)	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	+16	IMP. IRRELEVANTE
Ingresos económicos	(+)	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	+16	IMP. IRRELEVANTE
<b>Depósito de materiales de construcción</b>													
Cambio del valor del suelo	(-)	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	-18	IMP. IRRELEVANTE
<b>Corte en ladera</b>													
Empleo Estacional	(+)	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	+16	IMP. IRRELEVANTE
Ingresos económicos	(+)	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	+16	IMP. IRRELEVANTE
<b>CULTURAL</b>													
<b>Banco de escombros</b>													
Paisajística escénico	(-)	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	-21	IMP. IRRELEVANTE
<b>Depósito de materiales de construcción</b>													
Paisajística escénico	(-)	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	-16	IMP. IRRELEVANTE

**Cuadro N° 10.09: Matriz de Importancia**

MATRIZ DE IMPORTANCIA: "DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO, VEREDAS Y DRENAJE PLUVIAL DE LA URBANIZACIÓN PROGRESIVA LA TINA, DEL SECTOR SALIDA SUR ESTE DE LAMBAYEQUE DREN 2210, DISTRITO DE LAMBAYEQUE – LAMBAYEQUE – LAMBAYEQUE"																	
ETAPA:CONSTRUCCIÓN, MOVIMIENTO DE TIERRAS, MATERIALES, MAQUINARIA, PLATAFORMA																	
FACTORES		ACCIONES															
		Obras Provisionales	Movimiento de tierra con maquinaria	Eliminación de excedentes	Banco de escombros	Encauzamientos de cursos de agua	Construcción de obras de arte	Colocación de afirmado	Señalización	Transporte personal	Transporte materiales de construcción	Tránsito maquinaria pesada	Patio de maquinas	Depósito de materiales de construcción	Corte en ladera		
MEDIO FISICO	ATMOSFERA	Olores											15	20			
		Polvo	16	21	23							18	19	19		20	17
		Humos															
		Ruido	14	23			16	17	20	17	18	19	15	17			15
		Emisiones de gas											17	20			
	Calidad del aire	14	23														
	SUELO	Topografía		17	19	21										19	17
		Geomorfología															
		Erosión										17	19	19			14
		Caract. Físicas/Químicas															
	AGUA	Contaminación directa					20	17						20			
		Contaminación aguas su		15				17	17								
		Contaminación. Aguas s															
	FLORA	Cubierta vegetal	20	17			22	14	14						14	18	17
		Diversidad	15	17			22	14	14						14	18	17
		Biomasa	17	17			17	14	14						14	18	17
	FAUNA	Diversidad	18	19			26	25	25						25	34	38
		Biomasa	18	19			26	25	25						25	34	38
	M. PERCEPTUAL	Vista y Paisaje		39			28	25	24						25	27	
		Paisaje natural		30			28	25	36						25	27	
Naturalidad relieve						39									27	46	
MEDIO SOCIOECONOMICO	USO DEL TERRENO	Cambio de uso														23	
		Conservación y protección de					22							20	23	28	
	INFRAESTRUCTURA	Disponibilidad del área															25
		Accesibilidad							20								20
		Red de servicios															
		Infraestructura vana															
	HUMANOS	Salud															
		Seguridad	16	17	16			15				15	20	16	16		
		Calidad de vida															
		Bienestar															
		Molestias		17	16	16		15	17			15	20	16	16	20	
	ECONOMIA POBLACIÓN	Cambio del valor del suelo					21				+18						18
		Empleo Estacional	+17	+15	+17		+16	+16	+15	+16	+16	+16	+16				+16
		Empleo Fijo															
		Asentamientos Provisionales	+15	+16							+18						
Ingresos económicos		+17	+16	+17		+16	+16	+16	+16	+16	+16	+16				+16	
Inversión										+18							
CULTURAL	Paisajística escénico					21									16		
	Arqueológico																
	otros																

**Cuadro N° 10.10: Matriz de Valoración**

MATRIZ DE IMPORTANCIA: "DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO, VEREDAS Y DRENAJE PLUVIAL DE LA URBANIZACIÓN PROGRESIVA LA TINA, DEL SECTOR SALIDA SUR ESTE DE LAMBAYEQUE DREN 22 10, DISTRITO DE LAMBAYEQUE – LAMBAYEQUE – LAMBAYEQUE"																							
ETAPA:CONSTRUCCIÓN, MOVIMIENTO DE TIERRAS, MATERIALES, MAQUINARIA, PLATAFORMA																							
ACCIONES		FACTORES		UJP														ΣIi	Ir	%			
				Obras Provisionales	Movimiento de tierra con maquinaria	Eliminación de excedentes	Banco de escombros	Encauzamientos de cursos de agua	Construcción de obras de arte	—	Señalización	Transporte personal	Transporte materiales de construcci	Tránsito maquinaria pesada	Pato de maquinas	Depósito de materiales de construc	Corte en ladera						
M. PERCEN TIL	ATMÓSFERA	Olores	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	20	0	0	35	7.3	8.4		
		Polvo	5	16	21	23	0	0	0	0	0	0	18	19	19	0	20	17	153	32	37		
		Humos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Ruido	4	14	23	0	0	16	17	20	17	18	19	15	17	0	15	191	32	37			
		Emissiones de gas	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	20	0	0	37	7.7	8.9	
		Calidad del aire	5	14	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	7.7	8.9	
	Σ		24																			86	100
	Ii		44	67	23	0	16	17	20	17	36	38	66	57	20	32						453	
	Ir		9.7	15	5.1	0	4	4	4.4	3.8	7.9	8.4	15	13	4.4	7.1						100	
	SUELO	Topografía	14	0	17	19	21	0	0	0	0	0	0	0	0	19	17			93	31	42	
Geomorfología			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Erosión		14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	19	19	0	14			69	23	32		
Caract. Físicas/Químicas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Contaminación directa		14	0	0	0	20	17	0	0	0	0	0	0	20	0	0			57	19	26		
Σ		42																				73	100
Ii		0	17	19	41	17	0	0	0	0	17	19	39	19	31						219		
Ir		0	7.8	8.7	19	8	0	0	0	0	7.8	8.7	18	8.7	14						100		
AGUA	Contaminación aguas superficiales	20	0	15	0	0	17	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49	49	100		
	Contaminación. Aguas subterráneas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
	Σ	20																			49	100	
Ii		0	15	0	0	17	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			49		
Ir		0	31	0	0	35	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			100		
FLORA	Cubierta vegetal	14	20	17	0	22	14	14	0	0	0	0	14	18	17				136	45	34		
	Diversidad	14	15	17	0	22	14	14	0	0	0	0	14	18	17				131	44	33		
	Biomasa	14	17	17	0	17	14	14	0	0	0	0	14	18	17				128	43	32		
Σ		42																				132	100
Ii		52	51	0	61	42	42	0	0	0	0	42	54	51							395		
Ir		13	13	0	15	11	11	0	0	0	0	11	14	13							100		
FAUNA	Diversidad	14	18	19	0	26	25	25	0	0	0	0	25	34	38				210	105	50		
	Biomasa	14	18	19	0	26	25	25	0	0	0	0	25	34	38				210	105	50		
	Σ	28																				210	100
Ii		36	38	0	52	50	50	0	0	0	0	50	68	76							420		
Ir		8.6	9	0	12	12	12	0	0	0	0	12	16	18							100		
M. PERCEN TIL	Vista y Paisaje	15	0	39	0	28	25	24	0	0	0	0	25	27	0				168	55	37		
	Paisaje natural	15	0	30	0	28	25	36	0	0	0	0	25	27	0				171	56	37		
	Naturalidad relieve	16	0	0	0	39	0	0	0	0	0	0	0	27	46				112	39	26		
	Σ	46																				150	100
Ii		0	69	0	95	50	60	0	0	0	0	50	81	46							451		
Ir		0	15	0	21	11	13	0	0	0	0	11	18	10							100		

MEDIO SOCIOECONOMICO	USO DEL TERRENO	Cambio de uso	11	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	23	0	45	23	33		
		Conservación y protección	11	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	20	23	28	93	47	67	
		<b>Σ</b>	22																<b>69</b>	<b>100</b>	
	INFRAESTRUCTURA	Disponibilidad del área	<b>li</b>	0	0	0	44	0	0	0	0	0	0	0	20	46	28	<b>138</b>			
			<b>Ir</b>	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	14	33	20		<b>100</b>		
			<b>Σ</b>	22																<b>33</b>	<b>100</b>
	INFRAESTRUCTURA	Accesibilidad	<b>li</b>	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	20	0	40	20	62	
			<b>Ir</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			<b>Σ</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	INFRAESTRUCTURA	Red de servicios	<b>li</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			<b>Ir</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			<b>Σ</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	INFRAESTRUCTURA	Infraestructura vana	<b>li</b>	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	45	0	<b>65</b>			
			<b>Ir</b>	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0	69	0		<b>100</b>		
			<b>Σ</b>	22																<b>33</b>	<b>100</b>
	HUMANOS	Salud	<b>li</b>	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			<b>Ir</b>	11	16	17	16	0	0	15	0	0	0	15	20	16	16	0	131	44	44
			<b>Σ</b>	33																<b>100</b>	<b>100</b>
	HUMANOS	Seguridad	<b>li</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			<b>Ir</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			<b>Σ</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	HUMANOS	Calidad de vida	<b>li</b>	11	0	17	16	16	0	15	17	0	0	15	20	16	16	20	168	56	56
			<b>Ir</b>	11	16	34	32	16	0	30	17	0	0	30	40	32	32	20	<b>299</b>		
			<b>Σ</b>	5.4	11	11	5.4	0	10	5.7	0	0	10	13	11	11	6.7		<b>100</b>		
	HUMANOS	Bienestar	<b>li</b>	11	0	17	16	16	0	15	17	0	0	15	20	16	16	20	168	56	56
			<b>Ir</b>	11	0	0	0	21	0	0	+18	0	0	0	0	0	18	0	21	3.8	4.1
			<b>Σ</b>	61																<b>93</b>	<b>100</b>
HUMANOS	Molestias	<b>li</b>	13	+17	+15	+17	0	+16	+16	+15	+16	+16	+16	0	0	+16	176	38	40		
		<b>Ir</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		<b>Σ</b>	13	+15	+16	0	0	0	+18	0	0	0	0	0	0	0	0	49	10	11	
ECONOMIA Y POBLACION	Cambio del valor del suelo	<b>li</b>	13	+17	+16	+17	0	+16	+16	+16	+16	+16	+16	0	0	+16	178	38	41		
		<b>Ir</b>	11	0	0	0	0	0	+18	0	0	0	0	0	0	0	18	3.2	3.5		
		<b>Σ</b>	61															<b>93</b>	<b>100</b>		
ECONOMIA Y POBLACION	Empleo Estacional	<b>li</b>	49	47	34	21	32	32	85	32	32	32	32	0	18	32	<b>478</b>				
		<b>Ir</b>	10	9.8	7.1	4.4	7	7	18	6.7	6.7	6.7	6.7	0	3.8	6.7		<b>100</b>			
		<b>Σ</b>	11	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	16	0	37	37	100		
ECONOMIA Y POBLACION	Empleo Fijo	<b>li</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		<b>Ir</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		<b>Σ</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
ECONOMIA Y POBLACION	Asentamientos Provisionales	<b>li</b>	13	+17	+16	+17	0	+16	+16	+16	+16	+16	+16	0	0	+16	178	38	41		
		<b>Ir</b>	11	0	0	0	0	0	+18	0	0	0	0	0	0	0	18	3.2	3.5		
		<b>Σ</b>	61															<b>93</b>	<b>100</b>		
ECONOMIA Y POBLACION	Ingresos económicos	<b>li</b>	49	47	34	21	32	32	85	32	32	32	32	0	18	32	<b>478</b>				
		<b>Ir</b>	10	9.8	7.1	4.4	7	7	18	6.7	6.7	6.7	6.7	0	3.8	6.7		<b>100</b>			
		<b>Σ</b>	11	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	16	0	37	37	100		
ECONOMIA Y POBLACION	Inversión	<b>li</b>	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	<b>37</b>				
		<b>Ir</b>	0	0	0	57	0	0	0	0	0	0	0	0	43	0		<b>100</b>			
		<b>Σ</b>	11															<b>37</b>	<b>100</b>		
CULTURAL	Paisajística escénico	<b>li</b>	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		<b>Ir</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		<b>Σ</b>	0	0	0	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
CULTURAL	Arqueológico	<b>li</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		<b>Ir</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		<b>Σ</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
CULTURAL	otros	<b>li</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		<b>Ir</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		<b>Σ</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		



## 10.6.5 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

### ⊗ **Sobre la fragilidad de los factores:**

En el medio físico:

- El factor atmosfera es frágil ante la presencia de polvo y ruido, el factor suelo por la topografía, el factor agua, por la contaminación del agua superficial. el factor flora por su cubierta vegetal, el factor fauna por su diversidad y biomasa y el medio perceptual su paisaje natural.

En el medio socio económico:

- El factor uso del territorio denota fragilidad a la conservación y protección del medio, factor infraestructura por accesibilidad, el factor humano por molestias y seguridad, cultural lo referido a paisajista y es positivo lo referido a economía y población.

### ⊗ **Sobre la agresividad de las acciones:**

En el medio Físico

- Sobre el factor atmosfera, denota agresividad las acciones de movimiento de tierra con maquinaria, transporte de maquinaria y el patio de maquinaria, Sobre Factores Suelo, Flora y Medio perceptual predomina la acción Banco de escombros como la agresiva, Fauna predomina la acción depósitos de materiales de construcción y corte en ladera.

En el medio Socio económico:

- Sobre el factor Uso del territorio e Infraestructura, denota agresividad la acción depósito de materiales de construcción. Sobre el factor Humanos incide la agresividad de acciones, patio de maquinaria, transporte material de construcción, transito de maquinaria pesada y depósito de materiales de construcción, en lo cultural denota agresividad la acción banco de escombros.

## **10.6.6 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

### **A) GENERALIDADES**

La ejecución de obras para la Construcción de las pistas y veredas del Sector la Tina, comprende entre otras actividades, excavaciones, movimiento de equipos y transporte de materiales; las que generan impactos ambientales directos e indirectos en el ámbito de su influencia, por lo que se propone un Plan de Manejo Ambiental, el cual establecerá un sistema de control que garantice el cumplimiento de las acciones y medidas preventivas y correctivas, enmarcadas dentro del manejo y conservación del medio ambiente en armonía con el desarrollo integral y sostenido de las áreas involucradas a lo largo del emplazamiento de la vía.

A este respecto se considera de especial importancia la coordinación intersectorial y local para lograr la conciliación de los aspectos

### **B) PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN**

El Programa de Prevención y/o Mitigación, tiene como objetivo plantear y establecer las medidas de carácter técnico, económico y social que eviten y/o mitiguen los impactos negativos que generen las actividades de construcción.

#### **a) Generación de Partículas en suspensión y polvos**

A fin de minimizar la emisión de polvo en la zona de los trabajos, la empresa ejecutora, deberá realizar el riego de las vías de acceso existentes en la zona, de igual forma, todas las unidades de transporte de material no excederán el peso establecido como carga y dispondrán de un toldo que cubra el material que transportan, humedeciendo la superficie del material fino.

#### **b) Generación de Gases de Combustión**

Los equipos pesados, antes de ser contratados, deberán pasar una inspección técnica para verificar que éstos tengan el motor y el tubo de escape en buen estado.

Los vehículos y maquinaria que se utilicen en obra estarán provistos de un adecuado mantenimiento y dispondrán permanentemente de una tarjeta de control para asegurar su buen estado mecánico y estado eficiente de carburación, de tal forma que quemen el mínimo de combustible, y con ello disminuir las emisiones de monóxido de carbono y óxido nitroso hacia la atmósfera. Al respecto, el constructor de obra, está obligado a efectuar revisiones técnicas trimestrales y un adecuado mantenimiento de sus unidades.

Para el control del tránsito vehicular fluido, se apoyará de una señalización adecuada.

**c) Generación de Ruidos**

Los equipos pesados antes de ser contratados deberán pasar una inspección técnica para verificar, que estos, tengan el motor en buen estado. La empresa contratista durante la actividad de construcción debe realizar un programa de prevención y control de ruido ambiental y ocupacional.

**d) Generación de Residuos Sólidos**

Los desechos inorgánicos (restos de concreto, desmonte, etc.) y orgánicos serán separados, retirados y confinados en un lugar autorizado.

El área de trabajo estará distribuida por zonas (almacén, equipos, área de trabajo, etc.) y deberá estar implementado con señales visibles.

Se colocará en la zona de trabajo, botes de basura donde los trabajadores puedan colocar los desperdicios que generan por el consumo de alimentos.

**e) Derrame de Combustibles y/o Lubricantes**

Las zonas destinadas para la reparación, mantenimiento y aprovisionamiento de combustibles de las maquinarias, vehículos y equipos, se localizarán dentro del área de los campamentos de la empresa constructora, debido a su fácil accesibilidad a los frentes de trabajo evitando contaminar los suelos.

El abastecimiento de combustible y mantenimiento de maquinaria y equipo, se efectuará evitando el derrame de hidrocarburos, u otras sustancias

contaminantes, a los suelos. Asimismo, se evitará que el lavado de vehículos, se realice en la obra.

**f) Salud y Seguridad**

A fin de prevenir y/o mitigar los impactos que podría generar en la salud y seguridad de los trabajadores y población vecina el mejoramiento de la vía, se plantea:

Todas las unidades de transporte de material deberán asegurar la carga a la capacidad establecida por cada vehículo, estando prohibido exceder el peso establecido.

Considerando las condiciones de la calidad del agua para consumo humano. Se deberá prever el disponer de bidones de agua para consumo diario.

La empresa ejecutora de las obras, deberá disponer que todo personal asignado a los trabajos, estén provistas con elementos de seguridad, de tal forma que se minimicen los efectos producidos por el ruido; tales como por ejemplo tapones, orejeras, etc, de ser necesario.

Los vehículos y maquinaria estarán provistos de un botiquín de primeros auxilios.

Todo personal conductor de vehículos y maquinarias deberá contar permanentemente con un fotochek; el uso de la licencia de conducir es de carácter obligatorio.

El constructor de obra deberá prohibir la conducción de vehículos y/o maquinarias por personal en estado etílico; de darse el caso, deberá despedir de la obra al personal involucrado.

Se prohíbe el transporte de personal ajeno en las unidades de transporte y/o maquinarias de la obra.

Antes de iniciar la obra se deberá instruirse a los trabajadores de la dimensión de los trabajos, a fin de que tomen sus precauciones.

La empresa contratista deberá organizar charlas de educación, dirigidas a sus trabajadores, para que asuman una actitud consciente sobre la importancia que tiene la preservación del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales de las zonas en trabajo, prevención de accidentes

de obra (por ejemplo, uso de los equipos de seguridad) Informar a todos los empleados (sin distinción de jerarquías) acerca de la prevención de accidentes, enfermedades y conflictos sociales, capacitándolos sobre las medidas de seguridad a tomarse en cuenta durante la realización de los trabajos.

#### **10.6.7 CONCLUSIONES**

Del proceso de identificación, evaluación y valoración de los impactos ambientales negativos que se han determinado para El presente proyecto de tesis denominado “DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO, VEREDAS Y DRENAJE PLUVIAL DE LA URBANIZACIÓN PROGRESIVA LA TINA, DEL SECTOR SALIDA SUR ESTE DE LAMBAYEQUE DREN 2210, DISTRITO DE LAMBAYEQUE – LAMBAYEQUE – LAMBAYEQUE”, se concluye que, estos no son restrictivos ni limitantes y al implementar lo referido a la prevención o mitigación dentro del proyecto, este es ambientalmente viable.

Es importante mencionar que, al momento de ejecución de una obra, la supervisión cumpla su importante rol en velar por el cumplimiento de lo presentado.

**CAPITULO XI**

**METRADOS, PRESUPUESTO**

**Y CRONOGRAMA**

**11.1**

**METRADOS**

## **PLANILLA DE METRADOS**

**PROYECTO DE TESIS:** DISEÑO DEL PAVIMENTO RIGIDO, VEREDAS Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR LA TINA, DISTRITO DE LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE

**CLIENTE :** UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS

**UBICACION:** LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE

**FECHA :** JUNIO DEL 2017

### 01.00. OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINRES

#### 01.01. OBRAS PROVISIONALES

01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 3.60 X 2.40 m UNA CARA					Unidad	GLB
	Descripción	Cantidad	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
		1.00				1.00	1.00

01.01.02	ALQUILER DE ALMACEN PARA LA OBRA					Unidad	MES
	Descripción	Cantidad	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
		3.00				3.00	4.00

01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS					Unidad	GLB
	Descripción	Cantidad	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
		1.00				1.00	1.00

01.01.04	TRANQUERA DE MADERA 1.20 X 1.10 M P/DESIVIO TRANSITO VEHICULAR					Unidad	GLB
	Descripción	Cantidad	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
		1.00				1.00	1.00

#### 01.02. TRABAJOS PRELIMINARES

01.02.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL					Unidad	M2
	Descripción	Cantidad	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
	Calle 1		7.50	243.92		1,829.40	
	Calle 2		6.50	91.90		597.35	
	Calle 3		5.00	58.19		290.95	
	Calle 4		5.50	113.98		626.89	
	Calle 5		4.00	55.16		220.64	
	Via 1						
	Derecha		4.50	89.04		400.68	
	Izquierda		4.50	78.44		352.98	
	Calle Solf y Muro		5.50	135.58		745.69	
	Avenida la Tina		14.50	186.15		2,699.18	
							<b>7,763.76</b>



01.02.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO					Unidad	M2
	Descripción	Cantidad	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
	Calle 1		7.50	243.92		1,829.40	
	Calle 2		6.50	91.90		597.35	
	Calle 3		5.00	58.19		290.95	
	Calle 4		5.50	113.98		626.89	
	Calle 5		4.00	55.16		220.64	
	Via 1						
	Derecha		4.50	89.04		400.68	
	Izquierda		4.50	78.44		352.98	
	Calle Solf y Muro		5.50	135.58		745.69	
	Avenida la Tina		14.50	186.15		2,699.18	
							<b>7,763.76</b>

## 02.00. PAVIMENTO

### 02.01. MOVIMIENTO DE TIERRAS

02.01.01	CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUB RASANTE					Unidad	M3
	Descripción	Cantidad	Volumen (m3)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
	(Ver metrado de mov. Tierras - Autocad)						
	Calle 1		1,200.69			1,200.69	
	Calle 2		176.14			176.14	
	Calle 3		193.51			193.51	
	Calle 4		543.51			543.51	
	Calle 5		201.06			201.06	
	Via 1						
	Derecha		272.39			272.39	
	Izquierda		278.50			278.50	
	Calle Solf y Muro		616.41			616.41	
	Avenida la Tina		1,555.78			1,555.78	
							<b>5,037.99</b>

02.01.02	COFORMACION Y COMPACTACION DE LA SUB RASANTE					Unidad	M2
	Descripción	Cantidad	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
	Calle 1		7.50	243.92		1,829.40	
	Calle 2		6.50	91.90		597.35	
	Calle 3		5.00	58.19		290.95	
	Calle 4		5.50	113.98		626.89	
	Calle 5		4.00	55.16		220.64	
	Via 1						
	Derecha		4.50	89.04		400.68	
	Izquierda		4.50	78.44		352.98	
	Calle Solf y Muro		5.50	135.58		745.69	
	Avenida la Tina		14.50	186.15		2,699.18	
							<b>7,763.76</b>

02.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=5KM					Unidad	M3
	Descripción	Cantidad	Volumen (m3)	Esp. (%)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
			5,037.99	1.25		6,297.48	6,297.48

**02.02. SUB BASE GRANULAR**

02.02.01	CAPA DE BASE - AFIRMADO E=0.20 m					Unidad	M2
	Descripción	Cantidad	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
						7,763.76	7,763.76

**02.03. PAVIMENTO RIGIDO**

02.03.01	CONCRETO FC=210 kg/cm2 PARA PAVIMENTO RIGIDO					Unidad	M3
	Descripción	Cantidad	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
	Calle 1		7.50	243.92	0.20	365.88	
	Calle 2		6.50	91.90	0.20	119.47	
	Calle 3		5.00	58.19	0.20	58.19	
	Calle 4		5.50	113.98	0.20	125.38	
	Calle 5		4.00	55.16	0.20	44.13	
	Via 1						
	Derecha		4.50	89.04	0.20	80.14	
	Izquierda		4.50	78.44	0.20	70.60	
	Calle Solf y Muro		5.50	135.58	0.20	149.14	
	Avenida la Tina		14.50	186.15	0.20	539.84	
							1,552.75

02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSAS DE PAVIMENTO					Unidad	M2
	Descripción	N° veces	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
	Calle 1						
	Longitudinal	3.00		243.92	0.20	146.35	
	Transversal	82.00		7.50	0.20	123.00	
	Calle 2						
	Longitudinal	3.00		91.90	0.20	55.14	
	Transversal	32.00		6.50	0.20	41.60	
	Calle 3						
	Longitudinal	3.00		58.19	0.20	34.91	
	Transversal	20.00		5.00	0.20	20.00	
	Calle 4						
	Longitudinal	3.00		113.98	0.20	68.39	
	Transversal	39.00		5.50	0.20	42.90	

	Calle 5						
	Longitudinal	3.00		55.16	0.20	33.10	
	Transversal	19.00		4.00	0.20	15.20	
	Via 1						
	Longitudinal Lado Derecho	3.00		89.04	0.20	53.42	
	Transversal Lado Derecho	31.00		4.50	0.20	27.90	
	Longitudinal Lado Izquierdo	3.00		78.44	0.20	47.06	
	Transversal Lado Izquierdo	27.00		4.50	0.20	24.30	
	Calle Solf y Muro						
	Longitudinal	3.00		135.58	0.20	81.35	
	Transversal	46.00		5.50	0.20	50.60	
	Avenida la Tina						
	Longitudinal	3.00		186.15	0.20	111.69	
	Transversal	63.00		14.50	0.20	182.70	
							<b>1,159.62</b>

<b>02.03.03</b>	<b>DOWELS EN LOSAS DE CONCRETO</b>					<b>Unidad</b>	<b>ML</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Parcial</b>	<b>TOTAL</b>
	Avenida la Tina	1	14.50	186.15	0.20	539.84	
							<b>539.84</b>

<b>02.03.04</b>	<b>JUNTAS ASFALTICAS E=1"</b>					<b>Unidad</b>	<b>ML</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Parcial</b>	<b>TOTAL</b>
	Total de Longitudud			5,798.08		5,798.08	
							<b>5,798.08</b>

<b>02.03.05</b>	<b>JUNTAS DE DILATACION CON TEKNOPORT</b>					<b>Unidad</b>	<b>M2</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Parcial</b>	<b>TOTAL</b>
	Total de Longitudud			5,798.08		5,798.08	<b>5,798.08</b>

<b>02.03.06</b>	<b>CURADO DE CONCRETO</b>					<b>Unidad</b>	<b>M2</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Parcial</b>	<b>TOTAL</b>
							<b>7,763.76</b>
							<b>7,763.76</b>

**02.04. SEÑALIZACION**

<b>02.04.01</b>	<b>SEÑALES REGLAMENTARIAS</b>					<b>Unidad</b>	<b>UND</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Parcial</b>	<b>TOTAL</b>
		4.00				4.00	
							<b>4.00</b>

<b>02.04.02</b>	<b>SEÑALES PREVENTIVAS</b>					<b>Unidad</b>	<b>UND</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Parcial</b>	<b>TOTAL</b>
		2.00				2.00	
							<b>2.00</b>

02.04.03	PINTURA PARA SEÑALIZACION EN PAVIMENTOS				Unidad	M2	
	Descripción	Cantidad	Area (m2)		Alto (m)	Parcial	TOTAL
	Flechas						361.02
		19.00	1.30			24.70	
		2.00	2.10			4.20	
		13.00	1.80			23.40	
		6.00	1.45			8.70	
	Pare	7.00	3.86			27.02	
	Línea de Cebra	26.00	10.50			273.00	
	Línea discontinua		Ancho (m)	Largo (m)			12.90
	Calle 2		24.00	0.10		2.40	
	Calle 4		30.00	0.10		3.00	
	calle Solf y Muro		24.00	0.10		2.40	
	Avenida La Tina		51.00	0.10		5.10	
							<b>373.92</b>

### 03.00. VEREDAS

#### 03.01. TRABAJOS PRELIMINARES

03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO				Unidad	M2	
	Descripción	Veces	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
	Calle 1						
	Lado Derecho		1.20	149.86		179.83	
	Lado Izquierda		0.90	243.92		219.53	
	Calle 2						
	Lado Derecho		1.20	83.66		100.39	
	Lado Izquierda		1.20	84.13		100.96	
	Calle 3						
	Lado Derecho		1.20	55.05		66.06	
	Lado Izquierda		1.20	53.34		64.01	
	Calle 4						
	Lado Derecho		1.20	110.75		132.90	
	Lado Izquierda		1.20	97.19		116.63	
	Calle 5						
	Lado Derecho		1.20	58.25		69.90	
	Lado Izquierda		1.20	44.34		53.21	
	Via 1						
	Lado Derecho		1.20	107.05		128.46	
	Lado Izquierda		0.90	159.54		143.59	
	Calle Solf y Muro						
	Lado Derecho		1.20	121.31		145.57	
	Lado Izquierda		1.20	97.66		117.19	
	Avenida la Tina						
	un solo lado		2.50	147.20		368.00	
							<b>2,006.22</b>

**03.02. MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

<b>03.02.01</b>	<b>EXCAVACION MANUAL PARA VEREDAS</b>					<b>Unidad</b>	<b>M3</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Veces</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Parcial</b>	<b>TOTAL</b>
	Calle 1						
	Lado Derecho		1.20	149.86	0.20	35.97	
	Lado Izquierda		0.90	243.92	0.20	43.91	
	Calle 2						
	Lado Derecho		1.20	83.66	0.20	20.08	
	Lado Izquierda		1.20	84.13	0.20	20.19	
	Calle 3						
	Lado Derecho		1.20	55.05	0.20	13.21	
	Lado Izquierda		1.20	53.34	0.20	12.80	
	Calle 4						
	Lado Derecho		1.20	110.75	0.20	26.58	
	Lado Izquierda		1.20	97.19	0.20	23.33	
	Calle 5						
	Lado Derecho		1.20	58.25	0.20	13.98	
	Lado Izquierda		1.20	44.34	0.20	10.64	
	Via 1						
	Lado Derecho		1.20	107.05	0.20	25.69	
	Lado Izquierda		0.90	159.54	0.20	28.72	
	Calle Solf y Muro						
	Lado Derecho		1.20	121.31	0.20	29.11	
	Lado Izquierda		1.20	97.66	0.20	23.44	
	Avenida la Tina						
	un solo lado		2.50	147.20	0.20	73.60	
							<b>401.24</b>

<b>03.02.02</b>	<b>BASE GRANULAR PARA VEREDAS E=0.10 M</b>					<b>Unidad</b>	<b>M2</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Veces</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Parcial</b>	<b>TOTAL</b>
	Calle 1						
	Lado Derecho		1.20	149.86		179.83	
	Lado Izquierda		0.90	243.92		219.53	
	Calle 2						
	Lado Derecho		1.20	83.66		100.39	
	Lado Izquierda		1.20	84.13		100.96	
	Calle 3						
	Lado Derecho		1.20	55.05		66.06	
	Lado Izquierda		1.20	53.34		64.01	
	Calle 4						
	Lado Derecho		1.20	110.75		132.90	
	Lado Izquierda		1.20	97.19		116.63	
	Calle 5						
	Lado Derecho		1.20	58.25		69.90	
	Lado Izquierda		1.20	44.34		53.21	

	Via 1						
	Lado Derecho		1.20	107.05		128.46	
	Lado Izquierda		0.90	159.54		143.59	
	Calle Solf y Muro						
	Lado Derecho		1.20	121.31		145.57	
	Lado Izquierda		1.20	97.66		117.19	
	Avenida la Tina						
	un solo lado		2.50	147.20		368.00	
							<b>2,006.22</b>

<b>03.02.03</b>	<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=5KM</b>					<b>Unidad</b>	<b>M3</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Volumen (m3)</b>	<b>Esp. (%)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Parcial</b>	<b>TOTAL</b>
			401.24	1.25		501.56	<b>501.56</b>

**03.03. CONCRETO PARA VEREDAS**

<b>03.03.01</b>	<b>VEREDAS DE CONCRETO FC=140 kg/cm2</b>					<b>Unidad:</b>	<b>M2</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Veces</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Parcial</b>	
	Calle 1						
	Lado Derecho		1.20	149.86		179.83	
	Lado Izquierda		0.90	243.92		219.53	
	Calle 2						
	Lado Derecho		1.20	83.66		100.39	
	Lado Izquierda		1.20	84.13		100.96	
	Calle 3						
	Lado Derecho		1.20	55.05		66.06	
	Lado Izquierda		1.20	53.34		64.01	
	Calle 4						
	Lado Derecho		1.20	110.75		132.90	
	Lado Izquierda		1.20	97.19		116.63	
	Calle 5						
	Lado Derecho		1.20	58.25		69.90	
	Lado Izquierda		1.20	44.34		53.21	
	Via 1						
	Lado Derecho		1.20	107.05		128.46	
	Lado Izquierda		0.90	159.54		143.59	
	Calle Solf y Muro						
	Lado Derecho		1.20	121.31		145.57	
	Lado Izquierda		1.20	97.66		117.19	
	Avenida la Tina						
	un solo lado		2.50	147.20		368.00	
							<b>2,006.22</b>

03.03.02	CONCRETO FC=140 kg/cm <sup>2</sup> PARA UÑAS DE VEREDAS					Unidad:	M3
	Descripción	Veces	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	
	Calle 1						
	Lado Derecho		0.175	149.86	0.20	5.25	
	Lado Izquierda		0.175	243.92	0.20	8.54	
	Calle 2						
	Lado Derecho		0.175	83.66	0.20	2.93	
	Lado Izquierda		0.175	84.13	0.20	2.94	
	Calle 3						
	Lado Derecho		0.175	55.05	0.20	1.93	
	Lado Izquierda		0.175	53.34	0.20	1.87	
	Calle 4						
	Lado Derecho		0.175	110.75	0.20	3.88	
	Lado Izquierda		0.175	97.19	0.20	3.40	
	Calle 5						
	Lado Derecho		0.175	58.25	0.20	2.04	
	Lado Izquierda		0.175	44.34	0.20	1.55	
	Via 1						
	Lado Derecho		0.175	107.05	0.20	3.75	
	Lado Izquierda		0.175	159.54	0.20	5.58	
	Calle Solf y Muro						
	Lado Derecho		0.175	121.31	0.20	4.25	
	Lado Izquierda		0.175	97.66	0.20	3.42	
	Avenida la Tina						
	un solo lado		0.175	147.20	0.20	5.15	
							56.46

03.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS					Unidad:	M2
	Descripción	Veces	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	
	Calle 1						
	Lado Derecho			149.86	0.20	29.97	
	Lado Izquierda			243.92	0.20	48.78	
	Calle 2						
	Lado Derecho			83.66	0.20	16.73	
	Lado Izquierda			84.13	0.20	16.83	
	Calle 3						
	Lado Derecho			55.05	0.20	11.01	
	Lado Izquierda			53.34	0.20	10.67	
	Calle 4						
	Lado Derecho			110.75	0.20	22.15	
	Lado Izquierda			97.19	0.20	19.44	
	Calle 5						
	Lado Derecho			58.25	0.20	11.65	
	Lado Izquierda			44.34	0.20	8.87	

	Via 1						
	Lado Derecho			107.05	0.20	21.41	
	Lado Izquierda			159.54	0.20	31.91	
	Calle Solf y Muro						
	Lado Derecho			121.31	0.20	24.26	
	Lado Izquierda			97.66	0.20	19.53	
	Avenida la Tina						
	un solo lado			147.20	0.20	29.44	
	<b>TRANVERSALES</b>						
			1.20	537.75	0.20	108.75	
							<b>431.40</b>

<b>03.03.04</b>	<b>JUNTA ASFALTICAS E=1"</b>					<b>Unidad</b>	<b>ML</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Veces</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Parcial</b>	<b>TOTAL</b>
				645.30		645.30	<b>645.30</b>

<b>03.03.05</b>	<b>CURADO DE CONCRETO</b>					<b>Unidad</b>	<b>M2</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>ancho (m)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Parcial</b>	<b>TOTAL</b>
						2,006.22	<b>2,006.22</b>

#### 03.04. ENCIMADO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA Y DESAGUE

<b>03.04.01</b>	<b>CAJA DE REGISTRO DE AGUA</b>					<b>Unidad:</b>	<b>UND</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Parcial</b>	<b>TOTAL</b>
		115.00				115.00	<b>115.00</b>

<b>03.04.02</b>	<b>CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE DE 12" X 24"</b>					<b>Unidad:</b>	<b>UND</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Parcial</b>	<b>TOTAL</b>
		115.00				115.00	<b>115.00</b>

#### 04.00. MARTILLOS

##### 04.01. TRABAJOS PRELIMINARES

<b>04.01.01</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO</b>					<b>Unidad</b>	<b>M2</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Area (m2)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Parcial</b>	<b>TOTAL</b>	
	MANZANA "A"		49.24		49.24		
	MANZANA "B"		25.69		25.69		
	MANZANA "C"		6.47		6.47		
	MANZANA "D"		25.67		25.67		
	MANZANA "E"		21.46		21.46		
	MANZANA "F"		23.18		23.18		
	MANZANA "G"		65.44		65.44		
	MANZANA "H"		16.15		16.15		
							<b>233.30</b>



**04.02. MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

<b>04.02.01</b>	<b>EXCAVACION MANUAL PARA MARTILLOS E= 0.20M</b>				<b>Unidad</b>	<b>M3</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Area (m2)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Parcial</b>	<b>TOTAL</b>
	MANZANA "A"		49.24	0.20	9.85	
	MANZANA "B"		25.69	0.20	5.14	
	MANZANA "C"		6.47	0.20	1.29	
	MANZANA "D"		25.67	0.20	5.13	
	MANZANA "E"		21.46	0.20	4.29	
	MANZANA "F"		23.18	0.20	4.64	
	MANZANA "G"		65.44	0.20	13.09	
	MANZANA "H"		16.15	0.20	3.23	
						<b>46.66</b>

<b>04.02.02</b>	<b>BASE GRANULAR PARA MARTILLOS E=0.10 M</b>				<b>Unidad</b>	<b>M2</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Area (m2)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Parcial</b>	<b>TOTAL</b>
	MANZANA "A"		49.24		49.24	
	MANZANA "B"		25.69		25.69	
	MANZANA "C"		6.47		6.47	
	MANZANA "D"		25.67		25.67	
	MANZANA "E"		21.46		21.46	
	MANZANA "F"		23.18		23.18	
	MANZANA "G"		65.44		65.44	
	MANZANA "H"		16.15		16.15	
						<b>233.30</b>

<b>04.02.03</b>	<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=5KM</b>					<b>Unidad</b>	<b>M3</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Volumen (m3)</b>	<b>Esp. (%)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Parcial</b>	<b>TOTAL</b>
			46.66	1.25		58.33	<b>58.33</b>

**04.03. CONCRETO PARA MARTILLOS**

<b>04.03.01</b>	<b>CONCRETO FC=140 kg/cm2 EN MARTILLOS</b>				<b>Unidad:</b>	<b>M2</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Area (m2)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Parcial</b>	
	MANZANA "A"		49.24		49.24	
	MANZANA "B"		25.69		25.69	
	MANZANA "C"		6.47		6.47	
	MANZANA "D"		25.67		25.67	
	MANZANA "E"		21.46		21.46	
	MANZANA "F"		23.18		23.18	
	MANZANA "G"		65.44		65.44	
	MANZANA "H"		16.15		16.15	
						<b>233.30</b>

04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MARTILLOS					Unidad:	M2
	Descripción	Veces	ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	
	MANZANA "A"			59.00	0.10	5.90	
	MANZANA "B"			41.40	0.10	4.14	
	MANZANA "C"			10.50	0.10	1.05	
	MANZANA "D"			42.00	0.10	4.20	
	MANZANA "E"			33.20	0.10	3.32	
	MANZANA "F"			34.10	0.10	3.41	
	MANZANA "G"			67.00	0.10	6.70	
	MANZANA "H"			25.62	0.10	2.56	
							<b>31.28</b>

04.03.03	CURADO DE CONCRETO					Unidad	M2
	Descripción	Cantidad	ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
						233.30	
							<b>233.30</b>

#### 05.00. SARDINEL PERALTADO

##### 05.01. OBRAS PRELIMINARES

05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO					Unidad	M
	Descripción	Cantidad	ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
				157.20		157.20	
							<b>157.20</b>

##### 05.02. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

05.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA SARDINEL					Unidad	M3
	Descripción	Cantidad	ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
			0.15	157.20	0.40	9.43	
							<b>9.43</b>

05.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE					Unidad	M3
	Descripción	Cantidad	Volumen (m3)	Esp. (%)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
			9.43	1.25		11.79	
							<b>11.79</b>

##### 05.03. CONCRETO PARA SARDINEL

05.03.01	SARDINEL DE CONCRETO FC=175 kg/cm2					Unidad	M3
	Descripción	Veces	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
			0.15	157.20	0.40	9.43	
							<b>9.43</b>

05.03.02	ENCONFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINEL					Unidad	M2
	Descripción	Veces	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
		2.00		157.20	0.40	125.76	
	TRANSVERSAL		0.15	52.40	0.40	3.14	<b>128.90</b>

05.03.03	ACREO FY=4200 KG/CM 2					Unidad	KG
	Descripción	Veces	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
	TRANSVERSAL Ø 1/4"			157.20		39.30	
	LONGITUDINAL Ø 1/4"			157.20		78.60	<b>117.90</b>

05.03.04	CURADO DE CONCRETO					Unidad	M2
	Descripción	Veces	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
			0.15	157.20		23.58	<b>23.58</b>

05.03.05	JUNTAS ASFALTICAS E=1"					Unidad	ML
	Descripción	Veces	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
				7.86		7.86	<b>7.86</b>

#### 06.00. DRENAJE PLUVIAL

#### 06.01. CANALETAS DE CONCRETO FC=175 kg/cm2

#### 06.01.01 TRABAJO PRELIMINARES

06.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO					Unidad	M2
	Descripción	Veces	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
	Calle 1						
	Lado Derecho		0.30	219.86		65.96	
	Lado Izquierda		0.30	243.92		73.18	
	Calle 2						
	Lado Derecho		0.30	128.66		38.60	
	Lado Izquierda		0.30	119.13		35.74	
	Calle 3						
	Lado Derecho		0.30	77.05		23.12	
	Lado Izquierda		0.30	75.34		22.60	
	Calle 4						
	Lado Derecho		0.30	135.75		40.73	
	Lado Izquierda		0.30	147.19		44.16	
	Calle 5						
	Lado Derecho		0.30	69.25		20.78	
	Lado Izquierda		0.30	55.34		16.60	
	Via 1						
	Lado Derecho		0.30	107.05		32.12	
	Lado Izquierda		0.30	159.54		47.86	
	Calle Solf y Muro						
	Lado Derecho		0.30	121.31		36.39	
	Lado Izquierda		0.30	97.66		29.30	
	Avenida la Tina						
	un solo lado		0.30	147.20		44.16	<b>571.28</b>

**06.01.02 MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

<b>06.01.02.01.</b>	<b>EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CANALETAS</b>					<b>Unidad</b>	<b>M3</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Veces</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Parcial</b>	<b>TOTAL</b>
	Calle 1						
	Lado Derecho		0.30	219.86	0.40	26.38	
	Lado Izquierda		0.30	243.92	0.40	29.27	
	Calle 2						
	Lado Derecho		0.30	128.66	0.40	15.44	
	Lado Izquierda		0.30	119.13	0.40	14.30	
	Calle 3						
	Lado Derecho		0.30	77.05	0.40	9.25	
	Lado Izquierda		0.30	75.34	0.40	9.04	
	Calle 4						
	Lado Derecho		0.30	135.75	0.40	16.29	
	Lado Izquierda		0.30	147.19	0.40	17.66	
	Calle 5						
	Lado Derecho		0.30	69.25	0.40	8.31	
	Lado Izquierda		0.30	55.34	0.40	6.64	
	Vía 1						
	Lado Derecho		0.30	107.05	0.40	12.85	
	Lado Izquierda		0.30	159.54	0.40	19.14	
	Calle Solf y Muro						
	Lado Derecho		0.30	121.31	0.40	14.56	
	Lado Izquierda		0.30	97.66	0.40	11.72	
	Avenida la Tina						
	un solo lado		0.30	147.20	0.40	17.66	
							<b>228.51</b>

<b>06.01.02.02.</b>	<b>PERFILADO Y COMPACTADO DE LA SUBRASANTE</b>					<b>Unidad</b>	<b>M2</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Veces</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Parcial</b>	<b>TOTAL</b>
						571.28	<b>571.28</b>

<b>06.01.02.03.</b>	<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=5KM</b>					<b>Unidad</b>	<b>M3</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Volumen (m3)</b>	<b>Esp. (%)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Parcial</b>	<b>TOTAL</b>
			228.51	1.25		285.64	<b>285.64</b>

**06.01.03 CONCRETO SIMPLE**

<b>05.01.03.01</b>	<b>CONCRETO SIMPLE FC=175 kg/cm2 PARA CANALETAS</b>					<b>Unidad:</b>	<b>M3</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Veces</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Parcial</b>	
	Calle 1						
	Lado Derecho	2.00	0.05	219.86	0.30	6.60	
		1.00	0.20	219.86	0.05	2.20	
	Lado Izquierda	2.00	0.05	243.92	0.30	7.32	
		1.00	0.20	243.92	0.05	2.44	

Calle 2							
Lado Derecho	2.00	0.05	128.66	0.30	3.86		
	1.00	0.20	128.66	0.05	1.29		
Lado Izquierda	2.00	0.05	119.13	0.30	3.57		
	1.00	0.20	119.13	0.05	1.19		
Calle 3							
Lado Derecho	2.00	0.05	77.05	0.30	2.31		
	1.00	0.20	77.05	0.05	0.77		
Lado Izquierda	2.00	0.05	75.34	0.30	2.26		
	1.00	0.20	75.34	0.05	0.75		
Calle 4							
Lado Derecho	2.00	0.05	135.75	0.30	4.07		
	1.00	0.20	135.75	0.05	1.36		
Lado Izquierda	2.00	0.05	147.19	0.30	4.42		
	1.00	0.20	147.19	0.05	1.47		
Calle 5							
Lado Derecho	2.00	0.05	69.25	0.30	2.08		
	1.00	0.20	69.25	0.05	0.69		
Lado Izquierda	2.00	0.05	55.34	0.30	1.66		
	1.00	0.20	55.34	0.05	0.55		
Via 1							
Lado Derecho	2.00	0.05	107.05	0.30	3.21		
	1.00	0.20	107.05	0.05	1.07		
Lado Izquierda	2.00	0.05	159.54	0.30	4.79		
	1.00	0.20	159.54	0.05	1.60		
Calle Solf y Muro							
Lado Derecho	2.00	0.05	121.31	0.30	3.64		
	1.00	0.20	121.31	0.05	1.21		
Lado Izquierda	2.00	0.05	97.66	0.30	2.93		
	1.00	0.20	97.66	0.05	0.98		
Avenida la Tina							
un solo lado	2.00	0.05	147.20	0.30	4.42		
	1.00	0.20	147.20	0.05	1.47		
							<b>76.17</b>

06.01.03.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN CANALETAS					Unidad:	M2
	Descripción	Veces	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	
	Calle 1						
	Lado Derecho	2.00		219.86	0.25	109.93	
		73.00		0.30	0.25	5.48	
	Lado Izquierda	2.00		243.92	0.25	121.96	
		81.00		0.30	0.25	6.08	

Calle 2							
Lado Derecho	2.00		128.66	0.25	64.33		
	43.00		0.30	0.25	3.23		
Lado Izquierda	2.00		119.13	0.25	59.57		
	40.00		0.30	0.25	3.00		
Calle 3							
Lado Derecho	2.00		77.05	0.25	38.53		
	26.00		0.30	0.25	1.95		
Lado Izquierda	2.00		75.34	0.25	37.67		
	25.00		0.30	0.25	1.88		
Calle 4							
Lado Derecho	2.00		135.75	0.25	67.88		
	45.00		0.30	0.25	3.38		
Lado Izquierda	2.00		147.19	0.25	73.60		
	49.00		0.30	0.25	3.68		
Calle 5							
Lado Derecho	2.00		69.25	0.25	34.63		
	23.00		0.30	0.25	1.73		
Lado Izquierda	2.00		55.34	0.25	27.67		
	18.00		0.30	0.25	1.35		
Via 1							
Lado Derecho	2.00		107.05	0.25	53.53		
	36.00		0.30	0.25	2.70		
Lado Izquierda	2.00		159.54	0.25	79.77		
	53.00		0.30	0.25	3.98		
Calle Solf y Muro							
Lado Derecho	2.00		121.31	0.25	60.66		
	40.00		0.30	0.25	3.00		
Lado Izquierda	2.00		97.66	0.25	48.83		
	33.00		0.30	0.25	2.48		
Avenida la Tina							
un solo lado	2.00		147.20	0.25	73.60		
	49.00		0.30	0.25	3.68		
							999.68

06.01.03.03	TARRAJEO PULIDO EN CANALETAS					Unidad:	M2
	Descripción	Veces	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	
	Calle 1						
	Lado Derecho	2.00		219.86	0.25	109.93	
		1.00	0.20	219.86		43.97	
		2.00	0.05	219.86		21.99	
	Lado Izquierda	2.00		243.92	0.25	121.96	
		1.00	0.20	243.92		48.78	
		2.00	0.05	243.92		24.39	

Calle 2						
Lado Derecho	2.00		128.66	0.25	64.33	
	1.00	0.20	128.66		25.73	
	2.00	0.05	128.66		12.87	
Lado Izquierda	2.00		119.13	0.25	59.57	
	1.00	0.20	119.13		23.83	
	2.00	0.05	119.13		11.91	
Calle 3						
Lado Derecho	2.00		77.05	0.25	38.53	
	1.00	0.20	77.05		15.41	
	2.00	0.05	77.05		7.71	
Lado Izquierda	2.00		75.34	0.25	37.67	
	1.00	0.20	75.34		15.07	
	2.00	0.05	75.34		7.53	
Calle 4						
Lado Derecho	2.00		135.75	0.25	67.88	
	1.00	0.20	135.75		27.15	
	2.00	0.05	135.75		13.58	
Lado Izquierda	2.00		147.19	0.25	73.60	
	1.00	0.20	147.19		29.44	
	2.00	0.05	147.19		14.72	
Calle 5						
Lado Derecho	2.00		69.25	0.25	34.63	
	1.00	0.20	69.25		13.85	
	2.00	0.05	69.25		6.93	
Lado Izquierda	2.00		55.34	0.25	27.67	
	1.00	0.20	55.34		11.07	
	2.00	0.05	55.34		5.53	
Via 1						
Lado Derecho	2.00		107.05	0.25	53.53	
	1.00	0.20	107.05		21.41	
	2.00	0.05	107.05		10.71	
Lado Izquierda	2.00		159.54	0.25	79.77	
	1.00	0.20	159.54		31.91	
	2.00	0.05	159.54		15.95	
Calle Solf y Muro						
Lado Derecho	2.00		121.31	0.25	60.66	
	1.00	0.20	121.31		24.26	
	2.00	0.05	121.31		12.13	
Lado Izquierda	2.00		97.66	0.25	48.83	
	1.00	0.20	97.66		19.53	
	2.00	0.05	97.66		9.77	
Avenida la Tina						
un solo lado	2.00		147.20	0.25	73.60	
	1.00	0.20	147.20		29.44	
	2.00	0.05	147.20		14.72	
						<b>1,523.40</b>

06.01.03.04	JUNTA ASFALTICAS E=1"					Unidad	ML
	Descripción	Veces	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
	Calle 1						
	Lado Derecho	73.00		0.30		21.90	
	Lado Izquierda	81.00		0.30		24.30	
	Calle 2						
	Lado Derecho	43.00		0.30		12.90	
	Lado Izquierda	40.00		0.30		12.00	
	Calle 3						
	Lado Derecho	26.00		0.30		7.80	
	Lado Izquierda	25.00		0.30		7.50	
	Calle 4						
	Lado Derecho	45.00		0.30		13.50	
	Lado Izquierda	49.00		0.30		14.70	
	Calle 5						
	Lado Derecho	23.00		0.30		6.90	
	Lado Izquierda	18.00		0.30		5.40	
	Via 1						
	Lado Derecho	36.00		0.30		10.80	
	Lado Izquierda	53.00		0.30		15.90	
	Calle Solf y Muro						
	Lado Derecho	40.00		0.30		12.00	
	Lado Izquierda	33.00		0.30		9.90	
	Avenida la Tina						
	un solo lado	49.00		0.30		14.70	
							190.20

06.01.03.05	LOSA DE TAPA DE CONCRETO PARA CANALETA E=0.10M					Unidad:	M3
	Descripción	Veces	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
	Calle 5		0.30	4.00	0.10	0.12	
	Calle Solf y Muro		0.30	5.60	0.10	0.17	0.29

#### 06.01.04 CARPINTERIA METALICA

06.01.04.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE REJILLA METALICA DE 1.50 X 0.30 m					Unidad:	MI
	Descripción	Veces	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
	Longitud Total			1,904.25		1,904.25	
							1,904.25

#### 06.02. CAJAS COLECTORAS

##### 06.02.01 TRABAJO PRELIMINARES

06.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO					Unidad	M2
	Descripción	Veces	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
		8.00	0.50	0.80		3.20	
							3.20



**06.02.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

06.02.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA CAJA COLECTORA					Unidad	M3
	Descripción	Veces	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
		8.00	0.50	0.80	0.90	2.88	
							<b>2.88</b>

06.02.02.02	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO - AFIRMADO					Unidad	M3
	Descripción	Veces	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
		8.00	0.50	0.80	0.20	0.64	
							<b>0.64</b>

06.02.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE					Unidad	M3
	Descripción	Cantidad	Volumen (m3)	Esp. (%)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
		2.88		1.25		3.60	
							<b>3.60</b>

**06.02.03 CONCRETO SIMPLE**

06.02.03.01	CONCRETO FC=175 kg/cm2 PARA CAJA COLECTORA					Unidad	M3
	Descripción	Veces	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
		2.00	0.05	0.50	0.60	0.03	
		2.00	0.05	0.80	0.60	0.05	
		1.00	0.50	0.80	0.05	0.02	
				Cantidad Caja:	<b>8.00</b>	0.10	<b>0.78</b>

06.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CAJA COLECTORA					Unidad	M2
	Descripción	Veces	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
		2.00		0.50	0.60	0.60	
		2.00		0.80	0.60	0.96	
				Cantidad Caja:	<b>8.00</b>	1.56	<b>12.48</b>

06.02.03.03	TAPA DE C°A°FC=175 kg/cm2 DE 0.50x0.80 m					Unidad	M2
	Descripción	Cantidad	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
		8.00				8.00	
							<b>8.00</b>

**06.03. CONEXIÓN DE CAJA COLECTORA - DREN****06.03.01 TRABAJO PRELIMINARES**

06.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO					Unidad	M2
	Descripción	Veces	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
			0.40	70.00		28.00	
							<b>28.00</b>

**06.03.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

06.03.02.01	EXCAVACION DE ZANJA P/TUBERIA DE CONEXIÓN C/EQUIPO					Unidad	M3
	Descripción	Veces	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
			0.40	70.00	0.40	11.20	
							11.20

06.03.02.02	REFINE, NIVELACION Y FONDOS PARA TUBERIA					Unidad	ML
	Descripción	Veces	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
				70.00		70.00	
							70.00

06.03.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA DE 6" E= 0.10 M					Unidad	ML
	Descripción	Veces	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
				70.00		70.00	
							70.00

06.03.02.04	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO - AFIRMADO					Unidad	M3
	Descripción	Veces	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
			0.40	70.00	0.30	8.40	
							8.40

06.03.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE					Unidad	M3
	Descripción	Cantidad	Volumen (m3)	Esp. (%)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
			11.20	1.25		14.00	
							14.00

**06.03.03 TUBERIA DE DRENAJE PLUVIAL**

06.03.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC 6"					Unidad	ML
	Descripción	Cantidad	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
				70.00		70.00	
							70.00

**07.00. OBRAS DE ARTE****07.01. ALCANTARILLA****07.01.01 TRABAJO PRELIMINARES**

07.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO					Unidad	M2
	Descripción	Veces	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
		1.00	1.30	11.20		14.56	
							14.56

**07.01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

07.01.02.01	EXCAVACION CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS					Unidad	M3
	Descripción	Veces	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
		1.00	1.30	11.20	1.40	20.38	
							20.38

07.01.02.02	PERFILADO COMPACTADO FONDO DE CAJA					Unidad	M2
	Descripción	Veces	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
		1.00	1.30	11.20		14.56	
							14.56

07.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE					Unidad	M3
	Descripción	Cantidad	Volumen (m3)	Esp. (%)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
			20.38	1.25		25.48	
							25.48

**07.01.03 CONCRETO SIMPLE**

07.01.03.01	SOLADO DE CONCRETO FC=100 KG/CM2, E=3"					Unidad	M2
	Descripción	Veces	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
		1.00	1.30	11.20		14.56	
							14.56

**07.01.04 CONCRETO ARMADO**

07.01.04.01	ALCANTARILLA - CONCRETO FC=210KG/CM2					Unidad	M3
	Descripción	Veces	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
		1.00	1.30	11.20	0.15	2.18	
							2.18

07.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ALCANTARILLA					Unidad	M2
	Descripción	Veces	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
		2.00		11.20	1.00	22.40	
		1.00		11.20	1.00	11.20	
							33.60

07.01.04.02	ACERO DE REFUERZO fy=4200 KG/CM2					Unidad	KG
	Descripción	Veces	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
	VER PLANILLA DE METRADO					489.50	
							489.50

**08.00. AREAS VERDES**

08.01.00	CORTE SUPERFICIAL MANUAL					Unidad	M3
	Descripción	Cantidad	Ancho	Largo (m)	Alto (m)	Parcial	TOTAL
			2.50	157.20	0.10	39.30	39.30

<b>08.02.00</b>	<b>EXCAVACION DE HOYOS PARA SEMBRADO DE PLANTONES</b>					<b>Unidad</b>	<b>M3</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ancho</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Parcial</b>	<b>TOTAL</b>
		14.00	0.50	0.50	0.40	1.40	<b>1.40</b>

<b>08.03.00</b>	<b>RELLENO CON MATERIAL DE TIERRA DE CHACRA</b>					<b>Unidad</b>	<b>M2</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ancho</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Parcial</b>	<b>TOTAL</b>
			2.50	157.20		393.00	<b>393.00</b>

<b>08.04.00</b>	<b>EXTENDIDO Y NIVELACION DE TIERRA DE CHACRA</b>					<b>Unidad</b>	<b>M2</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Parcial</b>	<b>TOTAL</b>
			2.50	157.20		393.00	<b>393.00</b>

<b>08.05.00</b>	<b>SEMBRADO DE GRAS</b>					<b>Unidad</b>	<b>M2</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Parcial</b>	<b>TOTAL</b>
			2.50	157.20		393.00	<b>393.00</b>

<b>08.06.00</b>	<b>SEMBRADO DE PLANTONES</b>					<b>Unidad</b>	<b>UND</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Parcial</b>	<b>TOTAL</b>
		14.00				14.00	<b>14.00</b>

#### 09.00. VARIOS

<b>09.01.00</b>	<b>PINTURA EN VEREDAS S/PINTURA TRAFICO</b>					<b>Unidad</b>	<b>ML</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Area</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Parcial</b>	<b>TOTAL</b>
						1,613.25	<b>1,613.25</b>

<b>09.02.00</b>	<b>PINTADO DE SARDINEL</b>					<b>Unidad</b>	<b>ML</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Veces</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Parcial</b>	<b>TOTAL</b>
				157.20		157.20	
							<b>157.20</b>

<b>09.03.00</b>	<b>LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA</b>					<b>Unidad</b>	<b>M2</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Area</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Parcial</b>	<b>TOTAL</b>
						9,769.98	<b>9,769.98</b>

<b>09.04.00</b>	<b>MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL</b>					<b>Unidad</b>	<b>GBL</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Parcial</b>	<b>TOTAL</b>
		1.00				1.00	<b>1.00</b>

**11.2**

**PRESUPUESTO**

## Presupuesto

Presupuesto **0404004 "DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO, VEREDAS Y DRENAJE PLUVIAL DE LA URBANIZACION PROGRESIVA LA TINA, DEL SECTOR SALIDA SUR ESTE DE LAMBAYEQUE DREN 2210, DISTRITO DE LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE"**

Subpresupuesto **001 DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO, VEREDAS Y DRENAJE PLUVIAL.**

Ciudad **UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS**

Costo al **01/06/201**

**7**

Lugar **LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE**

Ítem	Descripción	Und.	Metrad o	Precio S/.	Parcial S/.
<b>01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>27,582.35</b>
01.01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>12,132.47</b>
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 m	u	1.00	987.85	987.85
01.01.02	ALQUILER DE ALMACEN PARA LA OBRA	mes	6.00	350.00	2,100.00
01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb	1.00	7,623.44	7,623.44
01.01.04	TRANQUERA DE MADERA 1.20x1.10M P/DESIVIO TRANSITO VEHICULAR	glb	1.00	1,421.18	1,421.18
<b>01.02</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>15,499.88</b>
01.02.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	7,763.76	0.83	6,443.92
01.02.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	7,763.76	1.16	9,005.96
<b>02</b>	<b>PAVIMENTO</b>				<b>939,926.00</b>
02.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>135,523.33</b>
02.01.01	CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUBRASANTE	m3	5,037.99	8.84	44,535.83
02.01.02	CONFORMACION Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE	m2	7,763.76	2.87	22,281.99
02.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=5 Km.	m3	6,297.48	10.91	68,705.51
<b>02.02</b>	<b>SUB - BASE GRANULAR</b>				<b>51,861.92</b>
02.02.01	CAPA DE SUB - BASE GRANULAR E=0.20 m	m2	7,763.76	6.68	51,861.92
<b>02.03</b>	<b>PAVIMENTO RIGIDO</b>				<b>679,265.75</b>
02.03.01	CONCRETO f 'c=210 kg/cm2 PARA PAVIMENTO RIGIDO	m3	1,552.75	359.00	557,437.25
02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSAS DE PAVIMENTO	m2	1,159.62	34.70	40,238.81
02.03.03	DOWELS EN LOSAS DE CONCRETO	m2	539.84	17.14	9,252.86
02.03.04	JUNTAS ASFALTICAS E=1"	ml	5,798.08	5.10	29,570.21
02.03.05	JUNTAS DE DILATAACION CON TEKNOPORT	ml	5,798.08	5.18	30,034.05
02.03.06	CURADO DE CONCRETO	m2	7,763.76	1.64	12,732.57
<b>02.04</b>	<b>SEÑALIZACION VIAL</b>				<b>5,807.93</b>
02.04.01	SEÑALES REGLAMENTARIAS	m	4.00	323.60	1,294.40
02.04.02	SEÑALES PREVENTIVAS	m	2.00	323.60	647.20
02.04.03	PINTURA PARA SEÑALIZACION EN PAVIMENTOS	m2	373.92	10.34	3866.33
<b>03</b>	<b>VEREDAS</b>				<b>195,984.35</b>
<b>03.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>2,327.22</b>

03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	2,006.22	1.16	2,327.22
<b>03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>60,807.44</b>
03.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA VEREDA	m3	401.24	34.96	14,027.35
03.02.02	BASE GRANULAR PARA VEREDAS E=0.10 m	m2	2,006.22	20.59	41,308.07
03.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=5 Km.	m3	501.56	10.91	5,472.02
<b>03.03</b>	<b>CONCRETO PARA VEREDAS</b>				<b>114,928.09</b>
03.03.01	VEREDAS DE CONCRETO f 'c= 140 kg/cm2	m2	2,006.22	38.72	77,680.84
03.03.02	CONCRETO f 'c= 140 kg/cm2 PARA UÑA DE VEREDA	m3	56.46	278.01	15,696.44
03.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VEREDAS	m2	431.40	34.70	14,969.58
03.03.04	JUNTAS ASFALTICAS E=1"	ml	645.30	5.10	3,291.03
03.03.05	CURADO DE CONCRETO	m2	2,006.22	1.64	3,290.20
<b>03.04</b>	<b>ENCIMADO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA Y DESAGUE</b>				<b>17,921.60</b>
03.04.01	CAJA DE REGISTRO DE AGUA	und	115.00	72.92	8,385.80
03.04.02	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE DE 12" X 24"	und	115.00	82.92	9,535.80
<b>04</b>	<b>MARTILLOS</b>				<b>17,843.30</b>
04.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>270.63</b>
04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	233.30	1.16	270.63
04.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>7,071.26</b>
04.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA MARTILLOS	m3	46.66	34.96	1,631.23
04.02.02	BASE GRANULAR PARA MARTILLOS E=0.10 m	m2	233.30	20.59	4,803.65
04.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=5 Km.	m3	58.33	10.91	636.38
<b>04.03</b>	<b>CONCRETO PARA MARTILLOS</b>				<b>10,501.41</b>
04.03.01	CONCRETO f 'c= 140 kg/cm2 EN MARTILLOS	m2	233.30	38.72	9,033.38
04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA MARTILLOS	m2	31.28	34.70	1,085.42
04.03.03	CURADO DE CONCRETO	m2	233.30	1.64	382.61
<b>05</b>	<b>SARDINEL PERALTADO</b>				<b>9,280.07</b>
05.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>182.35</b>
05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	157.20	1.16	182.35
05.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>458.30</b>
05.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA SARDINEL	m3	9.43	34.96	329.67
05.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=5 Km.	m3	11.79	10.91	128.63
05.03	<b>CONCRETO PARA SARDINEL</b>				<b>8,639.42</b>
05.03.01	SARDINELES DE CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	9.43	302.23	2,850.03
05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SARDINEL	m2	128.90	38.33	4,940.74
05.03.03	ACERO fy=4200 kg/cm2	kg	117.90	6.53	769.89
05.03.04	CURADO DE CONCRETO	m2	23.58	1.64	38.67
05.03.05	JUNTAS ASFALTICAS E=1"	ml	7.86	5.10	40.09
<b>06</b>	<b>DRENAJE PLUVIAL</b>				<b>357,619.63</b>
06.01	<b>CANAleta DE CONCRETO FC=175KG/CM2</b>				<b>351,101.55</b>
06.01.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>662.68</b>
06.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	571.28	1.16	662.68
06.01.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>13,807.19</b>
06.01.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA CANALETAS	m3	228.51	34.96	7,988.71

06.01.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE LA SUB RASANTE	m2	571.28	4.73	2,702.15
06.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=5 Km.	m3	285.64	10.91	3,116.33
06.01.03	<b>CONCRETO PARA CANALETA</b>				<b>81,424.09</b>
06.01.03.01	CONCRETO SIMPLE f'c=175 kg/cm2 PARA CANALETAS	m3	76.17	302.23	23,020.86
06.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CANALETAS	m2	999.68	34.70	34,688.90
06.01.03.03	TARRAJEO PULIDO EN CANALETA	m2	1,523.40	14.88	22,668.19
06.01.03.04	JUNTAS ASFALTICAS E=1"	ml	190.20	5.10	918.67
06.01.03.05	LOSA DE TAPA DE CONCRETO PARA CANALETAS E=0.10M	m3	0.29	262.49	76.12
06.01.04	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>255,207.59</b>
06.01.04.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE REJILLA METALICA DE 1.50X0.30m	ml	1,904.25	134.02	255,207.59
06.02	<b>CAJA COLECTORA</b>				<b>2,866.85</b>
06.02.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>3.71</b>
06.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	3.20	1.16	3.71
06.02.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>150.42</b>
06.02.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA CAJA COLECTORA	m3	2.88	34.96	100.68
06.02.02.02	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO - AFIRMADO	m3	0.64	16.34	10.46
06.02.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=5 Km.	m3	3.60	10.91	39.28
06.02.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>2,712.72</b>
06.02.03.01	CONCRETO SIMPLE f'c=175 kg/cm2 PARA CAJA COLECTORA	m3	0.78	302.23	235.74
06.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CAJA COLECTORA	m2	12.48	34.70	433.06
06.02.03.03	TAPA DE C°A° fc=175kg/cm2 0.50x0.80 m	m3	8.00	255.49	2,043.92
06.03	<b>CONEXION DE CAJA COLECTORA - DREN</b>				<b>3,651.23</b>
06.03.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>32.48</b>
06.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	28.00	1.16	32.48
06.03.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,104.35</b>
06.03.02.01	EXCAVACION DE ZANJA P/TUBERIA DE CONEXION C/EQUIPO	m3	11.20	34.96	391.55
06.03.02.02	REFINE, NIVELACION Y FONDOS PARA TUBERIA	m	70.00	2.77	193.90
06.03.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA DE 6"	m	70.00	3.27	228.90
06.03.02.04	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO - AFIRMADO	m3	8.40	16.34	137.26
06.03.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=5 Km.	m3	14.00	10.91	152.74
06.03.03	<b>TUBERIA DE DRENAJE PLUVIAL</b>				<b>2,514.40</b>
06.03.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC DE 6"	m	70.00	35.92	2,514.40
07	<b>OBRAS DE ARTE</b>				<b>6,629.91</b>
07.01	<b>ALCANTARILLA (01 Und.) L=11.20 M</b>				<b>6,629.91</b>
07.01.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>16.89</b>
07.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	14.56	1.16	16.89
07.01.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,059.34</b>
07.01.02.01	EXCAVACION CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	20.38	34.96	712.48
07.01.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO FONDO DE CAJA	m2	14.56	4.73	68.87



07.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=5 Km.	m3	25.48	10.91	277.99
07.01.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>408.70</b>
07.01.03.01	SOLADOS CONCRETO f'c=100 kg/cm2, e=2"	m2	14.56	28.07	408.70
07.01.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>5,144.98</b>
07.01.04.01	ALCANTARILLA - CONCRETO f 'c=210 kg/cm2	m3	2.18	359.00	782.62
07.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ALCANTARILLA	m2	33.60	34.70	1,165.92
07.01.04.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	489.50	6.53	3,196.44
08	<b>AREAS VERDES</b>				<b>13,301.89</b>
08.01	CORTE SUPERFICIAL MANUAL	m3	39.30	30.59	1,202.19
08.02	EXCAVACION DE HOYOS PARA SEMBRADO DE PLANTONES	m3	1.40	24.96	48.94
08.03	RELLENO CON MATERIAL DE TIERRA DE CHACRA	m3	393.00	22.08	8,667.44
08.04	EXTENDIDO Y NIVELACION DE TIERRA DE CHACRA	m2	393.00	1.75	687.75
08.05	SEMBRADO DE GRAS	m2	393.00	6.39	2,511.27
08.06	SEMBRADO DE PLANTONES	und	14.00	12.45	174.302
09	<b>VARIOS</b>				<b>15,070.11</b>
09.01	PINTURA EN VEREDAS	ml	1,613.25	5.17	8,340.50
09.02	PINTADO DE SARDINELES	m	157.20	10.38	1,631.74
09.03	LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA	m2	9,986.66	0.16	1,597.87
09.04	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	glb	1.00	3,500.00	3,500.00
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>1,583,237.61</b>
	<b>GASTOS GENERALES (10.0%)</b>				<b>158,323.76</b>
	<b>UTILIDAD (10.0%)</b>				<b>158,323.76</b>
					=====
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>1,899,885.13</b>
	<b>IGV (18%)</b>				<b>341,979.32</b>
					=====
	<b>VALOR REFERENCIAL</b>				<b>2,241,864.45</b>
	<b>SUPERVISION (4.0%)</b>				<b>89,674.58</b>
	<b>EXPEDIENTE TECNICO (3.0%)</b>				<b>67,255.93</b>
					=====
	<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>2,398,794.96</b>

**SON : DOS MILLONES TRECIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL SETECIENTOS NOVENTA Y CUATRO Y 96/100 NUEVOS SOLES**

**11.3**

**ANÁLISIS DE COSTOS  
UNITARIOS**

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **0404004** "DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO, VEREDAS Y DRENAJE PLUVIAL DE LA URBANIZACION PROGRESIVA LA TINA, DEL SECTOR SALIDA SUR ESTE DE LAMBAYEQUE DREN 2210, DISTRITO DE LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE"

Subpresupuesto **001** **DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO, VEREDAS Y DRENAJE PLUVIAL.** Fecha presupuest **01/06/2017**

Partida **01.01.01** **CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 m**

Rendimiento **u/DIA** **1.5000** EQ. **1.5000** Costo unitario directo por : u **987.85**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	5.3333	20.10	107.20
0147010003	OFICIAL	hh	0.7500	4.0000	16.51	66.04
0147010004	PEON	hh	1.0000	5.3333	14.85	79.20
						<b>252.44</b>
<b>Materiales</b>						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.3000	4.50	1.35
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.4600	70.00	32.20
0205000032	PIEDRA MEDIANA	m3		0.1300	30.00	3.90
0205010033	ARENA GRUESA CLASIFICADA	m3		0.4500	33.00	14.85
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		1.1800	20.80	24.54
0229590001	GIGANTOGRAFIA DE 3.60x2.40m	und		1.0000	200.00	200.00
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		82.0000	5.50	451.00
						<b>727.84</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	252.44	7.57
						<b>7.57</b>

Partida **01.01.02** **ALQUILER DE ALMACEN PARA LA OBRA**

Rendimiento **mes/DIA** **1.0000** EQ. **1.0000** Cost unitario directo por : mes **350.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Subcontratos</b>						
0401070004	SC ALQUILER PARA ALMACEN	mes		1.0000	350.00	350.00
						<b>350.00</b>

Partida **01.01.03** **MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS**

Rendimiento **glb/DIA** **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : glb **7,623.44**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Equipos</b>						
0348010086	EQUIPOS MENORES	u		1.0000	150.00	150.00
0348040001	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 1,500 gl	hm	1.0000	8.0000	122.13	977.04
0348130081	VOLQUETE DE 10 M3	hm	1.0000	8.0000	138.81	1,110.48
0349030013	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7-9 ton	hm	1.0000	8.0000	94.39	755.12
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.35 yd3	hm	1.0000	8.0000	152.48	1,219.84
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.0000	8.0000	261.61	2,092.88
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	8.0000	164.76	1,318.08
						<b>7,623.44</b>

Partida **01.01.04** **TRANQUERA DE MADERA 1.20x1.10M P/DESVIO TRANSITO VEHICULAR**

Rendimiento **glb/DIA** **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : glb **1,421.18**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	1.0000	8.0000	14.85	118.80
						<b>118.80</b>
<b>Materiales</b>						
0230990105	CONO FOSFORESCENTE PARA SEÑALIZACION	glb		1.0000	500.00	500.00
02431400000005	TRANQUERA DE MADERA 1.20 x 1.10m	und		8.0000	100.00	800.00
						<b>1,300.00</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	118.80	2.38
						<b>2.38</b>

Partida	01.02.01		LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL				
Rendimiento	m2/DIA	150.0000	EQ.	150.0000	Costo unitario directo por : m2	0.83	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		<b>Mano de Obra</b>					
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0533	14.85	0.79
		<b>Equipos</b>					<b>0.74</b>
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	0.79	0.04
							<b>0.04</b>
Partida	01.02.02		TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO				
Rendimiento	m2/DIA	800.0000	EQ.	800.0000	Costo unitario directo por : m2	1.16	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		<b>Mano de Obra</b>					
0147000032	TOPOGRAFO		hh	1.0000	0.0100	20.10	0.20
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.0200	14.85	0.30
		<b>Materiales</b>					<b>0.50</b>
0229060005	YESO DE 28 Kg		bls		0.0200	5.00	0.10
0244010001	ESTACA DE MADERA		p2		0.0200	4.00	0.08
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gal		0.0045	35.00	0.16
		<b>Equipos</b>					<b>0.34</b>
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.46	0.01
0337020046	MIRA TOPOGRAFICA		he	1.0000	0.0100	5.00	0.05
0349190003	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE		he	1.0000	0.0100	10.00	0.10
0349880025	ESTACION TOTAL		he	1.0000	0.0100	15.00	0.15
							<b>0.31</b>
Partida	02.01.01		CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUBRASANTE				
Rendimiento	m3/DIA	300.0000	EQ.	300.0000	Costo unitario directo por : m3	8.84	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0267	20.10	0.54
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0267	16.51	0.44
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.0533	14.85	0.79
		<b>Equipos</b>					<b>1.77</b>
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	1.77	0.09
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP		hm	1.0000	0.0267	261.61	6.98
							<b>7.07</b>
Partida	02.01.02		CONFORMACION Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE				
Rendimiento	m2/DIA	1,250.0000	EQ.	1,250.0000	Costo unitario directo por : m2	2.87	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0064	20.10	0.13
0147010004	PEON		hh	3.0000	0.0192	14.85	0.29
		<b>Equipos</b>					<b>0.42</b>
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	0.42	0.02
0348040001	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 1,500 gl		hm	1.0000	0.0064	122.13	0.78
0349030013	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7-9 ton		hm	1.0000	0.0064	94.39	0.60
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP		hm	1.0000	0.0064	164.76	1.05
							<b>2.45</b>
Partida	02.01.03		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=5 Km.				
Rendimiento	m3/DIA	240.0000	EQ.	240.0000	Costo unitario directo por : m3	10.91	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0333	20.10	0.67
0147010004	PEON	hh	1.0010	0.0334	14.85	0.50
<b>1.17</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.17	0.04
0348130081	VOLQUETE DE 10 M3	hm	1.0000	0.0333	138.81	4.62
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.35 yd3	hm	1.0000	0.0333	152.48	5.08
<b>9.74</b>						

Partida	<b>02.02.01</b>	<b>CAPA DE SUB - BASE GRANULAR E=0.20 m</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>2,400.0000</b>	EQ.	<b>2,400.000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>6.68</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0003	20.10	0.01
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0033	16.51	0.05
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0133	14.85	0.20
<b>0.26</b>						
<b>Materiales</b>						
0205010000	AFIRMADO	m3		0.1800	28.00	5.04
0239050000	AGUA	m3		0.0220	5.68	0.12
<b>5.16</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.26	0.01
0348040001	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 1,500 gl	hm	1.0000	0.0033	122.13	0.40
0349030013	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7-9 ton	hm	1.0000	0.0033	94.39	0.31
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0033	164.76	0.54
<b>1.26</b>						

Partida	<b>02.03.01</b>	<b>CAPA DE BASE - AFIRMADO E=0.20 m</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>1,800.0000</b>	EQ.	<b>1,800.000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>8.69</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0004	20.10	0.01
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0044	16.51	0.07
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0178	14.85	0.26
<b>0.34</b>						
<b>Materiales</b>						
0205010000	AFIRMADO	m3		0.2300	28.00	6.44
0239050000	AGUA	m3		0.0380	5.68	0.22
<b>6.66</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.34	0.01
0348040001	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 1,500 gl	hm	1.0000	0.0044	122.13	0.54
0349030013	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7-9 ton	hm	1.0000	0.0044	94.39	0.42
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0044	164.76	0.72
<b>1.69</b>						

Partida	<b>02.03.01</b>	<b>CONCRETO f 'c=210 kg/cm2 PARA PAVIMENTO RIGIDO</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>20.0000</b>	EQ.	<b>20.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>359.00</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	20.10	16.08
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	16.51	6.60
0147010004	PEON	hh	8.0000	3.2000	14.85	47.52
<b>70.20</b>						
<b>Materiales</b>						
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.8500	70.00	59.50
0205010033	ARENA GRUESA CLASIFICADA	m3		0.5200	33.00	17.16
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		9.7300	20.80	202.38

0239050000	AGUA		m3		0.1850	5.68	1.05	
								<b>280.09</b>
								<b>Equipos</b>
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	70.20	2.11	
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	1.0000	0.4000	5.52	2.21	
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3		hm	1.0000	0.4000	10.98	4.39	
								<b>8.71</b>

Partida	<b>02.03.02</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSAS DE PAVIMENTO</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>25.0000</b>	EQ.	<b>25.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>34.70</b>	

Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.3200	20.10	6.43
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.3200	16.51	5.28
0147010004	PEON		hh	0.5000	0.1600	14.85	2.38
							<b>14.09</b>
		<b>Materiales</b>					
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8		kg		0.2600	4.50	1.17
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.1300	4.50	0.59
0243040000	MADERA TORNILLO		p2		3.3500	5.50	18.43
							<b>20.19</b>
		<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	14.09	0.42
							<b>0.42</b>

Partida	<b>02.03.03</b>	<b>DOWELS EN LOSAS DE CONCRETO</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>40.0000</b>	EQ.	<b>40.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>17.14</b>	

Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.2000	20.10	4.02
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.4000	14.85	5.94
							<b>9.96</b>
		<b>Materiales</b>					
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60		kg		0.6300	4.50	2.84
0253010000	GRASA AMARILLA		kg		0.0400	10.00	0.40
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gal		0.0540	35.00	1.89
0272000104	TUBERIA PVC SAP A-10 DE 1/2"		m		0.3500	3.00	1.05
							<b>6.18</b>
		<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	9.96	0.30
0337030000	CIZALLA PARA ACERO CONSTRUCCION HASTA 1"		u		0.0200	35.00	0.70
							<b>1.00</b>

Partida	<b>02.03.04</b>	<b>JUNTAS ASFALTICAS E=1"</b>						
Rendimiento	<b>ml/DIA</b>	<b>70.0000</b>	EQ.	<b>70.0000</b>	Costo unitario directo por : ml		<b>5.10</b>	

Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO		hh	0.1000	0.0114	20.10	0.23
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.1143	16.51	1.89
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.1143	14.85	1.70
							<b>3.82</b>
		<b>Materiales</b>					
0204000000	ARENA FINA		m3		0.0020	20.00	0.04
0213000006	ASFALTO RC-250		gal		0.1330	8.52	1.13
							<b>1.17</b>
		<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	3.82	0.11
							<b>0.11</b>

Partida	<b>02.03.05</b>	<b>JUNTAS DE DILATACION CON TEKNOPORT</b>						
Rendimiento	<b>ml/DIA</b>	<b>160.0000</b>	EQ.	<b>160.0000</b>	Costo unitario directo por : ml		<b>5.18</b>	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		<b>Mano de Obra</b>				
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0500	14.85	0.74
						<b>0.74</b>
		<b>Materiales</b>				
0239300003	TECNOPORT 3/4x1.2X2.4	pln		0.2600	17.00	4.42
						<b>4.42</b>
		<b>Equipos</b>				
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.74	0.02
						<b>0.02</b>

Partida	<b>02.03.06</b>	<b>CURADO DE CONCRETO</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>1,000.0000</b>	EQ.	<b>1,000.000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>1.64</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		<b>Mano de Obra</b>				
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0080	14.85	0.12
						<b>0.12</b>
		<b>Materiales</b>				
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0160	20.00	0.32
0239050000	AGUA	m3		0.2000	5.68	1.14
						<b>1.46</b>
		<b>Equipos</b>				
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.12	0.06
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	1.0000	0.0080	6.98	0.06
						<b>0.06</b>

Partida	<b>02.04.01</b>	<b>SEÑALES REGLAMENTARIAS</b>				
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>6.0000</b>	EQ.	<b>6.0000</b>	Costo unitario directo por : m	<b>323.60</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		<b>Mano de Obra</b>				
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.1333	20.10	2.68
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	14.85	19.80
						<b>22.48</b>
		<b>Equipos</b>				
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	22.48	1.12
						<b>1.12</b>
		<b>Subcontratos</b>				
0401080005	SC SEÑAL DE TRANSITO RELAMENTARIA C/POSTE METALICO (INCLUIDO INSTALACION)	glb		1.0000	300.00	300.00
						<b>300.00</b>

Partida	<b>02.04.02</b>	<b>SEÑALES PREVENTIVAS</b>				
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>6.0000</b>	EQ.	<b>6.0000</b>	Costo unitario directo por : m	<b>323.60</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		<b>Mano de Obra</b>				
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.1333	20.10	2.68
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	14.85	19.80
						<b>22.48</b>
		<b>Equipos</b>				
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	22.48	1.12
						<b>1.12</b>
		<b>Subcontratos</b>				
0401080004	SC SEÑAL VERTICAL PREVENTIVA C/POSTE METALICO (INCLUIDO INSTALACION)	glb		1.0000	300.00	300.00
						<b>300.00</b>

Partida	<b>02.04.03</b>	<b>PINTURA PARA SEÑALIZACION EN PAVIMENTOS</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>2,000.0000</b>	EQ.	<b>2,000.000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>10.34</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		<b>Mano de Obra</b>				

0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0040	20.10	0.08
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.0120	14.85	0.18
						<b>0.26</b>
	<b>Materiales</b>					
0239160010	BROCHA	u		0.0100	25.00	0.25
0239160011	CORDEL PARA TRAZO	und		0.5000	10.00	5.00
0253050013	DISOLVENTE	gal		0.0030	10.00	0.03
0254450070	PINTURA DE TRAFICO	gal		0.1200	40.00	4.80
						<b>10.08</b>

Partida	<b>03.01.01</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>800.0000</b>	EQ.	<b>800.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>1.16</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0100	20.10	0.20
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0200	14.85	0.30
						<b>0.50</b>
	<b>Materiales</b>					
0229060005	YESO DE 28 Kg	bls		0.0200	5.00	0.10
0244010001	ESTACA DE MADERA	p2		0.0200	4.00	0.08
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0045	35.00	0.16
						<b>0.34</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.50	0.02
0337020046	MIRA TOPOGRAFICA	he	1.0000	0.0100	5.00	0.05
0349190003	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	he	1.0000	0.0100	10.00	0.10
0349880025	ESTACION TOTAL	he	1.0000	0.0100	15.00	0.15
						<b>0.32</b>

Partida	<b>03.02.01</b>	<b>EXCAVACION MANUAL PARA VEREDA</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>3.5000</b>	EQ.	<b>3.5000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>34.96</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.2857	14.85	33.94
						<b>33.94</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	33.94	1.02
						<b>1.02</b>

Partida	<b>03.02.02</b>	<b>BASE GRANULAR PARA VEREDAS E=0.10 m</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>60.0000</b>	EQ.	<b>60.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>20.59</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0133	20.10	0.27
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	16.51	2.20
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.5333	14.85	7.92
						<b>10.39</b>
	<b>Materiales</b>					
0205010000	AFIRMADO	m3		0.2300	28.00	6.44
0239050000	AGUA	m3		0.0380	5.68	0.22
						<b>6.66</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	10.39	0.31
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.1333	24.25	3.23
						<b>3.54</b>

Partida	<b>03.02.03</b>	<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=5 Km.</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>240.0000</b>	EQ.	<b>240.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>10.91</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					



0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0333	20.10	0.67
0147010004	PEON	hh	1.0010	0.0334	14.85	0.50
						<b>1.17</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.17	0.04
0348130081	VOLQUETE DE 10 M3	hm	1.0000	0.0333	138.81	4.62
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.35 yd3	hm	1.0000	0.0333	152.48	5.08
						<b>9.74</b>

Partida	<b>03.03.01</b>	<b>VEREDAS DE CONCRETO f 'c= 140 kg/cm2</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>100.0000</b>	EQ.	<b>100.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>38.72</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.1600	20.10	3.22
0147010003	OFICIAL	hh	3.0000	0.2400	16.51	3.96
0147010004	PEON	hh	8.0000	0.6400	14.85	9.50
						<b>16.68</b>
	<b>Materiales</b>					
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.0950	70.00	6.65
0205010033	ARENA GRUESA CLASIFICADA	m3		0.0580	33.00	1.91
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.5100	20.80	10.61
0239050000	AGUA	m3		0.1840	5.68	1.05
						<b>20.22</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.68	0.50
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.0800	5.52	0.44
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.0800	10.98	0.88
						<b>1.82</b>

Partida	<b>03.03.02</b>	<b>CONCRETO f 'c= 140 kg/cm2 PARA UÑA DE VEREDA</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>20.0000</b>	EQ.	<b>20.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>278.01</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	3.0000	1.2000	20.10	24.12
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.8000	16.51	13.21
0147010004	PEON	hh	4.0000	1.6000	14.85	23.76
						<b>61.09</b>
	<b>Materiales</b>					
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.6400	70.00	44.80
0205010033	ARENA GRUESA CLASIFICADA	m3		0.5100	33.00	16.83
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		7.0100	20.80	145.81
0239050000	AGUA	m3		0.1840	5.68	1.05
						<b>208.49</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	61.09	1.83
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.4000	5.52	2.21
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.4000	10.98	4.39
						<b>8.43</b>

Partida	<b>03.03.03</b>	<b>ENCOFRADO Y DEENCOFRADO PARA VEREDAS</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>25.0000</b>	EQ.	<b>25.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>34.70</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	20.10	6.43
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	16.51	5.28
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.1600	14.85	2.38
						<b>14.09</b>
	<b>Materiales</b>					
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.2600	4.50	1.17
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1300	4.50	0.59
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		3.3500	5.50	18.43
						<b>20.19</b>

			<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	14.09	0.42	<b>0.042</b>

---

Partida	<b>03.03.04</b>	<b>JUNTAS ASFALTICAS E=1"</b>						
---------	-----------------	-------------------------------	--	--	--	--	--	--

Rendimiento	<b>ml/DIA</b>	<b>70.0000</b>	EQ.	<b>70.0000</b>	Costo unitario directo por : ml	<b>5.10</b>		
-------------	---------------	----------------	-----	----------------	---------------------------------	-------------	--	--

Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO		hh	0.1000	0.0114	20.10	0.23
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.1143	16.51	1.89
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.1143	14.85	1.70
							<b>3.82</b>
		<b>Materiales</b>					
0204000000	ARENA FINA		m3		0.0020	20.00	0.04
0213000006	ASFALTO RC-250		gal		0.1330	8.52	1.13
							<b>1.17</b>
		<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	3.82	0.11
							<b>0.11</b>

---

Partida	<b>03.03.05</b>	<b>CURADO DE CONCRETO</b>						
---------	-----------------	---------------------------	--	--	--	--	--	--

Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>1,000.0000</b>	EQ.	<b>1,000.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>1.64</b>		
-------------	---------------	-------------------	-----	-------------------	---------------------------------	-------------	--	--

Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		<b>Mano de Obra</b>					
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0080	14.85	0.12
							<b>0.12</b>
		<b>Materiales</b>					
0204000000	ARENA FINA		m3		0.0160	20.00	0.32
0239050000	AGUA		m3		0.2000	5.68	1.14
							<b>1.46</b>
		<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.12	
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"		hm	1.0000	0.0080	6.98	0.06
							<b>0.06</b>

---

Partida	<b>03.04.01</b>	<b>CAJA DE REGISTRO DE AGUA</b>						
---------	-----------------	---------------------------------	--	--	--	--	--	--

Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>10.0000</b>	EQ.	<b>10.0000</b>	Costo unitario directo por : und	<b>72.92</b>		
-------------	----------------	----------------	-----	----------------	----------------------------------	--------------	--	--

Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO		hh	1.5000	1.2000	20.10	24.12
0147010004	PEON		hh	1.5000	1.2000	14.85	17.82
							<b>41.94</b>
		<b>Materiales</b>					
0205010033	ARENA GRUESA CLASIFICADA		m3		0.0800	33.00	2.64
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls		0.3000	20.80	6.24
0221030008	CAJA DE CONCRETO PREFABRICADA DE AGUA INCLUYE FLETE		u		1.0000	20.00	20.00
							<b>28.88</b>
		<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	41.94	2.10
							<b>2.10</b>

---

Partida	<b>03.04.02</b>	<b>CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE DE 12" X 24"</b>						
---------	-----------------	---	--	--	--	--	--	--

Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>10.0000</b>	EQ.	<b>10.0000</b>	Costo unitario directo por : und	<b>82.92</b>		
-------------	----------------	----------------	-----	----------------	----------------------------------	--------------	--	--

Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO		hh	1.5000	1.2000	20.10	24.12
0147010004	PEON		hh	1.5000	1.2000	14.85	17.82
							<b>41.94</b>
		<b>Materiales</b>					
0205010033	ARENA GRUESA CLASIFICADA		m3		0.0800	33.00	2.64

0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls	0.3000	20.80	6.24
0221030007	CAJA DE CONCRETO PREFABRICADA DE DESAGUE 12" X 24" m INCLUYE FLETE	u	1.0000	30.00	30.00
					<b>38.88</b>
	<b>Equipos</b>				
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	41.94	2.10
					<b>2.10</b>

Partida	<b>04.01.01</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO</b>			
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>800.0000</b>	EQ. <b>800.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>1.16</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0100	20.10	0.20
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0200	14.85	0.30
						<b>0.50</b>
	<b>Materiales</b>					
0229060005	YESO DE 28 Kg	bls		0.0200	5.00	0.10
0244010001	ESTACA DE MADERA	p2		0.0200	4.00	0.08
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0045	35.00	0.16
						<b>0.34</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.50	0.02
0337020046	MIRA TOPOGRAFICA	he	1.0000	0.0100	5.00	0.05
0349190003	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	he	1.0000	0.0100	10.00	0.10
0349880025	ESTACION TOTAL	he	1.0000	0.0100	15.00	0.15
						<b>0.32</b>

Partida	<b>04.02.01</b>	<b>EXCAVACION MANUAL PARA MARTILLOS</b>			
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>3.5000</b>	EQ. <b>3.5000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>34.96</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.2857	14.85	33.94
						<b>33.94</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	33.94	1.02
						<b>1.02</b>

Partida	<b>04.02.02</b>	<b>BASE GRANULAR PARA MARTILLOS E=0.10 m</b>			
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>60.0000</b>	EQ. <b>60.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>20.59</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0133	20.10	0.27
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	16.51	2.20
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.5333	14.85	7.92
						<b>10.39</b>
	<b>Materiales</b>					
0205010000	AFIRMADO	m3		0.2300	28.00	6.44
0239050000	AGUA	m3		0.0380	5.68	0.22
						<b>6.66</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	10.39	0.31
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.1333	24.25	3.23
						<b>3.54</b>

Partida	<b>04.02.03</b>	<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=5 Km.</b>			
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>240.0000</b>	EQ. <b>240.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>10.91</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0333	20.10	0.67
0147010004	PEON	hh	1.0010	0.0334	14.85	0.50
						<b>1.17</b>

<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.17	0.04
0348130081	VOLQUETE DE 10 M3		hm	1.0000	0.0333	138.81	4.62
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.35 yd3		hm	1.0000	0.0333	152.48	5.08
							<b>9.74</b>

Partida	<b>04.03.01 CONCRETO f'c= 140 kg/cm2 EN MARTILLOS</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>100.0000</b>		EQ. <b>100.0000</b>		Costo unitario directo por : m2	<b>38.72</b>

Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	0.1600	20.10	3.22
0147010003	OFICIAL		hh	3.0000	0.2400	16.51	3.96
0147010004	PEON		hh	8.0000	0.6400	14.85	9.50
							<b>16.68</b>
<b>Materiales</b>							
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"		m3		0.0950	70.00	6.65
0205010033	ARENA GRUESA CLASIFICADA		m3		0.0580	33.00	1.91
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls		0.5100	20.80	10.61
0239050000	AGUA		m3		0.1840	5.68	1.05
							<b>20.22</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	16.68	0.50
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	1.0000	0.0800	5.52	0.44
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3		hm	1.0000	0.0800	10.98	0.88
							<b>1.82</b>

Partida	<b>04.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA MARTILLOS</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>25.0000</b>		EQ. <b>25.0000</b>		Costo unitario directo por : m2	<b>34.70</b>

Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.3200	20.10	6.43
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.3200	16.51	5.28
0147010004	PEON		hh	0.5000	0.1600	14.85	2.38
							<b>14.09</b>
<b>Materiales</b>							
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8		kg		0.2600	4.50	1.17
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.1300	4.50	0.59
0243040000	MADERA TORNILLO		p2		3.3500	5.50	18.43
							<b>20.19</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	14.09	0.42
							<b>0.42</b>

Partida	<b>04.03.03 CURADO DE CONCRETO</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>1,000.0000</b>		EQ. <b>1,000.0000</b>		Costo unitario directo por : m2	<b>1.64</b>

Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>							
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0080	14.85	0.12
							<b>0.12</b>
<b>Materiales</b>							
0204000000	ARENA FINA		m3		0.0160	20.00	0.32
0239050000	AGUA		m3		0.2000	5.68	1.14
							<b>1.46</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.12	
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"		hm	1.0000	0.0080	6.98	0.06
							<b>0.06</b>

Partida	<b>05.01.01 TRAZO Y REPLANTEO</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>800.0000</b>		EQ. <b>800.0000</b>		Costo unitario directo por : m2	<b>1.16</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
014700032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0100	20.10	0.20	
014701004	PEON	hh	2.0000	0.0200	14.85	0.30	
<b>0.50</b>							
<b>Materiales</b>							
022906005	YESO DE 28 Kg	bls		0.0200	5.00	0.10	
0244010001	ESTACA DE MADERA	p2		0.0200	4.00	0.08	
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0045	35.00	0.16	
<b>0.34</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.50	0.02	
0337020046	MIRA TOPOGRAFICA	he	1.0000	0.0100	5.00	0.05	
0349190003	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	he	1.0000	0.0100	10.00	0.10	
0349880025	ESTACION TOTAL	he	1.0000	0.0100	15.00	0.15	
<b>0.32</b>							
Partida	<b>05.02.01</b>	<b>EXCAVACION MANUAL PARA SARDINEL</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>3.5000</b>	EQ.	<b>3.5000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>34.96</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.2857	14.85	33.94	
<b>33.94</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	33.94	1.02	
<b>1.02</b>							
Partida	<b>05.02.02</b>	<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=5 Km.</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>240.0000</b>	EQ.	<b>240.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>10.91</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0333	20.10	0.67	
0147010004	PEON	hh	1.0010	0.0334	14.85	0.50	
<b>1.17</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.17	0.04	
0348130081	VOLQUETE DE 10 M3	hm	1.0000	0.0333	138.81	4.62	
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.35 yd3	hm	1.0000	0.0333	152.48	5.08	
<b>9.74</b>							
Partida	<b>05.03.01</b>	<b>SARDINELES DE CONCRETO f'c=175 kg/cm2</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>20.0000</b>	EQ.	<b>20.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>302.23</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	3.0000	1.2000	20.10	24.12	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.8000	16.51	13.21	
0147010004	PEON	hh	4.0000	1.6000	14.85	23.76	
<b>61.09</b>							
<b>Materiales</b>							
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.5500	70.00	38.50	
0205010033	ARENA GRUESA CLASIFICADA	m3		0.5400	33.00	17.82	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		8.4300	20.80	175.34	
0239050000	AGUA	m3		0.1850	5.68	1.05	
<b>232.71</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	61.09	1.83	
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.4000	5.52	2.21	
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.4000	10.98	4.39	
<b>8.43</b>							
Partida	<b>05.03.02</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SARDINEL</b>					

Rendimiento	m2/DIA	20.0000	EQ.	20.0000	Costo unitario directo por : m2	38.33	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
		<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.4000	20.10	8.04
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.4000	16.51	6.60
0147010004	PEON		hh	0.5000	0.2000	14.85	2.97
							<b>17.61</b>
		<b>Materiales</b>					
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8		kg		0.2600	4.50	1.17
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.1300	4.50	0.59
0243040000	MADERA TORNILLO		p2		3.3500	5.50	18.43
							<b>20.19</b>
		<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	17.61	0.53
							<b>0.53</b>
Partida	<b>05.03.03</b>			<b>ACERO fy=4200 kg/cm</b>			
Rendimiento	kg/DIA	250.0000	EQ.	250.0000	Costo unitario directo por : kg	6.53	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
		<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0320	20.10	0.64
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0320	16.51	0.53
0147010004	PEON		hh	0.5000	0.0160	14.85	0.24
							<b>1.41</b>
		<b>Materiales</b>					
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16		kg		0.0500	4.50	0.23
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60		kg		1.0700	4.50	4.82
							<b>5.05</b>
		<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	1.41	0.07
							<b>0.07</b>
Partida	<b>05.03.04</b>			<b>CURADO DE CONCRETO</b>			
Rendimiento	m2/DIA	1,000.0000	EQ.	1,000.0000	Costo unitario directo por : m2	1.64	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
		<b>Mano de Obra</b>					
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0080	14.85	0.12
							<b>0.12</b>
		<b>Materiales</b>					
0204000000	ARENA FINA		m3		0.0160	20.00	0.32
0239050000	AGUA		m3		0.2000	5.68	1.14
							<b>1.46</b>
		<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.12	
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"		hm	1.0000	0.0080	6.98	0.06
							<b>0.06</b>
Partida	<b>05.03.05</b>			<b>JUNTAS ASFALTICAS E=1"</b>			
Rendimiento	ml/DIA	70.0000	EQ.	70.0000	Costo unitario directo por : ml	5.10	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
		<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO		hh	0.1000	0.0114	20.10	0.23
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.1143	16.51	1.89
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.1143	14.85	1.70
							<b>3.82</b>
		<b>Materiales</b>					
0204000000	ARENA FINA		m3		0.0020	20.00	0.04
0213000006	ASFALTO RC-250		gal		0.1330	8.52	1.13
							<b>1.17</b>
		<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	3.82	0.11

Partida	06.01.01.01		TRAZO Y REPLANTEO				
Rendimiento	m2/DIA	800.0000	EQ.	800.0000	Costo unitario directo por : m2	1.16	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		<b>Mano de Obra</b>					
014700032	TOPOGRAFO		hh	1.0000	0.0100	20.10	0.20
014701004	PEON		hh	2.0000	0.0200	14.85	0.30
							<b>0.50</b>
		<b>Materiales</b>					
022906005	YESO DE 28 Kg		bls		0.0200	5.00	0.10
024401001	ESTACA DE MADERA		p2		0.0200	4.00	0.08
025401001	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gal		0.0045	35.00	0.16
							<b>0.34</b>
		<b>Equipos</b>					
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.50	0.01
0337020046	MIRA TOPOGRAFICA		he	1.0000	0.0100	5.00	0.05
0349190003	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE		he	1.0000	0.0100	10.00	0.10
0349880025	ESTACION TOTAL		he	1.0000	0.0100	15.00	0.15
							<b>0.32</b>
Partida	06.01.02.01		EXCAVACION MANUAL PARA CANALETAS				
Rendimiento	m3/DIA	3.5000	EQ.	3.5000	Costo unitario directo por : m3	34.96	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		<b>Mano de Obra</b>					
0147010004	PEON		hh	1.0000	2.2857	14.85	33.94
							<b>33.94</b>
		<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	33.94	0.95
							<b>0.95</b>
Partida	06.01.02.02		PERFILADO Y COMPACTADO DE LA SUB RASANTE				
Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ.	120.0000	Costo unitario directo por : m2	4.73	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		<b>Mano de Obra</b>					
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0667	16.51	1.10
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.1333	14.85	1.98
							<b>3.08</b>
		<b>Materiales</b>					
0239050000	AGUA		m3		0.0050	5.68	0.03
							<b>0.03</b>
		<b>Equipos</b>					
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP		hm	1.0000	0.0667	24.25	1.62
							<b>1.62</b>
Partida	06.01.02.03		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=5 Km.				
Rendimiento	m3/DIA	240.0000	EQ.	240.0000	Costo unitario directo por : m3	10.91	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0333	20.10	0.67
0147010004	PEON		hh	1.0010	0.0334	14.85	0.50
							<b>1.17</b>
		<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.17	0.04
0348130081	VOLQUETE DE 10 M3		hm	1.0000	0.0333	138.81	4.62
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.35 yd3		hm	1.0000	0.0333	152.48	5.08
							<b>9.74</b>
Partida	06.01.03.01		CONCRETO SIMPLE f'c=175 kg/cm2 PARA CANALETAS				

Rendimiento	m3/DIA	20.0000	EQ.	20.0000	Costo unitario directo por : m3	302.23	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	3.0000	1.2000	20.10	24.12
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	0.8000	16.51	13.21
0147010004	PEON		hh	4.0000	1.6000	14.85	23.76
<b>61.09</b>							
<b>Materiales</b>							
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.5500	70.00	38.50
0205010033	ARENA GRUESA CLASIFICADA		m3		0.5400	33.00	17.82
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls		8.4300	20.80	175.34
0239050000	AGUA		m3		0.1850	5.68	1.05
<b>232.71</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	61.09	1.83
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	1.0000	0.4000	5.52	2.21
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3		hm	1.0000	0.4000	10.98	4.39
<b>8.43</b>							

Partida	06.01.03.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO PARA CANALETAS					
Rendimiento	m2/DIA	25.0000	EQ.	25.0000	Costo unitario directo por : m2	34.70	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.3200	20.10	6.43
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.3200	16.51	5.28
0147010004	PEON		hh	0.5000	0.1600	14.85	2.38
<b>14.09</b>							
<b>Materiales</b>							
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8		kg		0.2600	4.50	1.17
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.1300	4.50	0.59
0243040000	MADERA TORNILLO		p2		3.3500	5.50	18.43
<b>20.19</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	14.09	0.42
<b>0.42</b>							

Partida	06.01.03.03	TARRAJEO PULIDO EN CANALETA					
Rendimiento	m2/DIA	85.0000	EQ.	85.0000	Costo unitario directo por : m2	14.88	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	4.0000	0.3765	20.10	7.57
0147010004	PEON		hh	3.0000	0.2824	14.85	4.19
<b>11.76</b>							
<b>Materiales</b>							
0204000000	ARENA FINA		m3		0.0160	20.00	0.32
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls		0.1170	20.80	2.43
0239050000	AGUA		m3		0.0040	5.68	0.02
<b>2.77</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	11.76	0.32
<b>0.32</b>							

Partida	06.01.03.04	JUNTAS ASFALTICAS E=1"					
Rendimiento	ml/DIA	70.0000	EQ.	70.0000	Costo unitario directo por : ml	5.10	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	0.1000	0.0114	20.10	0.23
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.1143	16.51	1.89
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.1143	14.85	1.70
<b>3.82</b>							
<b>Materiales</b>							



0204000000	ARENA FINA	m3		0.0020	20.00	0.04
0213000006	ASFALTO RC-250	gal		0.1330	8.52	1.13
						<b>1.17</b>
			<b>Equipos</b>			
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.82	0.11
						<b>0.11</b>

Partida	<b>06.01.03.05</b>	<b>LOSA DE TAPA DE CONCRETO PARA CANALETAS E=0.10M</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>30.0000</b>	EQ.	<b>30.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>262.49</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
						<b>Mano de Obra</b>
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0267	20.10	0.54
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	16.51	4.40
0147010004	PEON	hh	8.0000	2.1333	14.85	31.68
						<b>36.62</b>
						<b>Materiales</b>
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.6400	70.00	44.80
0205010033	ARENA GRUESA CLASIFICADA	m3		0.4200	33.00	13.86
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		7.0100	20.80	145.81
0239050000	AGUA	m3		0.1850	5.68	1.05
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		2.7000	5.50	14.85
						<b>220.37</b>
						<b>Equipos</b>
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	36.62	1.10
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.2667	5.52	1.47
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.2667	10.98	2.93
						<b>5.50</b>

Partida	<b>06.01.04.01</b>	<b>SUMINISTRO Y COLOCACION DE REJILLA METALICA DE 1.50X0.30m</b>				
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>40.0000</b>	EQ.	<b>40.0000</b>	Costo unitario directo por : m	<b>134.02</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
						<b>Mano de Obra</b>
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	20.10	4.02
						<b>4.02</b>
						<b>Subcontratos</b>
0401070005	SC REJILLA METALICA C/ANG. 1 1/4" x 1 1/4" x 3/16" y PL 1"/16"	m		1.0000	130.00	130.00
						<b>130.00</b>

Partida	<b>06.02.01.01</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>800.0000</b>	EQ.	<b>800.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>1.16</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
						<b>Mano de Obra</b>
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0100	20.10	0.20
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0200	14.85	0.30
						<b>0.50</b>
						<b>Materiales</b>
0229060005	YESO DE 28 Kg	bls		0.0200	5.00	0.10
0244010001	ESTACA DE MADERA	p2		0.0200	4.00	0.08
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0045	35.00	0.16
						<b>0.34</b>
						<b>Equipos</b>
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.50	0.02
0337020046	MIRA TOPOGRAFICA	he	1.0000	0.0100	5.00	0.05
0349190003	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	he	1.0000	0.0100	10.00	0.10
0349880025	ESTACION TOTAL	he	1.0000	0.0100	15.00	0.15
						<b>0.32</b>

Partida	<b>06.02.02.01</b>	<b>EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA CAJA COLECTORA</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>3.5000</b>	EQ.	<b>3.5000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>34.96</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
--------	---------------------	--------	-----------	----------	-------------	--------------

<b>Mano de Obra</b>							
0147010004	PEON		hh	1.0000	2.2857	20.10	33.94
							<b>33.94</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	33.94	1.02
							<b>1.02</b>

Partida	06.02.02.02	<b>RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO - AFIRMADO</b>					
Rendimiento	m3/DIA	40.0000		EQ. 40.0000		Costo unitario directo por : m3	16.34

Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	0.1000	0.0200	20.10	0.40
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.4000	14.85	5.94
							<b>6.34</b>
<b>Materiales</b>							
0205010000	AFIRMADO		m3		0.1725	28.00	4.83
							<b>4.83</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	6.34	0.32
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP		hm	1.0000	0.2000	24.25	4.85
							<b>5.17</b>

Partida	06.02.02.03	<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=5 Km.</b>					
Rendimiento	m3/DIA	240.0000		EQ. 240.0000		Costo unitario directo por : m3	10.91

Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0333	20.10	0.67
0147010004	PEON		hh	1.0010	0.0334	14.85	0.50
							<b>1.17</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.17	0.04
0348130081	VOLQUETE DE 10 M3		hm	1.0000	0.0333	138.81	4.62
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.35 yd3		hm	1.0000	0.0333	152.48	5.08
							<b>9.74</b>

Partida	06.02.03.01	<b>CONCRETO SIMPLE f'c=175 kg/cm2 PARA CAJA COLECTORA</b>					
Rendimiento	m3/DIA	20.0000		EQ. 20.0000		Costo unitario directo por : m3	302.23

Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	3.0000	1.2000	20.10	24.12
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	0.8000	16.51	13.21
0147010004	PEON		hh	4.0000	1.6000	14.85	23.76
							<b>61.09</b>
<b>Materiales</b>							
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.5500	70.00	38.50
0205010033	ARENA GRUESA CLASIFICADA		m3		0.5400	33.00	17.82
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls		8.4300	20.80	175.34
0239050000	AGUA		m3		0.1850	5.68	1.05
							<b>232.71</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	61.09	1.69
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	1.0000	0.4000	5.52	2.21
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3		hm	1.0000	0.4000	10.98	4.39
							<b>8.43</b>

Partida	06.02.03.02	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CAJA COLECTORA</b>					
Rendimiento	m2/DIA	25.0000		EQ. 25.0000		Costo unitario directo por : m2	34.70

Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.3200	20.10	6.43

0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	16.51	5.28
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.1600	14.85	2.38
						<b>14.09</b>
<b>Materiales</b>						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.2600	4.50	1.17
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1300	4.50	0.59
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		3.3500	5.50	18.43
						<b>20.19</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.01	0.42
						<b>0.42</b>

Partida	<b>06.02.03.03</b>	<b>TAPA DE C*A° fc=175kg/cm2 0.50x0.80 m</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>16.0000</b>	EQ.	<b>16.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>255.49</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0500	20.10	1.01
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	16.51	8.26
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.0000	14.85	14.85
						<b>24.12</b>
<b>Materiales</b>						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.0700	70.00	4.90
0205010033	ARENA GRUESA CLASIFICADA	m3		0.4200	33.00	13.86
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		9.7400	20.80	202.59
0239050000	AGUA	m3		0.1850	5.68	1.05
						<b>222.40</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	24.12	0.72
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.5000	5.52	2.76
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.5000	10.98	5.49
						<b>8.97</b>

Partida	<b>06.03.01.01</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>800.0000</b>	EQ.	<b>800.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>1.16</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0100	20.10	0.20
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0200	14.85	0.30
						<b>0.50</b>
<b>Materiales</b>						
0229060005	YESO DE 28 Kg	bls		0.0200	5.00	0.10
0244010001	ESTACA DE MADERA	p2		0.0200	4.00	0.08
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0045	35.00	0.16
						<b>0.34</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.50	0.02
0337020046	MIRA TOPOGRAFICA	he	1.0000	0.0100	5.00	0.05
0349190003	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	he	1.0000	0.0100	10.00	0.10
0349880025	ESTACION TOTAL	he	1.0000	0.0100	15.00	0.15
						<b>0.32</b>

Partida	<b>06.03.02.01</b>	<b>EXCAVACION DE ZANJA P/TUBERIA DE CONEXION C/EQUIPO</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>3.5000</b>	EQ.	<b>3.5000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>34.96</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.2857	14.85	33.94
						<b>33.94</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	33.94	1.02
						<b>1.02</b>

Partida	<b>06.03.02.02</b>	<b>REFINE, NIVELACION Y FONDOS PARA TUBERIA</b>				
---------	--------------------	---	--	--	--	--

Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>50.0000</b>	EQ.	<b>50.0000</b>	Costo unitario directo por : m	<b>2.77</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
		<b>Mano de Obra</b>					
0147010003	OFICIAL		hh	0.1000	0.0160	16.51	0.26
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.1600	14.85	2.38
							<b>2.64</b>
		<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	2.64	0.13
							<b>0.13</b>

Partida	<b>06.03.02.03</b>	<b>CAMA DE APOYO PARA TUBERIA DE 6"</b>					
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>90.0000</b>	EQ.	<b>90.0000</b>	Costo unitario directo por : m	<b>3.27</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
		<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO		hh	0.5000	0.0444	20.10	0.89
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0889	14.85	1.32
							<b>2.21</b>
		<b>Materiales</b>					
0205010033	ARENA GRUESA CLASIFICADA		m3		0.0300	33.00	0.99
							<b>0.99</b>
		<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	2.21	0.07
							<b>0.07</b>

Partida	<b>06.03.02.04</b>	<b>RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO - AFIRMADO</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>40.0000</b>	EQ.	<b>40.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>15.34</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
		<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO		hh	0.1000	0.0200	20.10	0.40
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.4000	14.85	5.94
							<b>6.34</b>
		<b>Materiales</b>					
0205010000	AFIRMADO		m3		0.1725	28.00	4.83
							<b>4.83</b>
		<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	6.34	0.32
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP		hm	1.0000	0.2000	24.25	4.85
							<b>5.17</b>

Partida	<b>06.03.02.05</b>	<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=5 Km.</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>240.0000</b>	EQ.	<b>240.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>10.91</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
		<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0333	20.10	0.67
0147010004	PEON		hh	1.0010	0.0334	14.85	0.50
							<b>1.17</b>
		<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.17	0.04
0348130081	VOLQUETE DE 10 M3		hm	1.0000	0.0333	138.81	4.62
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.35 yd3		hm	1.0000	0.0333	152.48	5.08
							<b>9.74</b>

Partida	<b>06.03.03.01</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC DE 6"</b>					
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>120.0000</b>	EQ.	<b>120.0000</b>	Costo unitario directo por : m	<b>35.92</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
		<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0667	20.10	1.34
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.1333	14.85	1.98

							<b>3.32</b>
<b>Materiales</b>							
020180002	LUBRICANTE PARA TUBERIA		gal		0.0030	42.00	0.13
0230510106	ANILLO DE JEBE P/ TUBOS 6"		u		1.0000	5.00	5.00
0272130012	TUBERIA PVC SAL PARA DESAGUE DE 6"		m		1.0500	26.00	27.30
							<b>32.43</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	3.32	0.17
							<b>0.17</b>

Partida	07.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO				
Rendimiento	m2/DIA	800.0000	EQ.	800.0000	Costo unitario directo por : m2	1.16

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0100	20.10	0.20	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0200	14.85	0.30	
							<b>0.50</b>
<b>Materiales</b>							
0229060005	YESO DE 28 Kg	bls		0.0200	5.00	0.10	
0244010001	ESTACA DE MADERA	p2		0.0200	4.00	0.08	
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0045	35.00	0.16	
							<b>0.34</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.50	0.02	
0337020046	MIRA TOPOGRAFICA	he	1.0000	0.0100	5.00	0.05	
0349190003	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	he	1.0000	0.0100	10.00	0.10	
0349880025	ESTACION TOTAL	he	1.0000	0.0100	15.00	0.15	
							<b>0.32</b>

Partida	07.01.02.01	EXCAVACION CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS				
Rendimiento	m3/DIA	3.5000	EQ.	3.5000	Costo unitario directo por : m3	34.96

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.2857	14.85	33.94	
							<b>33.94</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	33.94	1.02	
							<b>1.02</b>

Partida	07.01.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO FONDO DE CAJA				
Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ.	120.0000	Costo unitario directo por : m2	4.73

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	16.51	1.10	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1333	14.85	1.98	
							<b>3.08</b>
<b>Materiales</b>							
0239050000	AGUA	m3		0.0050	5.68	0.03	
							<b>0.03</b>
<b>Equipos</b>							
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0667	24.25	1.62	
							<b>1.62</b>

Partida	07.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=5 Km.				
Rendimiento	m3/DIA	240.0000	EQ.	240.0000	Costo unitario directo por : m3	10.91

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0333	20.10	0.67	
0147010004	PEON	hh	1.0010	0.0334	14.85	0.50	
							<b>1.17</b>

<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.17	0.04
0348130081	VOLQUETE DE 10 M3		hm	1.0000	0.0333	138.81	4.62
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.35 yd3		hm	1.0000	0.0333	152.48	5.08
							<b>9.74</b>

Partida	<b>07.01.03.01 SOLADOS CONCRETO f'c=100 kg/cm2, e=2"</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>100.0000</b>	EQ.	<b>100.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>28.07</b>	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.1600	20.10	3.22	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.1600	16.51	2.64	
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.4800	14.85	7.13	
							<b>12.99</b>
<b>Materiales</b>							
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.4690	20.80	9.76	
0238000003	HORMIGON	m3		0.0890	40.00	3.56	
0239050000	AGUA	m3		0.0400	5.68	0.23	
							<b>13.55</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	12.99	0.60	
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.0800	10.98	0.88	
							<b>1.53</b>

Partida	<b>07.01.04.01 ALCANTARILLA - CONCRETO f 'c=210 kg/cm2</b>						
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>20.0000</b>	EQ.	<b>20.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>359.00</b>	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	20.10	16.08	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	16.51	6.60	
0147010004	PEON	hh	8.0000	3.2000	14.85	47.52	
							<b>70.20</b>
<b>Materiales</b>							
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.8500	70.00	59.50	
0205010033	ARENA GRUESA CLASIFICADA	m3		0.5200	33.00	17.16	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		9.7300	20.80	202.38	
0239050000	AGUA	m3		0.1850	5.68	1.05	
							<b>280.09</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	70.20	2.11	
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.4000	5.52	2.21	
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.4000	10.98	4.39	
							<b>8.71</b>

Partida	<b>07.01.04.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN ALCANTARILLA</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>25.0000</b>	EQ.	<b>25.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>34.70</b>	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	20.10	6.43	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	16.51	5.28	
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.1600	14.85	2.381	
							<b>14.09</b>
<b>Materiales</b>							
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.2600	4.50	1.17	
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1300	4.50	0.59	
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		3.3500	5.50	18.43	
							<b>20.19</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	14.09	0.42	
							<b>0.42</b>

Partida	<b>07.01.04.03 ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2</b>						
---------	---	--	--	--	--	--	--

Rendimiento	kg/DIA	250.0000	EQ.	250.0000	Costo unitario directo por : kg	6.53	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
		<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0320	20.10	0.64
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0320	16.51	0.53
0147010004	PEON		hh	0.5000	0.0160	14.85	0.24
							<b>1.41</b>
		<b>Materiales</b>					
020200007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16		kg		0.0500	4.50	0.23
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60		kg		1.0700	4.50	4.82
							<b>5.05</b>
		<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	1.41	0.07
							<b>0.07</b>
<b>Partida</b>	<b>08.01</b>	<b>CORTE SUPERFICIAL MANUAL</b>					
Rendimiento	m3/DIA	4.0000	EQ.	4.0000	Costo unitario directo por : m3	30.59	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
		<b>Mano de Obra</b>					
0147010004	PEON		hh	1.0000	2.0000	14.85	29.70
							<b>29.70</b>
		<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	29.70	0.89
							<b>0.89</b>
<b>Partida</b>	<b>08.02</b>	<b>EXCAVACION DE HOYOS PARA SEMBRADO DE PLANTONES</b>					
Rendimiento	m3/DIA	3.5000	EQ.	3.5000	Costo unitario directo por : m3	34.96	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
		<b>Mano de Obra</b>					
0147010004	PEON		hh	1.0000	2.2857	14.85	33.94
							<b>33.94</b>
		<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	33.94	1.02
							<b>1.02</b>
<b>Partida</b>	<b>08.03</b>	<b>RELLENO CON MATERIAL DE TIERRA DE CHACRA</b>					
Rendimiento	m3/DIA	30.0000	EQ.	30.0000	Costo unitario directo por : m3	22.08	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
		<b>Mano de Obra</b>					
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.2667	14.85	3.96
							<b>3.96</b>
		<b>Materiales</b>					
0204010003	TIERRA DE CHACRA O VEGETAL		m3		1.2000	15.00	18.00
							<b>18.00</b>
		<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	3.96	0.12
							<b>0.12</b>
<b>Partida</b>	<b>08.04</b>	<b>EXTENDIDO Y NIVELACION DE TIERRA DE CHACRA</b>					
Rendimiento	m2/DIA	70.0000	EQ.	70.0000	Costo unitario directo por : m2	1.75	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
		<b>Mano de Obra</b>					
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.1143	14.85	1.70
							<b>1.70</b>
		<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.70	0.05
							<b>0.05</b>

Partida	08.05	SEMBRADO DE GRAS					
Rendimiento	m2/DIA	90.0000	EQ. 90.0000	Costo unitario directo por : m2		6.39	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		<b>Mano de Obra</b>					
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0889	14.85	1.32
							<b>1.32</b>
		<b>Materiales</b>					
0253010004	GRASS		kg		1.0000	5.00	5.00
							<b>5.00</b>
		<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	1.32	0.07
							<b>0.07</b>
Partida	08.06	SEMBRADO DE PLANTONES					
Rendimiento	und/DIA	50.0000	EQ. 50.0000	Cost unitario directo por : und		12.45	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		<b>Mano de Obra</b>					
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.1600	14.85	2.38
							<b>2.38</b>
		<b>Materiales</b>					
0243160005	ARBOL DE PALMERA PARA AREA VERDE		und		1.0000	10.00	10.00
							<b>10.00</b>
		<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	2.38	0.07
							<b>0.07</b>
Partida	09.01	PINTURA EN VEREDAS					
Rendimiento	m/DIA	200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : ml		5.17	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO		hh	0.5000	0.0200	20.10	0.40
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.0800	14.85	1.19
							<b>1.59</b>
		<b>Materiales</b>					
0253050013	DISOLVENTE		gal		0.0030	10.00	0.03
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gal		0.1000	35.00	3.50
							<b>3.53</b>
		<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.59	0.05
							<b>0.05</b>
Partida	09.02	PINTADO DE SARDINELES					
Rendimiento	m/DIA	110.0000	EQ. 110.0000	Costo unitario directo por : m		10.38	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0727	20.10	1.46
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0727	16.51	1.20
0147010004	PEON		hh	4.0000	0.2909	14.85	4.32
							<b>6.98</b>
		<b>Materiales</b>					
0239160010	BROCHA		u		0.0100	25.00	0.25
0253050013	DISOLVENTE		gal		0.0030	10.00	0.03
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gal		0.0830	35.00	2.91
							<b>3.19</b>
		<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	6.98	0.21
							<b>0.21</b>
Partida	09.03	LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA					



Rendimiento	m2/DIA	800.0000	EQ.	800.0000	Costo unitario directo por : m2	0.16	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
		<b>Mano de Obra</b>					
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0100	14.85	0.15
		<b>Equipos</b>					<b>0.15</b>
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	0.15	0.01
							<b>0.01</b>
Partida	<b>09.04</b>	<b>MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL</b>					
Rendimiento	glb/DIA	388.0000	EQ.	388.0000	Costo unitario directo por : glb	3,500.00	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
		<b>Subcontratos</b>					
0402010003	PLAN DE MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL		glb		1.0000	3,500.00	3,500.00
							<b>3,500.00</b>

## **11.4**

# **RELACIÓN DE INSUMOS**

## Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra **0404004** "DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO, VEREDAS Y DRENAJE PLUVIAL DE LA URBANIZACION PROGRESIVA LA TINA, DEL SECTOR SALIDA SUR ESTE DE LAMBAYEQUE DREN 2210, DISTRITO DE LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE"  
 Subpresupuesto **001** DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO, VEREDAS Y DRENAJE PLUVIAL.  
 Fecha **01/06/2017**  
 Lugar **140301 LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE**

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MANO DE OBRA					
0147000032	TOPOGRAFO	hh	107.7752	20.10	12,165.28
0147010002	OPERARIO	hh	4,633.6697	20.10	93,136.77
0147010003	OFICIAL	hh	3,512.4767	16.51	57,990.96
0147010004	PEON	hh	14,214.1712	14.85	211,080.41
					<b>364,374.42</b>
MATERIALES					
0201800002	LUBRICANTE PARA TUBERIA	gal	0.2100	42.00	8.82
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	30.3700	4.50	136.67
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	727.2096	4.50	3,272.44
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	363.9048	4.50	1,637.57
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	990.0172	4.50	4,455.08
0204000000	ARENA FINA	m3	198.0867	20.00	3,961.73
0204010003	TIERRA DE CHACRA O VEGETAL	m3	471.6000	15.00	7,074.00
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3	48.7146	70.00	3,410.02
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3	1,570.5793	70.00	109,940.55
0205000032	PIEDRA MEDIANA	m3	0.1300	30.00	3.90
0205010000	AFIRMADO	m3	3,699.7906	28.00	103,594.14
0205010033	ARENA GRUESA CLASIFICADA	m3	1,038.3274	33.00	34,264.80
0213000006	ASFALTO RC-250	gal	883.3115	8.52	7,525.81
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls	17,730.7914	20.80	368,800.46
0221030007	CAJA DE CONCRETO PREFABRICADA DE DESAGUE 12" X 24" m INCLUYE FLETE	u	115.0000	30.00	3,450.00
0221030008	CAJA DE CONCRETO PREFABRICADA DE AGUA INCLUYE FLETE	u	115.0000	20.00	2,300.00
0229060005	YESO DE 28 Kg	bls	215.5504	5.00	1,077.75
0229590001	GIGANTOGRAFIA DE 3.60x2.40m	und	1.0000	200.00	200.00
0230510106	ANILLO DE JEBE P/ TUBOS 6"	u	70.0000	5.00	350.00
0230990105	CONO FOSFORESCENTE PARA SEÑALIZACION	glb	1.0000	500.00	500.00
0238000003	HORMIGON	m3	1.2958	40.00	51.83
0239050000	AGUA	m3	3,293.5426	5.68	18,707.32
0239160010	BROCHA	u	5.3112	25.00	132.78
0239160011	CORDEL PARA TRAZO	und	186.9600	10.00	1,869.60
0239300003	TECNOPORT 3/4x1.2X2.4	pln	1,507.5008	17.00	25,627.51
0243040000	MADERA TORNILLO	p2	9,452.5990	5.50	51,989.29
02431400000005	TRANQUERA DE MADERA 1.20 x 1.10m	und	8.0000	100.00	800.00
0243160005	ARBOL DE PALMERA PARA AREA VERDE	und	14.0000	10.00	140.00
0244010001	ESTACA DE MADERA	p2	215.5504	4.00	862.20
0253010000	GRASA AMARILLA	kg	21.5936	10.00	215.94
0253010004	GRASS	kg	393.0000	5.00	1,965.00
0253050013	DISOLVENTE	gal	6.4338	10.00	64.34
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal	252.0231	35.00	8,820.81
0254450070	PINTURA DE TRAFICO	gal	44.8704	40.00	1,794.82
0272000104	TUBERIA PVC SAP A-10 DE 1/2"	m	188.9440	3.00	566.83
0272130012	TUBERIA PVC SAL PARA DESAGUE DE 6"	m	73.5000	26.00	1,911.00
					<b>771,483.01</b>

EQUIPOS					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			11,364.68
0337020046	MIRA TOPOGRAFICA	he	107.7752	5.00	538.88
0337030000	CIZALLA PARA ACERO CONSTRUCCION HASTA 1"	u	10.7968	35.00	377.89
0348010086	EQUIPOS MENORES	u	1.0000	150.00	150.00
0348040001	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 1,500 gl	hm	117.4690	122.13	14,346.49
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	80.2149	6.98	559.90
0348130081	VOLQUETE DE 10 M3	hm	247.6893	138.81	34,381.75
0348810005	WINCHA STANLEY 5 m	u	3.2339	15.00	48.51
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	339.4114	24.25	8,230.73
0349030013	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7-9 ton	hm	117.4690	94.39	11,087.90
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2- 2.35 yd3	hm	247.6894	152.48	37,767.68
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	142.5143	261.61	37,283.17
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	862.3469	5.52	4,760.15
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	117.4690	164.76	19,354.19
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	863.5118	10.98	9,481.36
0349190003	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	he	107.7752	10.00	1,077.75
0349880025	ESTACION TOTAL	he	107.7752	15.00	1,616.63
					<b>192,427.66</b>
SUBCONTRATOS					
0401070004	SC ALQUILER PARA ALMACEN	mes	6.0000	350.00	2,100.00
0401070005	SC REJILLA METALICA C/ANG. 1 1/4" x 1 1/4" x 3/16" y PL 1"/16"	ml	1,904.2500	130.00	247,552.50
0401080004	SC SEÑAL VERTICAL PREVENTIVA C/POSTE METALICO (INCLUIDO INSTALACION)	glb	2.0000	300.00	600.00
0401080005	SC SEÑAL DE TRANSITO RELAMENTARIA C/POSTE METALICO (INCLUIDO INSTALACION)	glb	4.0000	300.00	1,200.00
0402010003	PLAN DE MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	glb	1.0000	3,500.00	3,500.00
					<b>254,952.50</b>
					<b>1,583,237.59</b>

**11.5**

**FORMULA POLINÓMICA**

## Fórmula Polinómica

Presupuesto **0404008** "DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO, VEREDAS Y DRENAJE PLUVIAL DE LA URBANIZACION PROGRESIVA LA TINA, DEL SECTOR SALIDA SUR ESTE DE LAMBAYEQUE DREN 2210, DISTRITO DE LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE"

Subpresupuesto **001** DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO, VEREDAS Y DRENAJE PLUVIAL.

Fecha Presupuesto **01/06/2017**

Moneda **NUEVOS SOLES**

Ubicación Geográfica **140301 LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE**

$$K = 0.192*(Mr / Mo) + 0.138*(Ar / Ao) + 0.159*(Ar / Ao) + 0.197*(Cr / Co) + 0.147*(Mr / Mo) + 0.167*(Ir / Io)$$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.192	100.000	M	47	MANO DE OBRA
2	0.138	100.000	A	05	AGREGADO GRUESO
3	0.159	100.000	A	02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO
4	0.197	100.000	C	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
5	0.147	100.000	M	43	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA
6	0.167	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

## **11.6**

# **CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA**

## CALENDARIO VALORIZADO DE EJECUCION DE OBRA

**OBRA** : "DISEÑO DEL PAVIMENTO RIGIDO Y DRENAJE PLUVIAL EN LA URBANIZACION PROGRESIVA LA TINA, DEL SECTOR SALIDA SUR ESTE DE LAMBAYEQUE DREN 2210, DISTRITO DE LAMBAYEQUE.

**PROPIETARIO** : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS

**FECHA** : JUNIO 2017

**PLAZO DE EJECUCION** : 120 DÍAS CALENDARIOS (MES 1 - 4)

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	PARCIAL (S/.)	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	TOTAL
<b>1.00</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES</b>							
<b>1.01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES</b>							
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 3.60x2.40m	Glb	987.85	987.85				987.85
01.01.02	ALQUILER DE ALMACEN PARA LA OBRA	Mes	2,100.00	2,100.00				2,100.00
01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	Glb	7,623.44	7,623.44				7,623.44
01.01.04	TRANQUERA DE MADERA 1.20x1.10 M P/DEVIO DE TRANSITO VEHICULAR	Glb	1,421.18	1,421.18				1,421.18
<b>1.02</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>							
01.02.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	6,443.92	6,443.92				6,443.92
01.02.02	TRAZO Y REPLANTEO EN TERRENO NORMAL CON EQUIPO	M2	9,005.96	9,005.96				9,005.96
<b>2.00</b>	<b>PAVIMENTO</b>							
<b>2.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
02.01.01	CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUBRASANTE	M3	44,535.83	44,535.83				44,535.83
02.01.02	CONFORMACION Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE	M2	22,281.99	22,281.99				22,281.99
02.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D/PROM=3KM	M3	68,705.51	68,705.51				68,705.51
<b>2.02</b>	<b>SUB - BASE GRANULAR</b>							
02.02.01	CAPA DE SUB - BASE GRANULAR E=0.20m	M2	51,861.92	41,128.72	10,733.20			51,861.92
<b>2.03</b>	<b>PAVIMENTO RIGIDO</b>							
2.03.01	CONCRETO F'c = 210 kg/cm <sup>2</sup> PARA PAVIMENTO RIGIDO	M3	557,437.25		437,299.56	84,402.66	35,735.00	557,437.22
2.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSAS DE PAVIMENTO	M2	40,238.81		30,504.53	9,734.28		40,238.81
2.03.03	DOWELS EN LOSAS DE CONCRETO	M2	9,252.86			7,995.00	1,257.86	9,252.86
2.03.04	JUNTAS ASFALTICAS E=1"	ML	29,570.21			18,755.35	10,814.86	29,570.21
2.03.05	JUNTAS DE DILATACION CON TEKNOPORT	ML	30,034.05			27,940.94	2,093.10	30,034.04
2.03.06	CURADO DE CONCRETO	M2	12,732.57			12,241.51	491.06	12,732.57
<b>2.04</b>	<b>SEÑALIZACION VIAL</b>							
2.04.01	SEÑALES REGLAMENTARIAS	Und	1,294.40				1,294.40	1,294.40
2.04.02	SEÑALES PREVENTIVAS	Und	647.20				647.20	647.20
2.04.03	PINTURA PARA SEÑALIZACION EN PAVIMENTOS	ML	3,866.33				3,866.33	3,866.33
<b>3.00</b>	<b>VEREDAS</b>							
<b>3.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>							
01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	M2	2,327.22	2,327.22				2,327.22
<b>2.02</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>							
04.02.01	EXCAVACION MANUA PARA VEREDAS H=0.20m	M3	14,027.35	12,449.27	1,578.08			14,027.35
04.02.02	BASE GRANULAR PARA VEREDA - AFIRMADO E=0.10m	M2	41,308.07		41,308.07			41,308.07
04.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D/PROM = 5km	M3	5,472.02		5,472.02			5,472.02
<b>3.03</b>	<b>CONCRETO PARA VEREDAS</b>							
03.03.01	VEREDA DE CONCRETO F'c=140 kg/cm <sup>2</sup>	M2	77,680.84		77,680.84			77,680.84
03.03.02	UÑAS CONCRETO F'c=175 kg/cm <sup>2</sup>	M3	15,696.44		15,696.44			15,696.44
03.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS	M2	14,969.58		14,969.58			14,969.58
03.03.04	JUNTAS ASFALTICAS DE 1" EN VEREDAS	ML	3,291.03		3,291.03			3,291.03
03.03.05	CURADO DE CONCRETO	M2	3,290.20		3,290.20			3,290.20
<b>3.04</b>	<b>ENCIMADO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA Y DESAGUE</b>							
03.04.01	CAJA DE REGISTRO DE AGUA	Und	8,385.80		8,385.80			8,385.80
03.04.02	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE DE 12"X24"	Und	9,535.80		9,535.80			9,535.80



4.00	MARTILLOS							
4.01	TRABAJOS PRELIMINARES							
04.01.01	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	M2	270.63	270.63				270.63
4.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
04.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA MARTILLOS	M3	1,631.23	1,631.23				1,631.23
04.02.02	BASE GRANULAR PARA MARTILLO - AFIRMADO E=0.10m	M2	4,803.65	3,422.04	1,381.61			4,803.65
04.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D/PROM = 5km	M3	636.38		636.38			636.38
4.03	CONCRETO PARA MARTILLOS							
04.03.01	CONCRETO F'C=140 kg/cm <sup>2</sup> EN MARTILLOS	M2	9,033.38		9,033.38			9,033.38
04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MARTILLOS	M2	1,085.42		1,085.42			1,085.42
04.03.03	CURADO DE CONCRETO	M2	382.61		382.61			382.61
5.00	SARDINEL PERALTADO							
05.01	TRABAJOS PRELIMINARES							
05.01.01	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	M2	182.35		182.35			182.35
05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
05.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA SARDINEL	M3	329.67		96.15	233.52		329.67
05.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D/PROM = 5km	M3	128.63			128.63		128.63
05.03	CONCRETO PARA SARDINEL							
05.01.03.01	SARDINELES DE CONCRETO F'C=175 kg/cm <sup>2</sup>	M3	2,850.03			2,850.03		2,850.03
05.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SARDINEL	M2	4,940.74			4,940.74		4,940.74
05.01.03.03	ACERO FY=4200 KG/CM2	KG	769.89			769.89		769.89
05.01.03.04	CURADO DE CONCRETO	M2	38.67			38.67		38.67
05.01.03.05	JUNTAS ASFALTICAS DE 1" EN SARDINEL	ML	40.09			40.09		40.09
6.00	DRENAJE PLUVIAL							
6.01	CANALETAS DE CONCRETO F'C=175 KG/CM <sup>2</sup>							
6.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES							
06.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	M2	662.68		413.06	249.62		662.68
6.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
06.01.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CANALETAS	M3	7,988.71			7,988.71		7,988.71
06.01.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE LA SUBRASANTE	M3	2,702.15			2,702.15		2,702.15
06.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D/PROM = 5km	M3	3,116.33			3,116.33		3,116.33
6.01.03	CONCRETO PARA CANALETAS							
06.01.03.01	CONCRETO F'C=175 kg/cm <sup>2</sup> EN CANALETAS	M3	23,020.86			21,366.18	1,654.68	23,020.86
06.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CANALETAS	M2	34,688.90			30,152.85	4,536.05	34,688.90
06.01.03.03	TARRAJEO PULIDO EN CANALETAS	M2	22,668.19				22,668.19	22,668.19
06.01.03.04	JUNTAS ASFALTICAS DE 1"	ML	970.02				970.02	970.02
06.01.03.05	LOSAS DE TAPA DE CONCRETO PARA CANALETAS E=0.10 M	M3	76.12				76.12	76.12
6.01.04	CARPINTERIA METALICA							
06.01.04.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE REJILLA METALICA DE 1.50x0.30m	ML	255,207.59				255,207.60	255,207.60
6.02	CAJA COLECTORA							
06.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES							
06.02.01.01	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	M2	3.71			3.71		3.71
06.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
06.02.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA CAJA COLECTORA	M3	100.68			100.68		100.68
06.02.02.02	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO - AFIRMADO	M3	10.46			10.46		10.46
06.02.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=5km	M3	39.28			39.28		39.28
06.02.03	CONCRETO							
06.02.03.02	CONCRETO F'c=175 kg/cm <sup>2</sup> EN CAJA COLECTORA	M3	235.74			228.96	6.78	235.74
06.02.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CAJAS COLECTORAS	M2	433.06			410.41	22.65	433.06
06.02.03.04	TAPA DE C°A° F'c=175kg/cm <sup>2</sup> 0.5x0.8m	Und	2,043.92				2,043.92	2,043.92

6.03	CONEXION: CAJA COLECTORA - DREN							
06.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES							
06.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	M2	32.48			32.48		32.48
06.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
06.03.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS P/TUBERIA DE CONEXION C/EQUIPO	M3	391.55			391.55		391.55
06.03.02.02	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJAS PARA TUBERIA	ML	193.90			193.90		193.90
06.03.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA DE 6" E=0.10 M	ML	228.90			228.90		228.90
06.03.02.04	RELLENO Y APISONADO C/EQUIPO AFIRMADO E= 0.30m	m3	137.26			137.26		137.26
06.03.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D/PROM = 5KM	m3	152.74			152.74		152.74
06.03.03	TUBERIA DE DRENAJE PLUVIAL							
06.03.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC 6"	ML	2,514.40			2,514.40		2,514.40
7.00	OBRAS DE ARTE							
7.01	ALCANTARILLA (UND) L=11.20 ML							
7.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES							
07.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	M2	16.89			16.89		16.89
7.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
07.01.02.01	EXCAVACION CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	M3	712.48			712.48		712.48
07.01.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO FONDO DE CAJA	M2	68.87			68.87		68.87
07.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=5km	M3	277.99			277.99		277.99
7.01.03	CONCRETO SIMPLE							
07.01.03.01	SOLADO DE CONCRETO F'c=100 kg/cm <sup>2</sup> , e=2"	M2	408.70			408.70		408.70
7.01.03	CONCRETO ARMADO							
07.01.03.01	ALCANTARILLA - CONCRETO F'c=210 kg/cm <sup>2</sup> , e=2"	M2	782.62			782.62		782.62
07.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ALCANTARILLA	M2	1,165.92			1,165.92		1,165.92
07.01.03.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	3,196.44			3,196.44		3,196.44
8.00	AREAS VERDES							
8.01	CORTE SUPERFICIAL MANUAL	M3	1,202.19				1,202.19	1,202.19
8.02	EXCAVACION DE HOYOS PARA SEMBRADO DE PLANTONES	M3	48.94				48.94	48.94
8.03	RELLENO CON MATERIAL DE TIERRA DE CHACRA	M3	8,677.44				8,677.44	8,677.44
8.04	EXTENDIDO Y NIVELACION DE TIERRA DE CHACRA	M2	687.75				687.75	687.75
8.05	SEMBRADO DE GRAS	M2	2,511.27				2,511.27	2,511.27
8.06	SEMBRADO DE PLANTONES	Und	174.30				174.30	174.30
9.00	VARIOS							
9.01	PINTURA EN VEREDAS	MI	8,340.50			8,340.50		8,340.50
9.02	PINTADO DE SARDINELES	MI	1,631.74			1,631.74		1,631.74
9.03	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	M2	1,597.87				1,597.87	1,597.87
9.04	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	Glb	3,500.00	566.56	976.50	976.50	980.44	3,500.00
<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>1,583,237.61</b>	<b>277,957.56</b>	<b>688,343.47</b>	<b>257,670.56</b>	<b>359,266.02</b>	<b>1,583,237.61</b>
GASTOS GENERALES (10.0%)			158,323.76	27,795.76	68,834.35	25,767.06	35,926.60	158,323.76
UTILIDADES (10.0%)			158,323.76	27,795.76	68,834.35	25,767.06	35,926.60	158,323.76
<b>SUB TOTAL</b>			<b>1,899,885.13</b>	<b>333,549.07</b>	<b>826,012.16</b>	<b>309,204.67</b>	<b>431,119.22</b>	<b>1,899,885.13</b>
IMPUESTO IGV (18%)			341,979.32	60,038.83	148,682.19	55,656.84	77,601.46	341,979.32
<b>VALOR REFERENCIAL</b>			<b>2,241,864.45</b>	<b>393,587.90</b>	<b>974,694.35</b>	<b>364,861.50</b>	<b>508,720.68</b>	<b>2,241,864.45</b>
EXPEDIENTE TECNICO (4.0%)			89,674.58	15,743.52	38,987.77	14,594.46	20,348.83	89,674.58
SUPERVISION (3.0%)			67,255.93	11,807.64	29,240.83	10,945.85	15,261.62	67,255.93
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>			<b>2,398,794.96</b>	<b>421,139.06</b>	<b>1,042,922.96</b>	<b>390,401.81</b>	<b>544,331.13</b>	<b>2,398,794.96</b>
TOTAL PROGRAMADO MENSUAL			S/.	421,139.06	1,042,922.96	390,401.81	544,331.13	
TOTAL PROGRAMADO MENSUAL ACUMULADO			S/.	421,139.06	1,464,062.02	1,854,463.82	2,398,794.96	
% DE AVANCE MENSUAL			%	17.56%	43.48%	16.27%	22.69%	
% DE AVANCE MENSUAL ACUMULADO			%	17.56%	61.03%	77.31%	100.00%	

# **CAPITULO XII**

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES**

### **GENERALIDADES**

#### **A. Alcance de las Especificaciones.**

Las presentes especificaciones describen el trabajo que deberá realizarse para la construcción del Proyecto, entendiéndose que el Inspector (Supervisor), designado por la entidad licitante, tiene la máxima autoridad para modificarlas y/o determinar los métodos constructivos que en casos especiales se pudieran presentar, así como verificar la buena ejecución de la mano de obra, la calidad de los materiales, etc.

Las presentes Especificaciones son válidas en tanto no se opongan con los reglamentos y normas vigentes:

- Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Normas de ITINTEC.
- Normas ASTM.
- Normas ACI.
- Especificaciones Técnicas especiales de fabricantes que sean concordantes con las normas enunciadas.

#### **B. Ingenieros y/o Arquitectos.**

La Municipalidad Distrital de Nueva Arica, designará a un profesional Ingeniero Civil y/o Arquitecto de vasta experiencia que los representará en la obra en calidad de Supervisor; debiendo ejecutar y controlar el estricto cumplimiento y desarrollo de los planos y especificaciones técnicas, así como la correcta aplicación de las normas y reglamentos en cada una de las diferentes especialidades.

#### **C. Cuaderno de Obra.**

Todas las consultas, absoluciones, notificaciones, ocurrencias, etc.; referentes a la obra deberán anotarse en el Cuaderno de Obra, por lo que debe permanecer en obra para su consulta en cualquier momento que se solicite.

#### **D. Medidas de Seguridad.**

El Contratista adoptará las medidas de seguridad necesarias para evitar accidentes a su personal, a terceros y a los mismos trabajos en ejecución, cumpliendo con todas las disposiciones vigentes en el Reglamento Nacional de Edificaciones. Se usarán los siguientes dispositivos:

- Tranqueras y lámparas.
- Señales de prevención (“Espacio Obras” y “Hombres Trabajando”).
- La cinta de seguridad de plástico, se usará como método informativo y salvaguardar a los transeúntes y evitar el ingreso a sectores de peligro.
- Conos fosforescentes.

#### **E. Validez de Especificaciones, Planos y Metrados.**

En el caso de existir divergencias entre los documentos del Proyecto:

- Los planos tienen validez sobre las Especificaciones Técnicas, Metrados y Valor Referencial (Presupuesto).
- Las Especificaciones Técnicas tienen validez sobre Metrados y Valor Referencial (Presupuesto).
- Los metrados son referenciales y la omisión parcial o total de una partida no dispensará su ejecución, si está prevista en los planos y/o las Especificaciones Técnicas.
- Las Especificaciones Técnicas se completan con los planos y metrados respectivos en forma tal que las obras deban ser ejecutadas en su totalidad, aunque éstas figuren en uno solo de sus complementos.
- Detalles menores de trabajos y materiales no usualmente mostrados en las Especificaciones Técnicas, Planos y Metrados, pero necesarios para la obra deben ser incluidos por el Contratista dentro de los alcances de igual manera que si hubiesen mostrado en los documentos mencionados.

#### **F. Consultas**

Todas las consultas relativas a la ejecución serán efectuadas al Ingeniero Inspector (Supervisor), obviar la consulta y ejecutar la obra sin contar con el V°B° será motivo para que se desestime el valor de la obra realizada, se ordene su demolición o sin que esto suceda no se considere como adicional en el caso que efectivamente lo sea.

Un juego de planos, estas especificaciones técnicas conjuntamente con el Reglamento Nacional de Edificaciones, deben permanecer en la obra para su consulta.

#### **Similitud de Materiales o Equipos**

Cuando las especificaciones técnicas o planos indiquen “igual o semejante” sólo la Entidad Contratante o su representante decidirá sobre la igualdad o semejanza.

## **G. Cambios por el Residente.**

El Residente notificará por escrito de cualquier material que se indique y considere inadecuado o inaceptable de acuerdo con las leyes, Reglamentos y Ordenanzas de autoridades competentes, así como cualquier trabajo necesario que haya sido omitido.

Si no hacen esta notificación las posibles infracciones y omisiones en caso de suceder, serán asumidas por el Contratista sin costo para la Entidad Contratante.

La Entidad contratante aceptará o denegará también por escrito, dicha notificación.

## **H. Personal Administrativo de Obra, Maquinaria, Herramientas y Equipos, y Materiales**

### **H.1. Personal Administrativo de Obra.**

El Residente pondrá en consideración del Ingeniero Supervisor la relación del personal administrativo, maestro de obra, capataz y personal obrero, teniendo la facultad de pedir el cambio del personal, que a su juicio o en el transcurso de la ejecución de los trabajos demuestren poca capacidad para llevarlos a cabo o vayan contra las buenas costumbres en el desempeño de sus labores.

El Residente deberá aceptar la decisión del Ingeniero Supervisor en el más breve plazo, no pudiendo invocar como justificación la demora en efectuarlo para solicitar ampliación de plazo de entrega de las obras ni abono de suma alguna por esta razón.

### **H.2. Maquinaria, Herramientas y Equipo.**

El Residente está obligado a tener en obra la maquinaria, herramientas y equipos que fueran necesarios y que hayan sido proporcionados por la entidad contratante y los mantendrá disponibles y estar en condiciones de ser usada en cualquier momento.

### **H.3. Materiales.**

Todos los materiales o artículos suministrados para las obras que cubren estas especificaciones técnicas, deberán ser nuevos, de primer uso, de utilización actual en el Mercado Nacional o Internacional, de la mejor calidad dentro de su respectiva clase.

El Ing. Residente tiene la obligación de organizar y vigilar las operaciones relacionadas con los materiales que deben utilizar en la obra, tales como: provisión, transporte, carguío, acomodo, limpieza, protección, conservación en los almacenes y/o depósitos, muestras, probetas, análisis, certificados de calidad, etc. Así mismo, el Ing. Residente

pondrá a consideración del Ingeniero Supervisor muestras de los materiales a usarse, las que además de ser analizadas, probadas, ensayadas de acuerdo a su especie y norma respectiva deberá recabar la autorización para ser usados.

#### **I. Inspección**

Todo el material y la mano de obra empleada, estará sujeta a inspección de la Entidad Contratante quien tiene el derecho de rechazar el material que se encuentre dañado, defectuoso o a la mano de obra deficiente y exigir su corrección.

Los trabajos mal ejecutados deberán ser satisfactoriamente corregidos y el material rechazado deberá ser reemplazado por otro aprobado, sin costo alguno para la Entidad Contratante.

Los materiales deben ser guardados en la Obra en forma adecuada sobre todo siguiendo las indicaciones dadas por el fabricante o manuales de instalaciones. Si por no estar colocados como es debido ocasionan daños a personas o equipos, los daños deben ser reparados por cuenta del Contratista, sin costo alguno para la Entidad Contratante.

El Supervisor deberá suministrar, sin cargo adicional alguno para la Entidad Contratante, todas las facilidades razonables, mano de obra y materiales adecuados para la Inspección y pruebas que sean necesarias. Si la Entidad Contratante encontrará que cada parte del trabajo ya ejecutado ha sido efectuado en disconformidad con los requerimientos del Contratista podrá optar para aceptar todo, nada o parte del dicho trabajo.

#### **J. Trabajos**

El Ing. Residente tiene que notificar por escrito al Ingeniero Supervisor de la Obra sobre la inicialización de sus labores. Deberá a la iniciación de la Obra presentar al supervisor las Consultas técnicas para que sean debidamente absueltas. Cualquier cambio durante la ejecución de la Obra que obligue a modificar el Proyecto original será motivo de consulta a la Entidad Contratante mediante la presentación de un plano original con la modificación propuesta. Este plano deberá ser representado por el Contratista al Inspector de la Obra para conformidad y aprobación final de la Entidad Contratante.

#### **K. Cambios autorizados por el Ingeniero Inspector/Supervisor**

La Entidad Contratante podrá en cualquier momento por medio escrito, hacer cambio en los Planos o Especificaciones. Si dichos cambios significan un aumento o disminución en el monto del Contrato o en el tiempo requerido para la ejecución, se hará un reajuste equitativo de éstos, tomando como base los precios unitarios estipulados en el contrato. Lo señalado no será impedimento para que el Contratista continúe con los cambios ordenados.

#### **L. Interferencias con los trabajos de otros.**

El Contratista, para la ejecución del trabajo correspondiente a la parte Arquitectónica deberá verificar cuidadosamente este Proyecto con los Proyectos correspondientes a:

- Estructuras.
- Instalaciones Eléctricas e Instalaciones Sanitarias respectivamente.

Con el objeto de evitar interferencias en la ejecución de la construcción total. Si hubiese alguna interferencia deberá comunicarla por escrito al Inspector de las Obras. Comenzar el trabajo sin hacer esta comunicación entre los trabajos correspondientes a los diferentes proyectos, su costo será asumido por el Contratista.

#### **M. Responsabilidad por Materiales**

La Entidad Contratante no asume ninguna responsabilidad por pérdida de materiales o herramientas. Si este lo desea puede establecer las guardianías que crea conveniente bajo su responsabilidad y riesgo.

#### **N. Retiro de Equipos o Materiales**

Cuando sea requerido por el Ingeniero Supervisor/ Inspector, El Ing. Residente deberá retirar de Obra el equipo o materiales excedentes que no vayan a tener utilización futura en su trabajo. Al término de los trabajos el Ing. Residente deberá proceder a la limpieza de los desperdicios que existan ocasionados por materiales y equipos empleados en su ejecución.

#### **O. Especificaciones por su nombre comercial**

Donde se especifique materiales, proceso o método de construcción de determinados fabricantes, nombre comercial o números de catálogo, se entiende que dicha designación es para establecer una norma de calidad y estilo, la propuesta deberá indicar el fabricante, tipo, tamaño, modelo, etc. o sea las características de los materiales. Las especificaciones de los fabricantes referentes a las Instalaciones de los materiales deben cumplirse estrictamente, o



sea que ellas pasan a formar parte de estas especificaciones. Si los materiales son instalados antes de ser aprobados por la Entidad Contratante, puede hacer retirar dichos materiales, sin costo adicional alguno y cualquier gasto ocasionado por este motivo. Igual proceso se seguirá si a criterio del Inspector de la Obra, los trabajos y materiales no cumplen con lo indicado en plano o especificaciones.

## **ESPECIFICACIONES TECNICAS ESPECÍFICAS**

### **01. OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES**

#### **01.01 OBRAS PROVISIONALES**

##### **01.01.01 CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 M**

###### **Descripción**

Se ha de proveer un cartel de obra de las siguientes dimensiones: 3.60 x 2.40 m., del tipo gigantografía, reforzado con bastidor de madera tornillo de 2"x3" soportado por tres palos de eucalipto de 3" x 6.00 m, en los cuales se indique claramente el nombre de la actividad, el tiempo de duración y el monto de la misma, el nombre de la entidad financiera, el nombre de la entidad ejecutora; de la supervisión, si fuera necesario, etc., y otros que se crea necesario y conveniente; en general, se seguirá un patrón estipulado. El diseño del cartel será de acuerdo con los usos y costumbres de la Entidad ejecutora o el Ente Financiero.

La ubicación del cartel será de acuerdo a indicaciones del ingeniero Supervisor.

###### **Unidad de medida**

El cartel de obra será medido por unidad (UND.)

###### **Forma de pago**

El pago para el cartel de obra estipulado en esta sección será (UND.), pagado al precio de la partida del presupuesto "Cartel de identificación de obra de 3.60 x 2.40 m.

##### **01.01.02 ALQUILER DE ALMACEN PARA LA OBRA**

###### **Descripción**

Esta partida comprende los costos de alquilar un local para el almacenamiento de los materiales de construcción y otros que faciliten la comodidad y eficiencia del personal y de los trabajos en sí, que deberán instalarse en cada centro de actividad a criterio del Residente y con aprobación de la Supervisión.

###### **Unidad de medida**

La unidad de medida será mes (MES.).

**Forma de pago**

Será pagado de acuerdo al costo del alquiler pactado en el contrato y cargado a la partida 01.01.02.00 "Alquiler de almacén para la obra". El precio unitario esta compensado con el precio necesario para cumplir esta partida.

**01.01.03 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS****Descripción**

La movilización y desmovilización de equipos, consiste en el traslado del equipo y maquinaria hacia la obra, para ser empleado en la construcción de la vía en sus diferentes etapas y también comprende su retorno una vez terminado el trabajo.

El traslado del equipo pesado se puede efectuar en camiones de cama baja, mientras que el equipo liviano puede trasladarse por sus propios medios, llevando el equipo liviano no autopropulsado como herramientas, martillos neumáticos, vibradores, etc.

El sistema de movilización debe ser tal que no cause daño a terceros (vías, edificaciones, empresas de servicios, otros).

**Materiales y Equipos Mínimos**

- Tractor de Oruga de 140-160 HP
- Rodillo liso vibratorio Autopropulsado de 70 – 100 HP
- Motoniveladora de 125 HP
- Mezcladora, Vibrador.

**Unidad de medida**

Esta partida se medirá en forma global (GLB).

**Forma de Pago**

El pago por este concepto será de forma global (GLB), considerando la siguiente distribución:

- ✓ 50% del monto otorgado a la partida al momento de finalizar el traslado de la maquinaria y equipo a la obra.
- ✓ 50% del monto otorgado a la partida al finalizar los trabajos de la obra y el retiro de toda la maquinaria y equipo.

#### **01.01.04 TRANQUERAS DE MADERA DE 1.20 X 1.10 M. P/DESV. TRANS. VEHICULAR**

##### **Descripción**

Son elementos de carácter preventivo consistente en barreras de madera de diseño especial según los planos del Proyecto, que se colocan cuando se desea cerrar o desviar el tránsito en un tramo de la vía, al mismo tiempo son señales precaución que identifican las zonas de peligro con el fin de garantizar la seguridad y comodidad ciudadana.

Cuando la jornada de trabajo haya concluido, las tranqueras serán retiradas de la zona de trabajo durante las horas nocturnas a fin de evitar el robo, dejando en su reemplazo luces intermitentes y/o señales preventivas.

##### **Medición**

El trabajo ejecutado se medirá en forma global (GLB).

##### **Forma de Pago**

El pago de la partida estipulada en esta sección será global (GLB.), pagado al precio de la partida del presupuesto.

#### **01.02 TRABAJOS PRELIMINARES**

##### **01.02.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**

##### **Descripción**

Se incluye aquí todo el trabajo de limpieza y desbroce de elementos, tales como: raíces, árboles, arbustos, escombros, etc., y en general todo material ajeno a la construcción que impida el normal desarrollo de los trabajos.

##### **Proceso Constructivo**

Consiste en la ejecución de trabajos de desbroce de la vegetación en un ancho promedio de 1 m. al borde de la zona donde se construirán las estructuras del proyecto para iniciar el trazo y replanteo, utilizando básicamente herramientas, tales como, machetes, hachas, picos y palas. El supervisor determinará a su juicio los lugares donde requiere el desbroce.

##### **Medición**

El trabajo ejecutado se medirá en metros cuadrados (M2), de área limpiada.

##### **Forma de Pago**

El pago se hará por metros cuadrados (M2), con el costo del precio unitario establecido.

## **01.02.02 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO.**

### **Descripción**

En base a los planos y levantamientos topográficos del Proyecto, sus referencias y BMs, el Residente procederá al replanteo general de la obra, en el que de ser necesario se efectuarán los ajustes necesarios a las condiciones reales encontradas en el terreno. El Residente será el responsable del replanteo topográfico que será revisado y aprobado por el Supervisor, así como del cuidado y resguardo de los puntos físicos, estacas y monumentación instalada durante el proceso del levantamiento del proceso constructivo.

El Residente instalará puntos de control topográfico estableciendo en cada uno de ellos sus coordenadas geográficas en sistema UTM. Para los trabajos a realizar dentro de esta sección el Residente deberá contar con personal calificado, el equipo necesario y material que se requieran para el replanteo estacado, referenciación, monumentación, cálculo y registro de datos para el control de las obras.

La información sobre estos trabajos, deberá estar disponible en todo momento para su revisión y control por el Supervisor.

### **Medición**

La unidad de medida para esta partida será el metro cuadrado (M2).

### **Forma de Pago**

Las cantidades medidas y aceptadas serán pagadas al precio de contrato de la partida "Trazo y Replanteo". El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta sección.

## **02. PAVIMENTOS**

### **02.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

#### **02.01.01 CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUBRASANTE**

##### **Descripción**

Esta partida consiste en la excavación y corte de material hasta alcanzar los niveles exigidos en las secciones transversales de diseño de la Sub-rasante.

Para la ejecución de esta partidas empleará tractor de oruga u otra maquinaria aprobada previamente por la Inspección de Obra, debiendo tener especial cuidado con los niveles de corte a fin de no tener sobre excavación, caso contrario será rellenado con material de préstamo.

### **Medición**

El trabajo ejecutado se medirá por (M3) de material excavado.

### **Forma de Pago**

El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, por metro cúbico (M3), para la partida descrita, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

## **02.01.02 COFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE**

### **Descripción**

Este trabajo se realiza luego de ejecutado el corte a nivel de sub rasante y la correspondiente eliminación del material excedente. Consiste en la conformación de la superficie a nivel de la sub-rasante del terreno de fundación, con el objeto de obtener una superficie uniforme y estable que sirva de soporte a la estructura del pavimento rígido.

La compactación de la sub rasante, se verificará de acuerdo con los siguientes criterios:

- La densidad de la sub rasante compactada se definirá sobre un mínimo de seis (6) determinaciones, en sitios elegidos al azar con una frecuencia de una (1) cada 250 m<sup>2</sup> de plataforma terminada y compactada.
- Las densidades individuales del lote (Di) deben ser, como mínimo, el noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima densidad en el ensayo próctor modificado de referencia (De).  $D_i > 0.95 D_e$

No se medirán ni se autorizarán pagos para los volúmenes de material colocado, perfilado, nivelado y compactado sobre plataforma excavada en roca.

En las zonas de préstamo, solamente se medirán en su posición original los materiales aprovechables y utilizados en la construcción de terraplenes y pedraplenes; alternativamente, se podrá establecer la medición de los volúmenes de materiales de préstamo utilizados, en su posición final en la vía, reduciéndolos a su posición original mediante relación de densidades determinadas por el Supervisor.

**Medición**

La unidad de medida de la partida se computara en (M2).

**Forma de Pago**

El trabajo de perfilado y compactado se pagará por (M2), al precio unitario de la partida.

**02.01.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=5KM.****Descripción**

Se refiere al material excedente, proveniente del corte efectuado a mano, a máquina y/o por otro concepto, su completa eliminación de modo tal que no afecte los trabajos a realizar en obra.

**Procedimiento**

El material sobrante excavado, si es apropiado para el relleno de las estructuras podrá ser amontonado y usado como material selecto y/o calificado para el relleno según lo determine la supervisión.

El constructor acomodara adecuadamente el material, evitando que se desparrame o extienda en la parte exterior de la obra; el material excavado sobrante y el no apropiado para el relleno de las estructuras, será eliminado por el constructor, mediante maquinaria (cargador frontal) y volquetes en lugares autorizados. Para los trabajos en el área urbana, se evitara amontonar los excedentes para no ocasionar interrupciones del tránsito vehicular y/o peatonal, así como molestias con el polvo provocado por la remoción, el carguío y transporte.

**Medición**

El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos (M3) de material a eliminar.

**Forma de pago**

El pago de la eliminación del material excedente se hará de acuerdo a cada partida y por metro cúbico (M3).

## **02.02 SUB - BASE GRANULAR**

### **02.02.01 CAPA DE SUB BASE GRANULAR E=0.20 m**

#### **Descripción**

Esta partida consiste de una capa de fundación compuesta de material granular grava o afirmado de cantera, en formas naturales o artificiales y material fino, construidas sobre una superficie preparada de acuerdo a las presentes especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y secciones transversales indicadas en los planos.

#### **Material**

El material para la capa base de grava o piedra triturada o afirmado de cantera, consistirá de partículas durables o fragmentos de piedra o grava y un relleno de arena u otro material de partículas finas, la porción de material retenido en el tamiz N°4 será llamado agregado grueso y aquella porción que pasa por el tamiz N°4 será llamado agregado fino. No menos del 40% en peso de las partículas de agregados gruesos deben tener por lo menos dos cara de fractura. El material compuesto para la capa de Base, debe estar libre de material vegetal y terrones o bolas de tierra. Presentará en lo posible una granulometría lisa continua y bien graduada.

#### **Características**

El material para esta capa consistirá de partículas duras y durables, o de fragmentos de piedra o grava y un relleno de arena u otro material partido en partículas finas. Material de tamaño excesivo (mayor que 2") que se haya encontrado en depósito de los cuales se obtiene el material granular para la capa de Base de grava, será retirado por tamizado o triturado hasta obtener el tamaño requerido, según elijan los ejecutores. El material compuesto para la capa de Base debe estar libre de material vegetal y terrones o bolas de tierra. Presentará, en lo posible, una granulometría lisa y continua bien graduada.

El material de base deberá cumplir con las características físico-químicas y mecánicas que se indican a continuación:

#### **Agregado Grueso**

- Abrasión (ASTMC-131) Máximo 40%
- Partículas chatas y alargadas (ASTM D-4791) Máximo 15%



- Partículas con una Cara fracturada ( ASTM D-5821 ) Mínimo 80%
- Partículas con dos Caras fracturadas ( ASTM D-5821 ) Mínimo 40%
- Valor Relativo de soporte C.B.R.(ASTM D-1883)(1) Mínimo 80%
- Sales solubles totales ( ASTM D-1888 ) Máximo 0.50%
- Porcentajes de compactación del Proctor Modificado (ASTM D-1557) Mínimo 100%
- Variación en el contenido óptimo de Humedad del Proctor Modificado +/- 1,5%

(1) SE REFERIDO AL 100% DE LA MDS Y UNA PENETRACION DE CARGA DE 0.1”

### **Agregado Fino**

- Límite Líquido (ASTM D-4318) Máximo 25%
- Índice Plástico (ASTM D-4318) Máximo 4%
- Equivalente de arena ( ASTM D-2419 ) Mínimo 35%
- Sales solubles totales ( ASTM D-1888 ) Máximo 0.55%
- Índice de durabilidad ( MTC E 214 ) Mínimo 35%

Además, los agregados presentarán una granulometría continua y graduada según la fórmula de trabajo de dosificación aprobada por el Supervisor y según uno de los husos granulométricos indicados en la siguiente tabla:

TAMAÑO DE LA MALLA (abertura cuadrada)	% EN PESO QUE PASA LAS SIGUIENTES MALLAS			
	Gradación A	Gradación B	Gradación C	Gradación D
2" ( 50.00 mm)	100	100	-	-
1" ( 25.00 mm.)	-	75 -95	100	100
3/8" ( 9.50 mm.)	30 – 65	40 – 75	50 – 85	60 -100
Nº 4 ( 4,75 mm)	25 – 55	30 – 60	35 – 65	50 – 85
Nº 10 ( 2,00 mm)	15 – 40	20 – 45	25 – 50	40 – 70
Nº 40 (4.25 um)	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45
Nº 200 ( 75.00 un)	2 – 8	5 – 15	5 – 15	8 – 15

A fin de prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material producido para esta partida debe dar lugar a una curva granulométrica uniforme y sensiblemente paralela a los límites del huso respectivo, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente y viceversa.

Durante el proceso constructivo deberá efectuarse el control de los materiales de acuerdo a las siguientes recomendaciones:

- Cada 500 m<sup>3</sup> se efectuarán dos controles granulométricos ( ASTM D-422 )
- Cada 500 m<sup>3</sup> se efectuarán un ensayo de Límite Líquido ( ASTM D-4318 )
- Cada 500 m<sup>3</sup> se efectuarán un ensayo de Límite Plástico ( ASTM D-4318 )
- Cada 500 m<sup>3</sup> se determinará un índice de Plasticidad ( ASTM D-4318 )
- Cada 2,000 m<sup>3</sup> se efectuará un ensayo de Equivalente de arena (ASTM D-2419)
- Cada 1,500 m<sup>3</sup> se efectuará un ensayo de Abrasión ( ASTM C-131 )
- Cada 1,500 m<sup>3</sup> se efectuará un ensayo de C.B.R. ( ASTM D-1883 )
- Cada 1000 m<sup>3</sup> se efectuará un ensayo de % de caras fracturadas (ASTM D-5821).
- Cada 1000 m<sup>3</sup> se efectuará un de partículas chatas y alargadas (ASTM D-4791)
- Cada 250 m<sup>2</sup> se efectuará un ensayo de Compactación (ASTM D-1556, ASTM D-2922)

### **Colocación y Extendido**

El material de la capa de base será colocado en una superficie debidamente preparada, perfilada y compactada en capas de máximo 15 cm. de espesor final compactado.

El material será colocado y esparcido en una capa uniforme y sin segregación de tamaño, con un espesor suelto tal que la capa tenga, después de ser compactada, el espesor requerido. Se efectuará el extendido con equipo mecánico apropiado o desde vehículos en movimiento equipados de manera que sea esparcido en hileras, si el equipo así lo requiere.

### **Mezcla**

Después de que el material de base ha sido esparcido, será mezclado por medio de una cuchilla de motoniveladora en toda la profundidad de la capa, llevando alternadamente hacia el centro y hacia la orilla de la calzada.

Una niveladora de cuchilla con un peso mínimo de 3 toneladas y que tenga una cuchilla de por lo menos un ancho de 2,50 m. de longitud y una distancia entre ejes no menor de 4,50 m, será usada para la mezcla. Se regará el material durante la mezcla cuando sea necesario o así lo ordene la Supervisión de Obra.

Cuando la mezcla esté ya uniforme, será otra vez esparcida y perfilada hasta obtener la sección transversal que se muestra en los planos, la adición de agua, puede efectuarse en planta o en pista siempre y cuando la humedad de compactación se encuentre entre los rangos establecidos.

### **Compactación**

Inmediatamente después de terminada la distribución y emparejamiento del material, cada capa de éste deberá compactarse en su ancho total por medio de rodillo liso vibratorio autopulsado de 7-9 toneladas de peso mínimo.

Cada 400 m<sup>2</sup>. de material, medidos después de la conformación, deberán ser sometidos por lo menos a una hora de rodillado continuo, dicho rodillado deberá progresar gradualmente, desde los costados hacia el centro, en el sentido paralelo el eje del camino y deberá continuar así hasta que toda la superficie haya recibido ese tratamiento. Cualquier irregularidad o depresión que surja durante la compactación, deberá corregirse aflojando el material en estos sitios y agregando o quitando el mismo, hasta que la superficie resulte pareja y uniforme. En las curvas, colectores, muros y en todos los sitios no accesibles al rodillo, el material de base deberá compactarse íntegramente mediante el empleo de apisonadores mecánicos. El material será tratado con niveladora y rodillo hasta que se haya obtenido una superficie lisa y pareja.

La cantidad de cilindrado y apisonado arriba indicada se considerará la mínima necesaria, para obtener una compactación adecuada. Durante el progreso de la operación, el Supervisor deberá efectuar ensayos de control de densidad humedad de acuerdo al método ASTM D-1556, efectuando una prueba cada 100 m. por carril conformado, y si el mismo comprueba que la densidad resulta inferior al 100% de la densidad máxima determinada en el laboratorio en el ensayo ASTM D-1557, el Ejecutor deberá completar el rodillado o apisonado adicional, en la cantidad que fuese necesaria para obtener la densidad señalada. Se podrán utilizar otros tipos de ensayos para determinar la densidad de la obra, a los efectos y control adicional, después de obtener los valores de densidad determinados por el método ASTM D-1556.

El ingeniero podrá autorizar la compactación mediante el empleo de otros tipos de equipo arriba especificados, siempre que se determine que el empleo de tales equipos alternativos producirá fehacientemente densidades de no menos del 100% de lo especificado. El permiso del Supervisor para usar un equipo de compactación diferente deberá otorgarse por escrito y se ha de indicar las condiciones bajo las cuales el equipo deberá ser utilizado.

### **Exigencias del Espesor**

El espesor de la Base terminada no deberá diferir en +/- 1,25 cm. de lo indicado en los planos inmediatamente después de la compactación final de la Base, el espesor deberá medirse en uno o más puntos, cada 100 m. lineales (o menos) de la misma. Las mediciones deberán hacerse por medio de perforación de ensayos u otros métodos aprobados.

Los puntos para la medición serán seleccionados por el Supervisor en lugares tomados al azar, dentro de cada sección de 100 m. (o menos) de tal manera que se evite una distribución regular de los mismos a medida que la obra continua sin desviación en cuanto al espesor, más allá de las tolerancias admitidas, el intervalo entre los ensayos podrá alargarse a criterio del Supervisor, llegando a un máximo de 300 m. con ensayos ocasionales efectuados a distancias más cortas. Cuando una medición señale una variación del espesor registrado en los planos, mayor de la admitida por la tolerancia, se harán mediciones adicionales a distancias aproximadas a 10 m. hasta que se compruebe que el espesor se encuentra entre los límites autorizados.

Cualquier zona que se desvíe de la tolerancia admitida, deberá corregirse removiendo o agregando material, según sea necesario, conformando y compactando luego dicha zona en la forma especificada. Las perforaciones de agujeros para determinar el espesor de la base y la operación de su relleno con materiales adecuadamente compactados, deberá efectuarse por parte del Ejecutor bajo el control de Supervisor.

### **Método De Medición**

La unidad de medición será el metro cuadrado de capa de Base (M2), obtenido del ancho por su longitud, según lo indicado en los planos y aceptados por el Supervisor.

### **Base de Pago**

La partida de Base, será pagada al precio unitario de "Base granular e = 0,10 m por metro cuadrado (M2) y dicho precio y pago constituirá compensación completa por la extracción, carguío, zarandeo, chancado, transporte, riego, conformación y compactación, y por toda mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar la partida.

## **02.03 PAVIMENTO RIGIDO**

### **02.03.01 CONCRETO F'C =210 KG/CM2 PARA PAVIMENTO RIGIDO**

#### **Descripción**

Estas especificaciones se refieren a la construcción de pavimento de concreto de cemento Portland con posterioridad a la preparación de la sub rasante y la colocación de la base cuando sea necesario.

El pavimento rígido estará constituido por losas de concreto de cemento de f'c =210 kg/cm<sup>2</sup> de acuerdo a las dimensiones, formas, secciones transversales, perfiles longitudinales y demás detalles indicados en los planos respectivos de obra.

#### **Generalidades**

Las especificaciones de este rubro corresponden a las obras de concreto armado, cuyo diseño figura en el juego de planos del proyecto.

Complementan estas especificaciones las notas y detalles que aparecen en los planos estructurales así como también lo especificado en el Reglamento Nacional de Edificaciones y las Normas de Concreto reforzado (ACI. 318-77) y de la A.S.T.M.

#### **Materiales:**

##### **Cemento**

El cemento a utilizarse será el Pórtland tipo I que cumpla con las normas de ASTM C-150 ITINTEC 344-009-74. Normalmente este cemento se expende en bolsas de 42.5 Kg. (94 lbs/bolsa) el que podrá tener una variación de +- 1% del peso indicado; también se usa cemento a granel para el cual debe contarse con un almacenamiento adecuado para que no se produzcan cambios en su composición y características físicas.

## **Agregados**

Las especificaciones concretas están dadas por las normas ASTM C33, tanto para los agregados finos, como para los agregados gruesos; además se tendrá en cuenta las normas ASTM-D448, para evaluar la dureza de los mismos.

### **Agregados Finos**

Debe ser limpia, silicosa y lavada de granos duros, resistente a la abrasión, lustrosa, libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas suaves y escamosas, esquistos, pizarras, álcalis, materias orgánicas. Se controlará la materia orgánica por lo indicado en ASTM -C 40, la granulometría por ASTM C-136, ASMT C-17 y ASMT C-117.

La arena utilizada para la mezcla del concreto será bien graduada y al probarse por medio de mallas estándar (ASTM- Desig. C-136), deberá cumplir con los límites siguientes:

<b>Malla</b>	<b>% que pasa</b>
3/8	100
4	98.23
8	85.25
16	65.47
30	34.05
50	14.98
100	7.14

El Ingeniero Residente de Obra podrá someter la arena utilizada en la mezcla de concreto a las pruebas determinadas por el ASTM, para las pruebas de agregados con concreto, tales como ASTM - C40, ASTM - C128, ASTM C88 y otros que considere necesario. El Ingeniero +Residente hará una muestra y probará la arena según sea empleada en la obra. La arena será considerada apta si cumple con las especificaciones y con las pruebas que se efectúen.

### **Agregado Grueso:**

Deberá ser de piedra chancada, de grano duro y compacto, la piedra deberá estar limpia de polvo, material orgánico o barro, magna u otra sustancia de carácter deletéreo. En general, deberá estar de acuerdo con las normas ASTM-C-33.

En caso de que no fueran obtenidas las resistencias requeridas, el Ing. Residente tendrá que ajustar la mezcla de agregados, por su propia cuenta hasta que los valores requeridos sean obtenidos. La forma de las partículas de los agregados deberá ser dentro de lo posible redonda cúbica. Los agregados gruesos deberán cumplir los requisitos de las pruebas siguientes, que pueden ser efectuadas por el Ingeniero Residente cuando lo considere necesario ASTM-C-131, ASTM-C-88, ASTM-C-127. Deberá cumplir con los siguientes límites:

<b>Malla</b>	<b>% que pasa</b>
2"	100
1 1/2"	100
1"	90.24
3/4"	70.89
1/2"	39.80
3/8"	22.81
Nº 4	0.00

El Ingeniero Residente hará un muestreo y hará las pruebas necesarias para el agregado grueso según sea empleado en la obra. El agregado grueso será considerado apto, si los resultados de las pruebas están dentro de lo indicado en los reglamentos respectivos.

En elementos de espesor reducido o ante la presencia de gran densidad de armadura se podrá reducir el tamaño de la piedra hasta obtener una buena trabajabilidad del concreto, siempre y cuando cumpla con el slump o asentamiento requerido y que la resistencia del mismo sea la requerida.

### **El agua**

A emplearse en la preparación del concreto en principio debe ser potable, fresca, limpia, libre de sustancias perjudiciales como aceites, ácidos, álcalis, sales minerales, materias orgánicas, partículas de humus, fibras vegetales, etc.

Se podrá usar agua no potable sólo cuando el producto de cubos de mortero probados a la compresión a los 7 y 28 días de resistencias iguales o superiores a aquellas preparadas con agua destilada. Para tal efecto se ejecutarán pruebas de acuerdo con las normas ASTM C- 109.

Se considera como agua de mezcla la contenida en la arena y será determinada según las normas ASTM C-70.

La relación agua-cemento de diseño será la indicada en los resultados del Diseño de Mezclas.

### **Admisturas y aditivos**

Se permitirá el uso de Admisturas tales como acelerantes de fragua, reductores de agua, densificadores, plastificantes, etc., siempre y cuando sean de calidad reconocida y comprobada. No se permitirá el uso de productos que contengan cloruros de calcio o nitratos.

El Ingeniero Residente deberá usar los implementos de medida adecuados para la dosificación de aditivos, se almacenarán los aditivos de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, controlándose la fecha de expiración del mismo, no pudiendo usarse los que hayan vencido la fecha. En caso de emplearse aditivos, éstos serán almacenados de manera que se evite la contaminación, evaporación o mezcla con cualquier otro material.

Para aquellos aditivos que se suministran en forma de suspensiones o soluciones inestables debe proveerse equipos de mezclado adecuados para asegurar una distribución uniforme de los componentes. Los aditivos líquidos deben protegerse de temperaturas extremas que puedan modificar sus características.

En todo caso, los aditivos a emplearse deberán estar comprendidos dentro de las especificaciones ASTM correspondientes, debiendo el Ingeniero Residente de Obra suministrar prueba de esta conformidad, para lo que será suficiente un análisis preparado por el fabricante del producto.

### **Diseño de mezcla**

El Ingeniero Residente de Obra hará sus diseños de mezcla, los que deberán estar respaldados por los ensayos efectuados en laboratorios competentes; en estos deben indicar las proporciones, tipo de granulometría de los agregados, calidad en tipo y cantidad de cemento a usarse, así como también la relación agua-cemento; los gastos de estos ensayos son por cuenta del Contratista, dicho diseño de mezcla será verificado con el diseño de mezcla del proyecto.



El Ingeniero Residente de Obra deberá trabajar sobre la base de los resultados obtenidos en el laboratorio siempre y cuando cumplan con las normas establecidas.

### **Almacenamiento de Materiales.**

#### **De los agregados:**

Para el almacenamiento de los agregados se debe contar con un espacio suficientemente extenso de tal forma que en él se dé cabida a los diferentes tipos de agregados sin que se produzca mezcla entre ellos, de modo preferente debe ser una losa de concreto, con lo que se evita que los agregados se mezclen con tierra y otros elementos que son nocivos al preparado del concreto y debe ser accesible para su traslado al sitio en el que funciona la mezcladora.

#### **Del cemento:**

El lugar para almacenar este material, de forma preferente debe estar constituido por una losa de concreto un poco más elevado del nivel del terreno natural con el objeto de evitar la humedad del terreno que perjudica notablemente sus componentes.

Las bolsas de cemento de 42.5 Kg. se deberán apilar en rumas no mayores de 10 bolsas lo que facilita su control y fácil manejo y se irán usando el cemento en el orden de llegada a la obra. Las bolsas deben ser recepcionadas con sus coberturas sanas, no se aceptarán bolsas que lleguen rotas y las que presentan endurecimiento en su superficie. En el caso de usarse cemento a granel, su almacenamiento debe ser hecho en silos cerrados y en la boca de descarga debe tener dispositivos especiales de pasaje, de tal suerte que cada vez que se accione este dispositivo entregue sólo 42.5 Kg. de cemento con  $\pm 1\%$  de tolerancia. El almacenamiento del cemento debe ser cubierto, esto es debe ser techado en toda su área.

#### **Del acero:**

Todo elemento de acero a usarse en obra debe ser almacenado en depósito cerrado y no debe apoyarse directamente en el piso, para lo cual debe construirse parihuelas de madera de por lo menos 30 cm. de alto. El acero debe almacenarse de acuerdo con los diámetros de tal forma que se pueda disponer en cualquier momento de un determinado diámetro sin tener necesidad de remover ni ejecutar trabajos excesivos de selección, debe de mantenerse libre de polvo; los depósitos de grasa, aceites aditivos, deben de estar alejados del acero.

**Del agua:**

Es preferible el uso del agua en forma directa de la tubería la que debe ser del diámetro adecuado.

**Concreto**

El concreto será de una mezcla de agua, cemento, arena y piedra; preparada en una máquina mezcladora mecánica, dosificándose estos materiales en proporciones necesarias, capaz de ser colocada sin segregaciones a fin de lograr las resistencias especificadas una vez endurecido.

**Dosificación**

Con el objeto de alcanzar las resistencias establecidas para los diferentes usos del concreto, sus elementos deben ser dosificados en proporciones de acuerdo a las cantidades en que deben ser mezclados.

El Ingeniero Residente de Obra propondrá la dosificación proporcionada de los materiales, los que deben ser certificados por un laboratorio competente que haya ejecutado las pruebas correspondientes de acuerdo con las normas prescritas por la ASMT, dicha dosificación debe ser en peso.

De acuerdo al diseño de mezcla del proyecto las proporciones de los materiales por metro cúbico deberá ser de:

<b>Descripción</b>	<b>Cemento</b>	<b>Arena</b>	<b>Piedra</b>	<b>Agua</b>
<b>En Peso</b>	1.00	2.00	2.90	22.50
<b>En Volumen</b>	1.00	1.90	3.00	22.50

**Consistencia**

Las proporciones de arena, piedra, cemento y agua convenientemente mezclados deben de presentar un alto grado de trabajabilidad, ser pastosa a fin de que se introduzca en los ángulos de los encofrados, envolver íntegramente los refuerzos, no debiéndose producir segregación de sus componentes. En la preparación de la mezcla debe de tenerse especial cuidado en la proporción de sus componentes sean estos: arena, piedra, cemento y agua, siendo éste último elemento de primordial importancia.

En la preparación del concreto se tendrá especial cuidado de mantener la misma relación agua-cemento para que esté de acuerdo con el slump previsto en cada tipo de concreto a usarse; a mayor uso de agua es mayor el slump y menor es la resistencia que se obtiene del concreto.

### **Esfuerzo**

El esfuerzo de compresión especificado del concreto  $f'_c$  para cada porción de la estructura indicado en los planos, estará basado en la fuerza de compresión alcanzado a los 28 días, a menos que se indique otro tiempo diferente.

Esta información deberá incluir como mínimo la demostración de la conformidad de cada mezcla con la especificación y los resultados de testigos rotos en compresión de acuerdo a las normas ASTM C-31 y C-39 en cantidad suficiente para demostrar que se está alcanzando la resistencia mínima especificada y que no más del 10% de todas las pruebas den valores inferiores a dicha resistencia.

Se llama prueba al promedio del resultado de la resistencia de tres testigos del mismo concreto, probados en la misma oportunidad. A pesar de la aprobación del Ingeniero Inspector, el Ingeniero Residente de Obra será total y exclusivamente responsable de conservar la calidad del concreto, de acuerdo a las especificaciones. La dosificación de los materiales deberá ser en peso.

### **Mezclado**

Los materiales convenientemente dosificados y proporcionados en cantidades definidas deben ser reunidos en una sola masa de características especiales, esta operación debe realizarse en una mezcladora mecánica.

El Ingeniero Residente deberá proveer el equipo apropiado al volumen de la obra a ejecutar y solicitar la aprobación de la supervisión.

La cantidad especificada de agregados que deben de mezclarse será colocada en el tambor de la mezcladora cuando ya se haya vertido en esta por lo menos el 10% del agua dosificada, el resto se colocará en el transcurso de los 25% del tiempo de mezclado. Debe de tenerse adosado a la mezcladora instrumentos de control, para verificar el tiempo de mezclado, verificar la cantidad de agua, cemento y agregado vertido en el tambor. El total del contenido del tambor (tanda) deberá ser descargado antes de volver a cargar la mezcladora en tandas de 1.5 m<sup>3</sup>, el tiempo de mezcla será de 1.5 minutos y será aumentado en 15 segundos por cada 3/4 de metro cúbico adicional.

En caso de la adición de mixturas y/o aditivos, estos serán incorporados como solución y empleando sistema de dosificación y entrega recomendado por el fabricante.

El concreto contenido en el tambor debe ser utilizado íntegramente, si hubiera sobrante este se desechará debiendo limpiarse el interior del tambor, evitando que el concreto se endurezca en su interior. La mezcladora debe ser mantenida limpia, las paletas interiores de tambor deberán ser reemplazadas cuando haya perdido 10% de su profundidad.

El concreto será mezclado sólo para uso inmediato, cualquier concreto que haya comenzado a endurecer o fraguar sin haber sido empleado será eliminado. Así mismo, se eliminará todo concreto al que se le haya añadido agua posteriormente a su mezclado sin aprobación específica del Ingeniero Inspector.

### **Curado**

El concreto debe ser protegido del secamiento prematuro por la temperatura excesiva y por la pérdida de humedad debiendo de conservarse esta para la hidratación del cemento y el consecuente endurecimiento del concreto; el curado del concreto debe comenzar a las pocas horas de haberse vaciado y se debe mantener con abundante cantidad de agua por lo menos durante 10 días a una temperatura de 15°, cuando hay inclusión de aditivos el curado puede ser de cuatro días o menos a juicio del Ingeniero Residente.

### **Conservación de la Humedad**

El concreto ya colocado tendrá que ser mantenido constantemente húmedo ya sea por medio de frecuentes riegos o cubriéndolo con una capa suficiente de arena u otro material. Para superficies de concreto que no estén en contacto con las formas, uno de los procedimientos siguientes debe ser aplicado inmediatamente después de completado el vaciado y acabado:

#### **Rociado continuo**

Aplicación de esteras absorbentes mantenidas continuamente húmedas.

Aplicación de arena continuamente húmeda.

Aplicación de impermeabilizantes conforme a ASTM C-309.

Aplicación de películas impermeables.

El compuesto será aprobado por el Ingeniero Inspector y deberá satisfacer los siguientes requisitos:

- No reaccionará de manera perjudicial con el concreto.
- Se endurecerá dentro de los 30 días siguientes a su aplicación.
- Su índice de retención de humedad (ASTM C-156), no deberá ser menor de 90.
- Deberá tener color claro para controlar su distribución uniforme. El color deberá desaparecer al cabo de 4 horas.

La pérdida de humedad de las superficies puestas contra las formas de madera o formas de metal expuestas al calor por el sol, debe ser minimizada por medio del mantenimiento de la humedad de las formas hasta que se pueda desencofrar. Después del desencofrado el concreto debe ser curado hasta el término del tiempo prescrito según el método empleado.

El curado de acuerdo a la sección debe ser continuo por lo menos durante 7 días en el caso de todos los concretos con excepción de concretos de alta resistencia inicial o fragua rápida (ASTM C-150, tipo III) para el cual el período será de por lo menos 3 días.

Alternativamente, si las pruebas son hechas en cilindros mantenidos adyacentes a la estructura y curados por los mismos métodos, las medidas de retención de humedad puedan ser terminadas cuando el esfuerzo de compresión ha alcanzado el 70% del  $f'_c$ .

#### **Protección contra daños mecánicos**

Durante el curado, el concreto será protegido de perturbaciones por daños mecánicos, tales como esfuerzos producidos por cargas, choques pesados y vibración excesiva.

#### **Medición**

La unidad de medida para esta partida será el metro cubico (M3).

#### **Forma de pago**

La forma de pago para esta partida será por metro cubico de concreto colocado (M3).

### **02.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSAS DE PAVIMENTO**

#### **Descripción**

Comprende la estructura (moldes) de madera y/o metal laminado que delimitan las formas, dimensiones y alineamientos requeridos por los planos, para conformar los elementos estructurales de concreto de la pavimentación.

## **Proceso Constructivo**

### **Diseño y Disposición del Encofrado:**

El encofrado será diseñado para resistir con seguridad el peso del concreto más las cargas debidas por el proceso constructivo y deformaciones, teniendo en consideración además lo exigido en el RNE.

Los encofrados y sus soportes deberán estar adecuadamente arriostrados, y deberán ser lo suficientemente impermeables como para impedir pérdidas de mortero.

### **Materiales**

El material que se utilizará para el encofrado podrá ser madera, metal laminado o cualquier otro material que sea adecuado para ser usado como molde de los volúmenes de concreto a llenarse; el material elegido deberá ser aprobado por el Residente.

### **Montaje del Encofrado**

Revisar los planos para determinar las formas de acabado a obtener.

Habilitar las maderas para conformar los paneles adecuados.

### **Montaje del Encofrado**

Se colocaran los paneles, con apoyos firmes adecuadamente apuntalados, arriostrados y amarrados para soportar la colocación de los elementos a usar en la pavimentación (piedra, concreto).

Los encofrados serán debidamente alineados y nivelados de tal manera que formen elementos de las dimensiones indicadas en los planos.

Las formas serán herméticas a fin de evitar la filtración del concreto o del agua del concreto.

Las superficies del encofrado que estén en contacto con el concreto estarán libres de materias extrañas, clavos u otros elementos salientes, hendiduras u otros defectos. Todo encofrado estará limpio y libre de suciedad, virutas, astillas u otras materias extrañas.

Con el fin de facilitar el desencofrado, las formas podrán ser recubiertas de aceites solubles de tipo y calidad aprobadas por el Residente. Debe minimizarse el clavado y/o recorte de la madera.

**Medición**

El trabajo ejecutado se medirá en metros cuadrados (M2).

**Forma de Pago**

El pago se hará por (M2) con el costo del precio unitario establecido. Estos trabajos serán culminados previa aprobación del Supervisor.

**02.03.03 DOWELS EN LOSAS DE CONCRETO****Descripción**

Esta partida se ejecuta con la finalidad principal de transmitir de una losa a una losa contigua, mejorando las condiciones de deformación en las juntas.

**Proceso Constructivo**

Los Dowels o pasadores de acero serán colocados en las juntas de dilatación longitudinales y transversales, en una longitud de 0.60 m y separados cada 0.60 cm. Consiste en una tubería de PVC de ½" con engrase en su interior y en ella se coloca la varilla de acero liso de 3/8".

**Medición**

La unidad de pago considerada será por (m2) de pavimento con Dowells.

**Forma de Pago**

Los trabajos comprendidos en esta partida serán pagados a precios unitario por (m2); cuyo precio y pago constituye toda la mano de obra, herramientas, equipos e imprevistos necesarios para completar el trabajo.

**02.03.04 JUNTA ASFALTICA E=1"****Descripción**

Esta partida se ejecuta con la finalidad principal de disminuir los esfuerzos de compresión en los pavimentos de concreto, dejando un espacio entre las placas para permitir su libre movimiento cuando por aumento de temperatura, tiende a expandirse.

**Proceso constructivo**

La junta deberá tener un ancho máximo de 1" para permitir la expansión y debe ser llenado con mezcla Asfalto arena 1: 2, hasta la 1/2 parte del espesor del pavimento, el resto deberá ser llenado el concreto a tope entre paños.

Las juntas se ubican coincidiendo con el eje de la calzada y en forma ortogonal al mismo, espaciadas no más de 4.50 metros. Se deberá dar un acabado pulido a las superficies del concreto en las juntas.

**Medición**

La unidad de pago considerada será por (ML) de junta colocada.

**Forma de Pago**

Los trabajos comprendidos en esta partida serán pagados a precios unitario por (ML); cuyo precio y pago constituye toda la mano de obra, herramientas, equipos e imprevistos necesarios para completar el trabajo.

**02.03.05 JUNTA DE DILATACION CON TEKNOPORT**

**Descripción**

Esta partida se ejecuta con la finalidad principal de disminuir los esfuerzos de compresión en los pavimentos de concreto, dejando un espacio entre las placas para permitir su libre movimiento cuando por aumento y/o disminución de temperatura, tiende a expandirse o contraerse.

**Proceso constructivo**

La junta deberá tener un ancho máximo de 1" para permitir la expansión y debe ser llenado con tecknoport, hasta la 1/2 parte del espesor del pavimento, el resto deberá ser llenado el concreto a tope entre paños.

Las juntas se ubican coincidiendo con el eje de la calzada y en forma ortogonal al mismo, espaciadas no más de 4.50 metros. Se deberá dar un acabado pulido a las superficies del concreto en las juntas.

**Medición**

La unidad de pago considerada será por (ML) de junta colocada.

**Forma de Pago**

Los trabajos comprendidos en esta partida serán pagados a precios unitario por (ML); cuyo precio y pago constituye toda la mano de obra, herramientas, equipos e imprevistos necesarios para completar su ejecución.



### **02.03.06 CURADO DE CONCRETO**

**Descripción:** Todas las superficies de concreto deberán protegerse contra la pérdida de humedad por un período mínimo de siete (07) días. La protección deberá efectuarse por una de las siguientes maneras:

- a) Dejando las superficies en contacto con sus encofrados.
- b) Cubriendo las superficies con membrana plástica, colocada con aspersor. El material líquido empleado deberá ser coloreado a fin de poder apreciar el resultado de la aplicación y no dejar ningún área sin recubrir. En las superficies horizontales, deberá eliminarse antes de la aplicación el agua exudada que pudiera existir.
- c) Cubriendo las superficies horizontales con aserrín o arena, las cuales deberán mantenerse constantemente húmedas.
- d) Cubriendo las superficies horizontales con papel impermeable debidamente traslapado. Deberá tenerse especial cuidado con las superficies de concreto con alto contenido de cemento, dada las altas temperaturas que desarrollan, ya que pueden agrietar el concreto superficialmente.

El curado se iniciará tan pronto se produzca el endurecimiento del concreto y mientras permanezca húmeda la superficie de concreto. Todo concreto será protegido contra daños mecánicos y el Contratista deberá someter a la aprobación del Supervisor sus procedimientos de construcción planeados para evitar tales daños eventuales. Ningún fuego o calor excesivo en las cercanías o en contacto directo con el concreto será permitido en ningún momento.

#### **Medición**

La unidad de pago considerada será por (M2) de concreto curado.

#### **Forma de Pago**

Los trabajos comprendidos en esta partida serán pagados a precio unitario por (M2); cuyo precio y pago constituye toda la mano de obra para completar su ejecución.

### **02.04 SEÑALIZACION VIAL**

#### **02.04.01 SEÑALES REGLAMENTARIAS**

##### **Descripción**

Las señales reglamentarias constituyen parte de la Señalización Vertical Permanente.

Se utilizan para indicar a los usuarios las limitaciones o restricciones que gobiernan el uso de la vía y cuyo incumplimiento constituye una violación al Reglamento de la Circulación Vehicular.

La forma, dimensiones, colocación y ubicación a utilizar en la fabricación de las señales preventivas se hallan en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y la relación de señales a instalar será la indicada en los planos y documentos del Expediente Técnico.

La fabricación, materiales, exigencias de calidad, pruebas, ensayos e instalación son los que se indican en la Sección 800 de estas especificaciones.

### **Materiales**

Los materiales a emplear en las señales serán los que indiquen los planos y documentos del Expediente Técnico. Los materiales serán concordantes con algunos de los siguientes:

- **Paneles:** Según lo indicado en la Subsección 800.03 de estas especificaciones.
- **Material Retroreflectivo:** Según lo indicado en la Subsección 800.06 de estas especificaciones.
- **Cimentación:** Según lo indicado en la Subsección 800.09 de estas especificaciones.

### **Equipo**

El contratista deberá disponer del equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

### **Medición**

Las señales de tránsito se medirán de la siguiente forma:

- a) Por unidad, las señales de prevención de reglamentación y aquellas otras que tengan área menor de 1,2 m<sup>2</sup> con la mayor dimensión instalada en forma vertical.
- b) Por metro cuadrado las señales de información y aquellas que tengan área mayor de 1,2 m<sup>2</sup> instalada con la mayor dimensión en forma horizontal. (c) Los postes de soporte por unidad.
- c) Las estructuras de soporte por metro lineal de tubos empleados.
- d) La cimentación de los postes y de las estructuras de soporte por metro cúbico de concreto de acuerdo a la calidad del concreto utilizado según diseño y especificación.

La armadura de refuerzo de fierro en los postes y cimentaciones no será medida. La excavación para la instalación no será medida.

### **Forma de Pago**

El pago se hará por la unidad de medición al respectivo precio unitario del contrato por toda fabricación e instalación ejecutada de acuerdo con esta especificación, planos y documentos del proyecto y aceptados a satisfacción por el Supervisor.

El precio unitario cubrirá todos los costos de adquisición de materiales, fabricación e instalación de los dispositivos, postes, estructuras de soporte y señales de tránsito incluyendo las placas, sus refuerzos y el material retroreflectivo.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
Señal Reglamentaria Circular ( $\varnothing = 0,60$ m)	(Und.)

## **02.04.02 SEÑALES PREVENTIVAS**

### **Descripción**

Las señales preventivas constituyen parte de la Señalización Vertical Permanente.

Se utilizarán para indicar con anticipación la aproximación de ciertas condiciones de la vía o concurrentes a ella que implican un peligro real o potencial que puede ser evitado tomando las precauciones necesarias.

Se incluye también en este tipo de señales las de carácter de conversación ambiental como la presencia de zonas de cruce de animales silvestres ó domésticos.

La forma, dimensiones, colocación y ubicación a utilizar en la fabricación de las señales preventivas se hallan en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y la relación de señales a instalar será la indicada en los planos y documentos del estudio definitivo.

La fabricación, materiales, exigencias de calidad, pruebas, ensayos e instalación.

### **Materiales**

Los materiales a emplear en las señales serán los que indiquen los planos y documentos del Expediente Técnico. Los materiales serán concordantes con algunos de los siguientes:

- **Paneles:** Según lo indicado en la Subsección 800.03 de estas

especificaciones.

- **Material Retroreflectivo:** Según lo indicado en la Subsección 800.06 de estas especificaciones.
- **Cimentación:** Según lo indicado en la Subsección 800.09 de estas especificaciones.

### **Medición**

Las señales de tránsito se medirán de la siguiente forma:

- a) Por unidad, las señales de prevención de reglamentación y aquellas otras que tengan área menor de 1,2 m<sup>2</sup> con la mayor dimensión instalada en forma vertical.
- b) Por metro cuadrado las señales de información y aquellas que tengan área mayor de 1,2 m<sup>2</sup> instalada con la mayor dimensión en forma horizontal.
- c) Los postes de soporte por unidad.
- d) Las estructuras de soporte por metro lineal de tubos empleados.
- e) La cimentación de los postes y de las estructuras de soporte por metro cúbico de concreto de acuerdo a la calidad del concreto utilizado según diseño y especificación.

La armadura de refuerzo de fierro en los postes y cimentaciones no será medida. La excavación para la instalación no será medida.

### **Forma de Pago**

El pago se hará por la unidad de medición al respectivo precio unitario del contrato por toda fabricación e instalación ejecutada de acuerdo con esta especificación, planos y documentos del proyecto y aceptados a satisfacción por el Supervisor.

El precio unitario cubrirá todos los costos de adquisición de materiales, fabricación e instalación de los dispositivos, postes, estructuras de soporte y señales de tránsito incluyendo las placas, sus refuerzos y el material retroreflectivo.

No se considera para el pago la excavación y el refuerzo de acero de los postes, los que deberán ser considerados como un componente del respectivo precio unitario en que intervenga este material.

Ítem de Pago	Unidad de Pag
Señal Preventiva (0.60 m x 0.60 m)	(Und.)

### 02.04.03 PINTURA PARA SEÑALIZACION EN PAVIMENTOS

- **Líneas Discontinuas**

#### **Descripción**

Este trabajo consiste en el pintado de líneas sobre el área pavimentada terminada, en la ubicación y dimensión de acuerdo con los planos. Los detalles que estuvieran especificados en los planos deberán estar conformes con el Manual de Señalización del MTC.

Las líneas a aplicar en el pavimento sirven para delimitar los bordes de pista, separar los carriles de circulación en autopistas y el eje de la vía en carreteras y direccionales de una sola pista. También tiene por finalidad resaltar y delimitar las zonas con restricción de adelantamiento.

#### **Materiales**

##### **Pintura**

La pintura deberá cumplir con los requisitos siguientes:

Color	:	De tránsito, color blanca y amarilla.
Tipo de Pigmento Principal	:	Dióxido de Titanio
Pigmento en peso	:	Minino 57%
Vehículo	:	Caucho clorado alquidico, polímero acrílico
% Vehículo no volátil	:	Mínimo 41%
Solventes	:	Aromáticos
Densidad(lb/gal), a 25°C.	:	12.2
Viscosidad a 25°C.	:	70 a 80 (unidad Krebbs)
Molineda o Fineza	:	Al tacto mínimo 4"
Tiempo de secado	:	Al tacto 5 minutos
Resistencia a la Abrasión	:	300 ciclos/minuto
Resistencia al agua	:	No presenta señales de cuarteado, decolorado.
Apariencia de película seca	:	No presenta arrugas, ampollas, pegosidad.
Reflectancia Direccional	:	Buena
Poder Cubriente	:	Bueno
Flexibilidad	:	Bueno
Contenido de Microesferas	:	De vidrio, 3.5 kg/gal.

### **Microesferas**

Las microesferas de vidrio que de adicionaran a la pintura deberá cumplir con los requisitos siguientes:

Naturaleza	:	De vidrio transparente y de rápida adherencia pintura
Microesfera defectuosas	:	Máximo 20%
Índice de refracción	:	Mínimo 1.5
Resistencia a la abrasión	:	Mínimo 30%
Redondez	:	Mínimo 70%
Flotación	:	Mínimo 90%
Resistencia agentes químicos	:	No presentan alteración al agua, acido, cloruro cálcico

Granulometría	:	TAMIZ	%PASA EN PESO
		Nº30	100
		Nº40	90-100
		Nº50	50-75
		Nº80	0-5

### **Requisito de Aplicación**

El área de aplicación deberá estar totalmente limpia, las líneas a pintar bien definidas, la maquina deberá ser de tipo roceador con alimentación uniforme y capaz de aplicar dos rayas separadas, el tanque deberá tener agitador mecánico, las válvulas deberán tener cierre adecuado para la paliación de raya continua y discontinua a la vez, cada boquilla deberá estar equipada con guía y con dispensador automático de microesferas; En todo caso las dimensiones de la rayas será de ancho 10 cm., largo 3.00 m. con intervalos de 5.00 m. los símbolos, letras, flechas y otros se regirán a los planos .

- **Símbolos y Letras**

#### **Descripción**

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y aplicación de marcas como símbolos permanentes sobre un pavimento terminado.

Las marcas en el pavimento están conformadas por símbolos y letras con la finalidad de ordenar encausar y regular el tránsito vehicular y complementar y alertar al conductor de la presencia en la vía de colegios, cruces de vías férreas, intersecciones, zonas urbanas y otros elementos que pudieran constituir zonas de peligro para el usuario.

El diseño de los símbolos y letras en el pavimento, dimensiones, tipo de pintura y colores a utilizar deberán estar de acuerdo a los planos y documentos del proyecto, el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC aprobado con R. M. No 210-2000-MTC/15.02 y a las disposiciones del Supervisor.

#### **Dimensiones**

Las dimensiones de línea o banda que se debe aplicar al pavimento, como de las flechas y las letras tienen que ser de las dimensiones indicadas en los planos.

Todas las marcas tienen que presentar una apariencia clara, uniforme y bien terminada. Las marcas que no tengan una apariencia uniforme y satisfactoria, durante el día o la noche, tienen que ser corregidas por el Contratista de modo aceptable para el Supervisor y sin costo para el MTC.

#### **Método de Medición**

Esta partida se medirá en (M2).

#### **Base de Pago**

Esta partida se medirá en (M2), aceptado de acuerdo a lo especificado, dicho precio y pago constituirá compensación completa por la partida.

### **03. VEREDAS**

#### **03.01 OBRAS PRELIMINARES**

##### **03.01.01 TRAZO Y REPLANTEO**

#### **Descripción**

En base a los planos y levantamientos topográficos del Proyecto, sus referencias y BMs, el Residente procederá al replanteo general de la obra, en el que de ser necesario se efectuarán los ajustes necesarios a las condiciones reales encontradas en el terreno. El Residente será el responsable del replanteo topográfico que será revisado y aprobado por el Supervisor, así como del cuidado y resguardo de los puntos físicos, estacas y monumentación instalada durante el proceso del

levantamiento del proceso constructivo.

El Residente instalará puntos de control topográfico estableciendo en cada uno de ellos sus coordenadas geográficas en sistema UTM. Para los trabajos a realizar dentro de esta sección el Residente deberá contar con personal calificado, el equipo necesario y material que se requieran para el replanteo estacado, referenciación, monumentación, cálculo y registro de datos para el control de las obras.

La información sobre estos trabajos, deberá estar disponible en todo momento para su revisión y control por el Supervisor.

#### **Método De Medición**

La topografía y georeferenciación se medirán en metros cuadrados (m<sup>2</sup>)

#### **Base de pago.**

Los trabajos comprendidos serán pagados según el Análisis de precios unitarios, por Metro cuadrado (M<sup>2</sup>) de trazo, aprobado por el Supervisor, con cargo a la partida Trazo y Replanteo.

### **03.02 MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

#### **03.02.01 EXCAVACION MANUAL PARA VEREDAS**

##### **Descripción**

Comprende las excavaciones por debajo del nivel medio del terreno natural, necesarias para ajustar el terreno a las dimensiones, rasantes y/o niveles señalados en los planos del proyecto para la ejecución de los trabajos definitivos usualmente se realiza manualmente, salvo indicación contraria

##### **Proceso Constructivo**

Previamente se deberá realizar la demarcación del área con yeso. Se inicia la excavación hasta alcanzar las dimensiones exactas formuladas en los planos correspondientes.

Se debe tener en cuenta el establecer las medidas de seguridad y protección tanto para el personal como para las construcciones aledañas.

Se evitará afectar las instalaciones de servicios subterráneos que pudiera existir en el área a excavar por lo que se deberá tener en consideración estas eventualidades.

##### **Método de Medida**

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos (M<sup>3</sup>).



**Forma de Pago**

El pago se hará por metros cúbicos (M3) con el costo establecido. Estos trabajos serán culminados previa aprobación del Supervisor.

**03.02.02 BASE GRANULAR PARA VEREDAS E=0.10 M****Descripción**

Esta partida comprende los rellenos a efectuarse el área de veredas utilizando material proveniente de cantera, tal como el afirmado.

Antes de ejecutar el relleno de una zona se limpiara la superficie del terreno. El material de préstamo para ejecutar el relleno estará libre de material orgánico y de cualquier otro material comprensible.

La compactación se realizara empleando plancha compactadora o un pisón manual, previo regado, para este trabajo se utilizara mano de obra no calificada.

**Medición**

El trabajo ejecutado se medirá en metros cuadrados (M2).

**Forma de Pago**

El pago se hará por (M2), con el costo del precio unitario establecido. Estos trabajos serán culminados previa aprobación del Supervisor.

**03.02.03 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE D=5KM****Descripción**

Se refiere al material excedente, proveniente del corte efectuado a mano, para luego conformar la base de la vereda.

**Procedimiento**

El material sobrante excavado, se realizara para eliminarlo con carretillas y lo llenaran en el volquete.

Si es apropiado para el relleno de las estructuras podrá ser amontonado y usado como material selecto y/o calificado para relleno según lo determine la Supervisión.

El constructor acomodará adecuadamente el material, evitando que se desparrame o extienda en la parte exterior de la obra; el material excavado sobrante y el no apropiado para el relleno de las estructuras, será eliminado por el constructor, mediante maquinaria (cargador frontal) y volquetes en lugares autorizados.

Para los trabajos en el área urbana, se evitará amontonar los excedentes para no ocasionar interrupciones del tránsito vehicular y/o peatonal, así como molestias con el polvo provocado por la remoción, el carguío y el transporte.

### **Medición**

El trabajo ejecutado se medirá en metros cuadrados (M3).

**Forma de Pago.** El pago de la eliminación del material excedente se hará de acuerdo a cada partida y por metro cúbico (M3).

## **03.03 CONCRETO PARA VEREDAS**

### **03.03.01 VEREDAS DE CONCRETO, $f'c=140\text{KG}/\text{CM}^2$**

### **03.03.02 CONCRETO $f'c=140\text{KG}/\text{CM}^2$ PARA UÑA DE VEREDA**

#### **Descripción**

Esta partida consiste en el vaciado de concreto para la construcción de veredas y uña de vereda de  $f'c=140\text{kg}/\text{cm}^2$ , acabado y bruñado, con juntas cada 3.00m; el acabado final debe ser con cemento - arena en proporción 1:2 y la superficie se terminará con paleta de madera con el fin de dejar un acabado ligeramente áspero libre de huellas y otras marcas.

El espesor se encuentra definido en los planos.

#### **Proceso Constructivo**

El concreto será una mezcla de cemento, arena gruesa, piedra chancada y agua, preparada en una mezcladora mecánica, dentro de la cual se dispondrán las armaduras de acero de acuerdo a los planos de estructuras.

#### **Medición**

El trabajo ejecutado se medirá en metros cuadrados (M2) del área de concreto vaciado.

#### **Forma de Pago**

El pago se hará por metro cuadrado (M2) con el costo del precio unitario establecido. Estos trabajos serán culminados previa aprobación del Supervisor.

### **03.03.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VEREDAS**

#### **Descripción**

Comprende la estructura (moldes) de madera y/o metal laminado que delimitan las formas, dimensiones y alineamientos requeridos por los planos, para conformar los elementos estructurales de concreto de la edificación.

#### **Proceso Constructivo**

##### **Diseño y Disposición del Encofrado:**

El encofrado será diseñado para resistir con seguridad el peso del concreto más las cargas debidas por el proceso constructivo y deformaciones, teniendo en consideración además lo exigido en el RNE.

Los encofrados y sus soportes deberán estar adecuadamente arriostrados, y deberán ser lo suficientemente impermeables como para impedir pérdidas de mortero.

##### **Materiales:**

El material que se utilizará para el encofrado podrá ser madera, metal laminado o cualquier otro material que sea adecuado para ser usado como molde de los volúmenes de concreto a llenarse; el material elegido deberá ser aprobado por el Residente.

##### **Montaje del Encofrado:**

Revisar los planos para determinar las formas de acabado a obtener.

Habilitar las maderas para conformar los paneles adecuados.

##### **Montaje del Encofrado:**

Se colocaran los paneles, con apoyos firmes adecuadamente apuntalados, arriostrados y amarrados para soportar la colocación de los elementos a usar en la edificación (piedra, concreto).

Los encofrados serán debidamente alineados y nivelados de tal manera que formen elementos de las dimensiones indicadas en los planos.

Las formas serán herméticas a fin de evitar la filtración del concreto o del agua del concreto.

Las superficies del encofrado que estén en contacto con el concreto estarán libres de materias extrañas, clavos u otros elementos salientes, hendiduras u otros defectos.

Todo encofrado estará limpio y libre de suciedad, virutas, astillas u otras materias extrañas.

Con el fin de facilitar el desencofrado, las formas podrán ser recubiertas de aceites solubles de tipo y calidad aprobadas por el Residente. Debe minimizarse el clavado y/o recorte de la madera.

#### **Método De Medida**

El trabajo ejecutado se medirá en metros cuadrados (M2).

#### **Forma De Pago**

El pago se hará por metro cuadrado (M2), con el costo del precio unitario establecido. Estos trabajos serán culminados previa aprobación del Supervisor.

### **03.03.04 JUNTAS ASFALTICAS E=1"**

#### **Descripción**

El espaciamiento entre juntas en veredas, será según lo indicado en los planos; las juntas serán del tipo longitudinal y transversal de espesor  $\frac{3}{4}$ " y como máximo 1.0".

Para facilitar esta operación se debe construir alternadamente, después de haber endurecido el concreto se rellenará la junta con mezcla asfáltica, evitando así problemas de filtración.

El material a utilizar será de arena gruesa con asfalto emulsionado CSS-1h que mezclado con agua y cemento, conformarán un mortero asfáltico (SLURRY SEAL). Este mortero asfáltico, obligatoriamente será diseñado tomando el agregado a utilizar, debiendo ser aprobado por la supervisión.

La altura de la junta será de 0.05 m ó 2", debiéndose rellenar la junta con arenilla humedecida adecuadamente para consolidar, dejando los últimos 5.00 cm para la colocación de la junta asfáltica.

#### **Método de Medida**

La junta de dilatación para vereda se medirá en metros lineales (ML) aplicados, completados y aceptados.

#### **Forma de Pago**

El trabajo será pagado con la Partida Junta de dilatación en vereda y por metros lineales (ML) aceptados al precio unitario, cuyo precio y pago será compensación

total por el suministro de colocación de todos los materiales y mano de obra, necesarios para completar el trabajo comprendido en esta Partida.

### **03.03.05 CURADO DE CONCRETO**

#### **Descripción**

El agua se colocará sobre concreto fresco desarrolla una película impermeable y sellante de naturaleza micro cristalina. Asegura una protección perfecta al concreto después que el cemento ha reaccionado positivamente.

#### **Método de Medida**

La medición será por metro cuadrado (M2) de superficie curada, aplicados, completados y aceptados.

#### **Forma de Pago**

El trabajo será pagado con la Partida Curado de Concreto y por metros cuadrados (M2), cuyo precio y pago será compensación por todos los materiales, equipo y mano de obra, necesarios para completar el trabajo comprendido en esta Partida.

### **03.04 ENCIMADO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA Y DESAGUE**

#### **03.04.01 CAJA DE REGISTRO DE AGUA**

#### **03.04.02 CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE DE 12"X24"**

#### **Descripción**

Esta partida comprende la nivelación de las cajas de concreto de agua y desagüe con respecto al nivel de la vereda a construir.

#### **Medición**

El método de medición será por unidad (UND) según la cantidad establecido en el presupuesto de la obra y aprobados por el Ingeniero Residente.

#### **Base de Pago**

La nivelación de las cajas de concreto de agua y desagüe serán pagado al precio unitario del contrato por global según la cantidad establecida en el presupuesto de obra, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación necesaria para la realización de esta partida.

#### **04. MARTILLOS**

##### **04.01 TRABAJOS PRELIMINARES**

###### **04.01.01 TRAZO Y REPLANTEO**

###### **Descripción**

El ejecutor contara con una brigada de topografía completa y permanente hasta el final de la obra la misma que se encargara de controlar la información indicada en los planos.

El Replanteo del Diseño Geométrico consiste en llevar al terreno los ejes, niveles, progresivas, secciones establecidos en los planos, también incluye una nivelación cerrada de los BMs. colocándose las plantillas de corte de la sub-rasante para el inicio de los trabajos, esta labor será de asistencia durante la ejecución de la obra.

###### **Método de Medición**

Esta partida se medirá por (M<sup>2</sup>).

###### **Base de Pago**

El pago por este concepto será por (M<sup>2</sup>) y dicho precio y pago constituirá compensación completa por la partida.

##### **04.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

###### **04.02.01 EXCAVACION MANUAL PARA MARTILLOS**

###### **Descripción.**

Comprende el corte del terreno a una profundidad aproximada de 0.20 m.

###### **Proceso constructivo.**

Las excavaciones se efectuarán con herramientas manuales.

Cuando se produzca sobre-excavación, esta será autorizada, cuando los materiales encontrados, excavados a profundidades determinadas, no son las apropiadas tales como, terrenos sueltos o con material orgánico objetable, u otros materiales fangosos. Será una sobre- excavación no autorizada, cuando el residente por negligencia, ha cortado más allá y bajo las líneas y gradientes determinadas. En este caso, el ejecutor está obligado a llenar todo el espacio de la sobre- excavación con concreto f'c=100 kg/cm<sup>2</sup>, u otro similar, tal como sea ordenado por el Supervisor.

Antes de vaciar el concreto deberá obtenerse la aprobación de las excavaciones por parte del Supervisor.

**Método de medida.**

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos de corte.

**Forma de Pago**

El pago se hará por M<sup>3</sup> con el costo del precio unitario establecido.

**04.02.02 BASE GRANULAR PARA MARTILLOS E=0.10 M**

**Descripción**

Esta partida comprende los rellenos a efectuarse el área de los martillos utilizando material proveniente de cantera, tal como el afirmado.

Antes de ejecutar el relleno de una zona se limpiara la superficie del terreno. El material de préstamo para ejecutar el relleno estará libre de material orgánico y de cualquier otro material comprensible.

La compactación se realizara empleando plancha compactadora o un pisón manual, previo regado, para este trabajo se utilizara mano de obra no calificada.

**Medición**

El trabajo ejecutado se medirá en metros cuadrados (M2).

**Forma de Pago.**

El pago se hará por (M2), con el costo del precio unitario establecido. Estos trabajos serán culminados previa aprobación del Supervisor.

**04.02.03 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE D=5km**

**Descripción**

Consiste en el carguío y la colocación adecuada en las proximidades a una DM= 5 KM, del material procedente de las excavaciones hechas en obra y del material inservible que resulte excedente. El material será depositado en las proximidades donde no cree dificultades a terceros o afecte con el normal desarrollo de la obra y con previa autorización del Supervisor.

El material no apropiado para relleno de las estructuras, será eliminado por el constructor, efectuando el transporte y deposito en lugares donde cuente con el permiso respectivo.

### **Materiales y Equipos**

El equipo empleado para la ejecución de los trabajos de eliminación de material excedente deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere la aprobación previa del Supervisor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajuste al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la especificación.

No se requieren materiales para la ejecución de los trabajos objeto de la presente Sección.

### **Método De Construcción**

Se realiza el carguío del material acumulado, mediante un cargador frontal, hasta la distancia indicada, la cual no obstaculizara los posteriores trabajos y accesos. El material depositado finalmente será esparcido evitando acumulaciones que sean propensas a deslizamientos.

### **Método de Medición**

Será medido por metro cúbico (M<sup>3</sup>), de material movido en su posición final.

**Bases de Pago.-** El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metro cúbico (M<sup>3</sup>), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipo, herramientas y por imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

## **04.03 CONCRETO PARA MARTILLOS**

### **04.03.01 CONCRETO F'C=140 kg/cm<sup>2</sup> EN MARTILLOS**

#### **Descripción**

Las estructuras que se indiquen en los planos, llevarán una mezcla de concreto ciclópeo  $f'c=140$  Kg/cm<sup>2</sup>, dosificación que deberá respetarse, asumiendo el dimensionamiento propuesto.

#### **Ejecución**

Únicamente se procederá al vaciado cuando se haya verificado la exactitud de la excavación. Como producto de un correcto replanteo, el batido de éstos materiales se hará utilizando mezcladora mecánica, debiendo efectuarse estas operaciones por lo mínimo durante 1 minuto por tanda.

Sólo podrá emplearse agua potable o agua limpia de buena calidad, libre de impureza que pueda afectar la resistencia deseada del concreto, se humedecerá las



zanjas antes del vaciado y no se colocará las piedras sin antes haber depositado una capa de concreto de por lo menos 10 cm., de espesor. Las piedras a colocar serán limpias de tierra y cualquier impureza que influya en la disminución de la adherencia concreto-piedra, la piedra a colocar deberá ser previamente mojada la misma que luego de colocado deberán quedar completamente rodeadas por la mezcla evitando el contacto entre piedras.

Se prescindirá de encofrado cuando el terreno lo permita, es decir que no se produzcan derrumbes.

#### **Método de Medición**

La medición de esta partida es por metro cuadrado (M<sup>2</sup>).

#### **Bases de Pago**

El pago se efectuará, previa autorización del Ing. Supervisor por la unidad ejecutada. La partida será pagada de acuerdo al precio unitario del contrato, la cual contempla todos los costos de mano de obra, equipo, herramientas y demás insumos e imprevistos necesarios para la ejecución total de la partida.

### **04.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MARTILLOS**

#### **Descripción**

El encofrado y desencofrado deberá permitir obtener una estructura que cumpla con los perfiles, niveles, alineamiento y dimensiones requeridos por los planos, para la construcción de las veredas.

Los encofrados y sus soportes deberán estar adecuadamente arriostrados, y deberán ser lo suficientemente impermeables como para impedir pérdidas de mortero.

El diseño y construcción de los encofrados será de responsabilidad del Constructor. Este presentará a la Supervisión para su conocimiento los planos de encofrados.

El desencofrado no se realizará antes de transcurridas 16 horas del vertido del concreto.

#### **Materiales**

El material que se utilizará para el encofrado podrá ser madera o cualquier otro material que sea adecuado para ser usado como molde de los volúmenes de concreto a llenarse; el material elegido deberá ser aprobado por la Supervisión.

### **Desencofrado**

Con el fin de facilitar el desencofrado, las formas serán recubiertas de aceites solubles de tipo y calidad aprobadas por la Supervisión.

El encofrado será retirado de manera que garantice la seguridad de la estructura.

En ningún caso deberá retirarse el encofrado principal, ni el andamiaje, hasta por lo menos siete (7) días después de que se haya vaciado el concreto.

### **Método De Medición**

Será por metros cuadrados (M<sup>2</sup>), aprobados por el Supervisor.

**Bases de Pago.-** El pago de estos trabajos se hará por M<sup>2</sup> cuyos precios unitarios se encuentran definidos en el presupuesto. El Supervisor velará porque ella se ejecute durante el desarrollo de la obra.

## **04.03.03 CURADO DE CONCRETO**

### **Descripción**

El agua se colocará sobre concreto fresco desarrolla una película impermeable y sellante de naturaleza micro cristalina. Asegura una protección perfecta al concreto después que el cemento ha reaccionado positivamente.

### **Método de Medida**

La medición será por metro cuadrado (M2) de superficie curada, aplicados, completados y aceptados.

### **Forma de Pago**

El trabajo será pagado con la Partida Curado de Concreto y por metros cuadrados (M2), cuyo precio y pago será compensación por todos los materiales, equipo y mano de obra, necesarios para completar el trabajo comprendido en esta Partida.

## **05. SARDINEL PERALTADO**

### **05.01 TRABAJOS PRELIMINARES**

#### **05.01.01 TRAZO Y REPLANTEO**

### **Descripción**

El ejecutor contara con una brigada de topografía completa y permanente hasta el final de la obra la misma que se encargara de controlar la información indicada en los planos.

El Replanteo del Diseño Geométrico consiste en llevar al terreno los ejes, niveles, progresivas, secciones establecidos en los planos, también incluye una nivelación cerrada de los BMs. colocándose las plantillas de corte de la sub-rasante para el inicio de los trabajos, esta labor será de asistencia durante la ejecución de la obra.

**Método de Medición**

Esta partida se medirá por (M<sup>2</sup>).

**Base de Pago**

El pago por este concepto será por (M<sup>2</sup>) y dicho precio y pago constituirá compensación completa por la partida.

**05.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

**05.02.01 EXCAVACION MANUAL PARA SARDINEL**

**Descripción.**

Comprende la excavación de zanjas, del tamaño exacto al indicado en los planos.

**Proceso constructivo.-** Las excavaciones se efectuarán con herramientas manuales, empleando en algunos casos, según la naturaleza del terreno de ser necesario, tabla estacado, entubamiento y/o paleteo de las paredes.

Cuando se produzca sobre-excavación, esta será autorizada, cuando los materiales encontrados, excavados a profundidades determinadas, no son las apropiadas tales como, terrenos sueltos o con material orgánico objetable, u otros materiales fangosos. Será una sobre- excavación no autorizada, cuando el residente por negligencia, ha excavado más allá y bajo las líneas y gradientes determinadas. En este caso, el ejecutor está obligado a llenar todo el espacio de la sobre- excavación con concreto  $f'c=100$  kg/cm<sup>2</sup>, u otro similar, tal como sea ordenado por el Supervisor.

Antes de vaciar el concreto deberá obtenerse la aprobación de las excavaciones por parte del Supervisor.

**Método de medida.**

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos de zanjas excavadas.

**Forma de pago.**

El pago se hará por m<sup>3</sup> con el costo del precio unitario establecido

## **05.02.02 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D = 5Km.**

Ídem. 03.02.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

## **05.03 CONCRETO PARA SARDINEL**

### **05.03.01 SARDINELES DE CONCRETO FC=175 KCM2**

#### **Descripción**

Se ejecutaran con cemento - arena gruesa y gravilla de 1/2" según lo indicado en los planos, y tendrán una resistencia a la compresión de 175 Kg/cm<sup>2</sup>, con juntas cada 3.00m; el acabado final debe ser con cemento - arena fina en proporción 1:2 y la superficie se terminará con paleta de madera con el fin de dejar un acabado ligeramente áspero libre de huellas y otras marcas.

El encofrado hará con madera cepillada con espesor no menor de 1.5", llevando barrotes de refuerzo de 2" x 3" cada 0.50 m. Se cuidará la verticalidad y nivelación del encofrado así como que su construcción no sea deformable. El desencofrado podrá hacerse después de 24 horas de vaciado el concreto.

Se respetará el dimensionamiento especificado en los planos respectivos, en cuanto a proporciones, materiales y otras indicaciones. Los sardineles delimitarán las áreas verdes y zona del monumento.

La cara superior de los sardineles exteriores serán nivelados de acuerdo a la pendiente de la pista y el acabado será con una mezcla Cemento - arena gruesa 1 : 2, pulido y redondeado en sus aristas superiores.

#### **Método de Medición.**

El trabajo ejecutado de acuerdo a las prescripciones antes dichas se medirá el volumen, multiplicando su longitud, ancho y altura total de sardinel vaciado.

#### **Base de pago.**

Esta partida será pagada según el Análisis de Precios Unitarios por Metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto vaciado, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

### **05.03.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO PARA SARDINEL**

#### **Descripción**

El encofrado a usarse deberá estar en óptimas condiciones garantizándose con esto, alineamiento, idénticas secciones, economía, acabados óptimos, etc. Las caras verticales se espaciarán con escantillones según el ancho del sardinel, y para la parte exterior se usarán soleras y tornapuntas de 2" x 2".

El encofrado podrá sacarse al siguiente día de haberse llenado el sardinel. Luego del fraguado inicial, se curará éste por medio de constantes baños de agua durante 3 días como mínimo.

La construcción de los sardineles deberá separarse mediante juntas de dilatación de espesor  $e = 1/2"$ , espaciadas cada 3.00 m. de longitud, relleno con material asfáltico.

#### **Método de Medición.**

El encofrado se computará de acuerdo al área de contacto con el concreto.

#### **Base de pago.**

Esta partida será pagada según el Análisis de Precios Unitarios por Metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de sardinel encofrado, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

### **05.03.03 ACERO FY=4200KG/CM2**

#### **Descripción:**

Para el caso de la armadura se utilizará acero corrugado de resistencia  $f_y=4,200$  Kg/cm<sup>2</sup>. Se tendrá en cuenta los recubrimientos mínimos especificados en los planos.

#### **Método de Medición**

Para el cómputo del peso de la armadura de acero se tendrá en cuenta la armadura principal y la armadura secundaria. El cálculo se hará determinando primero en cada elemento los diseños de ganchos, dobleces y traslapes de varillas.

Luego se suman todas las longitudes agrupándolos por diámetros iguales y luego de multiplicarlos por sus pesos unitarios respectivos finalmente se obtendrá el peso total en Kilogramos. El cómputo de la armadura de acero no incluye los sobrantes de las barras (desperdicios), alambres, espaciadores, accesorios de apoyo, los mismos que irán como parte integrante del costo.

### **Base de Pago**

Esta partida será pagada por Kilogramo (Kg.), e incluye la habilitación (corte y doblado), y colocación de la armadura, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

#### **05.03.04 CURADO DE CONCRETO**

Ídem. 03.03.04 CURADO DE CONCRETO

#### **05.03.05 JUNTAS ASFALTICAS E=1”**

Ídem. 03.03.05 JUNTAS ASFALTICAS E=1”

### **06. DRENAJE PLUVIAL**

#### **Generalidades**

#### **Descripción:**

Esta partida se refiere a la construcción de canaletas revestidas y comprende el perfilado, encofrado y vaceado de concreto simple  $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$ , en las calles indicadas en los planos, y que sirven para evacuar el agua de Drenaje Pluvial en forma rápida y encauzada. El supervisor aprobará la ubicación de los lugares, pudiendo a su criterio ampliar o reorientar la ubicación de las canaletas de ser necesario.

#### **Método de Construcción:**

Antes de vacear el concreto se deberá compactar la sub rasante, debiendo de analizar cuidadosamente que esta estructura se ubique en los lugares establecidos, debiendo ser aprobado por el supervisor.

#### **06.01 CANALETA DE CONCRETO FC=175KG/CM2**

##### **06.01.01 TRABAJOS PRELIMINARES**

##### **06.01.01.01 TRAZO Y REPLANTEO**

#### **Naturaleza**

Se define como trazo a la ubicación en el terreno de los ejes correspondientes en los extremos de las calles, necesarias para obtener una adecuada eliminación de aguas pluviales.

Se define como nivelación a la ubicación precisa de los ejes de las canaletas, teniendo en cuenta que, la vía prácticamente se halla definida, por lo que se considerará el ancho disponible; haciendo uso de los instrumentos, como el nivel de ingeniero, mira y jalones respectivos. Se tendrán la planilla de cotas, estacas o puntos auxiliares, etc., los que serán cuidadosamente observados en los planos y que representen fielmente la topografía del terreno, con la finalidad que la obra cumpla al concluir, con los requerimientos y especificaciones formuladas y estipuladas.

El replanteo se define como la ubicación y delineamiento en el terreno, del ancho de la vía y demás estructuras complementarias de acuerdo a los planos del proyecto, además realizar algunos reajustes y controlar los resultados.

#### **Procedimiento**

Está dada en base al metrado practicado en el campo según hoja evaluativo. Asimismo, comprende el estacado de los ejes de las canaletas, verificándose las dimensiones indicadas en los planos.

#### **Forma de Pago**

El pago por este concepto se hará de acuerdo al avance de obra y por metro cuadrado (M2), en forma directa y conforme a cada partida.

El pago del personal se realizará de acuerdo a las Planillas correspondientes.

### **06.01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

#### **06.01.02.01 EXCAVACION MANUAL PARA CANALETAS**

##### **Descripción.**

Comprende el corte del terreno a una profundidad aproximada de 0.40 m.

##### **Proceso constructivo.**

Las excavaciones se efectuarán con herramientas manuales.

Cuando se produzca sobre-excavación, esta será autorizada, cuando los materiales encontrados, excavados a profundidades determinadas, no son las apropiadas tales como, terrenos sueltos o con material orgánico objetable, u otros materiales fangosos. Será una sobre- excavación no autorizada, cuando el residente por negligencia, ha cortado más allá y bajo las líneas y gradientes determinadas. En este caso, el ejecutor está obligado a llenar todo el espacio de

la sobre- excavación con concreto  $f'c=100$  kg/cm<sup>2</sup>, u otro similar, tal como sea ordenado por el Supervisor.

Antes de vaciar el concreto deberá obtenerse la aprobación de las excavaciones por parte del Supervisor.

**Método de medida.**

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos (M<sup>3</sup>) de corte.

**Forma de Pago**

El pago se hará por metros cúbicos (M<sup>3</sup>) con el costo del precio unitario establecido.

**06.01.02.02 PERFILADO Y COMPACTADO DE LA SUBRASANTE**

**Descripción**

Consiste en la preparación y el acomodo del terreno natural, en el ancho de la sección de la canaleta de acuerdo con las especificaciones, alineamiento, rasante y secciones transversales indicadas en los planos.

**Método de construcción**

**Requisitos generales:** Se eliminará del terreno natural el material en exceso, llevándose a cabo las operaciones de nivelación, perfilado y compactado de tal manera que la Sub - rasante terminada quede debajo de la cota de rasante en los espesores indicados en los planos respectivos.

Se retirará todo el material suelto e inestable que no se compacta fácilmente o que no sirva para el objeto propuesto.

**Compactación:** Después que el terreno natural hubiera sido perfilado y nivelado deberá ser completamente compactada con una plancha compactadora.

El rodillado de la capa debe continuarse hasta que la densidad de la capa sea como mínimo los 95% de la máxima densidad seca "Proctor Modificado" para suelos cohesivos (arcilla) y del 100% de la máxima densidad para "Proctor Modificado" para suelos no cohesivos.



### **06.01.02.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=5KM**

Ídem. 03.02.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=5KM

### **06.01.03 CONCRETO PARA CANALETA**

#### **06.01.03.01 CONCRETO f'c=175 Kg/cm<sup>2</sup> PARA CANALETA**

##### **Descripción.**

Se usara concreto simple f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup> Se empleará el cemento Portland tipo I, que cumpla con las "Especificaciones para Cemento Portland" (ASTN C-150 ó AASHO 100-60).

El agua que se empleará en el cemento será fresca, limpia y potable libre de sustancias perjudiciales, tales como aceite, ácidos, álcalis, sales y materiales orgánicos.

Los agregados deberán cumplir con los requisitos de las Especificaciones para agregados del concreto (ASTH-0-33).

##### **Método de Medición**

El trabajo ejecutado será medido en metros cúbicos (M3).

##### **Base de Pago**

El trabajo ejecutado se pagara por metro cúbico (M3), con el precio unitario de contrato.

#### **06.01.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CANALETA**

##### **Descripción**

Los encofrados estarán constituidos por perfiles metálicos o madera, La cara interior del encofrado aparecerá siempre limpia sin restos de concreto adheridos a ello.

##### **Método de Medición**

El trabajo ejecutado será medido en metros cuadrados (M2).

##### **Base de Pago**

El trabajo ejecutado se pagara por metro cuadrado (M2), con el precio unitario de contrato.

### **06.01.03.03 TARRAJEO, PULIDO EN CANALETAS**

#### **Descripción**

Las canaletas tendrán un acabado tipo paleteado, previamente aprobada por el inspector.

#### **Método de Medición**

El trabajo ejecutado será medido en metros cuadrados (M2).

#### **Base de Pago**

El trabajo ejecutado se pagara por metro cuadrado (M2), con el precio unitario de contrato.

### **06.01.03.04 JUNTAS ASFALTICAS E=1”**

#### **Descripción**

Comprende el suministro, ejecución y colocación de material bituminosos en las juntas de dilatación, entre paños de concreto, que Irán cada 3 metros de longitud; serán rellena con material asfáltico y apisonadas con tacos y comba apropiados, de manera que se logre rellenar totalmente la junta.

#### **Método de Medición**

El trabajo ejecutado será medido en metros lineales (ML).

#### **Base de Pago**

El trabajo ejecutado se pagara por metro lineal (ML), con el precio unitario de contrato.

### **06.01.03.05 LOSA DE TAPA DE CONCRETO PARA CANALETA E=0.10 M.**

#### **Descripción**

Consistirá en cubrir las canaletas con estas tapas de concreto en donde especificación los planos.

#### **Método de Medición**

El trabajo ejecutado será medido en metros cúbicos (M3).

#### **Base de Pago**

El trabajo ejecutado se pagará por metro cubico (M3), con el precio unitario de contrato.

#### **06.01.04 CARPINTERIA METALICA**

##### **06.01.04.01 SUMINISTRO Y COLOCACION DE REJILLA METALICA DE 1.50x0.30 m**

Las cubiertas de todas las canaletas, estarán determinadas por una rejilla de fierro sobre los tramos de circulación peatonal y de vehículos, según se especifica en los planos. Se usaran los siguientes elementos: Ángulo de fierro negro de 1 1/4" X 1 1/4" X 3/16", Platina de fierro negro de 1 1/4" x 3/16", Pintura esmalte y pintura anticorrosivo. Se utilizara soldadura A-32

Hay que mencionar que la plantilla y el espesor que presentan las canaletas será según lo especificado en los planos.

##### **Método de medición:**

El trabajo ejecutado será medido en metros lineales (ml).

##### **Base de pago:**

El trabajo ejecutado se pagara por metro lineal (ml), con el precio unitario de contrato.

#### **06.02 CAJA COLECTORA**

##### **06.02.01 TRABAJOS PRELIMINARES**

##### **06.02.01.01 TRAZO Y REPLANTEO**

##### **Descripción**

El ejecutor contara con una brigada de topografía completa y permanente hasta el final de la obra la misma que se encargara de controlar la información indicada en los planos.

El Replanteo del Diseño Geométrico consiste en llevar al terreno los ejes, niveles, progresivas, secciones establecidos en los planos, también incluye una nivelación cerrada de los BMs. colocándose las plantillas de corte de la sub-rasante para el inicio de los trabajos, esta labor será de asistencia durante la ejecución de la obra.

##### **Método de Medición**

Esta partida se medirá por (M<sup>2</sup>).

##### **Base de Pago**

El pago por este concepto será por (M<sup>2</sup>) y dicho precio y pago constituirá compensación completa por la partida.

## **06.02.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

### **06.02.02.01 EXCAVACIÓN EN TERRENO NORMAL PARA CAJA COLECTORA**

#### **Descripción.**

Comprende el corte del terreno a una profundidad especificada en los planos.

#### **Proceso constructivo.**

Las excavaciones se efectuarán con herramientas manuales.

Cuando se produzca sobre-excavación, esta será autorizada, cuando los materiales encontrados, excavados a profundidades determinadas, no son las apropiadas tales como, terrenos sueltos o con material orgánico objetable, u otros materiales fangosos. Será una sobre- excavación no autorizada, cuando el residente por negligencia, ha cortado más allá y bajo las líneas y gradientes determinadas. En este caso, el ejecutor está obligado a llenar todo el espacio de la sobre- excavación con concreto  $f'c=100$  kg/cm<sup>2</sup>, u otro similar, tal como sea ordenado por el Supervisor.

Antes de vaciar el concreto deberá obtenerse la aprobación de las excavaciones por parte del Supervisor.

#### **Método de medida.**

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos (M<sup>3</sup>) de corte.

#### **Forma de Pago**

El pago se hará por metro cúbico (M<sup>3</sup>) con el costo del precio unitario establecido.

### **06.02.02.02 RELLENO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO – AFIRMADO**

#### **Descripción**

Esta partida consiste en el relleno que se efectuara con material granular en las estructuras a construir. El material sobrante excavado, si es apropiado, podrá ser acumulado y usado como material selecto o seleccionado, tal como sea determinado por el Supervisor.

Este trabajo tiene por objeto proteger las estructuras y darle un soporte firme y continuo que asegure el adecuado comportamiento de la instalación que sirva como amortiguador del impacto de cargas externas y en la planta de tratamiento.

Este trabajo debe ser cuidadosamente supervisado y nunca debe ser considerado como una simple acción de empuje del material excavado al interior de la zanja.

**Materiales**

Los materiales que se emplearan en la presente partida están detallados en los análisis de costos unitarios del presupuesto.

**Método de Construcción**

El relleno se efectuará hasta la cota indicada en los planos respectivos. El material propio deberá ser seleccionado en obra conforme a las indicaciones del Ingeniero Supervisor o Inspector se desechará todo material suelto inestable que no se compacte fácilmente; además se eliminarán raíces, hierbas, material orgánico y elementos extraños que conformen huecos o desniveles considerables. Se deberá compactar adecuadamente las áreas donde se realizara el relleno.

**Método de Medición**

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbico (M<sup>3</sup>) de relleno compactado, según los niveles y selección consideradas y aprobado por la supervisión.

**Bases de Pago**

El pago se efectuará al precio unitario por metro cúbico (M<sup>3</sup>), de relleno, considerando el pago por toda la mano de obra, herramientas, equipo e imprevistos necesarios para ejecutar el trabajo.

**06.02.02.03 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE D= 5km****Descripción**

Consiste en el retiro de material de las excavaciones que resulte excedente y del material inservible. El material será depositado donde no cree molestias ni dificultades a terceros a una Distancia de 5km.

**Calidad de Materiales**

Todos los materiales a usarse serán de reconocida calidad, debiendo cumplir con todos los requerimientos indicados en las presentes Especificaciones Técnicas. Se deberá respetar todas las indicaciones en cuanto a la forma de emplearse, almacenamiento y protección de los mismos.

**Modo de Ejecución de la Partida**

El material que se retira se lo colocará provisionalmente a los lados de la excavación, para luego ser desalojados a los lugares establecidos por el Residente.

### **Sistema de Control de Calidad**

El contratista deberá tomar todas las disposiciones necesarias para facilitar el control por parte del Supervisor. Éste, a su vez, efectuará todas las medidas que estime convenientes, sin perjuicio del avance de los trabajos.

Si alguna característica de los materiales y trabajos objeto del control no está de acuerdo con lo especificado o si, a juicio del Supervisor puede poner en peligro seres vivos o propiedades, éste ordenará la modificación de las operaciones correspondientes o su interrupción, hasta que el contratista adopte las medidas correctivas necesarias.

### **Método de Medición**

Se medirá por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material movido de su posición original a una distancia media de 5km, aceptada por el Supervisor.

### **Forma de Pago**

El pago de la partida se hará en base al precio unitario por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material eliminado, de acuerdo a la medición realizada, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por mano de obra, materiales, herramientas e imprevistos que se presenten en el momento de realizar el trabajo.

## **06.02.03 CONCRETO SIMPLE**

### **06.02.03.01 CONCRETO F'<sub>c</sub>=175 kg/cm<sup>2</sup> EN CAJA COLECTORA**

#### **Descripción**

Las estructuras que se indiquen en los planos, llevarán una mezcla de concreto ciclópeo f'<sub>c</sub>=175 Kg/cm<sup>2</sup>, dosificación que deberá respetarse, asumiendo el dimensionamiento propuesto.

#### **Ejecución**

Únicamente se procederá al vaciado cuando se haya verificado la exactitud de la excavación. Como producto de un correcto replanteo, el batido de éstos materiales se hará utilizando mezcladora mecánica, debiendo efectuarse estas operaciones por lo mínimo durante 1 minuto por tanda.

Sólo podrá emplearse agua potable o agua limpia de buena calidad, libre de impureza que pueda afectar la resistencia deseada del concreto, se humedecerá las zanjas antes del vaciado y no se colocará las piedras sin antes haber depositado una capa de concreto de por lo menos 10 cm., de espesor. Las

pedras a colocar serán limpias de tierra y cualquier impureza que influya en la disminución de la adherencia concreto-piedra, la piedra a colocar deberá ser previamente mojada la misma que luego de colocado deberán quedar completamente rodeadas por la mezcla evitando el contacto entre piedras.

Se prescindirá de encofrado cuando el terreno lo permita, es decir que no se produzcan derrumbes.

#### **Método de Medición**

La medición de esta partida es por metro cúbico (M<sup>3</sup>).

#### **Bases de Pago**

El pago se efectuará, previa autorización del Ing. Supervisor por la unidad ejecutada. La partida será pagada de acuerdo al precio unitario del contrato, la cual contempla todos los costos de mano de obra, equipo, herramientas y demás insumos e imprevistos necesarios para la ejecución total de la partida.

### **06.02.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CAJAS COLECTORAS**

#### **Descripción**

El encofrado y desencofrado deberá permitir obtener una estructura que cumpla con los perfiles, niveles, alineamiento y dimensiones requeridos por los planos, para la construcción de las veredas.

Los encofrados y sus soportes deberán estar adecuadamente arriostrados, y deberán ser lo suficientemente impermeables como para impedir pérdidas de mortero.

El diseño y construcción de los encofrados será de responsabilidad del Constructor. Este presentará a la Supervisión para su conocimiento los planos de encofrados.

El desencofrado no se realizará antes de transcurridas 16 horas del vertido del concreto.

#### **Materiales**

El material que se utilizará para el encofrado podrá ser madera o cualquier otro material que sea adecuado para ser usado como molde de los volúmenes de concreto a llenarse; el material elegido deberá ser aprobado por la Supervisión.

### **Desencofrado**

Con el fin de facilitar el desencofrado, las formas serán recubiertas de aceites solubles de tipo y calidad aprobadas por la Supervisión.

El encofrado será retirado de manera que garantice la seguridad de la estructura.

En ningún caso deberá retirarse el encofrado principal, ni el andamiaje, hasta por lo menos siete (7) días después de que se haya vaciado el concreto.

### **Método de Medición**

Será por metros cuadrados (M<sup>2</sup>), aprobados por el Supervisor.

### **Bases de Pago**

El pago de estos trabajos se hará por M<sup>2</sup> cuyos precios unitarios se encuentran definidos en el presupuesto. El Supervisor velará porque ella se ejecute durante el desarrollo de la obra.

## **06.02.03.03 TAPA DE C°A° F'c=175kg/cm<sup>2</sup> 0.5x0.8 m**

### **Descripción**

Las estructuras que se indiquen en los planos, llevarán una mezcla de concreto ciclópeo f'c=175 Kg/cm<sup>2</sup>, dosificación que deberá respetarse, asumiendo el dimensionamiento propuesto.

### **Ejecución**

Únicamente se procederá al vaciado cuando se haya verificado la exactitud de la excavación. Como producto de un correcto replanteo, el batido de éstos materiales se hará utilizando mezcladora mecánica, debiendo efectuarse estas operaciones por lo mínimo durante 1 minuto por tanda.

Sólo podrá emplearse agua potable o agua limpia de buena calidad, libre de impureza que pueda afectar la resistencia deseada del concreto, se humedecerá las zanjas antes del vaciado y no se colocará las piedras sin antes haber depositado una capa de concreto de por lo menos 10 cm., de espesor. Las piedras a colocar serán limpias de tierra y cualquier impureza que influya en la disminución de la adherencia concreto-piedra, la piedra a colocar deberá ser previamente mojada la misma que luego de colocado deberán quedar completamente rodeadas por la mezcla evitando el contacto entre piedras.

Se prescindirá de encofrado cuando el terreno lo permita, es decir que no se produzcan derrumbes.



**Método de Medición**

La medición de esta partida es por Unidad (UND.)

**Bases de Pago**

El pago se efectuará, previa autorización del Ing. Supervisor por la unidad ejecutada. La partida será pagada de acuerdo al precio unitario del contrato, la cual contempla todos los costos de mano de obra, equipo, herramientas y demás insumos e imprevistos necesarios para la ejecución total de la partida.

**06.03 CONEXIÓN: CAJA COLECTORA – DREN 2210****06.03.01 TRABAJOS PRELIMINARES****06.03.01.01 TRAZO Y REPLANTEO****Descripción**

El ejecutor contara con una brigada de topografía completa y permanente hasta el final de la obra la misma que se encargara de controlar la información indicada en los planos.

El Replanteo del Diseño Geométrico consiste en llevar al terreno los ejes, niveles, progresivas, secciones establecidos en los planos, también incluye una nivelación cerrada de los BMs. colocándose las plantillas de corte de la sub-rasante para el inicio de los trabajos, esta labor será de asistencia durante la ejecución de la obra.

**Método de Medición**

Esta partida se medirá por (M<sup>2</sup>).

**Base de Pago**

El pago por este concepto será por (M<sup>2</sup>) y dicho precio y pago constituirá compensación completa por la partida.

**06.03.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS****06.03.02.01 EXCAVACIÓN DE ZANJAS P/TUBERÍA DE CONEXIÓN C/EQUIPO****Descripción**

La excavación se ejecutará con pala y pico y deberán corresponder a las dimensiones que se indican en los planos, se quitarán los moldes laterales cuando la compactación del terreno lo permita y no exista riesgos y peligro de derrumbes o de filtraciones de agua.

Se obtendrá la aprobación de la Supervisión, para las zanjas antes de instalar la tubería.

Como condición preliminar, todo el sitio de la Excavación en corte abierto, será primero despejado de todas las obstrucciones existentes.

El material sobrante excavado, si es apropiado para el relleno de las Zanjas, podrá ser amontonado y usado como material selecto y/o calificado de relleno, tal como sea determinado por el Ingeniero Supervisor.

Las excavaciones no deben efectuarse con demasiada anticipación a la instalación de las tuberías para evitar derrumbes, accidentes y problemas de tránsito, entre otros.

La zanja necesita ser lo suficientemente ancha para permitir a un hombre trabajar en condiciones de seguridad, tal como se indica en el siguiente cuadro:

DÍAMETRO NOMINAL (mm)	Mínimo (cm.)	Máximo (cm.)
110	45	70
160	45	75
200	50	80
250	55	85
300	60	90
350	65	95

#### **Método de Medición**

Estos trabajos se computaran de acuerdo a la distancias de la tubería. Se medirán por metro cubico (M<sup>3</sup>)

#### **Base de Pago**

Los trabajos comprendidos serán pagados de acuerdo al análisis de precios unitarios respectivos, por metro cúbico (M<sup>3</sup>) de trazo, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra , materiales ,equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida.

### **06.03.02.02 REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJAS PARA TUBERIA**

#### **Descripción**

Para proceder a instalar las líneas de agua, las zanjas excavadas deberán estar refinadas y niveladas. El refine consiste en el perfilamiento tanto de las paredes

como el fondo, teniendo especial cuidado de que no quede protuberancias rocosas que hagan contacto con el cuerpo del tubo. La nivelación se efectuará en el fondo de la zanja, con el tipo de cama de apoyo conveniente.

**Método de Medición**

Estos trabajos se computaran de acuerdo a la distancias de la tubería. Se medirán por metro cuadrado (M<sup>2</sup>)

**Base de Pago**

Los trabajos comprendidos serán pagados de acuerdo al análisis de precios unitarios respectivos, por metro cuadrado (M<sup>2</sup>) de trazo, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida.

**06.03.02.03 CAMA DE APOYO PARA TUBERIA DE 6”**

**Descripción**

Para proceder a instalar las líneas de agua, se debe colocar una cama de apoyo que consiste en tierra de partículas pequeñas (para evitar rompimiento de la tubería), que serán zarandeadas del mismo material de la excavación.

**Método de medición**

Estos trabajos se computaran de acuerdo a la distancias de la tubería. Se medirán por metro cúbico (M<sup>3</sup>).

**Base de pago**

Los trabajos comprendidos serán pagados de acuerdo al análisis de precios unitarios respectivos, por metro cúbico (M<sup>3</sup>) de trazo, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida.

**06.03.02.04 RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO - AFIRMADO E= 0.30m**

**Descripción**

El relleno debe seguir a la instalación de la tubería tan cerca como sea posible, los fines esenciales que debe cumplir este relleno son:

- Adecuar un lecho para la tubería, de protección o de la tubería de la conexión domiciliaria.

- Proporcionar por encima de la tubería, una capa de material escogido que sirva de amortiguador al impacto de las cargas exteriores.
- La forma de ejecutar el relleno será como sigue:
- Primero, se debe formar el lecho o soporte de la tubería, el material regado tiene que ser escogido, de calidad adecuada, libre de piedras y sin presencia de materia orgánica.
- El primer relleno compactado comprende a partir de la cama de apoyo de la tubería, hasta 0.30 m. sobre la clave del tubo, será de material selecto. Este relleno se colocará en capas de 0.10 m. de espesor terminado desde la cama de apoyo compactándolo íntegramente con pisones manuales de peso apropiado, teniendo cuidado de no dañar la tubería.
- El segundo relleno compactado, entre el primer relleno y la sub.-base de ser el caso, se harán por capas no mayores de 0.15 m. de espesor máximo, regadas a la humedad óptima, apisonadas y compactadas mecánicamente. Se emplearán apisonadoras tipo rana u otras máquinas apropiadas de acuerdo con el material y condiciones que se disponga.
- Las máquinas deberán pasarse tantas veces como sea necesario para obtener una densidad del relleno no menor del 95% de la máxima densidad seca del Proctor modificado ASTM D698 o AASHTOT-180. De no alcanzar el porcentaje establecido, la empresa contratista deberá de efectuar nuevos ensayos hasta alcanzar la compactación deseada.
- No debe emplearse en el relleno tierra que contenga materias orgánicas, ni raíces o arcillas limosas uniformes. No debe emplearse material cuyo peso seco sea menor a 1,600 kg/m<sup>3</sup>.
- Tanto la clase del material de relleno, como la compactación deben controlarse continuamente durante la ejecución de la obra.
- No rellenar la zanja con piedras grandes por lo menos hasta que el relleno haya alcanzado una altura de 1.00 m. sobre la clave del tubo o parte superior del colector.
- Durante la prueba de la tubería, es importante comprobar la impermeabilidad de las uniones, para lo cual se deben dejar las mismas descubiertas.

### **Forma de Medición**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en metros lineales.

### **Forma de Pago**

El pago se hará por metro lineal (MI) según precio del contrato; entendiéndose que dicho precio y pago constituirán compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

## **06.03.02.05 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=5KM**

Ídem. 03.02.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=5KM

## **06.03.03 TUBERÍA DE DRENAJE PLUVIAL**

### **06.03.03.01 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC 6"**

#### **Descripción**

La tubería debería ser colocada en la zanja cuidadosamente trazada. Se eliminará toda prominencia rocosa y se emparejará el fondo de una cama de arena o material suelto.

En terreno pantanoso o deleznable, es necesaria la colocación de un solado de concreto antes de la arena o material suelto para apoyo de la tubería. En los cruces de camino, la excavación debe hacerse lo más angosto posible y debe protegerse además la tubería con un revestimiento de concreto cuyo espesor será determinado como en el caso del solado por el Ing. Inspector.

Los tubos deben apoyarse sobre el piso de la zanja en toda su extensión. Es conveniente sin embargo, dejar debajo de cada junta una pequeña cavidad con el fin de facilitar la revisión al efectuar las pruebas de ensayo.

Durante los trabajos de colocación hay que cuidar que no queden encerrados objetos de materiales extraños, para evitarlo se debe taponar las entradas de los tubos cada vez que el trabajo se interrumpa.

Entre tubo y tubo debe dejarse una pequeña separación (5 mm) con el fin de permitir la libre dilatación del material, motivada por los cambios de temperatura y facilitar al mismo tiempo la adaptación de la instalación de posible asentamiento de terreno.

La flexibilidad de las juntas permite un ángulo máximo de desviación entre tubo y tubo de 6°, lo que facilita la colocación de la tubería a los desvíos y cambios de pendientes.

Las desviaciones de servicio se conectan rápidamente, utilizando cualquiera de los sistemas conocidos, conectando directamente la llave "Corporation" o usando la abrazadera de sujeción.

En los puntos de cruce con los colectores de desagüe, las tuberías de agua deben pasar por encima del colector, y deberán instalarse en forma tal, que el puente de cruce incida con el punto medio de un tubo de agua, de modo de evitar que la unión quede próxima al colector; no se permitirá que ninguna tubería de agua pase a través o entre en contacto con alguna cámara de inspección del sistema de Desagüe. Tampoco que cruce ningún canal o acequia en forma tal que permita el contacto del agua a la tubería.

#### **Método de medición**

Estos trabajos se computaran de acuerdo a la distancias de la tubería. Se medirán por metro (m).

#### **Base de pago:**

Los trabajos comprendidos serán pagados de acuerdo al análisis de precios unitarios respectivos, por metro (M) de trazo, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida.

## **07. OBRAS DE ARTE**

### **07.01 ALCANTARILLA (01 Und) L=11.20 M**

#### **07.01.01 TRABAJOS PRELIMINARES**

##### **07.01.01.01 TRAZO Y REPLANTEO**

#### **Descripción:**

Esta partida se refiere al trabajo necesario para replantear los ejes y dimensiones del proyecto, colocando niveles referenciales de manera clara, utilizando para ello pintura que permita su legibilidad y duración en el tiempo que transcurra.

#### **Medición:**

El trabajo ejecutado se medirá en (m<sup>2</sup>)el área trazada y replanteada y aprobado por el Residente de obra de acuerdo a lo especificado, medido en la posición

original según planos, para esto, se medirá los metros cuadrados trazados necesaria para la realización de las obras de excavación del terreno.

**Pago:**

El pago se efectuará al precio unitario, por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) del contrato; entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

**07.01.02 MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

**07.01.02.01 EXCAVACION CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS**

**Descripción:**

Bajo esta partida, El Contratista efectuará todas las excavaciones necesarias para cimentar las alcantarillas, previstas en el proyecto; de acuerdo con los planos, especificaciones e instrucciones del Ingeniero Supervisor.

**Proceso constructivo:**

El Contratista notificará al Supervisor con suficiente anticipación el inicio de cualquier excavación para que puedan verificarse las secciones transversales. El terreno natural adyacente a las obras de arte no deberá alterarse sin permiso del Ingeniero Supervisor.

Todas las excavaciones de zanjas, fosas para estructuras o para estribos de obras de arte, se harán de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos o según el replanteo practicado por El Contratista y verificado por el Ingeniero Supervisor. Dichas excavaciones deberán tener dimensiones suficientes para dar cabida a las estructuras diseñadas, así como permitir, de ser el caso, su encofrado. Los cantos rodados, troncos y otros materiales perjudiciales que se encuentren en la excavación deberán ser retirados.

Luego de culminar cada una de las excavaciones, El Contratista deberá comunicar este hecho al Ingeniero Supervisor, de modo que apruebe la profundidad de la excavación.

Debido a que las estructuras estarán sometidas a esfuerzos que luego se transmitirán al cimiento, se deberá procurar que el fondo de la cimentación se encuentre en terreno duro y estable, cuya consistencia deberá ser aprobada por el Ingeniero Supervisor.

Cuando la excavación se efectuó bajo el nivel del agua, se deberá utilizar motobombas de potencia adecuada, a fin de facilitar, tanto el entibado o tablaestacado, como el vaciado de concreto.

**Medición**

El trabajo ejecutado se medirá por metro cúbico (M3) de material excavado.

**Forma de Pago**

El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, por metro cúbico (M3), para la partida descrita, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

**07.01.02.02 PERFILADO Y COMPACTADO FONDO DE CAJA**

**Descripción:**

Esta partida consiste en el control topográfico en cuanto al nivel uniforme de la base donde se asentará la alcantarilla de concreto  $f'c=210$  Kg/cm<sup>2</sup>, así como el apisonado o compactado necesario para evitar posteriores deformaciones.

**Método constructivo:**

Una vez terminada la excavación, se procederá a la nivelación y apisonado de toda la base del canal, es decir antes de realizar el vaciado de las cunetas; para ello se utilizará la plancha compactadora vibratoria, en caso de tener imperfecciones se procederá al relleno con material seleccionado y seguidamente se procederá al compactado, utilizando el contenido de humedad óptima a fin de lograr el mayor grado de compactación que se a posible.

**Método de Medición:**

La cantidad de medida será en metros cuadrados (M2) de nivelado y compactado. El área será determinada por el Ingeniero Supervisor, previa verificación.

**Bases de Pago:**

La cantidad de metros cuadrados (M2) obtenidos en la forma anteriormente descrita se pagará al precio unitario establecido en el Contrato para la partida NIVELACION Y APISONADO FONDO DE ZANJA, este precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la correcta y completa ejecución de los trabajos.



### **07.01.02.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D = 5KM**

#### **Descripción**

El material excedente y/o inadecuado que no sea requerido para rellenar las excavaciones, deberá removerse y eliminarse de la obra en lugares permitidos por cuenta del Ejecutor donde así lo indique la Supervisión de Obra. Para el carguío se empleará mano de obra, y para el transporte se emplearán volquetes de capacidad adecuada.

#### **Ejecución.-**

Así mismo, el Ejecutor, una vez terminada la Obra, deberá dejar el terreno completamente limpio de desmonte y otros materiales que impidan otras obras.

La eliminación de desmonte será periódica, no permitiéndose que el trabajo demore excesivamente, salvo el material a emplearse en relleno.

#### **Método de Medición:**

La cantidad de medida será en metros cúbico (M3) de eliminación de material.

#### **Base de Pago**

El pago se efectuará previa autorización del Ing. Supervisor por la unidad ejecutada. La partida será pagada de acuerdo al precio unitario del contrato, el cual contempla todos los costos de mano de obra, equipo, herramientas y demás insumos e imprevistos necesarios para la ejecución total de la partida.

### **07.01.03 CONCRETO SIMPLE**

#### **07.01.03.01 SOLADO CONCRETO FC=100 KG/CM2 E=3”**

#### **Descripción**

El solado es una capa de concreto simple de espesor determinado que se ejecutará en el fondo de excavaciones para las alcantarillas, proporcionando una base para la colocación de armaduras y vaciado de concreto.

#### **Ejecución**

Concluida él refine de zanja, se procederá al vaciado del solado utilizando concreto  $f'c=100$  Kg/cm<sup>2</sup>, este solado servirá para proteger el acero de la alcantarilla, ante el ataque químico de la superficie y sus elementos, la corrosión está sujeto a la humedad y presencia de álcalis (cloruro, nitratos).

Sera de un espesor de 3” debiendo reunir sus componentes (Cemento Portland Tipo I, agregados y agua), las mejores características para alcanzar la resistencia

de diseño, dicho elemento servirá para la protección de las canaletas; aparte de poder permitir un adecuado trazo.

**Unidad de Medida**

Se medirán los metros cuadrados (M2) ejecutados.

**Bases de pago**

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagado según lo especificado en la norma de medición y de acuerdo a los análisis unitarios fijados, constituyendo compensación total por todo mano de obra. Leyes sociales, herramienta e imprevistos necesarios para realizar los trabajos.

**07.01.04 CONCRETO ARMADO**

**07.01.04.01 ALCANTARILLA – CONCRETO FC=210 KG/CM2**

Ídem 02.04.01 – Concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> pavimento rígido.

**07.01.04.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ALCANTARILLA**

Ídem 02.04.02 – Encofrado y desencofrado de pavimento.

**07.01.04.03 ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2**

Ídem 02.04.02 – Acero  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>.

**08. AREAS VERDES**

**08.01 CORTE SUPERFICIAL MANUAL**

**Descripción**

Consiste en el corte del terreno natural en todo el ancho que corresponda al área verde señalada en planos.

El fondo del corte será efectuado hasta alcanzar las cotas indicadas en los planos.

**Procedimiento**

Previamente se deberá realizar la demarcación del área con yeso.

Se inicia el corte hasta alcanzar las dimensiones exactas formuladas en los planos correspondientes.

**Forma de Medición**

El método de medición será en m<sup>3</sup>, que es obtendrá calculando el volumen de corte superficial.

## **08.02 EXCAVACION DE HOYOS PARA SEMBRADO DE PLANTONES**

### **Descripción**

Consiste en el corte del terreno natural en las dimensiones que corresponda al área de los hoyos señalada en planos.

El fondo del corte será efectuado hasta alcanzar las cotas indicadas en los planos.

### **Forma de Medición**

El método de medición será en m<sup>3</sup>, que es obtendrá calculando el volumen de corte en el hoyo.

## **08.03 RELLENO CON MATERIAL DE TIERRA DE CHACRA**

### **Descripción**

Esta partida consiste en la selección de la tierra de chacra que se utilizara en donde se va a repicar en las plantas. Esta tierra será tamizada, se agregara arena, composta y posteriormente se colocara en las bolsas.

En esta partida también se colocara y extenderá la tierra de chacra.

### **Procedimiento**

Previamente se seleccionara la tierra de chacra, la cual será tamizada, esta tierra será mezclada con arena y composta y posteriormente serán colocadas en bolsas donde se va a replicar las plantas y luego se colocara, extenderá y nivelara la tierra de chacra, según los niveles que indique en el expediente técnico.

### **Forma de Medición**

El método de medición será en m<sup>3</sup>, que es obtendrá calculando el volumen de relleno con material de chacra.

## **08.04 EXTENDIDO Y NIVELACION DE TIERRA DE CHACRA**

### **Descripción**

Esta partida consiste en la nivelación y extensión de la tierra de chacra cumpliendo los niveles establecidos en los planos.

### **Forma de Medición**

El método de medición será en m<sup>2</sup>, que es obtendrá calculando el área donde se sembrara el grass.

## **08.05 SEMBRADO DE GRAS**

### **Descripción**

Corresponde al sembrado en el área tal como se especifica en los planos del Expediente, estos trabajos serán realizados con los peones que conozcan de esta actividad con el asesoramiento del operario con conocimiento en áreas verdes.

### **Procedimiento**

Teniendo nivelada la tierra de cultivo que ha sido previamente preparada, se procederá a realizar la siembra de grass tipo piquete con las espátulas se realizaran los hoyos pequeños y luego se procede a realizar la siembra del grass propiamente dicha.

### **Base de Pago**

Esta partida se pagara según indica los análisis de precios unitarios por metros cuadrados (m2) de sembrado de grass.

## **08.06 SEMBRADO DE PLANTONES**

### **Descripción**

Corresponde al sembrado en los hoyos de los arboles especificados en los planos del Expediente, estos trabajos serán realizado con los peones que conozcan de esta actividad con el asesoramiento del operario con conocimiento en áreas verdes.

### **Base de Pago**

Esta partida se pagara según indica los análisis de precios unitarios por unidad (Und.) de sembrado de plantones.

## **09. VARIOS**

### **8.01 PINTURA EN VEREDAS**

### **8.02 PINTADO EN SARDINELES**

#### **Descripción**

Este trabajo consiste en el pintado del filo de vereda Y sardineles.

#### **Materiales**

**Pintura.** -La pintura deberá cumplir con los requisitos planteados para Marcas en el Pavimento o veredas.

**Requisito de aplicación.** -El área de aplicación deberá estar totalmente limpia.

**Método de Medición.** - Esta partida se medirá en (ML).

**Base de Pago.-** Esta partida se medirá en (ML), aceptado de acuerdo a lo especificado en dicho precio y pago constituirá compensación completa por la partida

### **8.03 LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA**

#### **Descripción**

Consiste en realizar una limpieza general de toda la obra, la misma que debe ser entregada a la entidad en forma impecable. La zona deberá estar libre de obstáculos, montículos y de cualquier otro elemento extraño.

#### **Medición**

El trabajo ejecutado se medirá por metro cuadrado (M2) una vez realizado la limpieza final y será pagado de acuerdo al costo establecido por este concepto.

#### **Unidad de Pago**

El pago se efectuara a precio unitario, por metro cuadrado (M2.), de acuerdo al trabajo efectuado, estos trabajos serán culminados previa aprobación del Supervisor.

### **8.04 MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL**

#### **Descripción:**

Se refiere a las medidas de intervención dirigidas a mitigar o atenuar el riesgo de alteración del medio en donde se realizara los trabajos de obra, como consecuencia de estos trabajos, para lo cual deberá contar con un plan de contingencia organizado de acuerdo a las necesidades de los trabajos y del lugar en donde se realizaran los mismos.

Además deberá de contar con un profesional experto en temas ambientales. La presente partida es de responsabilidad del Contratista, para lo cual se cuenta con un presupuesto asignado. Será necesario el permanente control del Residente de Obra y el Supervisor de Obra, quien verificara los estándares de calidad de la partida.

#### **Método de Medición:**

Se medirá en forma Global (GLB).

#### **Bases de Pagos:**

El pago se realizara de manera global (GLB) para todas las labores realizadas en esta partida.

**CAPITULO XIII**  
**PANEL FOTOGRAFICO**

## PANEL FOTOGRÁFICO

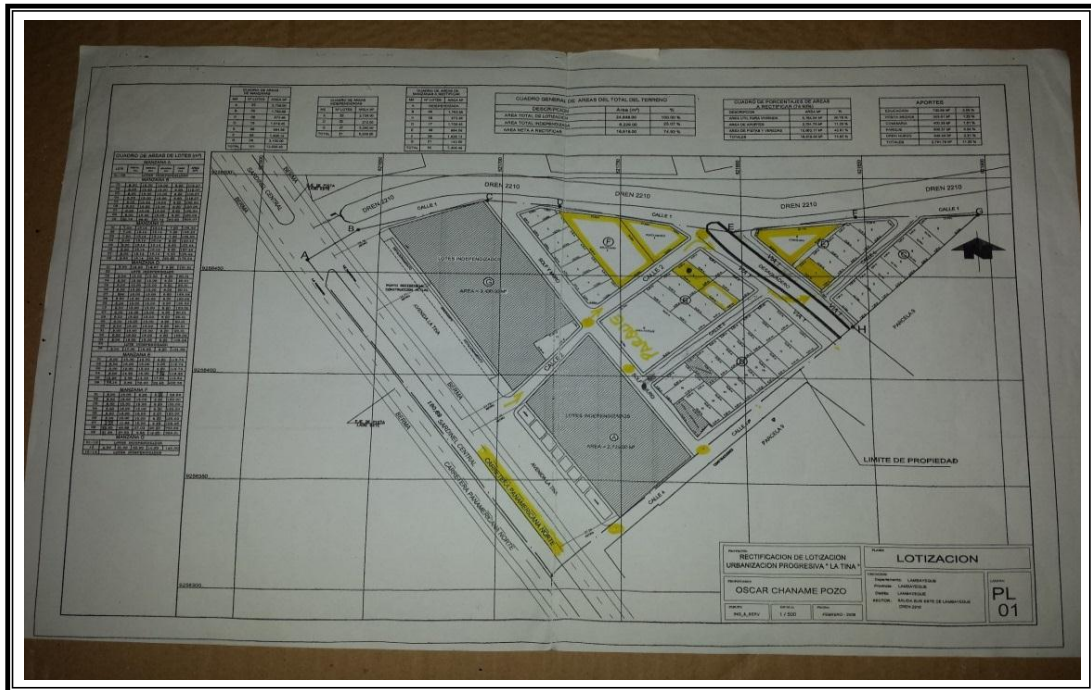


Foto N° 01: Plano de Lotización de la Urbanización Progresiva La Tina.



Foto N° 02: Haciendo el recorrido de las calles en estudio con ayuda del plano de Lotización y la presencia de un morador.





Foto N° 03: Estado actual de la Calle 01.



Foto N° 04: Estado actual de la Calle 02.





**Foto N° 05:** Estado actual de la Calle 03.



**Foto N° 06:** Estado actual de la Calle 04.



**Foto N° 07:** Estado actual de la Calle 05.



**Foto N° 08:** Estado actual de la Calle Solf y Muro.





**Foto N° 09:** Estado actual de la Vía 01.



**Foto N° 10:** Estado actual de la Avenida La Tina.



Foto N° 11: Ubicación del BMs de inicio.



Foto N° 12: Levantamiento topográfico con Estación Total de las Calles del Sector La Tina.





**Foto N° 13:** extracción de muestras de suelo de calicata en la zona en estudio.



**Foto N° 14:** extracción de muestras de suelo, en presencia de los moradores de la zona en estudio.

**CAPITULO XIV**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 14.1 CONCLUSIONES

- 14.1.1 Realizado el estudio topográfico, se concluye que es una topografía plana, donde existen pendientes suaves y donde no hay relleno.
- 14.1.2 según Informe de Estudios de Mecánica de Suelos, se obtuvieron CBR de diseño de 6.4, 10.20 y 19.20, de las calicatas C1, C5 y C6 respectivamente, y de acuerdo al manual para el diseño de pavimentos de bajo volumen de tránsito, considera tomar el valor del CBR más bajo, por tal motivo el CBR de diseño para el pavimento rígido en estudio será de 6.40, donde se concluye que la sub rasante es clasificada como regular por tener un (CBR > 6).
- 14.1.3 El IMDa es de 66 vehículos/ día, y su composición vehicular es de 51.52% para vehículos ligeros y 48.48% para vehículos pesados. Se pudo concluir también que el día sábado corresponden al día donde se evidencia mayor flujo vehicular.
- 14.1.4 Para el presente estudio se ha utilizado el **método AASHTO**, versión 1993, porque a diferencia de del método PCA, éste método introduce el concepto de **SERVICIABILIDAD** en el diseño de pavimentos como una medida de su capacidad para brindar una superficie lisa y suave al usuario; obteniéndose un espesor de losa (D = 0.20 m).
- 14.1.5 El Diseño del Pavimento Rígido, se ha efectuado de conformidad a las normas vigentes: Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas – 2005 – VCHI, difundido por el Instituto de la Construcción y Gerencia (ICG), Norma Técnica CE.010 Pavimentos Urbanos del Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE, aprobado por D.S. N° 015-2004-VIVIENDA y el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG – 2014, aprobado por el MTC.
- 14.1.6 Los datos Pluviométricos se han obtenido de la estación Lambayeque, la misma que es operada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y que nos ha proporcionado registros Pluviométricos mensuales de precipitaciones máximas de 24 horas, se ha considerado Registro Histórico de 08 años: desde el año 1997 – 1998 y desde el año 2011 hasta el año 2014, con las que se ha calculado el caudal de diseño, para dimensionar las cunetas rectangulares que van a permitir evacuar las aguas pluviales.

## **14.2 RECOMENDACIONES**

- 14.2.1 En el proceso de ejecución de la obra, se respete los parámetros de diseño.
- 14.2.2 Que se cumplan con los controles de calidad en el proceso constructivo.
- 14.2.3 Que los materiales a utilizar en el pavimento rígido cumplan con las especificaciones generales 2013.
- 14.2.4 Se recomienda ejecutar la obra en los meses de abril a agosto, dado que dichos meses no hay tanta precipitación, según datos históricos de Precipitación pluvial proporcionados por SENAMHI, a fin de mitigar los efectos de las lluvias durante la construcción de la obra.
- 14.2.5 De acuerdo con el Diseño de Señalización Vial, se recomienda mantener la señalización propuesta en el diseño, para que esta mantenga la seguridad al transitarla ya que es la garantía de un buen funcionamiento vial.
- 14.2.6 Para la mitigación de los impactos ambientales se deberá cumplir con el plan de manejo ambiental.



# **CAPITULO XV**

## **BIBLIOGRAFÍA**

## **BIBLIOGRAFÍA**

- 15.1 **Consultores M&M Srl. 2006.** Estudio de suelos para pavimentación proyecto de remodelación y ampliación cosac 1 Municipalidad De Barranco inserción urbana. Lima : s.n., 2006.
- 15.2 **Granda Acha, Rudy Rolandy. 2013.** Análisis numérico de la red de drenaje pluvial de la Urbanización Angamos. Piura : s.n., 2013.
- 15.3 **Manuel Catala, Brice. 2008.** Análisis de Falla Prematura de Carpeta Asfáltica construida sobre pavimento existente. Santiago : s.n., 2008.
- 15.4 **Perez Coronado, Esdras Amilcar. 2007.** Estudio y Diseño para la pavimentación y drenajes de las calles de sabana larga, de la aldea de Amberes: y estudio y diseño para la pavimentación de la entrada a la colonia La Unión, que conduce hacia el Instituto, ambos proyectos en jurisdicción de Sta Rosa. Guatemala : s.n., 2007.
- 15.5 **Zagaceta Gutierrez, Ivan y Romero Ordoñez, Ramiro. 2008.** El Pavimento de concreto Hidráulico premesclado en la modernización y rehabilitación de la avenida arboledas. D.F-Mexico : s.n., 2008.
- 15.6 **“Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas – 2005 – VCHI”**  
Difundido por el Instituto de la Construcción y Gerencia (ICG).
- 15.7 **“Manual de Diseño Geométrico para Carreteras DG – 2014”**  
Ministerio de Transportes y Comunicaciones – MTC.
- 15.8 **“Norma Técnica CE.010 Pavimentos Urbanos”**  
Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE
- 15.9 **“Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras”**  
Ministerio de Transportes y comunicaciones Vivienda y Construcción.
- 15.10 **“Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje”**  
Ministerio de Transportes y Comunicaciones – MTC.
- 15.11 **“Mecánica de suelos” Tomo I: Fundamentos de la Mecánica de Suelos.**  
Juárez Badillo, Alfonso y Rico Rodríguez 1996. Editorial Limusa S.A. de C.V., Grupo Noriega Editores, Tercera Edición, 1996. México.
- 15.12 **“Mecánica de Suelos y Cimentación”**  
Crespo Villalaz. 1996. Editorial Limusa S.A. de C.V., Grupo Noriega Editores, Cuarta Edición.

15.13 **Tesis: “Diseño definitivo de la carretera cruce I – San Pedro, Sillarrume – Chulalapa – Cruce II, Distrito de Chirinos – San Ignacio – Cajamarca.”**; De la Universidad Señor de Sipan

Autores:

- Bach. Córdova Saavedra, Luis Richard.
- Bach. Fuentes Montenegro, Cesar Fernando.

15.14 **Tesis: “Estudio definitivo de la carretera Nuevo Mundo – Pagoreni B, Distrito de Echarate, Provincia de la Convención, Región Cuzco.”**; De la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Autores:

- Bach. Barboza Vásquez, Videlmo.
- Bach. Chapoñan Acosta, José Gilberto.
- Bach. Rivera Flores, Edgar Rolando.

15.15 **Apuntes de clase, Topografía, Mecánica de Suelos, Pavimentos – UCV.**

# **CAPITULO XVI**

## **ANEXOS**