



**UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

**CREACION DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR  
Y PEATONAL EN LOS CENTROS POBLADOS SANTA MATILDE,  
SANTA PETRONILA Y SANTA DOMINGUITA DEL DISTRITO  
DE SANTIAGO ICA, 2019**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. Enrique Augusto Montero Lu**

**ORCID 0000-0002-1999-8355**

**ASESOR**

**MG. Jorge David García Santos**

**ORCID 000-0003-3654-1127**

**LIMA – PERÚ**

**2022**

## **DEDICATORIA**

Dedico a mi madre que, a pesar de las dificultades, siempre con mucho amor y comprensión me ha apoyado en seguir adelante con mis estudios

## **AGRADECIMIENTO**

A mi familia por estar siempre presente en mi desarrollo profesional y a Dios guiarme espiritualmente en todo el trayecto de mi vida.

## **RESUMEN**

En este proyecto se ha planteado como objetivo crear el Servicio de Transitabilidad Vehicular y Peatonal en los Centros Poblados Santa Matilde, Santa Petronila y Santa Dominguita del Distrito de Santiago – Ica, 2019, siendo una solución ya que nos permitirá una mejor circulación del tránsito vehicular, otorgar la condición de vida adecuado a los habitantes en los próximos 20 años contabilizando desde el fin de la ejecución del proyecto y brindar mejor seguridad tanto a peatones como conductores y pasajeros

Palabras claves: Pavimento, sub rasante, mecánica de suelo

## **ABSTRACT**

In this project, the objective has been to create the Vehicular and Pedestrian Traffic Service in the Santa Matilde, Santa Petronila and Santa Dominguita Population Centers of the District of Santiago - Ica, 2019, being a solution since it will not allow a better circulation of vehicular traffic , grant adequate living conditions to the inhabitants in the next 20 years counting from the end of the execution of the project and provide better safety for pedestrians as well as drivers and passengers

Keywords: Pavement, subgrade, soil mechanic

## INTRODUCCION

El crecimiento poblacional del distrito en esta ultima década manifiesta una necesidad creciente de agua de consumo humano y saneamiento requiriendo la atención de la Municipalidad Distrital quien es responsable de incrementar la productividad y la calidad de brindar este servicio esencial para asegurar que los problemas causados por la falta de abastecimiento de agua de consumo humano y saneamiento se resuelven en un futuro cercano, y al mismo tiempo es importante que se desarrollen los proyectos para incrementar estos servicios y así lograr el desarrollo del pueblo.

La creación del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en los Santa Matilde, Santa Petronila y Santa Dominguita, este es uno de los proyectos prioritarios a los que debe prestar atención la Municipalidad.

Distrital de Santiago, la elaboración y presentación del Estudio Definitivo del Expediente Técnico para lograr el estudio de factibilidad en el proyecto y publicar la licitación Pública para poder obtener la ejecución de la Obra.

La ejecución de esta obra conllevará a un progreso y de aliviar la condición de vida de los residentes en el proyecto, evitándose del desarrollo de esta obra, la proliferación de enfermedades infecto contagioso, así como la contaminación del medio ambiente.

# Tabla de Contenido

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN .....	iv
ABSTRACT .....	v
INTRODUCCION .....	vi
CAPÍTULO I .....	1
GENERALIDADES DE LA EMPRESA .....	1
1.1 Antecedentes de la empresa.....	1
1.2 Perfil de la empresa .....	1
1.3 Actividades de la empresa .....	1
1.3.2 Visión .....	2
1.3.3 Proyectos Similares .....	2
CAPITULO II .....	3
REALIDAD PROBLEMÁTICA .....	3
2.1. Descripción de la Realidad Problemática.....	3
2.2. Formulación del problema.....	4
2.2.1. Problema General.....	4
2.2.2. Problemas Específicos .....	4
2.3. Objetivos del Proyecto .....	4
2.3.1. Objetivo General .....	4
2.3.2. Objetivos Específicos.....	5
2.4. Justificación.....	5
2.5. Limitantes de la Investigación .....	5
CAPITULO III .....	6
DESARROLLO DEL PROYECTO.....	6
3.1. Descripción y Diseño del Proceso Desarrollado .....	6
3.1.1. Requerimientos.....	6
3.1.2. Cálculos .....	7
3.1.3. Dimensionamiento .....	30
3.1.4. Equipos utilizados.....	31
3.1.5. Conceptos Básicos para el Diseño del Piloto .....	33
3.1.6. Estructura .....	33
3.1.7. Elementos y Funciones.....	34

3.1.8. Planificación del proyecto .....	36
3.1.9. Servicio y Aplicaciones .....	38
CAPITULO IV .....	46
DISEÑO METODOLOGICO .....	46
4.1. Tipo y Diseño de Investigación .....	46
4.1.1. Tipo de Investigación: .....	46
4.1.2. Diseño de la Investigación .....	47
4.2. Método de Investigación .....	47
4.3. Población y Muestra.....	47
4.4. Lugar de Estudio .....	48
4.5. Técnica e Instrumentos para la recolección de la información.....	49
4.6. Análisis y Procesamiento de datos .....	50
CAPITULO V .....	51
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	51
5.1. Conclusiones.....	51
5.2. Recomendaciones .....	52
CAPITULO VI.....	53
GLOSARIO DE TERMINOS, REFERENCIAS .....	53
6.1. Glosario de Términos.....	53
6.2. Libros .....	53
CAPITULO VII.....	55
INDICES.....	55
7.1. Índices de Gráficos .....	55
7.2. Índice de Tablas.....	56



# **CAPÍTULO I**

## **GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

### **1.1 Antecedentes de la empresa**

La empresa DJ SERVICIOS & SUMINISTROS CONTRATISTAS GENERALES, su rubro se ubica en la planificación y construcción de edificios, así como actividades de comercio exterior.

### **1.2 Perfil de la empresa**

La empresa DJ SERVICIOS & SUMINISTROS CONTRATISTAS GENERALES proporciona una variedad de servicios de desarrollo y planificación de obras Civiles entre ellos destaca los proyectos de construcción de edificios.

### **1.3 Actividades de la empresa**

#### **1.3.1 Misión**

La empresa emplea a 280 empleados con diferentes especialidades u oficios, y constante capacitaciones para la expansión de la empresa

### **1.3.2 Visión**

En su visión tiene como objetivo la expansión en diferentes especialidades de construcción y brindar una gama diferente de servicios

### **1.3.3 Proyectos Similares**

La empresa no cuenta con proyectos similares

## **CAPITULO II**

### **REALIDAD PROBLEMÁTICA**

#### **2.1. Descripción de la Realidad Problemática**

En los últimos años, aumentar el número de obras públicas ha sido un objetivo importante de la política pública a nivel de gobierno, priorizando la inversión en obras públicas.

Los centros poblados Santa Matilde, Santa Petronila y Santa Dominguita cuenta con un acceso principal y 3 accesos secundarios, la situación actual tal como se muestra la carretera de trocha carrozable está en mal estado presentando abundantes baches que dañan los vehículos que transportan carga y pasajeros, siendo perjudicial para los usuarios que viven en el centro poblado.

## **2.2. Formulación del problema**

### **2.2.1. Problema General**

¿Cómo crear el servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en los centros poblados Santa Matilde, Santa Petronila y Santa Dominguita del distrito de Santiago - Ica?

### **2.2.2. Problemas Específicos**

a) ¿Cómo desarrollar el estudio de suelos para la creación del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en los centros poblados Santa Matilde, Santa Petronila y Santa Dominguita del distrito de Santiago - Ica?

b) ¿Cómo realizar el proceso de levantamiento para la creación del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en los centros poblados Santa Matilde, Santa Petronila y Santa Dominguita del distrito de Santiago - Ica?

c) ¿Cómo desarrollar el estudio del tráfico para la creación del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en los centros poblados Santa Matilde, Santa Petronila y Santa Dominguita del distrito de Santiago - Ica?

## **2.3. Objetivos del Proyecto**

### **2.3.1. Objetivo General**

Crear el servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en los centros poblados Santa Matilde, Santa Petronila y Santa Dominguita del distrito de Santiago – Ica

### **2.3.2. Objetivos Específicos**

- a) Desarrollar el estudio de suelos para la creación del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en los centros poblados Santa Matilde, Santa Petronila y Santa Dominguita del distrito de Santiago - Ica
  
- b) Realizar el proceso de levantamiento para la creación del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en los centros poblados Santa Matilde, Santa Petronila y Santa Dominguita del distrito de Santiago - Ica
  
- c) Desarrollar el estudio del tráfico para la creación del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en los centros poblados Santa Matilde, Santa Petronila y Santa Dominguita del distrito de Santiago - Ica

### **2.4. Justificación**

El diseño del proyecto es necesario para determinar las características de la vía y los componentes óptimos poder fundamentar esta obra, este estudio describirá los parámetros de diseño y los parámetros de construcción, de los cuales se utilizará como referencia para proyectos similares.

### **2.5. Limitantes de la Investigación**

Dentro del tiempo del desarrollo de la obra no hubo ocurrencias o limitaciones que impedían el avance

## **CAPITULO III**

### **DESARROLLO DEL PROYECTO**

#### **3.1. Descripción y Diseño del Proceso Desarrollado**

##### **3.1.1. Requerimientos**

E.050, Suelos y Cimentaciones

AASHTO, Asociación Americana de Oficiales de Carreteras y Transporte

SUCS, sistematiza la clasificación de suelos

ASTM – D 420, guía con el fin de diseño y construcción

ASTM D 422, Ensayos de Análisis Granulométrico

ASTM – D 1194, nos permite saber la capacidad que tiene el suelo para que no suceda algún fallo (portante)

ASTM – D 1452, Práctica estándar para la investigación y muestreo de suelo.

ASTM – D 2487, Uso Estándar en la Clasificación

ASTM – D 2216, Determina la cantidad que presenta el suelo y/o roca

ASTM - D 1883, Método Ensayos del CBR

### 3.1.2. Cálculos

#### Parámetros de diseño Resistente

En concordancia con el Reglamento Nacional de Edificaciones y la Norma Técnica de edificación E-0.30 Diseño Sismorresistente, se tendrá que considerar lo siguiente:

- I. El Factor de la región del proyecto de estudio (  $Z=0.45$ )
- II. Las Condiciones geotécnicas será:  
Ubicaciones al suelo de perfil Tipo S3
- III. El periodo de tiempo de Vibración de suelo ( $T_p=0.6$  segundos)
- IV. El Factor de amplificación Sísmica de la zona (C)

Podemos calcular con la siguiente relación:

$$C=2.5 \cdot T_p/T \quad C < 2.5$$

- V. Para  $T = H/Ct$

La categoría según norma es A

- VI. Factor que se le da de uso es  $U=1.5$
- VII. La cortante de origen horizontal debido a la acción sísmica se determinará mediante la expresión siguiente:

Para:

V = Cortante basal

Z = Factor de Zona

U = Factor de Uso

S = Factor de ampliación del suelo

C = Factor de ampliación Sísmica

R = Coeficiente de Reducción

P = Peso de la Edificación

Se determinó que la zona de estudio tiene como factor 4 y se interpreta que la zona tiene una aceleración máxima en el terreno, y la eventualidad de superarla en 50 años es del 10%.

### **INVESTIGACION DE CAMPO**

La extracción para el análisis o investigación de suelo se efectuó en 5 calicatas a una depresión de 1,50 m por debajo del terreno natural. Las muestras excavadas y seleccionadas son analizadas siguiendo la normativa que se elaboró para dichos propósitos, se obtuvo los coeficientes del comportamiento del suelo de estudio, así como las constantes físicas.

Las labores de investigación geotécnica incluyen:

- Excavación de calicatas
- Técnica de muestreo
- Prueba de carga



- Perforación manual
- Descripción visual de suelo
- Datos del muestreo , ubicación exacta de calicatas, embalaje y acondicionamiento hermético de las muestras en bolsas de polietilenos oscuras debidamente identificadas.

## **TRABAJO DE LABORATORIO**

Se realizaron pruebas o ensayos en el laboratorio de los diferentes tipos de muestras de estratos extraídos, mayormente de una sola de las calicatas en el proyecto, para su respectivo análisis acorde con las normativas ASTM y la clasificación de suelos en el sistema de la AASHTO Y SUCS.

Hubo una distribución de calicatas estratégicamente en el área del proyecto de tal manera de poder lograr en la zona del estudio del proyecto la estratigrafía general.

Se ha obtenido muestras característico del material que constituye el subsuelo de las calicatas que se llevó a cabo; con la recopilación de muestras se pudo ejecutar ensayos significantes conforme con ASTM

- El estudio Mecánico o Granulométrico,
- Clasificación de Suelos,
- Ensayos de Limites de Consistencia:
  - Limite Liquido
  - Limite Plástico
- Capacidad de Humedad

- Ensayo C.B.R.

Se obtuvieron diferentes efectos en el ensayo de laboratorio, se

indica con diferente detalle en el **ANEXO 01**

## CALCULO DE DISEÑO DE PAVIMENTO

### a) CBR DE DISEÑO

**Tabla 1**

*Clasificación Sucs Y Aashto - Clasificación De Relación Y Usos De Pavimentos*

CBR	METODO GENERAL	UTILIZACION	METODO DE CLASIFICACION	
			SUCS(Unificado)	AASHTO
DE 0 A 4	MUY POBRE	SUB RASANTE	OH-CH-MH-OL	A5, A6, A7
DE 5 A 10	POBRE A REGULAR	SUB RASANTE	OH-CH-MH-OL	A4, A5, A6, A7
DE 11 A 20	REGULAR	SUB-BASE	CL-ML-SC-SM-SP	A2, A4, A6, A1b
DE 21 A 50	BUENA	SUB-BASE	GM, GC, SW, SP, GP	A1b, A2-5, A2-6
DE 51 A 100	EXCELENTE	BASE	GW, GP, GM	A1a, A2-4, A3

*Fuente: Sucs y AAshto*

### b) MODULO DE RESILENCIA EFECTIVO DEL SUELO

Es conocido por sus siglas Mr. Se puede tener una equivalencia de daños siempre y cuando los valores obtenidos de los módulos se fueran emplear. El proceso metodológico para el cálculo procede subdividir en un numero constante teniendo como referencia el año, para que los módulos resilientes puedan ser hallados empíricamente teniendo como factor la humedad con relación a la temperatura en el año de prueba, por consecuencia a la categoría de la carretera, se ha

tenido como consideración un modulo resiliente, se obtuvo con la relación de correlación del CBR para la saturación, a partir de varias relaciones se pudo obtener lo siguiente

$$Mr = 2555 \times CBR^{0.64}$$

$$Mr = 15,663.12 \text{ PSI (Sub rasante)}$$

### c) CONFIABILIDAD (R%)

La confiabilidad tiene como estrategia sumar cierto nivel de confianza en los desarrollos de diseño con el fin de asegurar parámetros seleccionados coincidan con el modelo previsto.

El nivel de confianza utilizado en el proyecto aumentara en proporción al volumen de trafico y la demanda pública.

**Tabla 2**  
*Tipos de camino-confiabilidad*

TIPOS DE CAMINO	Trafico	EE		R%
CAMINO DE BAJOS VOLUMENES DE TRANSITO	TP 0	100,000	150,000	65%
	TP 1	150,001	300,000	70%
	TP 2	300,001	500,000	75%
	TP 3	500,001	750,000	80%
	TP 4	750,001	1,000,000	80%
RESTO DE CAMINOS	TP 5	1,000,001	1,500,000	85%
	TP 6	1,500,001	3,000,000	85%
	TP 7	3,000,001	5,000,000	85%
	TP 8	5,000,001	7,500,000	90%
	TP 9	7,500,001	10,000,000	90%
	TP 10	10,000,001	12,500,000	90%
	TP 11	12,500,001	15,000,000	90%
	TP 12	15,000,001	20,000,000	95%
	TP 13	20,000,001	25,000,000	95%
	TP 14	25,000,001	30,000,000	95%
	TP 15	30,000,001	>	95%

*Fuente - Expediente técnico*

Asumimos  $R\% = 65\%$

**d) DESVIACIONES ESTANDAR ( $S_o$ )**

Se tiene identificados los siguientes intervalos de desviación estándar para pavimentos flexibles, rígidos.

**Tabla 3**  
*Tipos de Pavimento*

TIPO	$S_o$ .
Pavimentos Flexibles	0.40 - 0.50
Pavimentos Rígidos	0.30 - 0.40

*Fuente - Expediente técnico*

Asumimos  $S_o = 0.45$

**e) DESVIACION NORMAL ESTANDAR ( $Z_r$ )**

Es la variación normal estándar para determinada confiabilidad

$$Z_r = -0.385$$

**f) PERDIDA DE CONFIABILIDAD DE DISEÑO ( $\Delta PSI$ )**

**Serviciabilidad Inicial ( $p_i$ ):**

4.2 en la prueba de carretera AASHTO, 4.5 o superior con delimitaciones rigurosas, un control de grado alto y equipos modernos

**Serviciabilidad Final ( $p_f$ )**

1.5 en la prueba de carretera AASHTO (falla); según el modelo de via se podrá otorgar diferentes factores como 2.5 para las vías que se

considere importantes y 2.0 para las vías que se considere con poco tráfico.

**Tabla 4**  
*Tipos de camino - diseño*

TIPOS DE CAMINO	Trafico	EE		PI	PT
CAMINO DE BAJOS VOLUMENES DE TRANSITO	TP 0	100,000	150,000	3.80	2.00
	TP 1	150,001	300,000	3.80	2.00
	TP 2	300,001	500,000	3.80	2.00
	TP 3	500,001	750,000	3.80	2.00
	TP 4	750,001	1,000,000	3.80	2.00
RESTO DE CAMINOS	TP 5	1,000,001	1,500,000	4.00	2.50
	TP 6	1,500,001	3,000,000	4.00	2.50
	TP 7	3,000,001	5,000,000	4.00	2.50
	TP 8	5,000,001	7,500,000	4.00	2.50
	TP 9	7,500,001	10,000,000	4.00	2.50
	TP 10	10,000,001	12,500,000	4.00	2.50
	TP 11	12,500,001	15,000,000	4.00	2.50
	TP 12	15,000,001	20,000,000	4.20	3.00
	TP 13	20,000,001	25,000,000	4.20	3.00
	TP 14	25,000,001	30,000,000	4.20	3.00
	TP 15	30,000,001	>	4.20	3.00

*Fuente - Expediente técnico*

**Serviciabilidad Inicial (pi):** 3.8       $\Delta PSI = 1.8$

**Serviciabilidad Final (pt):** 2

### g) COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA

**Tabla 5**  
*Componentes del camino*

COMPONENTE DE PAVIMENTO DEL PAVIMENTO	COEFICIENTE	VALOR DEL COEFICIENTE ESTRUCTURAL	OBSERVACION
<b>CAPA SUPERFICIAL</b>			
Carpeta Asfáltica en caliente, modulo 2,965 Mpa (430,000 PSI a 20°C	a1	0.17/cm	Capa superficial(exterior) adecuado para todos los tipos de trafico

Carpeta Asfáltica en caliente, modulo 2,965 Mpa (430,000 PSI a 20°C	a1	0.125/cm	Capa superficial(exterior) adecuado para tráfico <=1,000,000 EE
Carpeta Asfáltica en caliente, modulo 2,965 Mpa (430,000 PSI a 20°C	a1	0.13/cm	Capa superficial(exterior) adecuado para tráfico <=1,000,000 EE
Carpeta Asfáltica en caliente, modulo 2,965 Mpa (430,000 PSI a 20°C	a1	0.25 *	Trafico <=500,000 EE S<8% no puedo aplicarse en curvas muy pronunciadas
Carpeta Asfáltica en caliente, modulo 2,965 Mpa (430,000 PSI a 20°C	a1	0.15*	Trafico <=500,000 EE S<8% no puede aplicarse en curvas pronunciadas
(*) Valor Global (No se considera espesor)			
<b>BASE</b>			
Base Granular CBR 80% con compactación al 100% de la MDS	a2	0.052/cm	Capa de base adecuado para tráfico <=5,000 EE
Base Granular CBR 100% con compactación al 100% de la MDS	a2	0.054/cm	Capa de base adecuado para tráfico >=5,000 EE
Base Granular tratada con asfalto (Estabilidad Marshall = 1500 Lb)	a2a	0.115/cm	Capa superficial adecuado para todos los tipos de trafico
Base Granular tratada con cemento (Resistencia a la compresión 7	a2b	0.07	Capa superficial adecuado para todos los tipos de trafico

días =35 Kg/cm2)			
Base Granular tratada con cal (Resistencia a la compresión 7 días =12 Kg/cm2)	a2c	0.08	Capa superficial adecuado para todos los tipos de trafico
<b>SUB BASE</b>			
Sub base Granular CBR 40% con <del>compactacion</del> al 100% de la MDS	a3	0.047/cm	Capa de Sub base adecuado para tráfico <=15,000,000 EE
Sub base Granular CBR 60% compactada al 100% de la MDS	a3	0.05/cm	Capa de Sub base adecuado para tráfico >=15,000,000 EE

Fuente - Expediente técnico

**Tabla 6**  
Medidas de capas

Carpeta Asfáltica en caliente, modulo 2,965 Mpa (430,000 PSI a 20°C	a1=	0.17 /cm
Base Granular CBR 80% compactada al 100% de la MDS	a2=	0.052 /cm
Sub base Granular CBR 40% compactada al 100% de la MDS	a3=	0.047 /cm

Fuente - Expediente técnico

**Tabla 7**  
Calidad de drenaje

Valores recomendados del coeficiente de Drenaje ni  
Para Bases y Sub bases granulares no tratadas en  
Pavimento Flexibles

Calidad del Drenaje	Porcentaje de Tiempo al cual está expuesta la estructura del Pavimento a niveles de humedad próxima a la saturación				Calidad de Drenaje
	Menor del 1%	1-5%	5-25%	Mayor del 25%	
Excelente	De 1.40 a 1.35	De 1.35 a 1.30	De 1.30 a 1.20	Considera 1.20	TIEMPO EN QUE TARDA EL AGUA EN SER EVACUADA  2 horas

Bueno	De 1.40 a 1.25	De 1.25 a 1.15	De 1.15 a 1.00	Considera 1.00	1 día
Regular	De 1.25 a 1.15	De 1.15 a 1.05	De 1.00 a 0.80	Considera 0.80	1 semana
Pobre	De 1.15 a 1.05	De 1.05 a 0.80	De 0.80 a 0.60	Considera 0.60	1 mes
Muy Pobre	De 1.05 a 0.95	De 0.95 a 0.75	De 0.75 a 0.40	Considera 0.40	El agua no evacua

Fuente - Expediente técnico

De la Tabla: Consideramos el valor de (mi) = 1.00

$$\log W_{18} = (ZrSo) + 9.36 \log (SN + 1) - 0.20 + \frac{\log \left( \frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5} \right)}{0.40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log(Mr) - 8.07$$

**Número estructural**

$$SN = a1*D1+a2*D2+a3*D3 \text{ m3}$$

SE = Nos indica la anchura que se necesita

$$\text{Dónde: } SN = a1D1 + a2D2 + a3D3m3$$

a1, a2 y a3 = Los tres tienen un factor entre las diferentes capas del suelo

D1, D2 y D3 = Los tres datos tienen una anchura en las diferentes capas del suelo en pulgadas

m2 y m3 = Ambos tienen una relación/drenaje hacia la base y sub base, correlativamente

**NUMERO  
ESTRUCTURAL**



$$a1.D1 + a2.D2.m2$$

$$SN = +a3.D3.m3$$

$$SN = 2.36$$

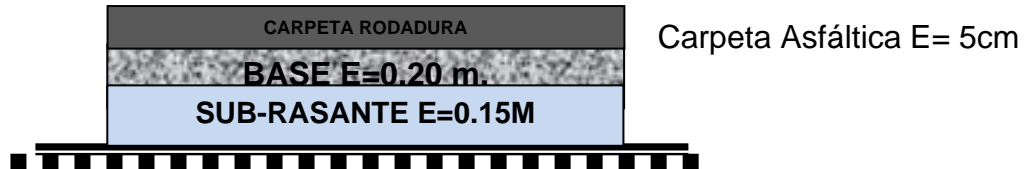
		SN =	2.309		
EE=w18	125,000	[SN1- SN]=	0.009	< 0.01	CORRECTO

**VALOR ITERATIVO**

SN1	2.300
D1	5 cm
D2	20 cm
D3	15 cm

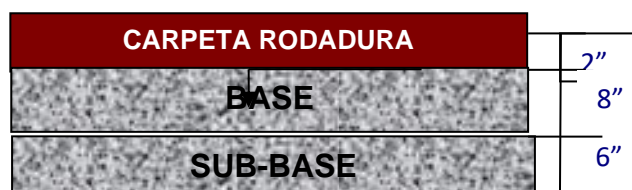
$$SN = a1.D1 + a2.D2.m2 + a3.D3.M3$$

$$2.300 < 2.360 \quad \text{CORRECTO}$$



**ENTONCES LA ESTRUCTURA FINAL DEL PAVIMENTOS SERA:**

<b>SUB-Base</b>	<b>=</b>	<b>6"</b>
<b>Base</b>	<b>=</b>	<b>8"</b>
<b>Carpeta rodadura</b>	<b>=</b>	<b>2"</b>
<hr/>		
<b>ALTURA REQUERIDA =</b>	<b>=</b>	<b>16"</b>





## ATAQUE QUIMICO

La durabilidad y el comportamiento de la base o cimentación de la relación de una estructura tiene como consecuencia la constitución química en el suelo, donde puede ser agresivo en algunos casos o inerte en mayor o menor medida, tiene relación con la cantidad de elementos que pueden ser nocivos como por ejemplo los sulfatos, cloruros y sales que tienen una actuación fuerte sobre la estructura del acero y del concreto mediante la corrosión y/o desintegración.

A continuación, se presenta una muestra del comportamiento químico realizado

**Tabla 8**  
*Análisis químico de suelos*

### RESUMEN DE LOS ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS

Nº	Calicata	Muestra	Profundidad	Cloruros	Sulfatos	Sales Solubles
01	C - 1	E - 1	1.50 mts	356.92 p.p.m.	100.00 p.p.m.	451.21 p.p.m.
02	C - 3	E - 1	1.50 mts	368.14 p.p.m.	80.00 p.p.m.	429.68 p.p.m.
03	C - 4	E - 1	1.50 mts	458.56 p.p.m.	100.00 p.p.m.	528.65 p.p.m.
04	C - 5	E - 1	1.50 mts	258.17 p.p.m.	100.00 p.p.m.	362.25 p.p.m.

*Fuente - Expediente técnico*

Se realizaron análisis químicos a 04 muestras donde se obtuvo de la zona de estudio:

Hay una variación entre 258.17 ppm a 458.56ppm de cloruros.

Hay una variación entre 80.00 ppm a 100.00 ppm de sulfatos

Hay una variación entre 362.25 ppm a 528.65 ppm de sales solubles  
totales

**Tabla 9**  
*Elementos Químicos Nocivos para la Cimentación*

Presencia en el suelo de:	p.p.m.	Grado de alteración	Observaciones
* SULFATOS	0 - 1,000 1,000 - 2,000 2,000 - 20,000 > 20,000	Leve Moderado Severo Muy severo	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
* CLORUROS	> 6,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos
** SALES SOLUBLES TOTALES	> 15,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problema de lixiviación.

*Fuente – Comité 318-83 ACI*

En el Laboratorio con referencia de información de tablas y/o normas de construcción peruana se evalúa los resultados, encontramos que el suelo

El acero y el concreto NO es perjudicado por lo que se debe de utilizar el cemento portland grado I.

### **Memoria de Cálculo de Metrados**

Tomando el cálculo de los Metrados del proyecto se obtuvo el presupuesto total del Expediente técnico obteniendo la suma de S/. 3,924,079.38 soles

**Tabla 10**  
**Hoja de Metrados**

RESUMEN DE METRADOS									
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	L	A	H	PARCIAL	SUB TOTAL	TOTAL
<b>01.00</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>								
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 x 2.40 m	UND							1.00
01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y HERRAMIENTA	GLB							1.00
01.03	SERVICIOS HIGIENICOS PORTATILES	MES							4.00
01.04	ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA	GLB							1.00
01.05	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	DIA							120.00
<b>02.00</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>								
02.01	REUBICACION DE POSTES DE LUZ	UND							15.00
02.02	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA	M2							25,871.90
<b>03.00</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA OBRA</b>								
03.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD VIAL	UND							1.00
03.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	GLB							1.00
03.03	EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA	GLB							1.00
03.04	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	EST							1.00
03.05	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD	EST							1.00
<b>04.00</b>	<b>PAVIMENTO FLEXIBLE</b>								
<b>04.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>								
04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	M2							25,871.90
04.01.02	NIVELACION DE TAPA DE BUZONES	UND							65.00
04.01.03	DESBROCE DE MALEZA VIVA ( ARBUSTOS )	ML							1,294.00
<b>04.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>								
04.02.01	CORTE DE MATERIAL SUJETO A NIVEL DE SUB RASANTE	M3					EXPLANACIONES		9,357.90
04.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	FCT. ESPON.				CORTE MAT. SUJETO		11,697.38
04.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE	M2							25,871.90
04.02.04	CONFORMACION DE SUB BASE GRANULAR DE E = 0.15 MT	M2							25,871.90
04.02.05	CONFORMACION DE BASE GRANULAR E = 0.20 MT	M2							25,871.90
<b>04.03</b>	<b>PAVIMENTO FLEXIBLE</b>								
04.03.01	IMPRIMACION ASFALTICA	M2							25,871.90
05.02	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	M2							25,871.90
05.02	SELLADO DE ARENA	M2							25,871.90
<b>04.04</b>	<b>SEÑALIZACION VERTICAL Y HORIZONTAL</b>								
04.04.01	PINTURA LINEAL CONTINUA E= 0.10 mts	M							9,543.00
04.04.02	PINTURA LINEAL DISCONTINUA E=0.10 MTS	M							1,656.19
04.04.03	MARCAS EN EL PAVIMENTO	M2							856.81
04.04.04	SEÑALES PREVENTIVAS E INFORMATICAS INC. MONTAJE	UND							20.00
<b>05</b>	<b>SARDINELES</b>								
<b>05.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>								
05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	M2							1,329.60
<b>05.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>								
05.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA SARDINELES	M3							265.92
05.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL	M3	FAC. ESPON.						332.40
<b>05.03</b>	<b>SARDINELES DE CONCRETO</b>								
05.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SARDINELES	M2							1,852.50
05.03.02	CONCRETO F'c=175 Kg/cm2 PARA SARDINELES	M3							277.88
05.02.03	JUNTAS ASFALTICAS DE 1"	M							2895.18
<b>06</b>	<b>VEREDAS, RAMPAS Y MARTILLOS DE CONCRETO</b>								
<b>06.01</b>	<b>VEREDAS Y MARTILLOS DE CONCRETO</b>								
<b>06.01.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>								
06.01.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	M2							4,159.23
06.01.01.02	DEMOLICION DE VEREDAS EXISTENTES	M3							47.08
06.01.01.03	DEMOLICION DE MUROS EXISTENTES	M3							13.18
06.01.01.03	ACARREO DE MATERIAL DE DEMOLICION CON CARRETERILLA	M3							60.26
06.01.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3							75.32
<b>06.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>								
06.01.02.01	EXCAVACION MANUAL P/ MATERIAL SUJETO	M3					Area Autocad		415.92
06.01.02.02	CONFORMACION DE BASE GRANULAR P/ VEREDAS E = 0.10 MT	M2							4159.23
06.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	FCT. ESP.						519.90
<b>06.01.03</b>	<b>VEREDAS DE CONCRETO</b>								
06.01.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VEREDAS	M2					Largo		522.40
06.01.03.02	VEREDA DE CONCRETO F'c=175 kg/cm2, E=10cms, PASTA 1:2	M2					Area Autocad		4,159.23

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	L	A	H	PARCIAL	SUB TOTAL	TOTAL
06.01.03.03	ACABADO, PULIDO Y BRUÑADO DE CEMENTO 1:2	M2							4,159.23
06.01.03.04	CURADO DE CONCRETO	M2							4,159.23
06.01.03.05	JUNTAS ASFALTICAS	M		CANTIDAD					1348.00
<b>06.02</b>	<b>RAMPAS DE ACCESO</b>								
<b>06.02.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>								
06.02.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	M2							49.21
<b>06.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>								
06.02.02.01	EXCAVACION MANUAL P/ MATERIAL SUELTO	M2							4.92
06.02.02.02	CONFORMACION DE BASE GRANULAR P/ RAMPAS E = 0.10 MT	M2							49.21
06.02.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3							6.15
<b>06.02.03</b>	<b>CONCRETO EN RAMPAS DE ACCESO</b>								
06.02.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN RAMPAS	M2		Largo					16.37
06.02.03.02	RAMPA DE CONCRETO 175 KG/CM2	M2		Area Autocad					16.37
06.02.03.03	ACABADO PULIDO Y BRUÑADO DE CEMENTO 1:2	M2		Area Autocad					16.37
06.02.03.04	CURADO DE CONCRETO	M2		Area Autocad					16.37
<b>07.00</b>	<b>REPOSICION DE MARCO Y TAPA DE AGUA Y DESAGUE</b>								
07.01	REPOSICION DE MARCO Y TAPA DE CAJA DE AGUA	UND							330.00
07.02	REPOSICION DE MARCO Y TAPA DE CAJA DE DESAGUE	UND							330.00
<b>08.00</b>	<b>MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL</b>								
08.01	RIEGO DE ZONAS REMOVIDAS PARA EVITAR EL POLVO	DIA							120.00
08.02	MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO	PTO							10.00

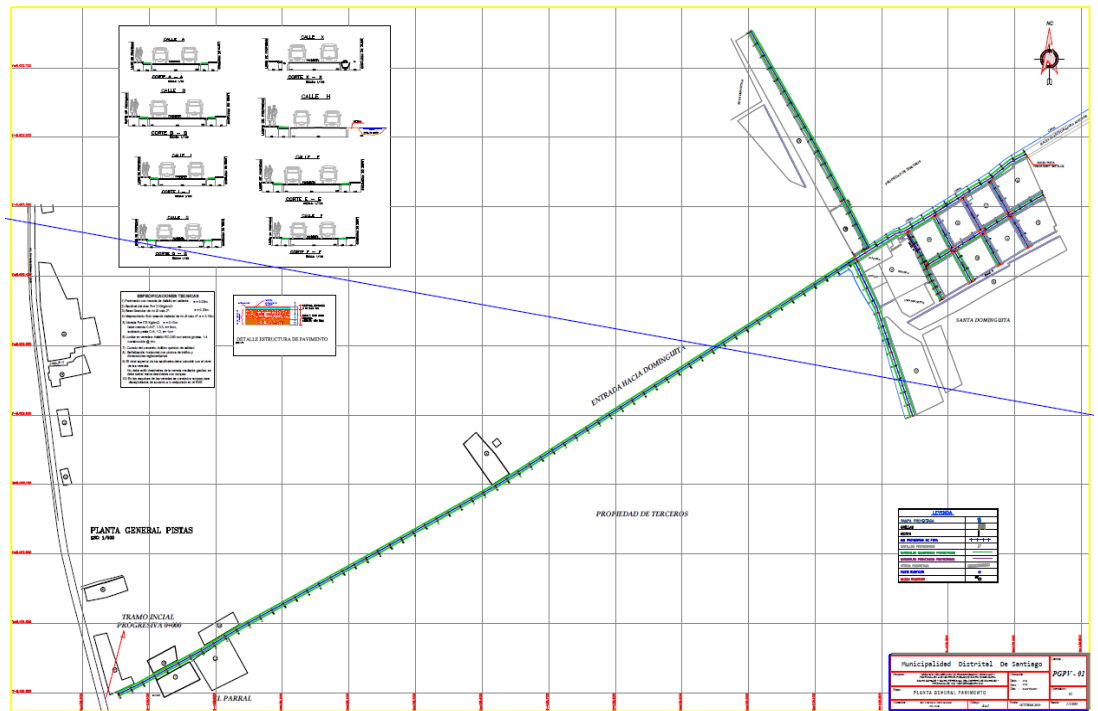
*Fuente - Expediente técnico*

## Planos y Detalles

Se consideran ellos siguientes planos para la ejecución del proyecto:

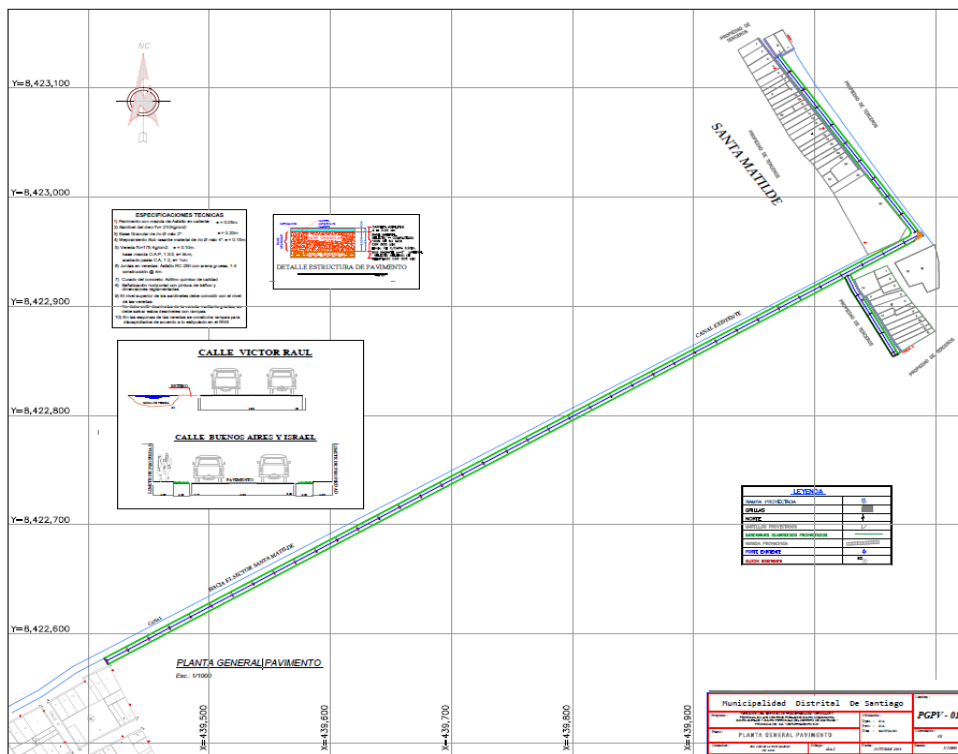
- Plano de Planta General de Pavimento (PGPV-01)
- Plano de Planta General de Martillo y Sardinel (PGS-01)
- Plano de Planta General de Veredas (PGV-01)
- Plano de Ubicación y Lotización (UL-01)

**Gráfico 1**  
Santa Dominguita (PGPV-01)



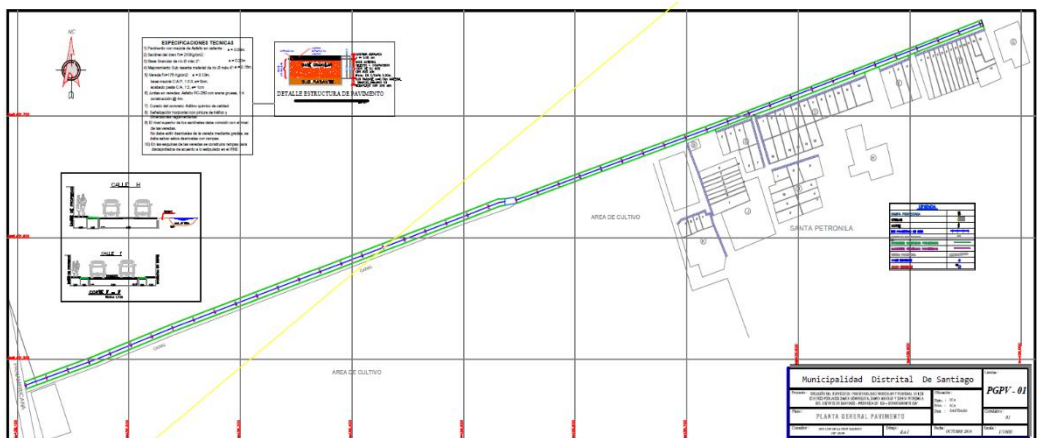
Fuente - Expediente técnico

**Gráfico 2**  
Santa Matilde (PGPV-01)



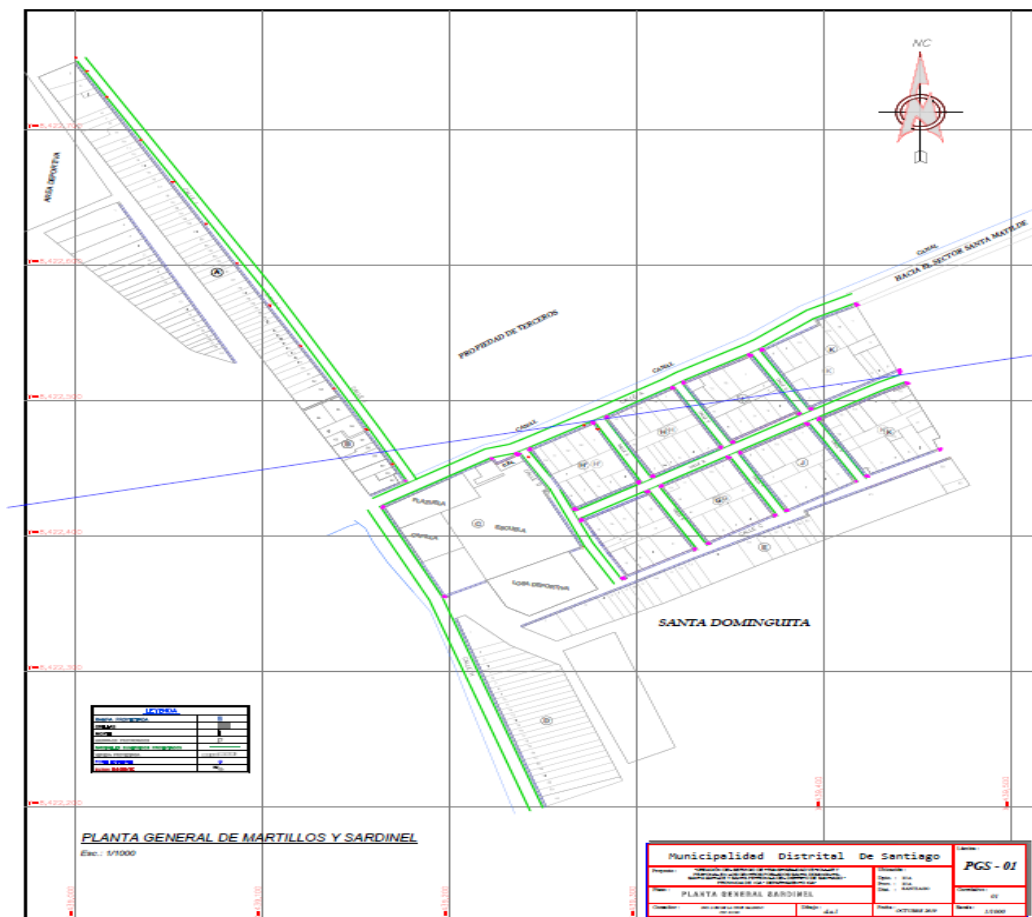
Fuente - Expediente técnico

**Gráfico 3**  
**Santa Petronila (PGPV-01)**



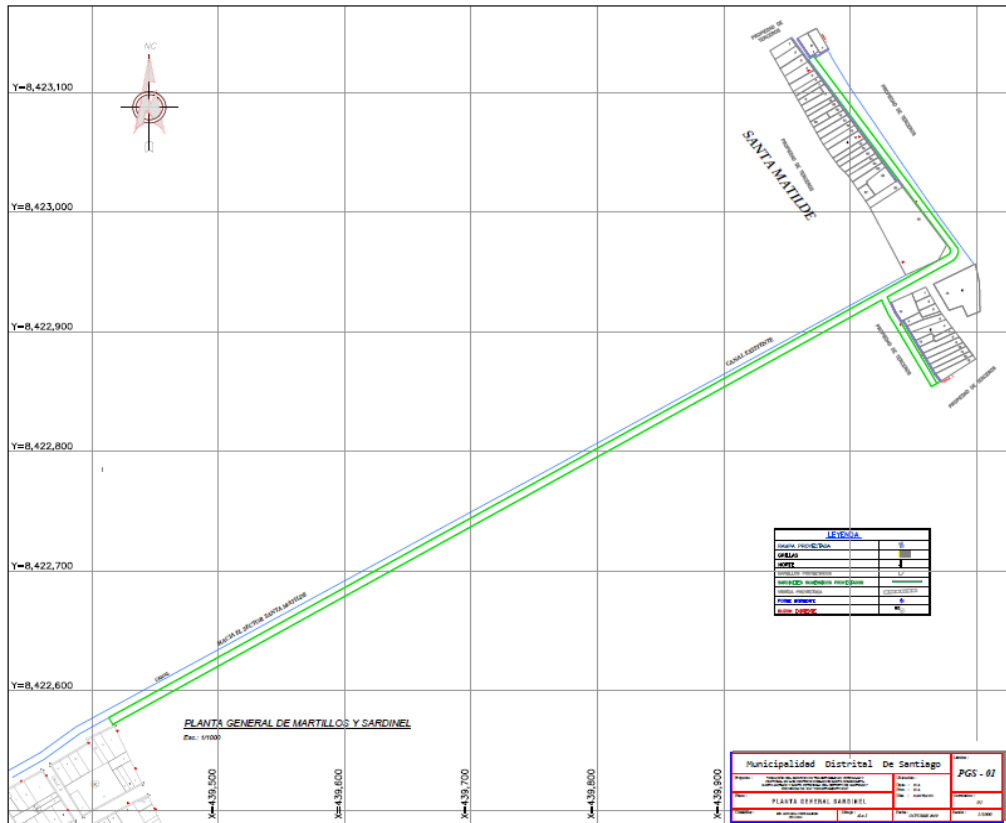
*Fuente - Expediente técnico*

**Gráfico 4**  
**Santa Dominguita (PGS-01)**



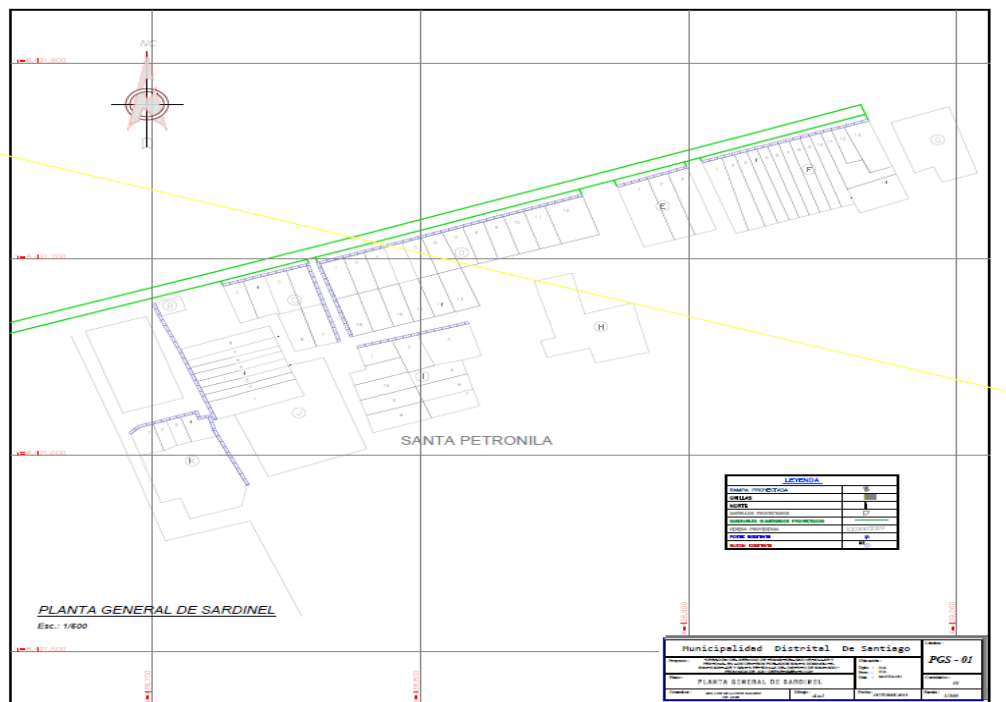
*Fuente - Expediente técnico*

**Gráfico 5**  
**Santa Matilde (PGS-01)**



Fuente - Expediente técnico

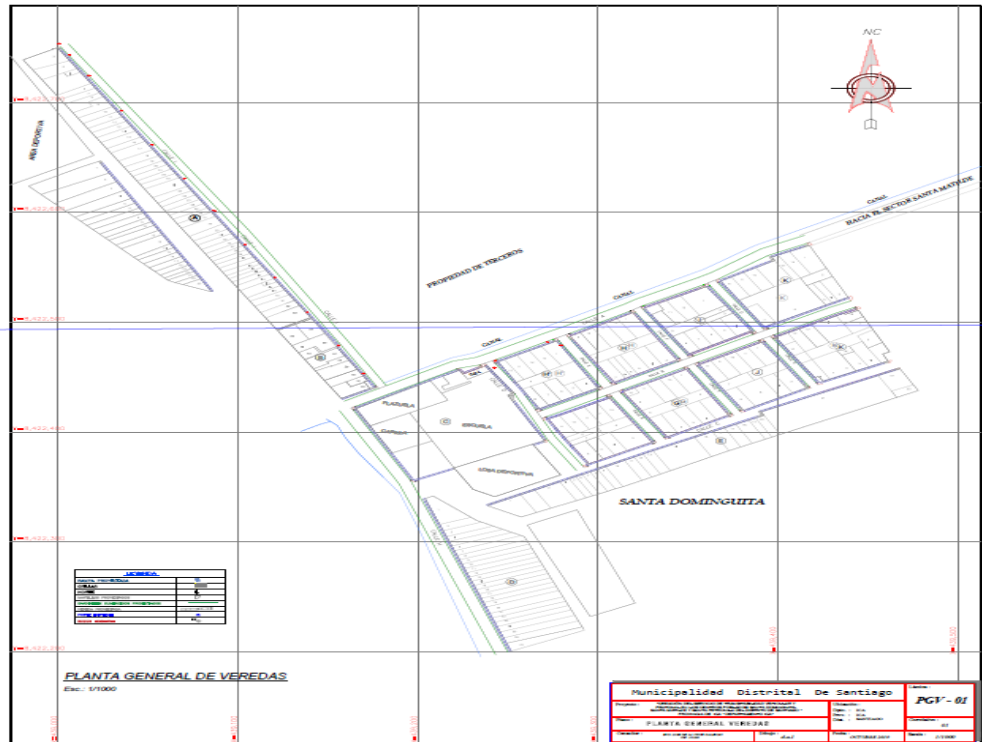
**Gráfico 6**  
**Santa Petronila (PGS-01)**



Fuente - Expediente técnico

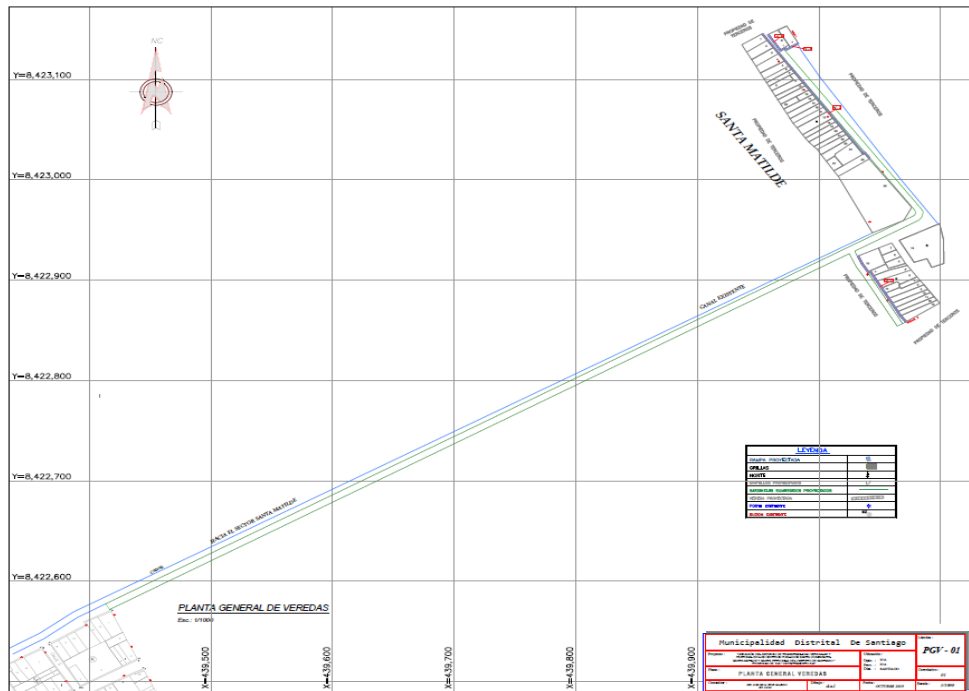


**Gráfico 7**  
 Santa Dominguita (PGV-01)



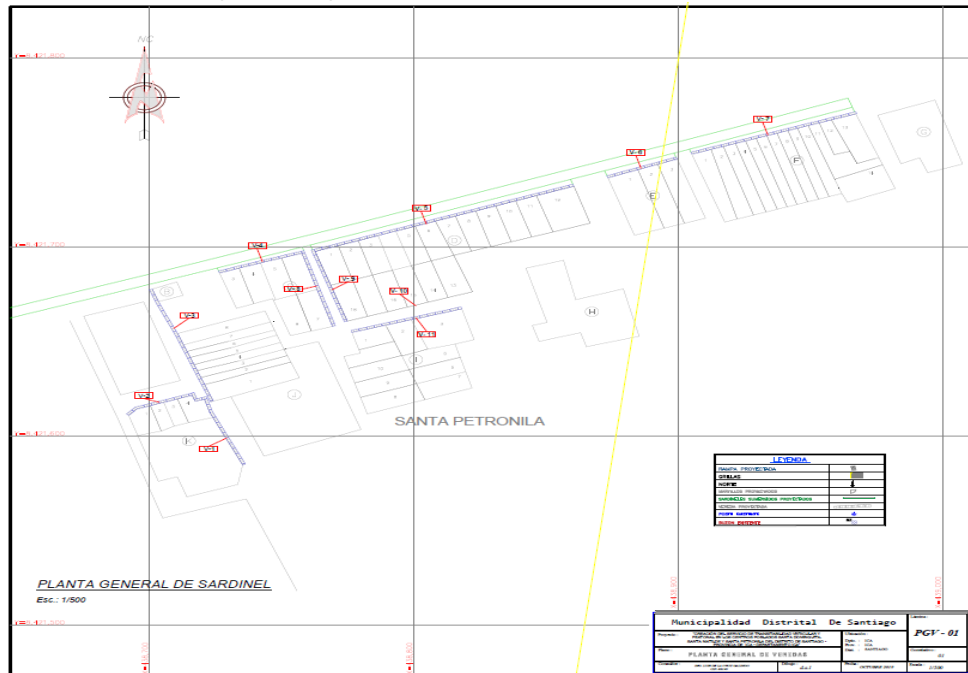
Fuente - Expediente técnico

**Gráfico 8**  
 Santa Matilde (PGV-01)



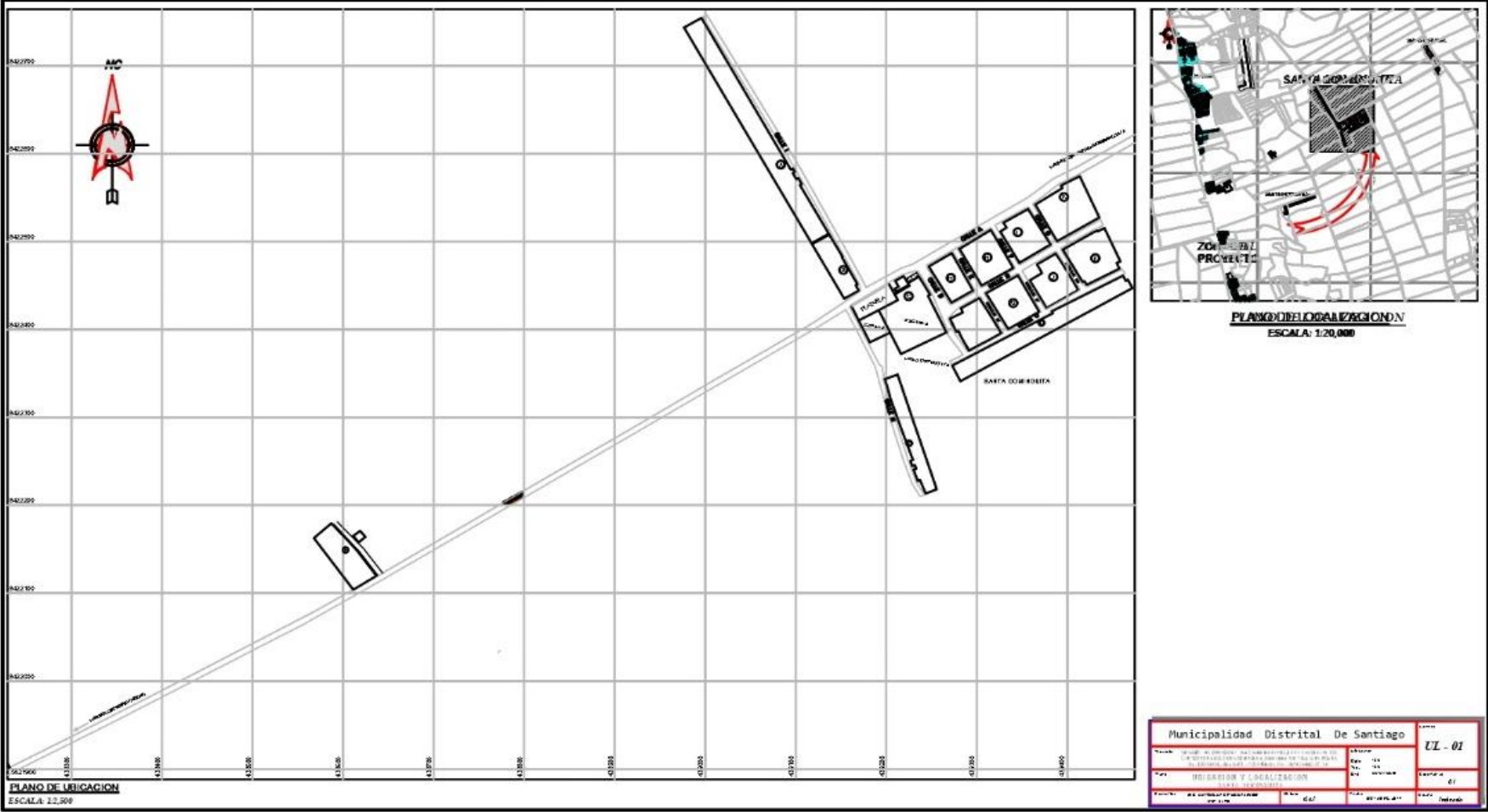
Fuente - Expediente técnico

**Gráfico 9**  
**Santa Petronila (PGV-01)**



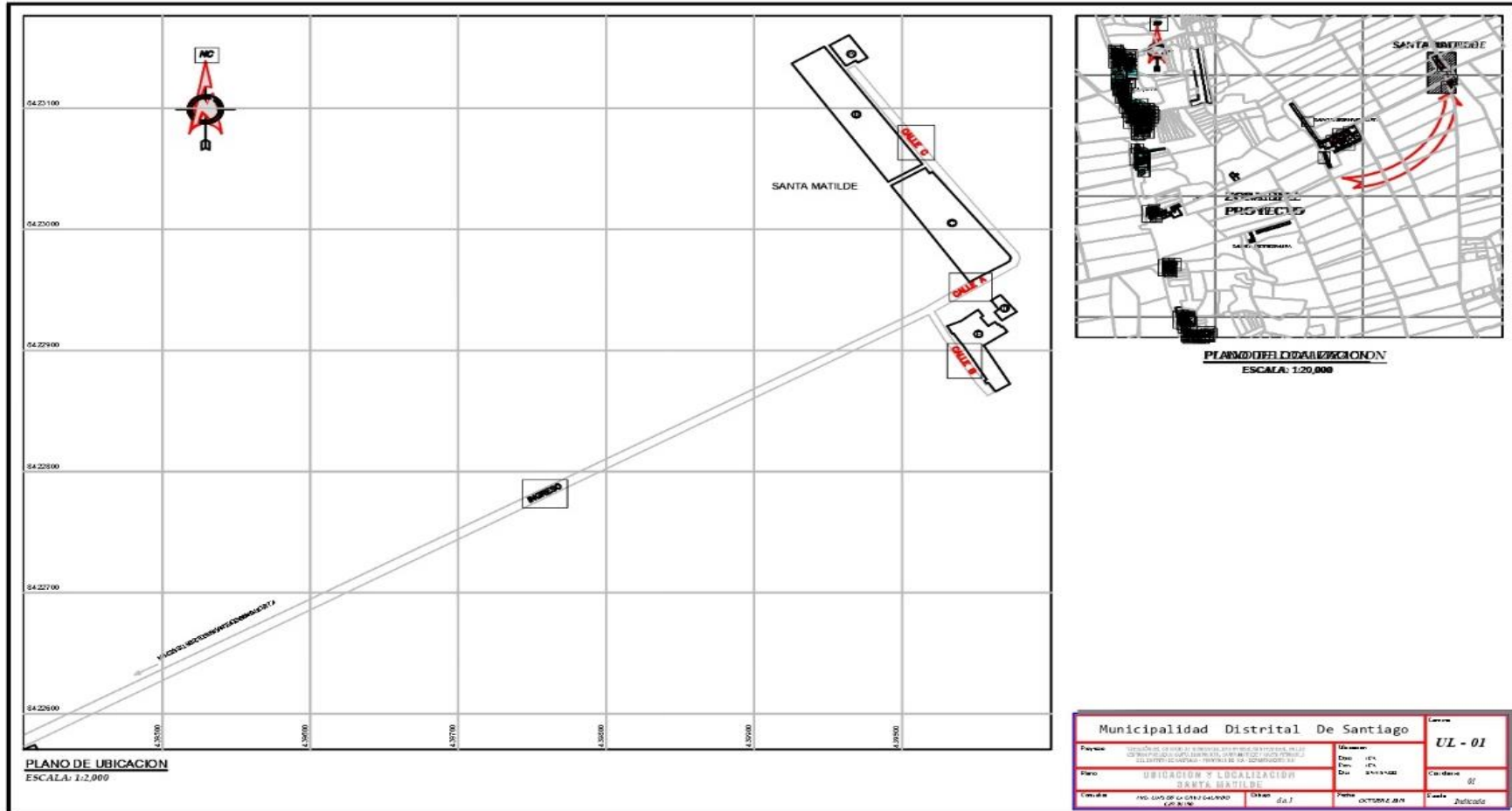
Fuente - Expediente técnico

**Gráfico 10**  
 Santa Dominguita (UL-01)



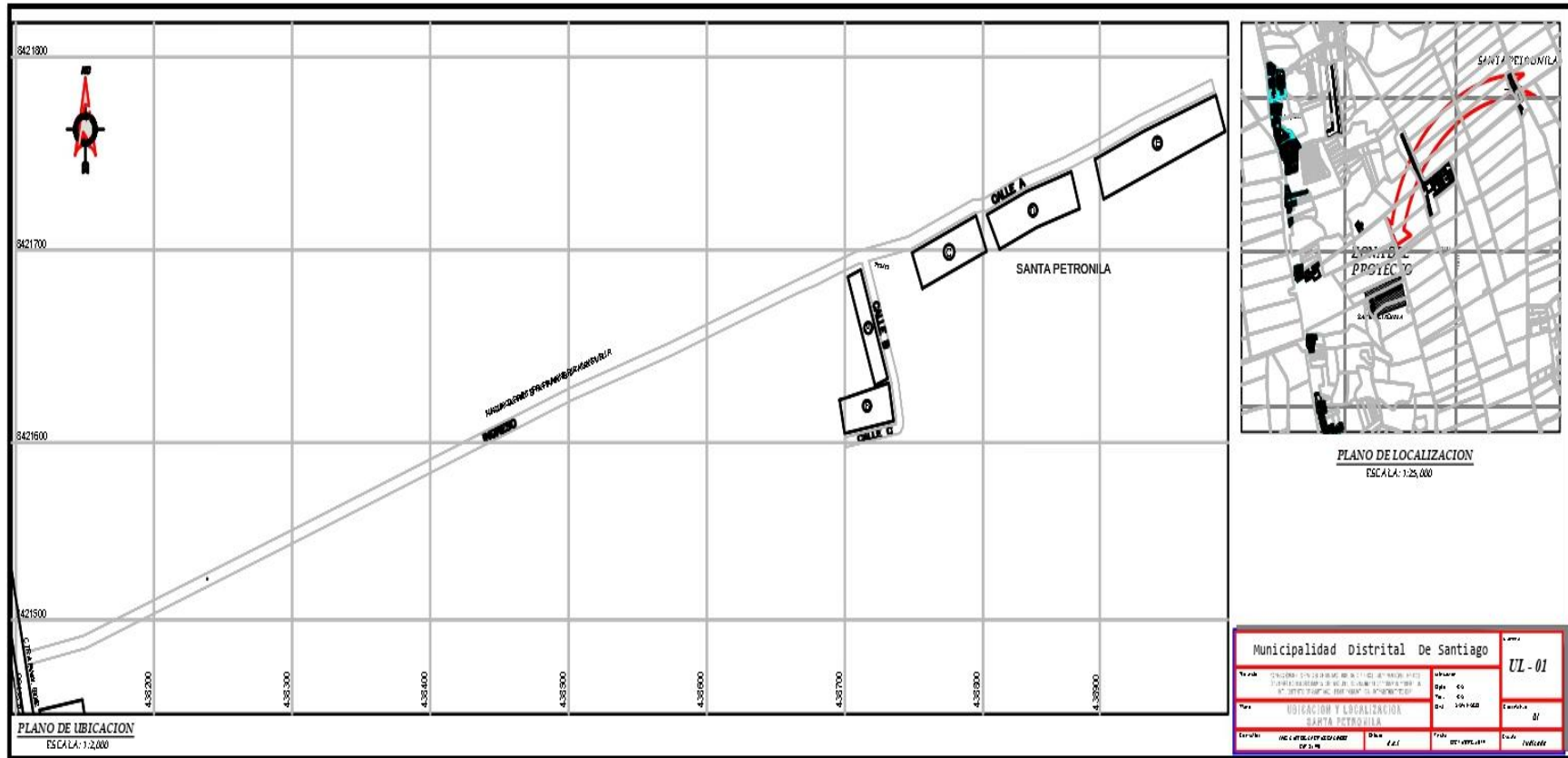
Fuente - Expediente técnico

**Gráfico 11**  
**Santa Matilde (UL-01)**



Fuente - Expediente técnico

**Gráfico 12**  
**Santa Petronila (UL-01)**



Fuente - Expediente técnico

### 3.1.3. Dimensionamiento

#### Pavimentación

- Trazo y replanteo de 25,871.90 m<sup>2</sup> del área que se considera para pavimentar
- Nivelación de 65 unidades de tapas de buzones.
- Perfilado de suelo suelto a altura de sub rasante 9,375.90 m<sup>3</sup>.
- Perfilado y compactado de 25,871.90m<sup>2</sup> en sub-rasante.
- Eliminación de material excedente 11,697.38 m<sup>3</sup> sardineles
- Trazo y replanteo del área sardinel 1,329.60 m<sup>2</sup>
- Excavación manual para material suelto 265.92 m<sup>3</sup>
- Eliminación de material excedente 332.40 m<sup>3</sup>
- Encofrado y Desencofrado de 1,852.50 m<sup>2</sup> de sardineles
- Concreto con una resistencia de  $F'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$  (0.15 x 0.20 ) 277.88 m<sup>3</sup> para sardineles.
- Juntas Asfálticas 1" con una longitud 2,895.18 ml

#### Veredas, Rampas y Martillos

- Trazo y replanteo del área total de veredas y martillos 4,159.23 m<sup>2</sup>
- Trazo y replanteo de área total de rampas de acceso 49.21 m<sup>2</sup>
- Encofrado y desencofrado de 552.40 m<sup>2</sup> en veredas.

- Encofrado y desencofrado total de rampas de accesos 16.37 m<sup>2</sup>
- Concreto con una resistencia de  $F'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$  para la Acera y rampas de acceso
- Curado de concreto para veredas y rampas de acceso

#### 3.1.4. Equipos utilizados

Para la ejecución del proyecto Creación Del Servicio De Transitabilidad Vehicular Y Peatonal En Los Centros Poblados Santa Matilde, Santa Petronila y Santa Dominguita Del Distrito De Santiago – Ica 2020 se utilizaron los siguientes equipos0

**Estación Total:** Equipo cuyo uso es realizar trazo y replanteo referenciados con GPS para una correcta representación en la realidad del diseño gráfico de una obra

**Tractor Oruga.** - Maquina de equipo pesado que se emplea en trabajos de obra de empuje y excavación

**camión volquete de 15 m<sup>3</sup>:** Es un vehículo pesado del volteo que tiene una caja en la parte trasera para descarga con capacidad de 15m<sup>3</sup> cuyo uso es el la eliminación de material excavado y el transporte de afirmado a obra

**camión Cisterna (2,500 GLNS.):** Es una variedad de camión que se encarga del transporte de agua para mantener en optimo estado el contenido de humedad calibrando su velocidad de descarga.

**Motoniveladora:** Es muy utilizada en trabajos de construcción en carreteras y caminos, tiene una cuchilla metálica que se emplea para

nivelar uniformemente el material suelto puesto en superficie(afirmado).

**Rodillo neumático:** Es de uso común utilizar estas unidades para el “cierre” exterior de rodadura, también tiene una característica de “amasado” que ejercen los neumáticos, esto permite que la maquina sobre neumáticos de 8 en su mayoría de casos recolque las partículas de la capa por donde circula.

**Rodillo liso:** Es una maquina pesada de alto rendimiento y gran potencia con tambor liso en lugar de neumáticos en el eje frontal, el rodillo además de compactar con su peso también ejerce una vibración que ayuda al acomodo de particular eliminando vacíos para ganar peso específico.

**Rodillo Vibratorio en Tanden:** Es una maquinaria ideal para la compactación de asfalto, estabilizado de suelo y suelo cohesivo y no cohesivo, su uso principal es en calzadas, carreteras y otros lugares donde se necesiten apisonadoras de pequeña escala.

**Cargador Frontal:** Equipo frontal para trabajos de carguío en unidades de acarreo de materiales, se empleará para zarandear material afirmado de cantera y posteriormente cargar al volquete que lo transportará

**Retroexcavadora:** Es una maquinaria muy fuerte y sobre todo versátil que se puede desempeñar en diferentes operaciones: empujar, recoger, nivelar y cargar materiales, posee una cuchara cargadora en la parte frontal, esta cuchara nos permitiera excavar.



**Mini Cargador:** Se encarga del transporte y descarga de marial en volúmenes reducidos, su velocidad es de 10 km/h aprox.

### **3.1.5. Conceptos Básicos para el Diseño del Piloto**

#### **Sub rasante**

Al terminar el movimiento de tierras la plataforma que se coloca es la Sub rasante, sobre esta se colocara las estructuras necesarias que conformaran la rasante

#### **Afirmado**

Es una combinación de arena, piedras y finos que deberán ser dosificados para la superficie de rodadura que debe de estar compactada

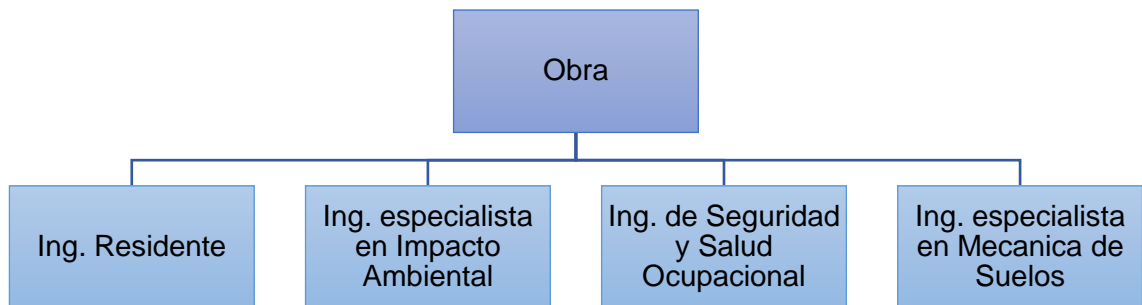
#### **Calzada**

Está conformado por el ancho en la superficie de rodadura puede tener uno o varios carriles que sirven para la circulación de vehículos

### **3.1.6. Estructura**

#### **Gráfico 13**

*Organigrama del Proyecto*



*Fuente – Elaboración Propia*

### 3.1.7. Elementos y Funciones

- **Ing. Residente**

Es el Profesional representante de la parte ejecutiva y técnica de la obra:

Un conocimiento total de la obra, eso quiere decir que debe de tener todos los detalles del Expediente técnico

Debe preservar y cuidar la información otorgada para la ejecución como: planos, actas, memorias, cuaderno de obra etc.

Debe llenar el cuaderno de obra con los parámetros legales que se manda.

Hacer las valorizaciones mensuales, donde se reporta el avance y/o ocurrencias mensuales de la obra

Vigilar que se cumpla la norma en la ejecución de la obra

- **Ing. especialista en Impacto Ambiental**

Es el especialista que tiene como finalidad de hacer respetar y/o vigilar la protección del medio ambiente, también responsable de diseñar y planificar soluciones ambientales

- **Ing. de Seguridad y Salud Ocupacional**

Profesional encargado de analizar, evaluar, estudiar factores que generan los accidentes de trabajo, debe cuidar la salud del personal controlando el uso correcto de los E.P.P.

- **Ing. especialista en mecánica de Suelos**

Especialista encargado de la verificación y aprobación de cálculos estructurales realizados debajo de la superficie cumpliendo los estándares y normas legales pertinentes

### 3.1.8. Planificación del proyecto

**Gráfico 14**  
Cronograma valorizado

CRONOGRAMA VALORIZADO DE EJECUCION DE OBRA									
PROYECTO		CREACION DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LOS CENTROS POBLADOS SANTA DOMINGUITA, SANTA MATILDE Y SANTA PETRONILA DEL DISTRITO DE SANTIAGO - ICA - ICA							
ENTIDAD		MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTIAGO							
UBICACIÓN		SANTIAGO							
DISTRITO		SANTIAGO							
PROVINCIA		ICA							
DEPARTAMENTO		ICA							
ITEMI	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO S/.	PARCIAL S/.	TIEMPO DE LA EJECUCION 120 DIAS			
						MES 01	MES 02	MES 03	MES 04
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>								
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 x 2.40 m	und	1.00	1,349.37	1,349.37	1,349.37			
01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y HERRAMIENTA	glb	1.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00			
01.03	SERVICIOS HIGIENICOS PORTATILES	mes	4.00	1,200.00	4,800.00	4,800.00			
01.04	ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDO	glb	1.00	3,300.00	3,300.00	3,300.00			
01.05	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	dia	120.00	336.28	40,353.60	10,088.40	10,424.68	10,424.68	9,415.84
02	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>								
02.01	REUBICACION DE POSTES DE LUZ	und	15.00	800.00	12,000.00	12,000.00			
02.02	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA	m2	25,871.90	0.72	18,627.77	18,627.77			
03	<b>SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA OBRA</b>								
03.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y	und	1.00	2,966.10	2,966.10	2,966.10			
03.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	glb	1.00	2,143.35	2,143.35	2,143.35			
03.03	EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00			
03.04	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	est	1.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00			
03.05	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD	est	1.00	1,441.10	1,441.10	1,441.10			
04	<b>PAVIMENTO FLEXIBLE</b>								
04.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>								
04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	m2	25,871.90	1.52	39,325.29	39,325.29			
04.01.02	NIVELACION DE TAPA DE BUZONES	und	65.00	274.74	17,858.10	17,858.10			
04.01.03	DESBRUCE DE MALEZA VIVA ( ARBUSTOS )	m	1,294.00	1.04	1,345.76	1,345.76			
04.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>								
04.02.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO A NIVEL DE SUB RASANTE	m3	9,357.90	5.13	48,006.03	48,006.03			
04.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	11,697.38	18.37	214,880.87	214,880.87			
04.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE	m2	25,871.90	2.98	77,098.26	77,098.26			
04.02.04	CONFORMACION DE SUB BASE GRANULAR DE E = 0.15 MT	m2	25,871.90	9.80	253,544.52	253,544.52	67,846.47		
04.02.05	CONFORMACION DE BASE GRANULAR E = 0.20 MT	m2	25,871.90	13.04	337,369.58	337,369.58	253,544.62		
04.03	<b>PAVIMENTO FLEXIBLE</b>						320,501.10	16,868.48	
04.03.01	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	25,871.90	5.25	135,827.48	135,827.48			
04.03.02	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	m2	25,871.90	31.22	807,720.72	807,720.72		135,827.48	
04.03.03	SELLADO DE ARENA	m2	25,871.90	1.33	34,409.53	34,409.53		807,720.72	
04.04	<b>SEÑALIZACION VERTICAL Y HORIZONTAL</b>						6,881.93		27,527.70
04.04.01	PINTURA LINEAL CONTINUA E= 0.10 M	m	9,543.00	2.29	21,853.47	21,853.47			
04.04.02	PINTURA LINEAL DISCONTINUA E=0.10 MTS	m	1,656.19	2.29	3,792.68	3,792.68			
04.04.03	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2	856.81	18.19	15,585.37	15,585.37			
04.04.04	SEÑALES PREVENTIVAS E INFORMATICAS INC. MONTAJE	und	20.00	412.31	8,246.20	8,246.20			
05	<b>SARDINELES</b>								
05.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>								
05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	m2	1,329.60	1.52	2,020.59	2,020.59			
05.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>								
05.02.01	EXCAVACION MANUAL P/ MATERIAL SUELTO	m3	265.92	36.64	9,743.31	9,743.31			
05.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	332.40	19.89	6,611.44	6,611.44			
05.03	<b>SARDINELES DE CONCRETO</b>								
05.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES	m2	1,852.50	45.26	83,844.15	83,844.15			



05.03.02	CONCRETO F'c=175 Kg/cm2 PARA SARDINELES	m3	277.88	341.89	95,004.39	95,004.39			
05.03.03	JUNTAS ASFALTICAS DE 1"	m	2,895.18	4.98	14,418.00	14,418.00			
06	<b>VEREDAS, RAMPAS Y MARTILLOS DE CONCRETO</b>								
06.01	<b>VEREDAS Y MARTILLOS DE CONCRETO</b>								
06.01.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>								
06.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	m2	4,159.23	1.52	6,322.03	6,322.03			
06.01.01.02	DEMOLICION DE VEREDAS EXISTENTES	m3	47.08	46.64	2,195.81	2,195.81			
06.01.01.03	DEMOLICION DE MUROS EXISTENTES	m3	13.18	34.98	461.04	461.04			
06.01.01.04	ACARREO DE MATERIAL DE DEMOLICION CON CARRETERILLA	m3	60.26	14.73	887.63	887.63			
06.01.01.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	75.32	15.91	1,198.34	299.59	898.76		
06.01.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>								
06.01.02.01	EXCAVACION MANUAL P/ MATERIAL SUELTO	m3	415.32	35.64	15,239.31		15,239.31		
06.01.02.02	CONFORMACION DE BASE GRANULAR P/ VEREDAS E = 0.10 MT	m2	4,159.23	12.64	52,572.67		52,572.67		
06.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	519.90	15.91	8,271.61		8,271.61		
06.01.03	<b>VEREDAS DE CONCRETO</b>								
06.01.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VEREDAS	m2	522.40	37.60	19,642.24		11,785.34	7,856.90	
06.01.03.02	VEREDA DE CONCRETO f'c=175 kg/cm2 E=10 cm PASTA 1:2	m2	4,159.23	54.19	225,388.67		18,031.09	207,357.58	
06.01.03.03	ACABADO PULIDO Y BRUÑADO DE CEMENTO 1:2	m2	4,159.23	17.57	73,077.67		5,846.21	67,231.46	
06.01.03.04	CURADO DE CONCRETO	m2	4,159.23	1.94	8,068.91			8,068.91	
06.01.03.05	JUNTAS ASFALTICAS DE 1"	m	1,348.00	4.98	6,713.04			6,713.04	
06.02	<b>RAMPAS DE ACCESO</b>								
06.02.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>								
06.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	m2	49.21	1.52	74.80		74.80		
06.02.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>								
06.02.02.01	EXCAVACION MANUAL P/ MATERIAL SUELTO	m3	4.92	36.64	180.27		180.27		
06.02.02.02	CONFORMACION DE BASE GRANULAR P/ RAMPAS E = 0.10 MT	m2	49.21	12.64	622.01		622.01		
06.02.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	6.15	15.91	97.85		97.85		
06.02.03	<b>CONCRETO EN RAMPAS DE ACCESO</b>								
06.02.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN RAMPAS	m2	16.37	37.60	615.51		515.51		
06.02.03.02	RAMPA DE CONCRETO 175 KG/CM2	m2	44.83	45.00	2,062.18		2,062.18		
06.02.03.03	ACABADO PULIDO Y BRUÑADO DE CEMENTO 1:2	m2	16.37	17.57	287.62		287.62		
06.02.03.04	CURADO DE CONCRETO	m2	16.37	1.94	31.76			31.76	
07	<b>REPOSICION DE MARCO Y TAPA DE AGUA Y DESAGUE</b>								
07.01	REPOSICION DE MARCO Y TAPA DE CAJA DE AGUA	und	330.00	36.44	12,025.20			481.01	11,544.19
07.02	REPOSICION DE MARCO Y TAPA DE CAJA DE DESAGUE	und	330.00	50.27	16,589.10			663.56	15,925.54
08	<b>MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL</b>								
08.01	RIEGO DE ZONAS REMOVIDAS PARA EVITAR EL POLVO	dia	120.00	869.82	104,378.40	26,094.60	25,964.42	26,964.42	24,354.96
08.02	MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO	pto	12.00	270.00	3,240.00	3,240.00			
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>2,891,731.30</b>	<b>S/ 654,601.71</b>	<b>S/ 795,823.48</b>	<b>S/ 1,303,060.17</b>	<b>S/ 138,245.95</b>
	GASTOS GENERALES (10.00%)				289,173.13	S/ 65,460.17	S/ 79,582.35	S/ 130,306.02	S/ 13,824.60
	UTILIDADES (5.00%)				144,586.57	S/ 32,730.06	S/ 39,791.17	S/ 65,153.01	S/ 6,912.30
	<b>SUB-TOTAL</b>				<b>3,325,491.00</b>	<b>S/ 752,791.97</b>	<b>S/ 915,197.00</b>	<b>S/ 1,498,519.20</b>	<b>S/ 158,982.85</b>
	IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (18%)				598,588.38	S/ 135,502.55	S/ 164,735.46	S/ 269,733.46	S/ 28,616.91
	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>				<b>3,924,079.38</b>	<b>S/ 888,294.52</b>	<b>S/ 1,079,932.46</b>	<b>S/ 1,768,252.66</b>	<b>S/ 187,599.76</b>
	PORCENTAJE DE AVANCE MENSUAL PROGRAMADO					22.64%	27.52%	45.06%	4.78%
	PORCENTAJE DE AVANCE ACUMULADO PROGRAMADO					22.64%	50.16%	95.22%	100.00%

Fuente - Expediente técnico

### 3.1.9. Servicio y Aplicaciones

#### a) Datos Generales

Proyecto : Creación Del Servicio De Transitabilidad  
Vehicular Y Peatonal En Los Centros Poblados  
Santa Matilde, Santa Petronila y Santa  
Dominguita Del Distrito De Santiago – Ica

Región : Ica

Provincia : Ica

Distrito : Santiago

#### b) Descripción de los trabajos y/o proceso constructivo del proyecto

##### CONTROL DE CAMPO

##### DISEÑO DE MEZCLA

Se realizó el diseño del concreto utilizado en obra, que dicta el siguiente detalle:

CONCRETO con resistencia  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup>

Cantidad de materiales para 1 m<sup>3</sup> de Mezcla:

- Cemento Portland Tipo I 326.43 kg/m<sup>3</sup>.
- Arena 743.10 kg/m<sup>3</sup>
- Piedra 1053.69 kg/m<sup>3</sup>
- Agua 211.50 lts/m<sup>3</sup>

## ANALISIS GRANULOMETRICO

Se realizó la evaluación material para agregado grueso, extraído de la cantera PALOMINO, cuyas características son expresados a continuación.

- Peso Específico 2.63 gr/cm<sup>3</sup>.
- Humedad Natural 0.71 %
- % De Absorción 1.24 %
- Peso granulométrico suelto 1, 678 kg/m<sup>3</sup>
- Peso volumétrico compactado 1, 735 kg/m<sup>3</sup>

## CONTROL DE DENSIDADES DE CAMPO

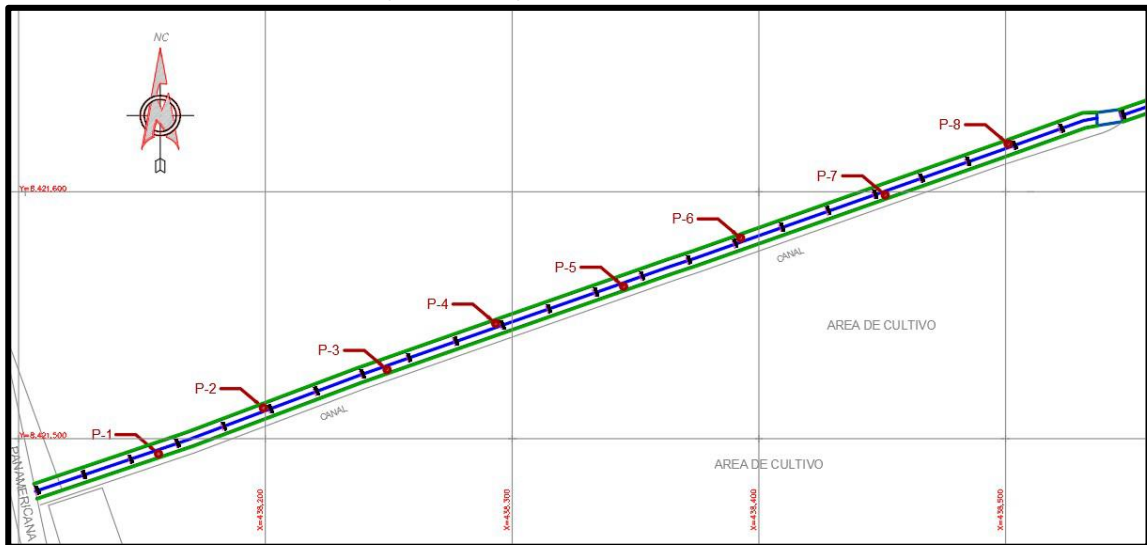
- 1) Se realizó control de densidades de campo, en la ejecución de la sub rasante:

**Tabla 11**  
*Control de densidad de campo*

PRUEBA	1	2	3	4	5	6	7	8
Ubicación	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6	P-7	P-8
%Compactación	96.9	96.4	97.7	97.7	97.1	97.2	96.3	96.6
Compact. Especifica	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00

Fuente: Expediente técnico

**Gráfico 15**  
Puntos de Sub Rasante (P-1 a P-8)



Fuente: Expediente técnico

**Tabla 12**  
Control de Densidad (P-1 a P-8)

PRUEBA	1	2	3	4	5	6	7	8
Ubicación	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6	P-7	P-8
%Compactación	96.9	96.4	97.7	97.7	97.1	97.2	96.3	96.6
Compact. Especifica	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00

Fuente: Expediente técnico

**Tabla 13**  
Control de Densidad (P-9 a P-16)

PRUEBA	9	10	11	12	13	14	15	16
Ubicación	P-9	P-10	P-11	P-12	P-13	P-14	P-5	P-16
%Compactación	99.5	98.1	99.1	97.6	98.8	97.6	97.7	97.1
Compact. Especifica	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00

Fuente: Expediente técnico

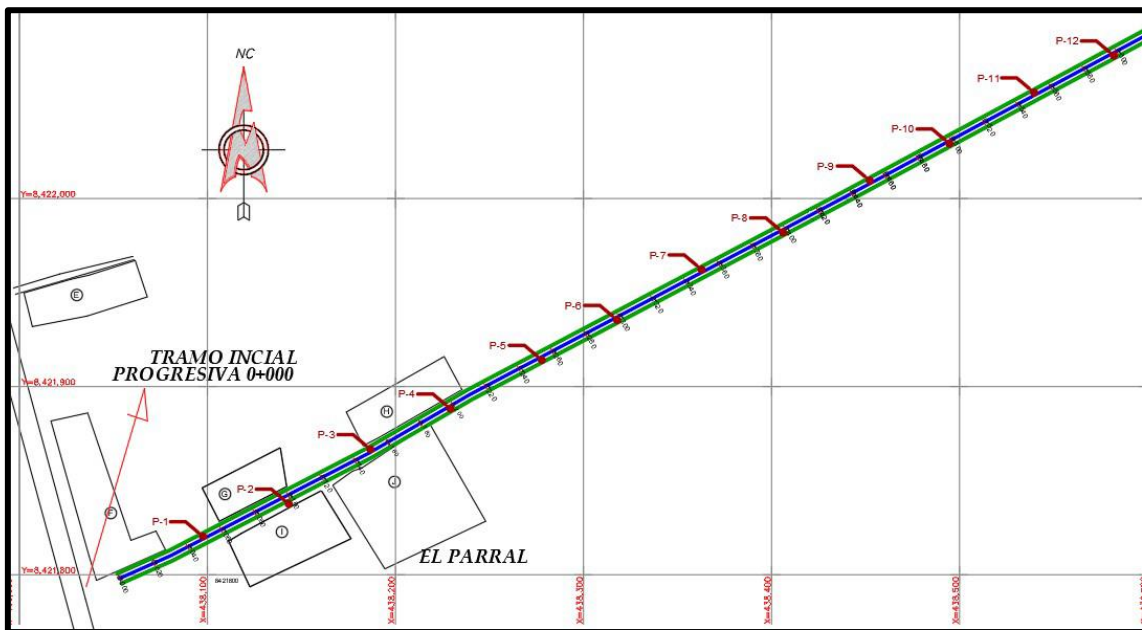


**Tabla 14**  
Control de Densidad (P-17 a P-22)

PRUEBA	17	18	19	20	21	22		
Ubicación	P-17	P-18	P-19	P-20	P-21	P-22		
%Compactación	98.2	98.5	96.6	97.3	98.8	96.6		
Compact. Especifica	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00		

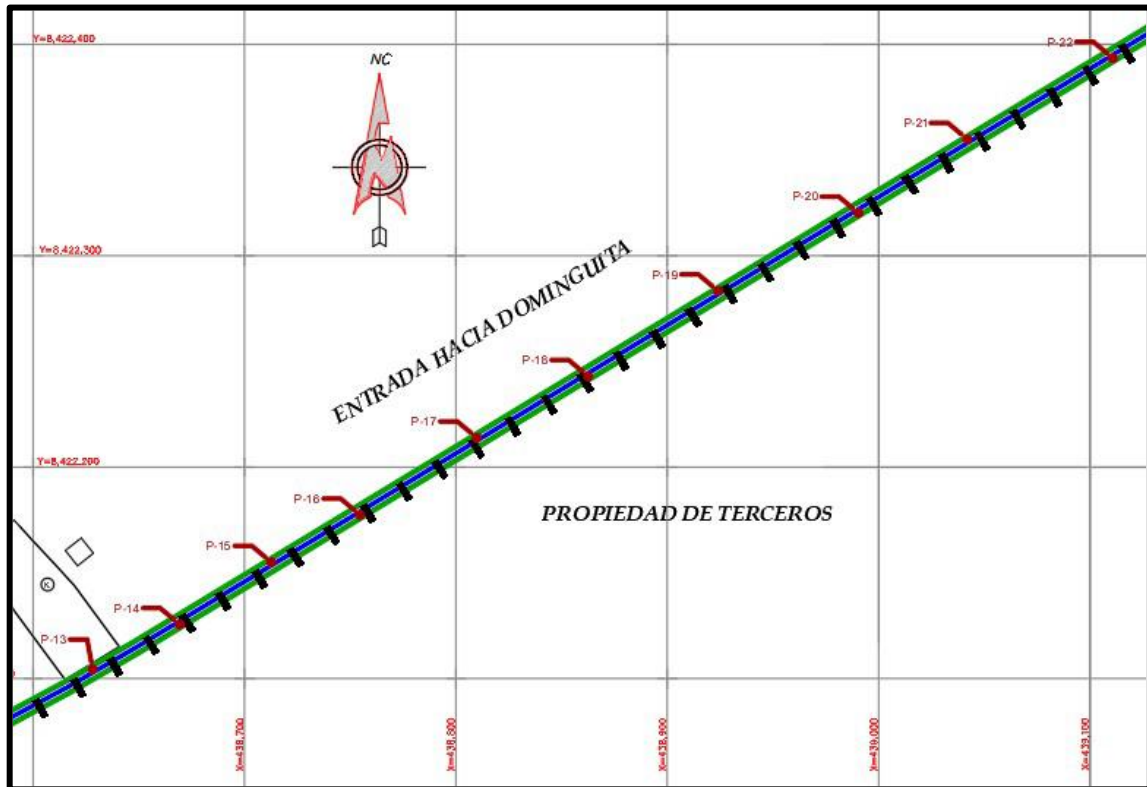
Fuente: Expediente técnico

**Gráfico 16**  
Puntos de Sub Rasante (P-1 a P-12)



Fuente: Expediente técnico

**Gráfico 17**  
Puntos de Sub Rasante (P-13 a P-22)



Fuente: Expediente técnico

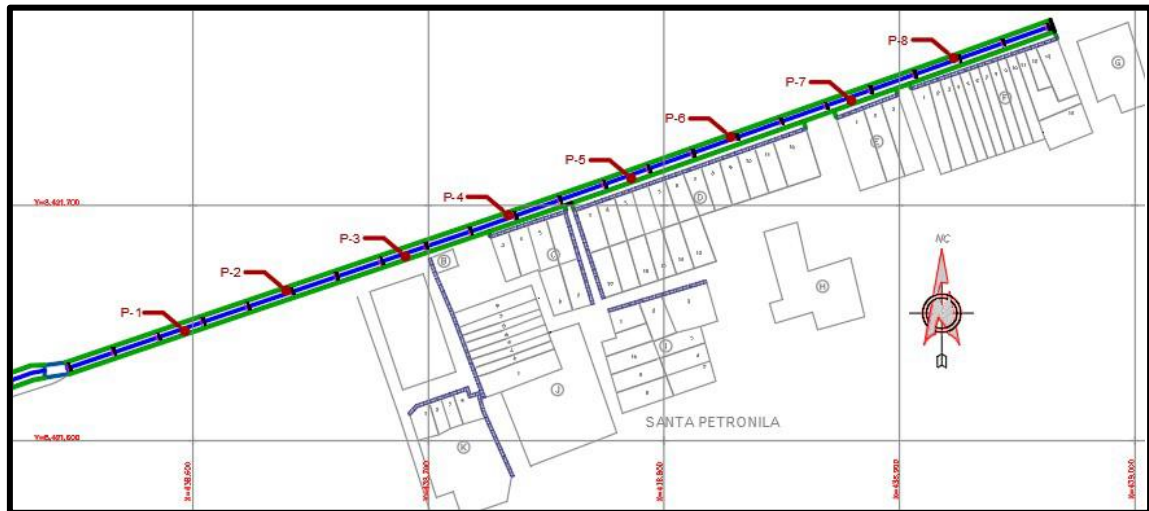
- 2) Se realizó control de densidades de campo, con la realización de la sub-Base Granular de Pista:

**Tabla 15**  
Control de Densidad de Base granular

PRUEBA	1	2	3	4	5	6	7	8
Ubicación	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6	P-7	P-8
%Compactación	100.7	100.8	100.1	100.7	100.2	100.2	100.1	100.1
Compact. Especifica	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00

Fuente: Expediente técnico

**Gráfico 18**  
Puntos de Base granular (P-1 a P-8)



Fuente: Expediente técnico

**Tabla 16**  
Control de Densidad de Base granular

PRUEBA	1	2	3	4	5	6	7	8
Ubicación	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6	P-7	P-8
%Compactación	100.1	100.2	100.3	100.1	100.1	100.7	100.5	100.1
Compact. Especifica	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00

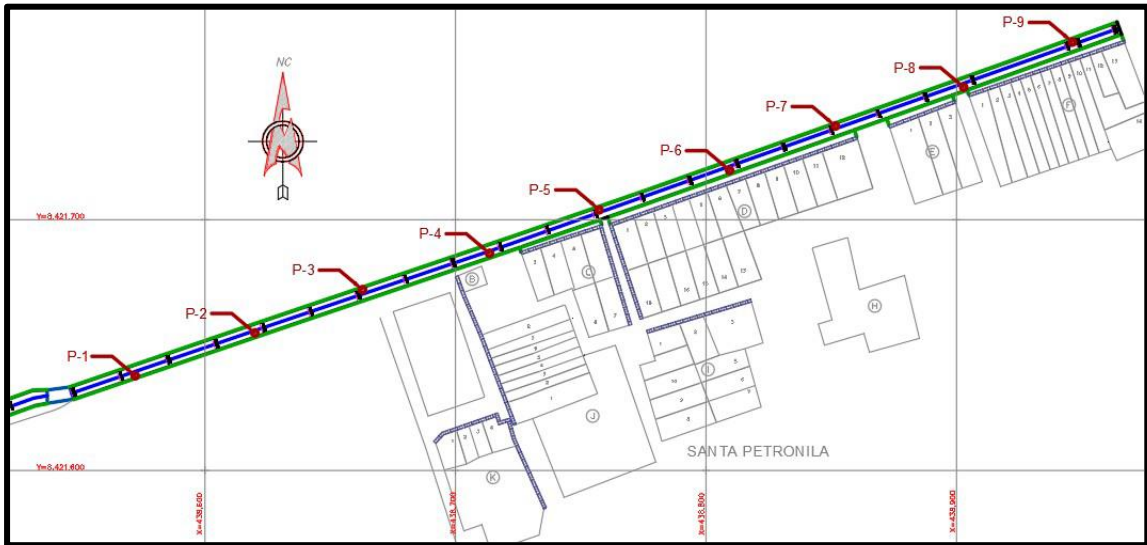
Fuente: Expediente técnico

**Tabla 17**  
Control de Densidad de Base granular

PRUEBA	9							
Ubicación	P-9							
%Compactación	100.6							
Compact. Especifica	95.00							

Fuente: Expediente técnico

**Gráfico 19**  
Puntos de Base granular (P-1 a P-9)



Fuente: Expediente técnico

3) Se realizó control de densidades de campo, en la ejecución de la Base Granular en Veredas:

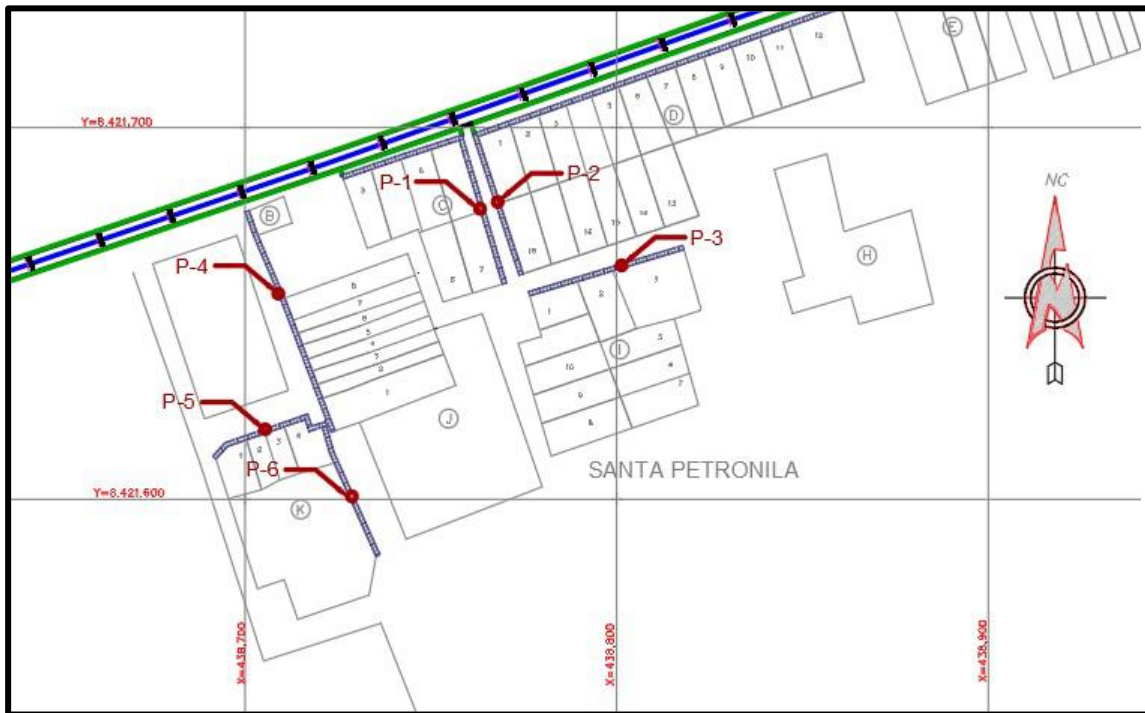
**RESULTADOS:**

**Tabla 18**  
Control de Densidad de Base granular – veredas (P-1 a P-6)

PRUEBA	1	2	3	4	5	6		
Ubicación	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6		
%Compactación	95.1	97.0	95.9	97.4	96.5	97.3		
Compact. Especifica	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00		

Fuente: Expediente técnico

**Gráfico 20**  
*Puntos de Base granular - veredas (P-1 a P-6)*



*Fuente: Expediente técnico*

## **CAPITULO IV**

### **DISEÑO METODOLOGICO**

#### **4.1. Tipo y Diseño de Investigación**

##### **4.1.1. Tipo de Investigación:**

**El estudio realizado** fue descriptivo y no experimental. •

- Es **descriptivo** porque describe **información para especificar** y analizar **diversas** características de **la preparación del trabajo**.
- No experimental porque este trabajo no **realiza** experimentos controlados.

#### **4.1.2. Diseño de la Investigación**

El diseño es no experimental porque no se realizarán experimentos controlados, solo se obtendrán datos y se describirán cada uno de ellos

#### **4.2. Método de Investigación**

El método de investigación es inductivo, porque nos permite enfocar el problema general a problemas específicos y brindar soluciones sucesivas.

#### **4.3. Población y Muestra**

##### **Población**

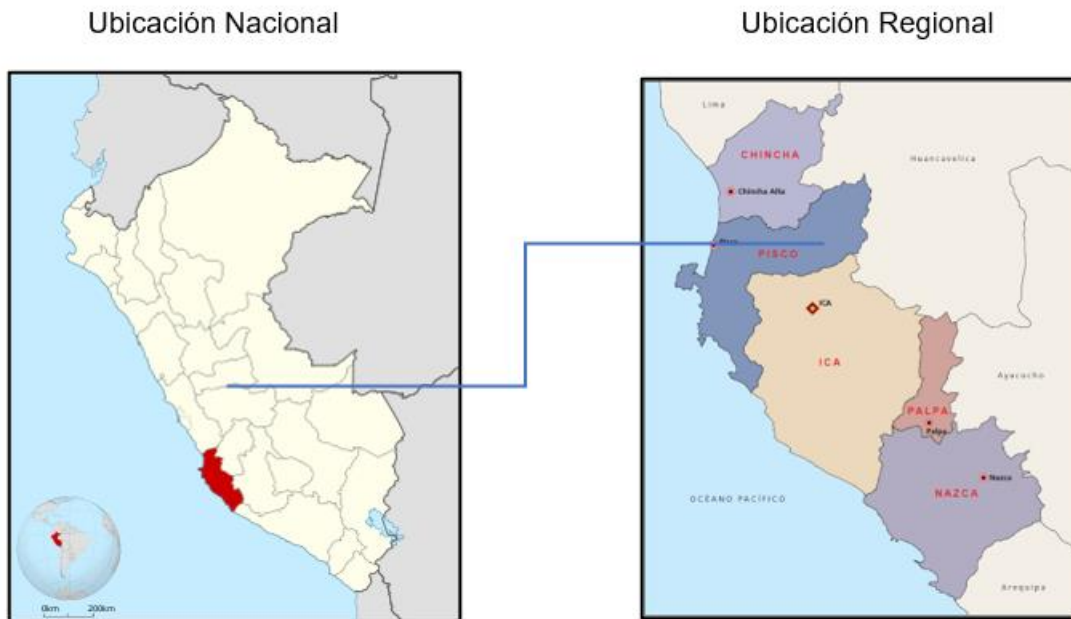
Nuestros habitantes o residentes del proyecto a realizar está conformada por el distrito de Santiago

##### **Muestra**

Nuestra muestra es considerada en los Centros Poblados Santa Matilde, Santa Petronila y Santa Dominguita

#### 4.4. Lugar de Estudio

**Gráfico 21**  
*Ubicación nacional y Regional*



Departamento de Ica

Mapa provincial  
de Ica

*Fuente: Expediente técnico*

**Gráfico 22**  
*Ubicación Provincial*



**Distrito de Santiago**

*Fuente: Expediente técnico*



### **Gráfico 23**

*Ubicación Geográfica de los Centros Poblados  
Santa Dominguita, Santa Matilde Y Santa Petronila*



*Fuente: Expediente técnico*

## **4.5. Técnica e Instrumentos para la recolección de la información**

### **a) Técnicas**

- Levantamiento topográfico
- Observación del lugar de influencia
- Recopilación de datos estadísticos
- Aplicación de Software Civil 3D, AutoCAD, Excel, S10

### **b) Instrumentos**

#### **Estudio Topográfico**

- Estación total

- GPS
- Jalones
- Wincha
- Prisma

#### **Para el análisis de mecánica de suelos**

- Set de tamices
- Horno
- Taras
- Balanza
- Utensilios

#### **4.6. Análisis y Procesamiento de datos**

Se obtuvo diferentes datos que serán verificados e indicados en los siguientes gráficos y tablas dentro del presente trabajo

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. Conclusiones**

- El suelo encontrado es de tipo A-2-4(0), según AASHTO y SM (arena pobremente graduada limosa), según SUCS, y es la que predomina en la zona de estudio
- Con base en el análisis físico y químico del suelo, se comprobó que el suelo de cimentación no es dañino para el hormigón y el acero, ya que los valores de ppm de sales están por debajo del límite de la norma ITNTEC 334.088. Por lo tanto, se debe utilizar cemento Portland grado I.
- Los espesores propuestos han sido uniformizados a fin de facilitar su conformación y su compactación teniendo como superficie de rodadura una carpeta asfáltica de 5cm y una base granular o de rodamiento de 20cm. y sub-base de 20 cm, resultado un peralte de 40 cm del espesor total de pavimento flexible, el espesor para el caso de veredas será de

E=0.10 m, con una base de afirmado de E=0.10 m según las características del suelo

- Del análisis de índice poblacional, se puede deducir que el número actual de habitantes en la zona afectada por el proyecto es de 1,276 habitantes con un total de 305 lotes.

## **5.2. Recomendaciones**

- La población beneficiaria por el proyecto creación de la transitabilidad vehicular se debe realizar campañas de concientización para realizar el mantenimiento adecuado de la zona intervenida
- Las muestras mecánicas del suelo para su estudio deben realizarse en lugares estratégicos ya que por la distancia de la calzada puede ver pequeñas variaciones
- La emulsión asfáltica debe presentar su ficha de seguridad para asegurar el buen proceso constructivo
- Se recomienda actualizar los costos en la memoria de cálculo de presupuesto cuando ejecute el proyecto

## **CAPITULO VI**

### **GLOSARIO DE TERMINOS, REFERENCIAS**

#### **6.1. Glosario de Términos**

##### **Pavimento**

Estructura compuesta por diferentes capas de materiales que se ejecuta sobre el terreno natural

##### **C.B.R.**

Es el parámetro del suelo que estableció para cuantificar la amplitud resistente de las diferentes capas del suelo del diseño de Pavimentos

##### **Sub rasante**

Acabado que se coloca en la superficie del terreno natural

#### **6.2. Libros**

AASHTO, N. (s.f.). American Association of State Highway and Transportation Officials.

C.B.R. (s.f.). California Bearing Ratio.

Manual de Carreteras: Diseño Geométrico. (2018). MTC. Lima.

## CAPITULO VII

### INDICES

#### 7.1. Índices de Gráficos

<i>Gráfico 1 – Santa Dominguita (PGPV-01) .....</i>	<i>22</i>
<i>Gráfico 2 - Santa Matilde (PGPV-01).....</i>	<i>22</i>
<i>Gráfico 3- Santa Petronila (PGPV-01) .....</i>	<i>23</i>
<i>Gráfico 4 - Santa Dominguita (PGS-01).....</i>	<i>23</i>
<i>Gráfico 5 - Santa Matilde (PGS-01).....</i>	<i>24</i>
<i>Gráfico 6 - Santa Petronila (PGS-01) .....</i>	<i>24</i>
<i>Gráfico 7 - Santa Dominguita (PGV-01).....</i>	<i>25</i>
<i>Gráfico 8 - Santa Matilde (PGV-01).....</i>	<i>25</i>
<i>Gráfico 9 - Santa Petronila (PGV-01) .....</i>	<i>26</i>
<i>Gráfico 10 - Santa Dominguita (UL-01).....</i>	<i>27</i>
<i>Gráfico 11 - Santa Matilde (UL-01) .....</i>	<i>28</i>
<i>Gráfico 12 - Santa Petronila (UL-01) .....</i>	<i>29</i>
<i>Gráfico 13 - Organigrama del Proyecto .....</i>	<i>33</i>
<i>Gráfico 14 - Cronograma valorizado.....</i>	<i>36</i>
<i>Gráfico 15 - Puntos de Sub Rasante (P-1 a P-8).....</i>	<i>40</i>
<i>Gráfico 16 - Puntos de Sub Rasante (P-1 a P-12).....</i>	<i>41</i>

<i>Gráfico 17 - Puntos de Sub Rasante (P-13 a P-22)</i> .....	42
<i>Gráfico 18 - Puntos de Base granular (P-1 a P-8)</i> .....	43
<i>Gráfico 19 - Puntos de Base granular (P-1 a P-9)</i> .....	44
<i>Gráfico 20 - Puntos de Base granular - veredas (P-1 a P-6)</i> .....	45
<i>Gráfico 21 - Ubicación nacional y Regional</i> .....	48
<i>Gráfico 22 - Ubicación Provincial</i> .....	48
<i>Gráfico 23 - Ubicación Geográfica de los Centros Poblados Santa Dominguita, Santa Matilde Y Santa Petronila</i> .....	49

## **7.2. Índice de Tablas**

Tabla 1 - Clasificación Sucs Y Aashto - Clasificación De Relación Y Usos De Pavimentos .....	10
Tabla 2 - Tipos de camino-confiabilidad .....	11
Tabla 3 - Tipos de Pavimento .....	12
Tabla 4 - Tipos de camino - diseño.....	13
Tabla 5 - Componentes del camino .....	13
Tabla 6 - Medidas de capas.....	15
Tabla 7 - Calidad de drenaje.....	15
Tabla 8 - Análisis químico de suelos .....	18
Tabla 9 - Elementos Químicos Nocivos para la Cimentación .....	19
Tabla 10 - Hoja de Metrados .....	20
Tabla 11 - Control de densidad de campo .....	39
Tabla 12 - Control de Densidad (P-1 a P-8).....	40
Tabla 13 - Control de Densidad (P-9 a P-16).....	40
Tabla 14 - Control de Densidad (P-17 a P-22).....	41



Tabla 15 - Control de Densidad de Base granular .....	42
Tabla 16 - Control de Densidad de Base granular .....	43
Tabla 17 - Control de Densidad de Base granular .....	43
<i>Tabla 18 – Control de Densidad de Base granular – veredas (P-1 a P-6)</i> .....	44

# CAPITULO VIII

## ANEXOS



**A & J INGENIERÍA Y GEOTECNIA S.R.L**



Estudios Geotécnico y del Concreto

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Solicitado por: **ING. LUIS ALBERTO DE LA CRUZ GALINDO**  
 Proyecto: **"CREACION DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LOS CENTROS POBLADOS SANTA DOMINGUITA, SANTA MATILDE Y SANTA PETRONILA DISTRITO DE SANTIAGO- PROVINCIA DE ICA-DEPARTAMENTO DE ICA"**

**C.P. SANTA DOMINGUITA, SANTA MATILDE, SANTA PETRONILA- SANTIAGO - ICA - ICA**

Ubicación

Muestra

Fecha

C-1 ; E-1

OCTUBRE DEL 2019

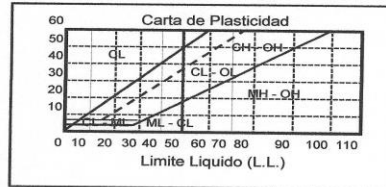
Profundidad : 0.00 a 1.50 m.

Peso Total de la Muestra : 700.00

ANALISIS GRANULOMETRICO	ASTM D422 - D2216 - D2487 / AASHTO T87	TAMAÑO	TAMICES	PESO	% QUE
		MALLA	ASTM	RETENIDO	PASA
		75.000	3"	0.00	100.00
		50.000	2	0.00	100.00
		37.500	1½	0.00	100.00
		25.000	1	0.00	100.00
		19.000	¾	0.00	100.00
		9.500	¾	0.00	100.00
		4.750	N° 4	2.40	99.66
		2.000	N° 10	6.47	98.73
		0.850	N° 20	17.70	96.20
		0.425	N° 40	53.00	88.63
		0.250	N° 60	100.20	74.32
0.150	N° 100	204.50	45.10		
0.075	N° 200	179.40	19.48		
0.000	< 200	136.33	0.00		
D10 (mm)	0.11	Cu	1.77		
D30 (mm)	0.11	Cc	0.49		
D60 (mm)	0.20	I.G.	0.00		

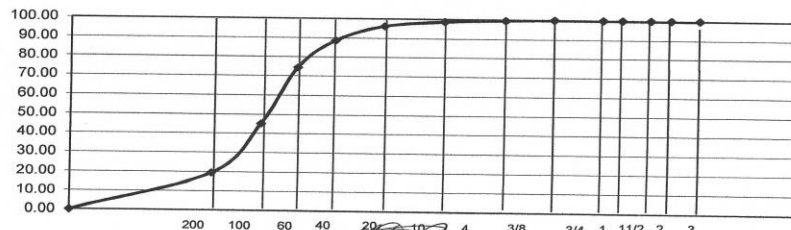
HUMEDAD NATURAL (w)	(%)	5.10
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	(%)	.....
LIMITE PLASTICO (L.P.)	(%)	.....
INDICE PLASTICO (I.P.)	(%)	N.P
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	

CLASIFICACION S.U.C.S.	SM
CLASIFICACION A.A.S.H.T.O.	A-2-4(0)



### REPRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS

Tamaño de las mallas U.S. Standard



PROLONGACION CUTERVO N° 524 - MANZANILLA  
 URB. JOSE DE LA TORRE UGARTE - ICA

Ing. Arturo Fabian Godoy Pereyro  
**INGENIERO CIVIL**

E-mail: [afgp281@gmail.com](mailto:afgp281@gmail.com)  
 238490 CEL: 956623710 - 949994521



# A & J INGENIERÍA Y GEOTECNIA S.R.L



Estudios Geotécnico y del Concreto

## ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Solicitado por: **ING. LUIS ALBERTO DE LA CRUZ GALINDO**  
Proyecto: **"CREACION DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LOS CENTROS POBLADOS SANTA DOMINGUITA, SANTA MATILDE Y SANTA PETRONILA DISTRITO DE SANTIAGO- PROVINCIA DE ICA-DEPARTAMENTO DE ICA"**

**C.P. SANTA DOMINGUITA, SANTA MATILDE, SANTA PETRONILA- SANTIAGO - ICA - ICA**

Ubicación

Muestra: **C-2 ; E-1**

Fecha: **OCTUBRE DEL 2019**

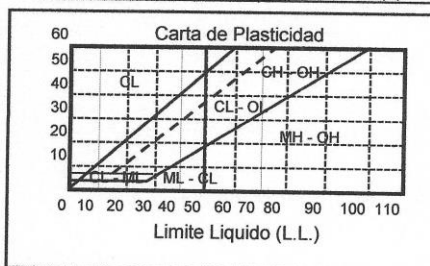
Profundidad : **0.00 a 1.50 m.**

Peso Total de la Muestra : **700.00**

ANALISIS GRANULOMETRICO	ASTM D422 - D2216 - D2487 / AASHTO T87	TAMAÑO	TAMICES	PESO	% QUE
		MALLA	ASTM	RETENIDO	PASA
		75.000	3"	0.00	100.00
		50.000	2	0.00	100.00
		37.500	1½	0.00	100.00
		25.000	1	0.00	100.00
		19.000	¾	0.00	100.00
		9.500	¾	0.00	100.00
		4.750	N° 4	0.00	100.00
		2.000	N° 10	7.00	99.00
		0.850	N° 20	22.40	95.80
		0.425	N° 40	57.90	87.53
		0.250	N° 60	111.60	71.59
		0.150	N° 100	173.60	46.79
0.075	N° 200	195.50	18.86		
0.000	< 200	132.00	0.00		
D10 (mm)	0.04	Cu	5.11		
D30 (mm)	0.10	Cc	1.36		
D60 (mm)	0.20	I.G.	0.00		

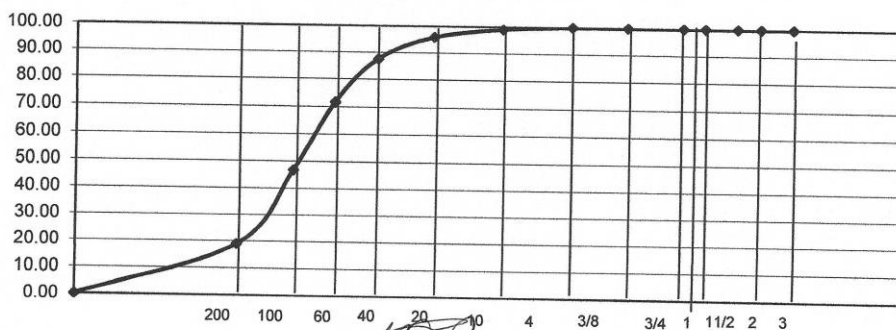
HUMEDAD NATURAL (w)	(%)	4.10
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	(%)	.....
LIMITE PLASTICO (L.P.)	(%)	.....
INDICE PLASTICO (I.P.)	(%)	N.P
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	

CLASIFICACION S.U.C.S.	SM
CLASIFICACION A.A.S.H.T.O.	A-2-4(0)



### REPRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS

Tamaño de las mallas U.S. Standard



PROLONGACION CUTERVO N° 524 - MANZANILLA  
URB. JOSE DE LA TORRE UGARTE - ICA

*Ing. Arturo Páez Godoy Pereyra*  
**INGENIERO CIVIL**  
Reg. C.N.P. 3991

E-mail: [afgp281@gmail.com](mailto:afgp281@gmail.com)

238490 CEL: 956623710 - 949994521



# A & J INGENIERÍA Y GEOTECNIA S.R.L.



Estudios Geotécnico y del Concreto

## ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Solicitado por: **ING. LUIS ALBERTO DE LA CRUZ GALINDO**  
Proyecto: **"CREACION DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LOS CENTROS POBLADOS SANTA DOMINGUITA, SANTA MATILDE Y SANTA PETRONILA DISTRITO DE SANTIAGO- PROVINCIA DE ICA-DEPARTAMENTO DE ICA"**

**C.P. SANTA DOMINGUITA, SANTA MATILDE, SANTA PETRONILA- SANTIAGO - ICA - ICA**

Ubicación

Muestra

Fecha

C-3 ; E-1

OCTUBRE DEL 2019

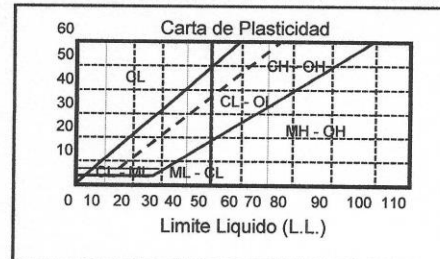
Profundidad : 0.00 a 1.50 m.

Peso Total de la Muestra : 800.00

ANALISIS GRANULOMETRICO	ASTM D422 - D2216 - D2487 / AASHTO T87	TAMAÑO	TAMICES	PESO	% QUE
		MACA	ASTM	RETENIDO	PASA
		75.000	3"	0.00	100.00
		50.000	2	0.00	100.00
		37.500	1½	0.00	100.00
		25.000	1	0.00	100.00
		19.000	¾	0.00	100.00
		9.500	¾	0.00	100.00
		4.750	N° 4	0.00	100.00
		2.000	N° 10	2.20	99.73
		0.850	N° 20	16.80	97.63
		0.425	N° 40	22.00	94.88
		0.250	N° 60	129.80	78.65
0.150	N° 100	328.00	37.65		
0.075	N° 200	203.50	12.21		
0.000	< 200	97.70	0.00		
D10 (mm)	0.06	Cu	3.33		
D30 (mm)	0.13	Cc	1.29		
D60 (mm)	0.20	I.G.	0.00		

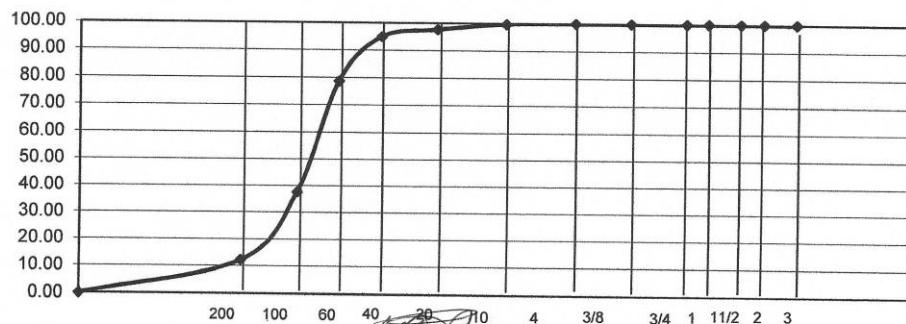
HUMEDAD NATURAL (w)	(%)	4.80
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	(%)	.....
LIMITE PLASTICO (L.P.)	(%)	.....
INDICE PLASTICO (I.P.)	(%)	N.P
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	

CLASIFICACION S.U.C.S.	SM
CLASIFICACION A.A.S.H.T.O.	A-2-4(0)



## REPRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS

Tamaño de las mallas U.S. Standard



PROLONGACION CUTERVO N° 524 - MANZANILLA,  
URB. JOSE DE LA TORRE UGARTE - ICA



**INGENIERO CIVIL**  
Reg. C.I.P. 55011

E-mail: [afgp281@gmail.com](mailto:afgp281@gmail.com)  
☎ 238490 CEL: 956623710 - 949994521



# A & J INGENIERÍA Y GEOTECNIA S.R.L



Estudios Geotécnico y del Concreto

## ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Solicitado por: **ING. LUIS ALBERTO DE LA CRUZ GALINDO**  
Proyecto: **"CREACION DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LOS CENTROS POBLADOS SANTA DOMINGUITA, SANTA MATILDE Y SANTA PETRONILA DISTRITO DE SANTIAGO- PROVINCIA DE ICA-DEPARTAMENTO DE ICA"**

**C.P. SANTA DOMINGUITA, SANTA MATILDE, SANTA PETRONILA- SANTIAGO - ICA - ICA**

Ubicación

Muestra: **C-4 ; E-1**

Profundidad: **0.00 a 1.50 m.**

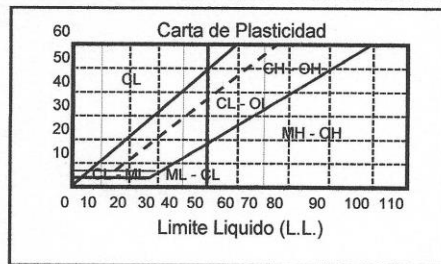
Fecha: **OCTUBRE DEL 2019**

Peso Total de la Muestra: **700.00**

ANALISIS GRANULOMETRICO	ASTM D422 - D2216 - D2487 / AASHTO T87	TAMAÑO MALLA	TAMICES ASTM	PESO RETENIDO	% QUE PASA
		75.000	3"	0.00	100.00
		50.000	2	0.00	100.00
		37.500	1½	0.00	100.00
		25.000	1	0.00	100.00
		19.000	¾	0.00	100.00
		9.500	¾	0.00	100.00
		4.750	N° 4	0.00	100.00
		2.000	N° 10	9.70	98.61
		0.850	N° 20	23.00	95.33
		0.425	N° 40	54.60	87.53
		0.250	N° 60	97.10	73.66
		0.150	N° 100	165.20	50.06
		0.075	N° 200	193.60	22.40
		0.000	< 200	156.80	0.00
		D10 (mm)		0.03	Cu
D30 (mm)		0.10	Cc	1.42	
D60 (mm)		0.19	I.G.	0.00	

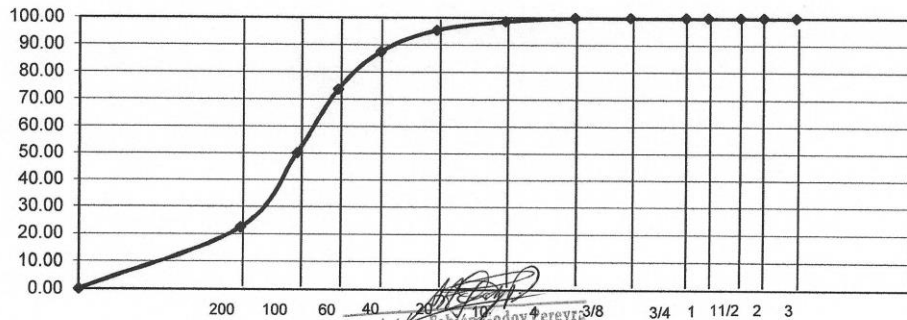
HUMEDAD NATURAL (w)	(%)	6.10
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	(%)	.....
LIMITE PLASTICO (L.P.)	(%)	.....
INDICE PLASTICO (I.P.)	(%)	N.P
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	

CLASIFICACION S.U.C.S.	SM
CLASIFICACION A.A.S.H.T.O.	A-2-4(0)



## REPRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS

Tamaño de las mallas U.S. Standard



PROLONGACION CUTERVO N° 524 - MANZANILLA  
URB. JOSE DE LA TORRE UGARTE - ICA

Ing. Arturo Fabian Godoy Pereyra  
**INGENIERO CIVIL**  
R.S. 019 0001

E-mail: [afgp281@gmail.com](mailto:afgp281@gmail.com)  
238490 CEL: 956623710 - 949994521



# A & J INGENIERÍA Y GEOTECNIA S.R.L



Estudios Geotécnico y del Concreto

## ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Solicitado por: **ING. LUIS ALBERTO DE LA CRUZ GALINDO**  
 Proyecto: **"CREACION DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LOS CENTROS POBLADOS SANTA DOMINGUITA, SANTA MATILDE Y SANTA PETRONILA DISTRITO DE SANTIAGO- PROVINCIA DE ICA-DEPARTAMENTO DE ICA"**

C.P. SANTA DOMINGUITA, SANTA MATILDE, SANTA PETRONILA- SANTIAGO - ICA - ICA

Ubicación

Muestra C-5 ; E-1

Profundidad : 0.00 a 1.50 m.

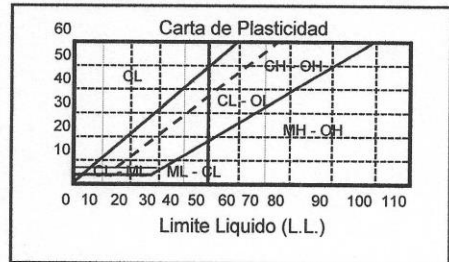
Fecha OCTUBRE DEL 2019

Peso Total de la Muestra : 700.00

ANALISIS GRANULOMETRICO	ASTM D422 - D2216 / AASHTO T87	TAMAÑO	TAMICES	PESO	% QUE
		MALLA	ASTM	RETENIDO	PASA
		75.000	3"	0.00	100.00
		50.000	2	0.00	100.00
		37.500	1½	0.00	100.00
		25.000	1	0.00	100.00
		19.000	¾	0.00	100.00
		9.500	¾	0.00	100.00
		4.750	N° 4	0.00	100.00
		2.000	N° 10	9.90	98.59
		0.850	N° 20	28.80	94.47
		0.425	N° 40	80.40	82.99
		0.250	N° 60	107.10	67.69
		0.150	N° 100	132.70	48.73
		0.075	N° 200	178.30	23.26
		0.000	< 200	162.80	0.00
D10 (mm)		0.03	Cu	6.50	
D30 (mm)		0.09	Cc	1.33	
D60 (mm)		0.21	I.G.	0.00	

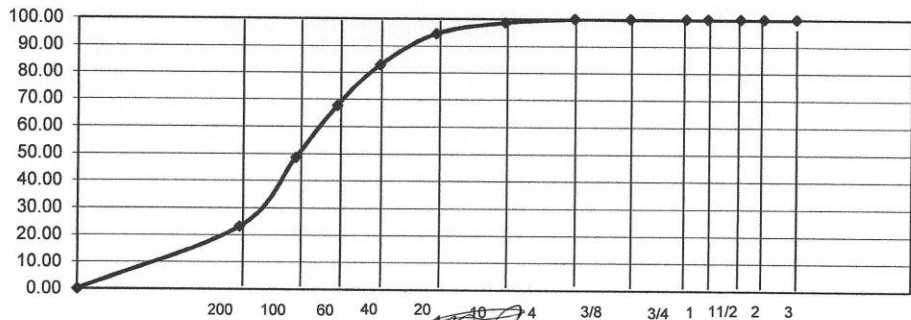
HUMEDAD NATURAL (w)	(%)	3.20
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	(%)	.....
LIMITE PLASTICO (L.P.)	(%)	.....
INDICE PLASTICO (I.P.)	(%)	N.P
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	

CLASIFICACION S.U.C.S.	SM
CLASIFICACION A.A.S.H.T.O.	A-2-4(0)



### REPRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS

Tamaño de las mallas U.S. Standard



PROLONGACION CUTERVO N° 524 - MANZANILLA  
 URB. JOSE DE LA TORRE UGARTE - ICA

Ing. Afonso Fabian Godoy Perez E-mail: [afgp281@gmail.com](mailto:afgp281@gmail.com)  
**INGENIERO CIVIL** 238490 CEL: 956623710 - 949994521  
 Reg. S. 0000



# A & J INGENIERÍA Y GEOTECNIA S.R.L



Estudios Geotécnico y del Concreto

## PERFIL ESTATIGRAFICO

### CALICATA N° 01

PROFUNDIDAD  
PROYECTO

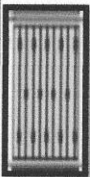
1.50 mts.  
"CREACION DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LOS CENTROS POBLADOS SANTA DOMINGUITA, SANTA MATILDE Y SANTA PETRONILA DISTRITO DE SANTIAGO-PROVINCIA DE ICA-DEPARTAMENTO DE ICA"

SOLICITA  
UBICACIÓN

ING. LUIS ALBERTO DE LA CRUZ GALINDO  
C.P. SANTA DOMINGUITA, SANTA MATILDE, SANTA PETRONILA- SANTIAGO - ICA - ICA

FECHA

OCTUBRE DEL 2019

COTA	TIPO EXCAV.	MUESTRA	CLASIFICACION			DESCRIPCION
			SUCS	SIMBOLO	COLOR	
1.50	EXPLORACION A CIELO ABIERTO	E-1	SM		MARRON CLARO	ARENA LIMOSA CON PRESENCIA DE RELLENO (SUELO CONTAMINADO) EN LA PARTE SUPERIOR DEL ESTRATO 15 cm.

  
 Ing. Arturo Pastán Godoy Pereyra  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Única 0001

PROLONGACION CUTERVO N° 524 - MANZANILLA  
URB. JOSE DE LA TORRE UGARTE - ICA

E-mail: [afgp281@gmail.com](mailto:afgp281@gmail.com)  
☎ 238490 CEL: 956623710 - 949994521




### PERFIL ESTATIGRAFICO

**CALICATA N° 02**

PROFUNDIDAD 1.50 mts.  
 PROYECTO "CREACION DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LOS CENTROS POBLADOS SANTA DOMINGUITA, SANTA MATILDE Y SANTA PETRONILA DISTRITO DE SANTIAGO-PROVINCIA DE ICA-DEPARTAMENTO DE ICA"

SOLICITA ING. LUIS ALBERTO DE LA CRUZ GALINDO  
 UBICACIÓN C.P. SANTA DOMINGUITA, SANTA MATILDE, SANTA PETRONILA- SANTIAGO - ICA - ICA  
 FECHA OCTUBRE DEL 2019

COTA	TIPO EXCAV.	MUESTRA	CLASIFICACION			DESCRIPCION
			SUCS	SIMBOLO	COLOR	
1.50	EXPLORACION A CIELO ABIERTO	E-1	SM		MARRON CLARO	ARENA LIMOSA CON PRESENCIA DE RELLENO (SUELO CONTAMINADO) EN LA PARTE SUPERIOR DEL ESTRATO 10 cm.

  
 Ing. Arturo Fabián Godoy Pereyra  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C. 0000 0000

PROLONGACION CUTERVO N° 524 - MANZANILLA  
 URB. JOSE DE LA TORRE UGARTE - ICA

E-mail: [afgp281@gmail.com](mailto:afgp281@gmail.com)  
 238490 CEL: 956623710 - 949994521





# A & J INGENIERÍA Y GEOTECNIA S.R.L



Estudios Geotécnico y del Concreto

## PERFIL ESTATIGRAFICO

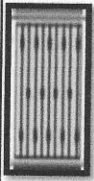
**CALICATA N° 03**  
PROFUNDIDAD  
PROYECTO

1.50 mts.

"CREACION DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LOS CENTROS POBLADOS SANTA DOMINGUITA, SANTA MATILDE Y SANTA PETRONILA DISTRITO DE SANTIAGO-PROVINCIA DE ICA-DEPARTAMENTO DE ICA"

SOLICITA  
UBICACIÓN  
FECHA

ING. LUIS ALBERTO DE LA CRUZ GALINDO  
C.P. SANTA DOMINGUITA, SANTA MATILDE, SANTA PETRONILA- SANTIAGO - ICA - ICA  
OCTUBRE DEL 2019

COTA	TIPO EXCAV.	MUESTRA	CLASIFICACION			DESCRIPCION
			SUCS	SIMBOLO	COLOR	
1.50	EXPLORACION A CIELO ABIERTO	E-1	SM		MARRON CLARO	ARENA LIMOSA CON PRESENCIA DE RELLENO (SUELO CONTAMINADO) EN LA PARTE SUPERIOR DEL ESTRATO 10 cm.

  
Ing. Arturo Fabian Godoy Pereyra  
INGENIERO CIVIL  
REG. C.M.P. 5000

PROLONGACION CUTERVO N° 524 - MANZANILLA  
URB. JOSE DE LA TORRE UGARTE - ICA

E-mail: [afgp281@gmail.com](mailto:afgp281@gmail.com)  
☎ 238490 CEL: 956623710 - 949994521



### PERFIL ESTATIGRAFICO

**CALICATA N° 05**

PROFUNDIDAD

1.50 mts.

PROYECTO

"CREACION DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LOS CENTROS POBLADOS SANTA DOMINGUITA, SANTA MATILDE Y SANTA PETRONILA DISTRITO DE SANTIAGO-PROVINCIA DE ICA-DEPARTAMENTO DE ICA"

SOLICITA


ING. LUIS ALBERTO DE LA CRUZ GALINDO


UBICACIÓN

C.P. SANTA DOMINGUITA, SANTA MATILDE, SANTA PETRONILA- SANTIAGO - ICA - ICA

FECHA

OCTUBRE DEL 2019

COTA	TIPO EXCAV.	MUESTRA	CLASIFICACION			DESCRIPCION
			SUCS	SIMBOLO	COLOR	
1.50	EXPLORACION A CIELO ABIERTO	E-1	SM		MARRON CLARO	ARENA LIMOSA CON PRESENCIA DE RELLENO (SUELO CONTAMINADO) EN LA PARTE SUPERIOR DEL ESTRATO 10 cm.

  
Ing. Arturo Fabián Godoy Pereyra  
INGENIERO CIVIL  
REG. C.O.P. 45771

PROLONGACION CUTERVO N° 524 - MANZANILLA  
URB. JOSE DE LA TORRE UGARTE - ICA

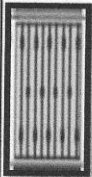
E-mail: [afgp281@gmail.com](mailto:afgp281@gmail.com)  
☎ 238490 CEL: 956623710 - 949994521



### PERFIL ESTATIGRAFICO

**CALICATA N° 04**  
**PROFUNDIDAD** 1.50 mts.  
**PROYECTO** "CREACION DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LOS CENTROS POBLADOS SANTA DOMINGUITA, SANTA MATILDE Y SANTA PETRONILA DISTRITO DE SANTIAGO-PROVINCIA DE ICA-DEPARTAMENTO DE ICA"

**SOLICITA** ING. LUIS ALBERTO DE LA CRUZ GALINDO  
**UBICACIÓN** C.P. SANTA DOMINGUITA, SANTA MATILDE, SANTA PETRONILA- SANTIAGO - ICA - ICA  
**FECHA** OCTUBRE DEL 2019

COTA	TIPO EXCAV.	MUESTRA	CLASIFICACION			DESCRIPCION
			SUCS	SIMBOLO	COLOR	
1.50	EXPLORACION A CIELO ABIERTO	E-1	SM		MARRON CLARO	ARENA LIMOSA CON PRESENCIA DE RELLENO (SUELO CONTAMINADO) EN LA PARTE SUPERIOR DEL ESTRATO 10 cm.

  
Ing. Arturo Pabán Godoy Pereyra  
INGENIERO CIVIL  
REG. C.I.P. 3001

PROLONGACION CUTERVO N° 524 - MANZANILLA  
URB. JOSE DE LA TORRE UGARTE - ICA

E-mail: [afgp281@gmail.com](mailto:afgp281@gmail.com)  
☎ 238490 CEL: 956623710 - 949994521



# A & J INGENIERÍA Y GEOTECNIA S.R.L



Estudios Geotécnico y del Concreto

**OBRA** : "CREACION DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LOS CENTROS POBLADOS SANTA DOMINGUITA, SANTA MATILDE Y SANTA PETRONILA DISTRITO DE SANTIAGO-PROVINCIA DE ICA-DEPARTAMENTO DE ICA"

**SOLICITA** : ING. LUIS ALBERTO DE LA CRUZ GALINDO

**UBICACIÓN** : C.P. SANTA DOMINGUITA, SANTA MATILDE, SANTA PETRONILA- SANTIAGO - ICA - ICA

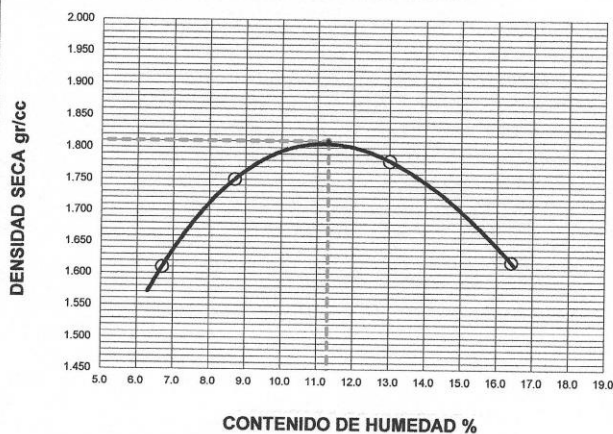
**FECHA** : OCTUBRE DEL 2019

**CANTERA** : MATERIAL PROPIO **MATERIAL** : SUELO NATURAL(CALICATA 02)

## PROCTOR MODIFICADO (ASTM D-1557)

ENSAYO N°	1	2	3	4	5
DETERMINACION DE DENSIDAD					
PESO MOLDE+SUELO	3,524	3,689	3,792	3,674	
PESO MOLDE	1,915	1,915	1,915	1,915	
PESO SUELO COMPACTADO	1,609	1,774	1,877	1,759	
VOLUMEN DEL MOLDE	935	935	935	935	
DENSIDAD HUMEDA	1.72	1.90	2.01	1.88	
DETERMINACION DE CONTENIDO DE HUMEDAD					
RECIPIENTE N°	1	2	3	4	
SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	148.70	146.90	248.60	188.10	
SUELO SECO + RECIPIENTE	141.50	137.90	224.00	166.90	
PESO RECIPIENTE	33.90	34.00	35.00	38.00	
PESO DE AGUA	7.20	9.00	24.60	21.20	
PESO DE SUELO SECO	107.60	103.90	189.00	128.90	
CONTENIDO DE HUMEDAD	6.70	8.70	13.00	16.40	
DENSIDAD SECA	1.61	1.75	1.78	1.62	

### GRAFICO DE PROCTOR MODIFICADO



Max. densidad seca  
**1.81 gr/cm3**

Conten. humedad óptima  
**11.30 %**

*Arturo Fabian Godoy Pereyra*  
Ing. Arturo Fabian Godoy Pereyra  
INGENIERO CIVIL  
REG. C.I.P. 36011

PROLONGACION CUTERVO N° 524 - MANZANILLA  
URB. JOSE DE LA TORRE UGARTE - ICA

E-mail: [afgp281@gmail.com](mailto:afgp281@gmail.com)  
☎ 238490 CEL: 956623710 - 949994521



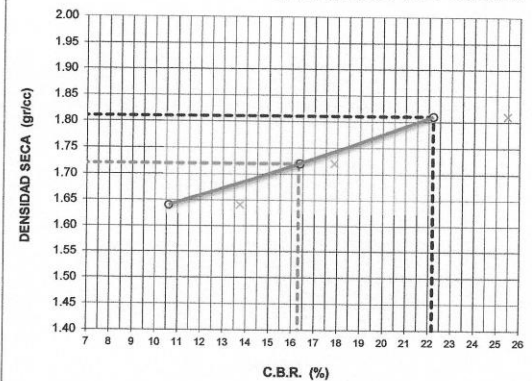
# A & J INGENIERÍA Y GEOTECNIA S.R.L



Estudios Geotécnico y del Concreto

OBRA : "CREACION DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LOS CENTROS POBLADOS SANTA DOMINGUITA, SANTA MATILDE Y SANTA PETRONILA DISTRITO DE SANTIAGO-PROVINCIA DE ICA-DEPARTAMENTO DE ICA"  
SOLICITA : ING. LUIS ALBERTO DE LA CRUZ GALINDO  
UBICACIÓN : C.P. SANTA DOMINGUITA, SANTA MATILDE, SANTA PETRONILA- SANTIAGO - ICA - ICA  
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

## GRAFICO DE C.B.R.



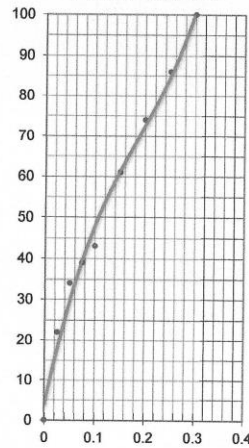
### PARAMETROS DE C.B.R.

C.B.R.01" AL 100% = 22.19%  
C.B.R. 01" AL 95% M.D.S. = 16.30%

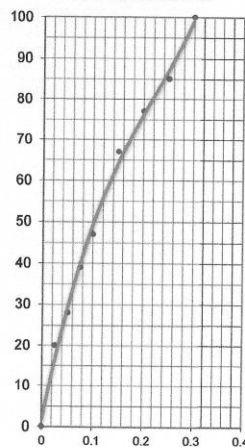
### LEYENDA

— CURVA A 0.1"

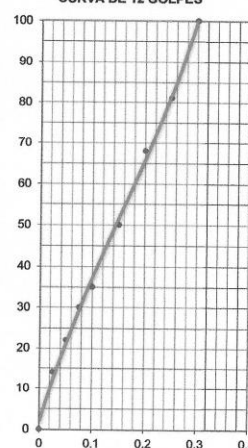
CURVA DE 56 GOLPES



CURVA DE 25 GOLPES



CURVA DE 12 GOLPES



Ing. Arturo Fasán Godoy Pereyra



INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. 33311

PROLONGACION CUTERVO N° 524 - MANZANILLA  
URB. JOSE DE LA TORRE UGARTE - ICA

E-mail: [afgp281@gmail.com](mailto:afgp281@gmail.com)  
238490 CEL: 956623710 - 949994521



# A & J INGENIERÍA Y GEOTECNIA S.R.L



Estudios Geotécnico y del Concreto

OBRA : CREACION DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LOS CENTROS POBLADOS SANTA DOMINGUITA, SANTA MATILDE Y SANTA PETRONILA DISTRITO DE SANTIAGO- PROVINCIA DE ICA-DEPARTAMENTO DE ICA\*

SOLICITA : ING. LUIS ALBERTO DE LA CRUZ GALINDO

UBICACIÓN : C. P. SANTA DOMINGUITA, SANTA MATILDE, SANTA PETRONILA- SANTIAGO - ICA - ICA

FECHA : OCTUBRE DEL 2019

CANTERA : MATERIAL PROPIO MATERIAL SUELO NATURAL(CALICATA 02)

**VALOR RELATIVO DE SOPORTE (C.B.R.)**  
( ASTM D-1883 )

Molde N°	7		8		9	
Capa N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	SIN SUMERGIR	SUMERG.	SIN SUMERGIR	SUMERG.	SIN SUMERGIR	SUMERG.
Peso molde + suelo húmedo gr.	9408		9188		8968	
Peso del molde gr.	5145		5145		5145	
Peso del suelo húmedo gr.	4263		4043		3823	
Volúmen del molde cc.	2123		2123		2123	
Densidad Humeda gr./cc	2.01		1.9		1.8	
Humedad %	11.10		10.50		9.90	
Densidad seca gr./cc	1.810		1.72		1.64	
Tarro N°	1		2		3	
Tarro suelo húmedo gr.	282.5		296.9		185.7	
Tarro suelo seco gr.	240.1		272		172.4	
Agua gr.	22.4		24.9		13.3	
Peso del Tarro gr.	37.8		35.9		38	
Peso del suelo seco gr.	202.3		236.1		134.4	
Humedad %	11.1		10.5		9.9	
Promedio de la humedad %						

**ENSAYO EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				m.m.	%		m.m.	%		m.m.	%

**PENETRACION**

PENETRACION			Lectura Dial	Lectura Lb	Presiones Lb/plg <sup>2</sup>	Lectura Dial	Lectura Lb	Presiones Lb/plg <sup>2</sup>	Lectura Dial	Lectura Lb	Presiones Lb/plg <sup>2</sup>
Tiempo	mm	plg									
0.30	0.600	0.25	30	349	116	15	204	68	7	127	42
1.00	1.300	0.50	48	523	174	24	291	97	15	204	68
1.30	1.900	0.075	57	610	203	36	407	136	22	272	91
2.00	2.500	0.100	62	659	220	44	485	162	27	320	107
3.00	3.800	0.150	91	939	313	66	697	232	41	456	152
4.00	5.000	0.200	112	1142	381	77	804	268	58	620	207
5.00	6.000	0.250	132	1335	445	86	891	297	70	736	245
6.00	7.500	0.300	154	1548	516	102	1045	348	88	910	303
8.00	10.000	0.400									
10.00	12.500	0.500									

  
Ing. Arturo Fabián Godoy Pereyra  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. 66011

PROLONGACION CUTERVO N° 524 - MANZANILLA  
URB. JOSE DE LA TORRE UGARTE - ICA

E-mail: afgp281@gmail.com  
238490 CEL: 956623710 - 949994521



# A & J INGENIERÍA Y GEOTECNIA S.R.L



Estudios Geotécnico y del Concreto

**OBRA** : "CREACION DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LOS CENTROS POBLADOS SANTA DOMINGUITA, SANTA MATILDE Y SANTA PETRONILA DISTRITO DE SANTIAGO-PROVINCIA DE ICA-DEPARTAMENTO DE ICA"

**SOLICITA** : ING. LUIS ALBERTO DE LA CRUZ GALINDO

**UBICACIÓN** : C.P. SANTA DOMINGUITA, SANTA MATILDE, SANTA PETRONILA- SANTIAGO - ICA - ICA

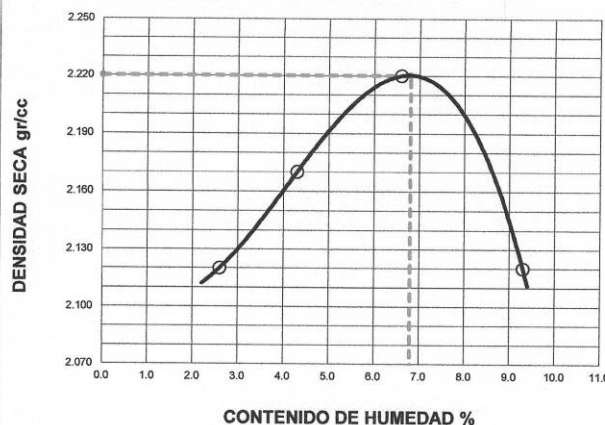
**FECHA** : OCTUBRE DEL 2019

**CANTERA** : PALOMINO **MATERIAL** : AFIRMADO

## PROCTOR MODIFICADO (ASTM D-1557)

ENSAYO N°	1	2	3	4	5
DETERMINACION DE DENSIDAD					
PESO MOLDE+SUELO	7,340	7,536	7,766	7,665	
PESO MOLDE	2,777	2,777	2,777	2,777	
PESO SUELO COMPACTADO	4,563	4,759	4,989	4,888	
VOLUMEN DEL MOLDE	2,105	2,105	2,105	2,105	
DENSIDAD HUMEDA	2.17	2.26	2.37	2.32	
DETERMINACION DE CONTENIDO DE HUMEDAD					
RECIPIENTE N°	1	2	3	4	
SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	150.40	142.30	287.00	165.90	
SUELO SECO + RECIPIENTE	147.50	137.80	271.50	155.00	
PESO RECIPIENTE	33.90	34.00	35.00	38.00	
PESO DE AGUA	2.90	4.50	15.50	10.90	
PESO DE SUELO SECO	113.60	103.80	236.50	117.00	
CONTENIDO DE HUMEDAD	2.60	4.30	6.60	9.30	
DENSIDAD SECA	2.12	2.17	2.22	2.12	

### GRAFICO DE PROCTOR MODIFICADO



Max. densidad seca  
**2.22 gr/cm<sup>3</sup>**

Conten. humedad óptima  
**6.80 %**

*[Signature]*  
Ing. Arifto Fabian Godoy Berreyra  
**INGENIERO CIVIL**



# A & J INGENIERÍA Y GEOTECNIA S.R.L



Estudios Geotécnico y del Concreto

OBRA	:	*CREACIÓN DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LOS CENTROS POBLADOS SANTA DOMINGUITA, SANTA MATILDE Y SANTA PETRONILA DISTRITO DE SANTIAGO- PROVINCIA DE ICA-DEPARTAMENTO DE ICA*
SOLICITA	:	ING. LUIS ALBERTO DE LA CRUZ GALINDO
UBICACIÓN	:	C.P. SANTA DOMINGUITA, SANTA MATILDE, SANTA PETRONILA- SANTIAGO - ICA - ICA
FECHA	:	OCTUBRE DEL 2019
CATERA	:	YAUILLA MATERIAL AFIRMADO

## VALOR RELATIVO DE SOPORTE (C.B.R.) ( ASTM D-1883 )

Molde N°		7	8	9
Capa N°		5	5	5
Golpes por capa N°		56	25	12
Condición de la muestra		SIN SUMERGIR	SUMERG.	SIN SUMERGIR
				SUMERG.
Peso molde + suelo húmedo	gr.	10178	9707	9388
Peso del molde	gr.	5145	5145	5145
Peso del suelo húmedo	gr.	5033	4562	4243
Volumen del molde	cc.	2123	2123	2123
Densidad Humeda	gr./cc	2.37	2.15	2
Humedad	%	6.80	6.00	5.70
Densidad seca	gr./cc	2.22	2.03	1.89
Tarro N°		1	2	3
Tarro suelo húmedo	gr.	250.9	248	175.6
Tarro suelo seco	gr.	237.4	236	168.2
Agua	gr.	13.5	12	7.4
Peso del Tarro	gr.	37.8	35.9	38
Peso del suelo seco	gr.	199.6	200.1	130.2
Humedad	%	6.8	6.0	5.7
Promedio de la humedad	%			

## ENSAYO EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				m.m.	%		m.m.	%		m.m.	%

## PENETRACION

PENETRACION			Lectura	Lectura	Presiones	Lectura	Lectura	Presiones	Lectura	Lectura	Presiones
Tiempo	mm	plg	Dial	Lb	Lb/plg <sup>2</sup>	Dial	Lb	Lb/plg <sup>2</sup>	Dial	Lb	Lb/plg <sup>2</sup>
0.30	0.600	0.25	75	784	261	58	620	207	39	436	145
1.00	1.300	0.50	123	1248	416	107	1094	365	78	813	271
1.30	1.900	0.075	223	2214	738	158	1586	529	102	1045	348
2.00	2.500	0.100	303	2988	996	220	2185	728	122	1238	413
3.00	3.800	0.150	340	3345	1115	256	2533	844	143	1441	480
4.00	5.000	0.200	375	3683	1228	287	2833	944	185	1847	616
5.00	6.000	0.250	390	3828	1276	325	3200	1067	220	2185	728
6.00	7.500	0.300	440	4311	1437	375	3683	1228	280	2765	922
8.00	10.000	0.400									
10.00	12.500	0.500									

*Arturo Fabián Godoy Pereyra*  
Ing. Arturo Fabián Godoy Pereyra



INGENIERO CIVIL

Reg. S. 111111 E-mail: [afgp281@gmail.com](mailto:afgp281@gmail.com)

238490 CEL: 956623710 - 949994521

PROLONGACION CUTERVO N° 524 - MANZANILLA  
URB. JOSE DE LA TORRE UGARTE - ICA





# A & J INGENIERÍA Y GEOTECNIA S.R.L



Estudios Geotécnico y del Concreto

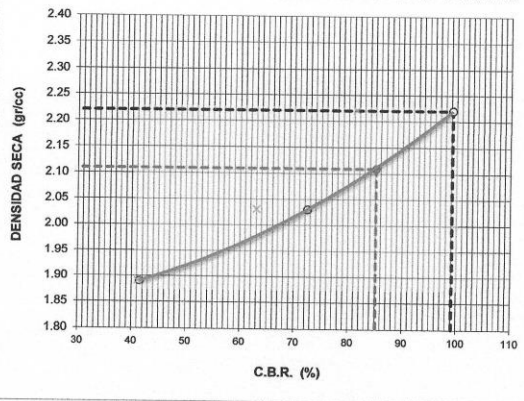
OBRA : "CREACION DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LOS CENTROS POBLADOS SANTA DOMINGUITA, SANTA MATILDE Y SANTA PETRONILA DISTRITO DE SANTIAGO-PROVINCIA DE ICA-DEPARTAMENTO DE ICA"

SOLICITA : ING. LUIS ALBERTO DE LA CRUZ GALINDO

UBICACIÓN : C.P. SANTA DOMINGUITA, SANTA MATILDE, SANTA PETRONILA- SANTIAGO - ICA - ICA

FECHA : OCTUBRE DEL 2019

## GRAFICO DE C.B.R.



### PARAMETROS DE C.B.R.

C.B.R.01" AL 100% = 99.15%

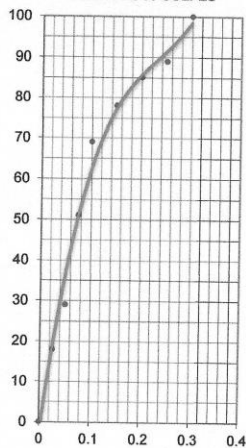
C.B.R. 01" AL 95% M.D.S. = 85.10%

### LEYENDA

— CURVA A 0.1"

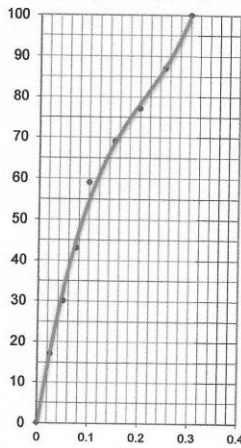
C.B.R. 0.1"= 99.2%

CURVA DE 56 GOLPES



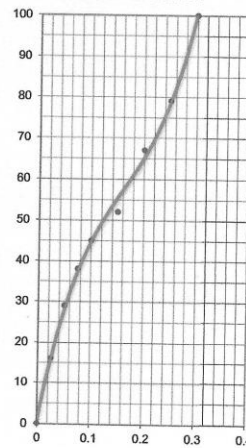
C.B.R. 0.1"= 72.5%

CURVA DE 25 GOLPES



C.B.R. 0.1"= 41.5%

CURVA DE 12 GOLPES



Ing. Arturo Pastán Godoy Pereyra  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C. 10000 0000

PROLONGACION CUTERVO N° 524 - MANZANILLA  
URB. JOSE DE LA TORRE UGARTE - ICA

E-mail: [afgp281@gmail.com](mailto:afgp281@gmail.com)  
238490 CEL: 956623710 - 949994521



# A & J INGENIERÍA Y GEOTECNIA S.R.L



Estudios Geotécnico y del Concreto

## ANALISIS FISICO QUIMICO

SOLICITA DO POR : ING. LUIS ALBERTO DE LA CRUZ GALINDO  
PROYECTO : "CREACION DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR  
Y PEATONAL EN LOS CENTROS POBLADOS SANTA  
DOMINGUITA, SANTA MATILDE Y SANTA PETRONILA  
DISTRITO DE SANTIAGO-PROVINCIA DE ICA-DEPARTAMENTO  
DE ICA"  
UBICACIÓN : C.P. SANTA DOMINGUITA, SANTA MATILDE, SANTA  
PETRONILA- SANTIAGO - ICA - ICA  
TIPO DE MUESTRA: SUELO NATURAL  
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

ANALISIS DE :	CLORURO p.p.m.	SULFATOS p.p.m.	SALES TOTALES p.p.m.
CALICATA 1	356.92	100.00	451.21
CALICATA 3	368.14	80.00	429.68
CALICATA 4	458.56	100.00	528.65
CALICATA 5	258.17	100.00	362.25

  
Ing. Arturo Fabián Godoy Pereyra  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P 66311

PROLONGACION CUTERVO N° 524 - MANZANILLA  
URB. JOSE DE LA TORRE UGARTE - ICA

E-mail: [afgp281@gmail.com](mailto:afgp281@gmail.com)  
☎ 238490 CEL: 956623710 - 949994521

