



Gobierno Regional  
**DE TUMBES**



PERÚ

Presidencia  
Del Consejo de Ministros

**RE  
CONSTRUCCIÓN**  
CON CAMBIOS

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SUBGERENCIA DE ESTUDIOS

FOLIO N° 223

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
El Perú Primero  
223

## EXPEDIENTE TÉCNICO

**"REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPLAYA-BOCANA. EN LOS DISTRITOS DE  
SAN JACINTO – CASITAS"**

# ESTUDIO TOPOGRAFICO

# INFORME TECNICO

Código del Proyecto:

Revisión: 0

Páginas:

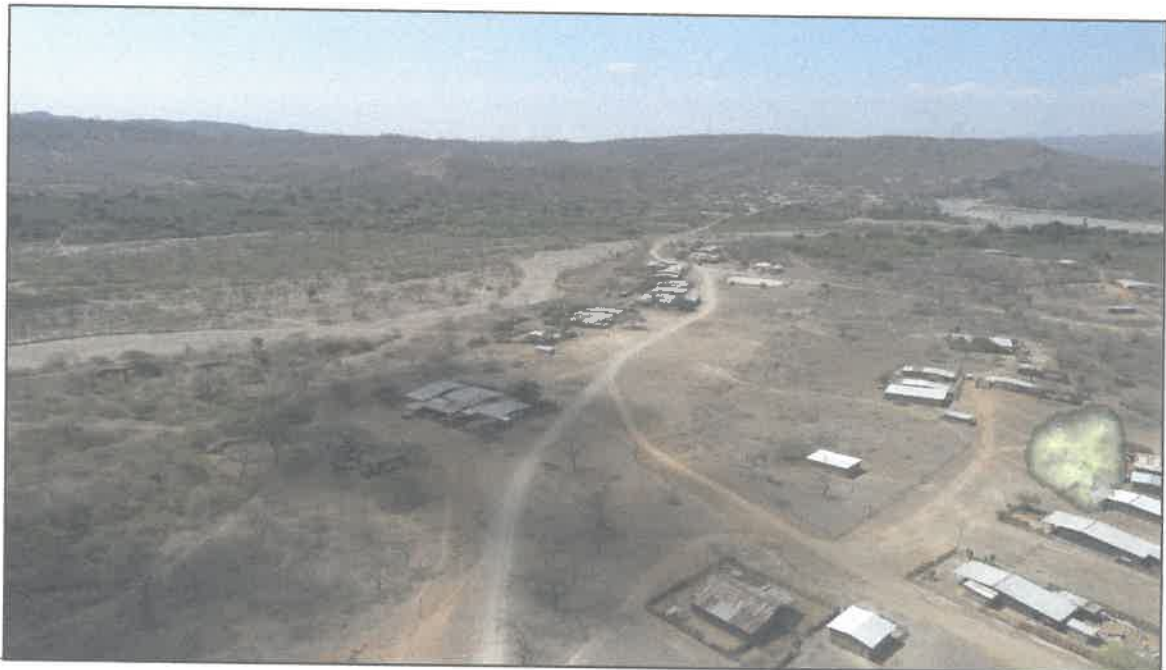
Proyecto:

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE CARRETERA CASITAS – RICA PLAYA

Especialidad:

Topografía, Geodesia y Fotogrametría

## INFORME TECNICO DE GEORREFERENCIACION



  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



### CONTROL DE REVISIONES

Rev.	Fecha	Elaborado		Revisado		Verificado		Descripción del Cambio
		Iniciales	Firma	Iniciales	Firma	Iniciales	Firma	
0	15/07/18	R.R.A						EMITIDO PARA USO DEL PROYECTO



ÍNDICE

**INFORME TECNICO..... 3**

**1. GENERALIDADES ..... 3**

    1.1 OBJETIVO DEL ESTUDIO..... 3

    1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO: ..... 3

**2. PROCEDIMIENTOS..... 4**

    2.1 CONTROL HORIZONTAL..... 4

        2.1.1 SISTEMA DE COORDENADAS ..... 4

        2.1.2 GEORREFERENCIACION..... 4

        2.1.3 PUNTO DE CONTROL DE LA LINEA BASE PRINCIPAL ..... 4

        2.1.4 PUNTO DE CONTROL DE LA LINEA BASE SECUNDARIA..... 5

        2.1.5 PUNTO DE CONTROL BMS (LEVANTAMIENTO RTK)..... 6

    2.3 PARAMETROS DE MEDICION..... 7

    2.4 PROCESAMIENTO Y AJUSTE..... 8

    2.5 CONTROL VERTICAL ..... 9

**3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... 11**

  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



# INFORME TECNICO

## 1. GENERALIDADES

### 1.1 OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objetivo del presente trabajo es la Elaboración del Estudio Geodésico y Fotogramétrico para la formulación del estudio "CARRETERA CASITA – RICA PLAYA"

### 1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO:

- Región : Tumbes
- Provincia : Tumbes
- Distrito : Tumbes

  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



Ilustración 1.- Ubicación del Proyecto

## 2. PROCEDIMIENTOS

### 2.1 CONTROL HORIZONTAL

#### 2.1.1 SISTEMA DE COORDENADAS

<b>Datum</b>	WGS 84
<b>Sistema de Coordenadas</b>	UTM
<b>Zona</b>	17
<b>Modelo Geoidal</b>	EGM 2008

#### 2.1.2 GEORREFERENCIACION

Para el control horizontal, se utilizó el método diferencial o estático, el cual consiste en colocar un equipo GPS Master (BASE), en un punto de coordenadas conocidas y los GPS Rover en puntos donde se establecerán las coordenadas geodésicas.

Para establecer la Línea Base Principal se utilizó 01 punto geodésico del Instituto Geográfico Nacional (IGN): TU01 – TUMBES de la RED PERMANENTE NACIONAL, de Orden 0, ubicado en el Gobierno Regional de Tumbes.

Los valores de las coordenadas y elevación, proporcionadas por el IGN, se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 01

COORDENADAS GEOGRAFICAS				
Nro.	Nombre	Latitud	Longitud	Altural Elipsoidal
1.-	TU01	03° 33' 25.13203"	80° 27' 09.45426"	19.9824
COORDENADAS UTM				
Nro.	Nombre	Norte	Este	Altura Geoidal
1.-	TU01	9606823.6281	560793.3726	12.258

Fuente: I.G.N. (Anexo 1)

#### 2.1.3 PUNTO DE CONTROL DE LA LINEA BASE PRINCIPAL

En la zona del Proyecto se estableció 01 Punto de Control Geodésico Principal "B-1" para el proyecto, de acuerdo a las especificaciones técnicas para levantamientos geodésicos y amarrados a la estación permanente TU01 – Tumbes del IGN, ubicado de la siguiente manera.



*EFLH*

Erick Fernando León Heredia

INGENIERO CIVIL

Reg. QIP 219376



Cuadro N° 02

Nro.	Nombre	Ubicación
1.-	B-1	Reservorio del Centro Poblado de San Jacinto.



Fig. 01: Croquis de enlace de los puntos de control Base (Línea Base Principal).

En este proyecto se usaron 03 receptores GPS Diferenciales L1/L2 – GNSS (01 Bases y 02 Rover), para tener lecturas y hacer tener líneas bases geodésicas sólidas para asegurar la calidad de la información.

#### 2.1.4 PUNTO DE CONTROL DE LA LINEA BASE SECUNDARIA

En la zona del Proyecto se estableció 02 Punto de Control Geodésico Secundario "GPS-1" y "B-2" para el proyecto, de acuerdo a las especificaciones técnicas para levantamientos geodésicos y amarrado al Punto de Control de la Línea Base Principal "B-1", ubicado de la siguiente manera.

Cuadro N° 02

Nro.	Nombre	Ubicación
1.-	GPS-1	Ubicado en la progresiva 10+581.56 el PUNTO BASE GPS-1
2.-	B-2	En el techo del Reservorio del Centro Poblado San Jacinto



*Erick Fernando León Heredia*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975





**Fig. 02: Croquis de enlace de los puntos de control Base (Línea Base Secundaria).**

### 2.1.5 PUNTO DE CONTROL BMS (LEVANTAMIENTO RTK)

*Para la lectura de los puntos BMS del proyecto se utilizó la lectura RTK.*

*La técnica de posicionamiento RTK se basa en la solución de la portadora de las señales transmitidas por los sistemas globales de navegación por satélites GPS, Glonass y Galileo, este último todavía en fase de implantación.*

*Una estación de referencia "Base" provee correcciones instantáneas para estaciones móviles, lo que hace que las precisiones obtenidas se lleguen a un nivel milimétrico.*

*La estación base "Base" retransmite la fase de la portadora que midió, y las unidades móviles comparan sus propias medidas de la fase con la recibida de la estación de referencia. Esto permite que las estaciones móviles calculen sus posiciones relativas con precisión milimétrica, al mismo tiempo en que sus posiciones relativas absolutas son relacionadas con las coordenadas de la estación base.*

*Esta técnica exige la disponibilidad de por lo menos una estación de referencia "Base", con las coordenadas conocidas y está dotada de un receptor GNSS y un módem de radiotransmisor.*

*La estación genera y transmite las correcciones diferenciales para las estaciones, que usan los datos para determinar precisamente sus posiciones.*

*El formato de las correcciones diferenciales es definido por la Radio Technical Committee for Maritime Service (RTCM).*

*Los radiotransmisores operan en las fajas de frecuencia VHF/UHF, y la observación fundamental usada en el RTK es la medida de la fase de la portadora.*

*El empleo de las correcciones diferenciales hace que la influencia de los errores debidos a la distancia entre la estación base y la móvil se minimice.*

*Esos errores se deben:*



  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975

- Al reloj del satélite;
- A las efemérides;
- A la propagación de la señal en la atmósfera.

En el caso del uso del módem de radio, la técnica RTK se restringe a líneas de base cortas (hasta 10 km), debido al alcance limitado del UHF, y también porque la determinación de la posición con esta técnica emplea apenas la solución de la portadora L1, aunque la portadora L2 esté presente para la resolución de las ambigüedades.

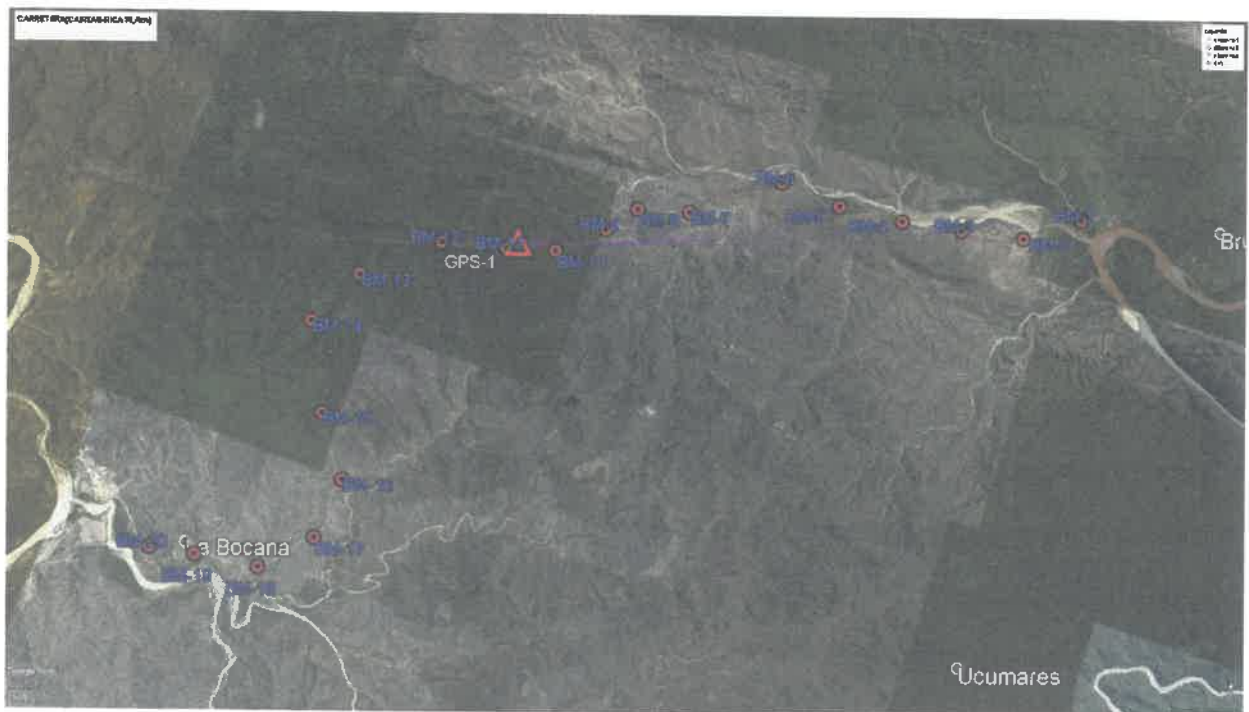
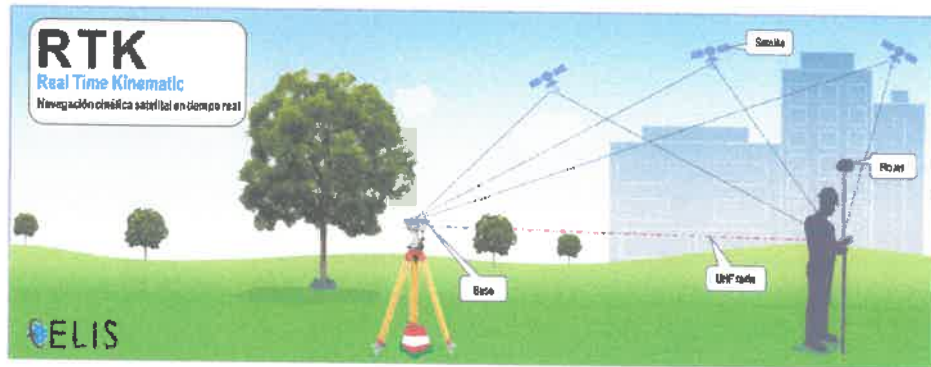


Fig. 03: Croquis de enlace de los puntos BMs con la Base "GPS-01" (Líneas Bases RTK)

### 2.3 PARAMETROS DE MEDICION

Los parámetros de medición, utilizados para este trabajo fueron los siguientes:

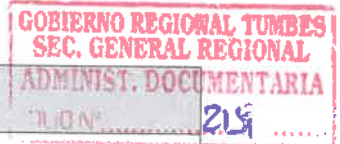


Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975





Cuadro N° 03



PARAMETROS DE MEDICION METODO ESTATICO	
Marca / Modelo	Topcon GR-3
Precisión Método estático	3mm + .5 ppm horizontal, 5 mm + 0,5 ppm vertical
Intervalo de Medición DGPS	5 seg.
Mascara de Elevación	10°
Tiempo de medición	< 45 minutos
Frecuencia	GPS / GLONASS L1/L2/L5 C/A y Código P & Carrier, Galileo E 1/2/5a y L1, WAAS/EGNOS
Número de Canales	72
Numero de Satélites	> 4
PDOP	< 6

Cuadro N° 03.01

PARAMETROS DE MEDICION METODO RTK	
Marca / Modelo	Topcon GR-3
Precisión Método RTK	2mm + .5 ppm horizontal, 2 mm + 0,5 ppm vertical
Intervalo de Medición RTK	1 seg.
Mascara de Elevación	10°
Tiempo de medición	1 minuto
Frecuencia	GPS / GLONASS L1/L2/L5 C/A y Código P & Carrier, Galileo E 1/2/5a y L1, WAAS/EGNOS
Número de Canales	72
Numero de Satélites	> 4
PDOP	< 6

## 2.4 PROCESAMIENTO Y AJUSTE

Para realizar el procesamiento de la información satelital de los receptores GPS, estas son analizadas y luego se realiza el **post-proceso** de las líneas bases utilizando el programa Topcon Tools v8.2 generadas a través de las estaciones GPS+GNSS con el método estático.

Las consideraciones tomadas para el post-proceso fueron las siguientes:

- Examinar los detalles de la solución de la línea base que no están disponibles en el resumen de una línea, tales como los errores en NEE (Norte, Este, Elevación), o el número de mediciones utilizadas y/o rechazadas.
- Verificar la información de estación de la solución con respeto a las notas tomadas en campo.
  - Los numero de serie de los Equipos GPS.
  - Los nombres de las estaciones (puntos).
  - La ubicación de los puntos de control.
  - Las alturas de antena, tipo y métodos de medición.
  - Los tiempos de inicio y finalización de la medición.



  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975

- Comprobar el resumen de seguimiento (rastreo) de fase del satélite de cada estación, para notar cualquier interrupción o vacío en las señales L1 o L2.
- Comprobar el resumen de seguimiento de fases de los satélites combinados.
- Comprobar los dibujos de las residuales de cada satélite. Estos muestran el RMS de cada satélite, utilizado para determinar la solución de línea base, a su vez rechazar en los tiempos donde se genere mayor valor de RMS.

Posteriormente se realiza el ajuste de la Línea Base, los valores obtenidos de las coordenadas (Norte, Este y Elevación) de los puntos de Control Base, se muestra a continuación.

Cuadro N° 04

PUNTOS DE CONTROL BASES				
COORDENADAS UTM				
Nro.	Nombre	Norte	Este	Altura Geoidal
1.-	B-1	9597180.011	560848.838	57.857
2.-	GPS-1	9605046.829	560213.083	13.380
3.-	B-2	9588050.883	560338.913	104.330

Cuadro N° 05

PUNTOS DE CONTROL BASES				
COORDENADAS GEOGRAFICAS				
Nro.	Nombre	Latitud	Longitud	Altura Geoidal
1.-	B-1	3° 38' 39.199848" S	80° 27 '07.468728" W	66.667
2.-	GPS-1	3° 34' 23.009251" S	80° 27' 28.229194" W	21.231
3.-	B-2	3° 43' 36.522802 "S	80° 27' 23.818008" W	114.185

Cuadro N° 06

FACTORES DE CORRECCION				
Nro.	Nombre	Factores		
		UTM – TOPO	TOPO – UTM	CONVERGENCIA
1.-	B-1	1.000364762421	0.999635370582013	-0° 02' 05.3796"
2.-	GPS-1	1.000358581517	0.999641547017134	-0° 02' 01.6404"
3.-	B-2	1.000372989298	0.999627149771037	-0° 02' 07.1543"

Los resultados e información técnica se encuentran en los siguientes Anexos:

- Tarjeta de valores del punto IGN
- Reportes de Post-proceso
- Fichas Técnica de los puntos
- Especificaciones Técnicas



*Erick*  
Erick Fernando León Herculita  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975

**2.5 CONTROL VERTICAL**

Para el control vertical, se ha utilizado la altura elipsoidal del punto de control base **TU01 – tumbes**, Estación permanente de la Red Permanente Nacional del Instituto Geográfico Nacional, del Datum World Geodetics System 1984 (WGS84).

La altura Geoidal viene dada por la siguiente formula

$$H = h - N$$

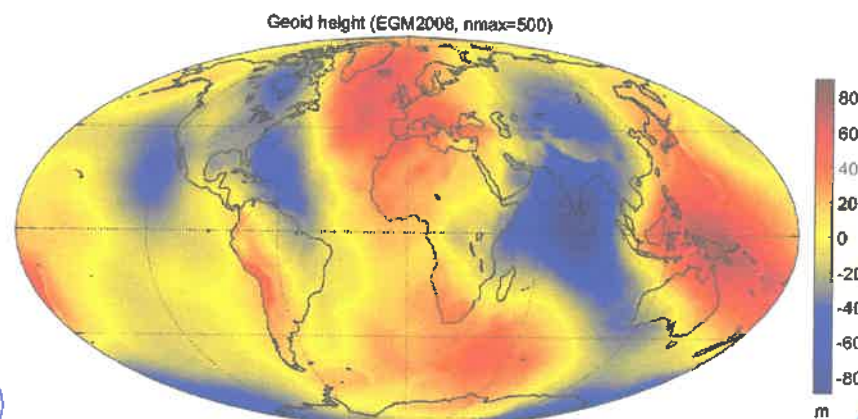
Donde:

H = Altura Geoidal

h = Altura Elipsoidal

N = Ondulación del geode (separación geode – elipsoide)

En este proyecto la corrección de las elevaciones elipsoidales a Geoidales, está dado por el modelo de ondulación EGM 2008.



  
Erick Fernando León Herculá  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



El modelo gravitacional EGM2008 se ha lanzado oficial y públicamente por la National Geospatial Intelligence Agency de Estados Unidos (NGA) Equipo de Desarrollo EGM. Este modelo gravitacional es completo a nivel de esféricos armónicos para 2159 y contiene coeficientes adicionales que se extienden al grado 2190 y 2159. Para el acceso completo a los coeficientes del modelo y otros archivos descriptivos con detalle adicionales sobre EGM 2008 se proporciona en el presente documento.

Las constantes utilizadas para definir el elipsoide (WGS84) de referencia y el campo de gravedad normal asociado al que se refieren las ondulaciones del geode son:

- $a = 6378137.00$  (semi-major axis of WGS84 ellipsoid)
- $f = 1/298.257223563$  (flattening of WGS84 ellipsoid)
- $GM = 3.986004418 \times 10^{14} \text{ m}^3\text{s}^{-2}$  (Product of the Earth's mass and the Gravitational)
- $W = 7292115 \times 10^{-11} \text{ radians/sec}$  (Earth's angular velocity)

$$N = h - H$$

Donde:

$$N = 1,927.863 \text{ m} - 1,900.917 \text{ m}$$

$$N = 26.946 \text{ m}$$

### 3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El sistema de Posicionamiento Global posee diversas ventajas ante otros métodos de establecimiento de Líneas Bases geodésicas (control horizontal), como por la rapidez de la medición en el campo y la independencia que posee esta técnica en cuanto a la adquisición de datos respecto a la visibilidad entre estaciones, condicionada por la distancia entre ellas, condiciones climáticas y fenómenos atmosféricos y otras.
- Las líneas bases obtenidas cumple con los estándares de precisiones a nivel nacional, con un nivel de confianza al 95% para los trabajos geodésicos (Establecidos con Topcon Navigation).
- Para un control vertical preciso, es recomendable realizar una nivelación Geométrica, entre los puntos de la Red Geodésica.



  
Erick Fernando León Herecía  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212331

# ANEXOS

# TARJETA DE VALORES DEL PUNTO DEL IGN





**INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL  
CENTRO DE PROCESAMIENTO GEODÉSICO**



**FORMULARIO DE INFORMACIÓN DE LA ESTACIÓN GNSS  
PERMANENTE**

**0. FORMULARIO**



Preparado por	Centro de Procesamiento Geodésico
Creado	12 de octubre de 2010
Actualizado	26 de febrero de 2016

**1. INFORMACIÓN DE LA ESTACIÓN GNSS**



Nombre de la estación	Tumbes
Código de identificación	TU01
Código internacional	42253M001
Inscripción del monumento	Sin inscripción
Area a cargo del mantenimiento	Centro de Procesamiento Geodésico
Orden de la estación	0
Información adicional	Esta estación forma parte de la Red Geodésica Geocéntrica Nacional (REGGEN), a cargo del Centro de Procesamiento Geodésico. Dirección de Geodesia. Dirección General de Cartografía del Instituto Geográfico Nacional.



**2. INFORMACIÓN SOBRE LA LOCALIZACIÓN**



Distrito	Tumbes
Provincia	Tumbes
Departamento	Tumbes
Información sobre el monumento	La antena se encuentra sobre un monumento de concreto de 2.00 m de alto. 30 cm x 30 cm de ancho, de color azul. El monumento se encuentra en el segundo piso de las instalaciones del Gobierno Regional de Tumbes.
Información del receptor	El receptor está instalado en la Oficina de Control Institucional del Gobierno Regional de Tumbes, dentro de un gabinete metálico de color plomo claro.

*[Firma manuscrita]*

**Erick Fernando León Herrería**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



208



**INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL  
CENTRO DE PROCESAMIENTO GEODÉSICO**



**3. COORDENADAS DE LA ESTACIÓN**

Sistema de referencia: GRS80/ WGS84	Marco de referencia: ITRF2000
-------------------------------------	-------------------------------

**3.1. GEODÉSICAS**



Latitud (S)	Longitud (O)
03° 33' 25.13203"	80° 27' 09.45426"
Altura Elipsoidal (m)	Factor de escala combinado
19.9824	0.999645746

**3.2. CARTESIANAS**



X (m)	Y (m)	Z (m)
1055876.1552	-6277775.9779	-393064.3239

**3.3. UTM**



Norte (m)	Este (m)
9606823.6281	560793.3726
Zona: 17 Sur	

**4. DIAGRAMA DE UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN**

CROQUIS	VISTA DEL MONUMENTO



ESTUDIO DE TRAZADO Y DISEÑO DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

FECHA 20/07/2017 - FACTURA N°

*Erick Fernando León Hecáta*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212976



**INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL  
CENTRO DE PROCESAMIENTO GEODÉSICO**



**5. INFORMACIÓN SOBRE EL EQUIPO GNSS**

**5.1. RECEPTOR**

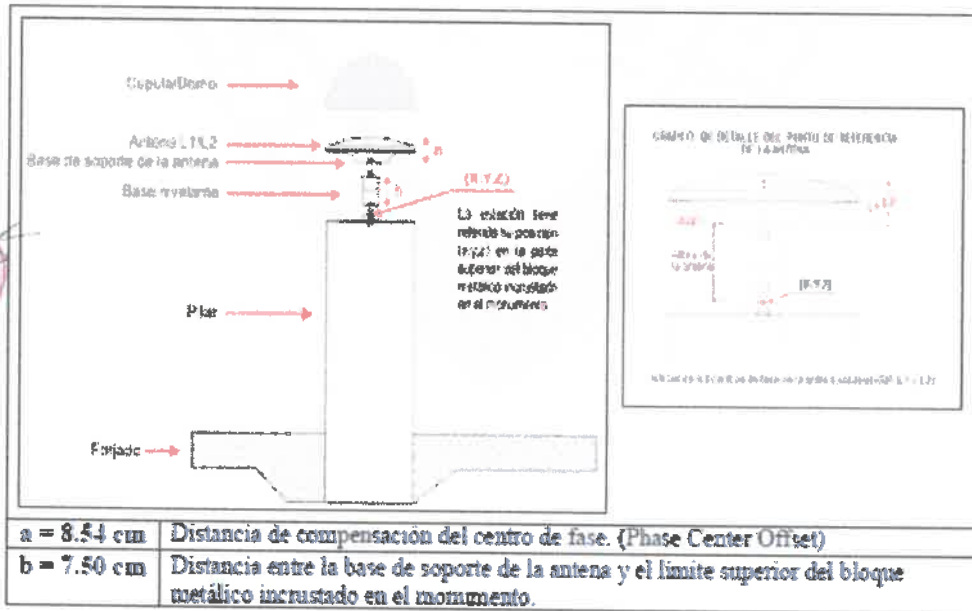
Tipo	Trimble NET R8
N° de serie	4906K34412
Versión del firmware	4.41
Fecha de instalación	Noviembre de 2009

**5.2. ANTENA**

Tipo	Antena Zephyr Geodetic 2
N° de serie	1440925604
Cubierta protectora	Con domo (TZGD)
Altura (m)	0.0750
Medición de la antena	Base de soporte de la antena (Punto de referencia de la antena - ARP)
Fecha de instalación	Noviembre de 2009

**ESQUEMA DE LA ANTENA**

**6.1. ESQUEMA DE ALTURA DE LA ANTENA**



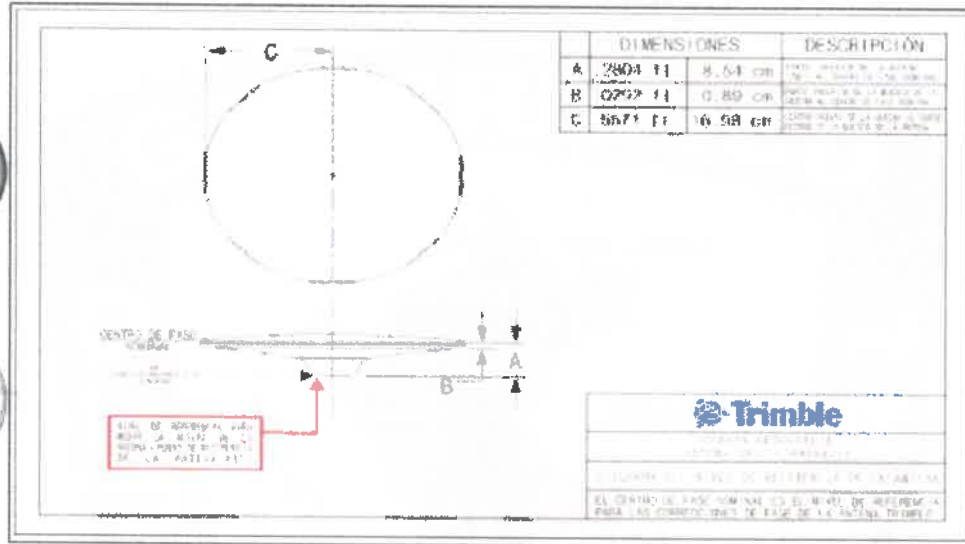
*Erick*  
**Erick Fernando León Heredia**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



**INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL  
CENTRO DE PROCESAMIENTO GEODÉSICO**



**6.2. ESQUEMA DE LA ANTENA**



**INFORMACIÓN SOBRE EL PROCESAMIENTO**

Observables	L1, L2, C1, P2
Intervalo de registro	5 seg.
Mascara de elevación	3°
Archivo diario	Si
Formato de archivo nativo	*.T01, *.dat
Periodo de toma de datos para el procesamiento	07 al 20 de julio de 2015
Tipo de orbita (Efemerides)	Efemerides precisas
Formato de archivo procesado	Rinex V2.11
Software utilizado	Gamit/Globk V 10.6
Autor	Fis. Mario César Mendoza del Aguila
Revisado por	Cap. José Ramón Chire Chira



**8. CONTACTOS**

Oficina	Centro de Procesamiento Geodésico
Dirección	Av. Aramburú 1190 Surquillo, Lima 34, Perú
Teléfono	4753030 / 4759960
Correo	cpg@ign.gob.pe



# REPORTE DE POST- PROCESO TOPCON TOOLS V 8.2



# LINEA BASE PRINCIPAL

## TU-01 ---- B-1





**REPORTE DEL PROYECTO GEODESICO**

Project name: **Estaticos Tumbes.tif**  
 Project folder: **F:\Vuelos\Tumbes\GPS**  
 Creation time: **27/11/2017 10:20:10 a.m.**  
 Created by:  
 Comment:  
 Linear unit: **Meters**  
 Angular unit: **DMS**  
 Projection: **UTMSouth-Zone\_17 : 84W to 78W**  
 Datum: **WGS84**  
 Geoid: **EGM2008\_Peru**  
 Time Zone: **SA Pacific Standard Time**

**DATOS DE POSTPROCESO**

Control Tie Analysis: **success**  
 Adjustment type: **Plane + Height, Minimal constraint**  
 Confidence level: **95 %**  
 Number of adjusted points: **2**  
 Number of plane control points: **1**  
 Number of used GPS vectors: **1**  
 A posteriori plane or 3D UWE: **1**, Bounds: ( **1** , **1** )  
 Number of height control points: **1**  
 A posteriori height UWE: **1**, Bounds: ( **1** , **1** )

**COORDENADAS UTM**

Name	Grid Northing (m)	Grid Easting (m)	Elevation (m)	Ground Northing (m)	Ground Easting (m)	Elevation (Datum) (m)	Geoid Separation (m)	Control
B-1	9597180.011	560848.838	57.857	9597180.011	560848.838	57.857	8.810	None
TU01	9606823.628	560793.373	12.258	9606823.628	560793.373	12.258	7.724	Both

**COORDENADAS GEOGRAFICAS**

Name	Latitude	Longitude	Ell.Height (m)	Error Ellipse Azimuth	Error Ellipse major semi-axis (m)	Error Ellipse minor semi-axis (m)
B-1	3°38'39.199848"S	80°27'07.468728"W	66.667	83°54'23.9271"	0.009	0.004
TU01	3°33'25.132030"S	80°27'09.454260"W	19.982	0°00'00.0000"	0.000	0.000

**Gobierno Regional Tumbes**  
**SUBGERENCIA DE ESTUDIOS**  
 FOLIO N° 203

**Gobierno Regional Tumbes**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**  
 FOLIO N° 203



*Erick Fernando León Heredia*  
**INGENIERO CIVIL**  
 Reg. CIP 212975

DESVIACION DE PATRON

Name	Std Dev n (m)	Std Dev e (m)	Std Dev Hz (m)	Std Dev u (m)	Code
B-1	0.004	0.009	0.010	0.010	
TU01	0.000	0.000	0.000	0.000	

FACTORES DE ESCALAS

Name	Combined Grid to Ground Scale Factor	Combined Ground to Grid Scale Factor	Convergence	Geoid Separation (m)
B-1	1.000364762421	0.999635370582013	-0°02'05.3796"	8.810
TU01	1.000357515686	0.999642612085438	-0°02'02.2587"	7.724

OBSERVACION Y PRECISIONES DE LOS GPS

Name	dN (m)	dE (m)	dHt (m)	North RMS(m)	East RMS(m)	Horz RMS (m)	Vert RMS (m)	CorrXY	CorrXZ	CorrYZ
B-1-TU01	9643.617	-55.468	-46.684	0.004	0.009	0.010	0.010	0.1373	-0.1778	0.0133

DISTANCIA SOLUCION ORBITA Y PDOP

Name	Distance (m)	Solution Type	Orbit	PDOP	HDOP	VDOP	GP's Satellites	GLONASS Satellites
B-1-TU01	9647.372	Fixed	Precise	1.326	0.628	1.168	19	13

DURACION DE LAS OBSERVACIONES GPS

Point Name	Start Time	Stop Time	Duration	Method	Interval (msec)	Antenna Type	Antenna Height (m)	Ant Height Method
B-1	23/11/2017 09:20:05 a.m.	23/11/2017 04:26:30 p.m.	07:06:25	Static	5000	GR-3	1.732	Slant
TU01	22/11/2017 07:00:00 p.m.	23/11/2017 07:00:00 p.m.	24:00:00	Static	5000	TRM55971.00	0.075	Vertical



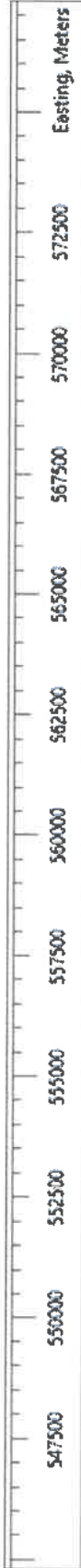
*Erick Fernando León Jirerdia*  
**INGENIERO CIVIL**  
 Reg. CIP 212075





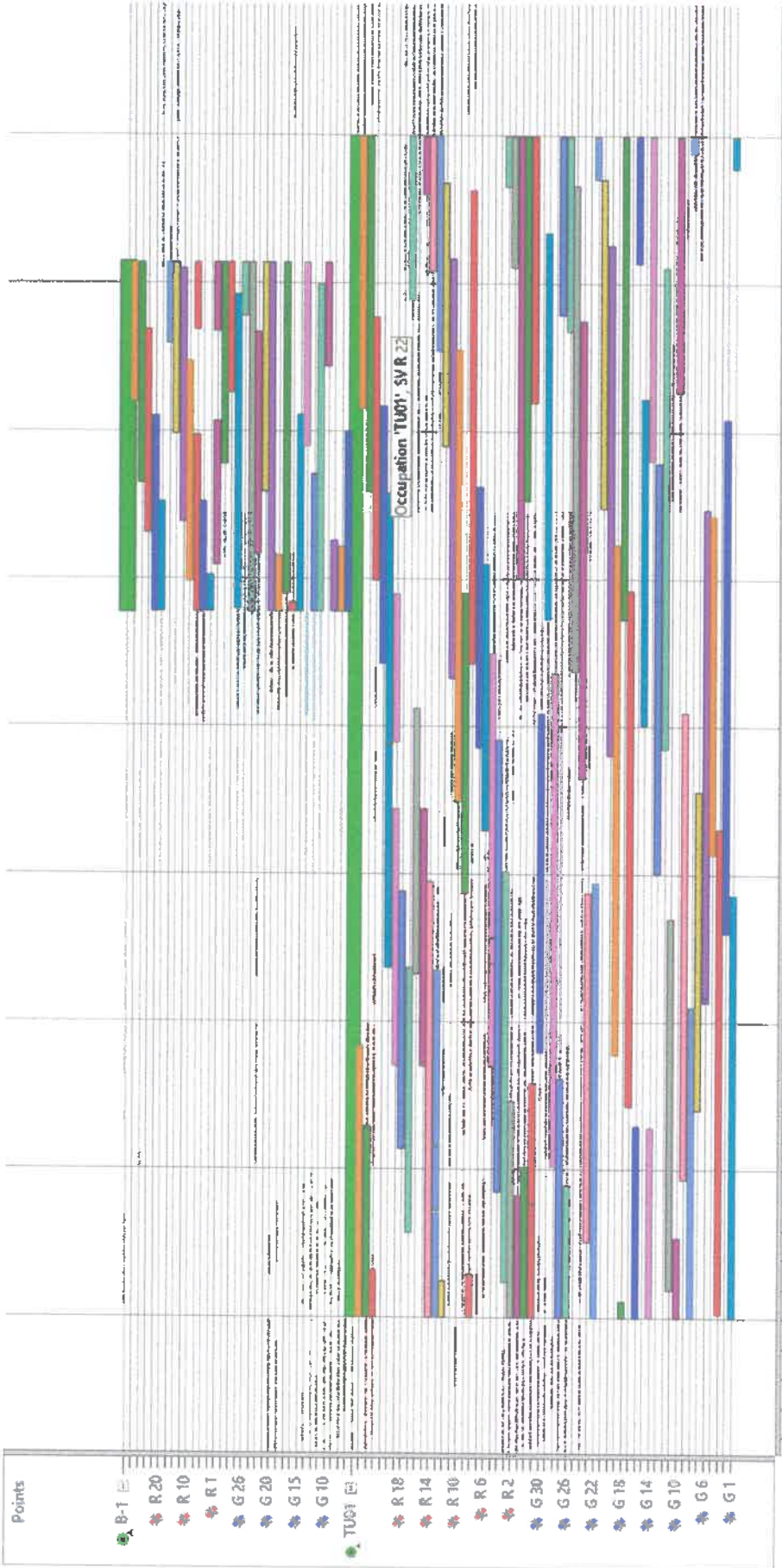
TU01

B-1



  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. 212975





Local time (GMT-5:00)

22/11/2017 07:00:00 p.m.

23/11/2017 01:00:00 a.m.

23/11/2017 07:00:00 a.m.

23/11/2017 01:00:00 p.m.

23/11/2017 07:00:00 p.m.



*Erick Fernando Leon Heredia*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975

# LINEA BASE SECUN- DARIA

**B-1 --- (GPS-1 -- B-2)**



## REPORTE DEL PROYECTO GEODESICO

Project name: **Estaticos Tumbes - 2.tfp**  
Project folder: **F:\Vuelos\Tumbes\GPS**  
Creation time: **27/11/2017 10:20:10 a.m.**  
Created by:  
Comment:  
Linear unit: **Meters**  
Angular unit: **DMS**  
Projection: **UTMSouth-Zone\_17 : 84W to 78W**  
Datum: **WGS84**  
Geoid: **EGM2008\_Peru**  
Time Zone: **SA Pacific Standard Time**

### DATOS DE POSTPROCESO

Control Tie Analysis: **success**  
Adjustment type: **Plane + Height, Minimal constraint**  
Confidence level: **95 %**  
Number of adjusted points: **3**  
Number of plane control points: **1**  
Number of used GPS vectors: **2**  
A posteriori plane or 3D UWE: **1, Bounds: ( 1, 1 )**  
Number of height control points: **1**  
A posteriori height UWE: **1, Bounds: ( 1, 1 )**

### COORDENADAS UTM

Name	Grid Northing (m)	Grid Easting (m)	Elevation (m)	Ground Northing (m)	Ground Easting (m)	Elevation (Datum) (m)	Geoid Separation (m)	Control
B-1	9597180.011	560848.838	57.856	9597180.011	560848.838	57.856	8.810	Both
B-2	9588050.883	580338.913	104.330	9588047.553	560338.727	104.330	9.856	None
GPS-1	9605046.829	560213.083	13.380	9605049.699	560212.852	13.380	7.851	None



  
F. León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 198

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SUBGERENCIA DE ESTUDIOS  
FOLIO N° 198



COORDENADAS GEOGRAFICAS

Name	Latitude	Longitude	EllHeight (m)	Error Ellipse Azimuth	Error Ellipse major semi-axis (m)	Error Ellipse minor semi-axis (m)
B-1	3°38'39.198847"S	80°27'07.468727"W	66.666	0°00'00.0000"	0.000	0.000
B-2	3°43'36.522802"S	80°27'23.818008"W	114.185	93°49'07.8920"	0.003	0.002
GPS-1	3°34'23.009251"S	80°27'28.228194"W	21.231	114°44'53.3009"	0.005	0.004

DESVIACION DE PATRON

Name	Std Dev n (m)	Std Dev e (m)	Std Dev Hz (m)	Std Dev u (m)	Code
B-1	0.000	0.000	0.000	0.000	
B-2	0.002	0.003	0.004	0.006	
GPS-1	0.004	0.005	0.007	0.012	

FACTORES DE ESCALAS

Name	Combined Grid to Ground Scale Factor	Combined Ground to Grid Scale Factor	Convergence	Geoid Separation (m)
B-1	1.000364762417	0.999635370586517	-0°02'05.3796"	8.810
B-2	1.000372989298	0.999627149771037	-0°02'07.1543"	9.856
GPS-1	1.000358581517	0.999641547017134	-0°02'01.6404"	7.851

OBSERVACION Y PRECISIONES DE LOS GPS

Name	dN (m)	dE (m)	dHT (m)	North RMS(m)	East RMS(m)	Horz RMS (m)	Vert RMS (m)	CorrXY	CorrXZ	CorrYZ
B-1-B-2	-9129.128	-509.925	47.519	0.002	0.003	0.004	0.008	-0.1092	0.0541	0.1073
B-1-GPS-1	7866.818	-635.755	-45.436	0.004	0.005	0.006	0.012	-0.0812	0.1166	0.2811

DISTANCIA SOLUCION ORBITA Y PDOP

Name	Distance (m)	Solution Type	Orbit	PDOP	HDOP	VDOP	GPS Satellites	GLONASS Satellites
B-1-B-2	9146.854	Fixed	Precise	1.304	0.688	1.120	11	8
B-1-GPS-1	7895.451	Fixed	Precise	1.346	0.597	1.206	11	7

DURACION DE LAS OBSERVACIONES GPS

PointName	Start Time	Stop Time	Duration	Method	Interval (msec)	Antenna Type	Antenna Height (m)	Ant Height Method
B-2	25/11/2017 11:22:15 a.m.	25/11/2017 12:20:45 p.m.	00:58:30	Static	5000	GR-3	1.970	Start
GPS-1	25/11/2017 02:01:45 p.m.	25/11/2017 02:49:20 p.m.	00:47:35	Static	5000	GR-3	1.970	Start
B-1	25/11/2017 09:51:40 a.m.	25/11/2017 02:59:00 p.m.	05:07:20	Static	5000	GR-3	1.717	Start

  
 Erick Fernando Leon Heredia  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 212875



# FICHA TECNICA DE LOS PUNTOS BASES

**LEVANTAMIENTO TOPOGRAFIA "CARRETERA CASITAS RICA PLAYA"**

**PUNTOS DE CONTROL**

SISTEMA DE COORDENADAS:	<b>WGS84 - UTM z 17</b>		CODIGO	<b>GPS-1</b>	
NORTE	<b>9,605,046.829</b>	LATITUD	<b>3° 34' 23.009251" S</b>	GEODE	<b>EGM-2008</b>
ESTE	<b>560,213.083</b>	LONGITUD	<b>80° 27' 28.229194" W</b>	T. COMB. TOPO - UTM	<b>0.999641547017134</b>
ELEVACION (Geoid)	<b>13.380</b>	ALTURA (Elipsoidal)	<b>21.231</b>	F. COMB. UTM - TOPO	<b>1.000358581517</b>
DEPARTAMENTO:	PROVINCIA:	DISTRITO:	AVENIDA/CALLE/LUGAR/CARRETERA:		
<b>TUMBES</b>	<b>TUMBES</b>	<b>TUMBES</b>	<b>JOSE GALVEZ 2 CUADRA</b>		



**ITINERARIO:**

El punto se encuentra ubicado en el tercer piso de una casa ubicada en la segunda cuadra de Jose Galvez de la ciudad de Tumbes

El punto es un hito pintado de color blanco de fondo y color rojo resaltando el marca y el nombre del punto lleva la siguiente inscripcion: GPS 1

Descrita/Establecida por:	Revisado por:	Fecha:
---------------------------	---------------	--------



*Erick*  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212976

**LEVANTAMIENTO TOPOGRAFIA "CARRETERA CASITAS - RICA PLAYA"**

**PUNTOS DE CONTROL**

SISTEMA DE COORDENADAS:	<b>WGS84 - UTM z 17</b>	CODIGO:	<b>B-2</b>
NORTE	<b>9,588,050.883</b>	LATITUD	<b>3° 43' 36.522802" S</b>
ESTE	<b>560,338.913</b>	LONGITUD	<b>80° 27' 23.818008" W</b>
ELEVACION (Cmohlat)	<b>104.330</b>	ALTIURA (Eliipsoidal)	<b>114.185</b>
DEPARTAMENTO:	PROVINCIA:	DISTRITO:	AVENIDA/CALLE/LUGAR/CARRETERA:
<b>TUMBES</b>	<b>TUMBES</b>	<b>TUMBES</b>	<b>RESERVORIO C.P.</b>



**ITINERARIO:**

El punto se encuentra ubicado en el techo del reservorio del centro poblado.

El punto es un hito pintado de color blanco de fondo y color rojo resultando el marco y el nombre del punto lleva la siguiente inscripción: B-2.

Descrita/Establecida por:	Revisado por:	Fecha:
---------------------------	---------------	--------



*Erick*  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



**LEVANTAMIENTO TOPOGRAFIA "CARRETERA CASITAS - RICA PLAYA"**

Gobierno Regional Tumbes  
Sec. General Regional  
Admin. St. Documentaria  
FOLIO N° 193

**PUNTOS DE CONTROL**

SISTEMA DE COORDENADAS:	WGS84 - UTM z 17		CODIGO:	<b>B-1</b>	
NORTE	9,597,180.011	LATITUD	3° 38' 39.199847" S	GEODE	EGM-2008
ESTE	580,848.838	LONGITUD	80° 27' 07.488727" W	F. COMB. TOPO - UTM	0.999635370586517
ELEVACION (Geoidal)	57.856	ALTURA (Normal)	66.666	F. COMB. UTM - TOPO	1.000364762417
DEPARTAMENTO:	PROVINCIA:	DISTRITO:		AVENIDA/CALLE/LUGAR/CARRETERA:	
<b>TUMBES</b>	<b>TUMBES</b>	<b>TUMBES</b>		<b>RESERVORIO C.P. SAN JACINTO</b>	



**ITINERARIO:**

El punto se encuentra ubicada en el techo del reservorio del centro poblado de San Jacinto

El punto es un hito pintado de color blanco de fondo y color rojo resaltando el marco y el nombre del punto lleva la siguiente inscripción: B-1

Descrita/Establecida por:

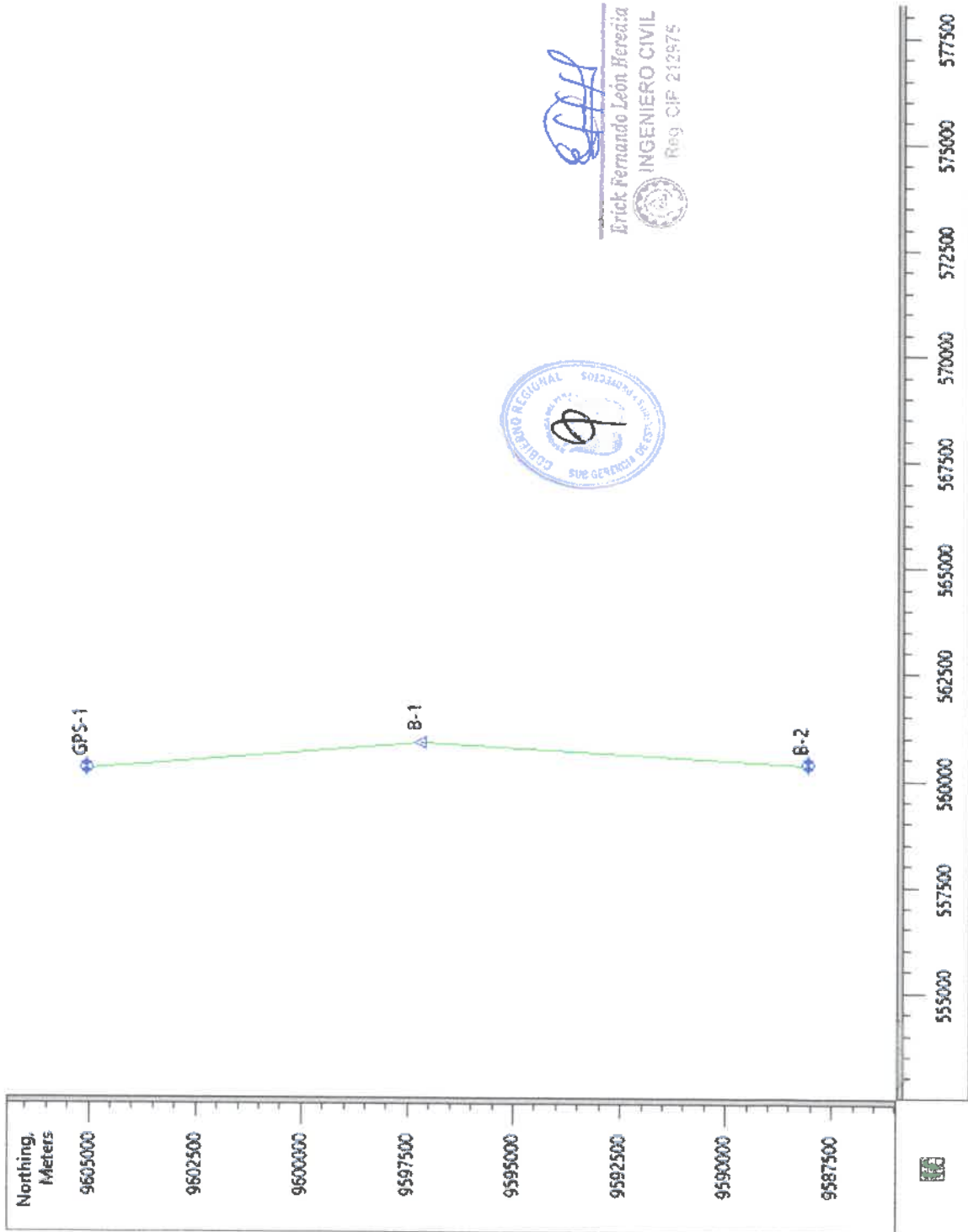
Revisado por:

Fecha:



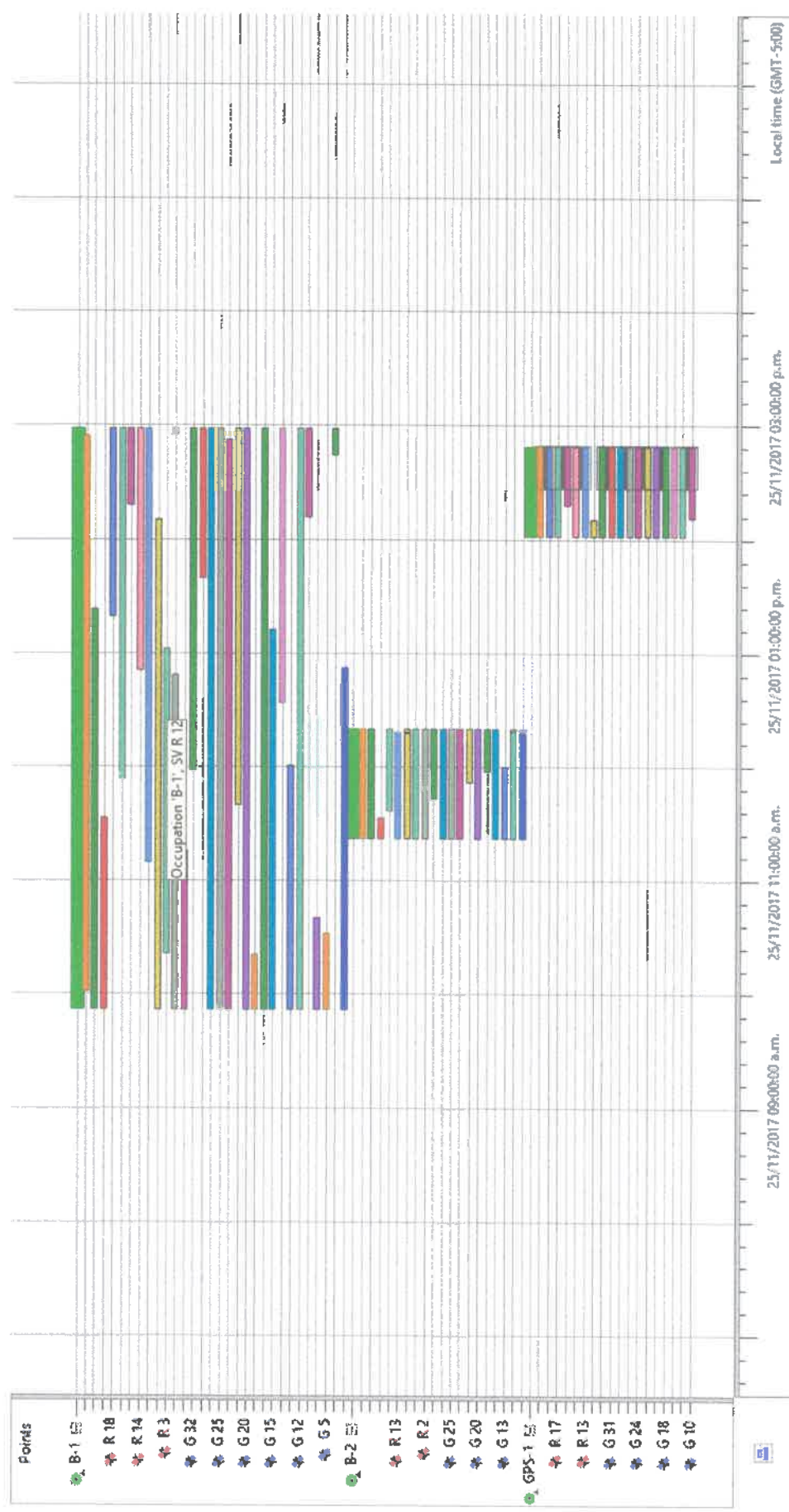
*Erick*  
**Erick Fernando León Heredia**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975







*EFL*  
**Erick Fernando León Heredia**  
**INGENIERO CIVIL**  
 Reg. CIP 212975



# LINEA BASE BMs



### REPORTE DEL PROYECTO GEODESICO

Project name: Hito s B Ms Tumbes .tp  
Project folder: F:\Wue losiTumbes\GP \$18122017\Hito s Colector  
Creation time: 20/12/2017 05:46:39 p.m.  
Created by:  
Comment:  
Linear unit Meters  
Angular unit DMS  
Projection: UTM South-Zone\_17 : 84W to 78W  
Datum: WGS84  
Geoid: EGM2008\_Peru  
Time Zone: SA Pacific Standard Time

### DATOS DE POSTPROCESO

Control Tie Analysis: success  
Adjustment type: Plane + Height, Minimal constraint  
Confidence level: 99 %  
Number of adjusted points: 26  
Number of plane control points: 1  
Number of used GPS vectors: 24  
A posteriori plane or 3D UWE: 1 , Bounds: { 1 , 1 }  
Number of height control points: 1  
A posteriori height UWE: 1 , Bounds: { 1 , 1 }



  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212974



Gobierno Regional Tumbes  
Subgerencia de Estudios  
FOLIO N° 189

Gobierno Regional Tumbes  
Sec. General Regional  
Administ. Documentaria  
FOLIO N° 189

COORDENADAS UTM

Name	Grid Northing (m)	Grid Easting (m)	Elevation (m)	Ground Northing (m)	Ground Easting (m)	Elevation (Datum) (m)	Geoid Separation (m)	Control
1	9593092.591	560728.559	16.599	9593091.100	560728.515	16.599	9.295	None
2	9593372.318	561017.516	17.520	9593370.929	561017.577	17.520	9.287	None
3	9593565.257	561473.788	17.260	9593563.939	561474.016	17.260	9.304	None
4	9591697.684	561309.150	18.801	9591695.684	561309.318	18.801	9.513	None
5	9591262.022	561543.561	18.494	9591279.871	561543.814	18.494	9.584	None
6	9591011.755	561900.708	18.048	9591009.505	561901.092	18.048	9.648	None
7	9592157.555	561090.294	19.739	9592155.723	561090.381	19.739	9.439	None
8	9592663.246	560933.290	18.358	9592661.599	560933.320	18.358	9.364	None
9	9595661.575	562367.795	13.905	9595661.021	562368.348	13.905	9.129	None
10	9590006.607	562087.073	12.026	9590006.179	562087.525	12.026	9.062	None
11	9597119.432	562103.747	12.717	9597119.410	562104.204	12.717	8.928	None
12	9597315.927	562160.558	12.904	9597315.976	562161.036	12.904	8.909	None
13	9597575.384	562264.346	13.154	9597575.528	562264.862	13.154	8.886	None
14	9596073.509	562512.228	12.741	9596073.836	562512.834	12.741	8.847	None
15	9598437.242	562550.619	10.935	9598437.700	562551.239	10.935	8.806	None
16	9600925.940	561907.527	10.561	9600927.307	561907.912	10.561	8.455	None
17	9600582.120	561544.227	10.596	9600583.361	561544.480	10.596	8.464	None
18	9600279.955	561469.399	11.028	9600281.098	561469.625	11.028	8.492	None
19	9600029.640	561446.061	10.763	9600030.879	561446.279	10.763	8.519	None
20	9605004.831	560139.835	10.902	9605007.685	560139.576	10.902	7.849	None
21	9606738.982	559585.984	5.944	9606742.449	559585.158	5.944	7.558	None
22	9607217.637	559525.580	5.540	9607221.298	559524.732	5.540	7.507	None
23	9606248.652	559784.165	6.003	9606251.950	559783.411	6.003	7.622	None
24	9605771.364	559122.759	5.993	9605774.498	559122.129	5.993	7.695	None
B-1	9597180.011	560848.838	67.857	9597180.011	560848.838	67.857	8.810	None



*[Handwritten Signature]*

Erick Fernando León Hecceña  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975





COORDENADAS GEOGRAFICAS

Name	Latitude	Longitude	Ell Height (m)	Error Ellipse Azimuth	Error Ellipse major semi-axis (m)	Error Ellipse minor semi-axis (m)
1	3°40'52.319275"S	80°27'11.286888"W	25.893	1°22'40.6296"	0.002	0.001
2	3°40'43.203502"S	80°27'01.925311"W	26.806	39°00'06.7763"	0.001	0.001
3	3°40'36.910786"S	80°26'47.138136"W	26.563	49°21'54.4592"	0.001	0.001
4	3°41'37.736221"S	80°26'52.437721"W	28.315	78°59'36.2867"	0.001	0.001
5	3°41'51.258497"S	80°26'44.830261"W	28.078	85°24'30.0542"	0.001	0.001
6	3°42'00.063125"S	80°26'33.246836"W	27.696	57°35'18.3203"	0.001	0.001
7	3°41'22.763803"S	80°26'59.541760"W	29.178	104°00'00.9158"	0.001	0.001
8	3°41'06.297881"S	80°27'04.641534"W	27.723	86°09'12.2982"	0.001	0.001
9	3°38'28.620958"S	80°26'18.199713"W	23.034	173°05'25.2779"	0.002	0.002
10	3°39'17.369842"S	80°26'27.306622"W	21.088	93°53'22.3171"	0.002	0.001
11	3°38'41.147664"S	80°26'26.788545"W	21.644	97°59'37.2206"	0.002	0.001
12	3°38'34.747168"S	80°26'24.950921"W	21.813	105°13'34.1676"	0.001	0.001
13	3°38'26.295228"S	80°26'21.591760"W	22.040	95°42'51.0561"	0.002	0.001
14	3°38'10.067528"S	80°26'13.586574"W	21.588	93°04'46.2779"	0.002	0.001
15	3°37'58.220918"S	80°26'12.329469"W	19.741	77°51'35.6953"	0.001	0.001
16	3°36'37.183277"S	80°26'33.225156"W	19.017	84°31'06.0618"	0.001	0.001
17	3°36'48.387881"S	80°26'44.994614"W	19.060	170°41'52.2750"	0.001	0.001
18	3°36'58.229785"S	80°26'47.414152"W	19.620	175°05'33.3940"	0.001	0.001
19	3°37'06.376194"S	80°26'46.165717"W	19.282	123°36'17.0624"	0.003	0.003
20	3°34'24.378450"S	80°27'30.602642"W	16.752	64°04'37.6769"	0.001	0.001
21	3°33'27.931250"S	80°28'21.000533"W	13.503	48°00'03.4917"	0.001	0.001
22	3°33'12.343037"S	80°28'22.967234"W	13.047	61°37'52.2211"	0.001	0.001
23	3°33'43.895798"S	80°28'14.567785"W	13.625	61°56'02.0105"	0.001	0.001
24	3°33'59.433607"S	80°28'03.583948"W	13.687	83°07'36.6399"	0.003	0.003
B-1	3°38'39.199847"S	80°27'07.468727"W	66.666	0°00'00.0000"	0.000	0.000

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SUBGERENCIA DE ESTUDIOS

FOLIO N° 187

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA



*[Handwritten signature]*

Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975





DESVIACION DE PATRON

Name	Std Devn (m)	Std Deve (m)	Std Dev Hz (m)	Std Devu (m)	Code
1	0.002	0.001	0.002	0.002	Bm-81
2	0.001	0.001	0.002	0.003	Bm-79
3	0.001	0.001	0.002	0.003	Bm-77
4	0.001	0.001	0.002	0.003	Bm-87
5	0.001	0.001	0.002	0.003	Bm-89
6	0.001	0.001	0.002	0.003	Bm-91
7	0.001	0.001	0.002	0.003	Bm-85
8	0.001	0.001	0.002	0.003	Bm-83
9	0.002	0.002	0.002	0.003	Bm-65
10	0.001	0.002	0.002	0.003	Bm-63
11	0.001	0.002	0.002	0.003	Bm-57
12	0.001	0.001	0.002	0.003	TUM-3
13	0.001	0.002	0.002	0.003	Bm-55
14	0.001	0.002	0.002	0.003	Bm-63
15	0.001	0.001	0.002	0.004	Bm-51
16	0.001	0.001	0.002	0.003	Bm-39
17	0.001	0.001	0.002	0.003	Bm-41
18	0.001	0.001	0.002	0.003	Tum-02
19	0.003	0.003	0.004	0.005	Bm-43
20	0.001	0.001	0.002	0.003	Gps-Aux
21	0.001	0.001	0.002	0.003	Bm-03
22	0.001	0.001	0.002	0.003	Bm-01
23	0.001	0.001	0.002	0.003	Bm-05
24	0.003	0.003	0.004	0.007	Bm-07
B-1	0.000	0.000	0.000	0.000	Base

  
Erick Fernando León Héredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975





FACTORES DE ESCALAS

Name	Combined Grid to Ground Scale Factor	Combined Ground to Grid Scale Factor	Convergence	Geoid Separation (m)
1	1.000359541504	0.999641587001920	-0°02'06.4049"	9.295
2	1.000358249136	0.999641879160108	-0°02'06.9187"	9.287
3	1.000357518645	0.999642609128623	-0°02'07.8069"	9.304
4	1.000358044083	0.999642084086721	-0°02'08.0519"	9.513
5	1.000357650143	0.999642477725198	-0°02'08.6727"	9.584
6	1.000357044177	0.999643083257882	-0°02'09.5052"	9.648
7	1.000358511473	0.999641617011002	-0°02'07.4507"	9.439
8	1.000358520242	0.999641608249162	-0°02'06.9652"	9.364
9	1.000355592995	0.999644533406207	-0°02'08.9949"	9.129
10	1.000355720242	0.99964406249494	-0°02'08.3044"	9.062
11	1.000355781907	0.999644344628813	-0°02'07.9844"	8.928
12	1.000355720932	0.999644405560587	-0°02'08.0389"	8.909
13	1.000355596620	0.999644529783590	-0°02'08.1698"	8.886
14	1.000355142556	0.999644983625341	-0°02'08.5203"	8.847
15	1.000354793075	0.999645332757993	-0°02'08.4825"	8.806
16	1.000355670722	0.999644455735085	-0°02'06.3715"	8.455
17	1.000356233095	0.999643893761897	-0°02'05.7385"	8.464
18	1.000356419324	0.999643707665652	-0°02'05.6809"	8.492
19	1.000356417548	0.999643709439988	-0°02'05.7120"	8.519
20	1.000358301442	0.999641826891912	-0°02'01.5054"	7.849
21	1.000359762464	0.999640366918669	-0°01'57.8452"	7.558
22	1.000359778490	0.999640350903891	-0°01'57.5801"	7.507
23	1.000359493462	0.999640635727208	-0°01'58.3917"	7.622
24	1.000359008764	0.999641120076810	-0°01'59.2182"	7.695
B-1	1.000364762417	0.999636370596103	-0°02'05.3796"	8.810

*[Handwritten Signature]*  
 OFICIALE EN CARRO  
 INGENIERO CIVIL  
 Key CIP 212975

DURACION DE LAS OBSERVACIONES GPS

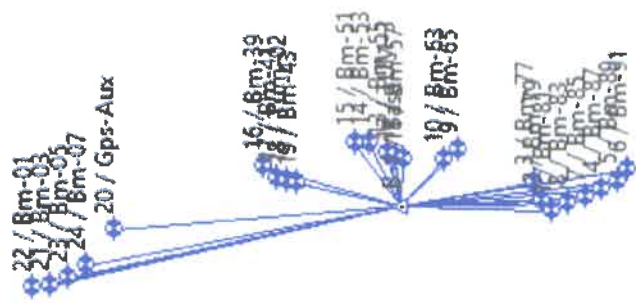
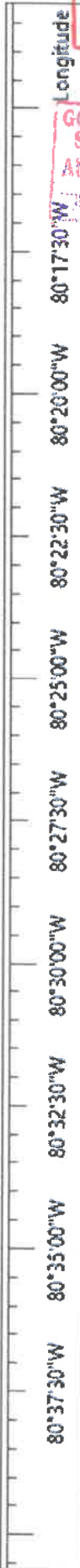
Point Name	Start Time	Stop Time	Duration	Method	Interval (msec)	Antenna Type	Antenna Height (m)	Ant Height Method
B-1	19/12/2017 07:24:41 a.m.	19/12/2017 02:27:00 p.m.	07:02:19	Base		GR-3	1.645	Slant
1	19/12/2017 08:01:48 a.m.	19/12/2017 08:02:47 a.m.	00:00:59	Topo	1000	GR-3	1.656	Slant
2	19/12/2017 08:09:02 a.m.	19/12/2017 08:10:01 a.m.	00:00:59	Topo	1000	GR-3	1.656	Slant
3	19/12/2017 08:21:29 a.m.	19/12/2017 08:22:28 a.m.	00:00:59	Topo	1000	GR-3	1.656	Slant
4	19/12/2017 08:35:16 a.m.	19/12/2017 08:36:15 a.m.	00:00:59	Topo	1000	GR-3	1.656	Slant
5	19/12/2017 08:39:43 a.m.	19/12/2017 08:40:42 a.m.	00:00:59	Topo	1000	GR-3	1.656	Slant
6	19/12/2017 08:45:09 a.m.	19/12/2017 08:46:08 a.m.	00:00:59	Topo	1000	GR-3	1.656	Slant
7	19/12/2017 09:18:23 a.m.	19/12/2017 09:19:22 a.m.	00:00:59	Topo	1000	GR-3	1.656	Slant
8	19/12/2017 09:28:20 a.m.	19/12/2017 09:29:19 a.m.	00:00:59	Topo	1000	GR-3	1.656	Slant
9	19/12/2017 10:00:09 a.m.	19/12/2017 10:01:08 a.m.	00:00:59	Topo	1000	GR-3	1.656	Slant
10	19/12/2017 10:12:29 a.m.	19/12/2017 10:13:28 a.m.	00:00:59	Topo	1000	GR-3	1.656	Slant
11	19/12/2017 10:42:00 a.m.	19/12/2017 10:42:59 a.m.	00:00:59	Topo	1000	GR-3	1.656	Slant
12	19/12/2017 10:50:43 a.m.	19/12/2017 10:51:42 a.m.	00:00:59	Topo	1000	GR-3	1.656	Slant
13	19/12/2017 10:55:22 a.m.	19/12/2017 10:56:21 a.m.	00:01:05	Topo	1000	GR-3	1.656	Slant
14	19/12/2017 11:01:26 a.m.	19/12/2017 11:02:25 a.m.	00:00:59	Topo	1000	GR-3	1.656	Slant
15	19/12/2017 11:23:07 a.m.	19/12/2017 11:24:15 a.m.	00:01:08	Topo	1000	GR-3	1.656	Slant
16	19/12/2017 12:02:47 p.m.	19/12/2017 12:03:46 p.m.	00:00:59	Topo	1000	GR-3	1.656	Slant
17	19/12/2017 12:49:06 p.m.	19/12/2017 12:50:05 p.m.	00:00:59	Topo	1000	GR-3	1.656	Slant
18	19/12/2017 12:56:04 p.m.	19/12/2017 12:57:03 p.m.	00:00:59	Topo	1000	GR-3	1.656	Slant
19	19/12/2017 01:04:24 p.m.	19/12/2017 01:05:23 p.m.	00:00:59	Topo	1000	GR-3	1.656	Slant
20	19/12/2017 01:44:15 p.m.	19/12/2017 01:45:14 p.m.	00:00:59	Topo	1000	GR-3	1.656	Slant
21	19/12/2017 02:00:50 p.m.	19/12/2017 02:01:49 p.m.	00:00:59	Topo	1000	GR-3	1.656	Slant
22	19/12/2017 02:04:38 p.m.	19/12/2017 02:05:37 p.m.	00:00:59	Topo	1000	GR-3	1.656	Slant
23	19/12/2017 02:12:42 p.m.	19/12/2017 02:13:41 p.m.	00:00:59	Topo	1000	GR-3	1.656	Slant
24	19/12/2017 02:26:51 p.m.	19/12/2017 02:27:00 p.m.	00:00:09	Topo	1000	GR-3	2.500	Vertical

Gobierno Regional Tumbes  
Subdirección de Estudios  
FOLIO N° 184

Gobierno Regional Tumbes  
Sec. General Regional  
Administr. Documentaria  
187







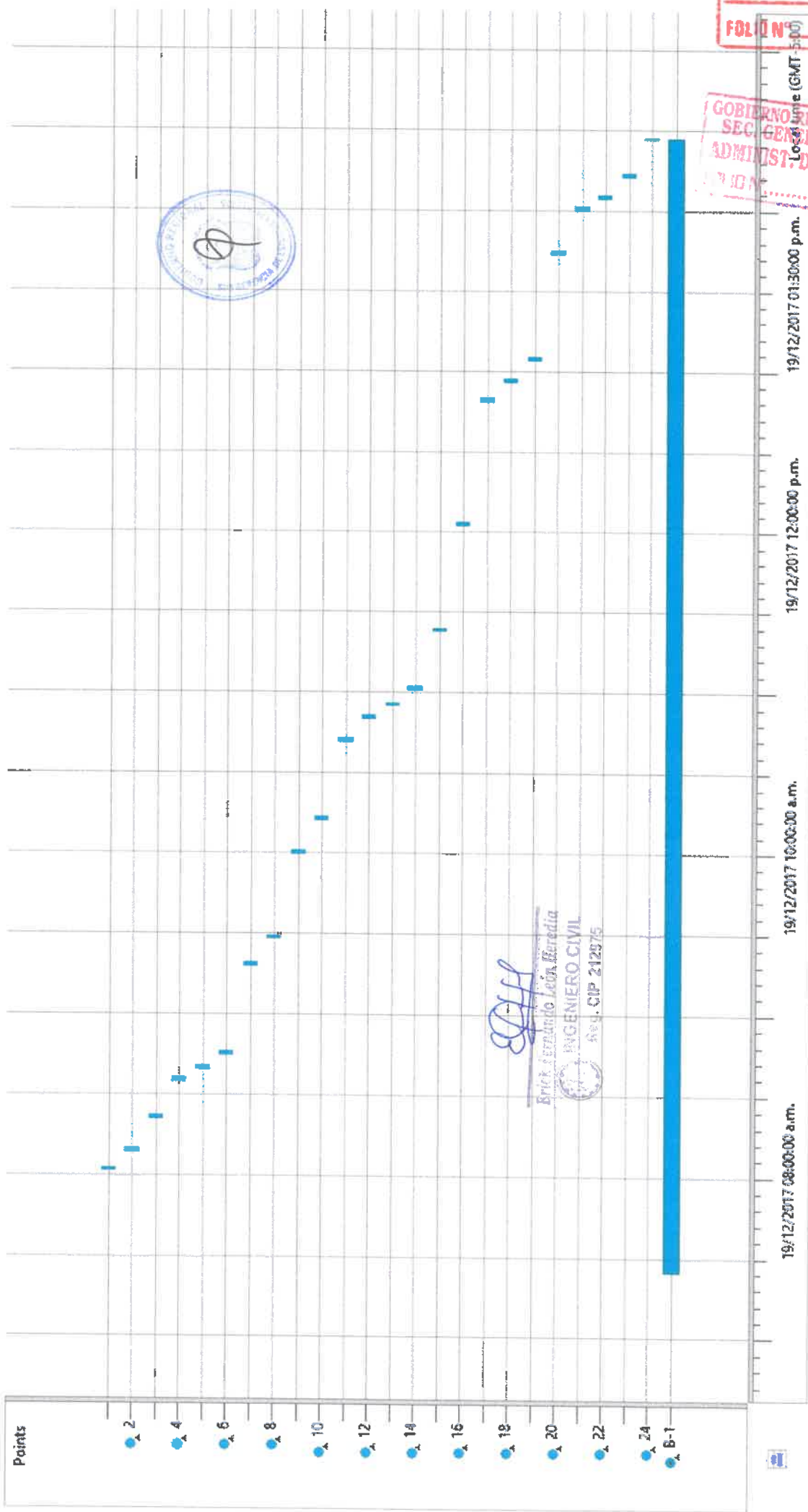
*EFL*

Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975





Gobierno Regional Tumbes  
Sec. General Regional  
Administ. Documentaria  
FOLIO N° 182



*[Signature]*  
Brick, Gerardo Leña Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975





Gobierno Regional  
**DE TUMBES**



PERÚ Presidencia  
Del Consejo de Ministros



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SUBGERENCIA DE ESTUDIOS

FOLIO N° 451

EL PERÚ PRIMERO

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 451

## EXPEDIENTE TÉCNICO

**"REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPLAYA-BOCANA. EN LOS DISTRITOS DE  
SAN JACINTO - CASITAS"**

# ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"

TUMBES, 29 Mayo del 2019

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SUBGERENCIA DE ESTUDIOS

FOLIO N° 450

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA

FOLIO N° 450

12.54

INFORME N° 046 -2019/GOB.REG.TUMBES-GRI-LAB-J.L.H.Z

SEÑOR : Ing. RICARDO R. CABALLERO ALON  
Gerente Regional de Infraestructura

DE : Ing. JOSE LUIS HUERTAS ZEVALLOS  
Jefe de la Oficina de Laboratorio Mecánica de Suelos

ASUNTO : ALCANZO ESTUDO DE SUELOS

REF : **PROYECTO CON RECONSTRUCCION CON CAMBIO:** "REHABILITACION  
DE CARRETERA TRAMO RICA PLAYA BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO  
-CASITAS"

Tengo a bien dirigirme a Usted, para saludarlo cordialmente y en atención al proyecto de la referencia con fines de expediente tecnico alcanzarle adjunto el estudio de mecánica de suelos con todos sus ensayos, conclusiones y recomendaciones normados por el MTC, con respecto a todo el tramo de la carretera.

En este sentido sugiero a usted, que luego de tomar conocimiento del mismo proceda a derivarlo a la oficina pertinente a efecto de que se realice la elaboración del expediente tecnico.

Es todo cuanto informo a Usted para su conocimiento y tramite pertinente.

Atentamente

Anexo CD  
Cc. Archivo  
Gri

N.º Reg. Doc.: 0572596

N.º Reg. Exp.: 0490973



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina Nº200 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SUBGERENCIA DE ESTUDIOS**

FOLIO N° 449

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**

FOLIO N° 449

## **EXPEDIENTE TECNICO**

**OBRA: " REHABILITACION DE LA  
CARRETERA TRAMO RICAPLAYA-  
BOCANA. EN LOS DISTRITOS DE SAN  
JACINTO - CASITAS"**

**V.INFORME DEL ESTUDIO DE SUELOS Y  
PAVIMENTOS**



**TUMBES, MAYO 2019**



**ESTUDIO DE SUELOS, CANTERAS Y FUENTES DE AGUA**

**1.- GENERALIDADES**

**1.1.- OBJETIVOS**

**1.1.1.- Objetivo General**

El objetivo general del presente estudio es determinar las características físicas-mecánicas de los suelos de Subrasante y Canteras de la carretera Tramo Ricaplaya –Bocana en los Distritos de San Jacinto- Casitas, y proponer un espesor de paquete estructural acorde a las solicitaciones del Tráfico y características de los suelos de Subrasante. para alcanzar el nivel de la superficie a nivel de carpeta asfáltica.

**1.1.2- Objetivos Específicos**

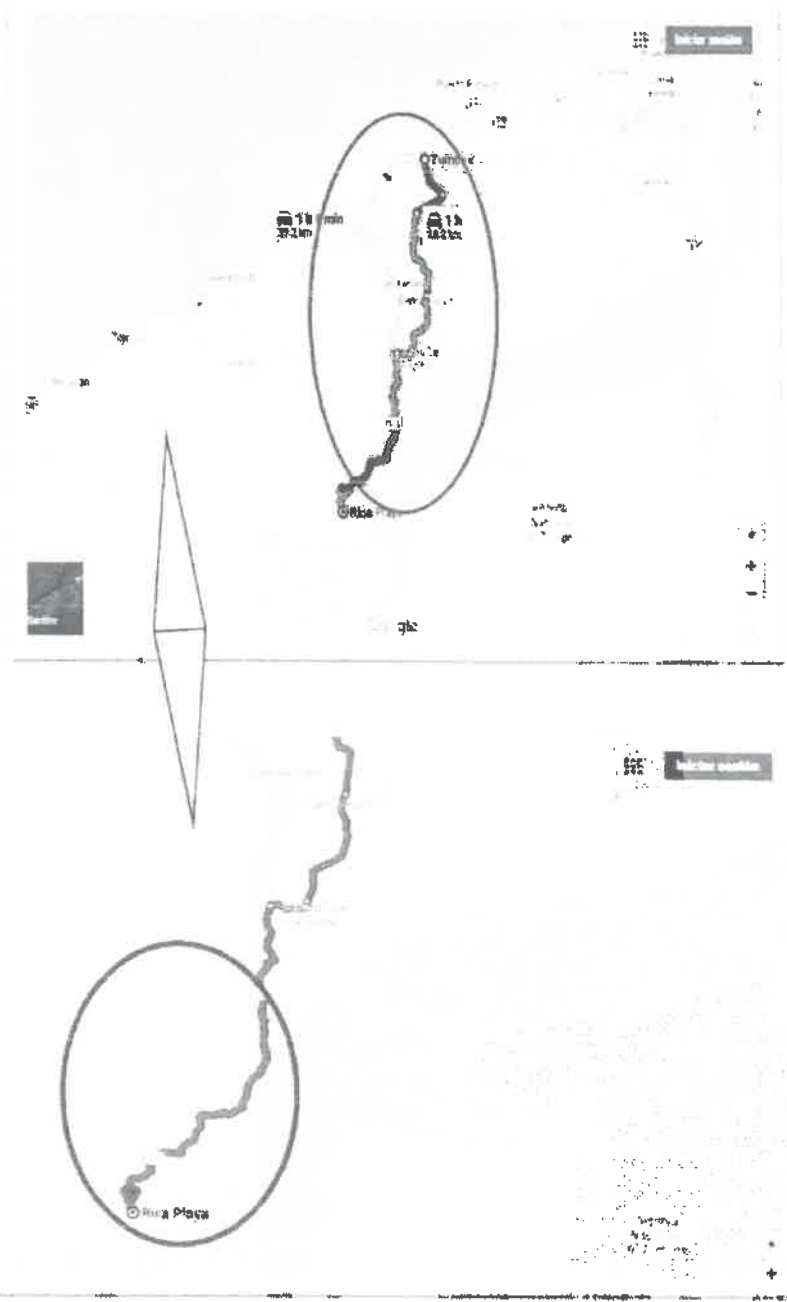
- Efectuar las exploraciones de campo necesarias para determinar las características físicas-mecánicas de los suelos de la subrasante de la plataforma existente.
- Elaborar el perfil estratigráfico de la subrasante en base a los resultados de los ensayos efectuados a estos suelos.
- Determinar la ubicación de bancos de materiales (Canteras) que serán utilizados en la construcción de las Vías.
- Habiendo ubicado bancos de materiales efectuar el estudio de suelos, para determinar las características físicas- mecánicas de los suelos que la conforman, así mismo determinar el volumen total, el volumen efectivo, rendimientos, usos y acceso.
- Ubicar y analizar Fuentes de Agua que cumplan las especificaciones técnicas para el uso de Pavimentos y obras de Concreto Simple y Armado.

**1.2. LOCALIZACION Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

**1.2.1. Localización del Proyecto**

El Estudio definitivo del Proyecto se desarrolla en el Distrito San Jacinto – Casitas, Provincia de Tumbes del Departamento de Tumbes.





**1.2.2. Localización Geográfica del Proyecto**

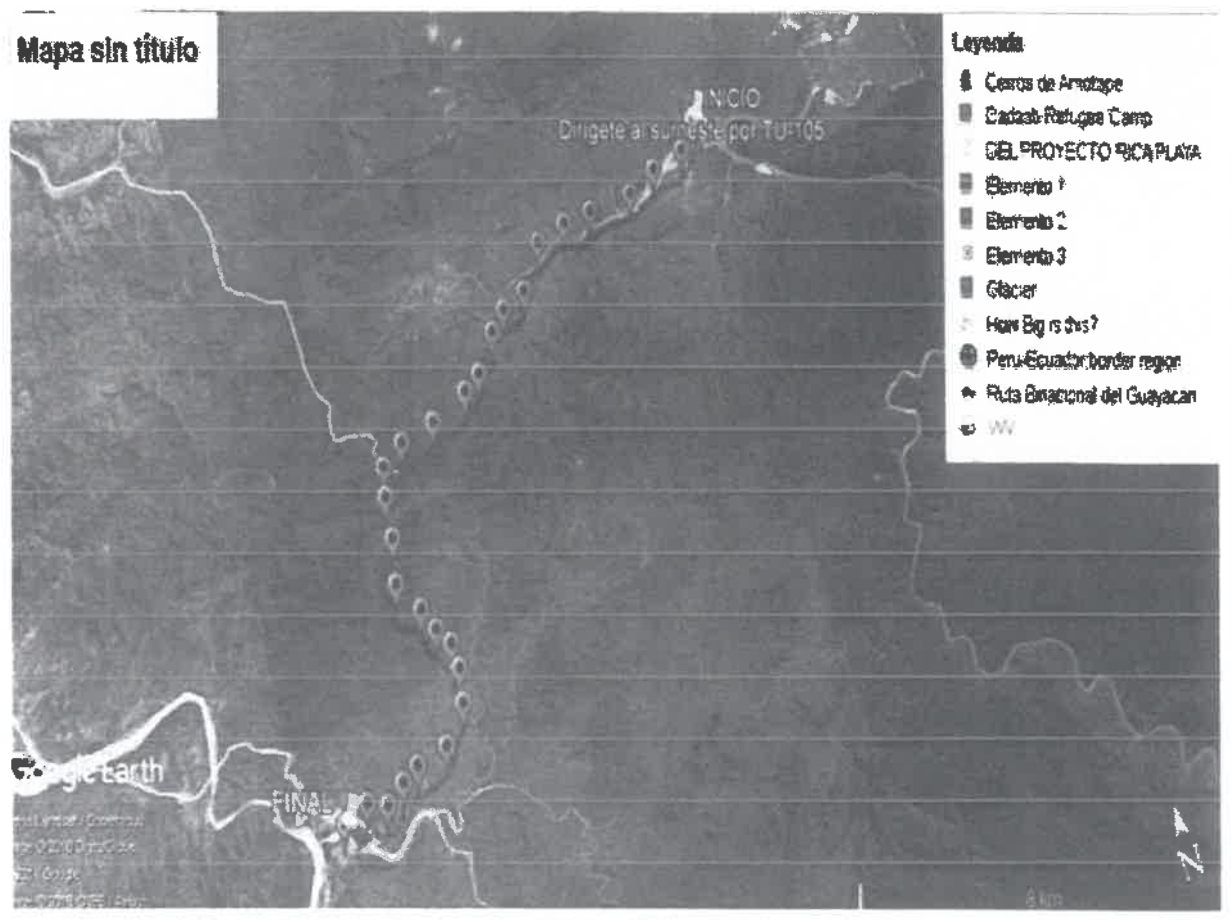
Esta vía se desarrolla en su totalidad en el distrito de San Jacinto del Dpto. de Tumbes. El trazo de la carretera se encuentra enmarcado dentro de las siguientes coordenadas UTM:

Ubicación	Km.	Este	Norte
Caserio Rica playa	0+000	555082	9579682
Bocana	21+500	553020	9570488

*[Handwritten signature and official stamp]*



Mapa sin título



**1.2.3. Características Geométricas de la Vía**

- Velocidad Directriz VD= 40 KPH
- Ancho total de la calzada 6.00 m
- Ancho total de la berma 0.50 m a c/lado
- Bombeo 2.0 %
- Radio Mínimo 45 m
- Sobreancho mínimo 0.40 m
- Peralte Máximo 12.0%
- Pendiente Máximo 10.0%
- Taludes del terrapién 1:1.5 (V:H)
- Taludes de Corte 1:1.0 (V:H)
- Derecho de Vía 16.00 m.

*[Handwritten signature and official stamp of the Gerencia Regional de Infraestructura]*



**1.2.4. Acceso a la zona de estudio**

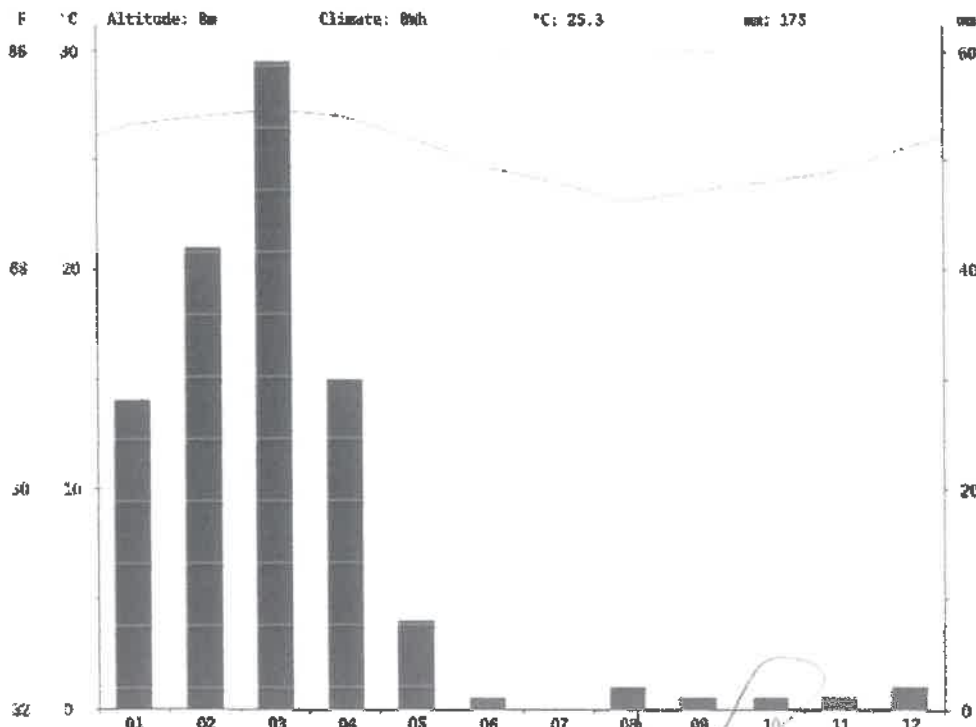
El acceso a la zona de estudio desde la ciudad de Lima es de acuerdo a la siguiente relación:

De	A	Medio de Transporte	Distancia (KM)	Tiempo
Lima	Tumbes	Terrestre	1,272.1 km	18.0 horas
		Aéreo	--	120.0 min.
Tumbes	San Jacinto	Terrestre	40 aprox.	60.0 min

**1.2.5. Clima**

Se presentan a continuación un registro histórico de las Precipitaciones y Temperaturas.

**CLIMOGRAMA TUMBES**



*[Handwritten signature]*  
 Ing. Luis Huamani Valdivia  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Tumbes - Perú  
 Teléfono: 217668

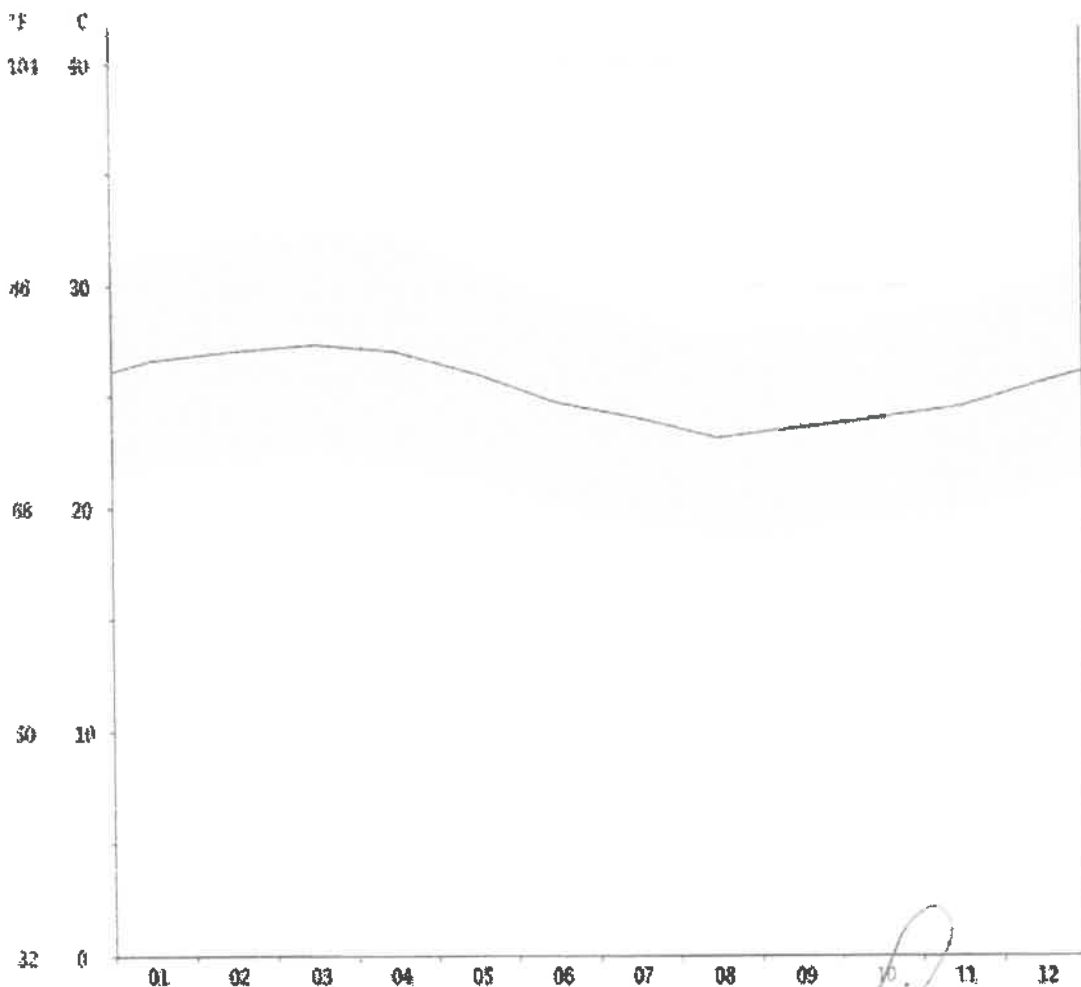


El clima en Tumbes es un clima desértico. A lo largo del año, cayendo casi sin lluvia en Tumbes. El clima aquí se clasifica como BWh por el sistema Köppen-Geiger. La temperatura promedio en Tumbes es 25.3 ° C. Hay alrededor de precipitaciones de 175 mm.

El mes más seco es julio. Hay 0 mm de precipitación en julio. En marzo, la precipitación alcanza su pico, con un promedio de 59 mm.

Con un promedio de 27.3 ° C, marzo es el mes más cálido. A 23.1 ° C en promedio, agosto es el mes más frío del año

## DIAGRAMA DE TEMPERATURA TUMBES



**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Ing. Luis Huastla Zavallos  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217068



## 2. ESTUDIO DE SUELOS DE LA VIA

El tramo en estudio se inicia en el Km.0+000 en el Caserío de Ricaplaya hasta el Km 21+500 en el Caserío Bocana, provincia de Tumbes del Dpto. Tumbes..

### 2.1. Descripción del Estado superficial de la Vía

Actualmente la Plataforma existente tiene un ancho de vía variable que va desde 5.5 hasta 6.50 m. con tramos discontinuos e interrumpidos por falta de construcción de movimiento de tierras y obras de arte.

El inicio del tramo está conformado por una superficie plana donde cruzan quebradas por lo que es necesario la construcción de badenes y alcantarillas, y luego la mayor parte de la longitud es semi-ondulada conformada por material arcilla - limo arena de mediana a alta plasticidad, de manera aislada se encuentran material de depósitos de roca de regular dureza, para luego empalmar con una carretera afirmada que esta en buen estado de transitabilidad.

La superficie en general es ondulada a plana, y los cortes efectuados tanto en el tramo por rehabilitar, como en la carretera existente superan los 3.0 metros de altura, por lo general cortes en roca metamórfica y al final del tramo cortes en suelos conglomerados de matriz arcillosa de alta plasticidad.

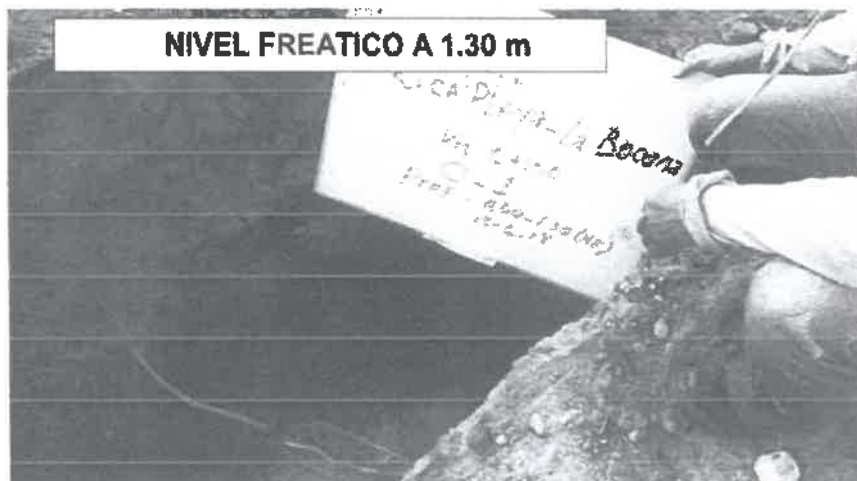
#### 2.1.1. Km 0+000 - Km. 0+600

Este sector se encuentra en regular estado de transitabilidad, la superficie de la zona es plana, conformada por suelos arenosos por el paso de quebradas en la que es necesario ejecutar badenes.

La superficie presenta de manera aislada leves ahuellamientos en el borde de la calzada. La superficie de rodadura se ha construido con un material de afirmado en estado compacto. En la subrasante predominan los suelos arenosos (limosos o arcillosos) con plasticidades bajas, las humedades son altas y se registró nivel freático a 1.30 m

  
GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. Luis Huertas Zentinos  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP 117668





### 2.1.2. Km 0+600 - Km. 4+800

Este sector se encuentra en **regular estado de transitabilidad**, la superficie de la zona es ondulada con pendiente suave.

La superficie presenta de manera aislada leves ahuellamientos en el borde de la calzada. La superficie de rodadura se ha construido con un material de afirmado en estado semi-compacto. En la subrasante predominan los materiales arcilla -limos de mediana a alta plasticidad y no se registró Niveles Freáticos.

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zoraitos  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP 217668



**TOPOGRAFÍA ONDULADA SUAVE, - PREDOMINA SUELOS  
ARCILLA PLÁSTICA**



**2.1.3. Km 4+800 - Km. 12+500**

Este sector generalmente falta ancho a la calzada y por las quebradas existentes se necesita ejecutar obras de arte (badén y alcantarillas), la superficie de la zona es ondulada con taludes de corte que superan los 3,0m de altura.

El tramo por lo general predominan suelos arena limo arcilla (SC) de baja a mediana plasticidad, no se registró Niveles Freáticos.

**SUELOS ( SC ) Arena-Limo-Arcilla KM 4+800 - 17+000**



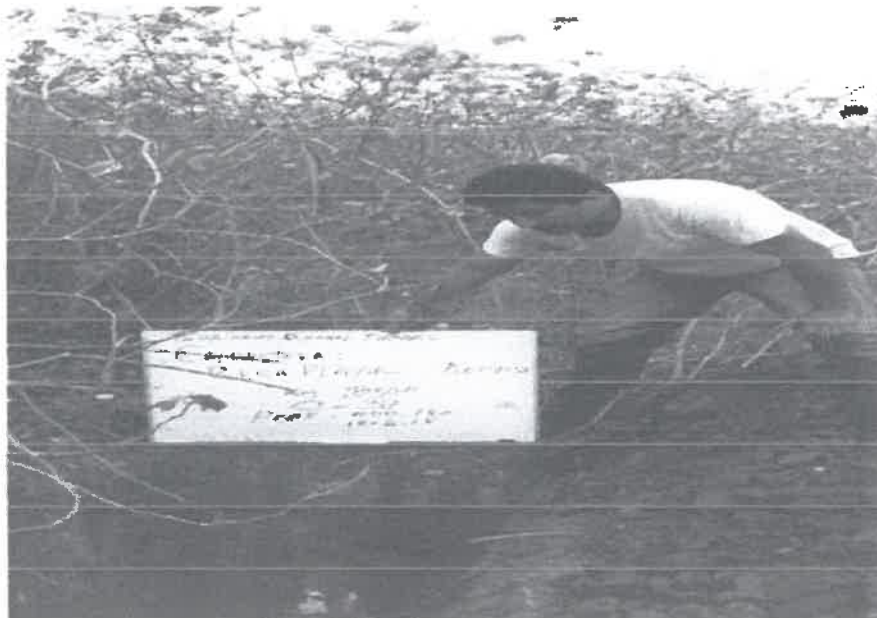
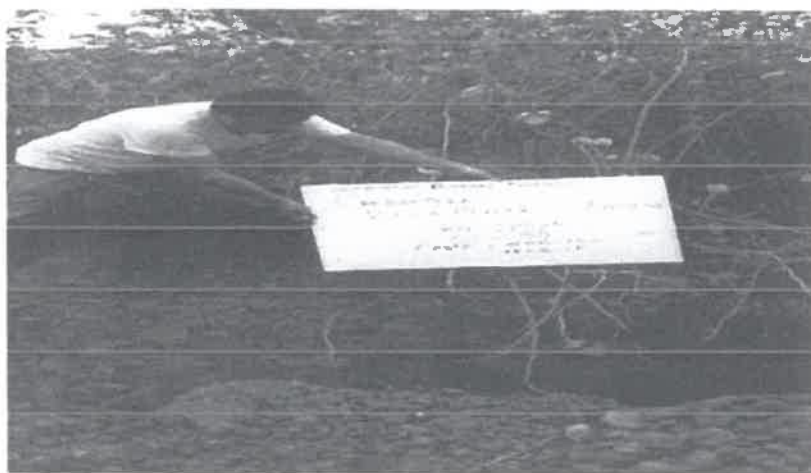
GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. Luis Huerto Zervantes  
CI. 7668



**2.1.4. Km 17+000 - Km. 21+500**

Este sector se encuentra en regular a **buen estado de transitabilidad**, la superficie de la zona es ondulada suave, con pocos taludes de cortes.

La superficie presenta leves a medianos ahuellamientos, hundimientos y otros por la presencia de suelos arcillosos de alta plasticidad, semisecos. color negro. Con CBR menores de 6% la Subrasante es inadecuada o pobre por lo que se tiene que ejecutar remplazo de materiales. La superficie de rodadura se ha construido con un material de afirmado en estado compacto. No se registró Niveles Freáticos



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
*[Handwritten Signature]*  
Ing. José Luis Huamani Zevallos  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
N° 17668





**FINAL DEL TRAMO KM 21+500**

**2.2. Trabajo de Campo de Vías.**

La exploración del subsuelo de la vía se realizó de acuerdo a la normas MTC E101, MTC E102, MTC E103 y MTC E 104, que recoge los procedimientos y pautas de la norma ASSHTO T86-90 Y ASTM D420-69, ejecutándose excavaciones a cielo abierto (calicatas), de 1.50 m de profundidad. Se ha realizado 2 excavaciones por kilómetro, de toda la plataforma, haciendo un total de 43 calicatas.

Las calicatas han sido ubicadas tanto al lado derecho como al lado izquierdo siempre tomando consideraciones desde el punto de vista de seguridad para la persona que realiza la calicata.

En los registros de excavación que se efectuó la descripción de todos los estratos encontrados, detallándose las características del suelo tales como grado de humedad, compacidad, consistencia, plasticidad, color de suelo, presencia de sustancias extrañas o suelos orgánicos y tamaños superiores a 3" y sus porcentajes de participación.

**2.3. Registro Excavación.**

Paralelamente con la ejecución de las calicatas se prepararon los perfiles estratigráficos de cada calicata en los cuales se incluyó la descripción del suelo

Ing. José Luis Huerta Revillos  
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETOS



indicando el tipo, color, compacidad, humedad, clasificación visual, forma de las partículas de la grava, etc.

La información consignada en los perfiles de campo se compatibilizo con los resultados de los ensayos de laboratorio y se le dio la clasificación definitiva a cada uno de los estratos del suelo.

Los registros de calicatas, acompañados de las fotografías correspondientes a cada uno, se presentan en los Anexos (Ensayos de Plataforma)..

#### 2.4. Ensayos de Laboratorio en Vías.

Los ensayos de las muestras extraídas de las calicatas efectuados en la vía han sido efectuados en el Laboratorio de CONSULTGEOPAV SAC, que esta instalado en la Provincia de Sullana ubicado en el departamento de Piura.

Los ensayos estándares efectuados son los siguientes:

- ✓ Análisis Granulométricos por tamizado ASTM D422, MTC E 107-2016
- ✓ Límites de Atterberg.(Limite Liquido y Limite Plástico) ASTM D4318, MTC E 110, 111-2016.
- ✓ Humedad Natural ASTM D 2216, MTC E 108- 2016
- ✓ Próctor Modificado ASTM C 1557-C, MTC E 115 – 2016.
- ✓ California Bearing Ratio (CBR) ASTM D 1883, MTC E 132 -2016
- ✓ Clasificaciones SUCS
- ✓ Clasificaciones AASHTO

Los valores de CBR se calcularon al 100% y 95% de la densidad máxima seca del Proctor Modificado.

Los resúmenes de los ensayos correspondientes a los ensayos de laboratorio ejecutados se presentan en el Anexo 2: Resumen de Ensayos de Plataforma.

GOBIERNO REGIONAL - TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing° José Luis Huerta Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
C.P. 217668






**2.5. DETERMINACION DEL CBR DE LA SUBRASANTE**

Para efectos de determinar el CBR, se consideró el suelo natural en plataforma como subrasante, del siguiente cuadro y grafica de CBR vs progresiva se observa los valores de CBR al 95% de la Máxima densidad seca:

CALICATA	PROF. (m)	UBIC. (KM)	CLASIFICACIÓN		PROCTOR		C.B.R. A 0.1' al 100% DMS
			AASHTO	SUCS	MDS (gr/c m3)	OCH (%)	AL 95%
C-1	0.00 - 1.50	00+100	A-1-b (0)	SP- SM	1.946	7.6	18.9
C-2	0.20 - 1.70	1+000	A- 6 (11)	CL	1.814	16.0	2.5
C-3	0.00 - 0.20	2+000	A-7-6 (17)	CH	1.751	17.0	2.6
C-7	0.20 - 0.60	3+500	A- 4 (3)	CL	1.980	9.4	5.2
C-9	0.20 - 1.60	4+500	A- 4 (2)	CL	1.896	11.*9	5.4
C- 12	0.20 - 1.60	6+000	A-4 (1)	SC	1.939	9.5	8.4
C-14	0.20 - 1.70	7+000	A-4 (3)	CL	1.873	7.4	2.6
C-18	0.20 - 1.60	9+000	A-2-4 (0)	SM- SC	1.869	10.8	8.9
C- 20	0.20 - 1.75	10+000	A-6 (2)	SC	1.813	14.2	7.1
C-22	0.20 - 1.75	11+000	A-7-5 (14)	OH	1.701	17.0	2.8
C-24	0.20 - 1.55	12+000	A-4 (0)	SC	1.888	10.0	10.0
C-26	0.20 - 1.60	13+000	A-4 (2)	ML	1.880	8.9	6.6
C-28	0.20 - 1.75	14+000	A-4 (2)	SC	1.826	10.8	10.0
C-35	0.20 - 1.50	17+500	A-7- 6 (16)	CH	1.687	17.0	3.0
C-38	0.20 - 1.75	19+000	A-7- 6 (17)	CH	1.707	16.9	3.6
C- 40	0.20 - 1.60	20+000	A-7- 6 (17)	CH	1.692	17.3	3.4
C- 42	0.20 - 1.70	21+000	A-7- 6 (17)	CH	1.700	16.9	3.4
<b>% CBR DISEÑO (60% percentil estadístico )</b>							<b>3.48</b>

**2.6 TRANSITO**

Para el tráfico se han tomado en consideración el IMD de caminos vecinales, indicado en el Diseño geométrico-2013 del MTC menor a 200 vehículos, el transito inicial es proyectado y se obtiene el tráfico a futuro en número de pasadas de ejes de carga de 8.2 ton, a través de los factores de carga equivalente (LEF).

  
 GOBIERNO REGIONAL - TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. José Luis Huettner  
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 N° 217666



**2.6.1 PROYECCIONES DE TRÁFICO ( verificar en campo )**

**EJES EQUIVALENTES PARA UN PERIODO DE 10 AÑOS**, para tráfico futuro se ha considerado la demanda de turismo en el futuro.

Periodo de diseño=10 años

Días por año=365

Distribución direccional = 0,50

Factor de equivalencia de carga = 1,0239

**CALCULO DEL EAL**

IMD AÑO 2018	TASA DE CRECIMIENTO	
	BUS =	1.28%
LIVIANOS =	3.14%	
CAMIONES =	2.08%	

**SENTIDO : 2 DIRECCIONES**

TIPO DE VEHICULO	TRAF 2018	VENAÑO	Fc	AÑO 2028	
				FACTOR DE CRECIMIENTO	EAL
BUS	3	1095	0.5120	22.63	12685.69
LIVIANOS	35	12775	0.5120	27.26	178260.7576
CAMIONES	55	20075	0.5120	27.26	280124.0476
<b>EAL TOTAL</b>	<b>93</b>	<b>33945</b>			<b>471070.5</b>
Fc = Factor equivalencia de carga x distribucion direccional				<b>EAL=</b>	<b>4.711E+05</b>

**2.7.-CONFIABILIDAD (R%)**

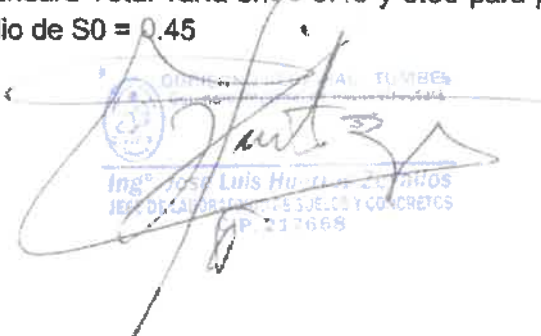
La confiabilidad es la probabilidad de que una sección del pavimento diseñada mediante el método indicado se comporte satisfactoriamente durante el periodo de diseño bajo las condiciones de tráfico determinadas.

Para el nivel de confiabilidad adoptado, la Desviación Standard Normal resulta

ZR = -1.645 para la confiabilidad de R= 95%

**2.8 DESVIACIÓN STANDARD TOTAL**

El valor de Desviación Standard Total varía entre 0.40 y 0.50 para pavimento flexible. Se adopta el valor promedio de S0 = 0.45

  
 GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Ing. José Luis Huarcaya  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 P. 212668



### 2.9 SERVICIABILIDAD

La serviciabilidad de un pavimento es su capacidad de servir al tipo de tráfico que usa la vía (livianos y pesado). La medida de serviciabilidad es el Índice de Serviciabilidad presente (PSI) que varía entre 0 (carretera intransitable) y 5 (carretera en perfectas condiciones).

Dadas las características del proyecto y su importancia se adoptan el Índice de Serviciabilidad inicial  $p_0=4.5$  y el Índice de Serviciabilidad final  $p_t=2.0$ , por lo que la pérdida del Índice de Serviciabilidad  $\Delta p = 2.5$

### 2.10 DETERMINACION NUMERO ESTRUCTURAL (SN) para el diseño del pavimento flexible.

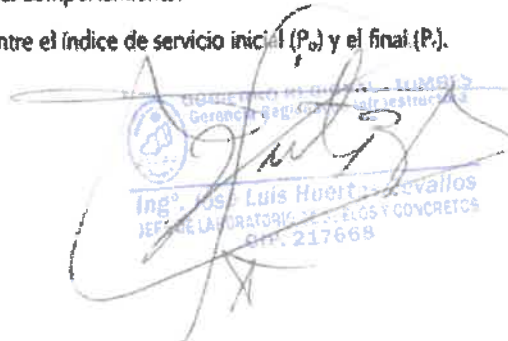
La fórmula general a la que llego al AASHTO para el diseño de pavimentos flexibles, basadas en los resultados obtenidos de la prueba AASHTO es la siguiente:

Ecuacion General - AASHTO -93

$$\log W_{18} = ZR \times S_1 + 9.36 \log(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log(\Delta PSI^{4.2-1.5})}{0.40 (1094 (SN + 1)^{6.18})} + 2.32 \log M_r - 8.07$$

Donde:

- $W_{18}$  = Número estimado de ejes simples equivalentes de 8.2 toneladas. = **4.71E+05**
- $M_r$  = Módulo resiliente. Para CBR=3.48% = **367 kg/cm2 = 5,228 psi**
- $ZR$  = Desviación estándar normal.
- $S_1$  = Error estándar combinado de la predicción del tránsito y de la predicción del comportamiento.
- $\Delta PSI$  = Diferencia entre el índice de servicio inicial ( $P_0$ ) y el final ( $P_t$ ).

  
 Ing. Luis Huerta Zevallos  
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 C.R. 217668



Ecuación AASHTO 93

Tipo de Pavimento  
 Pavimento flexible  Pavimento rígido

Confianza (R) y Desviación estándar (So)  
95 %  $Z_r = -1.645$  So 0.45

Serviciabilidad inicial y final  
PSI inicial 4.2 PSI final 2.5

Módulo resiliente de la subrasante  
Mr 5220 psi

Información adicional para pavimentos rígidos

Módulo de elasticidad del concreto -  $E_c$  (psi)

Módulo de rotura del concreto -  $S_c$  (psi)

Coeficiente de transmisión de carga - (J)

Coeficiente de densaje - (Cd)

Tipo de Análisis  
 Calcular SN  Calcular W18

Número Estructural  
SN = 3.75

W18 = 471071

Calcular Salir

Entonces el SN diseño requerido es igual 3.75

Los coeficientes estructurales para las capas que conforman la estructura del pavimento se indican en el siguiente grafico; así como la verificación del SN de diseño

Del análisis efectuado, el cálculo del número estructural (SN adoptado=3.78) del pavimento propuesto es mayor al valor del número estructural requerido (SN=3.75); por lo tanto el SN de la estructura propuesta, es suficiente para soportar el número de ejes equivalentes de diseño.

La estructura del pavimento estará conformado por las siguientes capas de: 20 cm de material de mejoramiento hormigón grueso, TM < 4"; 20 cm de Sub Base Granular, 20 cm de base granular, conforme se muestra en el Grafico No 01.

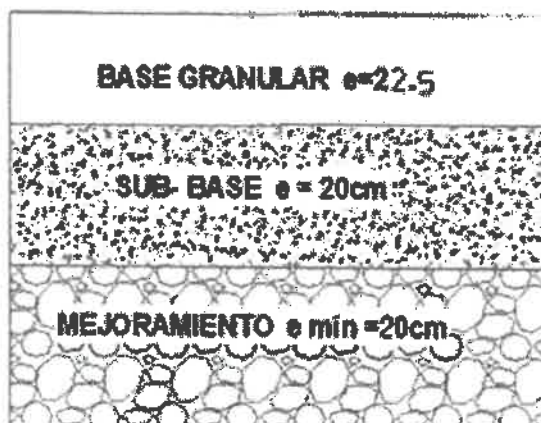
GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura

Ing. José Luis Huertas Levallos  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668





### SECCION TIPICA DEL PAVIMENTO



### 3. ESTUDIOS DE SUELOS DE LAS CANTERAS

#### 3.1. Trabajos de Campo de Canteras

En las canteras consideradas para ser utilizadas en la conformación de la estructura de la Capa Granular y obras de concreto portland, están ubicadas por lo general fuera del área influencia del tramo y que van de distancias desde 0.3 km (poblado Ricaplaya) a 14 km ( poblado Cabuyal) hasta el inicio del tramo, se han efectuado excavaciones de pozos a cielo abierto (calicatas) con profundidades que alcanzan 3.0 m., donde se han muestreado los suelos para determinar su uso en la construcción de la Carretera, ya sea para la Capa Granular u Obras de Concreto.

Se han identificado 2 canteras .cuya calidad y potencia garantizan su explotación y 3 depósitos de materiales grava-arena limo arcilla de regular volumen en el área de la obra, las cuales se mencionan a continuación:

- Cantera Cabuyal, ubicada en el Poblado de Cabuyal, hacia el lado izquierdo de la vía, con una distancia aproximado de 14.0 km al inicio del tramo.
- Cantera Rica playa (Rio Tumbes) ubicada en el Km.0+350 de la vía, (Ricaplaya- Bocana), hacia el lado derecho de la vía, con una distancia aproximado de 0.300 km al inicio del tramo.
- Cantera Quebrada Ricaplaya, ubicada en el lado izquierdo hacia el lado izquierdo de la vía, con una distancia aproximado de 0.500 km al inicio del tramo.
- Depositos de grava-arena-limosa en los km 8+500 y 13+200.

Se tomaron muestras representativas del material encontrado en cada cantera para la realización de los ensayos de laboratorio de acuerdo a las Especificaciones Técnicas definidas para cada uso.

GOBIERNO REGIONAL - TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huerto Zúñiga  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
F. 217668





### 3.2 Ensayos de Laboratorio en Canteras

Los Ensayos Estándares y Especiales de las muestras de canteras se han efectuado en el Laboratorio de la Consultora C&CJM S.A.C y las muestras de Agua en el Laboratorio de la Universidad Nacional de Piura.

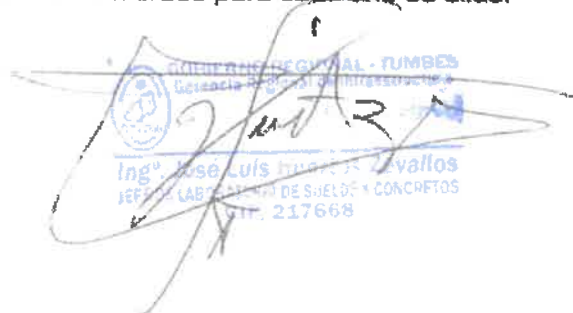
#### Ensayos Estándar

- ✓ Análisis Granulométricos por tamizado ASTM D 422, MTC E 108
- ✓ Límites de Atterberg, (Limite Líquido y Limite Plástico) ASTM D 4318, MTC E 110, 111
- ✓ Humedad Natural ASTM D 2216, MTC E 108
- ✓ Proctor Modificado ASTM C 1557-C, MTC E 115
- ✓ California Bearing Ratio (CBR) ASTM D 1883, MTC E 132
- ✓ Clasificaciones SUCS
- ✓ Clasificaciones AASHTO

#### Ensayos Especiales

- ✓ Gravedad Específica Ag. Grueso ASTM C - 127, MTC E 206
- ✓ Gravedad Específica Ag. Fino ASTM C - 128, MTC E 205
- ✓ Equivalente de Arena ASTM C - 2419, MTC E 114
- ✓ Impurezas Orgánicas MTC E 213
- ✓ Sales Solubles Totales MTC E 219
- ✓ Contenido de Sulfatos
- ✓ Contenido de Cloruros
- ✓ Abrasión Mecánica (máquina de los Ángeles) ASTM C-131, MTC E 207
- ✓ Durabilidad agregado grueso ASTM C-88, MTC E 209.
- ✓ Durabilidad agregado fino ASTM C-88, MTC E 209.
- ✓ Adherencia MTC E 521
- ✓ Ensayos Riedel Weber MTC E 220.
- ✓ Peso Unitarios de Agregados ASTM C-29, MTC E203.

Estos ensayos obedecen a los requerimientos de las Especificaciones Técnicas del MTC de acuerdo al uso considerado para cada una de ellas.

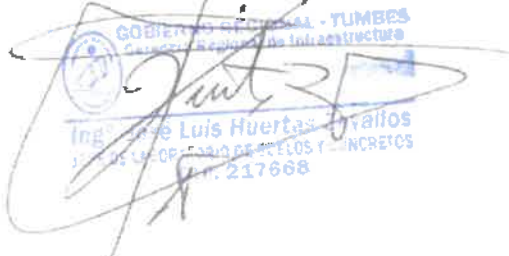
  
GOBIERNO REGIONAL - TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huayllas  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
D.T. 217668



### V. CONCLUSIONES

**PROYECTO: "REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICA PLAYA – BOCANA. EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO – CASITAS"**

- 1.- El área donde se ha realizado el Estudio de Mecánica de Suelos, pertenece al terreno donde se proyecta la Obra "REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICA PLAYA – BOCANA. EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO – CASITAS"
- 2.- Los materiales que se van utilizar son los siguientes:
  - El mejoramiento es de 0.20 m. con hormigón grueso
  - La capa de la sub base es con base granular e=0.20 m.
  - La base con material granular de 22.50 cm
- 5.- Hasta la profundidad de excavación de 1.20 m no se ha encontrado el Nivel Freático.

  
GOBIERNO REGIONAL - TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS  
N° 217668



## VI. RECOMENDACIONES

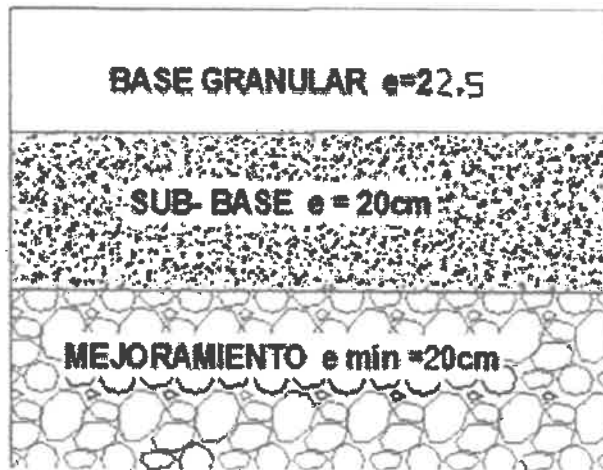
**PROYECTO: "REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICA PLAYA – BOCANA. EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO – CASITAS"**

1. Según la evaluación realizada a la totalidad del terreno y perfiles estratigráficos se recomienda cortar el terreno según detalle:

- Pavimentacion : Hasta aprox. 62.5 cm

Se recomienda la estructura del pavimento proyectado.

### A).- PAVIMENTACION



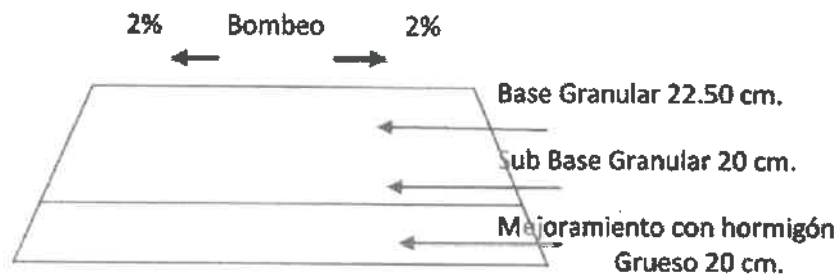
2) Se recomienda que a toda la superficie asfáltica de la carretera a rehabilitar evaluada se coloque una bicapa de 2.5 cm.

0.225 m	Base
0.20 m	Sub Base- GRANULAR
0.20m	Hormigón Grueso E=0.20 m.

Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huerta, Zavallos  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
545 217668



Se recomienda la siguiente sección transversal típica para la carretera



2. El relleno de Fundación se hará de preferencia con material hormigonado de granulometría adecuada u otro material apropiado por el Ingeniero Responsable de la Obra para reemplazar el material que resulte inconveniente.
3. Se recomienda utilizar Cemento Portland Tipo MS en las estructuras de Cimentación y contención de tierras porque es resistente a la humedad y también a los Sulfatos.

  
GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing° José Luis Huertas  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP: 217668



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°200 – TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SUBGERENCIA DE ESTUDIOS**  
FOLIO N° 428

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**  
FOLIO N°.....428

**ANEXO 1: RESUMEN DE ENSAYOS DE LA PLATAFORMA**





**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina Nº200 - TUMBES

**RESUMEN GENERAL PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE MATERIAL**

CALICATA	PROF. (m)	LADO	UBIC. (KM)	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO % QUE PASA											LIMITES DE CONSISTENCIA		CLASIFICACIÓN		PROCTOR		C.B.R. A 0.1' al 100x OMS					
				3"	2 1/2"	Z"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	(%)	L.L.	L.P.	NP	NP	NP	NP	MDS (gr/c m3)	OCH (%)	Exp. (%)	AL 98%
C-1	0.90 - 1.50	DERECHO	00-100	100	100	100	100	100	100	100	85.9	93.4	88.5	80.1	52.7	8.5	8.1	NP	NP	NP	NP	1.948	7.6	-	18.9	30.5
C-A	0.80 - 1.40	DERECHO	00-500	100	100	100	100	100	100	100	100	100	96	88.7	33.6	6.4	11.4	NP	NP	NP	NP	-	-	-	-	-
C-2	0.20 - 1.70	DERECHO	1-000	100	100	100	100	100	100	100	100.0	100.0	100.0	99.0	83.1	52.0	15.9	38.0	28.0	16.0	18.0	1.814	18.0	1.727	2.5	4.0
C-3	0.00 - 0.20	DERECHO	2-800	100	100	100	100	100	100	100	100.0	100.0	99.0	95.6	69.3	81.3	8.0	53.0	27.0	28.0	17.0	1.751	17.0	3.711	2.6	3.9
C-4	0.20 - 1.70	IZQUIERDO	1-500	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	97.7	91.7	80.3	12.2	37.0	24.0	13.0	13.0	-	-	-	-	-
C-5	0.30 - 1.50	IZQUIERDO	2-500	100	100	100	100	100	100	100	100.0	100.0	100.0	87.5	83.4	83.1	8.4	40.0	25.0	15.0	15.0	-	-	-	-	-
C-6	0.20 - 0.90	DERECHO	3-000	100	100	100	100	100	100	100	100.0	100.0	100.0	97.3	91.0	43.0	7.8	29.0	21.0	8.0	8.0	-	-	-	-	-
C-7	0.20 - 0.60	IZQUIERDO	3-500	100	100	100	100	100	100	100	100	100	97.3	88.4	52.3	8.5	25.0	17.0	8.0	8.0	1.988	8.4	0.508	5.2	8.8	
C-8	0.20 - 1.75	DERECHO	4-000	100	100	100	100	100	100	100	100.0	100.0	93.6	88.0	78.0	35.6	7.4	30.0	21.0	9.0	9.0	-	-	-	-	-
C-9	0.20 - 1.60	IZQUIERDO	4-500	100	100	100	100	100	100	100	100.0	100.0	100.0	99.0	85.3	50.3	5.8	38.0	20.0	10.0	10.0	1.896	11.9	0.737	5.4	7.8
C-10	0.20 - 1.50	DERECHO	5-000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	87.8	83.4	80.8	11.6	37.0	22.0	15.0	15.0	-	-	-	-	-
C-11	0.20 - 1.65	IZQUIERDO	5-500	100	100	100	100	100	100	100	100.0	100.0	95.7	89.8	79.6	34.3	7.2	28.0	22.0	7.0	7.0	-	-	-	-	-
C-12	0.20 - 1.60	DERECHO	6-000	100	100	100	100	100	100	100	100.0	100.0	100.0	100.0	91.0	86.2	7.9	32.0	23.0	8.0	8.0	-	-	-	-	-
C-13	0.20 - 1.50	IZQUIERDO	6-500	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	97.1	90.8	85.5	6.3	30.0	22.0	8.0	8.0	-	-	-	-	-
C-14	0.20 - 1.70	DERECHO	7-000	100	100	100	100	100	100	100	100.0	100.0	100.0	95.0	82.7	53.7	8.6	31.0	23.0	8.0	8.0	1.873	7.8	0.330	2.6	3.9
C-15	0.20 - 1.60	IZQUIERDO	7-500	100	100	100	100	100	100	100	100.0	100.0	100.0	96.2	88.1	37.2	8.1	30.0	22.0	8.0	8.0	-	-	-	-	-
C-16	0.20 - 1.50	DERECHO	8-000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	96.3	91.7	88.9	38.1	8.6	33.0	27.0	8.0	8.0	-	-	-	-	-

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 SUBGERENCIA DE ESTUDIOS  
 FOLIO N° 427

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 SEC. GENERAL REGIONAL  
 ADMINIST. DOCUMENTARIA  
 FOLIO N° 427

Ing. Luis Huertado Zavalza  
 JEFE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 P. 200000





# ESTUDIO DE CANTERAS





GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina 19200 - TUMBES

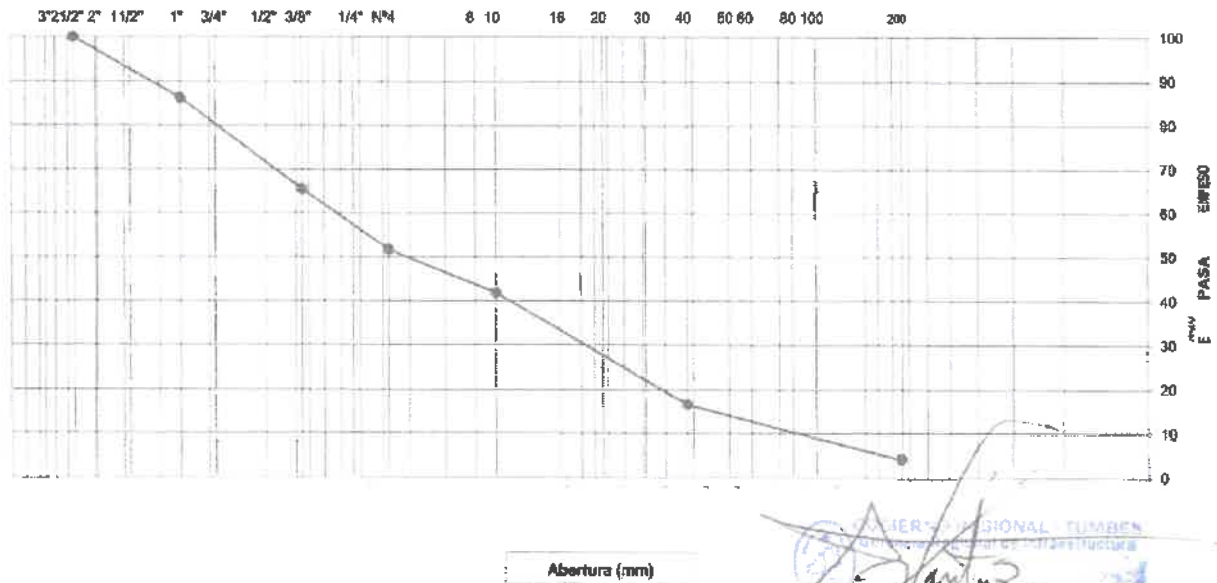
GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
423

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO  
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOGANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
CANTERA QUEBRADA RICAPLAYA  
LADO DERECHO  
CALICATA C-1  
MUESTRA 1  
PROFUNDIDAD (m) 0-20 - 1.80  
FECHA 22/04/2019  
N. F : NO

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripción
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>17,816</u>
3"	73.000						Peso Fracción Fina Para Lavar (g) <u>487.9</u>
2 1/2"	60.300				100.0		
2"	50.800	179	1.0	1.0	99.0		<b>2. Características</b>
1 1/2"	37.500	1,015	5.7	6.7	93.3		Tamaño Máximo <u>                    </u>
1"	25.400	1,202	7.3	14.0	86.1		Tamaño Máximo Nominal <u>                    </u>
3/4"	19.000	1,041	5.8	19.8	80.2		Grava (%) <u>48.3</u>
1/2"	12.700	1,980	11.1	30.9	69.1		Arena (%) <u>47.7</u>
3/8"	9.520	670	3.8	34.7	65.3		Fines (%) <u>4.0</u>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%) <u>                    </u>
N° 4	4.750	2,434	13.7	48.3	51.7		<b>3. Clasificación</b>
N° 8	2.360						Limite Líquido (%) <u>                    </u>
N° 10	2.000	93.5	9.9	58.2	41.8		Limite Plastico (%) <u>NP</u>
N° 16	1.190						Indice de Plasticidad (%) <u>NP</u>
N° 20	0.850						Clasificación SUCS <u>GP</u>
N° 30	0.600						Clasificación AASHTO <u>A-1-a (0)</u>
N° 40	0.420	236.6	25.3	83.6	16.4		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075	117.2	12.4	96.0	4.0		
Pasante		37.7	4.0	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



LABORATORIO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. Luis Huertas Zevallos  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
217668





GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°500 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 422

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

PROYECTO	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS		FECHA	22/04/2019
SOLICITA	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES			
CANTERA	QUEBRADA RICAPLAYA			
LADO	DERECHO			
CALICATA	C-1			
MUESTRA	0			
PROFUNDIDAD	0-20 - 1.00			

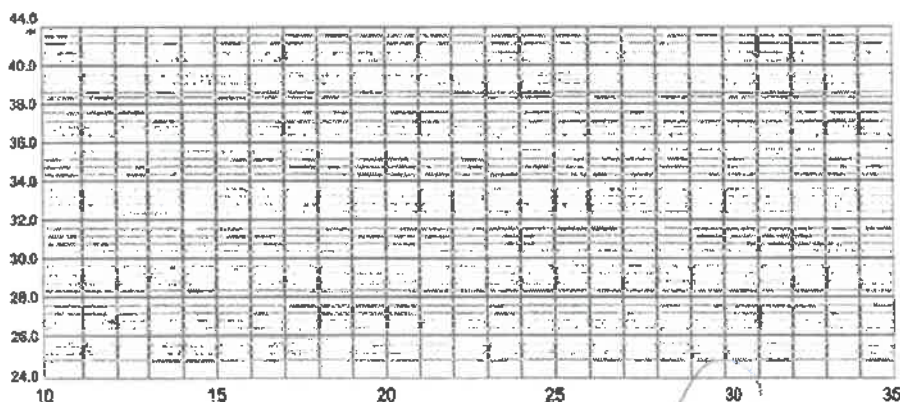
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		12	23	44	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	12.00	14.00	13.00	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	11.00	12.00	12.50	
Peso de Tarro	gr.	17.93	15.25	15.25	
Peso de Agua	gr.	1.00	2.00	0.50	
Paso del Suelo Seco	gr.	-6.93	-3.25	-2.75	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	-14.43	-61.54	-18.18	-36
Numero de Golpes		15	23	27	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		7	20		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.				
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.				
Peso de Tarro	gr.	15.10	15.16		
Peso de Agua	gr.	0.00	0.00		
Peso de Suelo seco	gr.	-15.10	-15.16		Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	NP	NP		NP

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Fisicas de la Muestra

Limite Liquido	-36
Indice de Plasticidad	NP
Observaciones	Fasante Tamiz N° 40

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huerta Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
217668



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
**Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos**  
**Av. La Marina N°200 - TUMBES**

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**  
**421**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

<b>PROYECTO</b>	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS		
<b>SOLICITA</b>	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		
<b>CANTERA</b>	QUEBRADA RICAPLAYA		
<b>LADO</b>	DERECHO		
<b>CALICATA</b>	C-1	<b>FECHA</b>	22/04/2019
<b>MUESTRA</b>	0		
<b>PROFUNDIDAD</b>	0-20 - 1.60		

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1053.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	941.0	
Peso del agua contenida (gr)	112.0	
Peso de la muestra seca (gr)	941.0	
Contenido de Humedad (%)	11.9	
Contenido de Humedad Promedio (%)		11.9

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**Gerencia Regional de Infraestructura**  
**Ing. José Luis Huertas Zevallos**  
**JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS**  
**CIP. 117668**



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánicas de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N° 200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 420

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)  
(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPLAYA-BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS  
SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
CANTERA QUEBRADA RICAPLAYA  
LADO DERECHO  
CALICATA C-1  
MUESTRA 0  
PROPUNDIDAD : 0-20 - 1.50

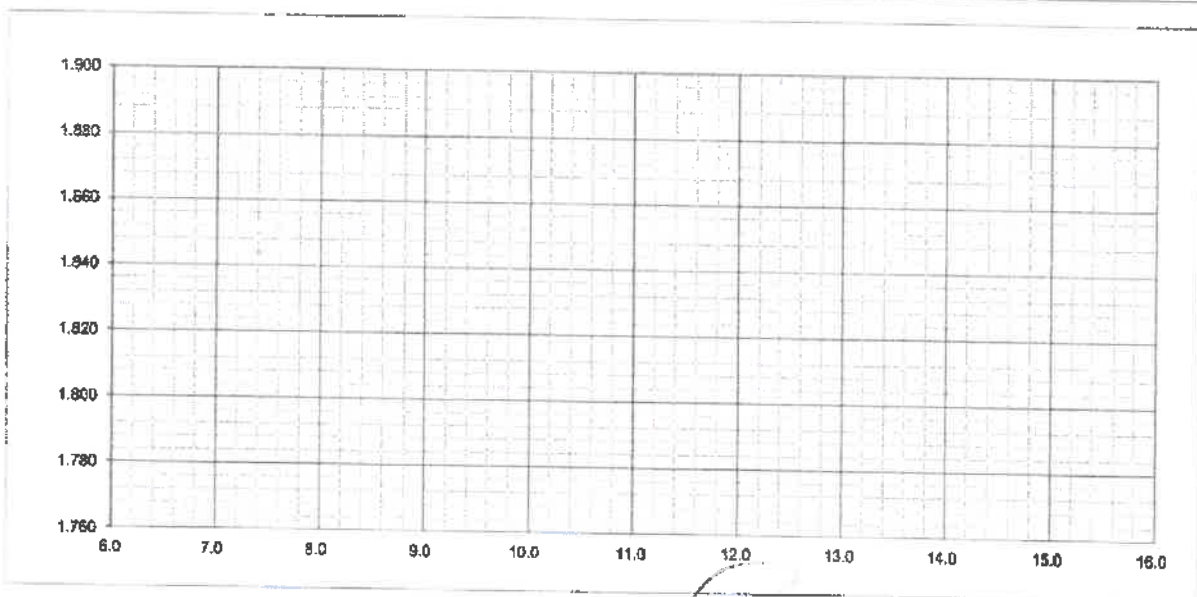
FECHA 22/04/2010

Molde N° 1	Diametro Molde Metodo	4" A	6" B	8" C	Volumen Molde Peso Molde	2090 6225	m3. gr.	N° de capas N° de golpes	5 56 Gp
NUMERO DE ENSAYOS					1	2	3	4	
Peso Suelo + Molde					gr. 5.200	5.321	5.345	5.297	
Peso Suelo Humedo Compactado					gr. -1.025	-904	-880	-928	
Peso Volumétrico Humedo					gr. -0.490	-0.433	-0.421	-0.444	
Recipiente Numero									
Peso Suelo Humedo + Tara					gr. 500.0	500.0	500.0	500.0	
Peso Suelo Seco + Tara					gr. 463.0	454.2	446.0	438.0	
Peso de la Tara					gr.				
Peso del agua					gr. 37.0	45.8	54.0	62.0	
Peso del suelo seco					gr. 463	454	446	438	
Contenido de agua					% 8.0	10.1	12.1	14.2	
Densidad Seca					gr/cc -0.454	-0.393	-0.376	-0.389	

RESULTADOS

Densidad Máxima Seca	-0.376	(gr/cm3)	Humedad óptima	12.1	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Ing. Luis Huertas  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
217668



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concreto  
Av. La Marina 25200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 419

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

(MTC E-132 / ASTM D-1983 / AASTHO T-193)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

CANTERA QUEBRADA RICAPLAYA

LADO DERECHO

CALICATA C-1

MUESTRA 0

PROFUNDIDAD 0-20 - 1.60

FECHA 22/04/2019

CALCULO DEL CBR

Molde N°	12		7		6	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		26		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12919		10415		11330	
Peso de molde (g)	8498		6347		7409	
Peso del suelo húmedo (g)	4421		4068		3921	
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2139		2096		2109	
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.067		1.942		1.859	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	500.0		500.0		500.0	
Peso suelo seco + tara (g)	450.0		450.1		450.2	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	50.0		49.9		49.8	
Peso de suelo seco (g)	450.0		450.1		450.2	
Contenido de humedad (%)	11.1		11.1		11.1	
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.860		1.748		1.674	

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
18/06/18	10:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
19/06/18	10:00	24	12	0.305	0.265	11	0.279	0.243	13	0.330	0.287
20/06/18	10:00	48	26	0.680	0.574	28	0.711	0.618	29	0.737	0.641
21/06/18	10:00	72	26	0.680	0.574	29	0.737	0.641	31	0.767	0.685

PENETRACION

PENETRACION		CARGA	MOLDE N°		M-12		MOLDE N°		M-07		MOLDE N°		M-08	
mm	pulg.	STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		kg/cm <sup>2</sup>	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		15	18			8	11			6	8		
1.270	0.050		49	52			27	30			18	21		
1.905	0.075		98	101			54	57			38	39		
2.540	0.100	70.455	146	149	188	13.7	81	84	104	7.8	54	57	70	5.1
3.810	0.150		248	251			136	140			82	94		
5.080	0.200	106.68	334	337	364	17.7	165	168	203	9.9	124	126	135	6.6
6.350	0.250		406	409			226	228			150	153		
7.620	0.300		467	470			259	262			173	176		
10.160	0.400													
12.700	0.500													

OBSERVACIONES : Anillo:

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. Luis Huayta Zevallin  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO  
CIP. 217668 196





GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N.100 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SECRETARÍA GENERAL REGIONAL  
ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL  
418  
Ing. José...  
217008

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

CANTERA QUEBRADA RICAPLAYA

LADO DERECHO

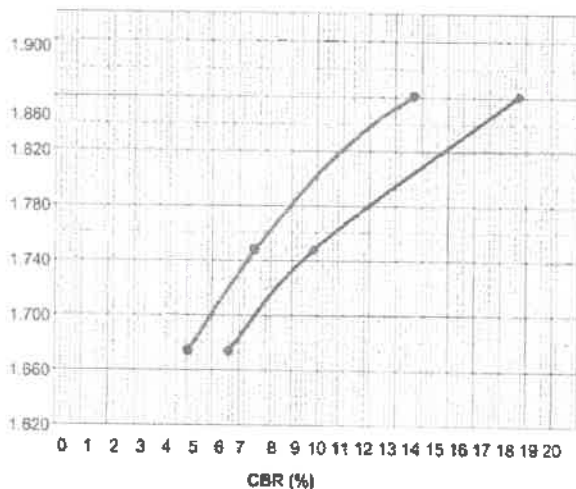
CALICATA C-1

MUESTRA 0

PROFUNDIDAD 0-20 - 1.80

FECHA 22/04/2019

REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



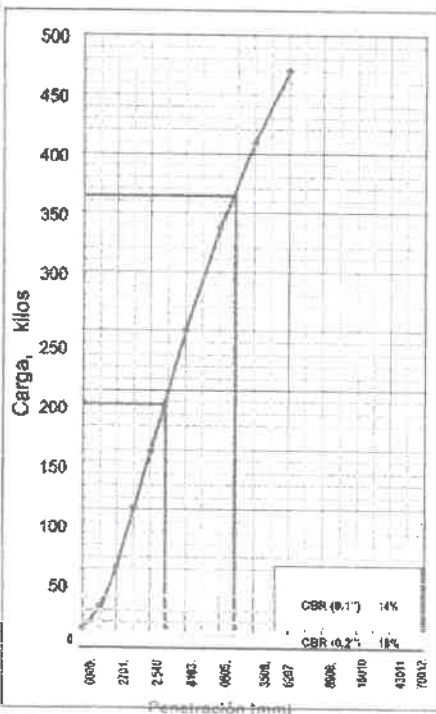
METODO DE COMPACTACION	AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA ( $g/cm^3$ )	: 0.376
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 12.1
95% MAXIMA DENSIDAD SECA ( $g/cm^3$ )	: 0.357

RESULTADOS:

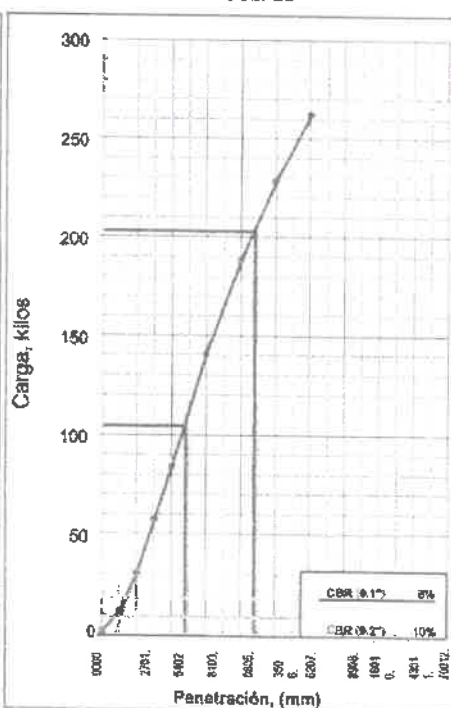
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.1"	=	401.8 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.1"	=	394.1 %
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.2"	=	518.3 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.2"	=	508.3 %

OBSERVACIONES:

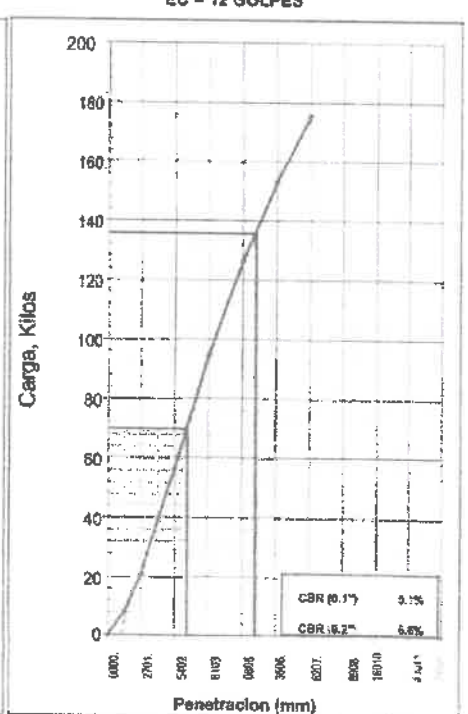
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES





## RESUMEN DE CALICATAS





# CALICATAS





**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Jr. La Marina 34200 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**  
 RUG N° 413

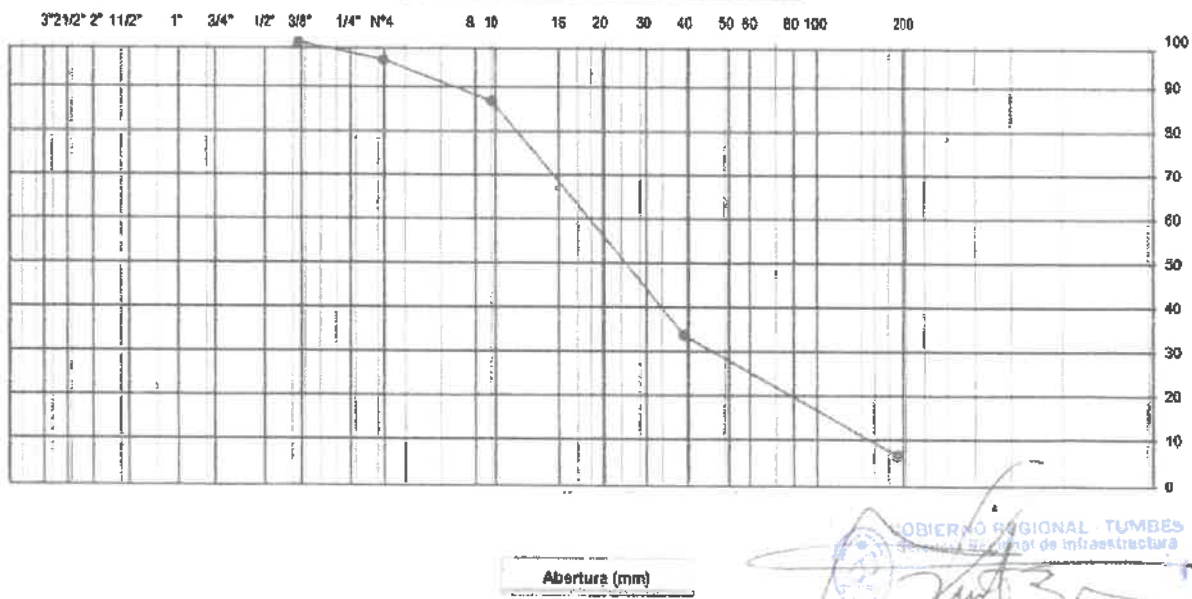
**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA - SOCANA  
 EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
**KILOMETRO** 0+500  
**LADO** IZQUIERDO  
**CALICATA** C-1 -1  
**MUESTRA** 1  
**PROFUNDIDAD** 0-00 - 1.4  
**FECHA** 16/04/2019  
**N. F** : SE ENCONTRÓ A 1.40 M

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>309</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>309.0</u>
2 1/2"	60.300						<b>2. Características</b>
2"	50.800						Tamaño Maximo _____
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal _____
1"	25.400						Grava (%) <u>4.0</u>
3/4"	19.000						Arena (%) <u>89.5</u>
1/2"	12.700						Finos (%) <u>8.4</u>
3/8"	9.520				100.0		Modulo de Fineza (%) _____
1/4"	6.350						<b>3. Clasificación</b>
N° 4	4.750	12	4.0	4.0	96.0		Limite Liquido (%) <u>1</u>
N° 8	2.360						Limite Plastico (%) <u>1</u>
N° 10	2.000	29.0	9.3	13.3	89.7		Indice de Plasticidad (%) <u>0</u>
N° 16	1.190						Clasificación SUCS <u>SP-SM</u>
N° 20	0.850						Clasificación AASHTO <u>A-1-b (0)</u>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	166.0	53.1	69.4	33.6		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	54.0	17.3	83.7	16.3		
N° 200	0.075	31.0	9.9	93.6	6.4		
Pasante		20.0	6.4	100.0			

**CURVA GRANULOMETRICA**



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. JUAN PABLO ZAVARZA  
 LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 P. 217688





GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N° 300 - TUMBES

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

PROYECTO	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS		
SOLICITA	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		
KILOMETRO	0+500		
LADO	IZQUIERDO		
CALICATA	C-1-1		
MUESTRA	1		
PROFUNDIDAD	0-00 - 1.4		
FECHA	17/04/2019		

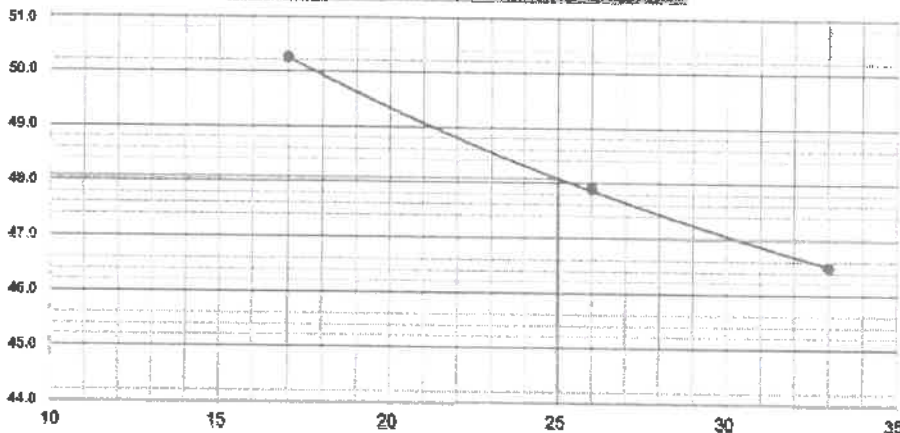
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		55	44	9	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	33.06	27.85	29.64	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	28.00	23.77	25.00	
Peso de Tarro	gr.	17.93	15.25	15.02	
Peso de Agua	gr.	5.06	4.08	4.64	
Peso del Suelo Seco	gr.	10.07	8.52	9.98	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	50.25	47.89	46.49	1
Numero de Golpes		17	26	33	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		18	20		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	20.02	20.37		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	19.33	19.32		
Peso de Tarro	gr.	16.43	15.16		
Peso de Agua	gr.	0.89	1.05		
Peso de Suelo seco	gr.	2.90	4.16		Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	23.79	25.24		1

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Fisicas de la Muestra

Limite Liquido	1
Limite Plastico	1
Indice de Plasticidad	0

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. Luis Huertas Zavalos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
217608



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°2300 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 411

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

<b>PROYECTO</b>	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS		
<b>SOLICITA</b>	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		
<b>KILOMETRO</b>	0+500		
<b>LADO</b>	IZQUIERDO		
<b>CALICATA</b>	C-1 -1	<b>FECHA</b>	16/04/2019
<b>MUESTRA</b>	†		
<b>PROFUNDIDAD</b>	0-00 - 1.4		

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	500.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	449.0	
Peso del agua contenida (gr)	51.0	
Peso de la muestra seca (gr)	449.0	
Contenido de Humedad (%)	11.4	
Contenido de Humedad Promedio (%)		11.4

GOBIERNO REGIONAL - TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. Luis H. Torres Zevallos  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
DIP. 217668



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concreto s  
Av. La Marina 59200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA

FOLIO N° 410

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 0+100

LADO DERECHO

CALICATA C-1

FECHA 16/04/2019

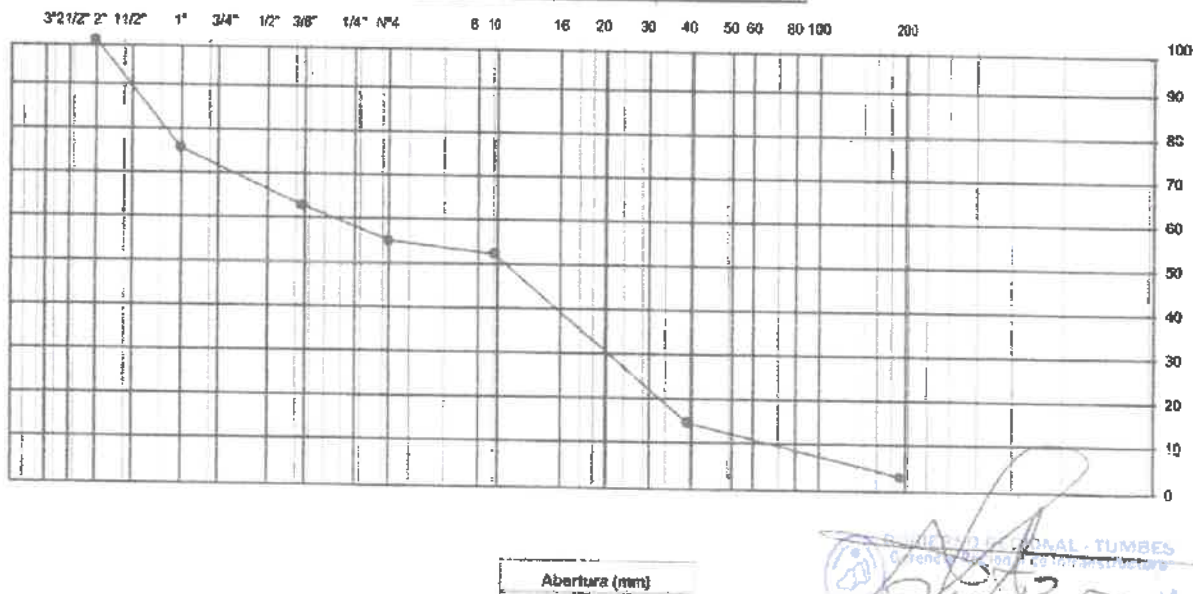
MUESTRA 1

PROFUNDIDAD 0-00 - 0.20

N. F : NO

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						1. Peso de Material Peso Inicial Total (kg) 1.728 Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) 224.0
4"	101.600						
3"	73.000						2. Características Tamaño Máximo Tamaño Máximo Nominal Grava (%) 48.1 Arena (%) 52.3 Finos (%) 2.7 Modulo de Fineza (%)
2 1/2"	60.300						
2"	50.800				100.0		3. Clasificación Limite Líquido (%) 19 Limite Plástico (%) NP Índice de Plasticidad (%) NP Clasificación SUCS SP Clasificación AASHTO A-1-b (0)
1 1/2"	37.500	84	5.4	5.4	94.6		
1"	25.400	326	18.9	24.3	75.7		
3/4"	19.000	182	10.5	34.8	65.2		
1/2"	12.700	9	0.5	35.4	64.6		
3/8"	9.520	32	1.9	37.2	62.8		
1/4"	6.350						
N° 4	4.750	136	7.9	45.1	54.9		
N° 6	2.360						
N° 10	2.000	10.5	2.6	47.7	52.4		
N° 16	1.190						
N° 20	0.850						
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	154.0	37.8	85.4	14.6		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	36.2	8.9	94.3	5.7		
N° 200	0.075	12.5	3.1	97.4	2.7		
Pasante		10.8	2.7	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



Abertura (mm)

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. Luis Humberto Zevallos  
JEFE DE LA GERENCIA DE SUELOS Y CONCRETOS  
C.I. 17658



**Gobierno Regional de Tumbes**  
**Gerencia Regional de Infraestructura**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Nación N° 2006 - TUMBES

Gobierno Regional Tumbes  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 409

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

PROYECTO	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS			FECHA	17/04/2019
SOLICITA	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES				
KILOMETRO	0+100				
LADO	DERECHO				
CALICATA	C-1				
MUESTRA	1				
PROFUNDIDAD	0-00 - 0.20				

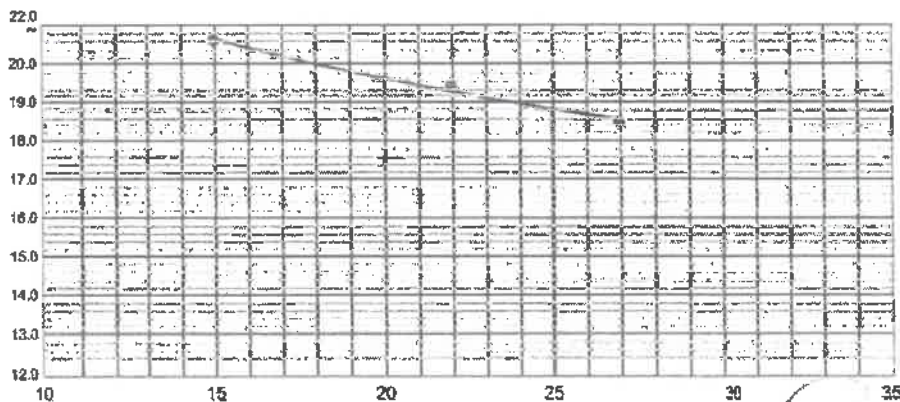
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		1	4	11	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	26.86	25.69	26.37	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	25.00	24.00	24.60	
Peso de Tarro	gr.	16.00	15.33	15.04	
Peso de Agua	gr.	1.86	1.69	1.77	
Peso del Suelo Seco	gr.	9.00	8.67	9.56	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	20.67	19.49	18.51	19
Numero de Golpes		16	22	27	
		19.43	19.19	18.69	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro					
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.				
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.				
Peso de Tarro	gr.				
Peso de Agua	gr.				
Peso de Suelo seco	gr.				Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	NP	NP		NP

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	19
Indice de Plasticidad	NP

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
T.P. 217648



**Gobierno Regional de Tumbes**  
**Gerencia Regional de Infraestructura**  
**Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos**  
**Av. La Marina N° 300 - TUMBES**

Gobierno Regional Tumbes  
Sec. General Regional  
Administ. Documentaria  
FOLIO N° 408

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

<b>PROYECTO</b>	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA - BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS		
<b>SOLICITA</b>	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		
<b>KILOMETRO</b>	0+100		
<b>LADO</b>	DERECHO		
<b>CALICATA</b>	C-1	<b>FECHA</b>	16/04/2019
<b>MUESTRA</b>	1		
<b>PROFUNDIDAD</b>	0-00 - 0.20		

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1013.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	950.0	
Peso del agua contenida (gr)	63.0	
Peso de la muestra seca (gr)	950.0	
Contenido de Humedad (%)	6.6	
Contenido de Humedad Promedio (%)		6.6

  
 GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
**Ing. José Luis Huertas Revallos**  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP 211568





GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 407

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

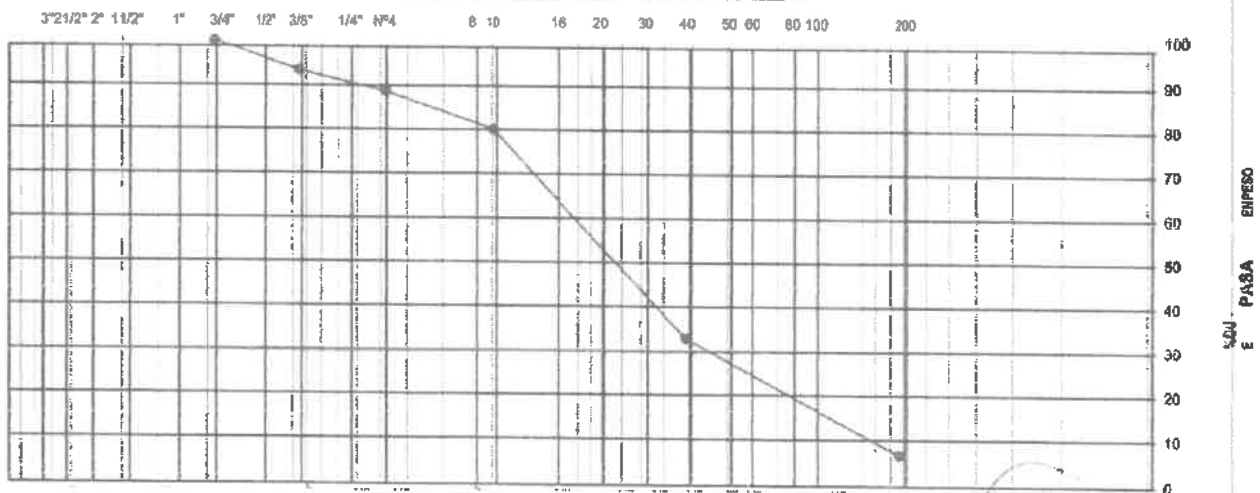
PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCARA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
KILOMETRO 0+500  
LADO DERECHO  
CALICATA C-A  
MUESTRA 2  
PROFUNDIDAD 0-20 - 1.30

FECHA 16/04/2019

N.F Se encontro a 1.30 m

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Materia sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) 1.000
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) 277.0
2 1/2"	60.300						2. Caracteristicas
2"	50.800						Tamaño Maximo
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal
1"	25.400						Grava (%) 11.5
3/4"	19.000				100.0		Arena (%) 82.8
1/2"	12.700	4.1	4.1	4.1	95.9		Finos (%) 6.3
3/8"	9.520	2.5	2.5	6.6	93.4		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						3. Clasificacion
N° 4	4.750	4.9	4.9	11.5	88.5		Limite Liquido (%) 18
N° 8	2.360						Limite Plastico (%) NP
N° 10	2.000	26.3	8.4	19.9	80.1		Indice de Plasticidad (%) NP
N° 16	1.190						Clasificacion SUCS SP-SM
N° 20	0.850						Clasificacion AASHTO A-1-b (0)
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	148.4	47.4	67.3	32.7		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	48.8	22.0	89.3	10.7		
N° 200	0.075	13.2	4.2	93.6	6.5		
Pasante		20.2	6.5	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



Abertura (mm)

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing° José Luis Huertas Zavallos  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668



**GUBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N° 000 - TUMBES

GUBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 406

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110.111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

PROYECTO	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS		FECHA	17/04/2019
SOLICITA	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES			
KILOMETRO	0+500			
LADO	DERECHO			
CALICATA	C-A			
MUESTRA	2			
PROFUNDIDAD	0-20 - 1.30			

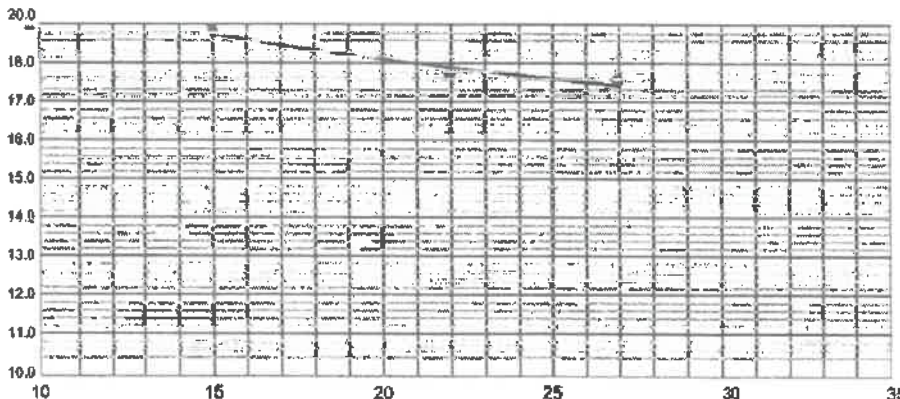
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		11	6	7	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	26.10	26.34	26.78	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	24.30	24.66	25.00	
Peso de Tarro	gr.	14.78	15.22	14.99	
Peso de Agua	gr.	1.80	1.68	1.78	
Peso del Suelo Seco	gr.	9.52	9.44	10.11	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	18.91	17.80	17.61	18
Numero de Golpes		15	22	27	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro					
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.				
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.				
Peso de Tarro	gr.				
Peso de Agua	gr.				
Peso de Suelo seco	gr.				Limite Plastico
Contenido de Humedad	%				NP

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	18
Indice de Plasticidad	NP

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

*[Handwritten Signature]*  
ING. JOSE LUIS HUANCAS ZEVALLOS  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
DPT. 017688



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N° 200 - TUMBES

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

**KILOMETRO** 0+500

**LADO** DERECHO

**CALICATA** C-A

**MUESTRA** 2

**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.30

**FECHA** 16/04/2019

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1014.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	938.0	
Peso del agua contenida (gr)	76.0	
Peso de la muestra seca (gr)	938.0	
Contenido de Humedad (%)	8.1	
Contenido de Humedad Promedio (%)	8.1	

GOBIERNO REGIONAL - TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura

*[Handwritten Signature]*

Ing° José Luis Huertas Lavitós  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°230 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 404

RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)  
(NTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

PROYECTO REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 0+500

LADO DERECHO

FECHA 16/04/2019

CALICATA C-A

MUESTRA : 2

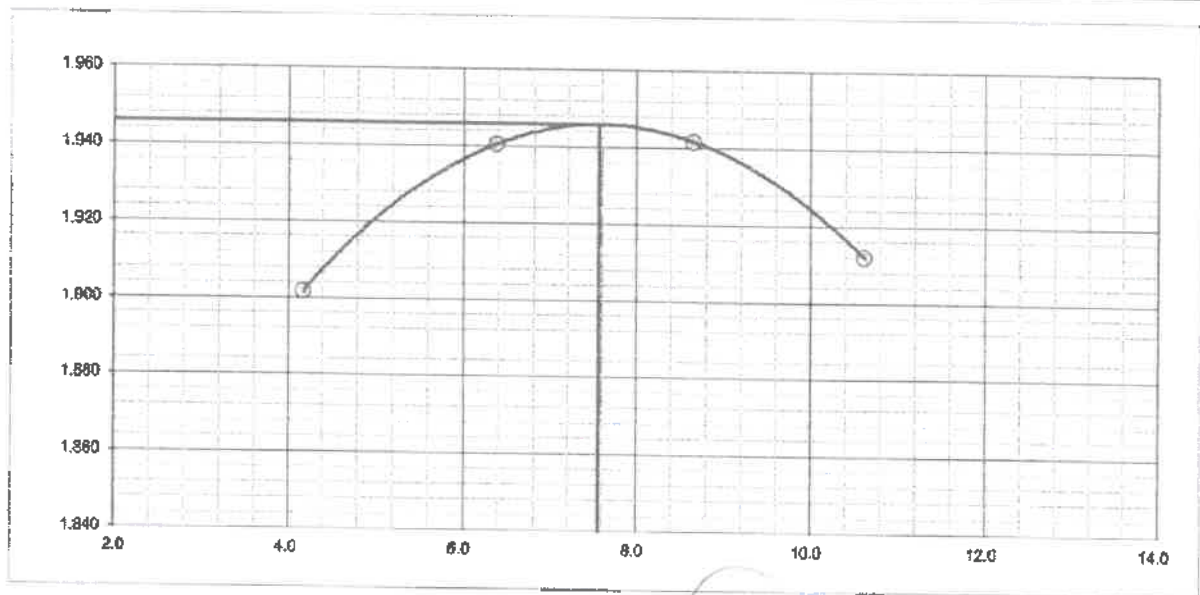
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.30

Molde N° 1	Diametro Molde	g	g	Volumen Molde	940	m3.	N° de cacos	5
Metodo	A	B	C	Peso Molde	3392	lit.	N° de golpes	
NUMERO DE ENSAYOS				1	2		3	4
Peso Suelo + Molde			gr.	5,254	5,332		5,375	5,380
Peso Suelo Humedo Compactado			gr.	1,862	1,940		1,983	1,988
Peso Volumetrico Humedo			gr.	1,981	2,064		2,110	2,115
Recipiente Numero								
Peso Suelo Humedo + Tara			gr.	500.0	500.0		500.0	500.0
Peso Suelo Seco + Tara			gr.	480.0	470.1		460.2	452.0
Peso de la Tara			gr.					
Peso del agua			gr.	20.0	29.9		39.8	48.0
Peso del suelo seco			gr.	480	470		460	452
Contenido de agua			%	4.2	6.4		8.6	10.6
Densidad Seca			gr/cc	1.902	1.940		1.942	1.912

RESULTADOS

Densidad Máxima Seca	1.946	(gr/cm3)	Humedad óptima	7.8	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. Luis Huertas Zúñiga  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS





**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina N°500 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SUBGERENCIA DE ESTUDIOS**

FOLIO N° 403

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**  
 FOLIO N° 403

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
 EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 0+500

LADO DERECHO

CALCATA C-A

MUESTRA 2

PROFUNDIDAD 0-20 - 1.30

FECHA 16/04/2018

**CALCULO DEL CBR**

Condición de la muestra	NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO	
	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%
Molde N°	9		14		15			
Capas N°	5		5		5			
Golpes por capa N°	96		25		12			
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12510		10502		11823			
Peso de molde (g)	8004		6347		7781			
Peso del suelo húmedo (g)	4506		4155		4042			
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2135		2095		2129			
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.111		1.983		1.899			
Tara (N°)								
Peso suelo húmedo + tara (g)	500.0		500.0		500.0			
Peso suelo seco + tara (g)	482.5		482.6		482.7			
Peso de tara (g)								
Peso de agua (g)	37.5		37.4		37.3			
Peso de suelo seco (g)	482.5		482.6		482.7			
Contenido de humedad (%)	8.1		8.1		8.1			
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.952		1.835		1.757			

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
			NO		EXPANSIVO						

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE N°		M-09		MOLDE N°		M-14		MOLDE N°		M-15	
mm	pulg.	STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		17	20			9	12			5	7		
1.270	0.050		70	73			39	41			19	22		
1.905	0.075		184	187			102	105			51	54		
2.540	0.100	70.455	305	308	429	31.3	169	172	238	17.4	85	87	119	8.7
3.810	0.150		549	552			305	308			153	155		
5.080	0.200	105.68	734	737	775	37.7	408	410	431	21.0	204	206	217	10.5
6.350	0.250		829	832			461	463			282	283		
7.620	0.300		870	873			483	486			242	244		
10.160	0.400													
12.700	0.500													

OBSERVACIONES : Anillo:

Ing. Jose Luis Huertas Zevallos  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP. 217568





GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N° 100 - TUMBES

Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

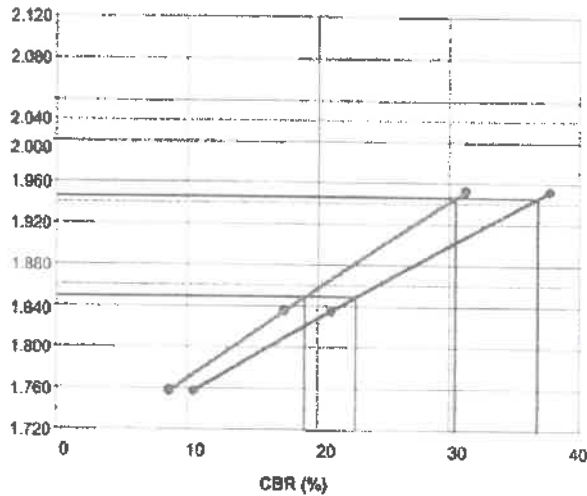
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 402

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
KILOMETRO 0+500  
LADO DERECHO  
CALICATA C-A  
MUESTRA 2  
PROFUNDIDAD 0-20 - 1.30

FECHA 19/04/2019

REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



METODO DE COMPACTACION	AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm <sup>3</sup> )	1.946
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	7.5
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm <sup>3</sup> )	1.849

RESULTADOS:

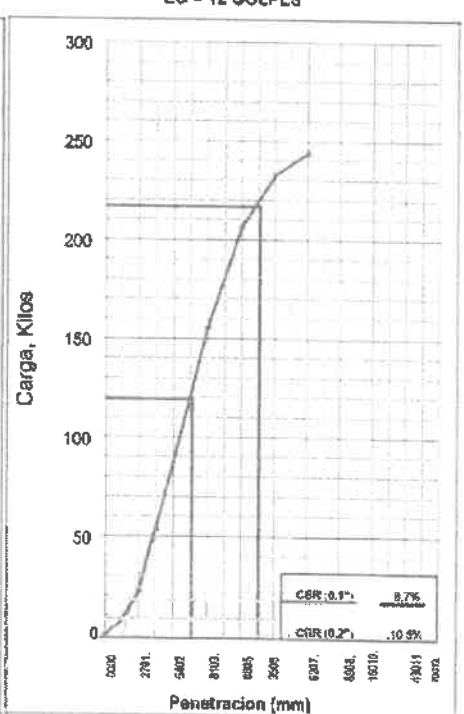
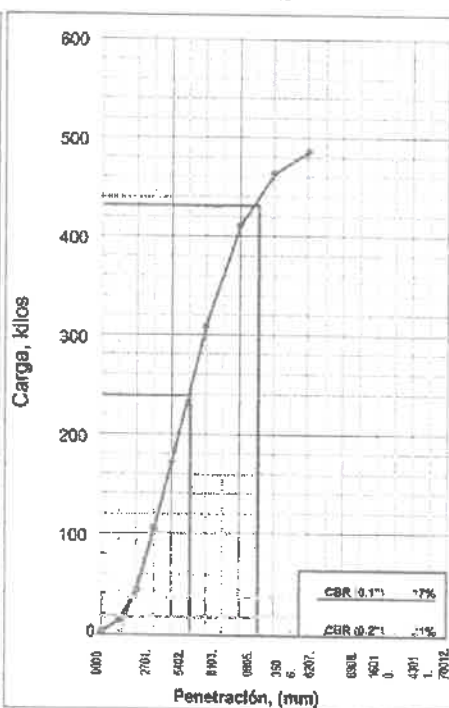
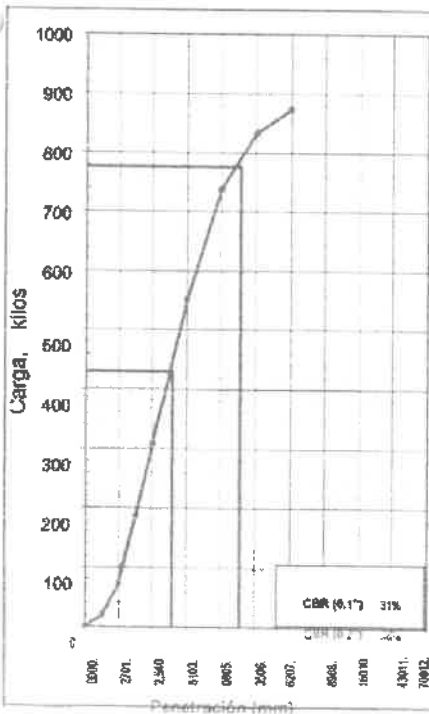
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.1"	=	30.5 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.1"	=	18.9 %
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.2"	=	36.7 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.2"	=	22.8 %

OBSERVACIONES:

EC = 56 GOLPES

EC = 25 GOLPES

EC = 12 GOLPES





**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelo y Concreto  
Av. La Marina N°200 - TUMBES**

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARI**

FOLIO N° 401

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

(NTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-68)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RUCAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 1+000

LADO IZQUIERDO

CALICATA C-2

MUESTRA 2

PROFUNDIDAD 0-20 - 1.70

FECHA 03/07/2018

N. F : NO

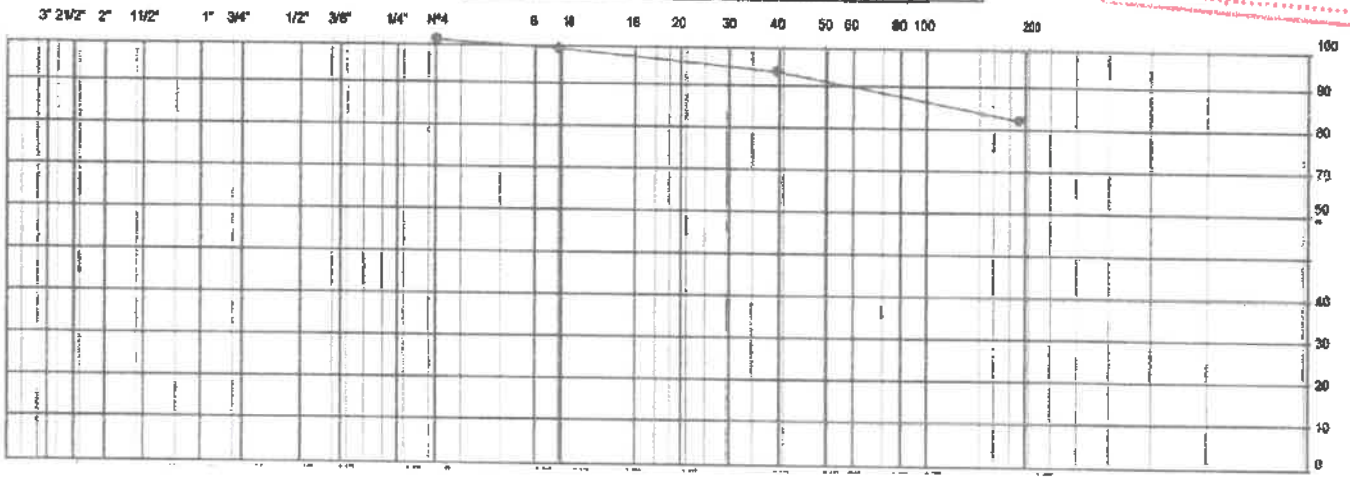
Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>200</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (g) <u>200.0</u>
2 1/2"	60.300						<b>2. Características</b>
2"	50.800						Tamaño Maximo _____
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal _____
1"	25.400						Grava (%) _____
3/4"	19.000						arena (%) <u>18.1</u>
1/2"	12.700						Finos (%) <u>82.0</u>
3/8"	9.520						Modulo de Fineza (%) _____
1/4"	6.350						<b>3. Clasificación</b>
N° 4	4.750				100.0		Límite Líquido (%) <u>36</u>
N° 8	2.360						Límite Plástico (%) <u>20</u>
N° 10	2.000	4.0	2.0	2.0	98.0		Índice de Plasticidad (%) <u>16</u>
N° 16	1.190						Clasificación SUCS <u>CL</u>
N° 20	0.850						Clasificación AASHTO <u>A-5 (11)</u>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	9.8	4.9	6.9	93.1		
N° 50							
N° 60							
N° 80							
N° 100	0.150	8.6	4.8	11.7	60.3		
N° 200	0.075	12.7	6.4	16.1	82.0		
Pesante							

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA

*[Handwritten Signature]*

Ing. José Luis Huertas Zepeda  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
C.I. 17668

CURVA GRANULOMETRICA



Abertura (mm)

QUE PASA  
POR PESO

Gobierno Regional Tumbes  
Gerencia Regional de Infraestructura  
*Jose Luis Huertas Zevallos*  
Ing. Jose Luis Huertas Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
D.O. 217668



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°1200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 399

PROYECTO	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS		
SOLICITA	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		
KILOMETRO	1+000		
LADO	IZQUIERDO		
CALICATA	C-2		
MUESTRA	2		
PROFUNDIDAD	0-20 - 1.70		
FECHA	04/07/2018		

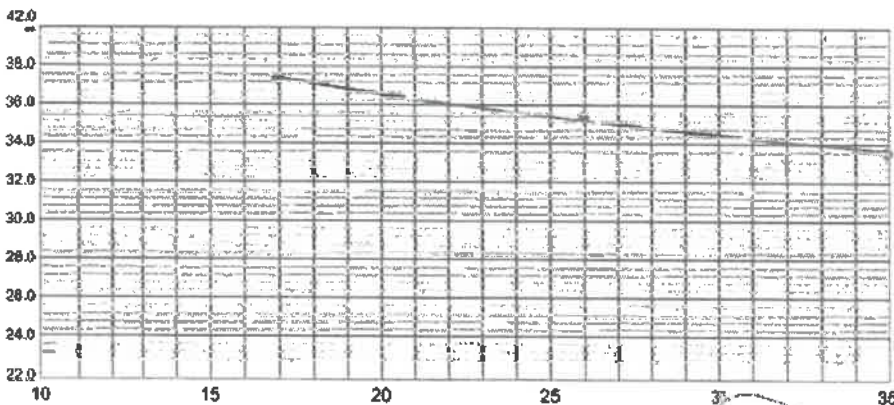
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		4	24	15	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	27.43	26.99	26.02	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	24.40	23.78	23.25	
Peso de Tarro	gr.	16.31	14.75	15.02	
Peso de Agua	gr.	3.03	3.21	2.77	
Peso del Suelo Seco	gr.	8.09	9.03	8.23	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	37.45	35.55	33.66	36
Numero de Golpes		17	26	35	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		2	21	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	19.18	17.06	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	18.48	17.48	
Peso de Tarro	gr.	15.18	15.07	
Peso de Agua	gr.	0.67	0.46	
Peso de Suelo seco	gr.	3.31	2.41	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	20.24	19.92	16

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Fisicas de la Muestra

Limite Liquido	36
Indice de Plasticidad	16
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
018-217668



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°230 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N°...398

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

PROYECTO	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS		
SOLICITA	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		
KILOMETRO	1+000		
LADO	IZQUIERDO		
CALICATA	C-2	FECHA	03/07/2018
MUESTRA	2		
PROFUNDIDAD	0-20 - 1.70		

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1005.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	935.0	
Peso del agua contenida (gr)	70.0	
Peso de la muestra seca (gr)	935.0	
Contenido de Humedad (%)	7.5	
Contenido de Humedad Promedio (%)	7.5	

GOBIERNO REGIONAL - TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. Luis Huertas Pavallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668





GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N° 200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
397

RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)

(MTC E-114, E 116 / ASTM D-1557, D 690 / AASHTO T-180)

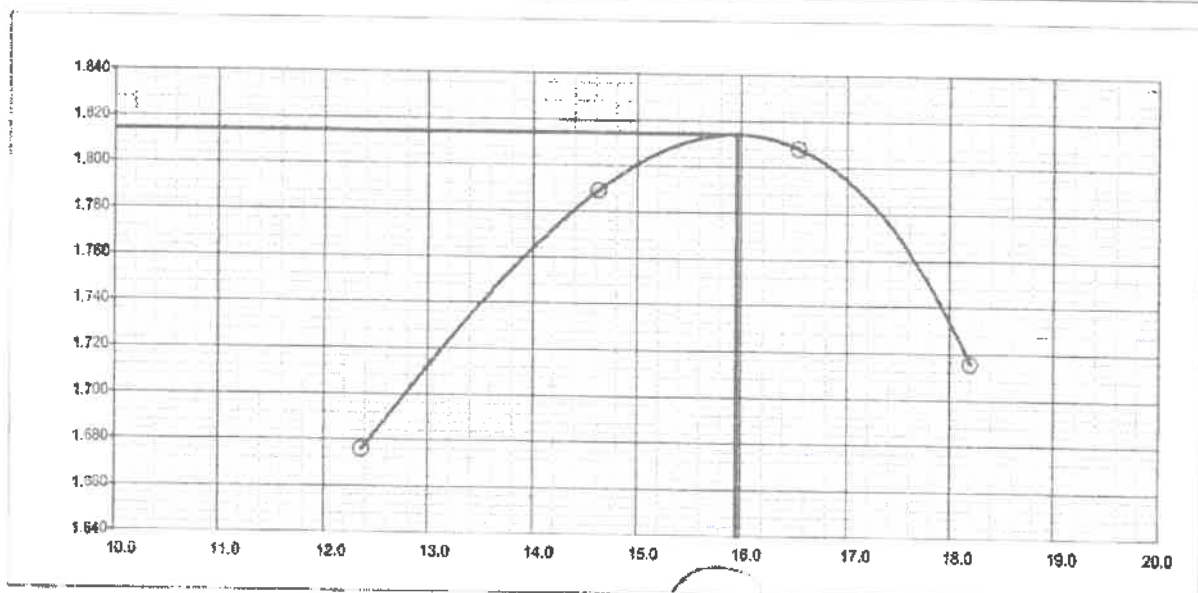
PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
KILOMETRO 1+000  
LADO IZQUIERDO  
CALICATA C-2  
MUESTRA 2  
PROFUNDIDAD 0-20 - 1.70  
FECHA 03/07/2018

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	940	m3	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	3392	gr.	N° de golpes	
NUMERO DE ENSAYOS					1	2	3	4	
Peso Suelo + Molde					gr.	5,162	5,320	5,373	5,298
Peso Suelo Humedo Compactado					gr.	1,770	1,928	1,981	1,906
Peso Volumetrico Humedo					gr.	1,883	2,051	2,107	2,028
Recipiente Numero									
Peso Suelo Humedo + Tara					gr.	500.0	500.0	500.0	500.0
Peso Suelo Seco + Tara					gr.	445.0	436.2	429.0	423.0
Peso de la Tara					gr.				
Peso del agua					gr.	55.0	83.8	71.0	77.0
Peso del suelo seco					gr.	445	436	429	423
Contenido de agua					%	12.4	14.6	16.6	18.2
Densidad Seca					gr/cc	1.678	1.789	1.808	1.715

RESULTADOS

Densidad Máxima Seca	1.814	(gr/cm3)	Humedad óptima	16.0	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. Luis Humberto Zevallos  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°202 - TUMBES

RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
KILOMETRO 1+000  
LADO IZQUIERDO  
CALICATA C-2  
MUESTRA 2  
PROFUNDIDAD 0-20 - 1.70

FECHA 03/07/2018

CALCULO DEL CBR

Molde N°	3		5		6	
	5		5		5	
Capas N°	58		25		12	
Colpes por capa N°	58		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12222		11695		11653	
Peso de molde (g)	7767		7519		7641	
Peso del suelo húmedo (g)	4455		4176		4012	
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2111		2106		2113	
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.110		1.983		1.899	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	500.0		500.0		500.0	
Peso suelo seco + tara (g)	438.5		438.7		438.7	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	61.5		61.3		61.3	
Peso de suelo seco (g)	438.5		438.7		438.7	
Contenido de humedad (%)	14.0		14.0		14.0	
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.851		1.740		1.858	

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
17/06/18	10:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
18/06/18	10:00	24	23	0.584	0.508	32	0.813	0.707	36	0.914	0.785
19/06/18	10:00	48	48	1.219	1.080	55	1.397	1.215	58	1.473	1.281
20/06/18	10:00	72	65	1.851	1.436	88	1.676	1.456	68	1.727	1.502

PENETRACION

PENETRACION		CARGA	MOLDE N°		M-03		MOLDE N°		M-05		MOLDE N°		M-06	
		STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
mm	psig.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.090		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		13	16			8	10			4	8		
1.270	0.050		26	29			15	18			8	10		
1.905	0.075		45	48			26	29			13	16		
2.540	0.100	70.455	80	63	-	4.6	35	38	-	2.8	18	20	-	1.5
3.810	0.150		84	87			49	52			25	27		
6.080	0.200	105.88	102	105	-	5.1	60	63	-	3.0	30	33	-	1.8
8.350	0.280		118	121			69	72			36	37		
7.620	0.300		130	133			76	79			38	41		
10.160	0.400													
12.700	0.500													

OBSERVACIONES :

Anillo:

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ingeniero Luis Hyacintho Zevallinos  
JEFE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS



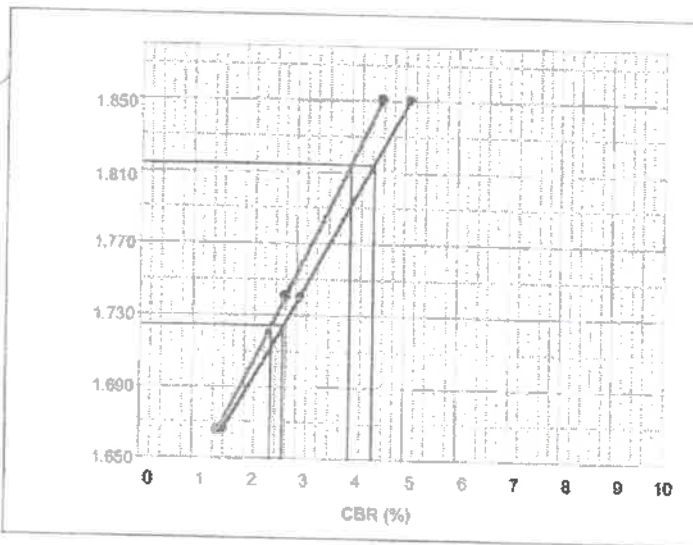
GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concreto  
Av. La Marina N° 600 - TUMBES

RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR  
(NITC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
KILOMETRO 1+003  
LADO IZQUIERDO  
CALICATA C-2  
MUESTRA 2  
PROFUNDIDAD 0-20 - 1.70

FECHA 06/07/2018

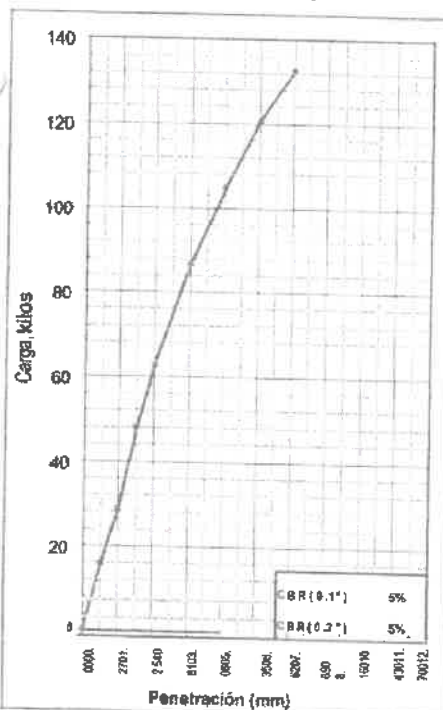
REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



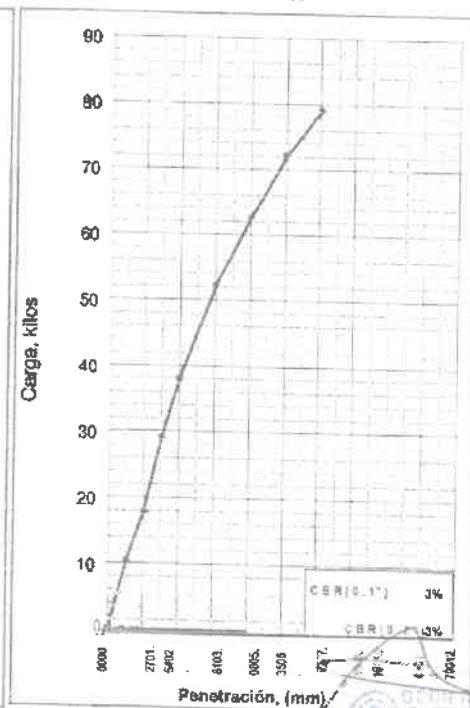
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm <sup>3</sup> )	:	1.814
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	:	16.0
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm <sup>3</sup> )	:	1.724

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.1"	= 4.0 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.1"	= 2.5 %
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.2"	= 4.4 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.2"	= 2.7 %
<b>OBSERVACIONES:</b>	

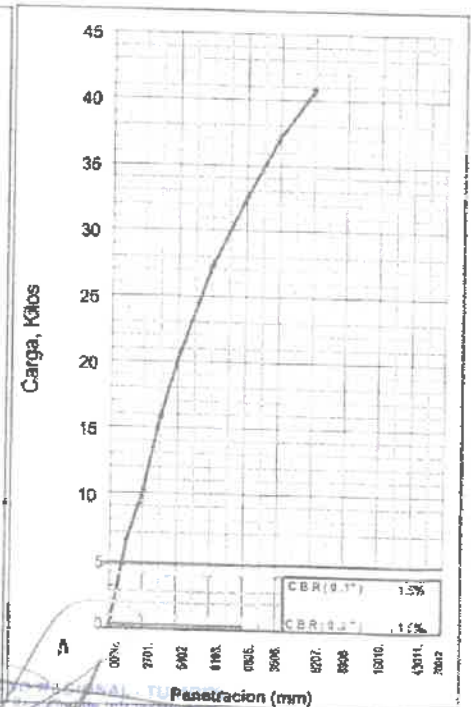
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



*[Handwritten signature]*  
Ing. *[Name]*  
CIP. 21700





GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°200 - TUMBES

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-89)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 2+000

LADO DERECHO

CALICATA C-3

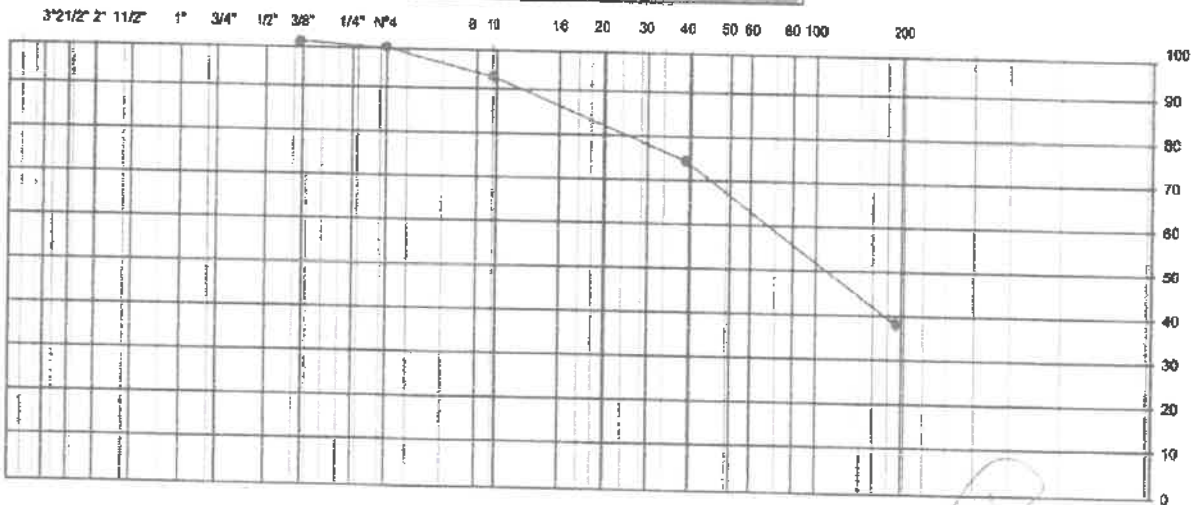
FECHA 16/04/2019

MUESTRA 1  
PROFUNDIDAD 0-00 - 0.20

N. F : NO

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>300</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>297.0</u>
2 1/2"	60.300						2. Caracteristicas
2"	50.800						Tamaño Maximo
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal
1"	25.400						Grava (%) <u>1.0</u>
3/4"	19.000						Arena (%) <u>61.0</u>
1/2"	12.700						Finos (%) <u>38.0</u>
3/8"	9.520				100.0		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						3. Clasificacion
N° 4	4.750	3	1.0	1.0	99.0		Limite Liquido (%) <u>28</u>
N° 8	2.380						Limite Plastico (%) <u>21</u>
N° 10	2.000	19.0	6.3	7.3	92.7		Indice de Plasticidad (%) <u>7</u>
N° 16	1.190						Clasificacion SUCS <u>SC</u>
N° 20	0.850						Clasificacion AASHTO <u>A-4 (1)</u>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	55.0	18.3	25.7	74.3		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 60	0.180						
N° 100	0.150	43.0	14.3	40.0	60.0		
N° 200	0.075	66.0	22.0	62.0	38.0		
Pasante		114.0		#VALOR!			

CURVA GRANULOMETRICA



Abertura (mm)

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zevaillos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
C.R. 217668

ESTADO PASA



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina 28006 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 393

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

PROYECTO	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS		FECHA	17/04/2019
SOLICITA	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES			
KILOMETRO	2+000			
LADO	DERECHO			
CALICATA	C-3			
MUESTRA	1			
PROFUNDIDAD	0-00 - 0.20			

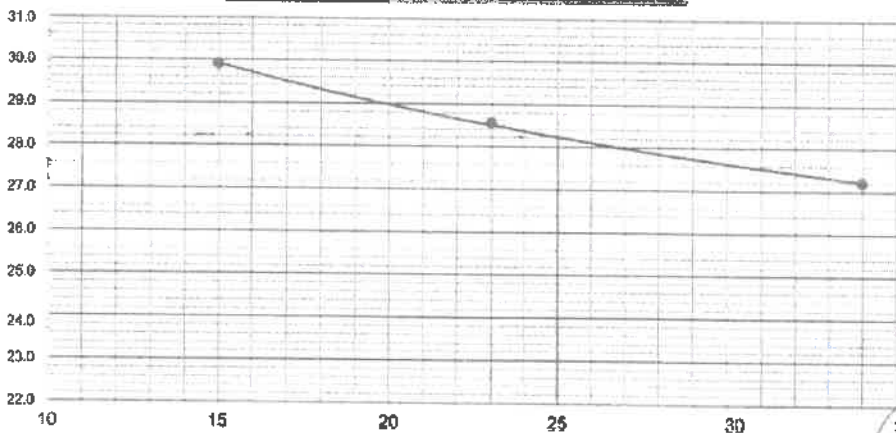
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		1	7	5	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	28.57	28.00	27.32	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	25.50	25.44	25.00	
Peso de Tarro	gr.	15.23	16.48	16.47	
Peso de Agua	gr.	3.07	2.56	2.32	
Peso del Suelo Seco	gr.	10.27	8.96	8.53	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	29.89	28.57	27.20	28
Numero de Golpes		15	23	34	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		33	23		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	19.19	18.64		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	18.99	18.00		
Peso de Tarro	gr.	18.07	14.93		
Peso de Agua	gr.	0.20	0.64		
Peso de Suelo seco	gr.	0.92	3.07		Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	21.74	20.85		21

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Fisicas de la Muestra

Limite Liquido	28
Limite Plastico	21
Indice de Plasticidad	7

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40

GOBIERNO REGIONAL - TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
A.P. 217668





**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina Nº200 - TUMBE

Gobierno Regional Tumbes  
Sec. General Regional  
Administ. Documentaria  
FOLIO N° 392

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
(MTC E-108 / ASTM D-2216)

<b>PROYECTO</b>	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS		
<b>SOLICITA</b>	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		
<b>KILOMETRO</b>	2+000		
<b>LADO</b>	DERECHO		
<b>CALICATA</b>	C-3	<b>FECHA</b>	16/04/2019
<b>MUESTRA</b>	1		
<b>PROFUNDIDAD</b>	0-00 - 0.20		

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1016.6	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	913.0	
Peso del agua contenida (gr)	103.0	
Peso de la muestra seca (gr)	913.0	
Contenido de Humedad (%)	11.3	
Contenido de Humedad Promedio (%)	11.3	

  
 GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing° José Luis Huertas Zavallos  
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 T.P. 217668



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Maraca N°300 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
391

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)  
(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-100)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA-BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 2+000

LADO DERECHO

FECHA 16/04/2019

CALICATA C-3

MUESTRA 1

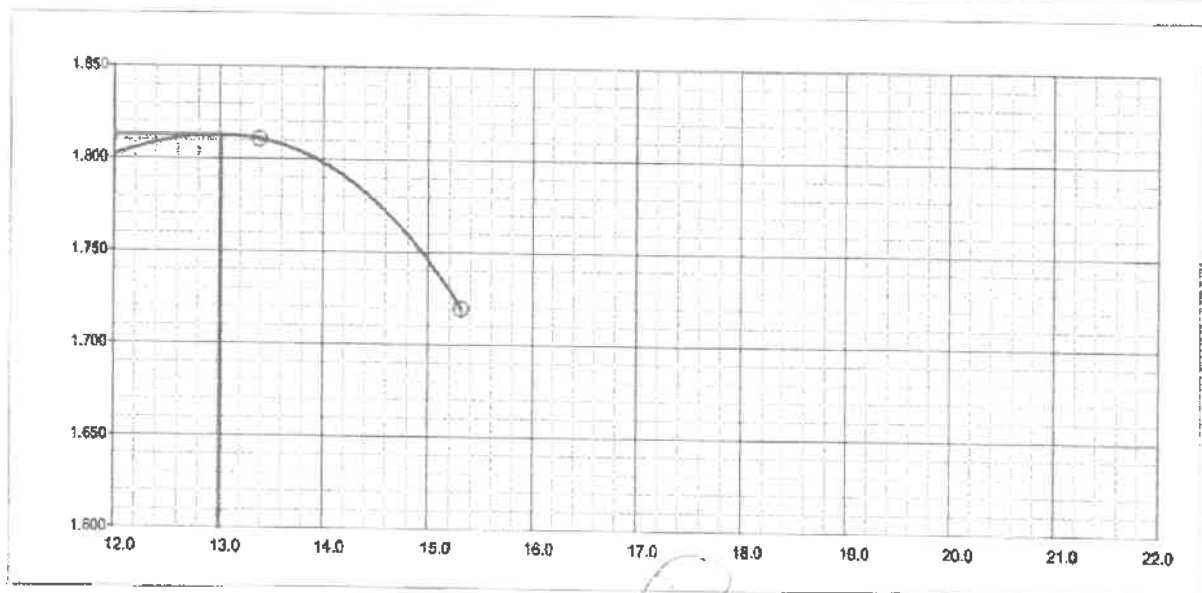
PROFUNDIDAD 0-00 - 0.20

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	940	m3.	N° de calzas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	3392	gr.	N° de golpes	
NUMERO DE ENSAYOS					1	2	3	4	
Peso Suelo + Molde					gr. 5,160	5,256	5,322	5,256	
Peso Suelo Humedo Compactado					gr. 1,766	1,863	1,930	1,864	
Peso Volumetrico Humedo					gr. 1,881	1,982	2,053	1,983	
Recipiente Numero									
Peso Suelo Humedo + Tara					gr. 500.0	500.0	500.0	500.0	
Peso Suelo Seco + Tara					gr. 458.7	449.6	441.0	433.6	
Peso de la Tara					gr.				
Peso del agua					gr. 41.3	50.4	59.0	66.4	
Peso del suelo seco					gr. 459	450	441	434	
Contenido de agua					% 9.0	11.2	13.4	15.3	
Densidad Secca					gr/cc 1.725	1.782	1.811	1.720	

RESULTADOS

Densidad Máxima Secca	1.813	(gr/cm3)	Humedad óptima	13.0	%
Densidad Máxima Secca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA



GOBIERNO REGIONAL - TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. Luis Huertas Evallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina N°300 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**  
 390

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**  
 (MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
 EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
**KILOMETRO** 2-600  
**LADO** DERECHO  
**CALICATA** C-3  
**MUESTRA** 1  
**PROFUNDIDAD** 0-00 - 0.20

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
**Ing. José Luis Huerta Zevattos**  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP. 217668

**FECHA** 16/04/2019

**CALCULO DEL CBR**

Molde N°	1		4		4	
	5		5		5	
Capas N°	56		25		12	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12026		11550		11380	
Peso de molde (g)	7864		7459		7459	
Peso del suelo húmedo (g)	4262		4091		3921	
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2116		2114		2114	
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.061		1.935		1.866	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	500.0		500.0		500.0	
Peso suelo seco + tara (g)	424.8		424.8		424.9	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	75.2		75.2		75.1	
Peso de suelo seco (g)	424.8		424.8		424.9	
Contenido de humedad (%)	17.7		17.7		17.7	
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.751		1.844		1.876	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
18/06/18	10:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
19/06/18	10:00	24	66	1.678	1.458	77	1.956	1.701	82	2.083	1.811
20/06/18	10:00	48	123	3.124	2.717	135	3.429	2.982	144	3.658	3.181
21/06/18	10:00	72	155	3.937	3.423	168	4.267	3.711	172	4.369	3.799

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA STAND.	MOLDE N°		M-01		MOLDE N°		M-04		MOLDE N°		M-04	
			CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
mm	pulg.	kg/cm2	Dial div	kg	kg	%	Dial div	kg	kg	%	Dial div	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		22	25			13	16			6	9		
1.270	0.050		33	36			19	22			10	12		
1.905	0.075		43	46			25	28			13	15		
2.540	0.100	79.466	51	54	-	3.9	30	33		2.4	15	18	-	1.3
3.810	0.150		62	65			36	39			18	21		
5.080	0.200	105.68	71	74		3.8	42	44		2.2	21	23	-	1.1
6.350	0.250		78	81			46	48			23	26		
7.620	0.300		85	88			50	53			25	28		
10.160	0.400													
12.700	0.500													

**OBSERVACIONES :** Anillo:



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina No. 200 - TUMBES

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

**KILOMETRO** 2+000

**LADO** DERECHO

**CALICATA** C-3

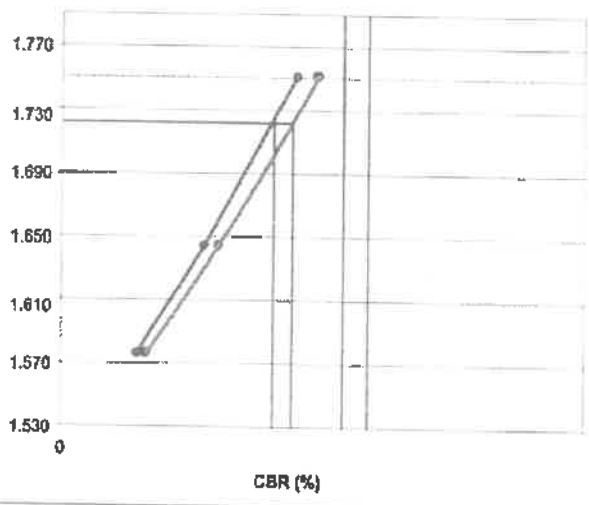
**MUESTRA** 1

**PROFUNDIDAD** 0-00 - 0.20

*Ing. José Luis Huertas Javallos*  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
T.P. 217668

FECHA 19/04/2019

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASTHO T-180
<b>MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm<sup>3</sup>)</b>	: 1.813
<b>OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)</b>	: 13.0
<b>95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm<sup>3</sup>)</b>	: 1.722

**RESULTADOS:**

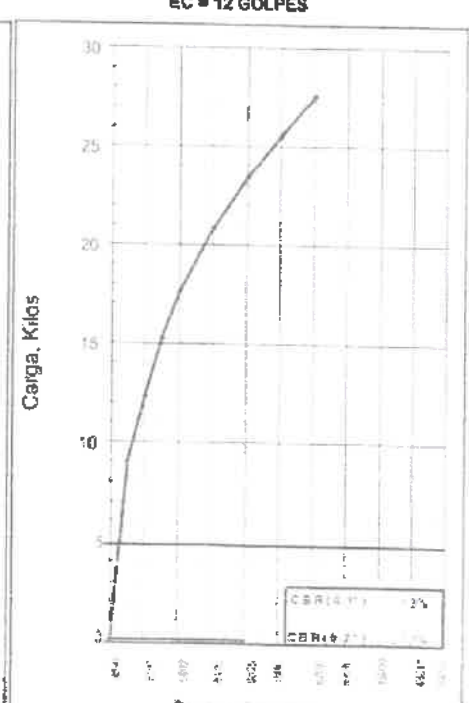
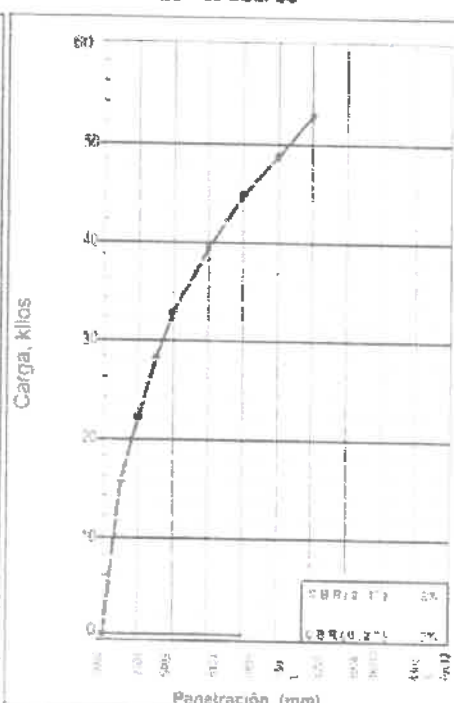
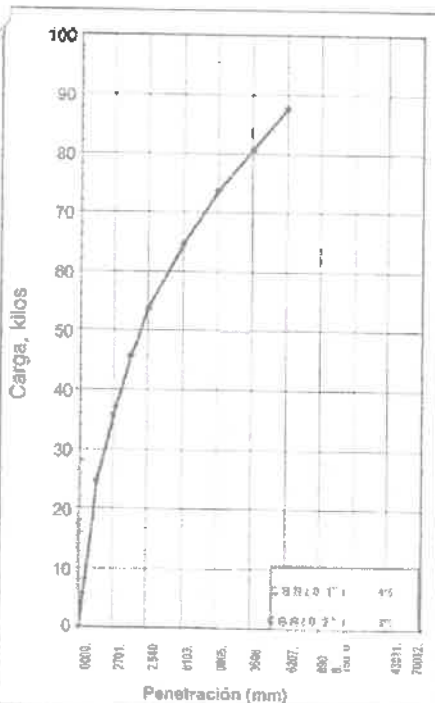
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.1"	=	4.7 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.1"	=	3.5 %
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.2"	=	4.3 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.2"	=	3.2 %

**OBSERVACIONES:**

EC = 56 GOLPES

EC = 25 GOLPES

EC = 12 GOLPES







**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina N°200 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINISTR. DOCUMENTARIA**  
 388

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
 (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

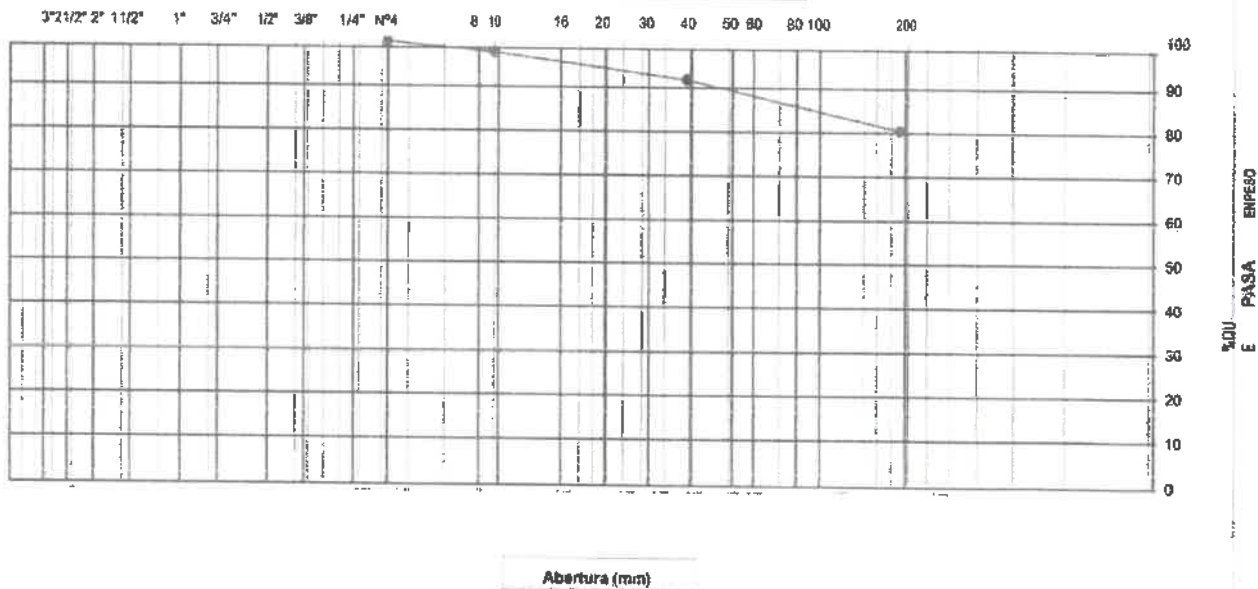
**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
**KILOMETRO** 1+500  
**LADO** IZQUIERDO  
**CALICATA** C-4  
**MUESTRA** 2  
**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.70

**FECHA** 16/04/2019  
**N. F** : NO

GOBIERNO REGIONAL - TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. José Luis Hernández  
 INGENIERO LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP. 217668

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>300</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>300.0</u>
2 1/2"	60.300						<b>2. Características</b>
2"	50.800						Tamaño Maximo
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal
1"	25.400						Grava (%)
3/4"	19.000						Arena (%) <u>19.7</u>
1/2"	12.700						Finos (%) <u>80.3</u>
3/8"	9.520						Modulo de Finezza (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificación</b>
N° 4	4.750				100.0		Límite Líquido (%) <u>37</u>
N° 8	2.380						Límite Plástico (%) <u>24</u>
N° 10	2.000	7.0	2.3	2.3	97.7		Índice de Plasticidad (%) <u>13</u>
N° 16	1.190						Clasificación SUCS <u>CL</u>
N° 20	0.850						Clasificación AASHTO <u>A-6 (9)</u>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	18.0	8.0	8.3	91.7		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	9.0	3.0	11.3	88.7		
N° 200	0.075	25.0	8.3	19.7	80.3		
Pasante							

**CURVA GRANULOMETRICA**



100  
E PASA EN PESO





GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 387

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

PROYECTO	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS		FECHA	17/04/2019
SOLICITA	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES			
KILOMETRO	1+500			
LADO	IZQUIERDO			
CALICATA	C-4			
MUESTRA	2			
PROFUNDIDAD	0-20 - 1.70			

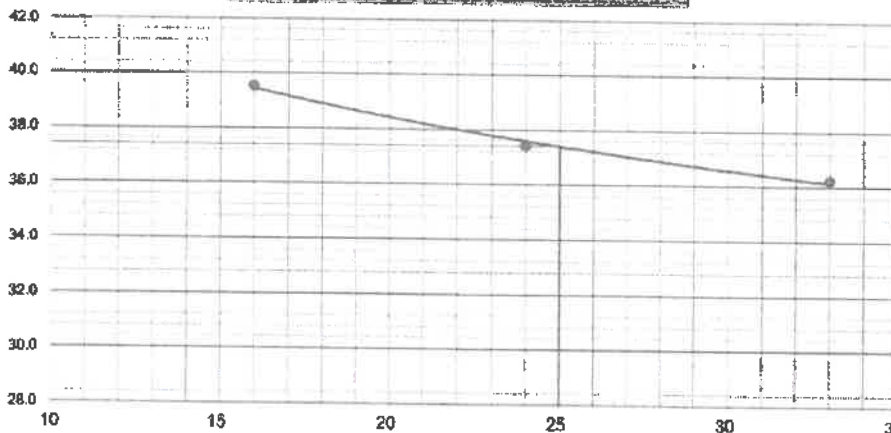
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		20	23	26	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	28.26	28.11	29.00	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	25.66	24.66	25.30	
Peso de Tarro	gr.	16.55	15.44	15.09	
Peso de Agua	gr.	3.60	3.45	3.70	
Peso del Suelo Seco	gr.	9.11	9.22	10.21	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	39.52	37.42	36.24	37
Numero de Golpes		16	24	33	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		2	1	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	19.74	21.20	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	18.10	20.00	
Peso de Tarro	gr.	16.35	15.04	
Peso de Agua	gr.	0.84	1.20	
Peso de Suelo seco	gr.	2.76	4.96	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	23.27	24.19	24

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Fisicas de la Muestra

Limite Liquido	37
Limite Plastico	24
Indice de Plasticidad	13

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. Luis Huertas  
Instituto de Mecánica de Suelos y Concretos  
I.P. 217668



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°206 - TUMBES

GUBIERNOS REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 386

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

PROYECTO	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS		
SOLICITA	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		
KILOMETRO	1+500		
LADO	IZQUIERDO		
CALICATA	C-4		
MUESTRA	2	FECHA	16/04/2019
PROFUNDIDAD	0-20 - 1.70		

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	350.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	312.0	
Peso del agua contenida (gr)	38.0	
Peso de la muestra seca (gr)	312.0	
Contenido de Humedad (%)	12.2	
Contenido de Humedad Promedio (%)		12.2

  
 GOBIERNO REGIONAL - TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. José Luis Huertas Zevallos  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 C.P. 217668



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°200 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**

FOLIO N° 385

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 2+500

LADO IZQUIERDO

CALCATA C-5

FECHA 16/04/2019

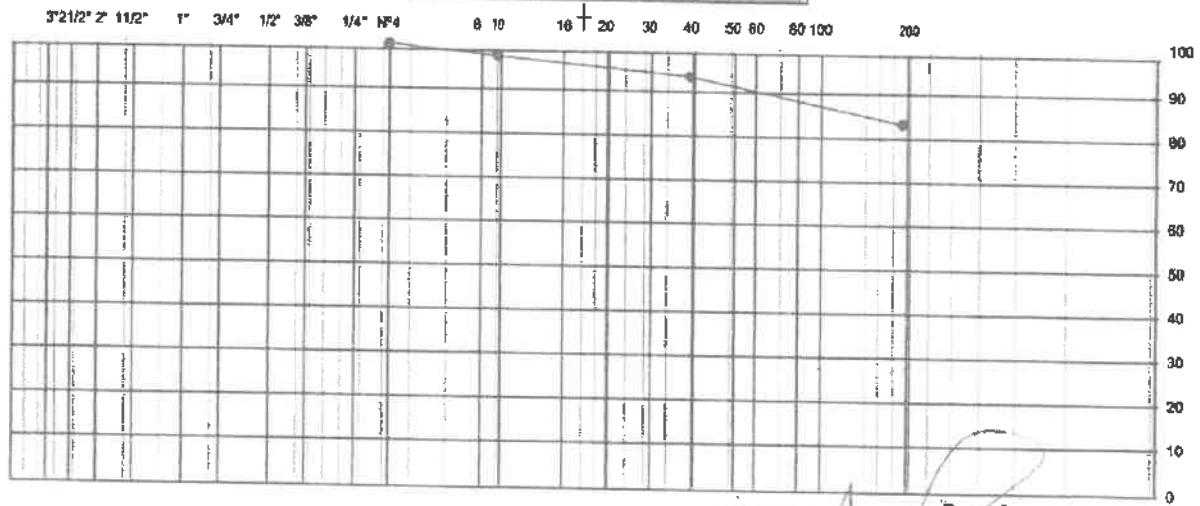
MUESTRA 2

PROFUNDIDAD 0-20 - 1.50

N. F : NO

Tamices ASTM	Apertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripcion
5"	127.000						1. Peso de Material Peso Inicial Total (kg) 320 Peso Fraccion Fina Para Levantar (gr) 320.0
4"	101.600						
3"	73.600						2. Características Tamaño Máximo Tamaño Máximo Nominal Grava (%) Arena (%) 16.9 Finos (%) 83.1 Módulo de Fineza (%)
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						3. Clasificación Límite Líquido (%) 40 Límite Plástico (%) 25 Índice de Plasticidad (%) 15 Clasificación SUCS CL Clasificación AASHTO A-6 (10)
1 1/2"	37.500						
1"	25.400						
3/4"	19.000						
1/2"	12.700						
3/8"	9.520						
1/4"	6.350						
N° 4	4.750				100.0		
N° 8	2.380						
N° 10	2.000	8.0	2.5	2.5	97.5		
N° 16	1.180						
N° 20	0.850						
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	13.0	4.1	6.6	93.4		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	7.6	2.2	8.8	91.3		
N° 200	0.075	26.0	8.1	16.9	83.1		
Pasante		288.0	83.1	100.0			

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



Abertura (mm)

*[Handwritten Signature]*  
Ing° José Luis Huamani Zúñiga  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217068



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Mar 117000 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTACIÓN

N° 384

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-99, T-89)

PROYECTO	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS	FECHA	17/04/2019
SOLICITA	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		
KILOMETRO	2+500		
LADO	IZQUIERDO		
CALICATA	C-5		
MUESTRA	2		
PROFUNDIDAD	0-20 - 1.50		

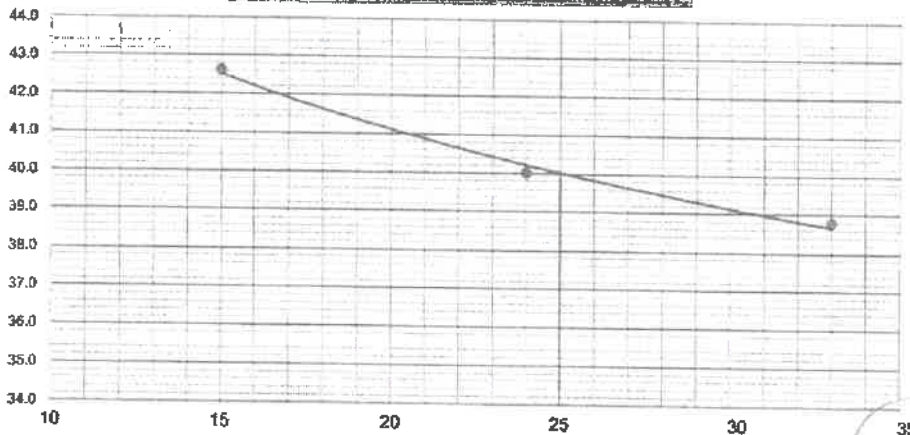
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		12	14	16	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	26.60	27.61	29.29	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	25.00	24.12	25.33	
Peso de Tarro	gr.	16.55	15.40	15.12	
Peso de Agua	gr.	3.60	3.49	3.96	
Peso del Suelo Seco	gr.	8.45	8.72	10.21	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	42.60	40.02	38.79	40
Numero de Golpes		15	24	33	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		9	11	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	20.01	20.40	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	18.28	19.34	
Peso de Tarro	gr.	16.43	15.16	
Peso de Agua	gr.	0.72	1.06	
Peso de Suelo seco	gr.	2.86	4.18	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	25.17	25.36	25

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Fisicas de la Muestra

Limite Liquido	40
Limite Plastico	25
Indice de Plasticidad	15

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40

Ing. Luis Bartas Zevallos  
JEFE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
T.P. 217668



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marica 8720E - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 SEC. GENERAL REGIONAL  
 ADMINIST. DOCUMENTARIA  
 TUMBES 383

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
 EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
 SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
 KILOMETRO 2+500  
 LADO IZQUIERDO  
 CALICATA C-5  
 MUESTRA 2  
 PROFUNDIDAD 0-20 - 1.50  
 FECHA 16/04/2019

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripción	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	880.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	812.0	
Peso del agua contenida (gr)	68.0	
Peso de la muestra seca (gr)	812.0	
Contenido de Humedad (%)	8.4	
Contenido de Humedad Promedio (%)	8.4	

GOBIERNO REGIONAL - TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
  
 Ing. José Luis Huertas Zevallos  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP. 217668





**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina N°200 - TUMBES

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
 (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

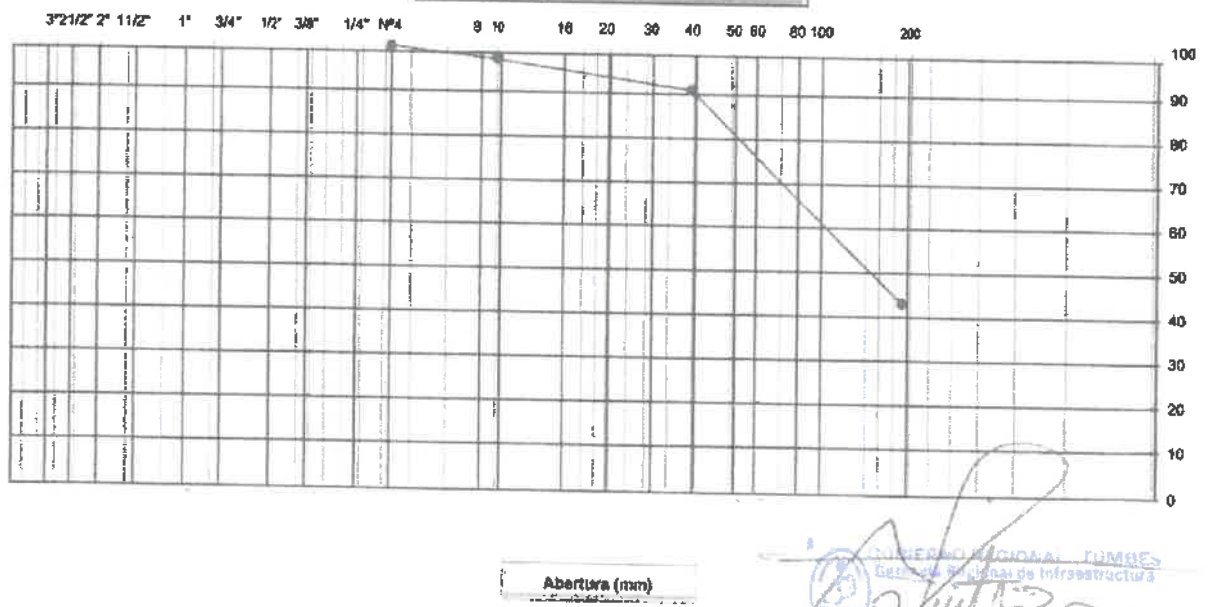
**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANÁ  
 EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
**KILÓMETRO** 3+000  
**LADO** DERECHO  
**CALICATA** C-6  
**MUESTRA** 2  
**PROFUNDIDAD** 0-20 - 0.80

**FECHA** 16/04/2019

**N. F** : NO

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b> Peso Inicial Total (kg) <u>300</u> Peso Fracción Fina Para Lavar (gr) <u>300.0</u> <b>2. Características</b> Tamaño Máximo _____ Tamaño Máximo Nominal _____ Grava (%) _____ Arena (%) <u>57.0</u> Finos (%) <u>43.0</u> Módulo de Fineza (%) _____ <b>3. Clasificación</b> Límite Líquido (%) <u>29</u> Límite Plástico (%) <u>21</u> Índice de Plasticidad (%) <u>8</u> Clasificación SUCS <u>SC</u> Clasificación AASHTO <u>A-4 (1)</u>
4"	101.600						
3"	73.000						
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						
1 1/2"	37.500						
1"	25.400						
3/4"	19.000						
1/2"	12.700						
3/8"	9.520						
1/4"	6.350						
N° 4	4.750				100.0		
N° 8	2.380						
N° 10	2.000	8.0	2.7	2.7	97.3		
N° 16	1.180						
N° 20	0.850						
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	19.0	6.3	8.0	91.0		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	98.0	32.7	41.7	58.3		
N° 200	0.075	48.0	15.3	57.0	43.0		
Pasante		129.0	43.0	100.0			

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. Luis Huertas Zévalos  
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 N.º 217508



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 381

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

PROYECTO	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS		FECHA	17/04/2019
SOLICITA	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES			
KILOMETRO	3+800			
LADO	DERECHO			
CALICATA	C-8			
MUESTRA	2			
PROFUNDIDAD	0-20 - 0.90			

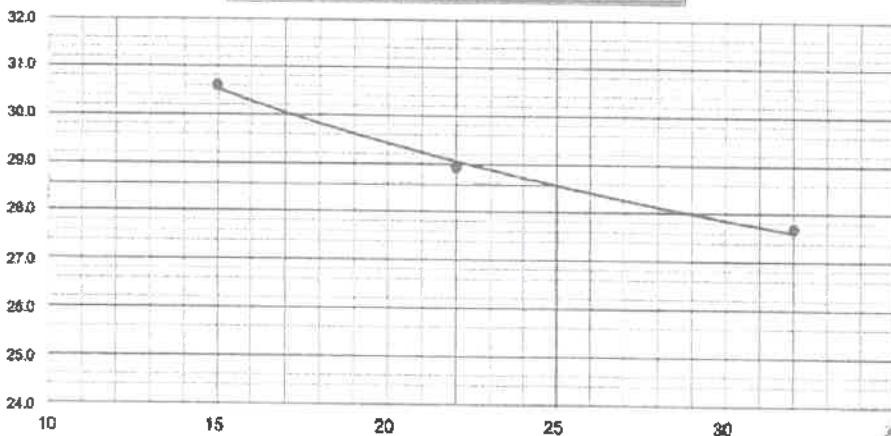
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		20	21	24	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	32.00	26.23	28.22	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	26.05	24.00	25.30	
Peso de Tarro	gr.	15.14	16.29	14.75	
Peso de Agua	gr.	3.95	2.23	2.92	
Peso del Suelo Seco	gr.	12.91	7.71	10.55	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	30.60	28.92	27.68	29
Numero de Golpes		15	22	32	
		28.76	28.48	28.52	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		3	240	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	19.97	19.92	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	19.22	19.29	
Peso de Tarro	gr.	15.76	16.31	
Peso de Agua	gr.	0.75	0.63	
Peso de Suelo seco	gr.	3.46	2.98	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	21.68	21.14	21

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Fisicas de la Muestra

Limite Liquido	29
Limite Plastico	21
Indice de Plasticidad	8

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40

Ing. José Luis Huerta Zavallos  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
C. 217669



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Mariposa N°200 - TUMBES**

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-188 / ASTM D-2216)

**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

**KILOMETRO** 3+000

**LADO** DERECHO

**CALICATA** C-6

**MUESTRA** 2

**PROFUNDIDAD** 0-20 - 0.90

**FECHA** 16/04/2019

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	900.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	835.0	
Peso del agua contenida (gr)	65.0	
Peso de la muestra seca (gr)	835.0	
Contenido de Humedad (%)	7.8	
Contenido de Humedad Promedio (%)	7.8	

**GOBIERNO REGIONAL - TUMBES**  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
**Ing. LUIS MARTIN ZEVALLOS**  
 JEFE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 TUMBES 217668



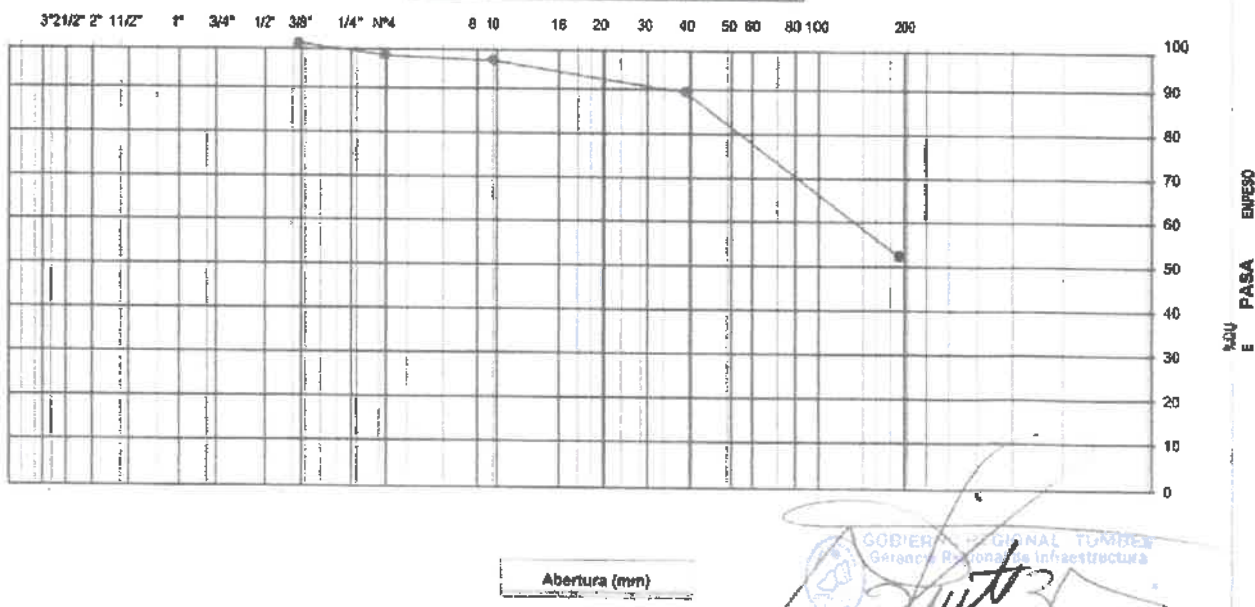
**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina 7200E - TUMBES

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
 (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
 EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
**KILOMETRO** 3+590  
**LADO** IZQUIERDO  
**CALICATA** C-7  
**MUESTRA** 2  
**PROFUNDIDAD** 0-20 - 0.80  
**FECHA** 16/04/2019  
**N. F** : NO

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
6"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>300</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>300.0</u>
2 1/2"	60.300						<b>2. Características</b>
2"	50.800						Tamaño Máximo <u>        </u>
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal <u>        </u>
1"	25.400						Grava (%) <u>2.7</u>
3/4"	19.000						Arena (%) <u>45.0</u>
1/2"	12.700						Finos (%) <u>62.3</u>
3/8"	9.520				100.0		Modulo de Fineza (%) <u>        </u>
1/4"	6.350						<b>3. Clasificación</b>
N° 4	4.750	8	2.7	2.7	97.3		Límite Líquido (%) <u>25</u>
N° 8	2.360						Límite Plástico (%) <u>17</u>
N° 10	2.000	2.7	0.9	3.6	96.4		Índice de Plasticidad (%) <u>8</u>
N° 16	1.190						Clasificación SUCS <u>CL</u>
N° 20	0.850						Clasificación AASHTO <u>A-4 (3)</u>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	21.7	7.0	10.7	89.4		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	77.1	25.0	35.7	64.4		
N° 200	0.075	37.2	12.1	47.7	52.3		
Pasante		181.3	52.3	100.0			

**CURVA GRANULOMÉTRICA**







**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°200 - TUMBES

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

PROYECTO	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS		
SOLICITA	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		
KILOMETRO	3+500		
LADO	IZQUIERDO		
CALICATA	C-7		
MUESTRA	2		FECHA 17/04/2019
PROFUNDIDAD	0-20 - 0.60		

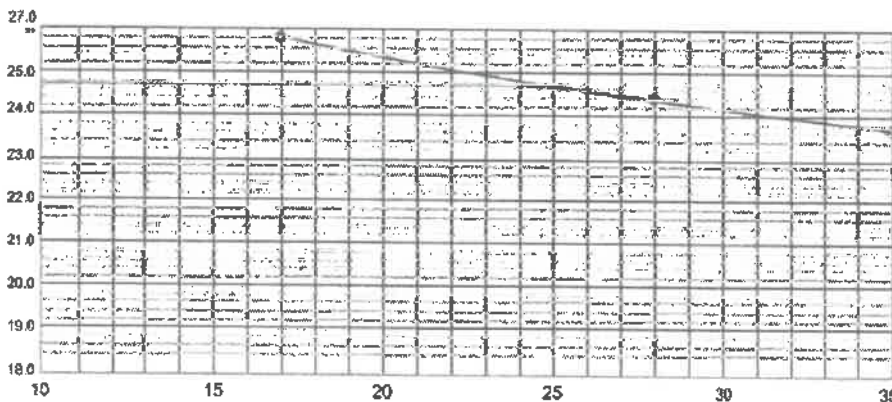
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		15	22	10	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	30.70	29.57	31.05	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	27.48	26.76	27.97	
Peso de Tarro	gr.	15.01	15.25	14.97	
Peso de Agua	gr.	3.22	2.81	3.08	
Peso del Suelo Seco	gr.	12.47	11.51	13.00	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	25.82	24.41	23.68	25
Numero de Golpes		17	28	35	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		6	42	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	18.77	21.50	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	18.23	20.98	
Peso de Tarro	gr.	15.10	17.87	
Peso de Agua	gr.	0.54	0.52	
Peso de Suelo seco	gr.	3.13	3.11	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	17.25	16.72	17

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	25
Indice de Plasticidad	8
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
*[Signature]*  
Ing. Luis Huertas Zavallos  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
217668





GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N° 200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA

FOLIO N° 377

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

(MTC E-100 / ASTM D-2216)

PROYECTO	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA - BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS		
SOLICITA	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		
KILOMETRO	3+500		
LADO	IZQUIERDO		
CALICATA	C-7	FECHA	16/04/2019
MUESTRA	2		
PROFUNDIDAD	0-20 - 0.60		

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	605.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	557.6	
Peso del agua contenida (gr)	47.4	
Peso de la muestra seca (gr)	557.6	
Contenido de Humedad (%)	8.5	
Contenido de Humedad Promedio (%)	8.5	

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. Luis Huertas Zayas  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS - CONCRETOS  
CIP. 217448



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina 54000 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 376

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-198)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 3+500

LADO IZQUIERDO

CALICAYA C-7

FECHA 16/04/2019

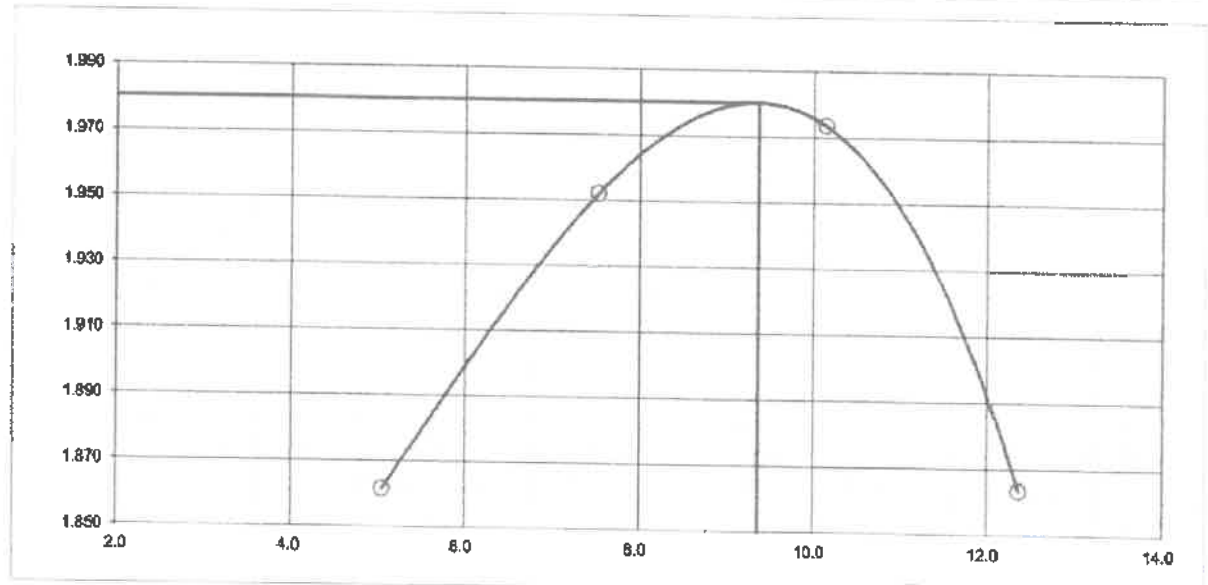
MUESTRA 2  
PROFUNDIDAD 0-20 - 0.60

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	940	m3.	N° de cacas	
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	3392	gr.	N° de mol. es	5
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>					1	2	3	4	
Peso Suelo + Molde					gr.	5,230	5,365	5,435	5,360
Peso Suelo Humedo Compaciado					gr.	1,838	1,973	2,043	1,968
Peso Volumetrico Humedo					gr.	1,955	2,099	2,173	2,094
Recipiente Numero									
Peso Suelo Humedo + Tara					gr.	500.0	500.0	500.0	500.0
Peso Suelo Seco + Tara					gr.	476.0	465.0	454.0	445.0
Peso de la Tara					gr.				
Peso def agua					gr.	24.0	35.0	46.0	55.0
Peso del suelo seco					gr.	476	465	454	445
Contenido de agua					%	5.0	7.5	10.1	12.4
Densidad Seca					gr/cc	1.861	1.952	1.973	1.883

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	1.990	(gr/cm3)	Humedad óptima	9.4	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Ing° Luis Huanca Zavallos  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
DIP. 217668



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N° 300 - TUMBES

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

(MTC E-432 / ASTM D-1583 / AASTHO T-193)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 3+500

LADO IZQUIERDO

CALICATA C-7

MUESTRA 2

PROFUNDIDAD 0-20 - 0.80

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
N° 375

FECHA 18/04/2019

CALCULO DEL CBR

Molde N°	22		21		10	
	5		5		5	
Capas N°	56		25		12	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12330		11731		11646	
Peso de molde (g)	7692		7488		7627	
Peso del suelo húmedo (g)	4638		4243		4019	
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2120		2125		2090	
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.188		1.997		1.968	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	500.0		500.0		500.0	
Peso suelo seco + tara (g)	454.6		454.0		454.6	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	45.5		45.0		45.4	
Peso de suelo seco (g)	454.5		454.0		454.6	
Contenido de humedad (%)	10.0		10.1		10.0	
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.989		1.813		1.782	

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
18/06/18	10:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
19/06/18	10:00	24	11	0.279	0.243	13	0.330	0.287	14	0.356	0.309
20/06/18	10:00	48	17	0.432	0.375	19	0.483	0.420	20	0.508	0.442
21/06/18	10:00	72	23	0.584	0.508	21	0.533	0.464	23	0.584	0.506

PENETRACION

PENETRACION		CARGA		MOLDE N°		M-22		MOLDE N°		M-21		MOLDE N°		M-10	
		STAND.	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION			
mm	psi/g.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0			
0.635	0.025		14	17			7	10			4	6			
1.270	0.050		35	38			18	21			9	12			
1.905	0.075		60	63			32	34			16	18			
2.540	0.100	70.455	96	99	118	8.8	51	53	62	4.5	25	28	31	2.3	
3.810	0.150		148	151			78	80			39	42			
5.080	0.200	105.88	214	217	232	11.3	113	115	122	5.9	56	59	61	3.0	
6.350	0.250		260	263			137	139			68	71			
7.620	0.300		306	309			161	164			81	83			
10.160	0.400														
12.700	0.500														

OBSERVACIONES : Anillo:



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°100 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 374

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

(MTC E-132 / ASTM D-1583 / AASTHO T-193)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 3+500

LADO IZQUIERDO

CALICATA C-7

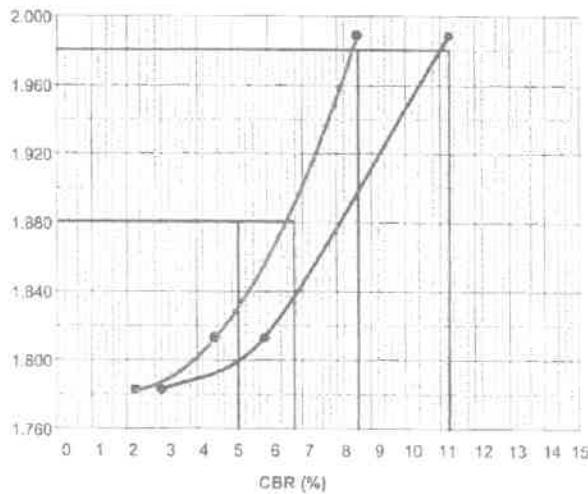
MUESTRA 2

PROFUNDIDAD 0-20 - 0.60

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Levallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
T.P. 217668

FECHA 19/04/2019

REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



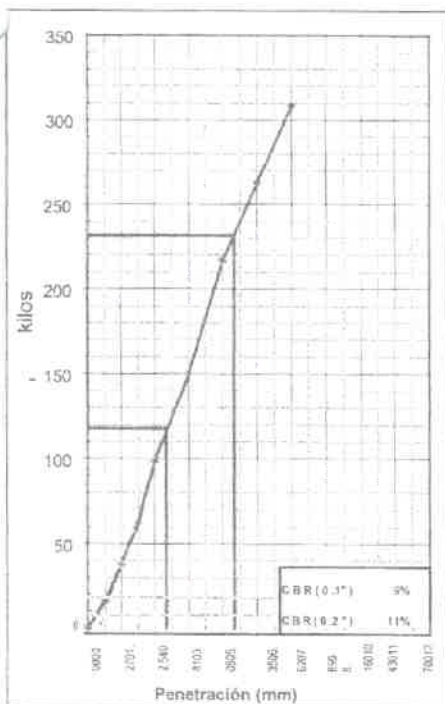
METODO DE COMPACTACION	: AASHTO T-190
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm <sup>3</sup> )	: 1.980
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 9.4
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm <sup>3</sup> )	: 1.881

RESULTADOS:

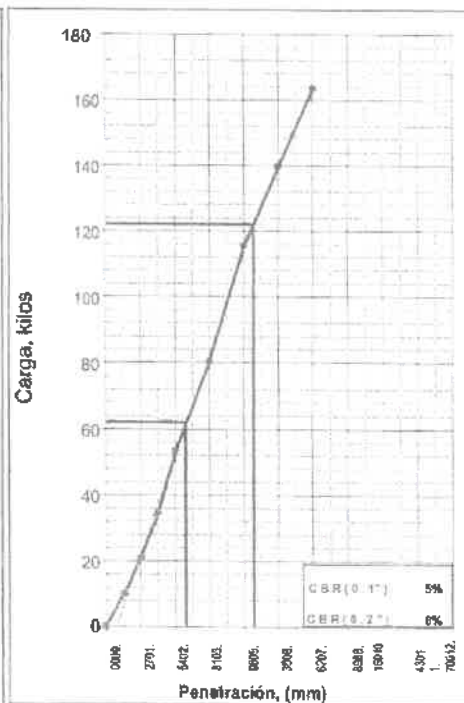
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.1"	= 8.6 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.1"	= 5.2 %
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.2"	= 11.3 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.2"	= 6.8 %

OBSERVACIONES:

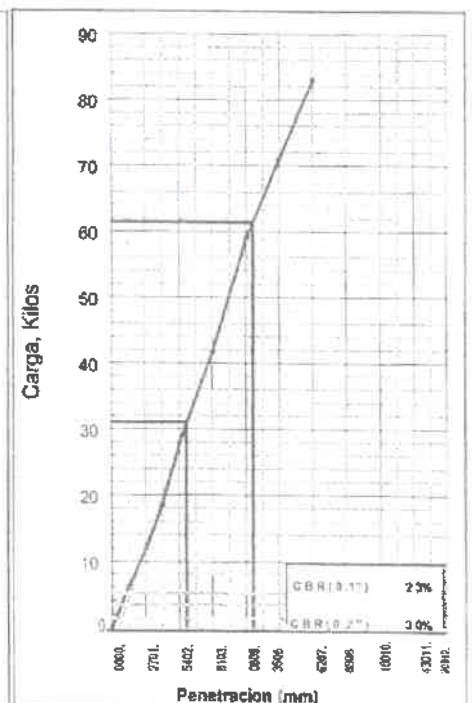
EC = 56 GÓLPES



EC = 25 GÓLPES



EC = 12 GÓLPES







**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 373

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

PROYECTO: REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -SOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA: GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO: 4+000

LADO: DERECHO

CALICATA: C-8

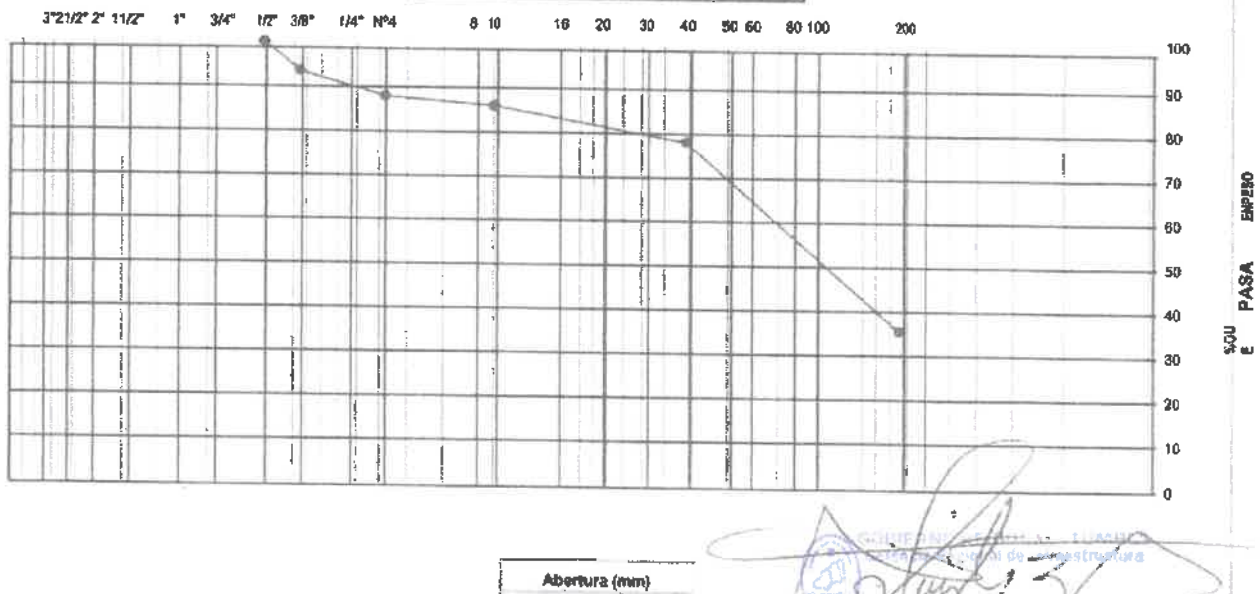
FECHA: 16/04/2019

MUESTRA: 2  
82 0-20 - 1.75

N. F. : NO

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcel	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.500						Peso Inicial Total (kg) <u>341</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>300.0</u>
2 1/2"	60.300						<b>2. Características</b>
2"	50.800						Tamaño Máximo
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal
1"	25.400						Grava (%) <u>12.0</u>
3/4"	19.000						Arena (%) <u>52.5</u>
1/2"	12.700				100.0		Finos (%) <u>35.5</u>
3/8"	9.520	22	6.5	6.5	93.6		Modulo de Finaza (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificación</b>
N° 4	4.750	19	5.6	12.0	88.0		Límite Líquido (%) <u>30</u>
N° 8	2.360						Límite Plástico (%) <u>21</u>
N° 10	2.000	7.0	2.1	14.1	85.9		Índice de Plasticidad (%) <u>9</u>
N° 16	1.190						Clasificación SUCS <u>SC</u>
N° 20	0.850						Clasificación AASHTO <u>A-4 (1)</u>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	27.0	7.9	22.0	78.0		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	88.0	26.1	48.1	51.9		
N° 200	0.075	96.0	16.4	64.5	35.5		
Pasante		121.8	35.5	100.0			

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



Ing. José Luis Huerto Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
TEL: 217968





**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina 52300 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 372

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

PROYECTO	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS		FECHA	17/04/2019
SOLICITA	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES			
KILOMETRO	4+000			
LADO	DERECHO			
CALICATA	C-8			
MUESTRA	2			
PROFUNDIDAD	0-20 - 1.75			

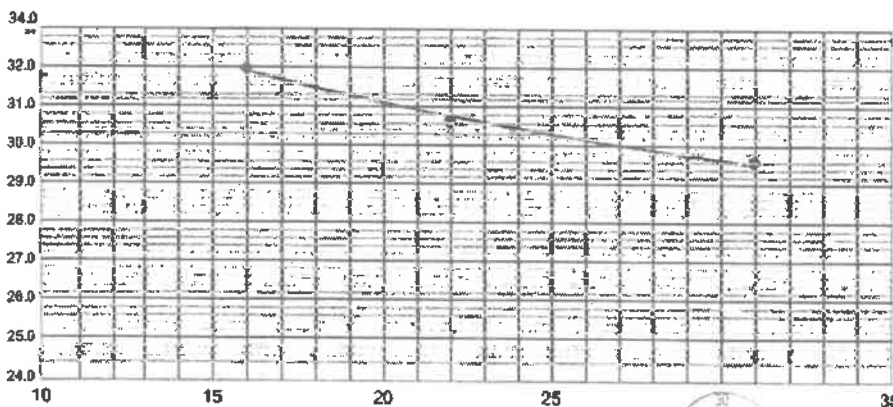
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		29	30	31	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	30.99	30.61	31.53	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	27.28	27.00	27.77	
Peso de Tarro	gr.	15.70	15.23	15.08	
Peso de Agua	gr.	3.71	3.61	3.76	
Peso del Suelo Seco	gr.	11.58	11.77	12.69	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	32.04	30.67	29.63	30
Numero de Golpes		16	22	31	
		30.35	30.20	30.41	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		23	24		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	18.80	21.59		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	18.20	20.58		
Peso de Tarro	gr.	15.46	15.70		
Peso de Agua	gr.	0.80	1.01		
Peso de Suelo seco	gr.	2.74	4.88		Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	21.90	20.70		21

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fielcas de la Muestra**

Limite Liquido	30
Indice de Plasticidad	9
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional Infraestructura  
Ing. [Signature]  
Ingeniería de Huertas y Valles  
CALLE LA CAJONERA 52300 TUMBES  
TEL: 054 221111



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina 1000 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SUBGERENCIA DE ESTUDIOS**  
 FOLIO N° 331

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**  
 FOLIO N° 331

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA-BOCANA  
 EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

**KILOMETRO** 4+000

**LADO** DERECHO

**CALICATA** C-8

**MUESTRA** 2

**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.75

**FECHA** 16/04/2019

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripción	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	600.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	558.6	
Peso del agua contenida (gr)	41.4	
Peso de la muestra seca (gr)	558.6	
Contenido de Humedad (%)	7.4	
Contenido de Humedad Promedio (%)	7.4	

  
 GOBIERNO REGIONAL - TUMBES  
 GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
 Ing. José Luis Huertas Zevanos  
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 N° 217668



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N° 200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ARCHIVO DOCUMENTARIA  
370

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 4+500

LADO IZQUIERDO

CALICATA C-9

FECHA 16/04/2019

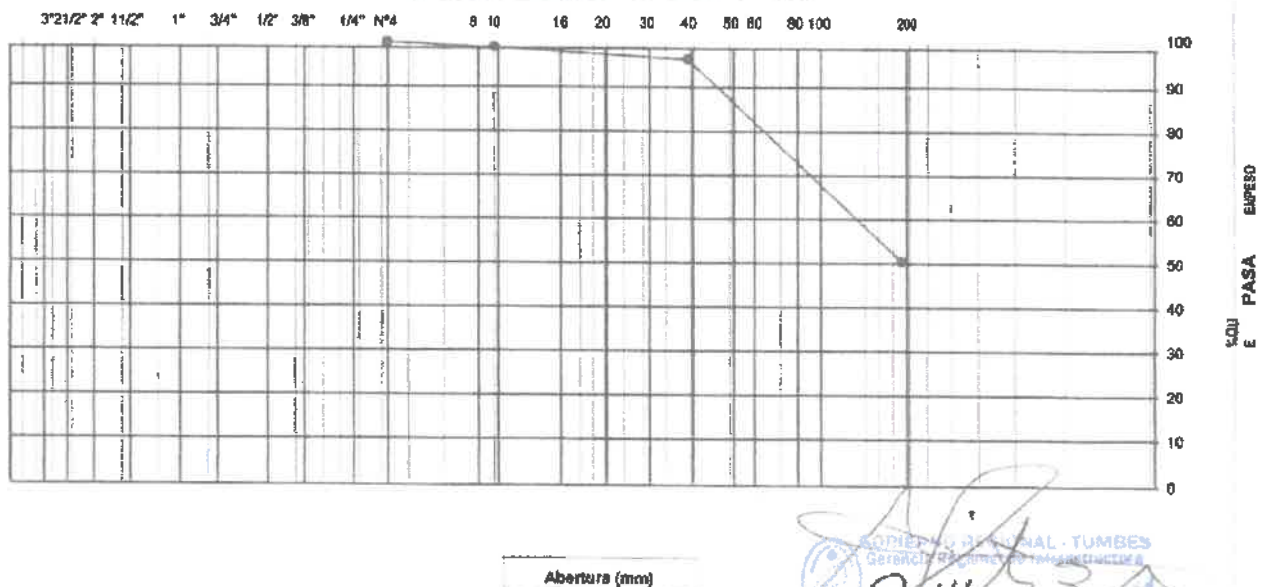
MUESTRA 2

PROFUNDIDAD 0-20 - 1.60

N. F. : NO

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Materiales sin Especificación	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b> Peso Inicial Total (kg) <u>300</u> Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>300.0</u>  <b>2. Características</b> Tamaño Máximo _____ Tamaño Máximo Nominal _____ Grava (%) _____ Arena (%) <u>49.7</u> Finos (%) <u>50.3</u> Módulo de Fineza (%) _____  <b>3. Clasificación</b> Límite Líquido (%) <u>30</u> Límite Plástico (%) <u>20</u> Índice de Plasticidad (%) <u>10</u> Clasificación SUCS <u>CL</u> Clasificación AASHTO <u>A-4 (2)</u>
4"	101.600						
3"	73.000						
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						
1 1/2"	37.500						
1"	25.400						
3/4"	19.000						
1/2"	12.700						
3/8"	9.520						
1/4"	6.350						
N° 4	4.750				100.0		
N° 8	2.380						
N° 10	2.000	3.0	1.0	1.0	99.0		
N° 16	1.180						
N° 20	0.850						
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	8.0	2.7	3.7	98.3		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	87.0	22.3	26.0	74.0		
N° 200	0.075	71.0	23.7	49.7	80.3		
Pasante		151.0	50.3	100.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Abertura (mm)

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura

Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
217668



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Planicie 51200 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**  
FOLIO N° 369

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

PROYECTO	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS		
SOLICITA	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		
KILOMETRO	4+500		
LADO	IZQUIERDO		
CALICATA	C-9		
MUESTRA	2		
PROFUNDIDAD	0-20 - 1.60		
FECHA	17/04/2019		

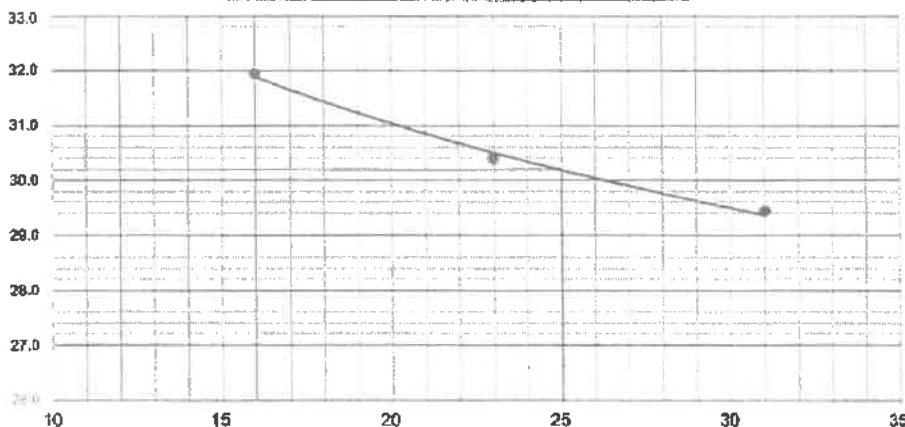
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		3	2	4	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	27.97	27.75	27.70	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	25.00	24.82	25.11	
Peso de Tarro	gr.	15.70	15.18	16.31	
Peso de Agua	gr.	2.97	2.93	2.59	
Peso del Suelo Seco	gr.	9.30	9.64	8.80	<b>Límite Líquido</b>
Contenido de Humedad	%	31.94	30.39	29.43	<b>30</b>
Numero de Golpes		16	23	31	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		31	33	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	20.33	20.09	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	19.44	19.43	
Peso de Tarro	gr.	15.08	16.00	
Peso de Agua	gr.	0.89	0.66	
Peso de Suelo seco	gr.	4.36	3.43	<b>Límite Plástico</b>
Contenido de Humedad	%	20.41	19.24	<b>20</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Físicas de la Muestra**

Límite Líquido	<b>30</b>
Límite Plástico	<b>20</b>
Índice de Plasticidad	<b>10</b>

**Observaciones**

**Pasante Tamiz N° 40**

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huerta Zevallos  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina N°200 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**  
**FOLIO N° 368**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
 EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

**SÓLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

**KILOMETRO** 4+500

**LADO** IZQUIERDO

**CALICATA** C-9 **FECHA** 16/04/2019

**MUESTRA** 2

**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.00

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1000.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	945.0	
Peso del agua contenida (gr)	55.0	
Peso de la muestra seca (gr)	945.0	
Contenido de Humedad (%)	5.8	
Contenido de Humedad Promedio (%)	5.8	

**GOBIERNO REGIONAL - TUMBES**  
**Gerencia Regional de Infraestructura**  
**Ing. José Luis Huertas Zevallos**  
**JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS**  
**CIP. 217044**





GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°200 - TUMBES

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)  
(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 4+500

LADO IZQUIERDO

CALICATA C-9

MUESTRA 2

PROFUNDIDAD 0-20 - 1.50

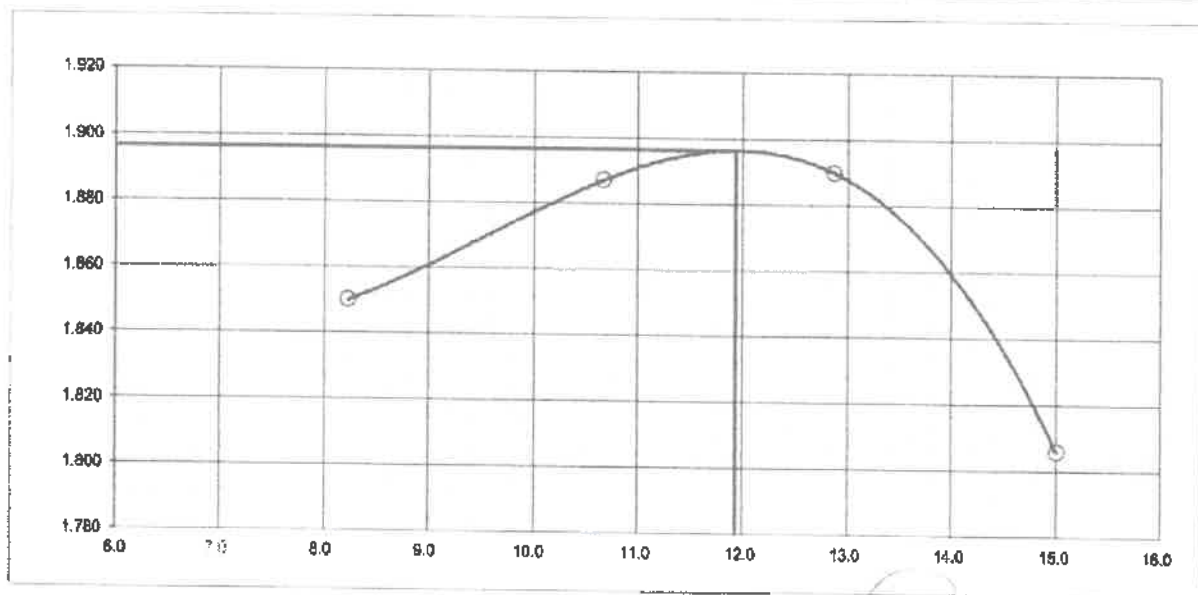
FECHA 16/04/2019

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	940	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	3392	nr.	N° de golpes	25
NUMERO DE ENSAYOS					1	2	3	4	
Peso Suelo + Molde					gr. 5,274	5,355	5,397	5,344	
Peso Suelo Humedo Compactado					gr. 1,882	1,963	2,005	1,952	
Peso Volumetrico Humedo					gr. 2,002	2,088	2,133	2,077	
Recipiente Numero									
Peso Suelo Humedo + Tara					gr. 500.0	500.0	500.0	500.0	
Peso Suelo Seco + Tara					gr. 462.0	451.8	443.0	434.8	
Peso de la Tara					gr.				
Peso del agua					gr. 38.0	48.2	57.0	65.2	
Peso del suelo seco					gr. 462	452	443	435	
Contenido de agua					% 8.2	10.7	12.9	15.0	
Densidad Seca					gr/cc 1.850	1.887	1.890	1.806	

RESULTADOS

Densidad Máxima Seca	1.896	(gr/cm3)	Humedad óptima	11.9	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. *[Signature]*  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Nacional de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N° 300 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINISTR. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 366

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR  
(MTC E-132 / ASTM D-1583 / AASTHO T-193)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 4+600

LADO IZQUIERDO

CALICATA C-9

MUESTRA 2

PROFUNDIDAD 0-20 - 1.60

FECHA 16/04/2019

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing.° José Luis Huertas Ovallos  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 2171558

CALCULO DEL CBR

Molde N°	23		23		22			
	5		5		5			
Capas N°	56		28		12			
Golpes por capa N°	NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO	
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12120		10566		11699			
Peso de molde (g)	7641		6347		7692			
Peso del suelo húmedo (g)	4479		4219		4007			
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2113		2095		2120			
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.120		2.014		1.890			
Tara (N°)								
Peso suelo húmedo + tara (g)	500.0		500.0		500.0			
Peso suelo seco + tara (g)	447.0		446.7		447.4			
Peso de tara (g)								
Peso de agua (g)	53.0		53.3		52.6			
Peso de suelo seco (g)	447.0		446.7		447.4			
Contenido de humedad (%)	11.9		11.9		11.8			
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.896		1.799		1.691			

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
16/06/18	10:00	0	0	0.009	0.009	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
17/06/18	10:00	24	12	0.305	0.265	17	0.432	0.375	20	0.508	0.442
18/06/18	10:00	48	15	0.391	0.331	21	0.533	0.464	26	0.860	0.574
19/06/18	10:00	72	21	0.533	0.464	25	0.635	0.562	29	0.737	0.641

PENETRACION

PENETRACION		CARGA STAND.	MOLDE N°		M-23		MOLDE N°		M-23		MOLDE N°		M-22	
			CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
mm	pulg.	kg/cm <sup>2</sup>	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		16	19			13	16			9	12		
1.270	0.050		37	40			27	30			21	24		
1.905	0.075		65	68			49	49			34	37		
2.540	0.100	70.455	101	104	138	7.9	70	68	73	5.3	47	50	61	4.4
3.810	0.150		151	154			123	98			66	69		
5.080	0.200	105.68	209	212	215	10.5	196	139	146	7.1	108	111	124	6.0
6.350	0.250		256	259			222	176			143	146		
7.620	0.300		298	301			259	212			179	182		
10.160	0.400													
12.700	0.500													

OBSERVACIONES :

Artillo:



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°200 - TUMBES**

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-183)

**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

**KILOMETRO** 4+500

**LADO** IZQUIERDO

**CALICATA** C-9

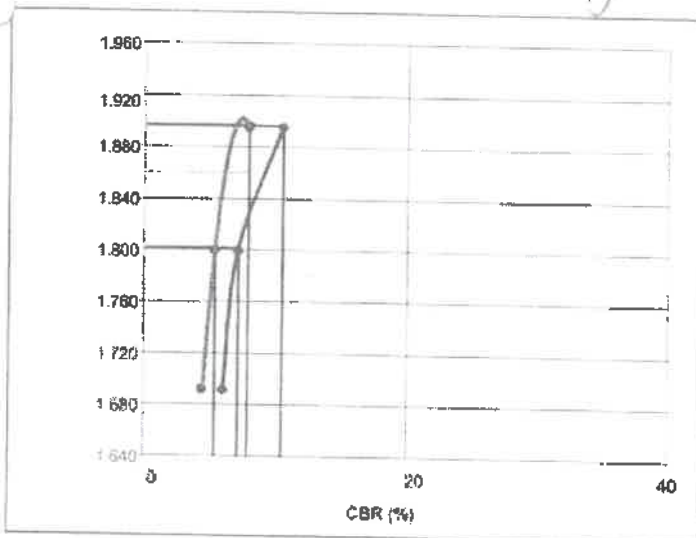
**MUESTRA** 2

**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.60

*[Handwritten Signature]*  
GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
**Ing. José Luis Jaramas Zevallos**  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
N° 217668

FECHA 19/04/2019

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**

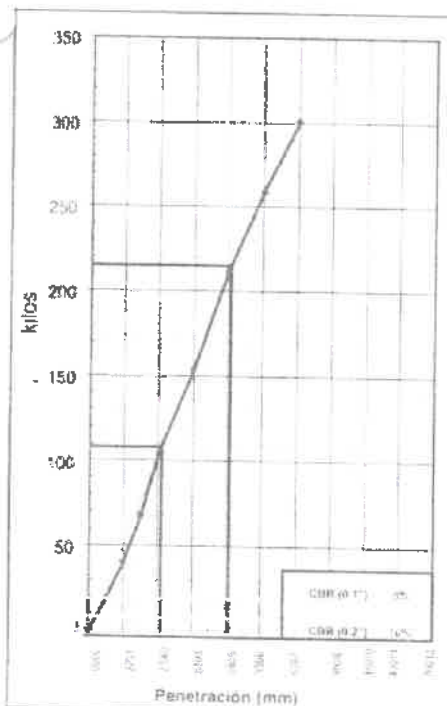


<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASTHO T-180
<b>MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm<sup>3</sup>)</b>	: 1.896
<b>OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)</b>	: 11.9
<b>95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm<sup>3</sup>)</b>	: 1.801

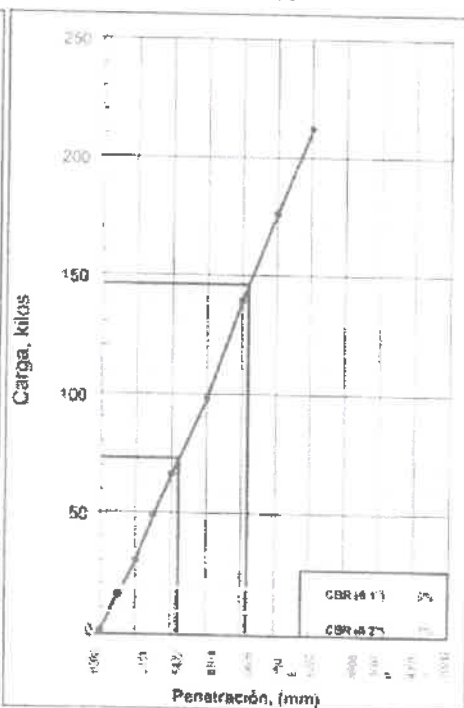
<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.1"	= 7.9 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.1"	= 5.4 %
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.2"	= 10.5 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.2"	= 7.1 %

**OBSERVACIONES:**

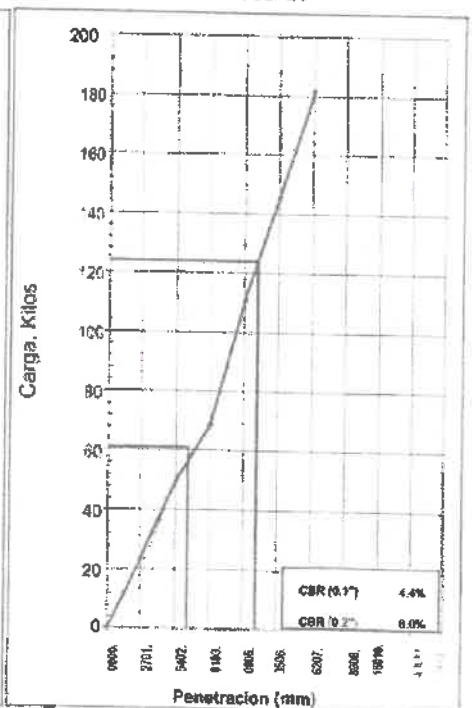
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





**GUBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°200 - TUMBES

GUBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
364

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA - BOCAÑA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 5+000

LADO DERECHO

CALICATA C-10

MUESTRA 2

PROFUNDIDAD 0-20 - 1.50

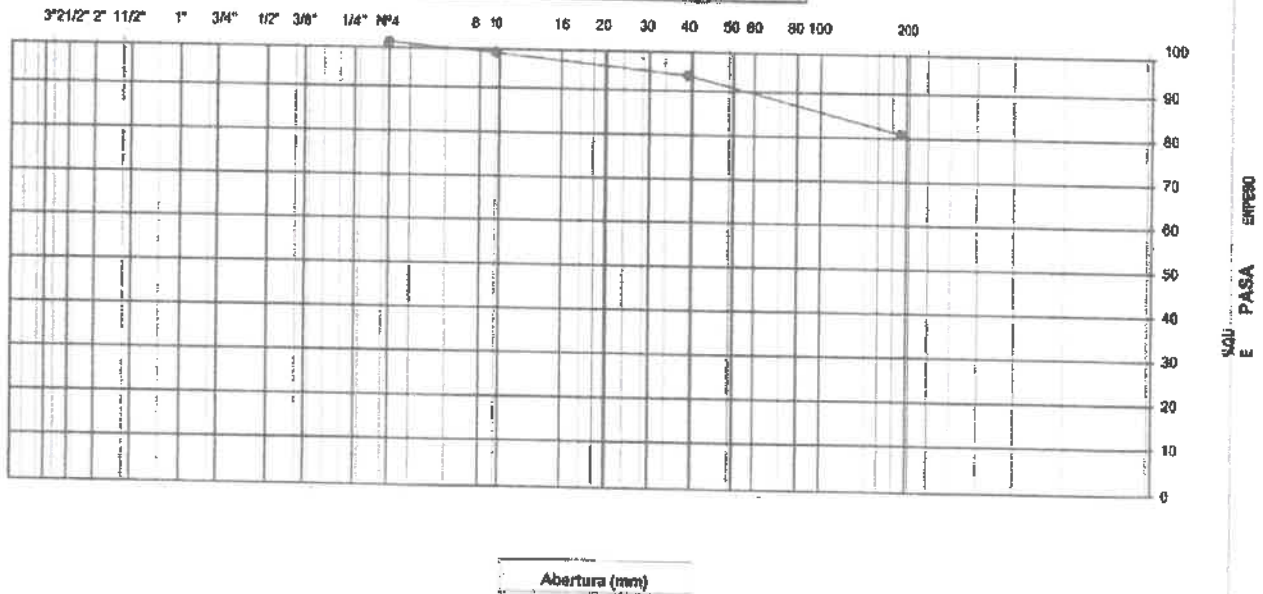
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
MTC 217A68

FECHA 18/04/2019

N. F : NO

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Materia: sin Especificación	Descripción
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>390</u>
3"	73.000						Peso Fracción Fina Para Lavar (gr) <u>380.8</u>
2 1/2"	60.300						<b>2. Características</b>
2"	50.800						Tamaño Máximo _____
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal _____
1"	25.400						Grava (%) _____
3/4"	19.000						Arena (%) <u>19.2</u>
1/2"	12.700						Finos (%) <u>80.8</u>
3/8"	9.520						Modulo de Fineza (%) _____
1/4"	6.350						<b>3. Clasificación</b>
N° 4	4.750				100.0		Límite Líquido (%) <u>37</u>
N° 8	2.360						Límite Plástico (%) <u>22</u>
N° 10	2.000	8.0	2.1	2.1	97.9		Índice de Plasticidad (%) <u>15</u>
N° 16	1.190						Clasificación SUCS <u>CL</u>
N° 20	0.850						Clasificación AASHTO <u>A-6 (10)</u>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	17.0	4.5	6.6	93.4		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	14.0	3.7	10.3	89.7		
N° 200	0.075	34.0	9.0	19.2	80.8		
Pasante		307.0	80.8	100.0			

**CURVA GRANULOMÉTRICA**







**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Matanza N° 200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
363

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

PROYECTO	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS		FECHA	17/04/2019
SOLICITA	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES			
KILOMETRO	5+000			
LADO	DERECHO			
CALICATA	C-10			
MUESTRA	2			
PROFUNDIDAD	0-20 - 1.50			

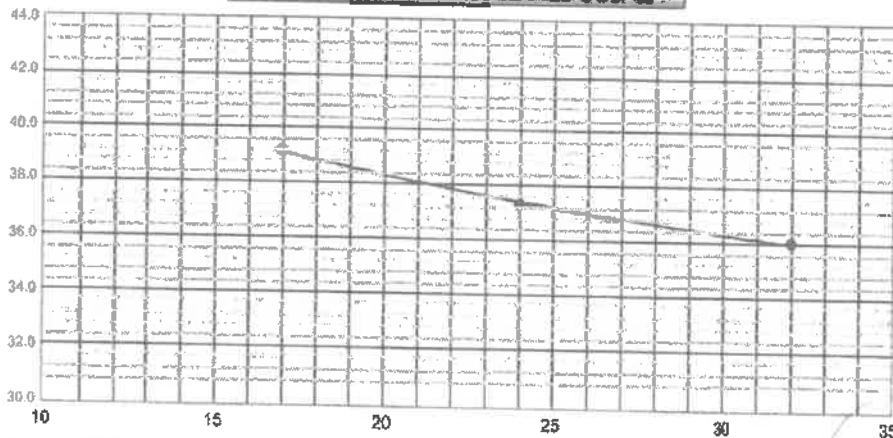
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		17	18	19	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	28.80	27.45	28.48	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	25.02	24.36	24.98	
Peso de Tarro	gr.	15.37	16.08	15.27	
Peso de Agua	gr.	3.78	3.09	3.50	
Peso del Suelo Seco	gr.	9.65	8.28	9.71	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	39.17	37.32	36.05	37
Numero de Golpes		17	24	32	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		11	12	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	20.02	19.70	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	19.13	19.12	
Peso de Tarro	gr.	15.16	16.55	
Peso de Agua	gr.	0.89	0.58	
Peso de Suelo seco	gr.	3.97	2.57	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	22.42	22.57	22

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



Constantes Fisicas de la Muestra

Limite Liquido	37
Limite Plastico	22
Indice de Plasticidad	15

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huamani Zevallos  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
P. 217668





**Gobierno Regional de Tumbes**  
**Gerencia Regional de Infraestructura**  
**Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos**  
**Av. La Marina N° 200 - TUMBES**

**Gobierno Regional Tumbes**  
**Sec. General Regional**  
**Administ. Documentaria**  
**FOLIO N° 362**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-198 / ASTM D-2216)

<b>PROYECTO</b>	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS		
<b>SOLICITA</b>	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		
<b>KILOMETRO</b>	5+000		
<b>LADO</b>	DERECHO		
<b>CALICATA</b>	C-10		
<b>MUESTRA</b>	2	<b>FECHA</b>	16/04/2019
<b>PROFUNDIDAD</b>	0-20 - 1.50		

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1000.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	896.0	
Peso del agua contenida (gr)	104.0	
Peso de la muestra seca (gr)	896.0	
Contenido de Humedad (%)	11.6	
Contenido de Humedad Promedio (%)		11.6

**Ing. José Luis Huerta Zevallos**  
**JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS**  
**N.º 217668**



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina N°2200 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SUBGERENCIA DE ESTUDIOS**

**FOLIO N° 361**

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**  
**FOLIO N° 361**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
 EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

**KILOMETRO** 5+500

**LADO** IZQUIERDO

**CALICATA** C-11

**MUESTRA** 2

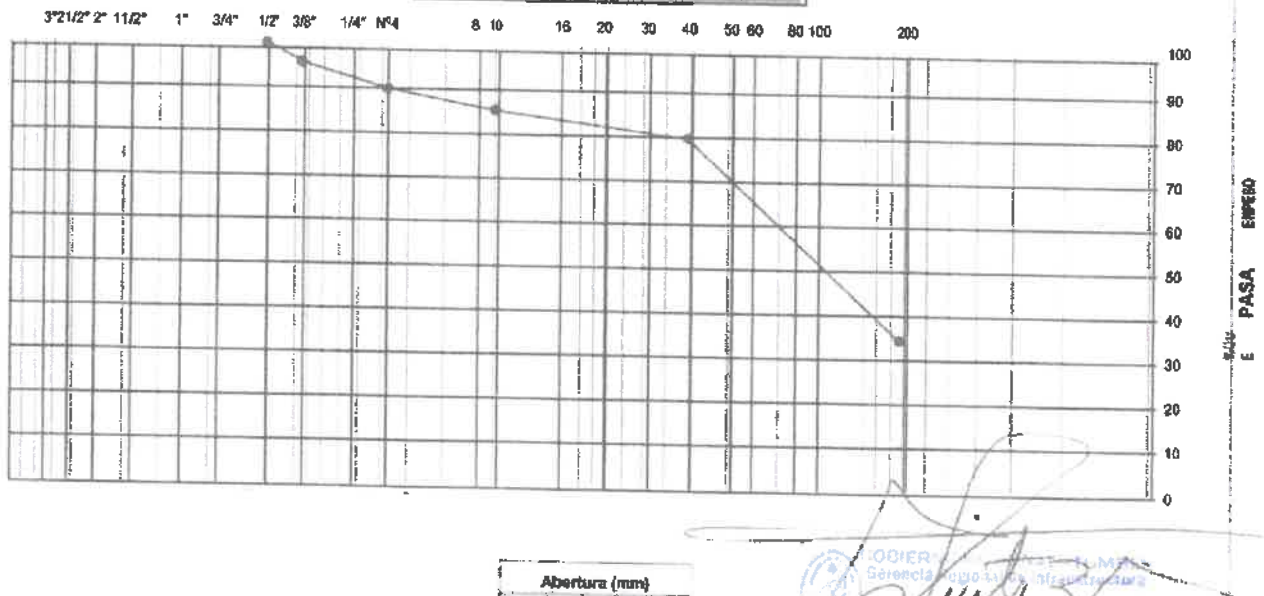
**FECHA** 17/04/2019

**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.65

**N. F** : NO

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>373</b>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>328.0</b>
2 1/2"	60.300						<b>2. Características</b>
2"	50.900						Tamaño Máximo
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal
1"	25.400						Grava (%) <b>10.2</b>
3/4"	19.000						Arena (%) <b>55.5</b>
1/2"	12.700				100.0		Finos (%) <b>34.3</b>
3/8"	9.520	16	4.3	4.3	95.7		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificación</b>
N° 4	4.750	22	5.9	10.2	89.8		Límite Líquido (%) <b>29</b>
N° 8	2.360						Límite Plástico (%) <b>22</b>
N° 10	2.000	16.0	4.4	14.6	85.4		Índice de Plasticidad (%) <b>7</b>
N° 16	1.190						Clasificación SUCS <b>SC</b>
N° 20	0.850						Clasificación AASHTO <b>A-2-4 (0)</b>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	21.0	5.8	20.4	79.6		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	103.0	28.5	48.9	51.1		
N° 200	0.075	61.0	16.9	65.7	34.3		
Pasante		124.0	34.3	100.0			

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. Luis Inertis Zevallos  
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETOS



**Gobierno Regional de Tumbes**  
**Gerencia Regional de Infraestructura**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina Nº200 - TUMBES

Gobierno Regional Tumbes  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
360

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

PROYECTO	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS	FECHA	18/04/2019
SOLICITA	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		
KILOMETRO	5+500		
LADO	IZQUIERDO		
CALICATA	C-11		
MUESTRA	2		
PROFUNDIDAD	0-20 - 1.85		

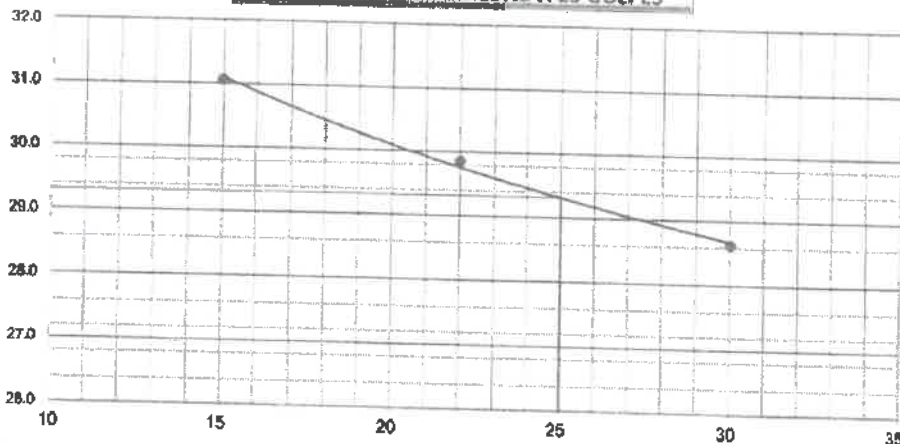
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		26	38	20	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	28.94	27.19	27.99	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	25.90	24.44	25.13	
Peso de Tarro	gr.	16.11	15.23	15.14	
Peso de Agua	gr.	3.04	2.75	2.86	
Peso del Suelo Seco	gr.	9.79	9.21	9.99	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	31.05	29.86	28.63	29
Numero de Golpes		18	22	30	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		42	38		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	23.01	23.00		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	22.12	22.00		
Peso de Tarro	gr.	17.87	17.63		
Peso de Agua	gr.	0.89	1.00		
Peso de Suelo seco	gr.	4.25	4.37		Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	20.94	22.86		22

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	29
Limite Plastico	22
Indice de Plasticidad	7

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

*[Handwritten signature]*  
Ing. **Isabel Huertas Zevallos**  
Laboratorio de Suelos y Concretos  
Tumbes, 217068



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina N°200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 SEC. GENERAL REGIONAL  
 ADMINIST. DOCUMENTARIA

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**


359

**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
 (MTC E-108 / ASTM D-2216)

<b>PROYECTO</b>	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA-BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS	
<b>SOLICITA</b>	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES	
<b>KILOMETRO</b>	5+500	
<b>LADO</b>	IZQUIERDO	
<b>CALICATA</b>	C-11	
<b>MUESTRA</b>	2	<b>FECHA</b> 17/04/2019
<b>PROFUNDIDAD</b>	0-20 - 1.65	

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1000.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	933.0	
Peso del agua contenida (gr)	67.0	
Peso de la muestra seca (gr)	933.0	
Contenido de Humedad (%)	7.2	
Contenido de Humedad Promedio (%)	7.2	

  
 GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. José Luis Huerta  
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETOS  
 N° 217698



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina 33300 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA

FOLIO N° 358

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 6+000

LADO DERECHO

CALICATA C-12

FECHA 16/04/2019

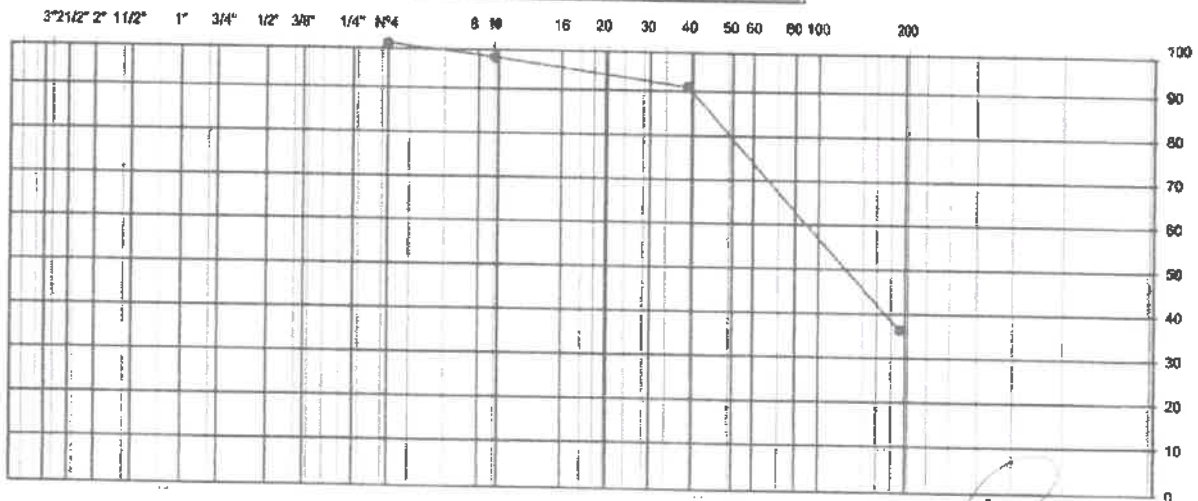
MUESTRA 2

PROFUNDIDAD 0-20 - 1.00

M. F : NO

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Materia sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>300</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>300.0</u>
2 1/2"	60.300						<b>2. Características</b>
2"	50.800						Tamaño Maximo _____
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal _____
1"	25.400						Grava (%) _____
3/4"	19.000						Arena (%) <u>63.8</u>
1/2"	12.700						Finos (%) <u>36.2</u>
3/8"	9.520						Modulo de Fineza (%) _____
1/4"	6.350						<b>3. Clasificación</b>
N° 4	4.750				100.0		Limite Liquido (%) <u>32</u>
N° 8	2.360						Limite Plastico (%) <u>23</u>
N° 10	2.000	9.0	3.0	3.0	97.0		Indice de Plasticidad (%) <u>9</u>
N° 16	1.190						Clasificación SUCS <u>SC</u>
N° 20	0.850						Clasificación AASHTO <u>A-4 (1)</u>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	18.0	6.0	9.0	91.0		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	97.7	32.8	41.6	58.4		
N° 200	0.075	66.6	22.2	63.8	36.2		
Pasante		100.7	36.2	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



Abertura (mm)

Ing. Jose Luis Zavallos  
Especialista en Mecánica de Suelos y Concretos  
23/10/68





GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina 2000 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 357

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

PROYECTO	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS		FECHA	17/04/2019
SOLICITA	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES			
KILOMETRO	8+000			
LADO	DERECHO			
CALICATA	C-12			
MUESTRA	2			
PROFUNDIDAD	0-20 - 1.60			

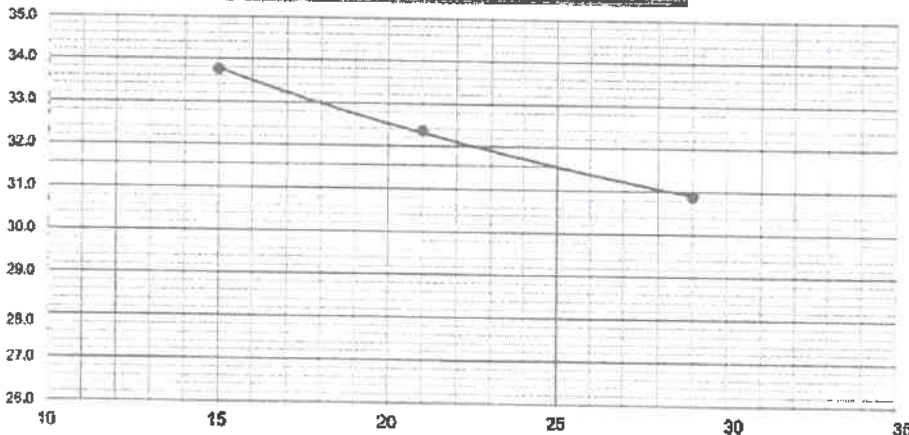
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		1	6	14	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	29.70	28.19	29.17	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	26.00	25.00	25.88	
Peso de Tarro	gr.	15.04	15.14	15.23	
Peso de Agua	gr.	3.70	3.19	3.29	
Peso del Suelo Seco	gr.	10.96	9.86	10.65	
Contenido de Humedad	%	33.76	32.35	30.89	Límite Líquido
Numero de Golpes		15	21	29	32

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		10	20		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	20.32	20.09		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	19.37	19.14		
Peso de Tarro	gr.	14.97	15.14		
Peso de Agua	gr.	0.95	0.95		
Peso de Suelo seco	gr.	4.40	4.00		
Contenido de Humedad	%	21.59	23.75		Límite Plástico
					23

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Fisicas de la Muestra

Límite Líquido	32
Límite Plástico	23
Índice de Plasticidad	9

Observaciones

Pasante Tarriz N° 40

GOBIERNO REGIONAL - TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Zavallos  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 21756R



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N° 100 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 356

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

PROYECTO	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS		
SOLICITA	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		
KILOMETRO	6+000		
LADO	DERECHO		
CALICATA	C-12	FECHA	16/04/2018
MUESTRA	2		
PROFUNDIDAD	0-20 - 1.60		

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	780.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	723.0	
Peso del agua contenida (gr)	57.0	
Peso de la muestra seca (gr)	723.0	
Contenido de Humedad (%)	7.9	
Contenido de Humedad Promedio (%)		7.9

  
 GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. Luis Huertas Zevallos  
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP. 217668



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina Nº2100 - TUMBES

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)  
(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 6+000

LADO DERECHO

CALICATA C-12

MUESTRA 2

PROFUNDIDAD 0-20 - 1.60

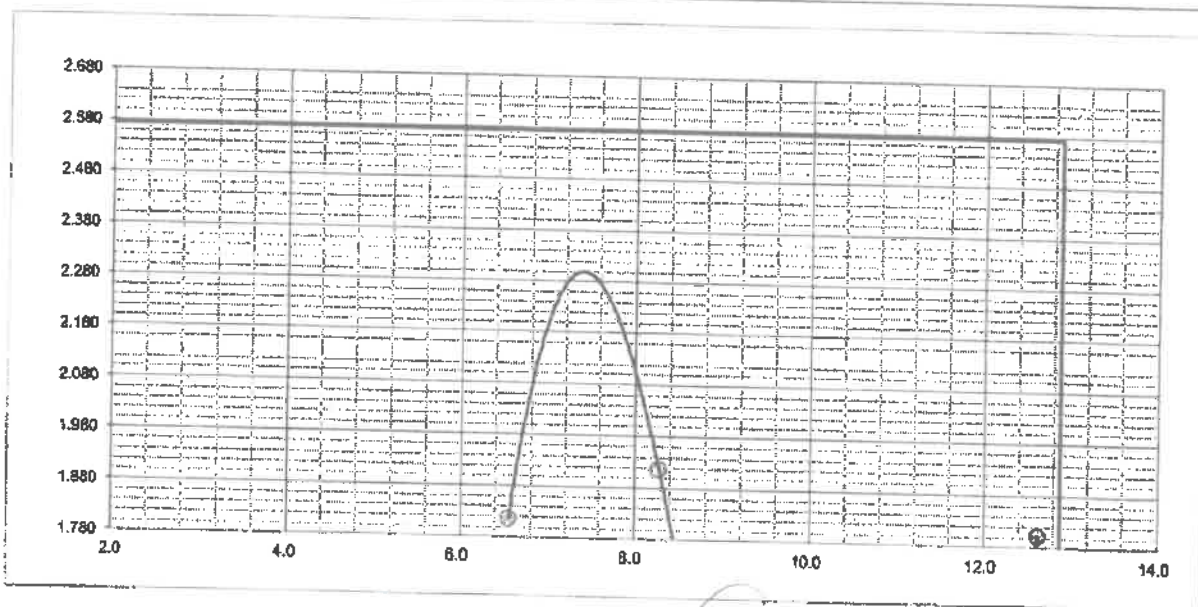
FECHA 18/04/2019

Molde N° 1	Diametro Molde Metodo	4" A	6" B	9" C	Volumen Molde Paso Molde	940 3392	m3. gr.	N° de capas N° de golpes	5
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>									
					1	2	3	4	
Peso Suelo + Molde			gr.		5,210	5,342	5,394	5,300	
Peso Suelo Humedo Compactado			gr.		1,818	1,950		1,908	
Peso Volumetrico Humedo			gr.		1,934	2,074	0,000	2,030	
Recipiente Numero									
Peso Suelo Humedo + Tara			gr.		500.0	500.0	500.0	500.0	
Peso Suelo Seco + Tara			gr.		468.3	481.8	453.2	444.0	
Peso de la Tara			gr.						
Peso del agua			gr.		30.7	38.2	46.8	56.0	
Peso del suelo seco			gr.		469	462	453	444	
Contenido de agua			%		6.5	8.3	10.3	12.6	
Densidad Seca			gr/cc		1.815	1.916	0.000	1.802	

RESULTADOS

Densidad Máxima Seca	2.574	(gr/cm3)	Humedad óptima	12.9	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

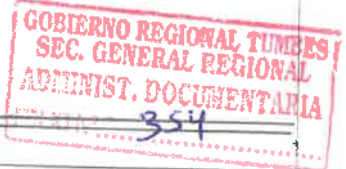
RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Cevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
C.I.P. 217668



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina 13200 - TUMBES



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**  
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

PROYECTO RENABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
KILOMETRO 6+000  
LADO DERECHO  
CALICATA C-12  
MUESTRA 2  
PROFUNDIDAD 0-20 - 1.60

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
I.F. DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217868

FECHA 16/04/2019

**CALCULO DEL CBR**

Molde N°	8		10		11	
	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12121		11765		11235	
Peso de molde (g)	7641		7544		7284	
Peso del suelo húmedo (g)	4480		4221		3951	
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2113		2095		2087	
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.120		2.015		1.893	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	500.0		500.0		500.0	
Peso suelo seco + tara (g)	456.5		457.0		456.8	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	43.5		43.0		43.2	
Peso de suelo seco (g)	456.5		457.0		456.8	
Contenido de humedad (%)	9.5		9.4		9.5	
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.936		1.842		1.738	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
17/05/18	10:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
18/05/18	10:00	24	8	0.203	0.177	11	0.279	0.243	12	0.305	0.265
19/05/18	10:00	48	9	0.229	0.199	14	0.356	0.309	14	0.356	0.309
20/05/18	10:00	72	9	0.229	0.199	15	0.381	0.331	16	0.406	0.353

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA		MOLDE N°		M-09		MOLDE N°		M-10		MOLDE N°		M-11	
		STAND.	CARGA	Dial (dlv)	kg	kg	%	Dial (dlv)	kg	kg	%	Dial (dlv)	kg	kg	%
0.000	0.000			0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025			13	16			9	12			6	9		
1.270	0.050			76	79			55	58			31	34		
1.905	0.075			116	119			89	92			52	55		
2.540	0.100	70.458		165	168	-	12.2	113	116	-	8.4	79	82	-	5.9
3.810	0.150			212	215			167	170			117	120		
5.080	0.200	105.68		275	282		13.7	211	214		10.4	156	159		7.7
6.350	0.250			312	315			266	269			189	192		
7.620	0.300			345	348			311	314			212	215		
10.150	0.400														
12.700	0.500														

OBSERVACIONES : Anillo:





**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina N°200 - TUMBES

*Inge. José Luis Huertas Zevallos*  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP 237008

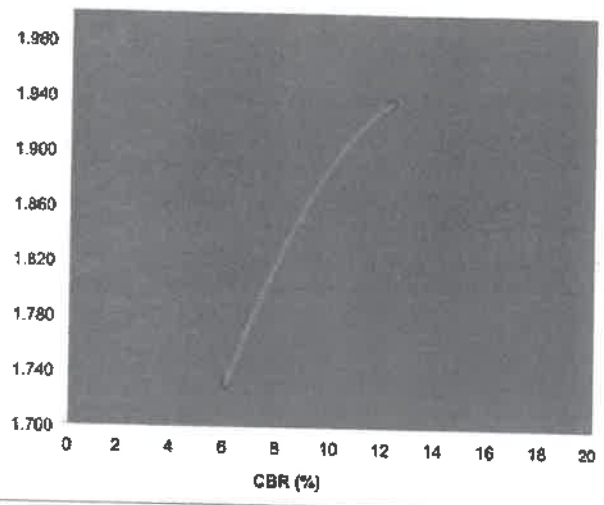
**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**  
 (MTC E-132 / ASTM D-1683 / AASTHO T-193)

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**  
 FOLIO N° 353

**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA-BOCANA  
 EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
**KILOMETRO** 6+000  
**LADO** DERECHO  
**CALICATA** C-12  
**MUESTRA** 2  
**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.60

FECHA 19/04/2019

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



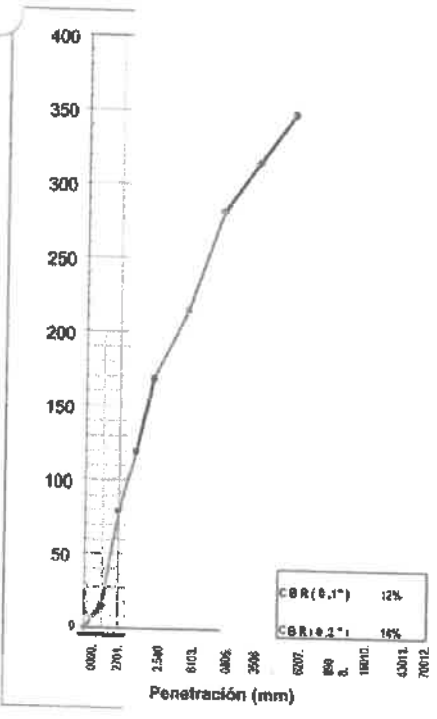
METODO DE COMPACTACION	AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm <sup>3</sup> )	: 2.574
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 12.9
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm <sup>3</sup> )	: 2.445

**RESULTADOS:**

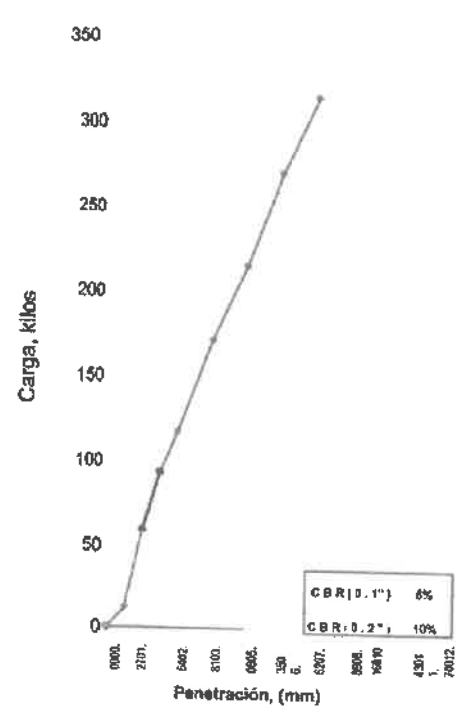
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.1"	= 78.9 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.1"	= 59.7 %
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.2"	= 61.4 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.2"	= 48.3 %

**OBSERVACIONES:**

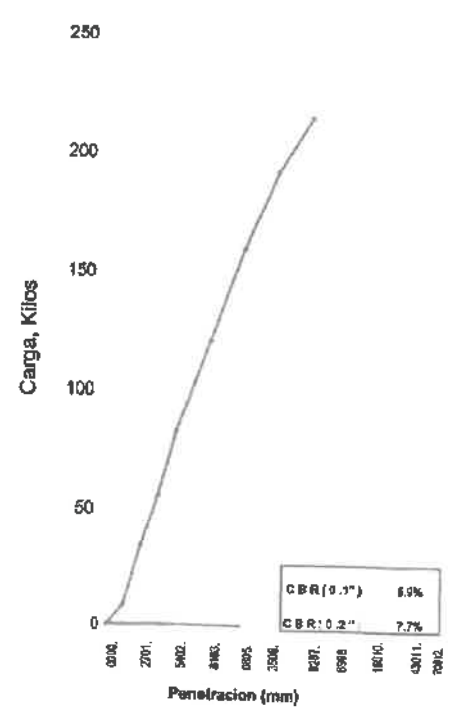
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES







**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N° 306 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTAL**  
352

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-68)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 6+800

LADO IZQUIERDO

CALICATA C-13

MUESTRA 2

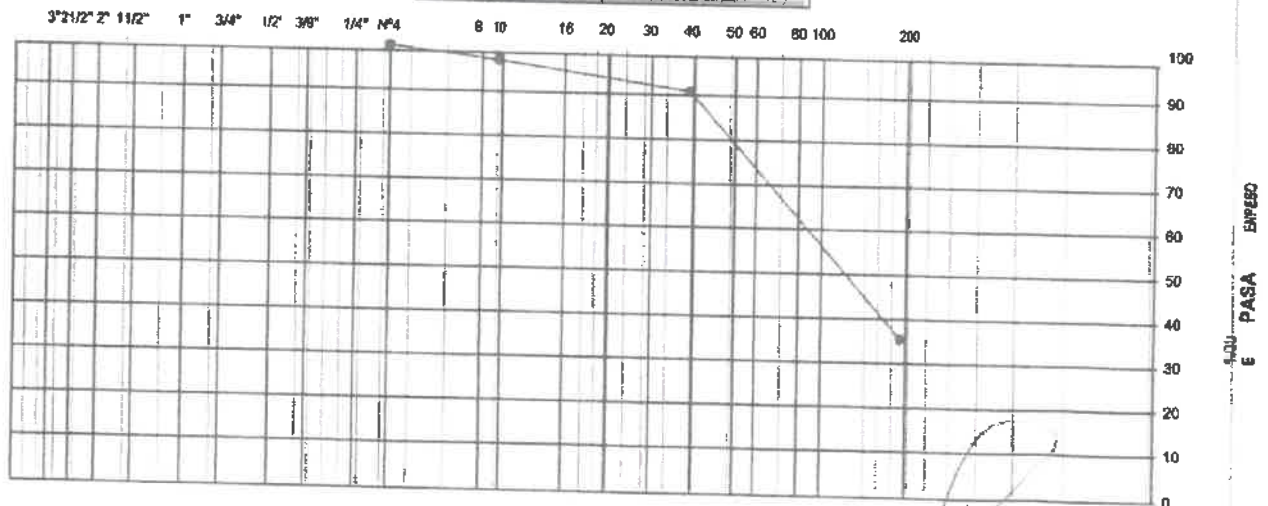
FECHA 17/04/2019

PROFUNDIDAD 0-20 - 1.50

N. F : NO

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripción
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>300</u>
3"	73.000						Peso Fracción Fina Para Lavar (gr) <u>300.0</u>
2 1/2"	60.300						<b>2. Características</b>
2"	50.800						Tamaño Máximo _____
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal _____
1"	25.400						Grava (%) _____
3/4"	19.000						Arena (%) <u>64.6</u>
1/2"	12.700						Finos (%) <u>35.5</u>
3/8"	9.520						Modulo de Fineza (%) _____
1/4"	6.350						<b>3. Clasificación</b>
N° 4	4.750				100.0		Límite Líquido (%) <u>30</u>
N° 8	2.360						Límite Plástico (%) <u>22</u>
N° 10	2.000	8.8	2.9	2.9	97.1		Índice de Plasticidad (%) <u>6</u>
N° 15	1.190						Clasificación SUCS <u>SC</u>
N° 20	0.850						Clasificación AASHTO <u>A-4 (1)</u>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	19.6	8.3	9.2	90.8		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	99.4	33.1	42.3	57.7		
N° 200	0.075	66.6	22.2	64.5	35.5		
Pasante		106.4	35.5	100.0			

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



Abertura (mm)

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Rivera Córdova  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
C.M. 17568



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. De Marina N°200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
D.G. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 351

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

PROYECTO	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS		FECHA	18/04/2019
SOLICITA	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES			
KILOMETRO	6+500			
LADO	IZQUIERDO			
CALICATA	C-13			
MUESTRA	2			
PROFUNDIDAD	0-20 - 1.50			

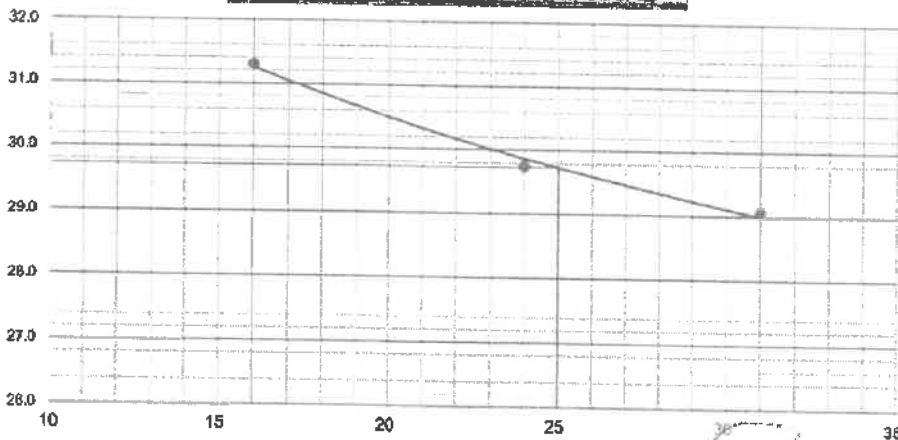
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		4	15	24	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	32.00	27.09	29.00	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	28.26	24.32	25.79	
Peso de Tarro	gr.	16.31	15.01	14.75	
Peso de Agua	gr.	3.74	2.77	3.21	
Peso del Suelo Seco	gr.	11.95	9.31	11.04	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	31.30	29.75	29.08	30
Numero de Golpes		16	24	31	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		44	38	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	20.04	20.19	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	19.17	19.72	
Peso de Tarro	gr.	15.25	17.63	
Peso de Agua	gr.	0.87	0.47	
Peso de Suelo seco	gr.	3.92	2.09	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	22.19	22.49	22

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Fisicas de la Muestra

Limite Liquido	30
Limite Plastico	22
Indice de Plasticidad	8

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40

INGENIERIA INSTITUCIONAL - TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing° José Luis Huertas Zavallos  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
C.I.C. 17668



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina 2520C - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
KILOMETRO 6+500  
LADO IZQUIERDO  
CALICATA C-13  
MUESTRA 2  
PROFUNDIDAD 0-20 - 1.50

FECHA 17/04/2018

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1000.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	923.0	
Peso del agua contenida (gr)	77.0	
Peso de la muestra seca (gr)	923.0	
Contenido de Humedad (%)	8.3	
Contenido de Humedad Promedio (%)	8.3	

GOBIERNO REGIONAL - TUMBES  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
EFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N° 206 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
DOCUMENTARIA  
349

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

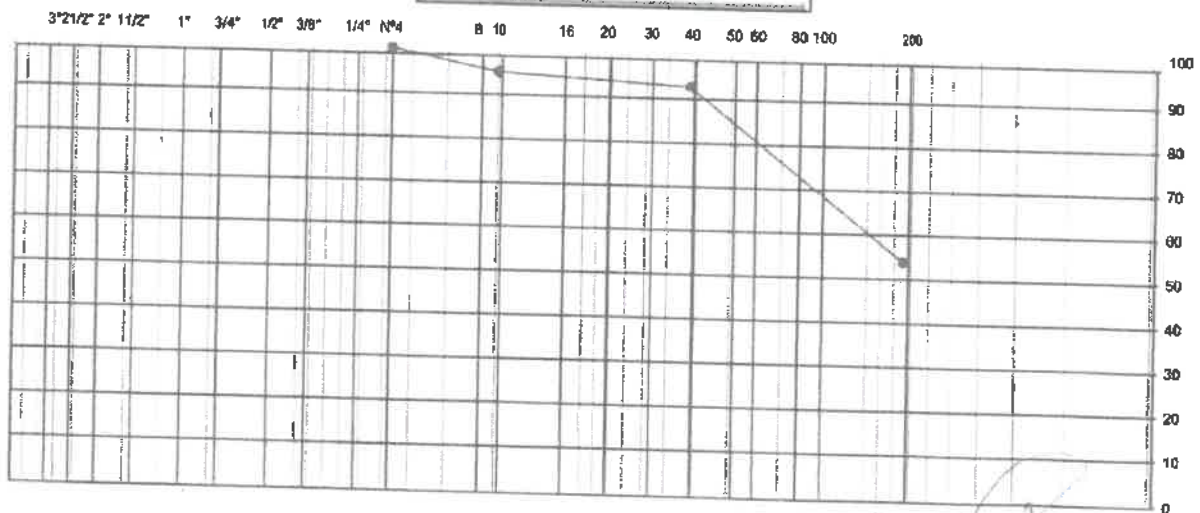
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
KILOMETRO 7+000  
LADO DERECHO  
CALICATA C-14

MUESTRA 2 FECHA 16/04/2019  
PROFUNDIDAD 0-20 - 1.70 N. F : NO

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Materia: sin Especificacion	Descripción
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b> Peso Inicial Total (kg) <u>300</u> Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>300.0</u>  <b>2. Características</b> Tamaño Máximo _____ Tamaño Máximo Nominal _____ Grava (%) _____ Arena (%) <u>46.3</u> Finos (%) <u>53.7</u> Módulo de Fineza (%) _____  <b>3. Clasificación</b> Límite Líquido (%) <u>31</u> Límite Plástico (%) <u>23</u> Índice de Plasticidad (%) <u>8</u> Clasificación SUCS <u>CL</u> Clasificación AASHTO <u>A-4 (3)</u>
4"	101.600						
3"	73.000						
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						
1 1/2"	37.500						
1"	25.400						
3/4"	19.000						
1/2"	12.700						
3/8"	9.520						
1/4"	6.350						
N° 4	4.750				100.0		
N° 5	2.960						
N° 10	2.000	15.0	5.0	5.0	95.0		
N° 16	1.190						
N° 20	0.850						
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	6.8	2.3	7.3	92.7		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	65.0	21.7	26.9	71.1		
N° 200	0.075	82.0	17.3	46.3	53.7		
Pasante		161.2	53.7	100.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Abertura (mm)

Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
T.P. 217668

SE  
E  
PASA  
EMPEZO





GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°300 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 348

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110.111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS  
SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
KILOMETRO 7+000  
LADO DERECHO  
CALICATA C-14  
MUESTRA 2  
FECHA 17/04/2019  
PROFUNDIDAD 0-20 - 1.70

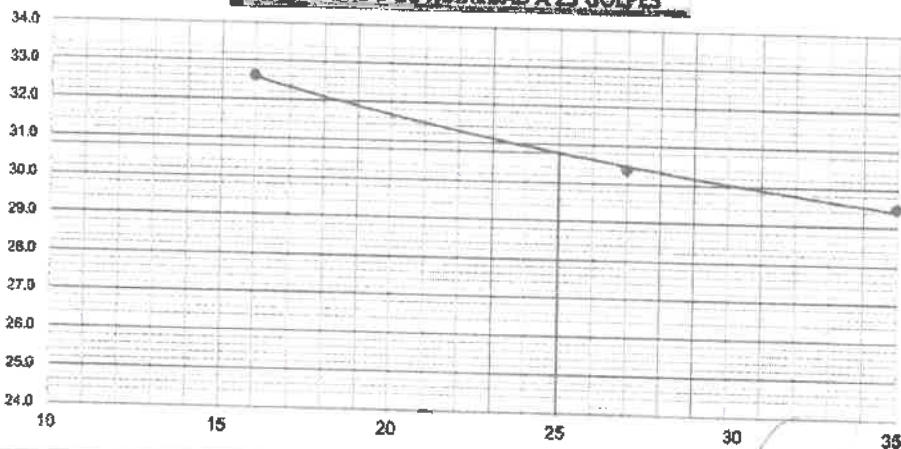
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		1	4	54	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	30.90	29.27	29.88	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	27.00	26.00	26.44	
Peso de Tarro	gr.	15.04	15.23	14.84	
Peso de Agua	gr.	3.90	3.27	3.42	
Peso del Suelo Seco	gr.	11.96	10.77	11.60	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	32.81	30.36	29.48	31
Numero de Golpes		16	27	35	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		38	22	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	22.42	21.22	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	21.51	20.48	
Peso de Tarro	gr.	17.63	17.27	
Peso de Agua	gr.	0.91	0.74	
Peso de Suelo seco	gr.	3.88	3.21	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	23.45	23.05	23

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Fisicas de la Muestra

Limite Liquido	31
Limite Plastico	23
Indice de Plasticidad	8

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40

Ing. José Luis Huert...  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
17668





**Gobierno Regional de Tumbes**  
**Gerencia Regional de Infraestructura**  
**Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos**  
**Av. La Merced 5512X - TUMBES**

Gobierno Regional Tumbes  
Sec. General Regional  
Administ. Documentaria  
347

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 7+000

LADO DERECHO

CALICATA C-14

MUESTRA 2

PROFUNDIDAD 0-20 - 1.70

FECHA 16/04/2019

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1010.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	921.5	
Peso del agua contenida (gr)	88.5	
Peso de la muestra seca (gr)	921.5	
Contenido de Humedad (%)	9.6	
Contenido de Humedad Promedio (%)	9.6	

  
Ing. José Luis Huerta Zevallos  
1675 DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
OIP. 217668



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°206 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA

346

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-198)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA - BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 7+000

LADO DERECHO

CALICATA C-14

MUESTRA 2

PROFUNDIDAD 0-20 - 1.70

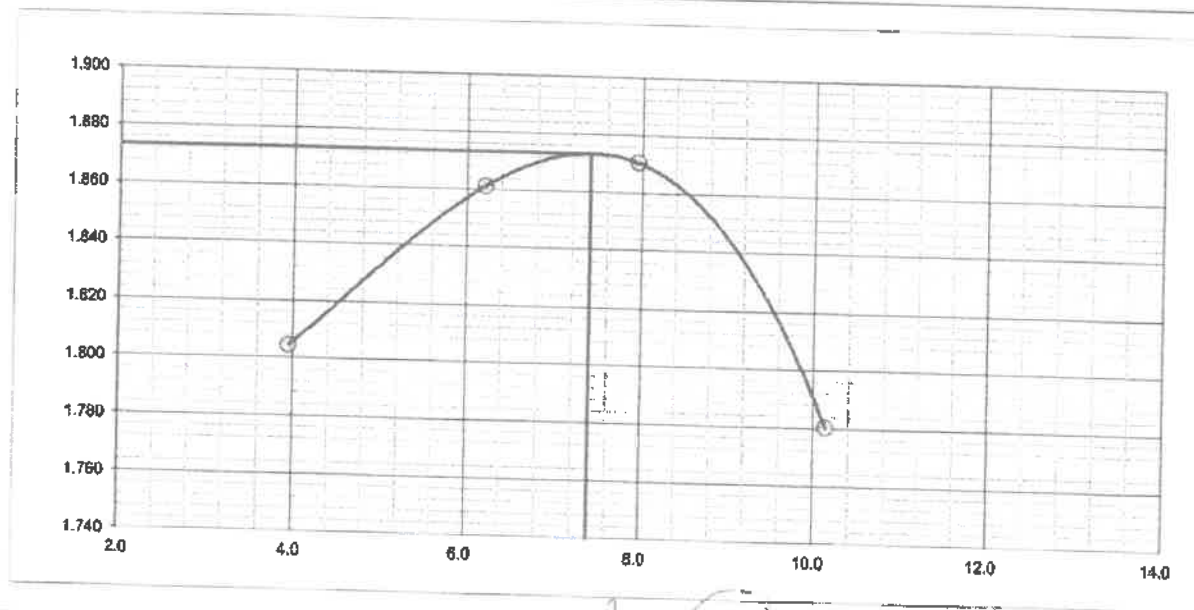
FECHA 16/04/2019

Molde N° 1	Diametro Molde Metodo	4"			Volumen Molde	840	m3.	N° de capas	5
		A	B	C					
NUMERO DE ENSAYOS					3392	gr.	N° de golpes		
Peso Suelo + Molde					1	2	3	4	
Peso Suelo Humedo Compactado				gr.	5.155	5.250	5.290	5.235	
Peso Volumetrico Humedo				gr.	1.763	1.858	1.898	1.843	
Recipiente Numero				gr.	1.876	1.977	2.019	1.961	
Peso Suelo Humedo + Tara				gr.	500.0	500.0	500.0	500.0	
Peso Suelo Seco + Tara				gr.	481.0	470.8	463.2	454.0	
Peso de la Tara				gr.					
Peso del agua				gr.	19.0	29.2	36.8	46.0	
Peso del suelo seco				gr.	481	471	463	454	
Contenido de agua				%	4.0	6.2	7.9	10.1	
Densidad Seca				gr/cc	1.804	1.861	1.871	1.780	

RESULTADOS

Densidad Máxima Seca	1.873	(gr/cm3)	Humedad óptima	7.4	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA



Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
217668



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N° 200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
345

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR  
(MTC E-132 / ASTM D-1983 / AASTHO T-193)

PROYECTO: REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
SOLICITA: GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
KILOMETRO: 7+000  
LADO: DERECHO  
CALICATA: C-14  
MUESTRA: 2  
PROFUNDIDAD: 0-20 - 1.70

GOBIERNO REGIONAL - TUMBES  
Ing. José Luis H. Zavala  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
M.P. 21700

FECHA 16/04/2019

CALCULO DEL CBR

	56		25		12	
	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Molde N°	13		7		8	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra						
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	11559		10320		11230	
Peso de molde (g)	7292		6347		7409	
Peso del suelo húmedo (g)	4267		3973		3830	
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2115		2085		2109	
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.017		1.886		1.816	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	500.0		500.0		500.0	
Peso suelo seco + tara (g)	467.5		467.5		467.4	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	32.5		32.5		32.6	
Peso de suelo seco (g)	467.5		467.5		467.4	
Contenido de humedad (%)	7.0		7.0		7.0	
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.886		1.773		1.698	

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
18/06/18	10:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
19/06/18	10:00	24	3	0.076	0.086	5	0.127	0.110	7	0.178	0.155
20/06/18	10:00	48	7	0.178	0.155	7	0.178	0.155	9	0.229	0.199
21/06/18	10:00	72	8	0.203	0.177	8	0.203	0.177	13	0.330	0.287

PENETRACION

PENETRACION		CARGA		MOLDE N°		M-13		MOLDE N°		M-07		MOLDE N°		M-06	
		STAND.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000			0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025			13	16			8	10			4	6		
1.270	0.050			24	27			14	17			7	10		
1.905	0.075			38	41			22	25			11	14		
2.540	0.100	70.455		53	56	-	4.0	31	34	-	2.5	16	18	-	1.3
3.810	0.150			82	85			46	51			24	27		
5.080	0.200	105.68		103	106	-	5.1	61	63	-	3.1	30	33	-	1.6
6.350	0.250			122	125			72	74			36	38		
7.620	0.300			137	140			81	83			40	43		
10.160	0.400														
12.700	0.500														

OBSERVACIONES :

Añito:



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina N°200 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTOS**  
 344

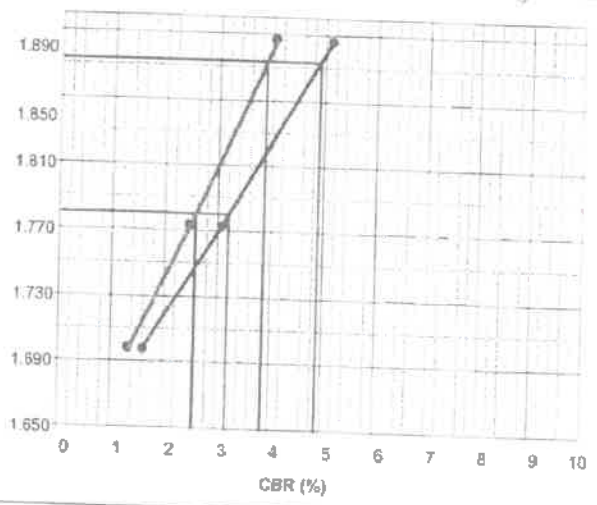
**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**  
 (MTC E-132 / ASTM D-1583 / AASTHO T-193)

**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
 EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
**KILOMETRO** 7+000  
**LADO** DERECHO  
**CALICATA** C-14  
**MUESTRA** 2  
**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.70

**GOBIERNO REGIONAL - TUMBES**  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. José Luis Huerta Zavallos  
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP 217668

FECHA 19/04/2019

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**

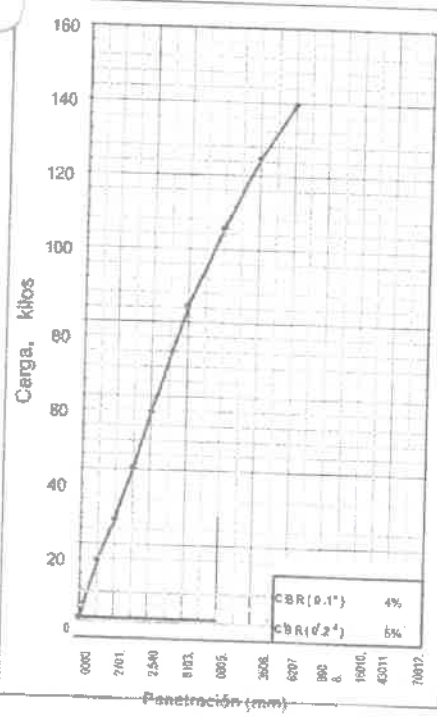


<b>MÉTODO DE COMPACTACION</b>	: AASTHO T-193
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm <sup>3</sup> )	: 1.873
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 7.4
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm <sup>3</sup> )	: 1.780

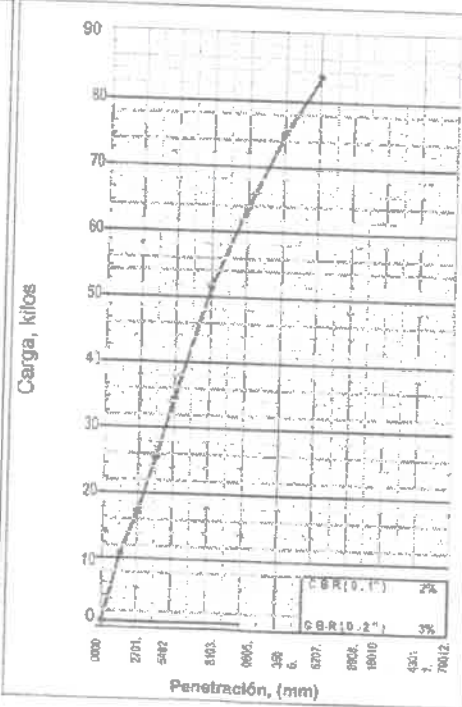
<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.1"	= 3.9 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.1"	= 2.6 %
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.2"	= 4.9 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.2"	= 3.2 %

**OBSERVACIONES:**

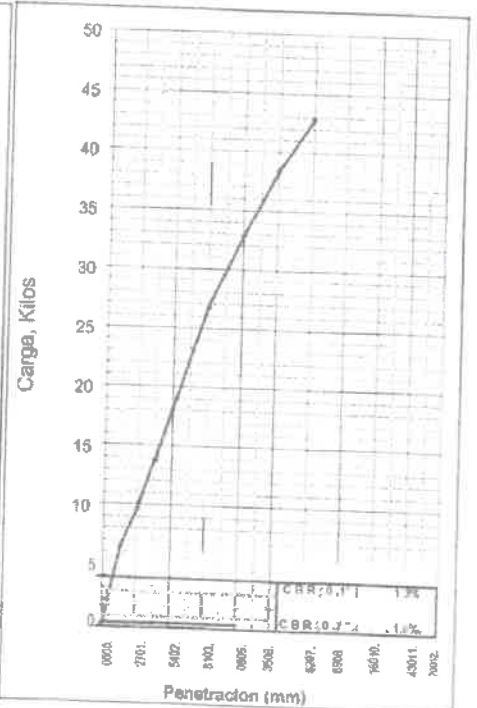
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES







GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°300 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA

343

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-89)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA - BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 7+500

LADO IZQUIERDO

CALICATA C-15

MUESTRA 2  
PROFUNDIDAD 0-20 - 1.00

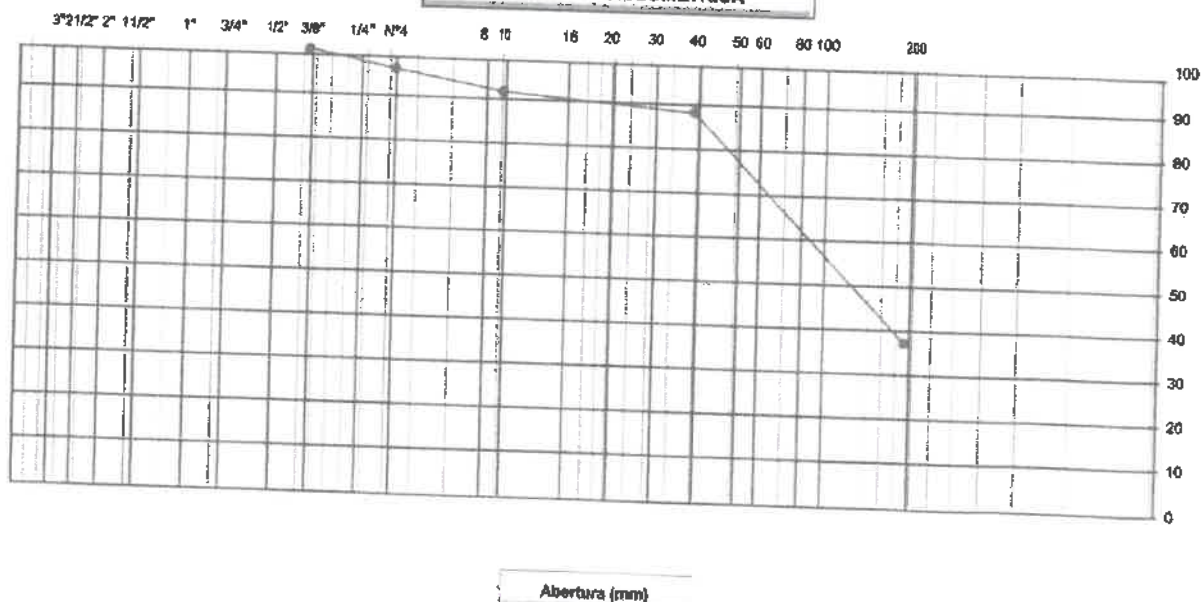
FECHA 16/04/2019

N.L.F. : NO

Ing. José Luis Huamani Zevallos  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 212555

Tamices ASTM	Apertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripción
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>312</u>
3"	73.000						Peso Fracción Fina Para Lavar (gr) <u>300.0</u>
2 1/2"	60.300						<b>2. Características</b>
2"	50.800						Tamaño Máximo <u>          </u>
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal <u>          </u>
1"	25.400						Grava (%) <u>3.8</u>
3/4"	19.000						Arena (%) <u>89.0</u>
1/2"	12.700						Finos (%) <u>37.2</u>
3/8"	9.520						Modulo de Fineza (%) <u>          </u>
1/4"	6.350				100.0		<b>3. Clasificación</b>
N° 4	4.750	12	3.9	3.9	96.2		Limite Líquido (%) <u>30</u>
N° 8	2.360						Limite Plástico (%) <u>22</u>
N° 10	2.000	14.0	4.5	8.3	91.7		Indice de Plasticidad (%) <u>8</u>
N° 16	1.180						Clasificación SUCS <u>SC</u>
N° 20	0.850						Clasificación AASHTO <u>A-4 (1)</u>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	11.0	3.5	11.9	88.1		
N° 60	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	106.0	34.0	45.8	54.2		
N° 200	0.075	53.0	17.0	62.8	37.2		
Pasante		116.0	37.2	100.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



NO PASA EMPESO





**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina N° 2000 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**  
 FOLIO N° 342

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
 EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS

**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

**KILOMETRO** 7+500

**LADO** IZQUIERDO

**CALICATA** C-15

**MUESTRA** 2

**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.60

**FECHA** 17/04/2019

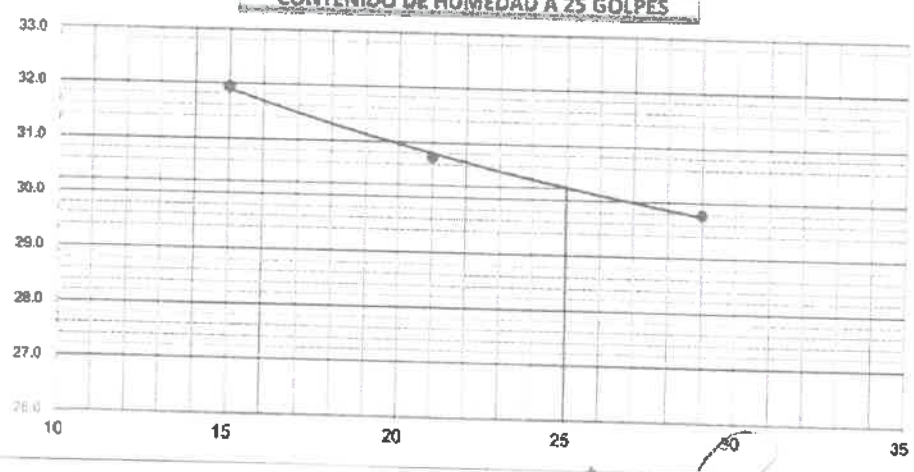
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		17	18	19	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	27.93	26.46	27.60	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	24.89	24.62	24.77	
Peso de Tarro	gr.	15.37	16.08	15.27	
Peso de Agua	gr.	3.04	2.44	2.83	
Peso del Suelo Seco	gr.	9.52	7.94	9.50	
Contenido de Humedad	%	31.93	30.73	29.79	<b>Límite Líquido</b>
Numero de Golpes		15	21	29	<b>30</b>

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		2	5	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	20.00	20.29	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	19.12	19.38	
Peso de Tarro	gr.	15.18	15.07	
Peso de Agua	gr.	0.88	0.91	
Peso de Suelo seco	gr.	3.94	4.31	
Contenido de Humedad	%	22.34	21.11	<b>Límite Plástico</b>
				<b>22</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



Constantes Fisicas de la Muestra	
Límite Líquido	30
Límite Plástico	22
Índice de Plasticidad	8
<b>Observaciones</b>	
Pasante Tamiz N° 40	

*[Handwritten Signature]*  
**Ing. José Luis Huertas Cavallos**  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP. 217664



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina N°200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 SUBGERENCIA DE ESTUDIOS

FOLIO N° 341

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 SEC. GENERAL REGIONAL  
 ADMINIST. DOCUMENTAL  
 FOLIO N° 341

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
 EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
 SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
 KILOMETRO 7+500  
 LADO IZQUIERDO  
 CALICATA C-15  
 MUESTRA 2  
 PROFUNDIDAD 0-20 - 1.60  
 FECHA 16/04/2019

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	975.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	902.0	
Peso del agua contenida (gr)	73.0	
Peso de la muestra seca (gr)	902.0	
Contenido de Humedad (%)	8.1	
Contenido de Humedad Promedio (%)		8.1

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina N°200 - TUMBES  
 Lic. José Luis Huerta Zevallos  
 N° 17668



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 340

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

PROYECTO: REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOGANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA: GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO: 8+100

LADO: DERECHO

CALCATA: C-16

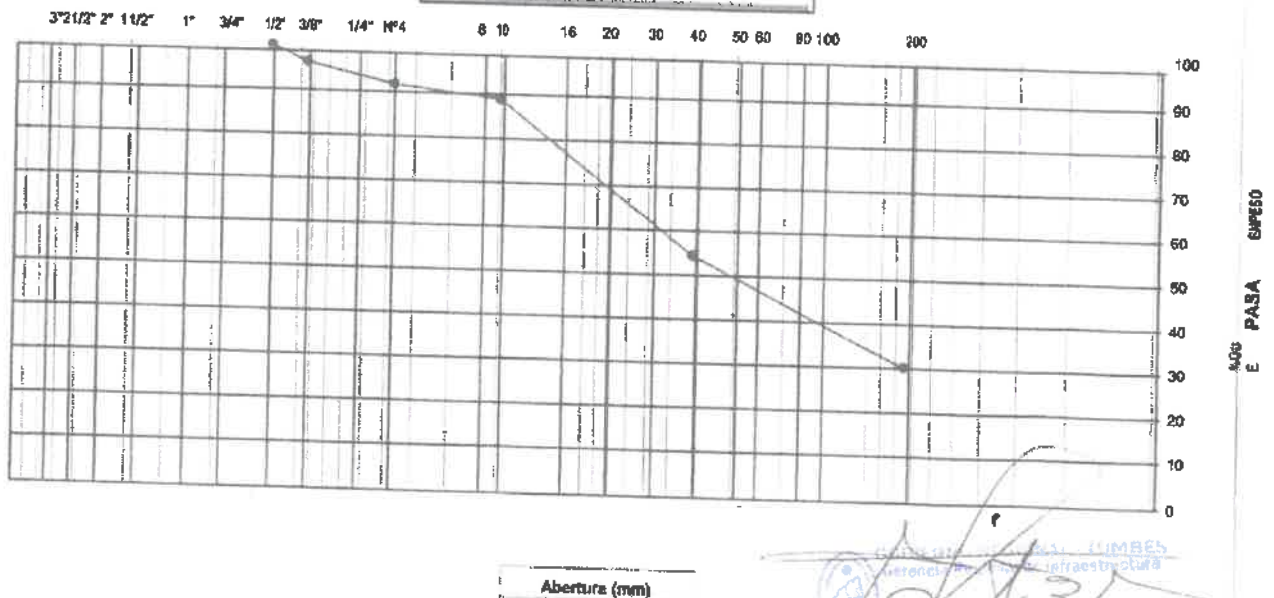
MUESTRA: 2  
PROFUNDIDAD: 0-20 - 1.50

FECHA: 18/04/2019

N.F.: NO

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>327</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>192.0</u>
2 1/2"	60.300						2. Características
2"	50.800						Tamaño Máximo
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal
1"	25.400						Grava (%) <u>8.3</u>
3/4"	19.000						Arena (%) <u>61.6</u>
1/2"	12.700				100.0		Finos (%) <u>30.1</u>
3/8"	9.520	12	3.7	3.7	96.3		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						3. Clasificación
N° 4	4.750	15	4.6	8.3	91.7		Límite Líquido (%) <u>33</u>
N° 8	2.360						Límite Plástico (%) <u>27</u>
N° 10	2.000	6.0	2.9	11.1	88.9		Índice de Plasticidad (%) <u>6</u>
N° 16	1.180						Clasificación SUCS <u>SM-SC</u>
N° 20	0.850						Clasificación AASHTO <u>A-2-4 (0)</u>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	72.0	34.4	45.5	54.5		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075	51.0	24.4	69.9	30.1		
Pasante		63.0	30.1	100.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Rodríguez Zúñiga  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
TEL: 217668



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N° 200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 339

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA-BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 8+000

LADO DERECHO

CALICATA C-16

MUESTRA 2

FECHA 19/04/2019

PROFUNDIDAD 0-20 - 1.50

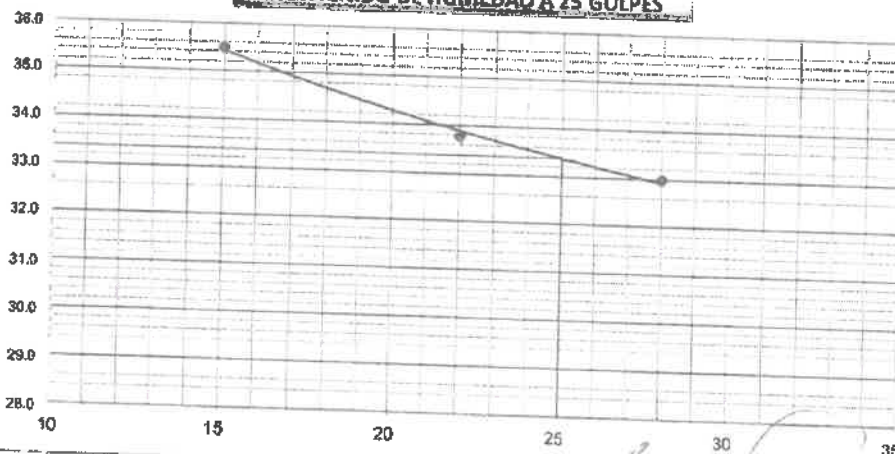
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		31	A	66	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	32.59	32.59	27.55	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	28.00	24.00	25.00	
Peso de Tarro	gr.	15.06	15.20	17.27	
Peso de Agua	gr.	4.59	8.59	2.55	
Peso del Suelo Seco	gr.	12.94	25.43	7.73	
Contenido de Humedad	%	35.47	33.78	32.99	Limite Liquido
Numero de Golpes		15	22	28	33

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		11	12	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	20.08	19.68	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	19.04	19.00	
Peso de Tarro	gr.	15.12	16.55	
Peso de Agua	gr.	1.04	0.68	
Peso de Suelo seco	gr.	3.92	2.45	
Contenido de Humedad	%	26.63	27.76	Limite Plastico
				27

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Fisicas de la Muestra

Limite Liquido	33
Limite Plastico	27
Indice de Plasticidad	6

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40

*[Signature]*  
Ing. Luis Huertas Zevallos  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
T.P. 217668





GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina 45200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 339

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
(MTC E-108 / ASTM D-2216)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
KILOMETRO 8+000  
LADO DERECHO  
CALICATA C-16  
MUESTRA 2  
PROFUNDIDAD 0-20 - 1.50

FECHA 18/04/2019

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)		
Peso de la tara + muestra seca (gr)	870.0	
Peso del agua contenida (gr)	794.0	
Peso de la muestra seca (gr)	76.0	
Contenido de Humedad (%)	794.0	
	9.6	
Contenido de Humedad Promedio (%)	9.6	

GOBIERNO REGIONAL - TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
*[Signature]*  
Ing. **Alberto Zevallos**  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
I.P. 217668



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Meritza de Suelos y Concreto  
Av. La Marina N°2300 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 337

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA - BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
KILOMETRO 8+508  
LADO IZQUIERDO  
CALICATA C-17

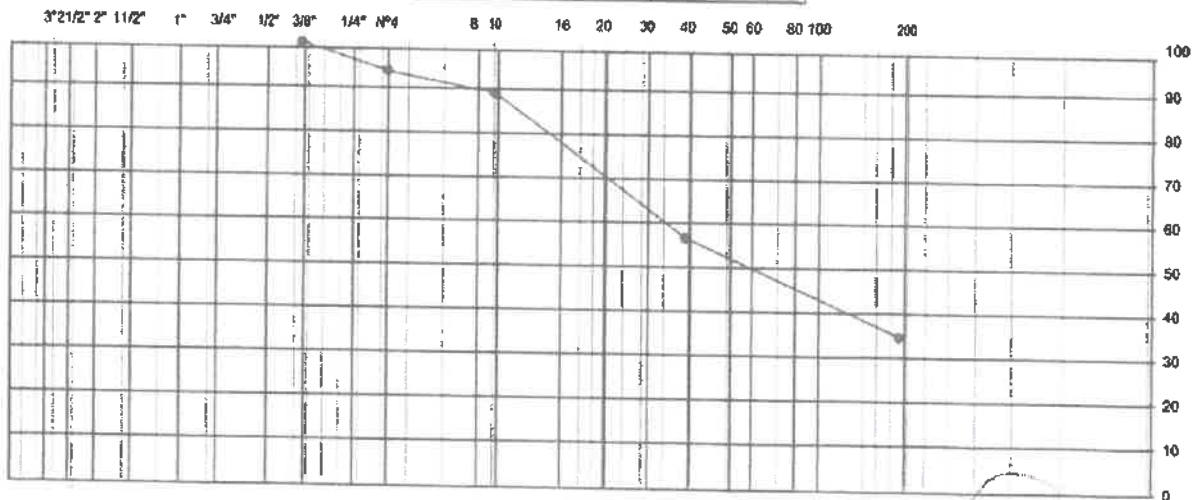
FECHA 18/04/2019

MUESTRA 2  
PROFUNDIDAD 0-20 - 1.55

N. F : NO

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>320</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>300.8</u>
2 1/2"	60.300						<b>2. Características</b>
2"	50.800						Tamaño Máximo
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal
1"	25.400						Grava (%) <u>8.3</u>
3/4"	19.000						Arena (%) <u>59.2</u>
1/2"	12.700						Finos (%) <u>34.6</u>
3/8"	9.520				100.0		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificación</b>
N° 4	4.750	20	6.3	6.3	93.8		Límite Líquido (%) <u>32</u>
N° 8	2.360						Límite Plástico (%) <u>28</u>
N° 10	2.000	15.0	4.7	10.8	89.1		Índice de Plasticidad (%) <u>6</u>
N° 16	1.190						Clasificación SUCS <u>SM-SC</u>
N° 20	0.850						Clasificación AASHTO <u>A-2-4 (0)</u>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	184.0	32.5	43.4	56.6		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075	79.4	22.0	65.4	34.6		
Pasante		118.6	34.6	100.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Abertura (mm)

*[Handwritten signature and stamp]*  
 GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
 GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
 Ing. José Luis Huertas Zevallos  
 LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretas  
Av. La Marina N° 2006 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 336

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-99, T-89)

PROYECTO	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS		FECHA	19/04/2019
SOLICITA	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES			
KILOMETRO	8+500			
LADO	IZQUIERDO			
CALICATA	C-17			
MUESTRA	2			
PROFUNDIDAD	0-20 - 1.55			

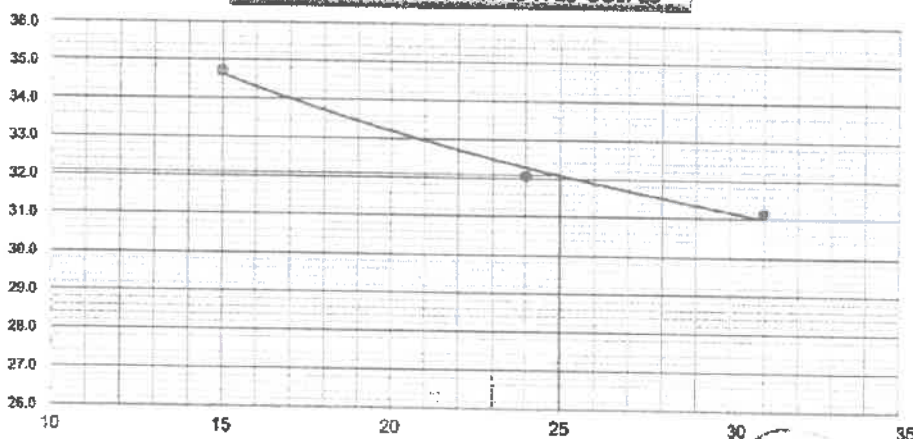
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		12	14	16	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	29.28	28.09	29.39	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	26.00	25.01	26.00	
Peso de Tarro	gr.	16.55	15.40	15.12	
Peso de Agua	gr.	3.28	3.08	3.39	
Peso del Suelo Seco	gr.	9.45	9.61	10.88	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	34.71	32.08	31.16	32
Numero de Golpes		15	24	31	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		25	26	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	20.58	20.92	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	18.64	19.82	
Peso de Tarro	gr.	16.08	16.11	
Peso de Agua	gr.	0.94	0.90	
Peso de Suelo seco	gr.	3.56	3.51	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	26.40	25.84	26

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Fisicas de la Muestra

Limite Liquido	32
Limite Plastico	26
Indice de Plasticidad	6

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
N° 217669



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina 54000 - TUMBES

Gobierno Regional Tumbes  
 Sec. General Regional  
 Administ. Documentaria  
 Folio N° 335

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
 EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

**KILOMETRO** 8+500

**LADO** IZQUIERDO

**CALICATA** C-17

**MUESTRA** 2

**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.55

**FECHA** 18/04/2019

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1000.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	933.0	
Peso del agua contenida (gr)	67.0	
Peso de la muestra seca (gr)	933.0	
Contenido de Humedad (%)	7.2	
Contenido de Humedad Promedio (%)	7.2	

Ing. Jeannette Muertos Zevallos  
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 N.º 217668





GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina 1-200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 33Y

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-58)

PROYECTO REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA - SOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 9+008

LADO DERECHO

CALCATA C-18

FECHA 18/04/2019

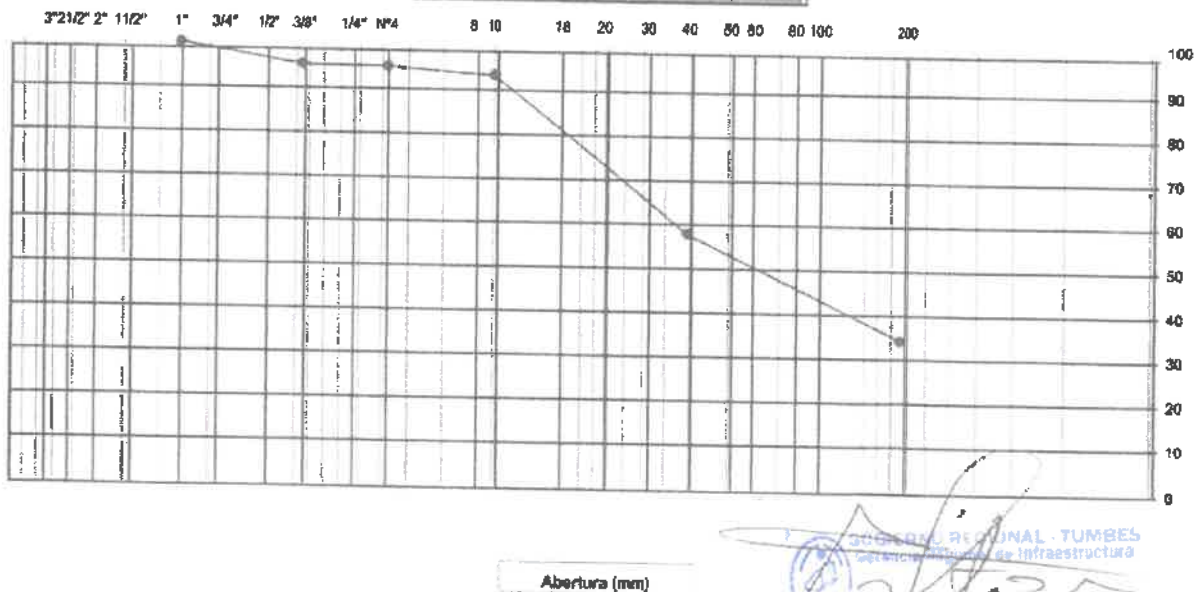
MUESTRA 2

PROFUNDIDAD 0-20 - 1.60

N. F : NO

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Materia sin Especificación	Descripcion
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) 1,056
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) 300.0
2 1/2"	60.300						2. Características
2"	50.800						Tamaño Máximo
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal
1"	25.400				100.0		Grava (%) 5.0
3/4"	19.000	23	2.2	2.2	97.8		Arena (%) 60.9
1/2"	12.700	14	1.3	3.5	96.5		Finos (%) 34.2
3/8"	9.520	11	1.1	4.6	95.4		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.360						3. Clasificación
N° 4	4.750	4	0.4	5.0	95.0		Límite Líquido (%) 37
N° 8	2.360						Límite Plástico (%) 29
N° 10	2.000	5.3	1.7	6.7	93.4		Indice de Plasticidad (%) 8
N° 16	1.190						Clasificación SUCS SM-SC
N° 20	0.850						Clasificación AASHTO A-2-4 (0)
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	112.0	35.5	42.1	57.9		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	58.0	18.4	60.5	39.5		
N° 200	0.075	16.8	5.3	66.8	34.2		
Pasante		107.9	34.2	100.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Abertura (mm)

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. OSY LUIS HUAYTA  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina N2200 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**  
 SLON ..... 333

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110.111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-99, T-89)

<b>PROYECTO</b>	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS	<b>FECHA</b>	19/04/2019
<b>SOLICITA</b>	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		
<b>KILOMETRO</b>	9+000		
<b>LADO</b>	DERECHO		
<b>CALICATA</b>	C-18		
<b>MUESTRA</b>	2		
<b>PROFUNDIDAD</b>	0-20 - 1.60		

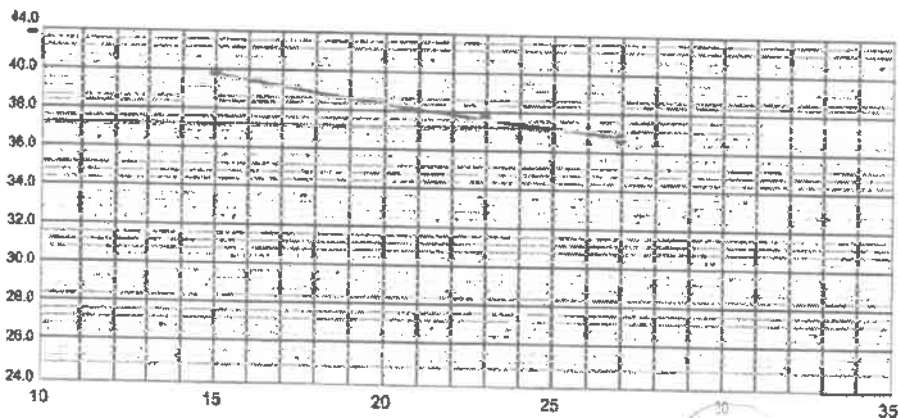
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

<b>N° de Tarro</b>		12	23	44	
<b>Peso de Tarro + Suelo Humedo</b>	gr.	29.22	29.89	29.89	
<b>Peso de Tarro + Suelo Seco</b>	gr.	28.00	25.87	25.95	
<b>Peso de Tarro</b>	gr.	17.93	15.25	15.25	
<b>Peso de Agua</b>	gr.	3.22	4.02	3.94	
<b>Peso del Suelo Seco</b>	gr.	8.07	10.62	10.70	<b>Limite Liquido</b>
<b>Contenido de Humedad</b>	%	39.90	37.85	36.82	<b>37</b>
<b>Numero de Golpes</b>		15	23	27	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

<b>N° de Tarro</b>		7	20	
<b>Peso de Tarro + Suelo Humedo</b>	gr.	20.70	20.14	
<b>Peso de Tarro + Suelo seco</b>	gr.	19.47	19.00	
<b>Peso de Tarro</b>	gr.	15.10	15.16	
<b>Peso de Agua</b>	gr.	1.23	1.14	
<b>Peso de Suelo seco</b>	gr.	4.37	3.84	
<b>Contenido de Humedad</b>	%	28.15	29.69	<b>Limite Plastico</b>
				<b>29</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



<b>Constantes Fisicas de la Muestra</b>	
Limite Liquido	37
Indice de Plasticidad	8
<b>Observaciones</b>	
Pasante Tamiz N° 40	

**Ing. José Luis Huamani Zevallos**  
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 N° IP. 217668



**Gobierno Regional de Tumbes**  
**Gerencia Regional de Infraestructura**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina 09200 - TUMBES

Gobierno Regional Tumbes  
 SEC. GENERAL REGIONAL  
 ADMINIST. DOCUMENTARIA  
 N° 332

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
 EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
 SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
 KILOMETRO 9+000  
 LADO DERECHO  
 CALICATA C-18  
 MUESTRA 2  
 PROFUNDIDAD 0-20 - 1.00  
 FECHA 18/04/2019

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1053.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	941.0	
Peso del agua contenida (gr)	112.0	
Peso de la muestra seca (gr)	941.0	
Contenido de Humedad (%)	11.9	
Contenido de Humedad Promedio (%)	11.9	

Gobierno Regional Tumbes  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. Luis Huertas  
 JEFE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 N° 217668



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concreto  
 Av. La Marina 29200 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTAL**  
**331**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**  
 (MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANIA  
 EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS

**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

**KILOMETRO** 9+000

**LADO** DERECHO

**CALCATA** C-18

**MUESTRA** 2

**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.60

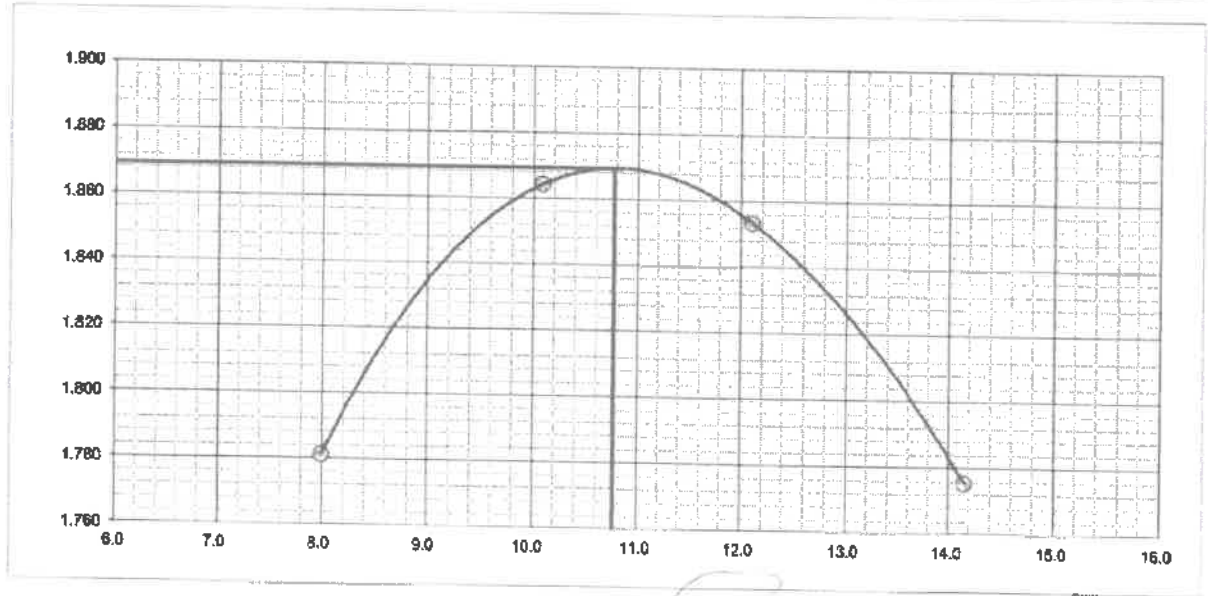
**FECHA** 18/04/2019

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	940	m3.	N° de caras	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	3392	gr.	N° de golpes	
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>					1	2	3	4	
Peso Suelo + Molde					gr.	5,200	5,321	5,345	5,297
Peso Suelo Humedo Compactado					gr.	1,808	1,929	1,963	1,905
Peso Volumetrico Humedo					gr.	1,923	2,052	2,078	2,027
Recipiente Numero									
Peso Suelo Humedo + Tara					gr.	500.0	500.0	500.0	500.0
Peso Suelo Seco + Tara					gr.	463.0	454.2	446.0	438.0
Peso de la Tara					gr.				
Peso del agua					gr.	37.0	45.8	54.0	62.0
Peso del suelo seco					gr.	463	454	446	438
Contenido de agua					%	8.0	10.1	12.1	14.2
Densidad Seca					gr/cc	1.781	1.884	1.853	1.775

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	1.869	(gr/cm3)	Humedad Óptima	10.8	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad Óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



*[Handwritten signature]*  
**Ing. José Luis Huertas Zavallón**  
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA





**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina N°200 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**DEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**  
**330**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**  
 (MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
 EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
**KILOMETRO** 9+000  
**LADO** DERECHO  
**CALCATA** C-18  
**MUESTRA** 2  
**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.50

*[Handwritten Signature]*  
**Ing. José Luis Huertas Zuñiga**  
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 DIF. 217668

**FECHA** 18/04/2019

**CALCULO DEL CBR**

	12		7		8	
	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Molde N°						
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra						
Peso de molde + Suelo húmeda (g)	12919		10415		11330	
Peso de molde (g)	8498		6347		7409	
Peso del suelo húmedo (g)	4421		4068		3921	
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2139		2095		2109	
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.067		1.942		1.859	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	500.0		500.0		500.0	
Peso suelo seco + tara (g)	450.0		450.1		450.2	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	50.0		49.9		49.8	
Peso de suelo seco (g)	450.0		450.1		450.2	
Contenido de humedad (%)	11.1		11.1		11.1	
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.860		1.748		1.674	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
18/06/18	10:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
19/06/18	10:00	24	12	0.305	0.265	11	0.279	0.243	13	0.330	0.287
20/06/18	10:00	48	26	0.680	0.574	28	0.711	0.618	29	0.737	0.641
21/06/18	10:00	72	26	0.660	0.574	29	0.737	0.641	31	0.787	0.685

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA		MOLDE N°		M-12		MOLDE N°		M-07		MOLDE N°		M-08	
		STAND.	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION			
mm	puig.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0			
0.635	0.025		15	18			8	11			6	8			
1.270	0.050		49	52			27	30			18	21			
1.905	0.075		98	101			54	57			36	39			
2.540	0.100	70.455	146	149	188	13.7	81	84	104	7.8	54	57	70	5.1	
3.810	0.150		248	251			136	140			92	94			
5.080	0.200	105.88	334	337	364	17.7	186	189	203	9.9	124	128	135	6.6	
6.350	0.250		406	409			226	228			150	153			
7.620	0.300		467	470			258	262			173	176			
10.160	0.400														
12.700	0.500														

**OBSERVACIONES :** Anillo:



**Gobierno Regional de Tumbes**  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°200 - TUMBES

Gobierno Regional Tumbes  
Sec. General Regional  
Administ. Documentaria  
FOLIO N° 329

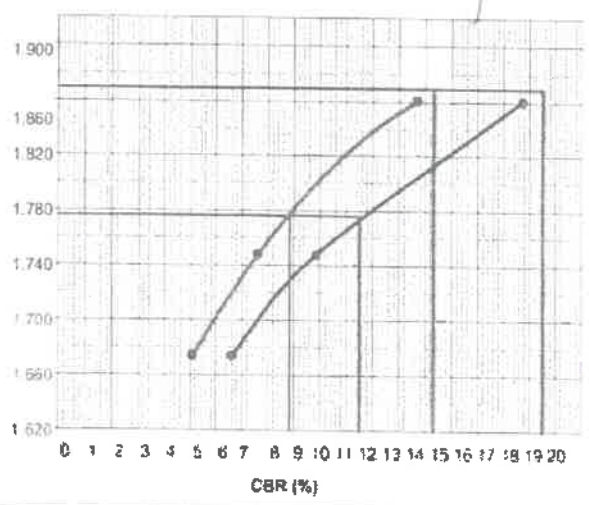
**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**  
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

PROYECTO: REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
SOLICITA: GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
KILOMETRO: 9+000  
LADO: DERECHO  
CALICATA: C-18  
MUESTRA: 2  
PROFUNDIDAD: 0-20 - 1.60

Ing. José Luis Huastar Zevallos  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668

FECHA 21/04/2019

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



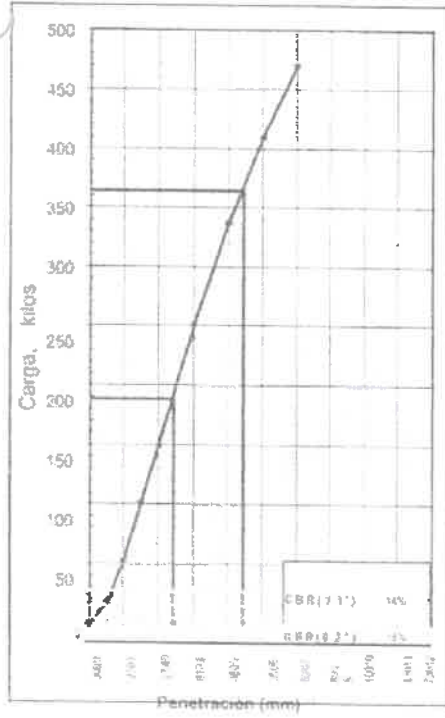
METODO DE COMPACTACION	: AASTHO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm <sup>3</sup> )	: 1.889
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 10.8
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm <sup>3</sup> )	: 1.776

**RESULTADOS:**

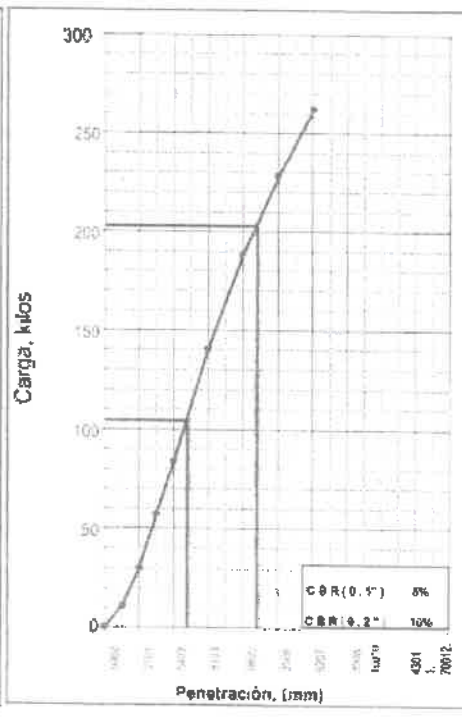
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.1"	=	14.3	%
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.1"	=	8.9	%
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.2"	=	18.5	%
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.2"	=	11.5	%

**OBSERVACIONES:**

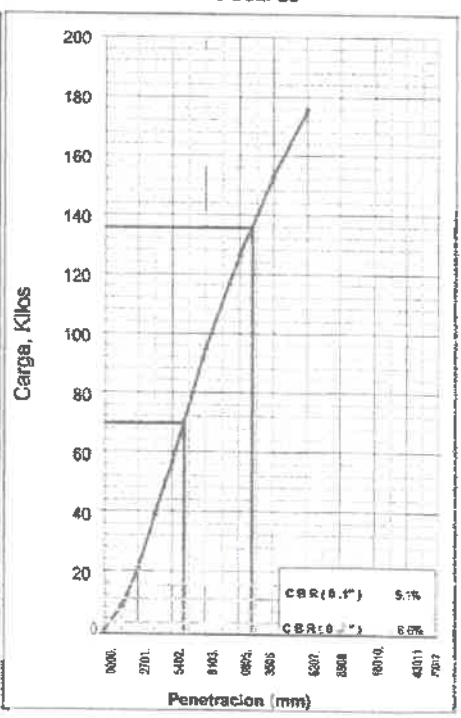
EC = 56 GOLPES



EC = 28 GOLPES



EC = 12 GOLPES





GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N° 200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 328

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

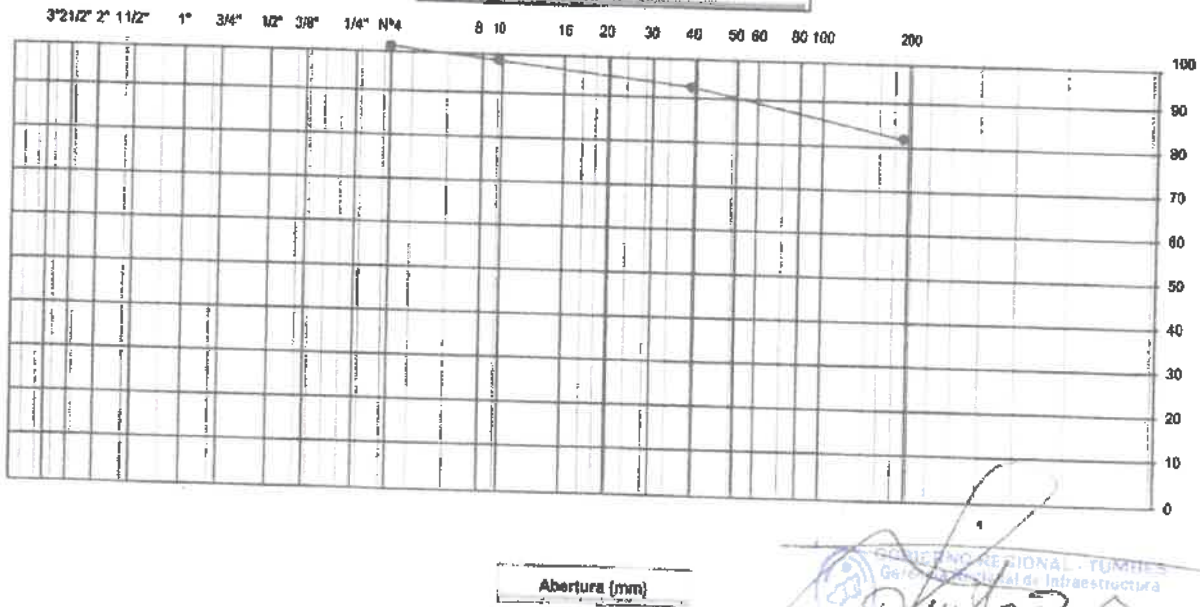
PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCARA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
KILOMETRO 9+500  
LADO IZQUIERDO  
CALICATA C-19  
MUESTRA 2  
PROFUNDIDAD 0-20 - 1.70

FECHA 18/04/2019

N. F : NO

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b> Peso Inicial Total (kg) _____ Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>300.0</u>  <b>2. Caracteristicas</b> Tamaño Maximo _____ Tamaño Maximo Nominal _____ Grava (%) _____ Arena (%) <u>18.2</u> Finos (%) <u>81.8</u> Modulo de Fineza (%) _____  <b>3. Clasificacion</b> Limite Liquido (%) <u>37</u> Limite Plastico (%) <u>23</u> Indice de Plasticidad (%) <u>14</u> Clasificacion SUGS <u>CL</u> Clasificacion AASHTO <u>A-6 (10)</u>
4"	101.600						
3"	73.000						
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						
1 1/2"	37.500						
1"	25.400						
3/4"	19.000						
1/2"	12.700						
3/8"	9.520						
1/4"	6.350						
N° 4	4.750				100.0		
N° 8	2.360						
N° 10	2.000	8.0	2.7	2.7	97.3		
N° 16	1.190						
N° 20	0.850						
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	14.6	4.9	7.5	92.5		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075	32.0	10.7	18.2	81.8		
Pasante		245.4	81.8	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



Abertura (mm)

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. Jose Luis Zavallón  
Director





**GUBIERNOS REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°200 - TUMBES

GUBIERNOS REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINISTR. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 327

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

PROYECTO	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS		
SOLICITA	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		
KILOMETRO	9+500		
LADO	IZQUIERDO		
CALICATA	C-19		
MUESTRA	2		
PROFUNDIDAD	0-20 - 1.70		
FECHA	19/04/2019		

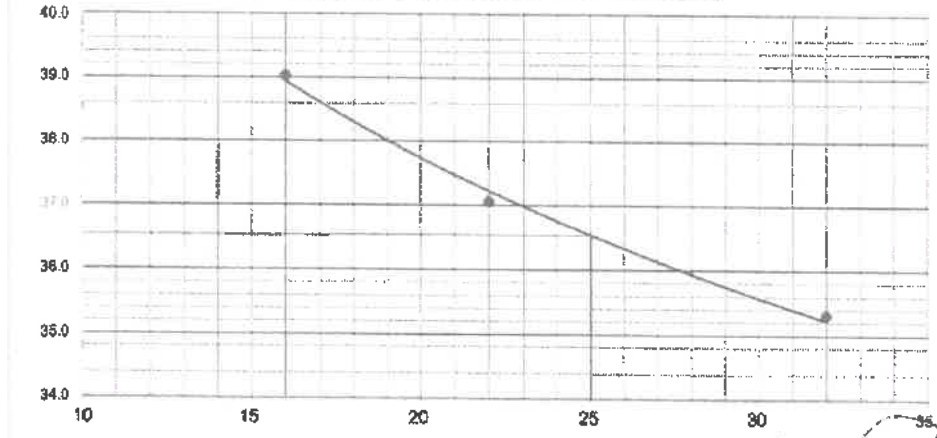
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		1	2	3	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	33.40	30.14	31.24	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	28.30	26.00	27.00	
Peso de Tarro	gr.	15.23	14.83	14.99	
Peso de Agua	gr.	5.10	4.14	4.24	
Peso del Suelo Seco	gr.	13.07	11.17	12.01	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	39.02	37.06	35.30	<b>37</b>
Numero de Golpes		18	22	32	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		4	5	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	20.02	20.00	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	19.33	19.32	
Peso de Tarro	gr.	16.32	16.47	
Peso de Agua	gr.	0.69	0.88	
Peso de Suelo seco	gr.	3.01	2.85	<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	22.92	23.86	<b>23</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	37
Limite Plastico	23
Indice de Plasticidad	14

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

*[Handwritten signature]*  
Ingeniero Luis Huertas Zevallos  
JEFE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS  
TEL: 051 51 217669





**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina Nº200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
N° 326

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
KILOMETRO 9+500  
LADO IZQUIERDO  
CALICATA C-19  
MUESTRA 2  
PROFUNDIDAD 0-20 - 1.70  
FECHA 18/04/2019

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	220.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	192.0	
Peso del agua contenida (gr)	28.0	
Peso de la muestra seca (gr)	192.0	
Contenido de Humedad (%)	14.6	
Contenido de Humedad Promedio (%)	14.6	

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
*Luis Huertas Zevallos*  
Ing° Luis Huertas Zevallos  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
IP. 217568



**Gobierno Regional de Tumbes**  
**Gerencia Regional de Infraestructura**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina 28200 - TUMBES

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 10+000

LADO DERECHO

CALICATA C-20

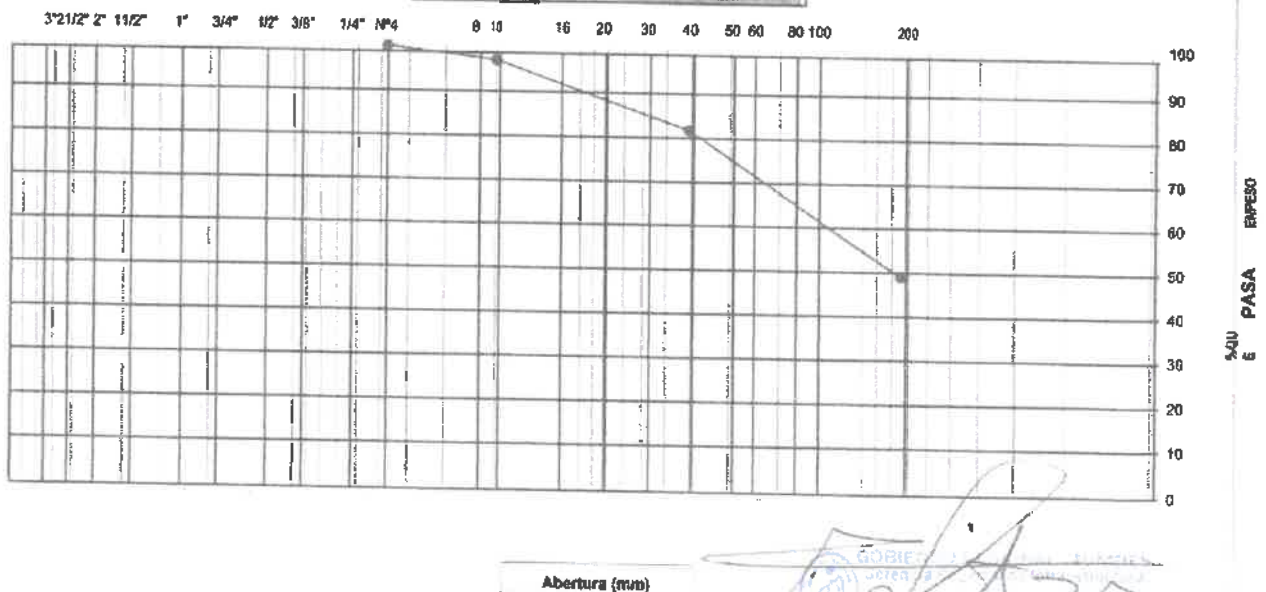
FECHA 18/04/2019

MUESTRA 2  
PROFUNDIDAD 0-20 - 1.75

N. F : NO

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg)
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>300.0</u>
2 1/2"	60.300						<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800						Tamaño Máximo
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal
1"	25.400						Grava (%)
3/4"	19.000						Arena (%) <u>51.0</u>
1/2"	12.700						Finos (%) <u>49.0</u>
3/8"	9.520						Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificacion</b>
N° 4	4.750				100.0		Límite Líquido (%) <u>33</u>
N° 8	2.360						Límite Plástico (%) <u>22</u>
N° 10	2.000	9.0	3.0	3.0	97.0		Índice de Plasticidad (%) <u>11</u>
N° 16	1.190						Clasificación SUCS <u>SC</u>
N° 20	0.850						Clasificación AASHTO <u>A-6 (2)</u>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	46.0	15.3	16.3	81.7		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075	98.0	32.7	51.0	49.0		
Pasante		147.0	49.0	100.0			

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



Abertura (mm)

*[Handwritten signature]*  
Ing. Jose Luis Alvarado Zavallo  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 237-018



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°200 - TUMBES

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(NTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

<b>PROYECTO</b>	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS		
<b>SOLICITA</b>	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		
<b>KILOMETRO</b>	10+000		
<b>LADO</b>	DERECHO		
<b>CALICATA</b>	C-20		
<b>MUESTRA</b>	2	<b>FECHA</b>	19/04/2019
<b>PROFUNDIDAD</b>	0-20 - 1.75		

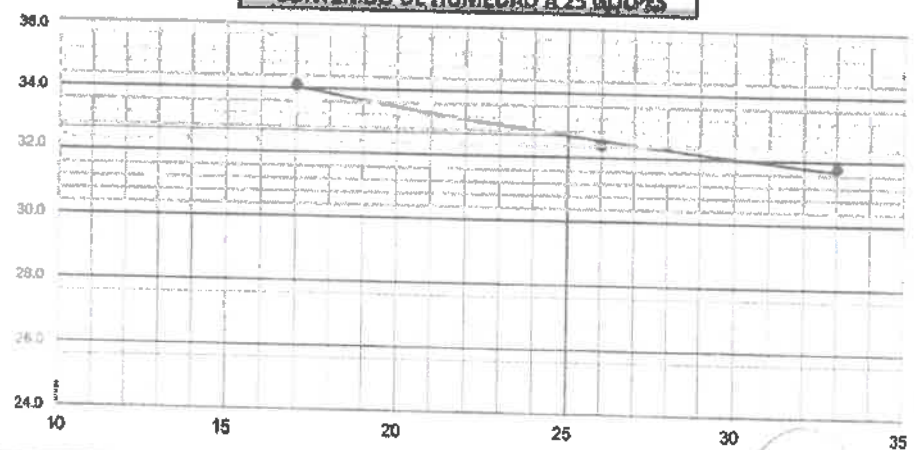
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		6	7	8	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	32.40	30.50	31.50	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	28.00	27.07	27.60	
Peso de Tarro	gr.	15.10	16.48	15.34	
Peso de Agua	gr.	4.40	3.43	3.90	
Peso de Suelo Seco	gr.	12.90	10.59	12.26	<b>Límite Líquido</b>
Contenido de Humedad	%	34.11	32.39	31.81	33
Numero de Golpes		17	26	33	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		9	10	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	21.35	21.56	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	20.17	20.70	
Peso de Tarro	gr.	15.02	16.53	
Peso de Agua	gr.	1.18	0.80	
Peso de Suelo seco	gr.	5.16	4.17	<b>Límite Plástico</b>
Contenido de Humedad	%	22.91	20.62	22

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



<b>Constantes Físicas de la Muestra</b>	
Límite Líquido	33
Límite Plástico	22
Índice de Plasticidad	11
<b>Observaciones</b>	
Pasante Torniz N° 40	

*[Handwritten Signature]*  
**Ingeniero Luis Huertas Revallios**  
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 P. 217668



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina 1200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 SEC. GENERAL REGIONAL  
 ADMINIST. DOCUMENTARIA  
 FOLIO N° 323

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
 (MTC E-108 / ASTM D-2216)

PROYECTO	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS	FECHA	18/04/2019
SOLICITA	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		
KILOMETRO	10+000		
LADO	DERECHO		
CALICATA	C-20		
MUESTRA	2		
PROFUNDIDAD	0-20 - 1.75		

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	220.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	192.0	
Peso del agua contenida (gr)	28.0	
Peso de la muestra seca (gr)	192.0	
Contenido de Humedad (%)	14.6	
Contenido de Humedad Promedio (%)		14.6





**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Mar, s/n N°2300 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**  
**FOLIO N° 322**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**  
 (MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 699 / AASHTO T-180)

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**  
**FOLIO N°**  
**FECHA 18/04/2019**

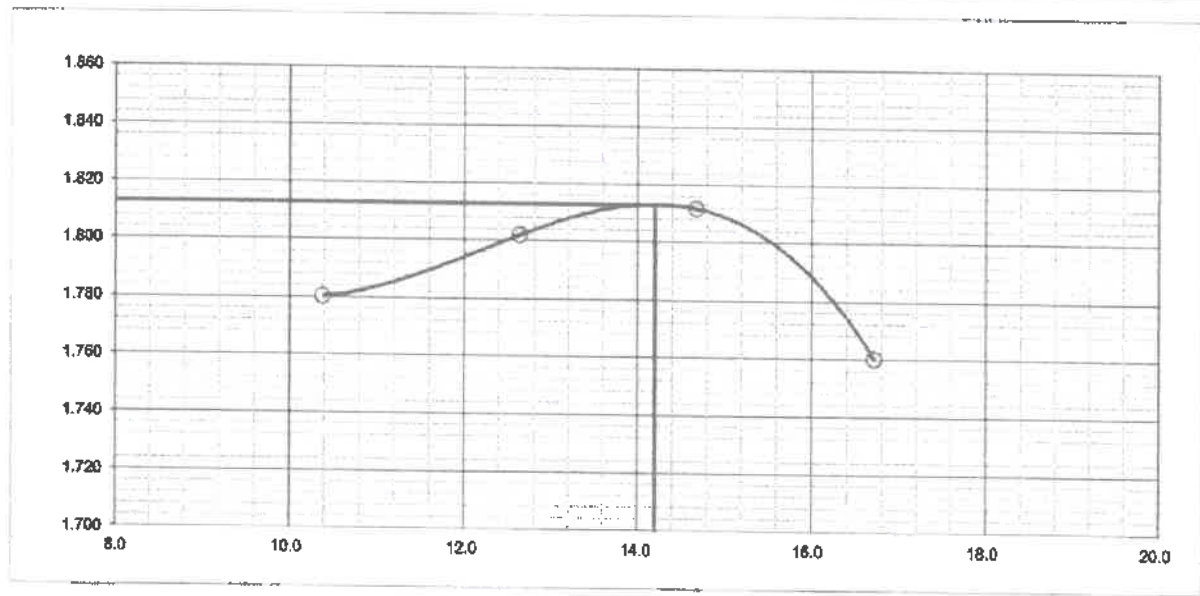
**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA-BOCANA  
 EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS  
**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
**KILOMETRO** 10+000  
**LADO** DERECHO  
**CALICATA** C-20  
**MUESTRA** 2  
**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.75

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	940	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	3392	gr.	N° de golpes	
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>					1	2	3	4	
Peso Suelo + Molde		gr.	5.239	5.300	5.345	5.323			
Peso Suelo Humedo Compactado		gr.	1.847	1.908	1.953	1.931			
Peso Volumetrico Humedo		gr.	1.965	2.030	2.078	2.054			
Recipiente Numero									
Peso Suelo Humedo + Tara		gr.	500.0	500.0	500.0	500.0			
Peso Suelo Seco + Tara		gr.	453.0	443.9	436.0	428.4			
Peso de la Tara		gr.							
Peso del agua		gr.	47.0	56.1	64.0	71.6			
Peso del suelo seco		gr.	453	444	436	428			
Contenido de agua		%	10.4	12.6	14.7	16.7			
Densidad Seca		gr/cc	1.780	1.802	1.812	1.790			

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	1.813	(gr/cm3)	Humedad óptima	14.2	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



*[Handwritten signature]*  
**Ing. Luis Huertas Zevallos**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 217608



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
**Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos**  
**Av. La Marina 2520K - TUMBES**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**  
**(MTC E-132 / ASTM D-1583 / AASTHO T-193)**

PROYECTO

REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN  
 LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
 KILOMETRO 10+000  
 LADO DERECHO  
 CALICATA C-20  
 MUESTRA 2  
 PROFUNDIDAD 0-20 - 1.75

*[Handwritten signature]*  
**Ing. José Luis Huertas Zevallos**  
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP. 217668

FECHA 18/04/2019

**CALCULO DEL CBR**

Molde N°	1		2		3	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	50		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12034		11900		12900	
Peso de molde (g)	7641		7754		6060	
Peso del suelo húmedo (g)	4393		4146		3930	
Volumen del molde :cm <sup>3</sup>	2113		2095		2103	
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.079		1.979		1.869	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	500.0		500.0		500.0	
Peso suelo seco + tara (g)	437.8		438.0		438.3	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	62.2		62.0		61.7	
Peso de suelo seco (g)	437.8		438.0		438.3	
Contenido de humedad (%)	14.2		14.2		14.1	
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.820		1.734		1.636	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
18/06/18	10:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
19/06/18	10:00	24	9	0.229	0.199	11	0.279	0.243	12	0.305	0.265
20/06/18	10:00	48	14	0.356	0.309	16	0.406	0.353	16	0.406	0.353
21/06/18	10:00	72	22	0.559	0.488	23	0.584	0.506	24	0.810	0.520

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA STAND.	MOLDE N°		M-01		MOLDE N°		M-02		MOLDE N°		M-03	
			CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
mm	polg.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		31	34			17	20			12	15		
1.270	0.050		54	57			36	39			29	32		
1.905	0.075		99	102			67	70			52	55		
2.540	0.100	70.456	134	137	-	10.0	98	101	-	7.3	77	80	-	5.8
3.810	0.150		187	190			130	133			103	106		
5.080	0.200	105.68	221	224	-	10.9	187	190	-	9.2	128	131	-	6.3
6.350	0.250		243	246			208	228			154	157		
7.620	0.300		279	282			234	239			186	189		
10.160	0.400													
12.700	0.500													

OBSERVACIONES : Anillo:



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina 2520 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 320

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

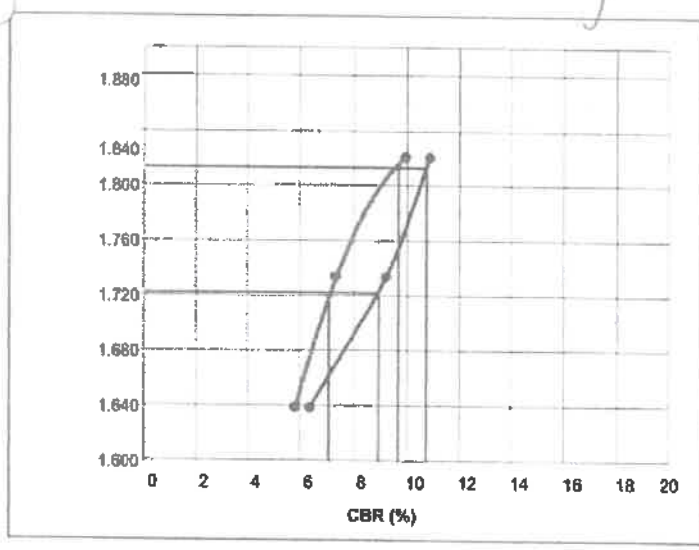
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
**KILOMETRO** 10+000  
**LADO** DERECHO  
**CALICATA** C-20  
**MUESTRA** 2  
**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.75

GOBIERNO REGIONAL - TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
**Ing. José Luis Huertas Zevallos**  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668

FECHA 21/04/2019

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



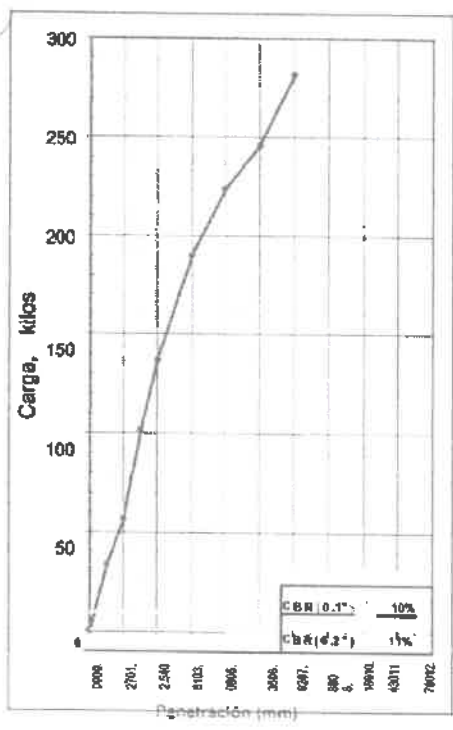
METODO DE COMPACTACION	AASHTO T-188
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm <sup>3</sup> )	: 1.813
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 14.2
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm <sup>3</sup> )	: 1.722

**RESULTADOS:**

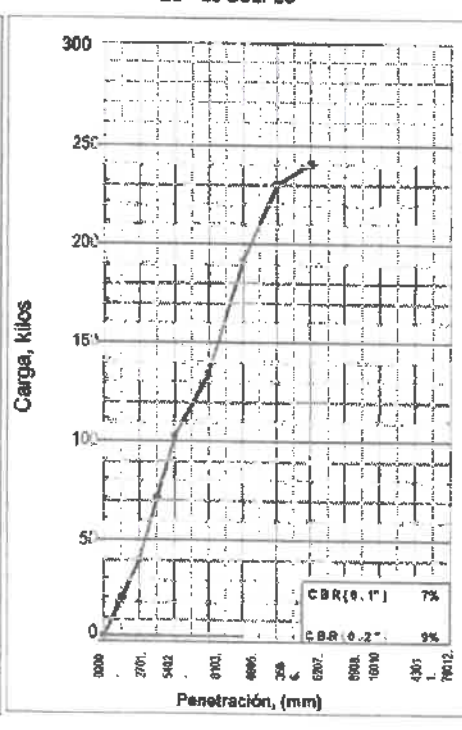
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.1"	=	9.7	%
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.1"	=	7.1	%
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.2"	=	10.8	%
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.2"	=	8.9	%

**OBSERVACIONES:**

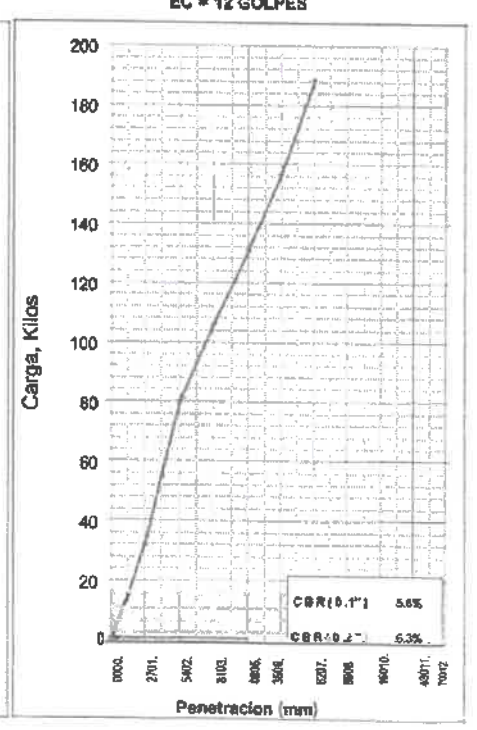
EC = 58 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES







GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina 58200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 319

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO -CASITAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 10+500

LADO IZQUIERDO

CALICATA C-21

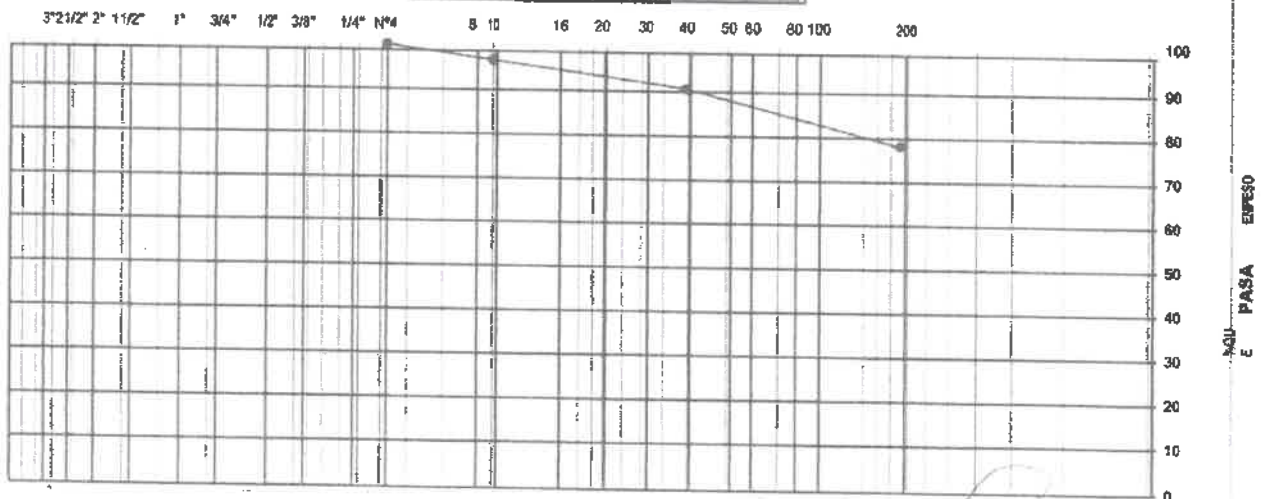
FECHA 17/04/2019

MUESTRA 2  
PROFUNDIDAD 0-20 - 1.70

N. F : NO

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Materiales sin Especificación	Descripción
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b> Peso Inicial Total (kg) _____ Peso Fracción Fina Para Lavar (gr) <u>300.0</u>  <b>2. Características</b> Tamaño Máximo _____ Tamaño Máximo Nominal _____ Grava (%) _____ Arena (%) <u>22.0</u> Finos (%) <u>78.0</u> Módulo de Fineza (%) _____  <b>3. Clasificación</b> Límite Líquido (%) <u>38</u> Límite Plástico (%) <u>23</u> Índice de Plasticidad (%) <u>15</u> Clasificación SUCS <u>CL</u> Clasificación AASHTO <u>A-6 (10)</u>
4"	101.600						
3"	73.000						
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						
1 1/2"	37.500						
1"	25.400						
3/4"	19.000						
1/2"	12.700						
3/8"	9.520						
1/4"	6.350						
N° 4	4.750				100.0		
N° 8	2.360						
N° 10	2.000	10.0	3.3	3.3	96.7		
N° 16	1.190						
N° 20	0.850						
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	18.0	6.0	9.3	90.7		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075	38.0	12.7	22.0	78.0		
Pasante		234.0	78.0	100.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Abertura (mm)

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. Luis Huertas Zevallos  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
D.P. 213648





**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina Nº206 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**  
**FOLIO N° 318**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

<b>PROYECTO</b>	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS	<b>FECHA</b>	18/04/2019
<b>SOLICITA</b>	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		
<b>KILOMETRO</b>	10+500		
<b>LADO</b>	IZQUERDO		
<b>CALICATA</b>	C-21		
<b>MUESTRA</b>	2		
<b>PROFUNDIDAD</b>	0-20 - 1.70		

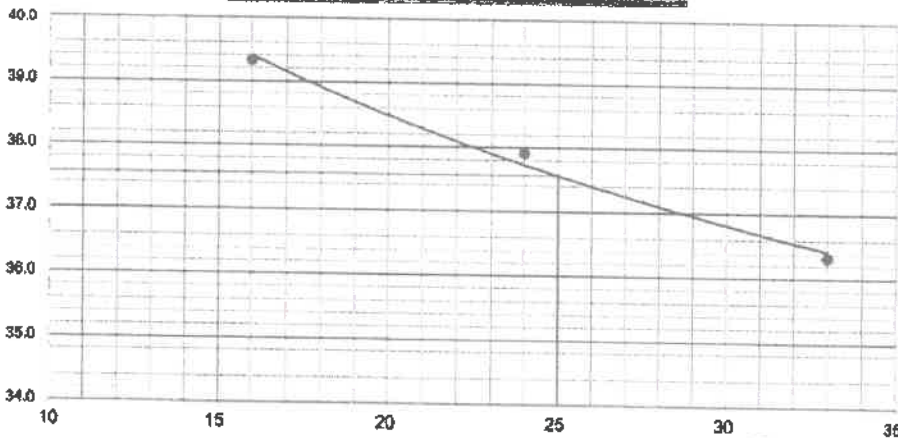
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		11	12	13	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	33.06	29.85	31.64	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	28.00	25.77	27.23	
Peso de Tarro	gr.	15.13	15.01	15.09	
Peso de Agua	gr.	5.06	4.08	4.41	
Peso del Suelo Seco	gr.	12.87	10.76	12.14	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	39.32	37.92	36.33	<b>38</b>
Numero de Golpes		16	24	33	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		14	15	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	20.02	20.37	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	19.16	19.32	
Peso de Tarro	gr.	15.23	14.99	
Peso de Agua	gr.	0.88	1.06	
Peso de Suelo seco	gr.	3.93	4.33	<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	21.88	24.25	<b>23</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	38
Limite Plastico	23
Indice de Plasticidad	15

**Observaciones**

**Pasante Tamiz N° 40**

*[Handwritten Signature]*  
**Ing. Jose Luis Becerra Zevallos**  
 IEP: E-110,111 / R.O. DE SUELOS Y CONCRETOS  
 N° 217548



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°226 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 317

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**CONTENIDO DE HÚMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

<b>PROYECTO</b>	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS		
<b>SOLICITA</b>	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		
<b>KILOMETRO</b>	10+500		
<b>LADO</b>	IZQUIERDO		
<b>CALICATA</b>	C-21		
<b>MUESTRA</b>	2	<b>FECHA</b>	17/04/2019
<b>PROFUNDIDAD</b>	0-20 - 1.70		

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	500.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	462.0	
Peso del agua contenida (gr)	38.0	
Peso de la muestra seca (gr)	462.0	
Contenido de Humedad (%)	8.2	
Contenido de Humedad Promedio (%)		8.2

  
 GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. Luis Huertas Zevallos  
 JEFE DEL DEPARTAMENTO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP. 217668



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concreto  
Av. La Marina N°200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 316

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA - BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASTAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 11+000

LADO DERECHO

CALICATA C-22

FECHA 19/04/2019

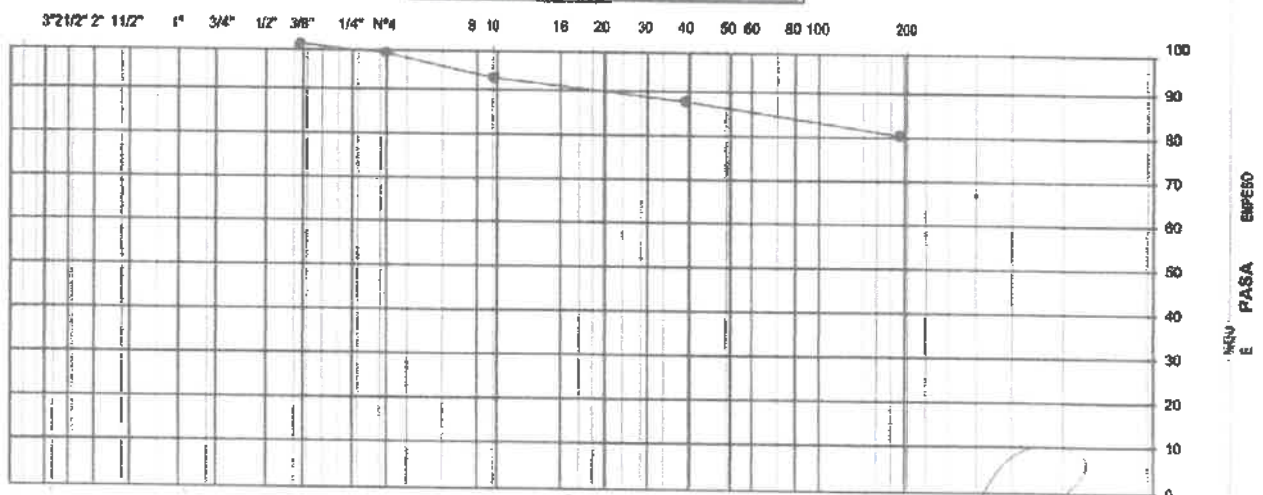
MUESTRA 2

PROFUNDIDAD 0-20 - 1.75

N. F : NO

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripcion
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) 310
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) _____
2 1/2"	60.300						2. Características
2"	50.800						Tamaño Máximo _____
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal _____
1"	25.400						Grava (%) 1.8
3/4"	19.000						Arena (%) 17.9
1/2"	12.700						Finos (%) 80.3
3/8"	9.520				100.0		Modulo de Fineza (%) _____
1/4"	6.350						3. Clasificación
N° 4	4.750	6	1.6	1.6	98.2		Limite Líquido (%) 51
N° 8	2.360						Limite Plástico (%) 31
N° 10	2.000	16.9	5.5	7.3	92.7		Indice de Plasticidad (%) 20
N° 16	1.180						Clasificación SUCS OH
N° 20	0.850						Clasificación AASHTO A-7-5 (14)
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	15.8	5.0	12.3	87.7		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075	22.9	7.4	19.7	80.3		
Pasante		248.9	80.3	100.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Abertura (mm)

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Ing. LUIS FERRER  
EFECTIVO DE SUELOS Y CONCRETOS  
C.A. 217688



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina, N° 300 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 315

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110, 111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-80, T-89)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 11+000

LADO DERECHO

CALICATA C-22

MUESTRA 2

PROFUNDIDAD 0-20 - 1.75

FECHA 20/04/2019

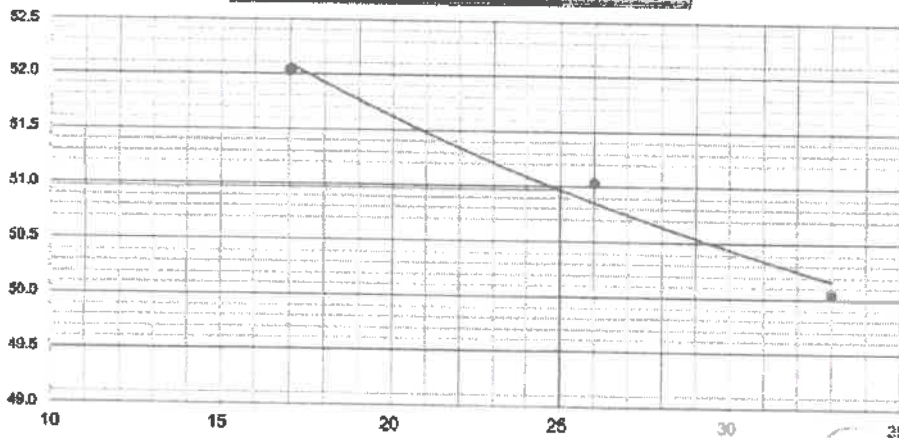
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		16	17	18	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	37.06	34.69	35.60	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	30.00	28.23	29.10	
Peso de Tarro	gr.	16.43	15.18	17.31	
Peso de Agua	gr.	7.06	6.86	5.90	
Peso del Suelo Seco	gr.	13.57	13.05	11.79	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	52.03	51.03	50.04	51
Numero de Golpes		17	26	33	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		19	20	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	20.35	20.50	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	19.04	19.25	
Peso de Tarro	gr.	14.77	15.18	
Peso de Agua	gr.	1.31	1.25	
Peso de Suelo seco	gr.	4.27	4.09	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	30.68	30.56	31

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Fisicas de la Muestra

Limite Liquido	51
Limite Plastico	31
Indice de Plasticidad	20

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40

Ing. José Luis Cortés Revallos  
MTC E-110, 111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-80, T-89





**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N° 200 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA**

314

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

**KILOMETRO** 11+000

**LADO** DERECHO

**CALICATA** C-22

**MUESTRA** 2

**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.75

**FECHA** 19/04/2019

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	220.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	192.0	
Peso del agua contenida (gr)	28.0	
Peso de la muestra seca (gr)	192.0	
Contenido de Humedad (%)	14.6	
Contenido de Humedad Promedio (%)	<b>14.6</b>	

GOBIERNO REGIONAL - TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Inge. Luis Huera Zavallos  
 JEFE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 D.N.I. 217668



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°302 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS

**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

**KILOMETRO** 11+000

**LADO** DERECHO

**FECHA** 19/04/2019

**CALICATA** C-22

**MUESTRA** 2

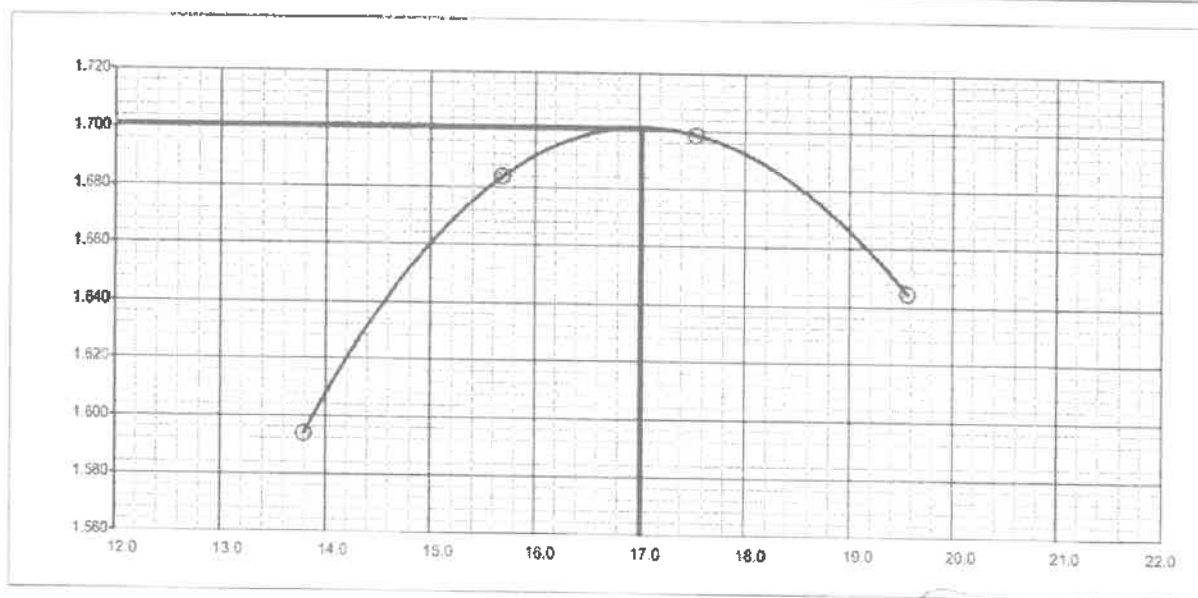
**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.75

Molde N° 1	Diametro Molde Metodo	4" 6"			Volumen Molde Peso Molde	940 3392	m3. gr.	N° de capas		5
		A	B	C				N° de golpes		
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>					1	2	3	4		
Peso Suelo + Molde					gr. 5.097	5.223	5.269	5.240		
Peso Suelo Humedo Compactado					gr. 1.705	1.831	1.877	1.848		
Peso Volumetrico Humedo					gr. 1.814	1.948	1.997	1.966		
Recipiente Numero										
Peso Suelo Humedo + Tara					gr. 500.0	500.0	500.0	500.0		
Peso Suelo Seco + Tara					gr. 439.4	432.2	425.4	418.2		
Peso de la Tara					gr.					
Peso del agua					gr. 60.8	67.8	74.8	81.8		
Peso del suelo seco					gr. 439	432	425	418		
Contenido de agua					% 13.8	15.7	17.5	19.5		
Densidad Seca					gr/cc 1.594	1.884	1.699	1.644		

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	1.701	(gr/cm3)	Humedad óptima	17.0	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



*[Handwritten signature]*  
**ING. LUIS INOUCI ZEVALLOS**  
 INGENIERO EN MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP. 217068



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina s/n - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 312

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR  
(MTC E-132 / ASTM D-1683 / AASTHO T-193)

PROYECTO

REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA - BOCANA EN  
LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
KILOMETRO 11+000  
LADO DERECHO  
CALICATA C-22  
MUESTRA 2  
PROFUNDIDAD 0-20 - 1.75

FECHA 19/04/2019

GOBIERNO REGIONAL - TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Ruerta Zevallos  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217098

CALCULO DEL CBR

Molde N°	5		6		7	
	5		5		5	
Capas N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO	
	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	11845		11456		10010	
Peso de molde (g)	7641		7519		6347	
Peso del suelo húmedo (g)	4204		3936		3663	
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2113		2093		2065	
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.990		1.881		1.774	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	500.0		500.0		500.0	
Peso suelo seco + tara (g)	427.3		427.6		427.0	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	72.7		72.4		73.0	
Peso de suelo seco (g)	427.3		427.6		427.0	
Contenido de humedad (%)	17.0		16.9		17.1	
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.700		1.608		1.515	

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
19/05/18	10:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
20/06/18	10:00	24	102	2.591	2.253	113	2.870	2.496	114	2.896	2.518
21/06/18	10:00	48	155	3.937	3.423	167	4.242	3.689	170	4.318	3.755
22/06/18	10:00	72	222	5.639	4.903	233	5.918	5.146	236	5.994	5.213

PENETRACION

PENETRACION		CARGA STAND.	MOLDE N°		M-05		MOLDE N°		M-06		MOLDE N°		M-07	
			CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
mm	pulg.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.025	0.025		11	14			7	10			5	8		
0.050	0.050		21	24			13	16			11	14		
0.075	0.075		36	39			24	27			17	20		
0.100	0.100	70.455	49	52	-	3.8	35	38	-	2.7	27	30	-	2.2
0.150	0.150		67	70			49	52			37	40		
0.200	0.200	105.68	93	96	-	4.6	72	75	-	3.6	54	57	-	2.7
0.250	0.250		119	122			98	101			65	68		
0.300	0.300		132	135			111	114			88	91		
0.400	0.400													
0.500	0.500													

OBSERVACIONES :

Anillo:



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina 24000 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 311

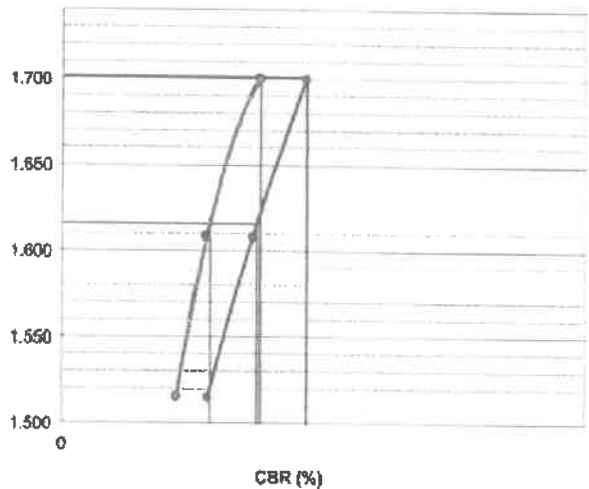
**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**  
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
KILOMETRO 11+000  
LADO DERECHO  
CALICATA C-22  
MUESTRA 2  
PROFUNDIDAD 0-20 - 1.75

GOBIERNO REGIONAL - TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. J. Luis Huertas Zavallón  
EFE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
N° 217668

FECHA 22/04/2019

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**

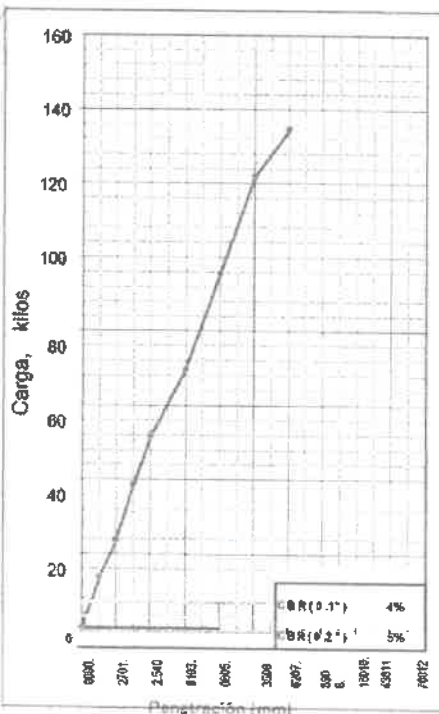


METODO DE COMPACTACION	AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm <sup>3</sup> )	: 1.701
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 17.0
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm <sup>3</sup> )	: 1.616

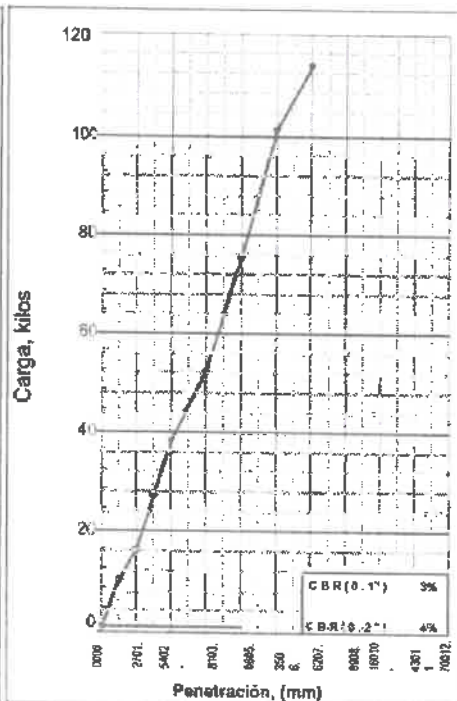
RESULTADOS:	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.1"	= 3.8 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.1"	= 2.8 %
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.2"	= 4.7 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.2"	= 1.7 %

**OBSERVACIONES:**

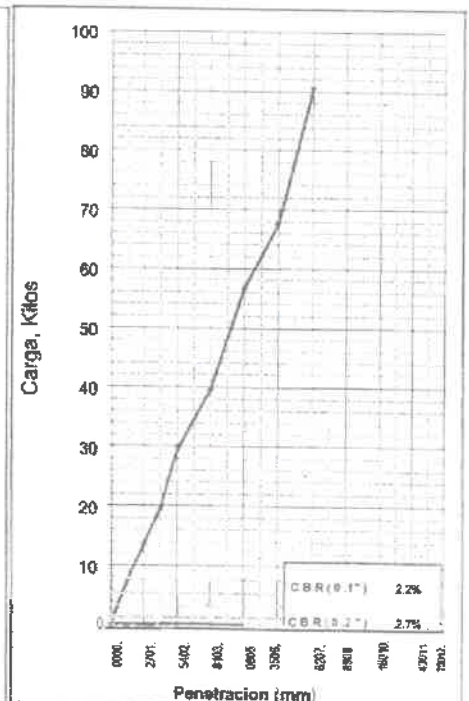
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES







**GUBIERNNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°300 - TUMBES

GUBIERNNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 310

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-48)

PROYECTO: REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA - BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA: GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO: 11+500

LADO: IZQUIERDO

CALICATA: C-23

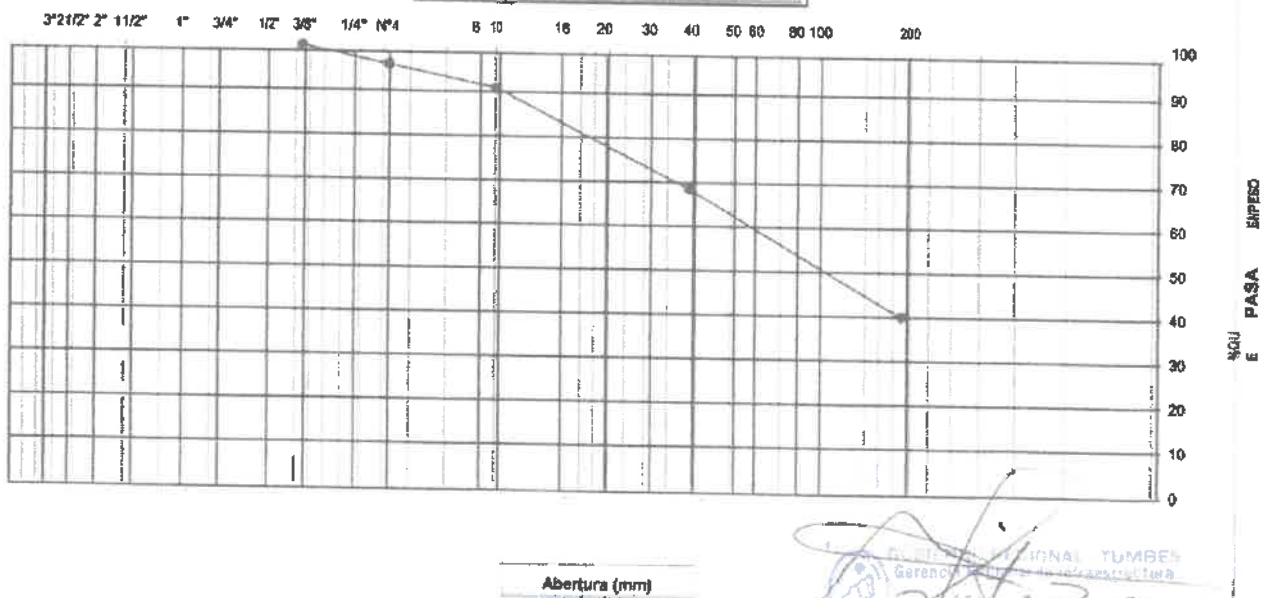
FECHA: 17/04/2019

MUESTRA: 2  
PROFUNDIDAD: 0-20 - 1.50

N. F. : NO

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Materia sin Especificación	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Materia</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>310</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) _____
2 1/2"	60.300						<b>2. Características</b>
2"	50.800						Tamaño Maximo _____
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal _____
1"	25.400						Grava (%) <u>4.0</u>
3/4"	19.000						Arena (%) <u>56.1</u>
1/2"	12.700						Finos (%) <u>39.9</u>
3/8"	9.520				100.0		Modulo de Fineza (%) _____
1/4"	6.350						<b>3. Clasificación</b>
N° 4	4.750	13	4.0	4.0	96.0		Limite Liquido (%) <u>32</u>
N° 6	2.360						Limite Plastico (%) <u>25</u>
N° 10	2.000	16.0	5.2	9.2	90.8		Indice de Plasticidad (%) <u>9</u>
N° 16	1.180						Clasificación SUCS <u>SC</u>
N° 20	0.850						Clasificación AASHTO <u>A-4 (0)</u>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	68.4	22.4	31.6	68.4		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075	88.4	28.5	60.1	39.9		
Pasante		123.7	39.9	100.0			

**CURVA GRANULOMETRICA**



*[Handwritten signature and stamp]*



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°200 - TUMBES

Gobierno Regional Tumbes  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-80, T-89)

PROYECTO	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS		FECHA	18/04/2019
SOLICITA	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES			
KILOMETRO	11+500			
LADO	IZQUIERDO			
CALICATA	C-23			
MUESTRA	2			
PROFUNDIDAD	0-20 - 1.50			

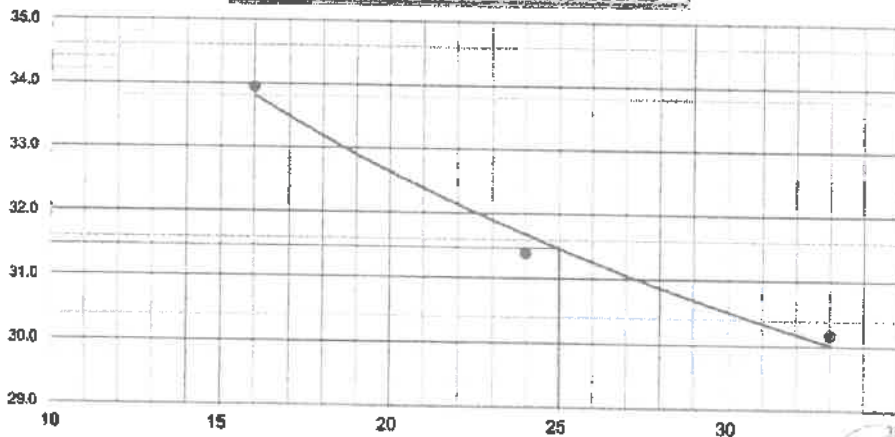
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		21	22	23	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	30.23	29.56	29.64	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	26.70	26.50	26.23	
Peso de Tarro	gr.	16.30	16.75	14.93	
Peso de Agua	gr.	3.53	3.06	3.41	
Peso del Suelo Seco	gr.	10.40	9.75	11.30	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	33.94	31.38	30.18	32
Numero de Golpes		16	24	33	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		24	25	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	20.75	20.60	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	19.72	19.89	
Peso de Tarro	gr.	15.05	16.89	
Peso de Agua	gr.	1.03	0.71	
Peso de Suelo seco	gr.	4.67	3.00	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	22.08	23.87	23

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Físicas de la Muestra**

Limite Liquido	32
Limite Plastico	23
Indice de Plasticidad	9

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina 28200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 SEC. GENERAL REGIONAL  
 ADMINIST. DOCUMENTARIA  
 FOLIO N° 308

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

PROYECTO	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS		
SOLICITA	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		
KILOMETRO	11+500		
LADO	IZQUIERDO		
CALCATA	C-23	FECHA	17/04/2019
MUESTRA	2		
PROFUNDIDAD	0-20 - 1.50		

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	500.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	453.0	
Peso del agua contenida (gr)	47.0	
Peso de la muestra seca (gr)	453.0	
Contenido de Humedad (%)	10.4	
Contenido de Humedad Promedio (%)	10.4	

  
 GOBIERNO REGIONAL - TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
**Ing° José Luis Huerta Zevallos**  
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 T. 054 217668



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA

REG. N° 307

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA

EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 12+000

LADO DERECHO

CALICATA C-24

FECHA 19/04/2019

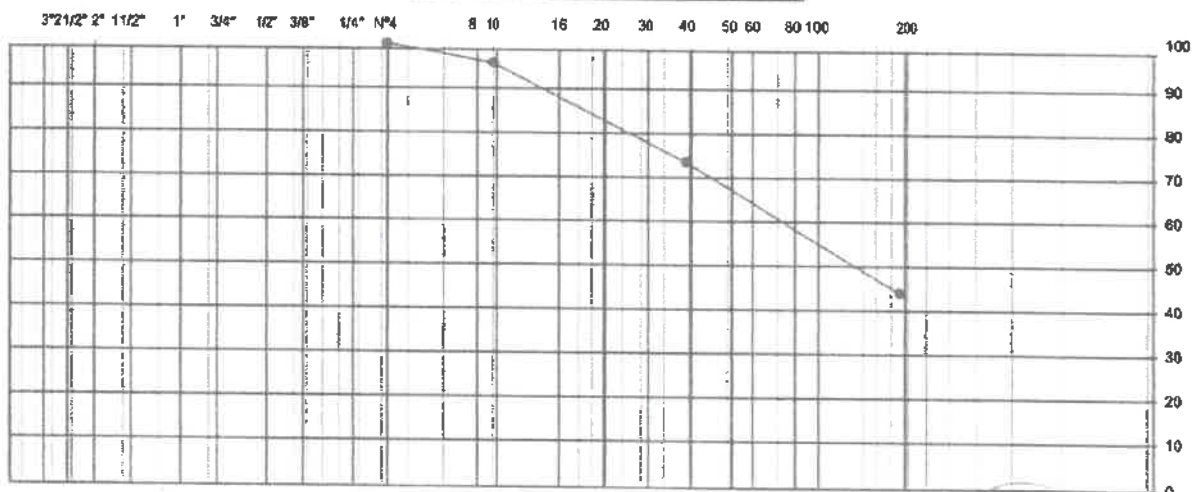
MUESTRA 2

PROFUNDIDAD 0-20 - 1.55

N. F : NO

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>300</u>
3"	73.000						Peso Fracción Fina Para Lavar (gr) _____
2 1/2"	60.300						<b>2. Características</b>
2"	50.800						Tamaño Máximo _____
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal _____
1"	25.400						Grava (%) _____
3/4"	19.000						Arena (%) <u>56.1</u>
1/2"	12.700						Finos (%) <u>43.9</u>
3/8"	9.520						Modulo de Fineza (%) _____
1/4"	6.350						<b>3. Clasificación</b>
N° 4	4.750				100.0		Límite Líquido (%) <u>31</u>
N° 8	2.360						Límite Plástico (%) <u>22</u>
N° 16	2.000	12.7	4.2	4.2	95.8		Índice de Plasticidad (%) <u>9</u>
N° 20	1.180						Clasificación SUCS <u>SC</u>
N° 30	0.850						Clasificación AASHTO <u>A-4 (1)</u>
N° 40	0.420	87.2	22.4	26.6	73.4		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075	88.6	29.5	56.1	43.9		
Pasante		131.6	43.9	100.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Abertura (mm)

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
*[Signature]*  
Ing. José Luis Morales Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETOS  
19/04/2019





GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 306

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

PROYECTO	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS	FECHA	20/04/2019
SOLICITA	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		
KILOMETRO	12+000		
LADO	DERECHO		
CALICATA	C-24		
MUESTRA	2		
PROFUNDIDAD	0-20 - 1.55		

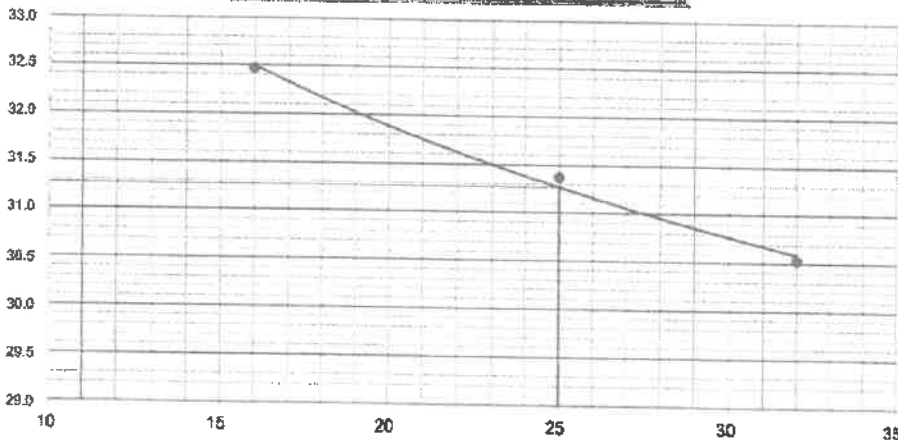
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		28	27	26	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	33.23	29.09	30.00	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	29.00	25.80	26.70	
Peso de Tarro	gr.	15.97	15.31	15.88	
Peso de Agua	gr.	4.23	3.29	3.30	
Peso del Suelo Seco	gr.	13.03	10.49	10.81	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	32.46	31.36	30.53	31
Numero de Golpes		16	25	32	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		29	30	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	20.30	20.06	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	19.33	19.32	
Peso de Tarro	gr.	14.73	16.23	
Peso de Agua	gr.	0.97	0.68	
Peso de Suelo seco	gr.	4.60	3.09	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	21.09	22.01	22

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Fisicas de la Muestra

Limite Liquido	31
Limite Plastico	22
Indice de Plasticidad	9

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
C.I.P. 217668



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
**Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos**  
**Av. La Marina N°120 - TUMBES**

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**  
**FOLIO N° 305**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
 EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

**KILOMETRO** 12+000

**LADO** DERECHO

**CALICATA** C-24

**MUESTRA** 2

**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.55

**FECHA** 18/04/2019

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	500.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	451.3	
Peso del agua contenida (gr)	48.7	
Peso de la muestra seca (gr)	451.3	
Contenido de Humedad (%)	10.8	
Contenido de Humedad Promedio (%)	10.8	

**GOBIERNO REGIONAL - TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
**Ing. Luis Alberto Zevallos**  
**REP. LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS**  
**IP 217668**



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°290 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 304

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)  
(NTC E-116, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 12+000

LADO DERECHO

CALICATA C-24

MUESTRA 2

PROFUNDIDAD 0-20 - 1.55

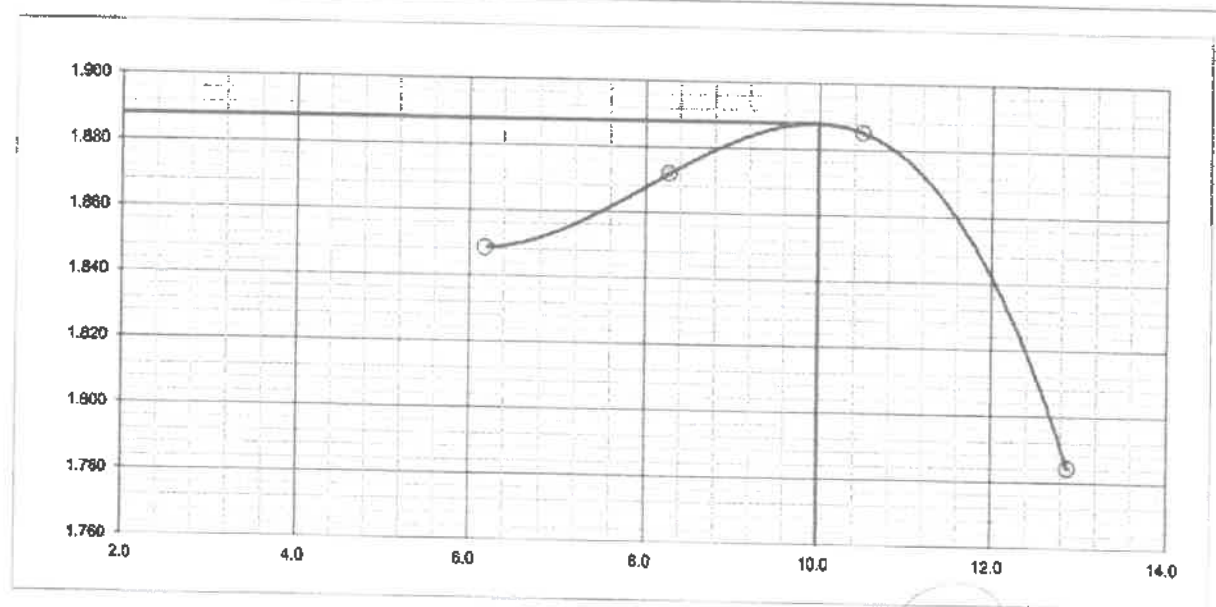
FECHA 19/04/2019

Molde N° 1	Diámetro Molde	4"	6"		Volumen Molde	940	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	3392	gr.	N° de golpes	25 gpc
NUMERO DE ENSAYOS					1	2	3	4	
Peso Suelo + Molde				gr.	5.237	5.297	5.350	5.285	
Peso Suelo Humedo Compactado				gr.	1.845	1.905	1.958	1.893	
Peso Volumetrico Humedo				gr.	1.963	2.027	2.083	2.014	
Recipiente Numero									
Peso Suelo Humedo + Tara				gr.	500.0	500.0	500.0	500.0	
Peso Suelo Seco + Tara				gr.	470.9	461.8	452.5	443.0	
Peso de la Tara				gr.					
Peso del agua				gr.	29.1	38.2	47.5	57.0	
Peso del suelo seco				gr.	471	462	453	443	
Contenido de agua				%	6.2	8.3	10.5	12.9	
Densidad Seca				gr/cc	1.849	1.872	1.885	1.784	

RESULTADOS

Densidad Máxima Seca	1.888	(gr/cm3)	Humedad óptima	10.0	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA



Ing. *[Signature]*  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217HRS



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINISTR. DOCUMENTARIA  
303

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR  
(MTC E-132 / ASTM D-1553 / AASTHO T-193)

PROYECTO

REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN  
LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
KILOMETRO 12+000  
LADO DERECHO  
CALCATA C-24  
MUESTRA 2  
PROFUNDIDAD 0-20 - 1.55

FECHA 19/04/2019

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668

CALCULO DEL CBR

Molde N°	12		13		14	
	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra						
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	11775		11765		11165	
Peso de molde (g)	7400		7627		7522	
Peso del suelo húmedo (g)	4375		4138		3643	
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2115		2100		2119	
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.069		1.970		1.719	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	500.0		500.0		500.0	
Peso suelo seco + tara (g)	455.0		454.4		455.3	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	45.0		45.6		44.7	
Peso de suelo seco (g)	455.0		454.4		455.3	
Contenido de humedad (%)	9.9		10.0		9.8	
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.852		1.791		1.566	

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
19/06/18	08:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
20/06/18	08:00	24	11	0.279	0.243	14	0.356	0.308	13	0.330	0.287
21/06/18	08:00	48	15	0.381	0.331	21	0.533	0.484	21	0.533	0.484
22/06/18	08:00	72	19	0.483	0.420	22	0.558	0.486	24	0.610	0.530

PENETRACION

PENETRACION		CARGA		MOLDE N°		M-12		MOLDE N°		M-13		MOLDE N°		M-14	
		STAND.	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION					
mm	pulg.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0			
0.636	0.025		29	32			16	19			11	14			
1.270	0.050		97	100			87	70			40	43			
1.906	0.075		134	137			108	111			64	67			
2.540	0.100	70.455	188	192	-	14.0	134	137	-	10.0	88	91	101	7.4	
3.810	0.150		238	239			201	204			123	126			
5.080	0.200	105.88	309	312	-	15.1	286	269		13.0	189	192	199	9.7	
6.350	0.250		345	346			301	304			210	222			
7.620	0.300		467	470			347	350			259	262			
10.160	0.400														
12.700	0.500														

OBSERVACIONES :

Anillo:





GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marica N° 200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
302

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 12+000

LADO DERECHO

CALICATA C-24

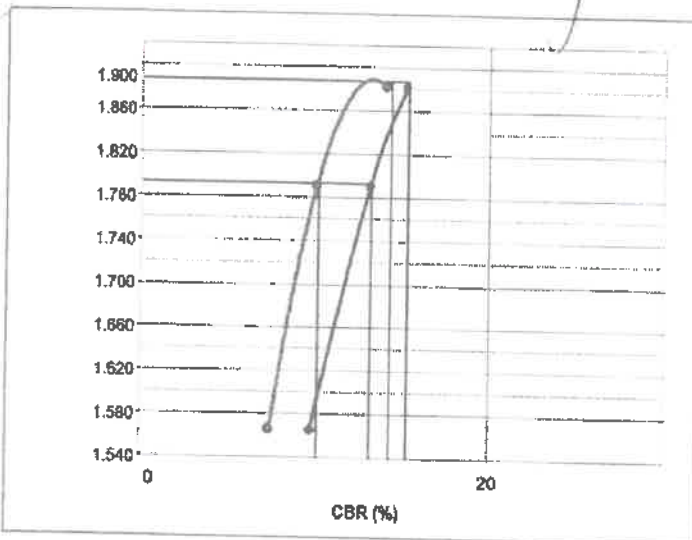
MUESTRA 2

PROFUNDIDAD 0-20 - 1.55

FECHA 22/04/2019

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217652

REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



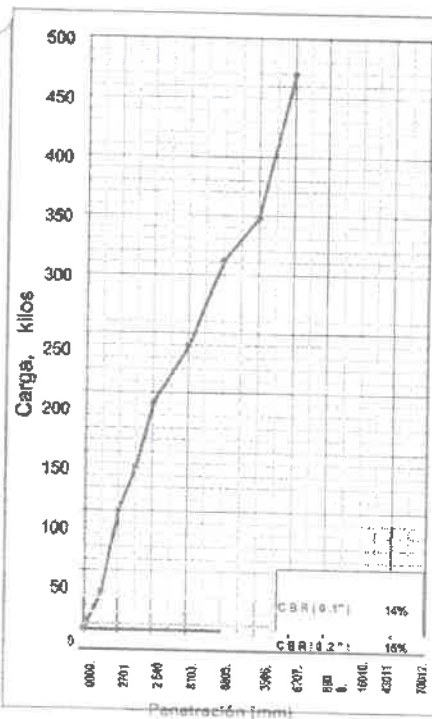
METODO DE COMPACTACION	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm <sup>3</sup> )	: 1.888
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 18.0
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm <sup>3</sup> )	: 1.793

RESULTADOS:

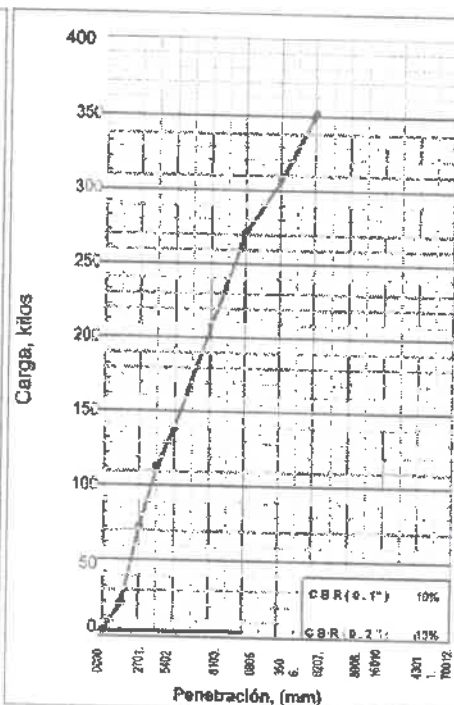
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.1"	=	14.2 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.1"	=	10.0 %
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.2"	=	15.3 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.2"	=	13.1 %

OBSERVACIONES:

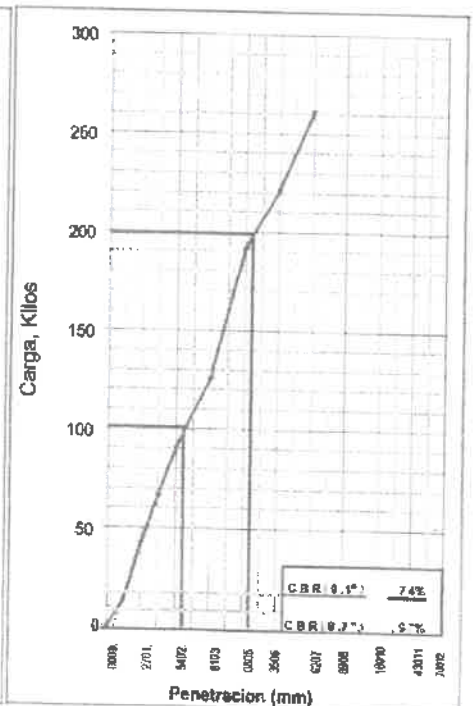
EC = 56 GOLPES



EC = 28 GOLPES



EC = 12 GOLPES





GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 301

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

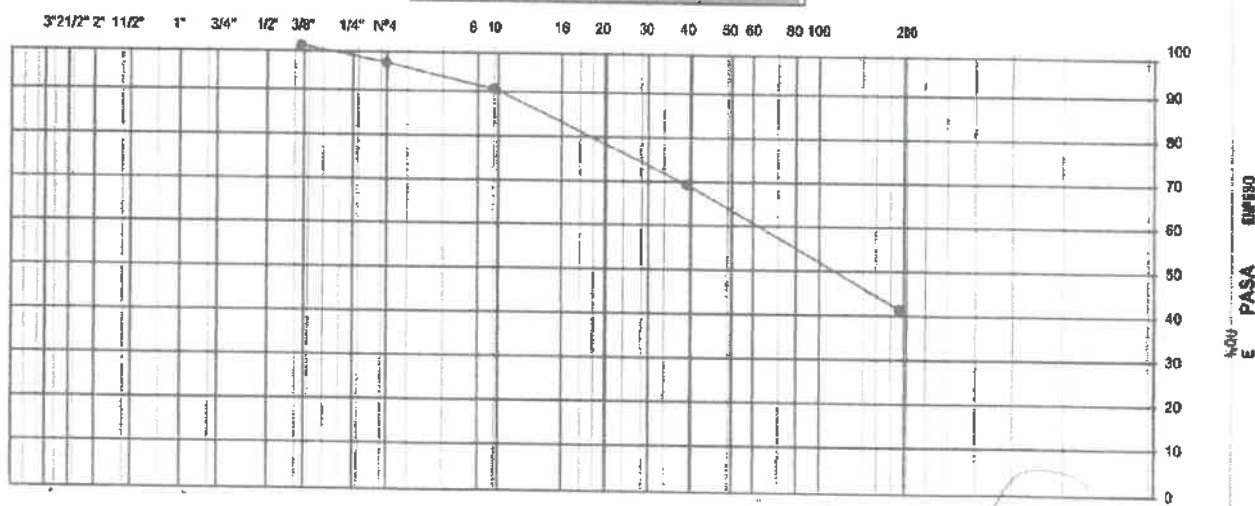
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
KILOMETRO 12+500  
LADO IZQUERDO  
CALICATA C-25  
MUESTRA 2  
PROFUNDIDAD 0-20 - 1.50  
FECHA 16/04/2018  
N. F : NO

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido acumulado	Porcentaje que Pasa	Materia sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>320</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fine Para Lavar (gr) _____
2 1/2"	60.300						2. Características
2"	50.800						Tamaño Maximo _____
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal _____
1"	25.400						Grava (%) <u>1.8</u>
3/4"	19.000						Arana (%) <u>54.9</u>
1/2"	12.700						Finos (%) <u>41.3</u>
3/8"	9.520				100.0		Modulo de Fineza (%) _____
1/4"	6.350						3. Clasificación
N° 4	4.750	12	3.8	3.8	96.3		Limite Líquido (%) <u>31</u>
N° 8	2.380						Limite Plástico (%) <u>22</u>
N° 10	2.000	18.3	5.7	9.5	90.5		Indice de Plasticidad (%) <u>9</u>
N° 18	1.190						Clasificación SUCS <u>SC</u>
N° 20	0.850						Clasificación AASHTO <u>A-4 (1)</u>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	87.9	21.2	30.7	69.3		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075	89.5	29.0	58.7	41.3		
Pasante		132.3	41.3	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



Abertura (mm)

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
Ingeniero Miriam Zovatto  
1968



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina 7320C - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**  
 FOLIO N° 300

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

<b>PROYECTO</b>	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS	<b>FECHA</b>	20/04/2019
<b>SOLICITA</b>	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		
<b>KILOMETRO</b>	12+500		
<b>LADO</b>	IZQUIERDO		
<b>CALICATA</b>	C-25		
<b>MUESTRA</b>	2		
<b>PROFUNDIDAD</b>	0-20 - 1.50		

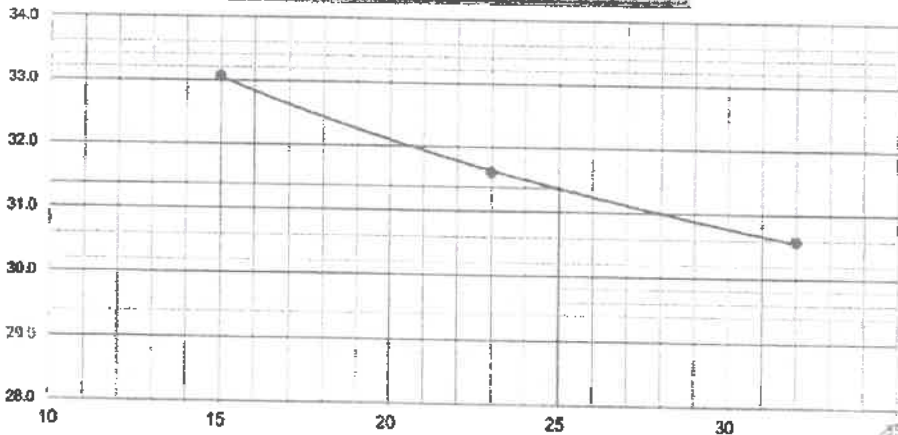
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		31	32	33	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	33.90	30.23	31.56	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	28.30	28.34	28.40	
Peso de Tarro	gr.	11.36	22.36	18.07	
Peso de Agua	gr.	5.60	1.89	3.16	
Peso del Suelo Seco	gr.	16.94	5.98	10.33	
Contenido de Humedad	%	33.06	31.61	30.59	<b>Limite Liquido</b>
Numero de Golpes		15	23	32	31
		31.08	31.29	31.52	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		34	35	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	20.10	20.15	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	18.72	19.65	
Peso de Tarro	gr.	18.11	17.31	
Peso de Agua	gr.	0.38	0.50	
Peso de Suelo seco	gr.	1.61	2.34	
Contenido de Humedad	%	23.60	21.37	<b>Limite Plastico</b>
				22

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	31
Limite Plastico	22
Indice de Plasticidad	9

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

*[Handwritten Signature]*  
 Ing. José Luis Huertas Zevallos  
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETOS  
 P. 217588



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 299

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

<b>PROYECTO</b>	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS		
<b>SOLICITA</b>	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		
<b>KILOMETRO</b>	12+500		
<b>LADO</b>	IZQUIERDO		
<b>CALICATA</b>	C-25		
<b>MUESTRA</b>	2	<b>FECHA</b>	19/04/2019
<b>PROFUNDIDAD</b>	0-20 - 1.50		

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	500.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	457.0	
Peso del agua contenida (gr)	43.0	
Peso de la muestra seca (gr)	457.0	
Contenido de Humedad (%)	9.4	
Contenido de Humedad Promedio (%)		9.4

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Ing. José Luis Huerto  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
C.P. 217668





**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina N°200 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**  
**FOLIO N° 298**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -SOCANA  
 EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

**KILOMETRO** 13+000

**LADO** DERECHO

**CALICATA** C-26

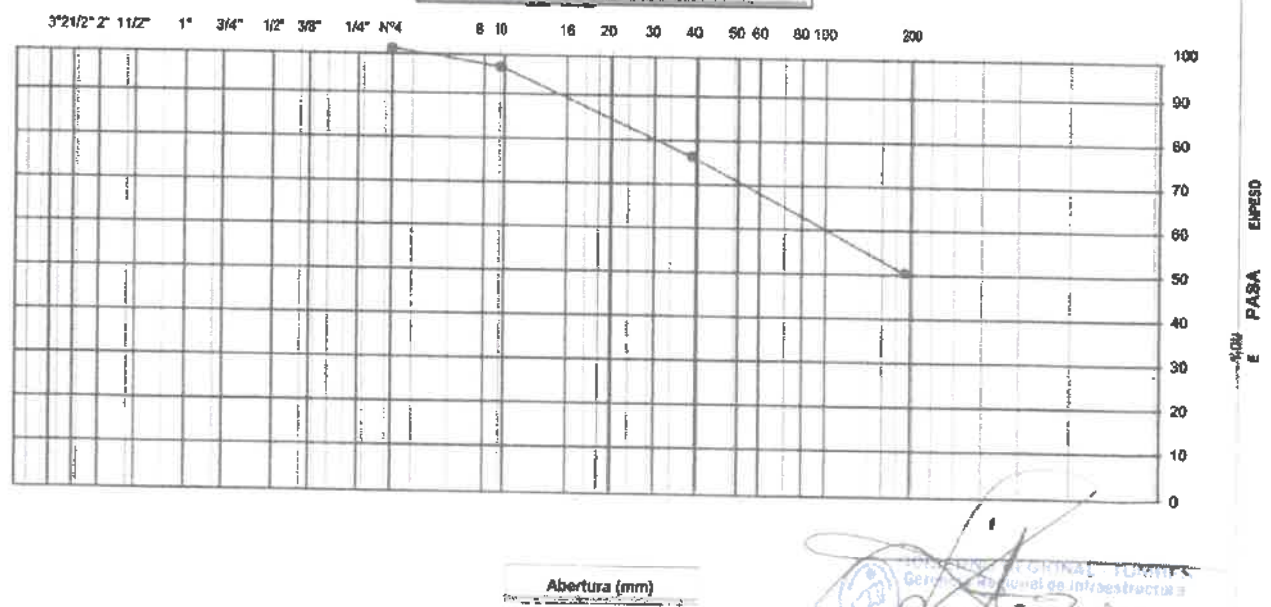
**FECHA** 16/04/2019

**MUESTRA** 2  
**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.60

**N. F** : NO

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>255</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>255.0</u>
2 1/2"	60.300						<b>2. Características</b>
2"	50.800						Tamaño Máximo _____
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal _____
1"	25.400						Grava (%) _____
3/4"	19.000						Arena (%) <u>49.8</u>
1/2"	12.700						Finos (%) <u>50.2</u>
3/8"	9.520						Modulo de Fineza (%) _____
1/4"	6.350						<b>3. Clasificación</b>
N° 4	4.750				100.0		Límite Líquido (%) <u>37</u>
N° 8	2.360						Límite Plástico (%) <u>29</u>
N° 10	2.000	10.2	4.0	4.0	96.0		Índice de Plasticidad (%) <u>8</u>
N° 16	1.190						Clasificación SUCS <u>ML</u>
N° 20	0.850						Clasificación AASHTO <u>A-4 (2)</u>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	50.5	19.8	23.8	76.2		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	51.0	20.0	43.8	56.2		
N° 200	0.075	15.2	6.0	49.8	50.2		
Pasante		128.1	50.2	100.0			

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



Abertura (mm)

*[Signature]*  
**Ing. José Luis Huertas Zevallos**  
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP. 217668



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina N°200 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**  
**FOLIO N° 297**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

<b>PROYECTO</b>	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS		<b>FECHA</b>	17/04/2019
<b>SOLICITA</b>	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES			
<b>KILOMETRO</b>	13+000			
<b>LADO</b>	DERECHO			
<b>CALICATA</b>	C-28			
<b>MUESTRA</b>	2			
<b>PROFUNDIDAD</b>	0-20 - 1.60			

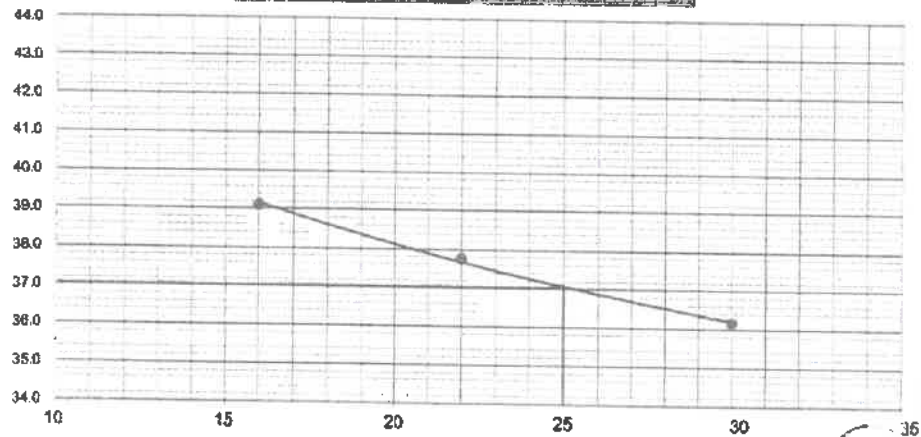
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		46	4	7	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	28.25	29.49	30.00	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	25.77	25.88	26.41	
Peso de Tarro	gr.	19.43	18.32	16.48	
Peso de Agua	gr.	2.48	3.61	3.59	
Peso del Suelo Seco	gr.	6.34	9.56	9.93	<b>Límite Líquido</b>
Contenido de Humedad	%	39.12	37.76	36.15	<b>37</b>
Numero de Golpes		16	22	30	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		39	40	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	18.91	21.24	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	18.06	20.15	
Peso de Tarro	gr.	15.14	16.45	
Peso de Agua	gr.	0.85	1.09	
Peso de Suelo seco	gr.	2.92	3.70	<b>Límite Plástico</b>
Contenido de Humedad	%	29.11	29.46	<b>29</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



Constantes Fisicas de la Muestra	
Límite Líquido	37
Límite Plástico	29
Índice de Plasticidad	8

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

*[Handwritten signature]*  
 Ing. **Jose Luis Huertas Zevallos**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP. 217.199



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marcha N°200 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**  
**FOLIO N° 296**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-100 / ASTM D-2216)

<b>PROYECTO</b>	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS		
<b>SOLICITA</b>	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		
<b>KILOMETRO</b>	13+000		
<b>LADO</b>	DERECHO		
<b>CALIGATA</b>	C-26	<b>FECHA</b>	16/04/2019
<b>MUESTRA</b>	2		
<b>PROFUNDIDAD</b>	0-20 - 1.80		

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripción	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	500.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	458.0	
Peso del agua contenida (gr)	42.0	
Peso de la muestra seca (gr)	458.0	
Contenido de Humedad (%)	9.2	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>		<b>9.2</b>

*[Handwritten Signature]*  
 GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. Luis Huerta Zevallos  
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 N° 217668



**Gobierno Regional de Tumbes**  
**Gerencia Regional de Infraestructura**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina 35226 - TUMBES

Gobierno Regional Tumbes  
 Sec. General Regional  
 Administr. Documentaria  
 Folio N° 295

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**  
 (MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 695 / AASHTO T-100)

**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
 EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS

**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

**KILOMETRO** 13+000

**LADO** DERECHO **FECHA** 16/04/2019

**CALICATA** C-26

**MUESTRA** 2

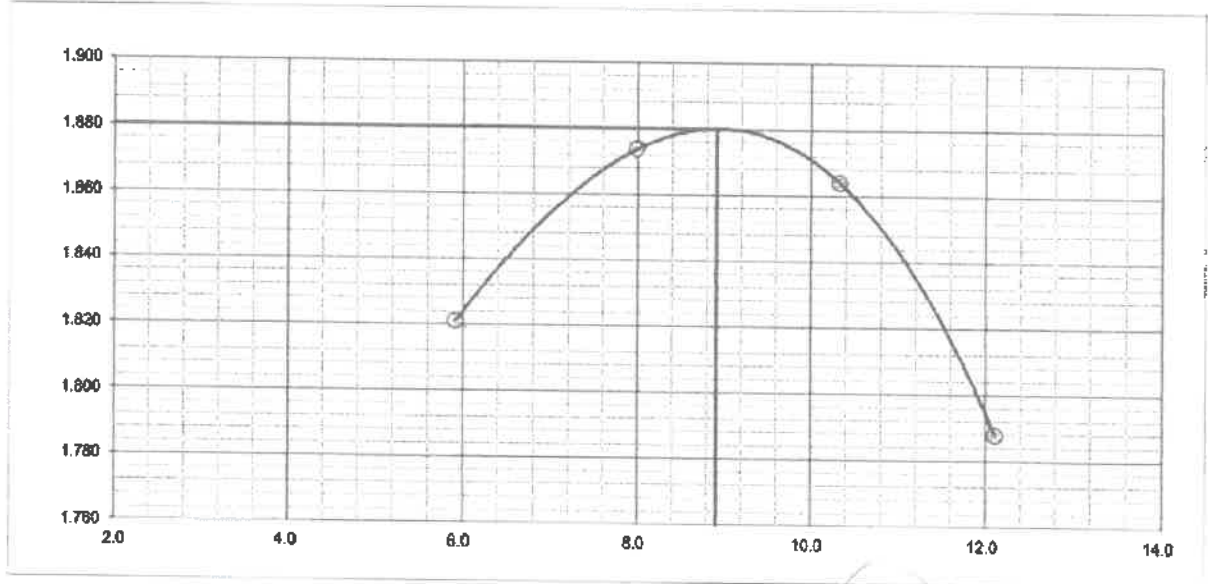
**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.60

Molde N° 1	Diámetro Molde Metodo	4" 6"			Volumen Molde Peso Molde	940 3392	m3. gr.	N° de capas N° de golpes	5
		A	B	C					
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>					1	2	3	4	
Peso Suelo + Molde		gr.			5,205	5,294	5,325	5,276	
Peso Suelo Humedo Compactado		gr.			1,813	1,902	1,933	1,884	
Peso Volumetrico Humedo		gr.			1,929	2,023	2,056	2,004	
Recipiente Numero									
Peso Suelo Humedo + Tara		gr.			500.0	500.0	500.0	500.0	
Peso Suelo Seco + Tara		gr.			472.1	463.0	453.2	446.0	
Peso de la Tara		gr.							
Peso del agua		gr.			27.9	37.0	46.8	54.0	
Peso del suelo seco		gr.			472	463	453	446	
Contenido de agua		%			5.9	8.0	10.3	12.1	
Densidad Seca		gr/cc			1.821	1.874	1.864	1.798	

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	1.880	(gr/cm3)	Humedad óptima	8.9	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



*[Handwritten Signature]*  
 Ing. José Luis Huerta Zevallos  
 Laboratorio de Suelos y Concretos  
 Tumbes 217668





GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°306 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 294

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

PROYECTO

REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN  
LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
KILOMETRO 13+000  
LADO DERECHO  
CALICATA C-25  
MUESTRA 2  
PROFUNDIDAD 0-20 - 1.60

GOBIERNO REGIONAL - TUMBES  
ING. JESÚS LUZ VILLALBA ZEVALLOS  
JEFE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP 217698

FECHA 16/04/2018

CALCULO DEL CBR

Molde N°	11	16	17
Capas N°	5	5	5
Golpes por capa N°	56	25	12
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12114	10188	11801
Peso de molde (g)	7760	6347	7346
Peso del suelo húmedo (g)	4334	3841	3755
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2111	2095	2087
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.053	1.833	1.799
Tara (N°)			
Peso suelo húmedo + tara (g)	500.0	500.0	500.0
Peso suelo seco + tara (g)	459.0	465.0	465.1
Peso de tara (g)			
Peso de agua (g)	41.0	35.0	34.9
Peso de suelo seco (g)	459.0	465.0	465.1
Contenido de humedad (%)	8.9	7.5	7.5
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.885	1.705	1.674

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
16/06/18	10:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
01/11/17	10:00	24	11	0.279	0.243	16	0.406	0.353	17	0.432	0.375
02/11/17	10:00	48	34	0.864	0.751	41	1.041	0.906	41	1.041	0.906
03/11/17	10:00	72	41	1.041	0.906	46	1.168	1.016	46	1.219	1.060

PENETRACION

PENETRACION		CARGA		MOLDE N°		M-11		MOLDE N°		M-16		MOLDE N°		M-17	
		STAND.	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION			
mm	pulg.	kg/cm2	Dial (dlv)	kg	kg	%	Dial (dlv)	kg	kg	%	Dial (dlv)	kg	kg	%	
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0			
0.635	0.025		15	18			9	12			5	7			
1.270	0.050		53	58			28	30			14	17			
1.905	0.075		78	81			41	44			21	23			
2.540	0.100	70.455	121	124	-	9.0	64	66	-	4.8	32	34	-	2.5	
3.810	0.150		185	188			97	100			49	51			
5.080	0.200	105.88	235	238	-	11.5	124	128	-	6.1	62	64	-	3.1	
6.350	0.250		273	276			144	146			72	74			
7.620	0.300		311	314			164	168			82	84			
10.160	0.400														
12.700	0.500														

OBSERVACIONES :

Anillo:



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N.º 200 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**  
FOLIO N° 293

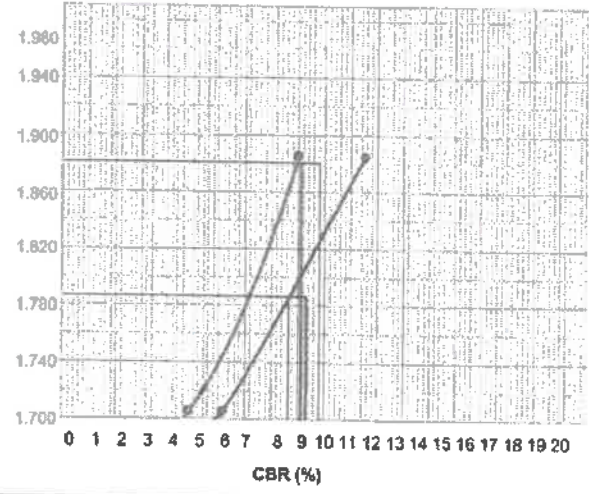
**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**  
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

**PROYECTO** REMEDIACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA-BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
**KILOMETRO** 13+000  
**LADO** DERECHO  
**CALCATA** C-26  
**MUESTRA** 2  
**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.60

GOBIERNO REGIONAL - TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
*Ing. José Luis Huerta*  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
I.P. 217668

FECHA 19/04/2019

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



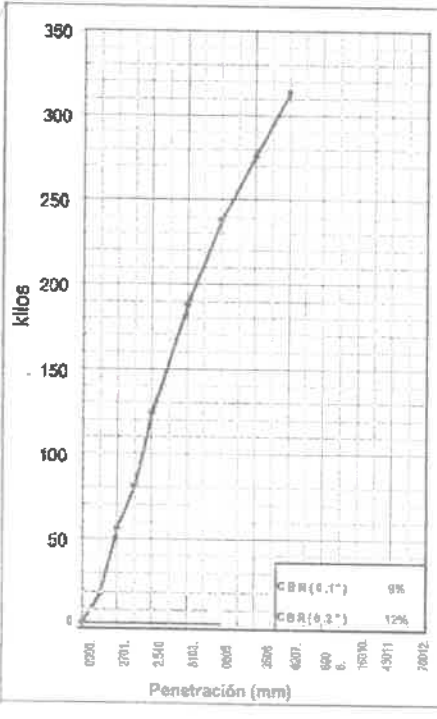
METODO DE COMPACTACION	AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm <sup>3</sup> )	: 1.880
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 8.8
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm <sup>3</sup> )	: 1.785

**RESULTADOS:**

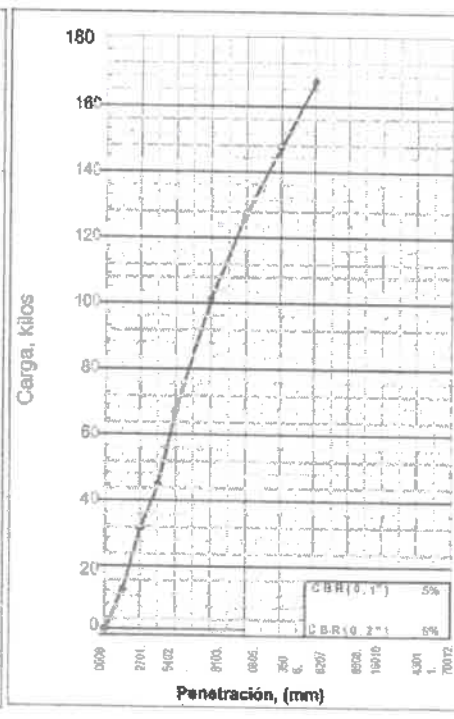
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.1"	=	9.1	%
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.1"	=	8.6	%
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.2"	=	9.8	%
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.2"	=	9.3	%

**OBSERVACIONES:**

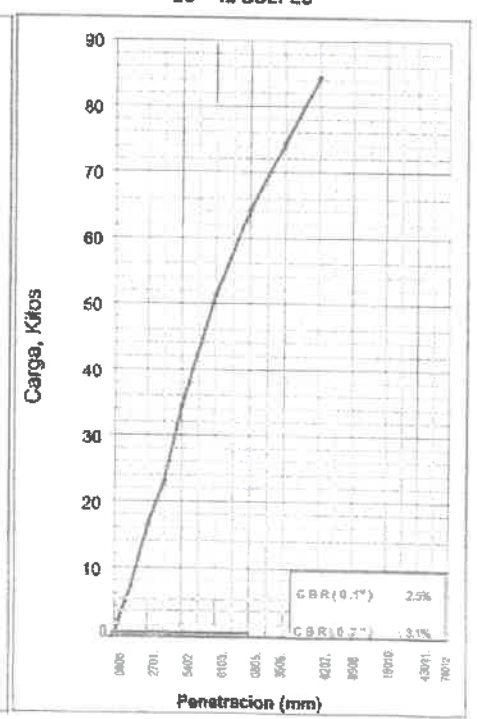
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES





GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 13+500

LADO IZQUERDO

CALICATA C-27

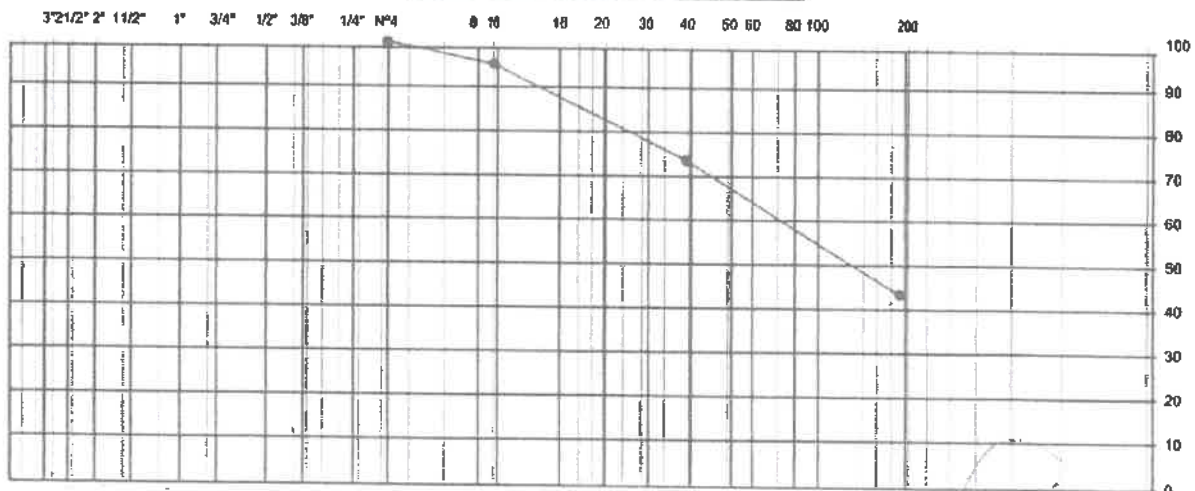
FECHA 21/04/2019

MUESTRA 2  
PROFUNDIDAD 0-20 - 1.70

N. F : NO

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>300</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Laver (gr) <u>          </u>
2 1/2"	60.300						<b>2. Características</b>
2"	60.800						Tamaño Máximo <u>          </u>
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal <u>          </u>
1"	25.400						Grava (%) <u>          </u>
3/4"	19.000						Arena (%) <u>56.8</u>
1/2"	12.700						Finos (%) <u>43.2</u>
3/8"	9.520						Modulo de Fineza (%) <u>          </u>
1/4"	6.350						<b>3. Clasificación</b>
N° 4	4.750				100.0		Limite Liquido (%) <u>33</u>
N° 8	2.380						Limite Plastico (%) <u>23</u>
N° 10	2.000	14.6	4.9	4.9	95.1		Indice de Plasticidad (%) <u>10</u>
N° 16	1.190						Clasificación SUCS <u>SC</u>
N° 20	0.850						Clasificación AASHTO <u>A-4 (1)</u>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	84.9	21.6	26.5	73.5		
N° 60	0.300						
N° 80	0.250						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075	90.8	30.3	56.8	43.2		
Pesanta		129.7	43.2	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



Abertura (mm)

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. [Signature]  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP 217668





**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°200 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTAL**  
FOI N° 291

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-99)

<b>PROYECTO</b>	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS			<b>FECHA</b>	22/04/2019
<b>SOLICITA</b>	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES				
<b>KILOMETRO</b>	13+500				
<b>LADO</b>	IZQUIERDO				
<b>CALICATA</b>	C-27				
<b>MUESTRA</b>	2				
<b>PROFUNDIDAD</b>	0-20 - 1.70				

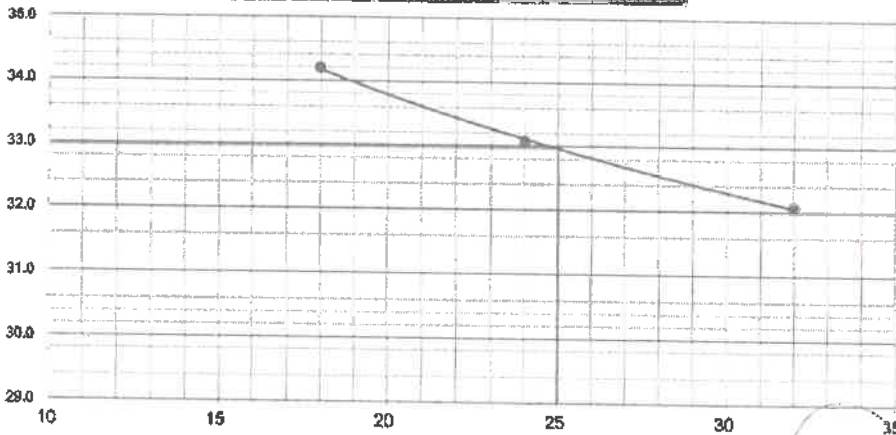
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		41	42	43	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	31.60	30.00	29.50	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	28.00	26.98	25.92	
Peso de Tarro	gr.	17.47	17.85	14.76	
Peso de Agua	gr.	3.60	3.02	3.58	
Peso del Suelo Seco	gr.	10.53	9.13	11.16	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	34.19	33.08	32.08	33
Numero de Golpes		18	24	32	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		44	45	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	20.00	20.30	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	19.38	19.32	
Peso de Tarro	gr.	10.79	14.86	
Peso de Agua	gr.	0.82	0.98	
Peso de Suelo seco	gr.	2.59	4.46	<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	23.94	21.97	23

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fielcas de la Muestra**

Limite Liquido	33
Limite Plastico	23
Indice de Plasticidad	10

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

*[Handwritten Signature]*  
Ing° José Luis Huertas Zevallos  
JEFE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
TEL. 217668





**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina NE.200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 290

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

PROYECTO	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA - SOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS		
SOLICITA	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		
KILOMETRO	13+500		
LADO	IZQUIERDO		
CALICATA	C-27		FECHA 21/04/2019
MUESTRA	2		
PROFUNDIDAD	0-20 - 1.70		

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	500.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	453.8	
Peso del agua contenida (gr)	46.2	
Peso de la muestra seca (gr)	453.8	
Contenido de Humedad (%)	10.2	
Contenido de Humedad Promedio (%)	10.2	

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
*[Handwritten Signature]*  
Ing. Juan Luis Huamani Zavañós  
EFED. CAE. LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
N.º 217668



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°206 - TUMBES

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

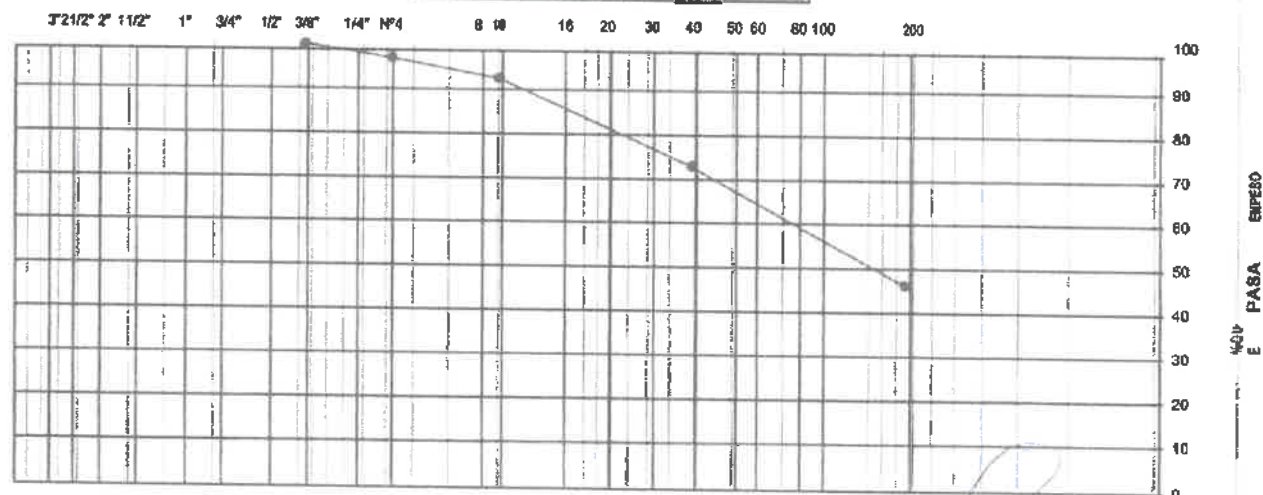
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

PROYECTO: REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
SOLICITA: GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
KILOMETRO: 14+000  
LADO: DERECHO  
CALICATA: C-28  
MUESTRA: 2  
PROFUNDIDAD: 0-20 - 1.75  
FECHA: 21/04/2019  
N. F. : NO

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripción
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) 330
3"	73.000						Peso Fracción Fina Para Lavar (gr)
2 1/2"	60.300						2. Características
2"	50.800						Tamaño Máximo
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal
1"	25.400						Grava (%) 3.1
3/4"	19.000						Arena (%) 50.9
1/2"	12.700						Finos (%) 48.0
3/8"	9.520				100.0		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						3. Clasificación
N° 4	4.760	10	3.1	3.1	96.9		Límite Líquido (%) 32
N° 8	2.380						Límite Plástico (%) 23
N° 10	2.000	14.8	4.4	7.5	92.5		Índice de Plasticidad (%) 9
N° 16	1.190						Clasificación SUCS 9C
N° 20	0.850						Clasificación AASHTO A-4 (2)
N° 30	0.800						
N° 40	0.420	65.0	19.7	27.2	72.8		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075	89.4	26.8	54.0	46.0		
Pasante		151.8	46.0	100.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Abertura (mm)

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 277988



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Maraca N° 200 - TUMBES**

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 288**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

<b>PROYECTO</b>	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS		
<b>SOLICITA</b>	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		
<b>KILOMETRO</b>	14+000		
<b>LADO</b>	DERECHO		
<b>CALICATA</b>	C-28		
<b>MUESTRA</b>	2		
<b>PROFUNDIDAD</b>	0-20 - 1.75		
	<b>FECHA</b>	22/04/2019	

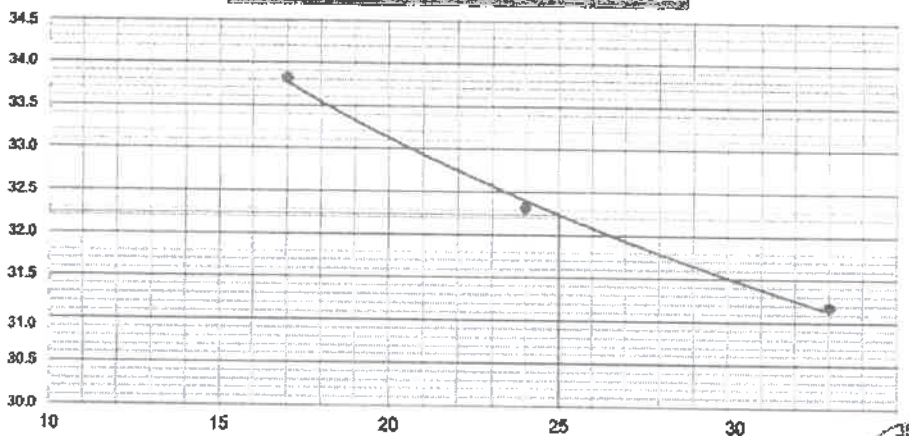
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		46	47	48	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	34.23	33.59	31.00	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	30.49	30.10	28.25	
Peso de Tarro	gr.	19.43	19.30	19.43	
Peso de Agua	gr.	3.74	3.49	2.75	
Peso del Suelo Seco	gr.	11.06	10.80	6.82	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	33.82	32.31	31.18	32
Numero de Golpes		17	24	33	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		49	50	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	21.23	21.56	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	20.90	21.15	
Peso de Tarro	gr.	19.42	19.43	
Peso de Agua	gr.	0.33	0.41	
Peso de Suelo seco	gr.	1.48	1.72	<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	22.30	23.84	23

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	32
Limite Plastico	23
Indice de Plasticidad	9

**Observaciones**

**Pasante Tamiz N° 40**

*[Handwritten signature]*  
Ing. **Luis Huertas Zevallos**  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
D.P. 217666



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marra N°206 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 287

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 14+000

LADO DERECHO

CALICATA C-28

MUESTRA 2

PROFUNDIDAD 0-20 - 1.75

FECHA 21/04/2019

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	500.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	451.1	
Peso del agua contenida (gr)	48.9	
Peso de la muestra seca (gr)	451.1	
Contenido de Humedad (%)	10.8	
Contenido de Humedad Promedio (%)	10.8	

  
GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
N° 317668





**Gobierno Regional de Tumbes**  
**Gerencia Regional de Infraestructura**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N° 300 - TUMBES

Gobierno Regional Tumbes  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 286

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**  
(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-100)

**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS

**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

**KILOMETRO** 14+000

**LADO** DERECHO

**CALICATA** C-28

**MUESTRA** 2

**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1,75

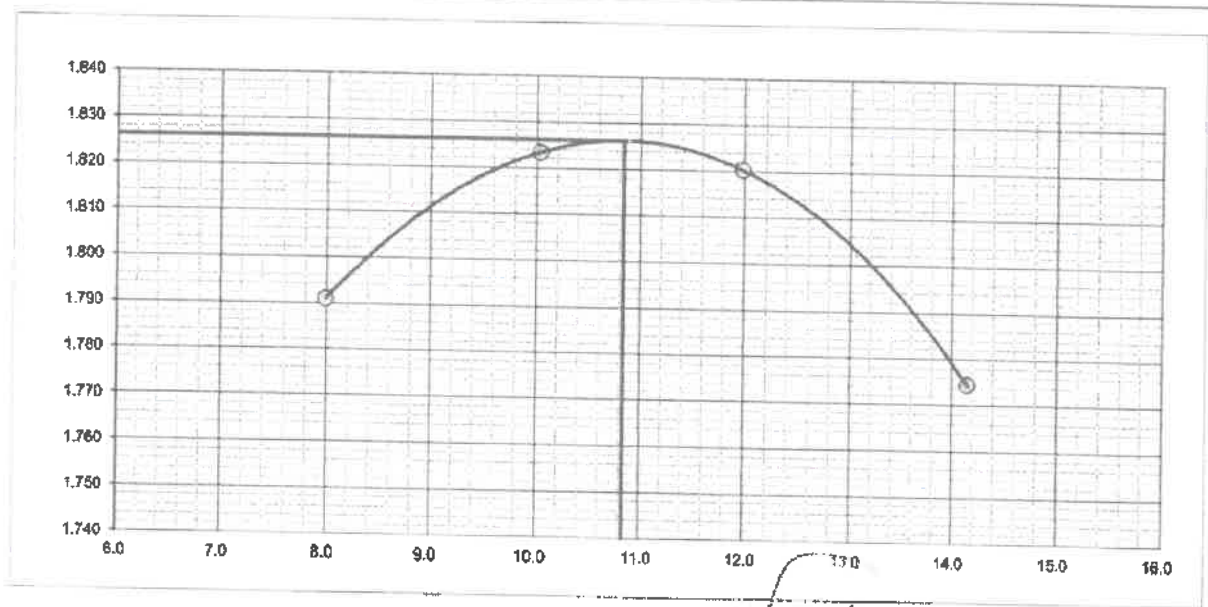
FECHA 21/04/2019

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	940	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	3382	gr.	N° de golpes	25 Golpes
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>					1	2	3	4	
Peso Suelo + Molde		gr.	5,210	5,278	5,308	5,296			
Peso Suelo Humedo Compactado		gr.	1,818	1,886	1,916	1,904			
Peso Volumetrico Humedo		gr.	1,934	2,008	2,038	2,026			
Recipiente Numero									
Peso Suelo Humedo + Tara		gr.	500,0	500,0	500,0	500,0			
Peso Suelo Seco + Tara		gr.	463,0	454,4	446,5	438,0			
Peso de la Tara		gr.							
Peso del agua		gr.	37,0	45,6	53,5	62,0			
Peso del suelo seco		gr.	463	454	447	438			
Contenido de agua		%	8,0	10,0	12,0	14,2			
Densidad Seca		gr/cc	1,791	1,823	1,820	1,774			

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	1,826	(gr/cm3)	Humedad óptima	10,8	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



*[Signature]*  
Ing. Luis Huertas Levallos  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
NIP. 217688



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°28C - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA

FOLIO N° 285

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

(MTC E-132 / ASTM D-1885 / AASTHO T-193)

PROYECTO

REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN  
LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 14+000

LADO DERECHO

CALICATA C-28

MUESTRA 2

PROFUNDIDAD 0-20 - 1.75

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668

FECHA 21/04/2019

CALCULO DEL CBR

Molde N°	10		11		12	
	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO	
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	11850		11343		11450	
Peso de molde (g)	7627		7284		7566	
Peso del suelo húmedo (g)	4223		4059		3884	
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2090		2117		2128	
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.021		1.917		1.827	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	500.0		500.0		500.0	
Peso suelo seco + tara (g)	451.0		451.4		450.5	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	49.0		48.6		49.5	
Peso de suelo seco (g)	451.0		451.4		450.5	
Contenido de humedad (%)	10.9		10.8		11.0	
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.823		1.731		1.646	

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
21/06/18	10:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
22/06/18	10:00	24	9	0.229	0.199	11	0.279	0.243	12	0.305	0.266
23/06/18	10:00	48	16	0.406	0.353	15	0.381	0.331	19	0.483	0.420
24/06/18	10:00	72	22	0.559	0.488	25	0.635	0.552	28	0.711	0.618

PENETRACION

PENETRACION		CARGA	MOLDE N°		M-10		MOLDE N°		M-11		MOLDE N°		M-12	
mm	psig.	STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		21	24			16	19			11	14		
1.270	0.050		87	90			56	59			43	46		
1.905	0.075		122	125			98	101			66	69		
2.540	0.100	70.455	187	190	-	13.8	133	138	-	9.9	108	111	-	8.1
3.810	0.150		278	281			189	192			147	150		
5.080	0.200	105.68	312	315	-	15.3	268	269	-	13.0	198	201	-	9.7
6.350	0.250		366	369			322	325			244	247		
7.620	0.300		403	406			365	368			298	301		
10.160	0.400													
12.700	0.500													

OBSERVACIONES :

Anillo:



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina N°200 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SUBGERENCIA DE ESTUDIOS**

FOLIO N° 284

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 SEC. GENERAL REGIONAL  
 ADMINIST. DOCUMENTARIA  
 FOLIO N° 284

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**  
 (MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
 EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

**KILOMETRO** 14+000

**LADO** DERECHO

**CALICATA** C-28

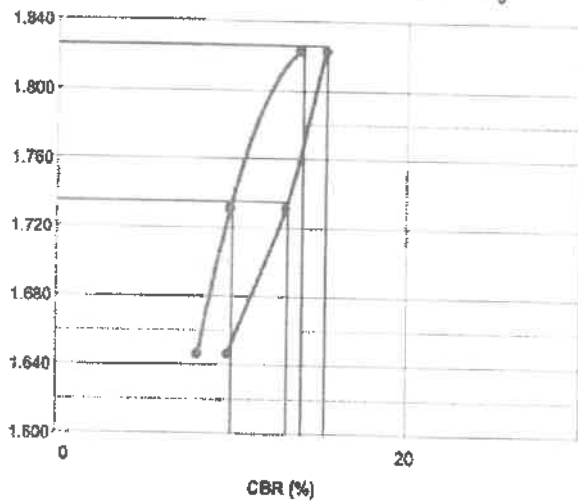
**MUESTRA** 2

**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.75

GOBIERNO REGIONAL - TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Luis Muñetas Zevallos  
 INGENIERO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 I.P. 217668

FECHA 24/04/2019

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



METODO DE COMPACTACION	AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm <sup>3</sup> )	1.826
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	10.8
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm <sup>3</sup> )	1.735

**RESULTADOS:**

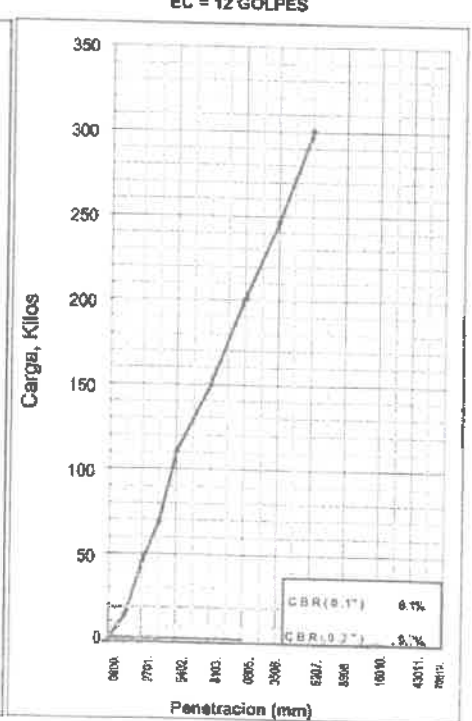
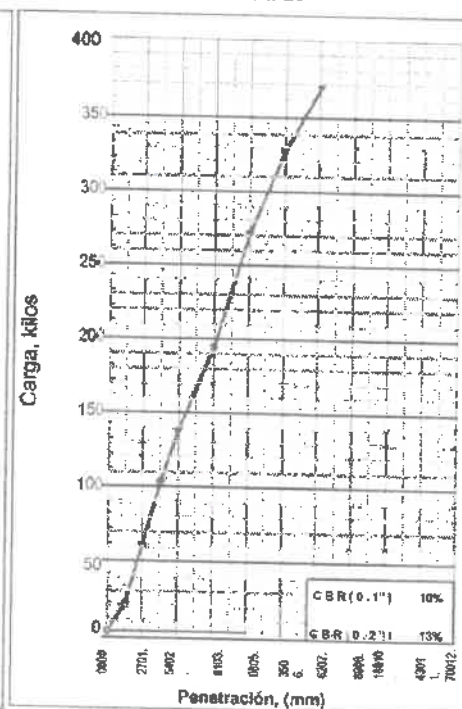
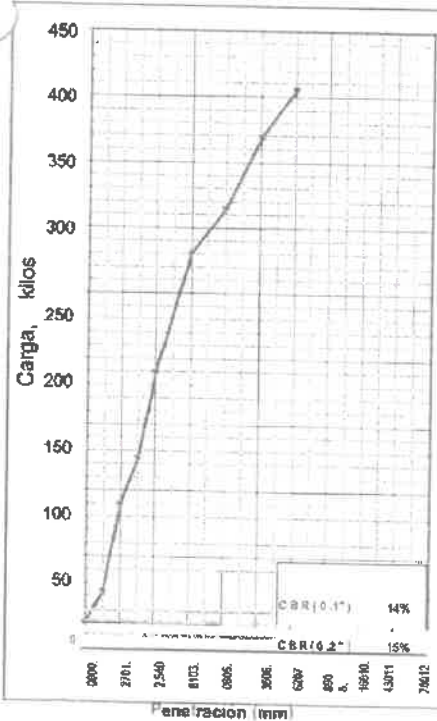
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.1"	=	14.0 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.1"	=	10.0 %
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.2"	=	15.3 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.2"	=	13.2 %

**OBSERVACIONES:**

EC = 56 GOLPES

EC = 25 GOLPES

EC = 12 GOLPES







GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Mariza N°200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
283

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

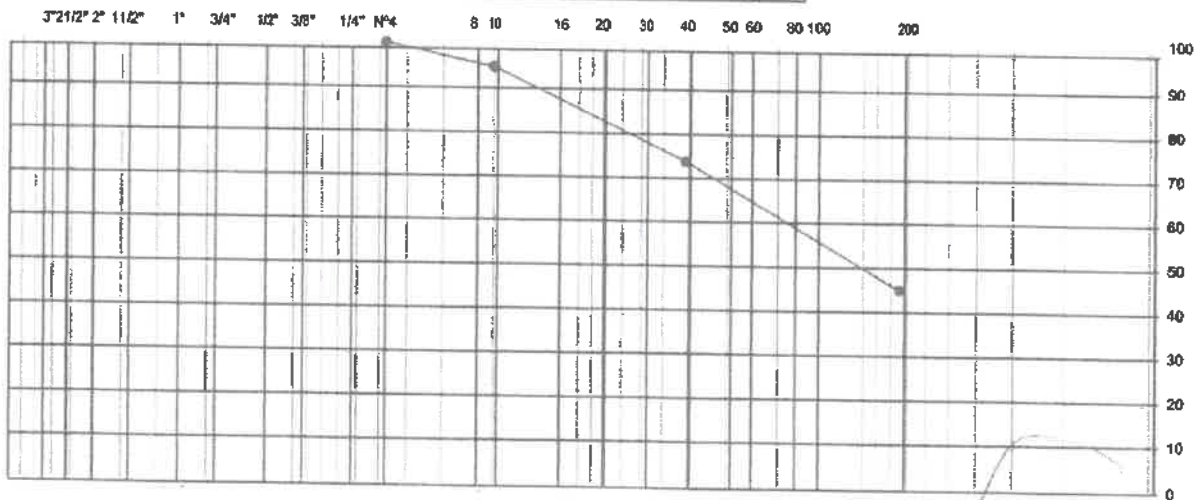
PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
KILOMETRO 14+900  
LADO IZQUIERDO  
CALICATA C-20  
MUESTRA 2  
PROFUNDIDAD 0-20 - 1.70

FECHA 21/04/2019

N. F : NO

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>300</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) _____
2 1/2"	60.300						<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800						Tamaño Máximo _____
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal _____
1"	25.400						Grava (%) _____
3/4"	19.000						Arena (%) <u>55.2</u>
1/2"	12.700						Finos (%) <u>44.8</u>
3/8"	9.520						Modulo de Fineza (%) _____
1/4"	6.350						<b>3. Clasificacion</b>
N° 4	4.750				100.0		Límite Líquido (%) <u>31</u>
N° 8	2.360						Límite Plástico (%) <u>21</u>
N° 10	2.000	16.0	5.3	5.3	94.7		Índice de Plasticidad (%) <u>10</u>
N° 16	1.190						Clasificación SUCS <u>SC</u>
N° 20	0.850						Clasificación AASHTO <u>A-4 (1)</u>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	82.9	21.0	26.3	73.7		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075	86.6	28.9	55.2	44.8		
Pasante		134.5	44.8	100.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Abertura (mm)

ING. JOSÉ LUIS PUERTO ZEVALLOS  
INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668

MAG. E. PASA EMPERO





**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°300 - TUMBES**

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINISTRACION**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**LIMITES DE CONSISTENCIA**

282

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANIA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS

**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

**KILOMETRO** 14+500

**LADO** IZQUIERDO

**CALICATA** C-29

**MUESTRA** 2

**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.70

**FECHA** 22/04/2019

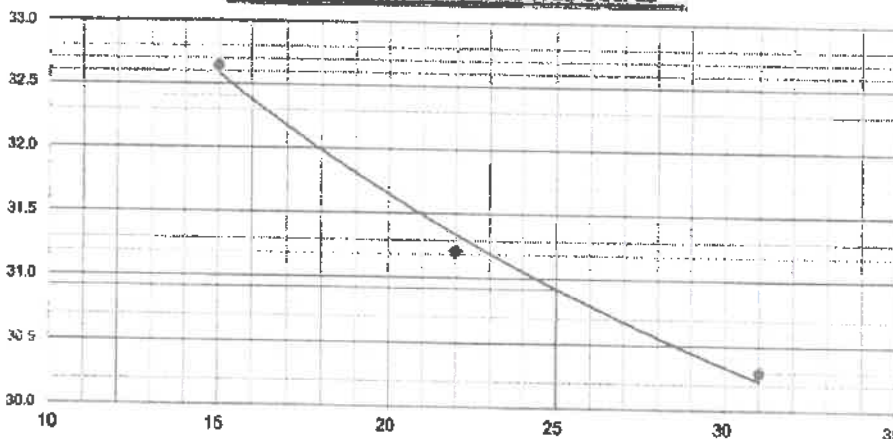
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		51	52	53	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	33.25	29.18	29.64	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	29.80	26.97	27.25	
Peso de Tarro	gr.	19.23	19.89	19.36	
Peso de Agua	gr.	3.45	2.21	2.39	
Peso del Suelo Seco	gr.	10.57	7.08	7.89	
Contenido de Humedad	%	32.64	31.21	30.28	<b>Limite Liquido</b>
Numero de Golpes		15	22	31	31

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		54	55	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	21.30	20.98	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	20.95	20.73	
Peso de Tarro	gr.	19.33	19.51	
Peso de Agua	gr.	0.35	0.25	
Peso de Suelo seco	gr.	1.62	1.22	
Contenido de Humedad	%	21.60	20.49	<b>Limite Plastico</b>
				21

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	31
Limite Plastico	21
Indice de Plasticidad	10

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

*[Handwritten signature]*

**Ingeniero Luis Huertas Zevallos**  
DEPARTAMENTO DE SUELOS Y CONCRETOS  
C.P. 317668



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N° 200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° ... 281

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

PROYECTO	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA-BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS		
SOLICITA	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		
KILOMETRO	14+500		
LADO	IZQUIERDO		
CALICATA	C-29	FECHA	21/04/2019
MUESTRA	2		
PROFUNDIDAD	0-20 - 1.70		

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	500.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	456.0	
Peso del agua contenida (gr)	44.0	
Peso de la muestra seca (gr)	456.0	
Contenido de Humedad (%)	9.6	
Contenido de Humedad Promedio (%)		9.6

  
 GOBIERNO REGIONAL - TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. Luis Huertas Zavallos  
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP 217468



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concreto  
Av. La Marina N°200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINISTR. DOCUMENTAL  
FOLIO N° 280

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA-BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 15+800

LADO DERECHO

CALICATA C-30

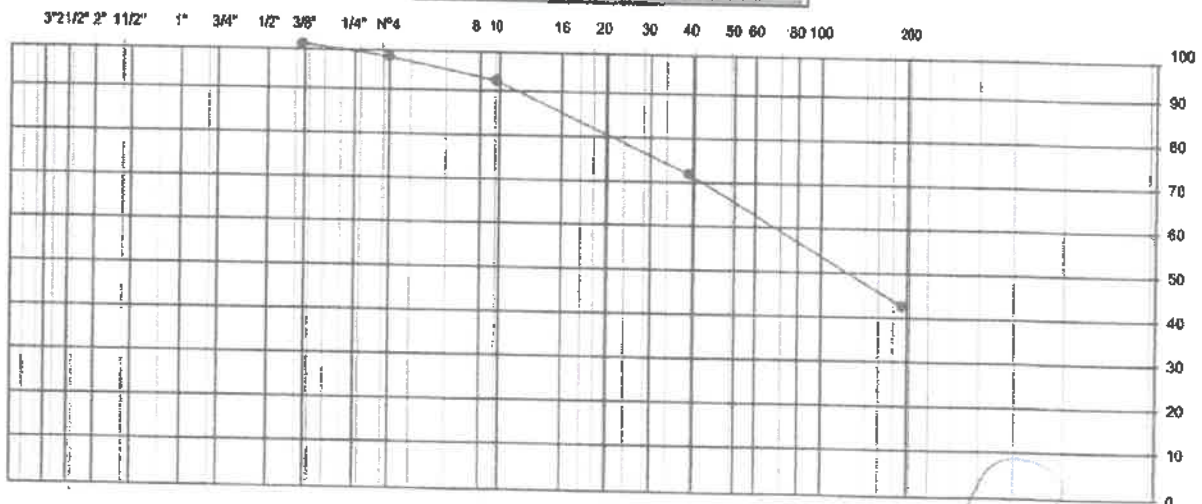
MUESTRA 2  
PROFUNDIDAD 0-20 - 1.70

FECHA 18/04/2019

N. F : NO

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) 310
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr)
2 1/2"	60.300						2. Características
2"	50.800						Tamaño Maximo
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal
1"	25.400						Grava (%) 2.7
3/4"	19.000						Arena (%) 54.7
1/2"	12.700						Finos (%) 42.6
3/8"	9.520				100.0		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						3. Clasificación
N° 4	4.750	8	2.7	2.7	97.3		Límite Líquido (%) 32
N° 8	2.360						Límite Plástico (%) 23
N° 10	2.000	15.7	5.1	7.8	92.2		Índice de Plasticidad (%) 9
N° 16	1.190						Clasificación SUCS SC
N° 20	0.850						Clasificación AASHTO A-4 (1)
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	63.3	20.4	28.2	71.8		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075	90.7	29.3	57.5	42.6		
Pasante		131.9	42.6	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



Abertura (mm)

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Jefe de Laboratorio de Suelos y Concreto  
José Luis Huertas Zevallos

E PASA ENFERO



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 279

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 15+000

LADO DERECHO

CALICATA C-30

MUESTRA 2

PROFUNDIDAD 0-20 - 1.70

FECHA 19/04/2019

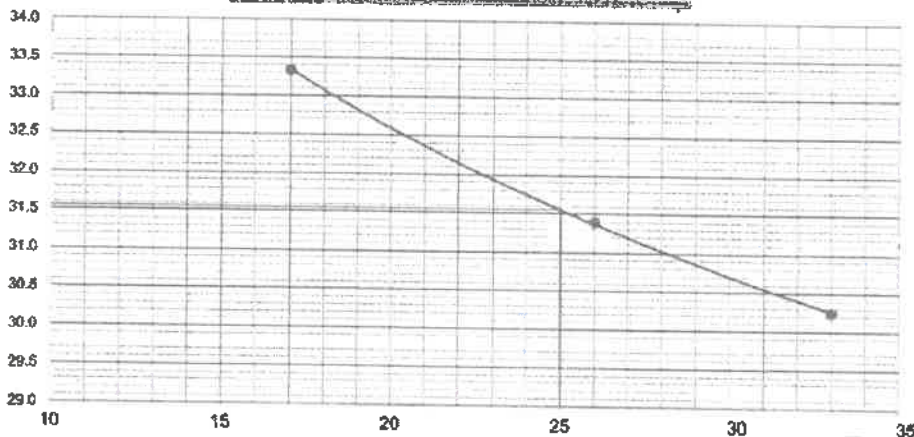
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		56	57	58	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	31.00	27.85	29.64	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	28.10	25.80	27.26	
Peso de Tarro	gr.	19.40	19.27	19.39	
Peso de Agua	gr.	2.90	2.05	2.38	
Peso del Suelo Seco	gr.	8.70	6.53	7.87	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	33.33	31.39	30.24	32
Numero de Golpes		17	26	33	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		59	60	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	21.14	21.20	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	20.84	20.86	
Peso de Tarro	gr.	19.62	19.29	
Peso de Agua	gr.	0.30	0.34	
Peso de Suelo seco	gr.	1.22	1.57	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	24.59	21.66	23

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Fisicas de la Muestra

Limite Liquido	32
Limite Plastico	23
Indice de Plasticidad	9
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. Luis Huertas Zevallos  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
RIP. 217058





GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°200 - TUMBES



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

PROYECTO	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS	FECHA	18/04/2019
SOLICITA	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		
KILOMETRO	15+000		
LADO	DERECHO		
CALICATA	C-30		
MUESTRA	2		
PROFUNDIDAD	0-20 - 1.70		

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	500.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	453.7	
Peso del agua contenida (gr)	46.3	
Peso de la muestra seca (gr)	453.7	
Contenido de Humedad (%)	10.2	
Contenido de Humedad Promedio (%)		10.2

Ing. RUPERTO ZAVALLON  
 LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 N° 217668



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INTRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Nación 5300 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA

N° 277

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-98)

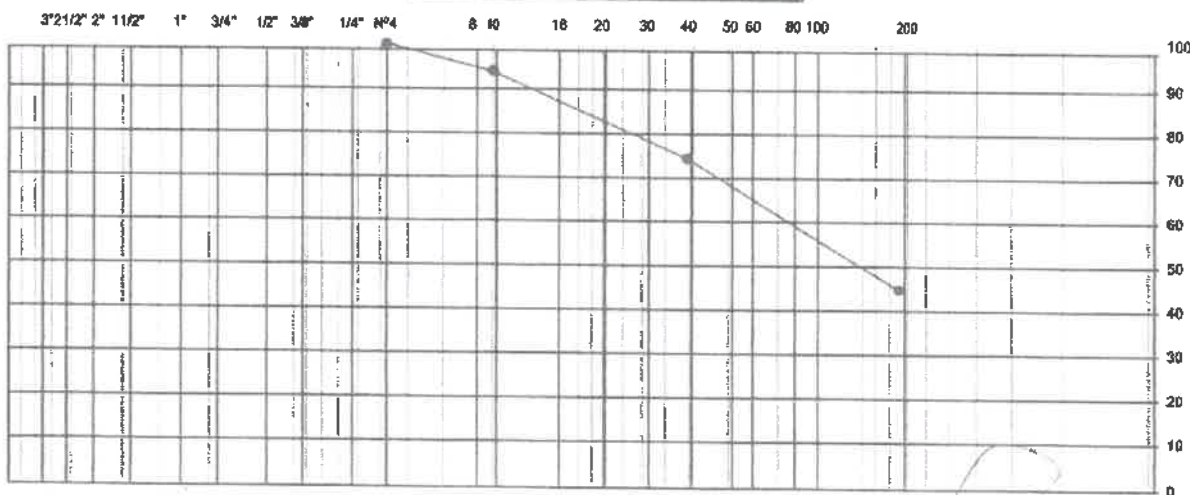
PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA - BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
KILOMETRO 15+500  
LADO IZQUIERDO  
CALICATA C-31  
MUESTRA 2  
PROFUNDIDAD 0-20 - 1.60

FECHA 18/04/2019

N. F : NO

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Materiales sin Especificación	Descripción
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) 300
3"	73.000						Peso Fracción Fina Para Lavar (gr)
2 1/2"	60.300						2. Características
2"	50.800						Tamaño Máximo
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal
1"	25.400						Grava (%)
3/4"	19.000						Arena (%) 58.3
1/2"	12.700						Finos (%) 44.7
3/8"	9.520						Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						3. Clasificación
N° 4	4.750				100.0		Límite Líquido (%) 32
N° 8	2.360						Límite Plástico (%) 22
N° 10	2.000	18.0	6.0	6.0	94.0		Índice de Plasticidad (%) 10
N° 15	1.180						Clasificación SUCS 5C
N° 20	0.850						Clasificación AASHTO A-4 (1)
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	59.2	19.7	25.7	74.3		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075	88.7	29.6	55.3	44.7		
Pasante		134.1	44.7	100.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Abertura (mm)

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infrasector  
Ing. Luis Huertas Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 21766N

NÚMERO PASA EMPESO



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 276

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 15+500

LADO IZQUIERDO

CALICATA C-31

MUESTRA 2

PROFUNDIDAD 0-20 - 1.60

FECHA 19/04/2019

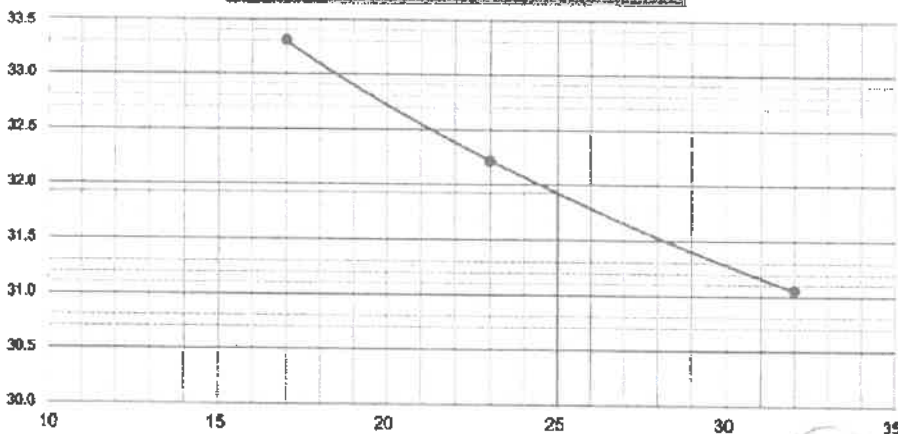
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		55	44	9	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	32.56	29.80	30.34	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	29.30	26.63	26.71	
Peso de Tarro	gr.	19.51	16.79	15.02	
Peso de Agua	gr.	3.26	3.17	3.63	
Peso del Suelo Seco	gr.	9.79	9.84	11.69	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	33.30	32.22	31.05	32
Numero de Golpes		17	23	32	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		16	20	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	20.00	20.23	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	18.33	19.32	
Peso de Tarro	gr.	16.43	15.16	
Peso de Agua	gr.	0.67	0.91	
Peso de Suelo seco	gr.	2.90	4.16	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	23.10	21.88	22

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	32
Limite Plastico	22
Indice de Plasticidad	10

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

*[Handwritten Signature]*  
Luis Huert y Zevallos  
JEFE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS  
C.P. 217008



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina N°200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 SUBGERENCIA DE ESTUDIOS

FOLIO N° 275

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 SEC. GENERAL REGIONAL  
 ADMINIST. DOCUMENTARIA  
 FOLIO N° 275

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
 EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
**KILOMETRO** 15+500  
**LADO** IZQUIERDO  
**CALICATA** C-31  
**MUESTRA** 2  
**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.60

**FECHA** 18/04/2019

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	500.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	452.8	
Peso del agua contenida (gr)	47.2	
Peso de la muestra seca (gr)	452.8	
Contenido de Humedad (%)	10.4	
Contenido de Humedad Promedio (%)		10.4

Ing. Luis Puerto Zevallos  
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 217668





GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concreto  
Av. La Marina N°200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

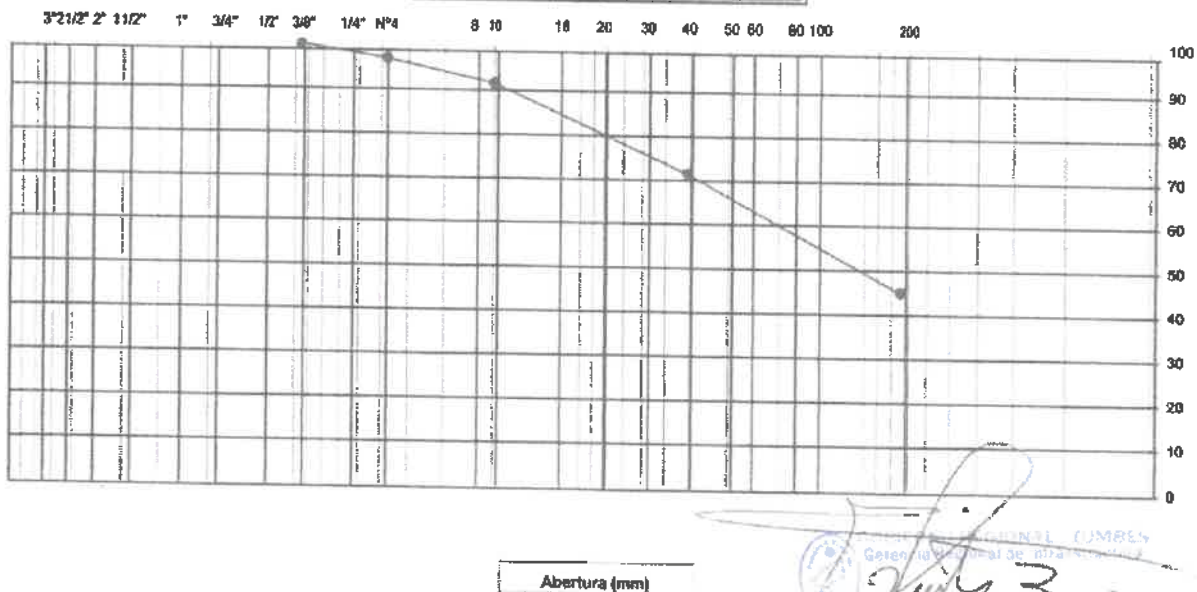
PROYECTO: RENABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
SOLICITA: GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
KILOMETRO: 16+500  
LADO: IZQUIERDO  
CALICATA: C-33  
MUESTRA: 2  
PROFUNDIDAD: 0-20 - 1.50

FECHA: 18/04/2019

N. F : NO

Tamices ASTM	Apertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Materiales sin Especificación	Descripcion
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) 330
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr)
2 1/2"	60.300						2. Características
2"	50.800						Tamaño Maximo
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal
1"	25.400						Grava (%) 3.1
3/4"	19.000						Arena (%) 52.1
1/2"	12.700						Finos (%) 44.8
3/8"	9.520				100.0		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						3. Clasificacion
N° 4	4.750	10	3.1	3.1	96.9		Límite Líquido (%) 29
N° 8	2.360						Límite Plástico (%) 19
N° 16	2.000	18.0	5.5	8.6	91.4		Índice de Plasticidad (%) 10
N° 30	0.600						Clasificación SUCS SC
N° 40	0.420	65.9	20.0	28.5	71.5		Clasificación AASHTO A-4 (1)
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075	88.1	26.7	55.2	44.8		
Pasante		147.7	44.8	100.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Abertura (mm)

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO  
N.º 217368

NOU E PASA ENERO



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina 56200 - TUMBES

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

PROYECTO	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS		FECHA	19/04/2019
SOLICITA	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES			
KILOMETRO	16+500			
LADO	IZQUIERDO			
CALICATA	C-33			
MUESTRA	2			
PROFUNDIDAD	0-20 - 1.50			

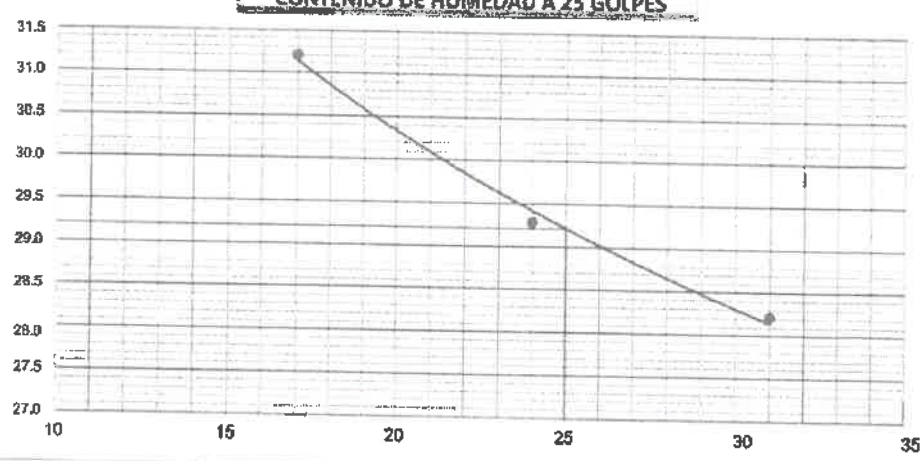
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		55	44	9	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	32.00	30.21	29.56	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	29.03	27.17	26.36	
Peso de Tarro	gr.	19.51	16.79	15.02	
Peso de Agua	gr.	2.97	3.04	3.20	
Peso del Suelo Seco	gr.	9.52	10.38	11.34	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	31.20	29.29	28.22	29
Numero de Golpes		17	24	31	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		16	20		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	19.83	20.20		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	19.33	19.32		
Peso de Tarro	gr.	16.43	15.16		
Peso de Agua	gr.	0.50	0.88		
Peso de Suelo seco	gr.	2.90	4.16		Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	17.24	21.15		19

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Fisicas de la Muestra

Limite Liquido	29
Limite Plastico	19
Indice de Plasticidad	10

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. Luis Huertas Zevallos  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS  
AV. LA MARINA 56200 - TUMBES



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 272

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA-BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

**KILOMETRO** 16+500

**LADO** IZQUIERDO

**CALICATA** C-33

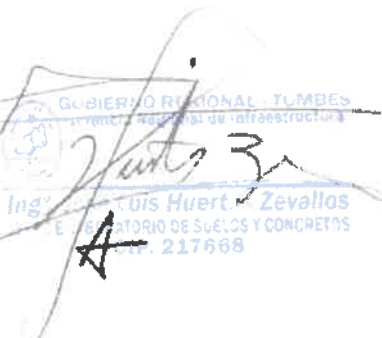
**MUESTRA** 2

**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.50

**FECHA** 18/04/2019

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	500.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	452.9	
Peso del agua contenida (gr)	47.1	
Peso de la muestra seca (gr)	452.9	
Contenido de Humedad (%)	10.4	
Contenido de Humedad Promedio (%)	10.4	

  
 GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. Luis Huert Zevallos  
 Laboratorio de Suelos y Concretos  
 Tumbes - Tumbes  
 T. 217668



**Gobierno Regional de Tumbes**  
**Gerencia Regional de Infraestructura**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concreto  
Av. La Marina N°200 - TUMBES

Gobierno Regional Tumbes  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 271

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

PROYECTO: REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCARA

EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA: GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO: 17+000

LADO: DERECHO

CALICATA: C-34

FECHA: 18/04/2019

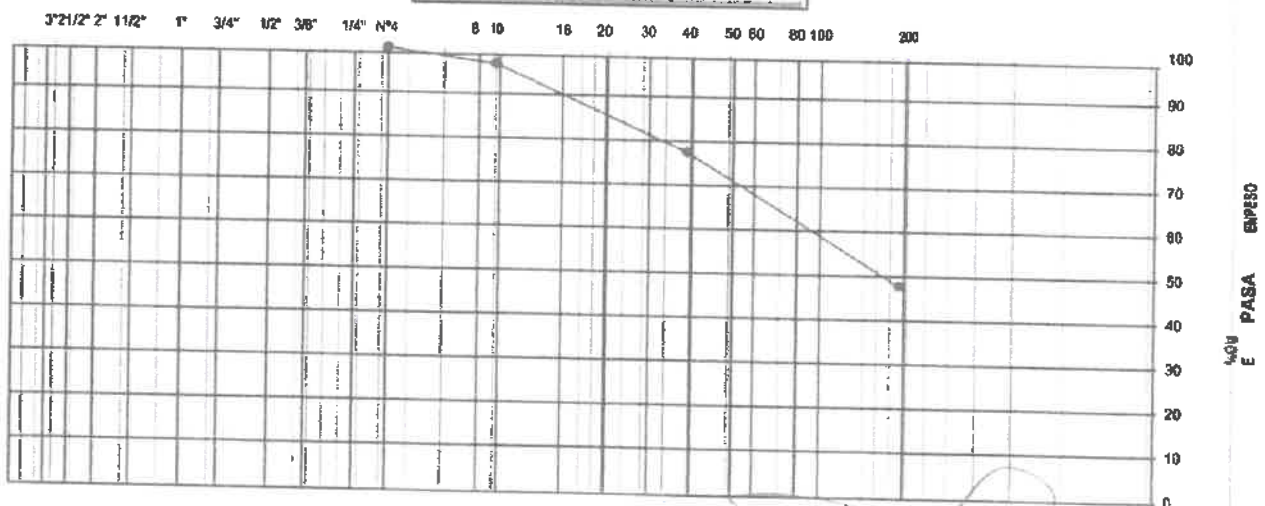
MUESTRA: 2

PROFUNDIDAD: 0-20 - 1.50

N. F. : NO

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripción
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) 300
3"	73.000						Peso Fracción Fina Para Lavar (gr)
2 1/2"	60.300						2. Características
2"	50.800						Tamaño Máximo
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal
1"	25.400						Grava (%)
3/4"	19.000						Arena (%) 52.4
1/2"	12.700						Finos (%) 47.6
3/8"	9.820						Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						3. Clasificación
N° 4	4.750				100.0		Límite Líquido (%) 31
N° 8	2.360						Límite Plástico (%) 21
N° 10	2.000	9.7	3.2	3.2	96.8		Índice de Plasticidad (%) 10
N° 16	1.190						Clasificación SUCS SC
N° 20	0.850						Clasificación AASHTO A-4 (2)
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	57.9	19.3	22.5	77.5		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075	89.6	29.9	52.4	47.6		
Presente		142.5	47.6	100.0			

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



Abertura (mm)

Gobierno Regional Tumbes  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Luis Huertas Zevallos  
Laboratorio de Suelos y Concreto  
CIP 21706H





GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina 54300 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTAL  
TEL: 053 270 270

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110, 111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-40, T-89)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA - BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 17+000

LADO DERECHO

CALICATA C-34

MUESTRA 2

PROFUNDIDAD 0-20 - 1.50

FECHA 19/04/2019

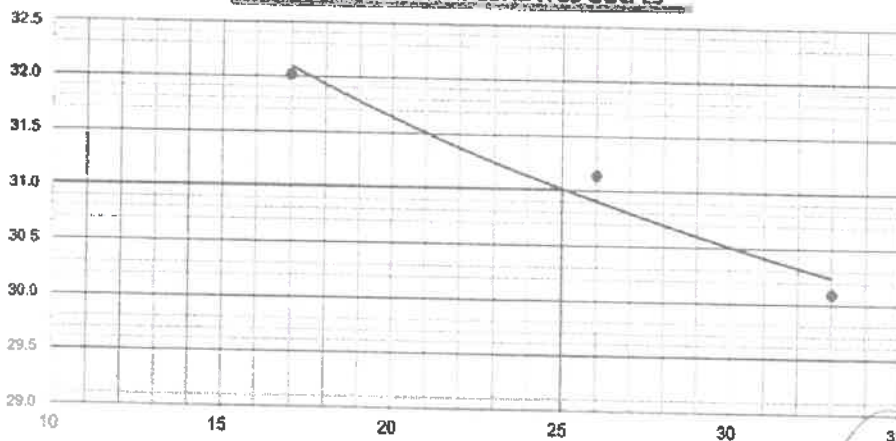
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		11	12	13	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	32.12	30.34	31.00	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	28.00	26.70	27.32	
Peso de Tarro	gr.	15.13	15.01	15.09	
Peso de Agua	gr.	4.12	3.64	3.68	
Peso del Suelo Seco	gr.	12.87	11.69	12.23	
Contenido de Humedad	%	32.01	31.14	30.09	Limite Liquido
Numero de Golpes		17	26	33	31

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		14	15	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	20.02	20.37	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	19.33	19.32	
Peso de Tarro	gr.	15.23	14.99	
Peso de Agua	gr.	0.69	1.05	
Peso de Suelo seco	gr.	4.10	4.33	
Contenido de Humedad	%	16.83	24.25	Limite Plastico
				21

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	31
Limite Plastico	21
Indice de Plasticidad	10

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40

Ing. José Alberto Zevallos  
EP. INGENIERO DE SUELOS Y CONCRETOS  
C.P. 317088



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°280 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 269

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA - BOCANANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
KILOMETRO 17+000  
LADO DERECHO  
CALICATA C-34  
MUESTRA 2  
PROFUNDIDAD 0-20 - 1.50

FECHA 18/04/2019

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	500.9	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	456.8	
Peso del agua contenida (gr)	43.2	
Peso de la muestra seca (gr)	456.8	
Contenido de Humedad (%)	9.5	
Contenido de Humedad Promedio (%)	9.5	

GOBIERNO REGIONAL - TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
*[Signature]*  
Luis Huertas Zevallos  
INGENIERO DE SUELOS Y CONCRETOS  
N° 217668



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 268

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA-BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 17+500

LADO IZQUIERDO

CALICATA C-35

MUESTRA 2

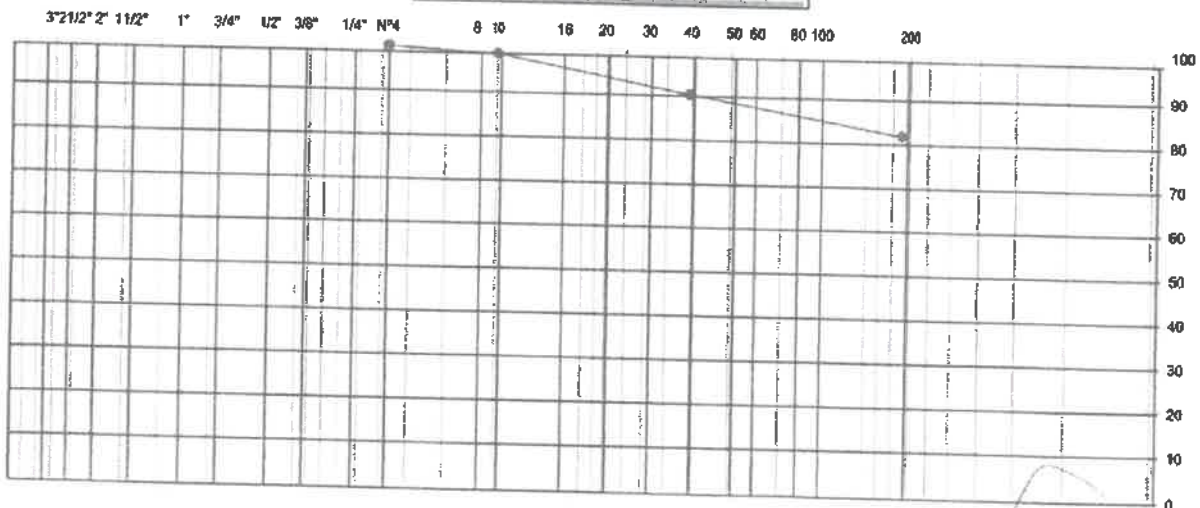
FECHA 21/04/2019

PROFUNDIDAD 0-20 - 1.50

N. F : NO

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Description
5"	127.000						1. Peso de Material Peso Inicial Total (kg) 400 Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr)
4"	101.600						
3"	73.000						2. Características Tamaño Máximo Tamaño Máximo Nominal Grava (%) Arena (%) 19.3 Finos (%) 81.8 Modulo de Fineza (%)
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						3. Clasificación Limite Líquido (%) 50 Limite Plástico (%) 26 Indice de Plasticidad (%) 24 Clasificación SUCS CH Clasificación AASHTO A-7-6 (10)
1 1/2"	37.500						
1"	25.400						
3/4"	19.000						
1/2"	12.700						
3/8"	9.520						
1/4"	6.350						
N° 4	4.750				100.0		
N° 8	2.360						
N° 10	2.000	5.0	1.3	1.3	98.8		
N° 16	1.190						
N° 20	0.850						
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	34.8	8.5	9.8	90.3		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075	34.8	8.5	18.3	81.8		
Pasante		327.0	81.8	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



Abertura (mm)

*[Signature]*  
Luis Huertas Zevajnos  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217508



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N° 200 - TUMBES

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 17+500

LADO IZQUIERDO

CALICATA C-35

MUESTRA 2

PROFUNDIDAD 0-20 - 1.50

FECHA 22/04/2019

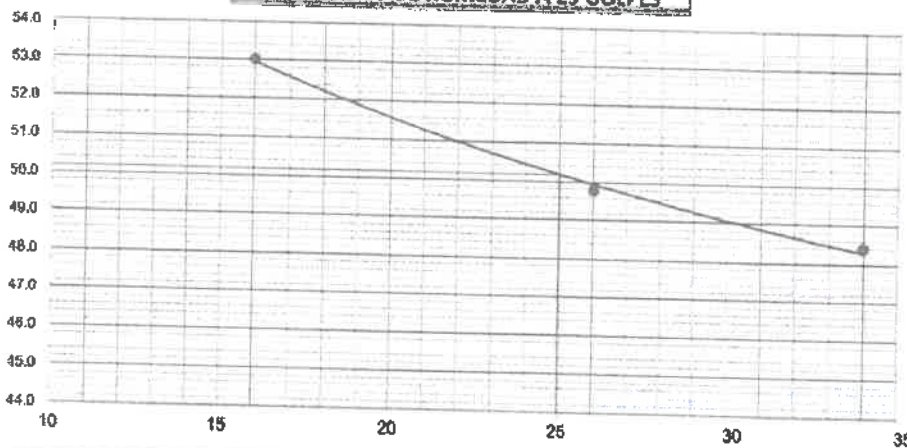
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		16	17	18	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	36.78	34.29	34.48	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	29.73	27.94	28.86	
Peso de Tarro	gr.	18.43	15.18	17.31	
Peso de Agua	gr.	7.06	6.35	5.59	
Peso del Suelo Seco	gr.	13.30	12.76	11.55	<b>Límite Líquido</b>
Contenido de Humedad	%	53.01	49.76	48.40	<b>50</b>
Numero de Golpes		18	25	34	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		19	20	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	21.98	20.99	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	20.50	19.80	
Peso de Tarro	gr.	14.77	15.16	
Peso de Agua	gr.	1.49	1.19	
Peso de Suelo seco	gr.	5.73	4.64	<b>Límite Plástico</b>
Contenido de Humedad	%	26.00	25.65	<b>26</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Físicas de la Muestra**

Límite Líquido	50
Límite Plástico	26
Índice de Plasticidad	24

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

Ing° José Luis Huertas Zevallos  
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Concretos





**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina Nº200 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SUBGERENCIA DE ESTUDIOS**

FOLIO Nº 266

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**

FOLIO Nº 266

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

<b>PROYECTO</b>	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS		
<b>SOLICITA</b>	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		
<b>KILOMETRO</b>	17+500		
<b>LADO</b>	IZQUIERDO		
<b>CALICATA</b>	C-35		
<b>MUESTRA</b>	2	<b>FECHA</b>	21/04/2019
<b>PROFUNDIDAD</b>	0-20 - 1.50		

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	500.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	447.0	
Peso del agua contenida (gr)	53.0	
Peso de la muestra seca (gr)	447.0	
Contenido de Humedad (%)	11.9	
Contenido de Humedad Promedio (%)	11.9	

*[Handwritten signature]*  
 In.º Luis Huertas Zevallos  
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETOS  
 IP. 217668



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°236 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 265

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**  
(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA - BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 17+500

LADO IZQUIERDO

CALCATA C-35

MUESTRA 2

PROFUNDIDAD 0-20 - 1.50

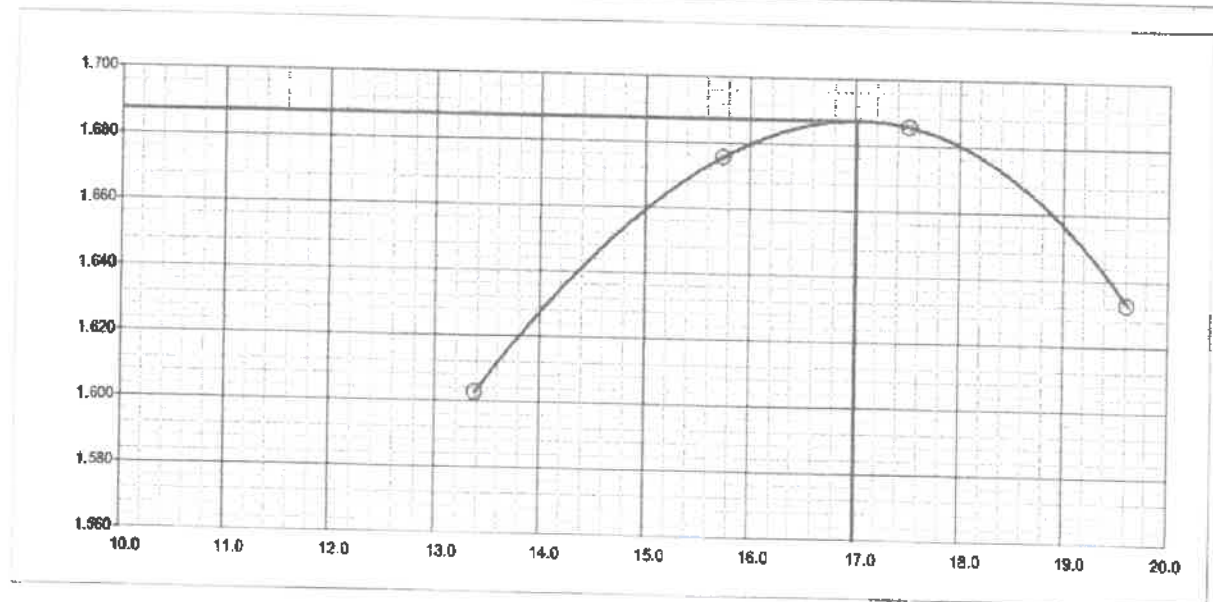
FECHA 21/04/2019

Molde N° 1	Diametro Molde Metodo	4" 6"			Volumen Molde	940 Peso Molde	3392	m3. gr.	N° de capas		5
		A	B	C					N° de golpes	25 (20)	
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>											
Peso Suelo + Molde					1	2	3	4			
Peso Suelo Humedo Compactado				gr.	5,100	5,215	5,254	5,228			
Peso Volumetrico Humedo				gr.	1,708	1,823	1,862	1,836			
Recipiente Numero					1,817	1,939	1,981	1,953			
Peso Suelo Humedo + Tara				gr.	500.0	500.0	500.0	500.0			
Peso Suelo Seco + Tara				gr.	441.0	432.0	425.5	418.0			
Peso de la Tara				gr.							
Peso del agua				gr.	59.0	66.0	74.5	82.0			
Peso del suelo seco				gr.	441	432	428	418			
Contenido de agua				%	13.4	15.7	17.5	19.6			
Densidad Seca				gr/cc	1.603	1.676	1.688	1.633			

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	1.687	(gr/cm3)	Humedad óptima	17.0	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP 217668



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina N°200 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SUBGERENCIA DE ESTUDIOS**  
**FOLIO N° 264**

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**  
**FOLIO N° 264**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**  
 (MTC E-132 / ASTM D-1083 / AASTHO T-193)

**PROYECTO** RENABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
 EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

**KILOMETRO** 17+500

**LADO** IZQUIERDO

**GALICATA** C-35

**MUESTRA** 2

**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.50

*[Handwritten signature]*  
**Ing. José Luis Huertas Zevallos**  
 JEFE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 D.P. 217048

**FECHA** 21/04/2019

**CALCULO DEL CBR**

Molde N°	13		14		15	
	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra						
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	11760		11480		11510	
Peso de molde (g)	7552		7522		7781	
Peso del suelo húmedo (g)	4208		3958		3729	
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2124		2119		2129	
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.981		1.868		1.752	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	500.0		500.0		500.0	
Peso suelo seco + tara (g)	426.6		427.0		426.2	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	73.4		73.0		73.8	
Peso de suelo seco (g)	426.6		427.0		426.2	
Contenido de humedad (%)	17.2		17.1		17.3	
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.680		1.595		1.493	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
21/06/18	09:20	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
22/06/18	09:20	24	89	2.261	1.966	93	2.362	2.054	98	2.438	2.120
23/06/18	09:20	48	165	4.216	3.668	173	4.394	3.821	182	4.623	4.020
24/06/18	09:20	72	264	6.198	5.389	289	7.341	6.383	294	7.468	6.494

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA STAND.	MOLDE N°		M-13		MOLDE N°		M-14		MOLDE N°		M-15	
			CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
mm	psig.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		16	19			12	15			8	11		
1.270	0.050		29	32			18	21			12	15		
1.905	0.075		35	38			26	29			18	21		
2.540	0.100	70.455	53	56	-	4.0	37	40	-	2.9	24	27	-	1.9
3.810	0.150		66	69			44	47			32	35		
5.080	0.200	105.68	76	79	-	3.8	59	62	-	3.0	42	45	-	2.2
6.350	0.250		88	91			67	70			49	52		
7.620	0.300		98	101			74	77			54	57		
10.160	0.400													
12.700	0.500													

**OBSERVACIONES :** Anillo:



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
**Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos**  
**Av. La Marina N°200 - TUMBES**

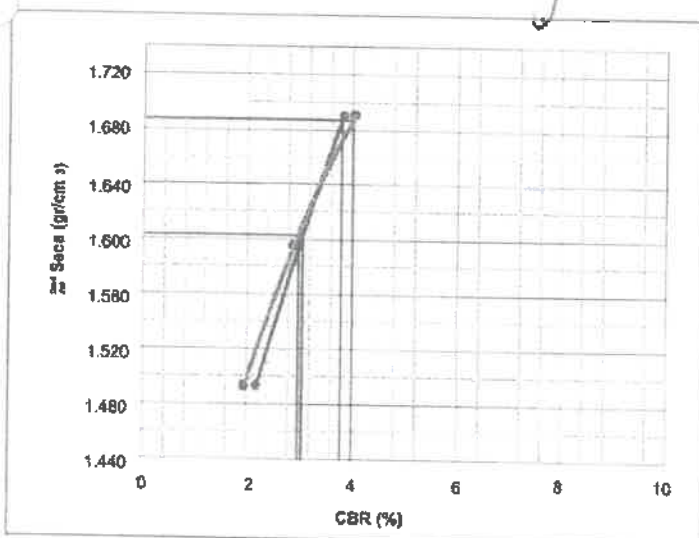
**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**  
**(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)**

**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
 EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
**KILOMETRO** 17+500  
**LADO** IZQUIERDO  
**CALICATA** C-35  
**MUESTRA** 2  
**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.50

FECHA 24/04/2019

*[Signature]*  
 Luis Huert. Zevallos  
 DE SUELOS Y CONCRETOS  
 217608

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



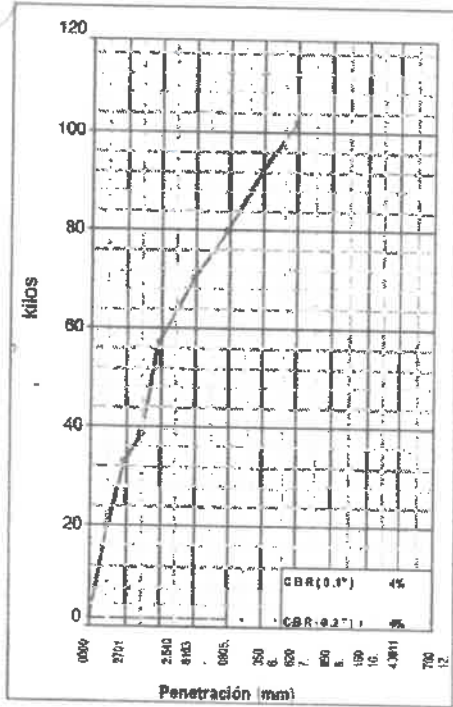
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm <sup>3</sup> )	:	1.687
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	:	17.0
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm <sup>3</sup> )	:	1.603

**RESULTADOS:**

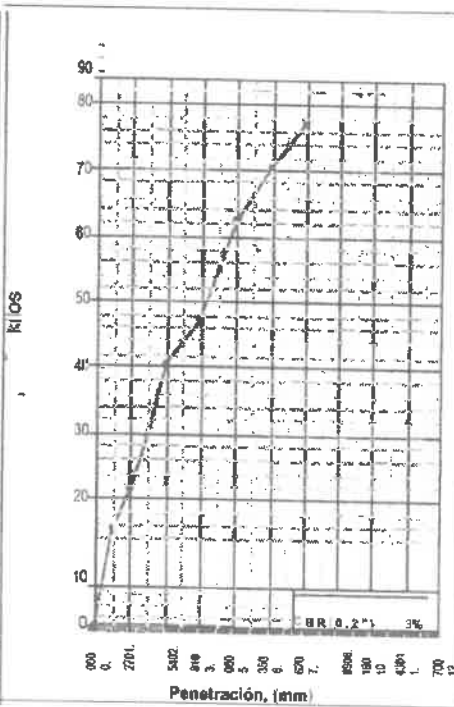
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.1"	=	4.0 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.1"	=	3.0 %
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.2"	=	3.8 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.2"	=	3.1 %

**OBSERVACIONES:**

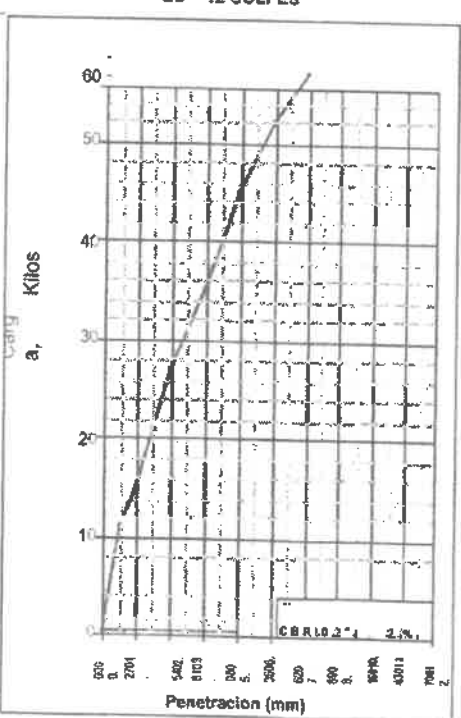
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES







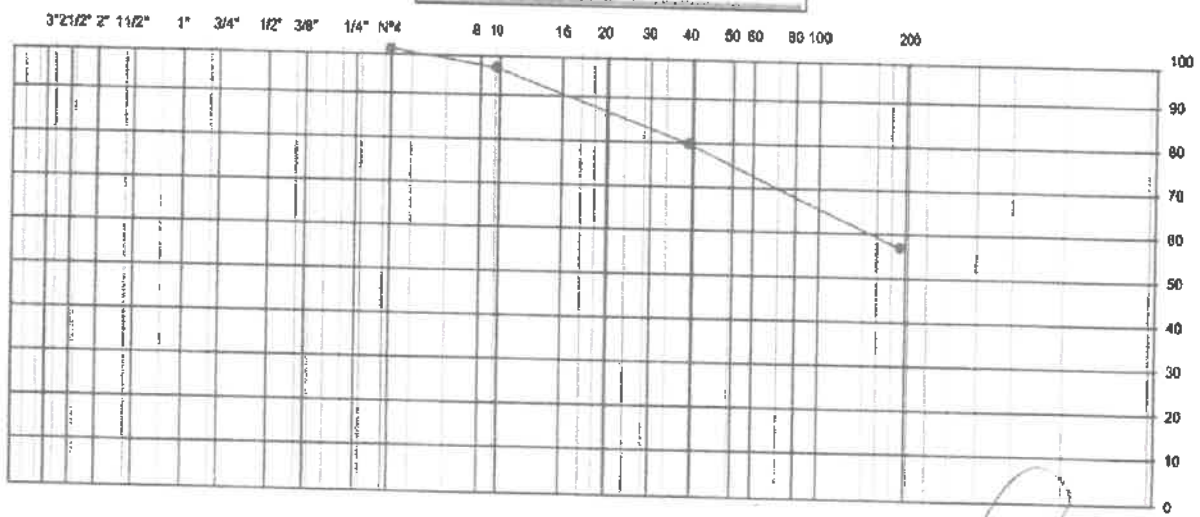
**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concreto  
 Av. La Marina 28208 - TUMBES

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
 (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-86)

**PROYECTO:** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
 EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
**SOLICITA:** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
**KILOMETRO:** 18+000  
**LADO:** DERECHO  
**CALICATA:** C-36  
**MUESTRA:** 2  
**PROFUNDIDAD:** 0-20 - 1.00  
**FECHA:** 16/04/2019  
**N. F. :** NO

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido acumulado	Porcentaje que Pasa	Materiales sin Especificación	Descripcion
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>400</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) _____
2 1/2"	60.300						2. Características
2"	50.800						Tamaño Máximo _____
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal _____
1"	25.400						Grava (%) _____
3/4"	19.000						Arena (%) <u>43.1</u>
1/2"	12.700						Finos (%) <u>56.9</u>
3/8"	9.520						Modulo de Fineza (%) _____
1/4"	6.350						3. Clasificación
N° 4	4.750				100.0		Límite Líquido (%) <u>51</u>
N° 8	2.300						Límite Plástico (%) <u>26</u>
N° 10	2.000	15.5	3.9	3.9	96.1		Índice de Plasticidad (%) <u>25</u>
N° 16	1.190						Clasificación SUCS <u>CH</u>
N° 20	0.850						Clasificación AASHTO <u>A-7-6 (10)</u>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	65.6	16.4	20.3	79.7		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075	91.3	22.8	43.1	56.9		
Pasante		227.5	56.9	100.0			

**CURVA GRANULOMETRICA**



Abertura (mm)

*[Signature]*  
 José Luis Torres Zevallos  
 Gerente Regional de Infraestructura  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concreto  
 Av. La Marina 28208 - TUMBES  
 217548

E PASA ENPERO



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°200E - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 261

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

PROYECTO	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA-BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS		FECHA	19/04/2019
SOLICITA	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES			
KILOMETRO	18+000			
LADO	DERECHO			
CALICATA	C-38			
MUESTRA	2			
PROFUNDIDAD	0-20 - 1.80			

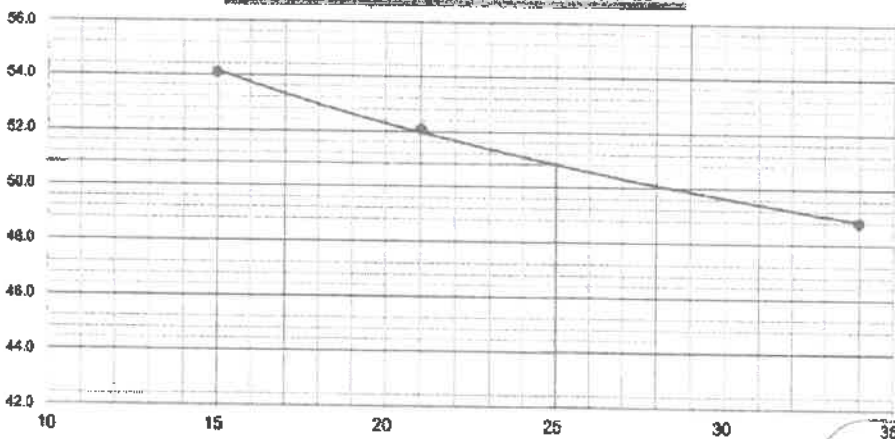
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		33	42	26	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	32.60	32.01	31.34	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	27.50	27.16	26.30	
Peso de Tarro	gr.	18.07	17.85	15.87	
Peso de Agua	gr.	5.10	4.85	5.04	
Peso del Suelo Seco	gr.	9.43	9.31	10.33	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	54.08	52.09	48.79	51
Numero de Golpes		15	21	34	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		28	30	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	21.30	21.64	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	20.23	20.50	
Peso de Tarro	gr.	15.89	16.23	
Peso de Agua	gr.	1.07	1.14	
Peso de Suelo seco	gr.	4.34	4.27	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	24.65	28.70	26

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Fisicas de la Muestra

Limite Liquido	51
Limite Plastico	26
Indice de Plasticidad	25

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40

INGENIERO REGIONAL - TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ingeniero *[Signature]*  
Ingeniero *[Signature]* Puertas Zevallos  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N° 600 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA

260

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANIA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 18+000

LADO DERECHO

CALICATA C-36

MUESTRA 2

PROFUNDIDAD 0-20 - 1.80

FECHA 18/04/2019

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	500.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	449.0	
Peso del agua contenida (gr)	51.0	
Peso de la muestra seca (gr)	449.0	
Contenido de Humedad (%)	11.4	
Contenido de Humedad Promedio (%)	11.4	

  
 GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. Luis Huertas Zevallos  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 N° 217608



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina N° 300 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SUBGERENCIA DE ESTUDIOS**

**FOLIO N° 259**

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**  
**FOLIO N° 259**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

PROYECTO: REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANANA

EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA: GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO: 18+500

LADO: IZQUIERDO

CALICATA: C-37

FECHA: 22/04/2019

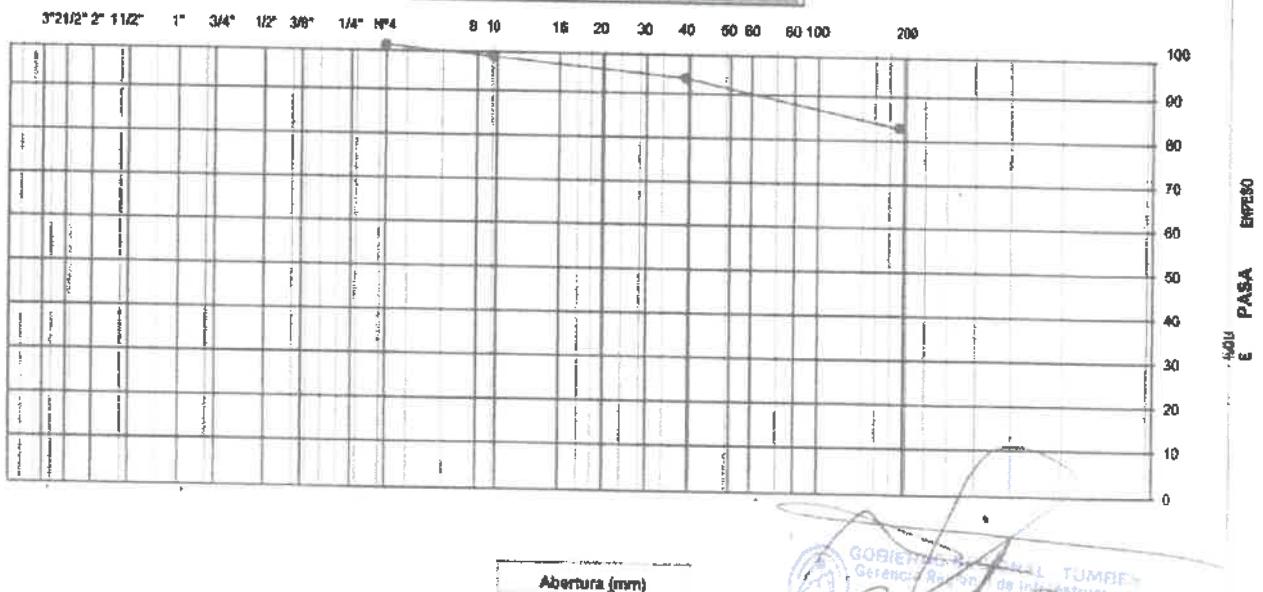
MUESTRA: 2

PROFUNDIDAD: 0-20 - 1.70

N. F.: NO

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>300</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) _____
2 1/2"	60.300						<b>2. Características</b>
2"	50.800						Tamaño Maximo _____
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal _____
1"	25.400						Grava (%) _____
3/4"	19.000						Arena (%) <u>17.3</u>
1/2"	12.700						Finos (%) <u>82.7</u>
3/8"	9.520						Modulo de Fineza (%) _____
1/4"	6.350						<b>3. Clasificación</b>
N° 4	4.750				100.0		Limite Liquido (%) <u>36</u>
N° 8	2.360						Limite Plastico (%) <u>22</u>
N° 10	2.000	7.0	2.3	2.3	97.7		Indice de Plasticidad (%) <u>14</u>
N° 16	1.190						Clasificación SUCS <u>CL</u>
N° 20	0.850						Clasificación AASHTO <u>A-6 (10)</u>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	12.7	4.2	6.6	93.4		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075	32.2	10.7	17.3	82.7		
Pasante		248.1	82.7	190.0			

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



Ins. Juan Zavallos  
 Ing. de Suelos y Concretos





GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 258

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4316 / AASHTO T-89, T-99)

PROYECTO	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS		
SOLICITA	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		
KILOMETRO	18+500		
LADO	IZQUIERDO		
CALICATA	C-37		
MUESTRA	2		
PROFUNDIDAD	0-20 - 1.70		
FECHA	23/04/2019		

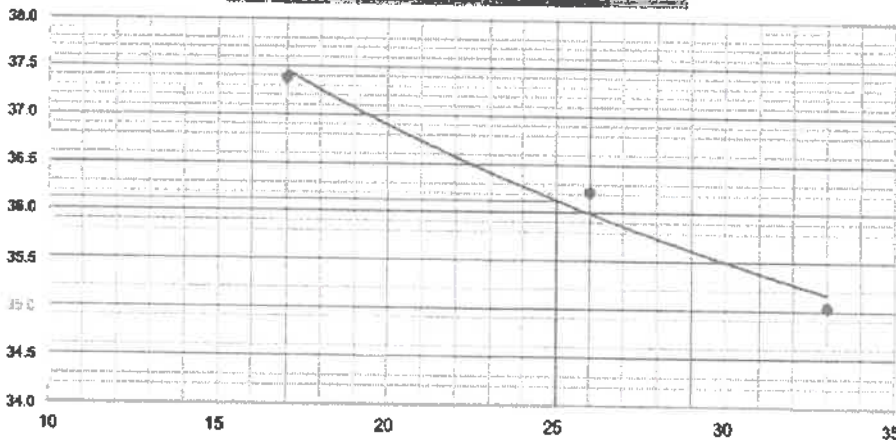
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		26	27	28	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	34.20	33.78	33.12	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	29.24	28.87	28.65	
Peso de Tarro	gr.	15.97	15.31	15.89	
Peso de Agua	gr.	4.96	4.91	4.47	
Peso del Suelo Seco	gr.	13.27	13.56	12.76	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	37.38	36.21	35.03	36
Numero de Golpes		17	26	33	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		29	30	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	20.40	20.30	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	19.39	19.54	
Peso de Tarro	gr.	14.73	16.23	
Peso de Agua	gr.	1.01	0.76	
Peso de Suelo seco	gr.	4.86	3.31	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	21.67	22.96	22

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Fisicas de la Muestra

Limite Liquido	36
Limite Plastico	22
Indice de Plasticidad	14

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. Juan Carlos Huertas Zevallos  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Mar 16208 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SUBGERENCIA DE ESTUDIOS**

FOLIO N° 257

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**  
 FOLIO N° 257

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

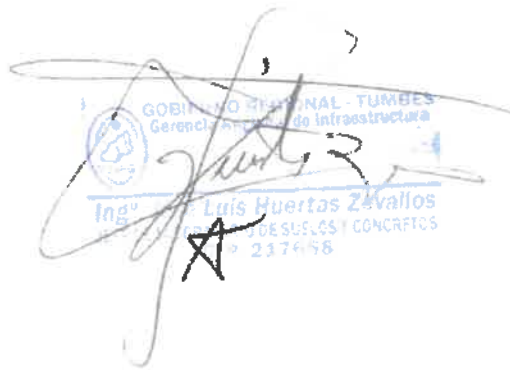
**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

<b>PROYECTO</b>	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS		
<b>SOLICITA</b>	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		
<b>KILOMETRO</b>	18+500		
<b>LADO</b>	IZQUIERDO		
<b>CALICATA</b>	C-37	<b>FECHA</b>	22/04/2019
<b>MUESTRA</b>	2		
<b>PROFUNDIDAD</b>	0-20 - 1.70		

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	500.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	446.0	
Peso del agua contenida (gr)	54.0	
Peso de la muestra seca (gr)	446.0	
Contenido de Humedad (%)	12.1	
Contenido de Humedad Promedio (%)		12.1

  
 GOBIERNO REGIONAL - TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing° Luis Huertas Zavallos  
 DE SUELOS Y CONCRETOS  
 237458



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina N°206 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SUBGERENCIA DE ESTUDIOS**

FOLIO N° 256

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**  
 FOLIO N°... 256

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
 EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
**KILOMETRO** 19+000  
**LADO** DERECHO  
**CALICATA** C-38

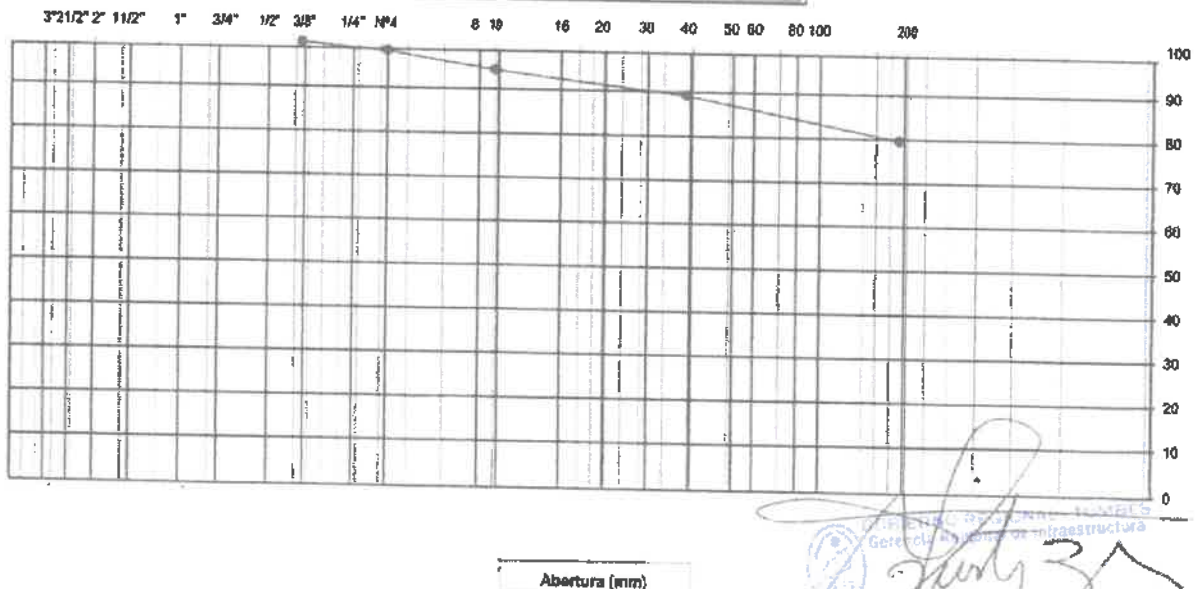
**FECHA** 22/04/2019

**MUESTRA** 2  
**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.75

**N. F** : NO

Tamices ASTM	Apertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Description
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>300</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) _____
2 1/2"	50.300						<b>2. Características</b>
2"	50.800						Tamaño Maximo _____
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal _____
1"	25.400						Grava (%) <u>1.7</u>
3/4"	19.000						Arena (%) <u>18.8</u>
1/2"	12.700						Finos (%) <u>79.5</u>
3/8"	9.520				100.0		Modulo de Finezza (%) _____
1/4"	6.350						<b>3. Clasificación</b>
N° 4	4.750	5	1.7	1.7	98.3		Limite Liquido (%) <u>52</u>
N° 8	2.360						Limite Plastico (%) <u>25</u>
N° 10	2.000	12.0	4.0	5.7	94.3		Indice de Plasticidad (%) <u>27</u>
N° 16	1.190						Clasificación SUCS <u>CH</u>
N° 20	0.850						Clasificación AASHTO <u>A-7.6 (17)</u>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	15.8	5.2	10.9	89.1		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075	28.6	9.6	20.5	79.5		
Pasante		238.6	79.5	100.0			

**CURVA GRANULOMETRICA**



Abertura (mm)

Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. Luis H. Rojas Zevallos  
 JEPED - GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
 TUMBES - PERU  
 T. 217668

E PASA EN PESO



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Libertad 200 - TUMBES

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

<b>PROYECTO</b>	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS		<b>FECHA</b>	23/04/2019
<b>SOLICITA</b>	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES			
<b>KILOMETRO</b>	19+000			
<b>LADO</b>	DERECHO			
<b>CALICATA</b>	C-38			
<b>MUESTRA</b>	2			
<b>PROFUNDIDAD</b>	0-20 - 1.75			

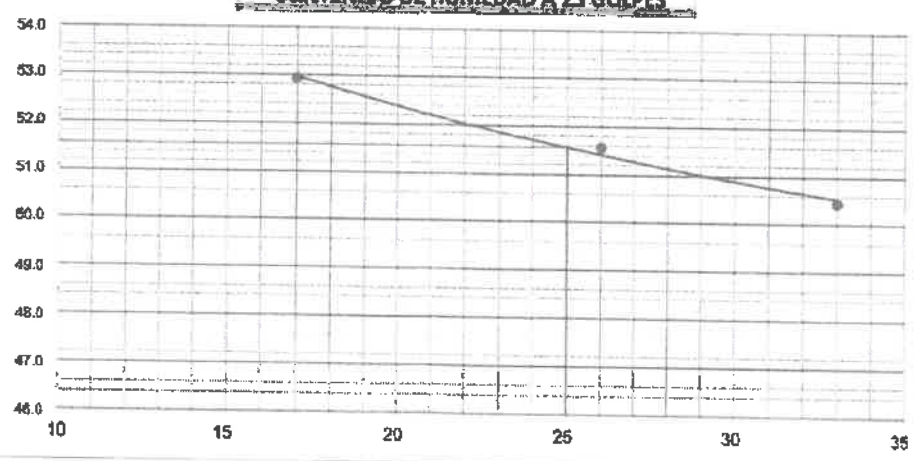
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		31	32	33	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	39.10	35.00	38.20	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	28.50	30.70	31.45	
Peso de Tarro	gr.	11.36	22.36	18.07	
Peso de Agua	gr.	9.60	4.30	6.75	
Peso del Suelo Seco	gr.	18.14	8.34	13.38	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	52.92	51.56	50.45	<b>52</b>
Numero de Golpes		17	26	33	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		34	35	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	21.30	22.10	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	20.50	21.40	
Peso de Tarro	gr.	18.11	17.31	
Peso de Agua	gr.	0.80	0.70	
Peso de Suelo seco	gr.	2.39	4.09	<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	33.47	17.11	<b>25</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	52
Limite Plastico	25
Indice de Plasticidad	27

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

*[Handwritten Signature]*  
Ing. Luis Huertas Zevallos  
JEFE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 2176F8





**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina N°200 - TUMBES



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
 EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
**KILOMETRO** 19+000  
**LADO** DERECHO  
**CALICATA** C-38  
**MUESTRA** 2 **FECHA** 22/04/2019  
**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.75

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	500.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	433.0	
Peso del agua contenida (gr)	67.0	
Peso de la muestra seca (gr)	433.0	
Contenido de Humedad (%)	15.5	
Contenido de Humedad Promedio (%)	15.5	

  
 Ing. José Luis Huertas Zavallos  
 Laboratorio de Suelos y Concretos  
 RUCP. 217668



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°200 - TUMBES**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)  
(MTC E-115, E 118 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)**

**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS

**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

**KILOMETRO** 19+000

**LADO** DERECHO

**CALICATA** C-38

**MUESTRA** 2

**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.75

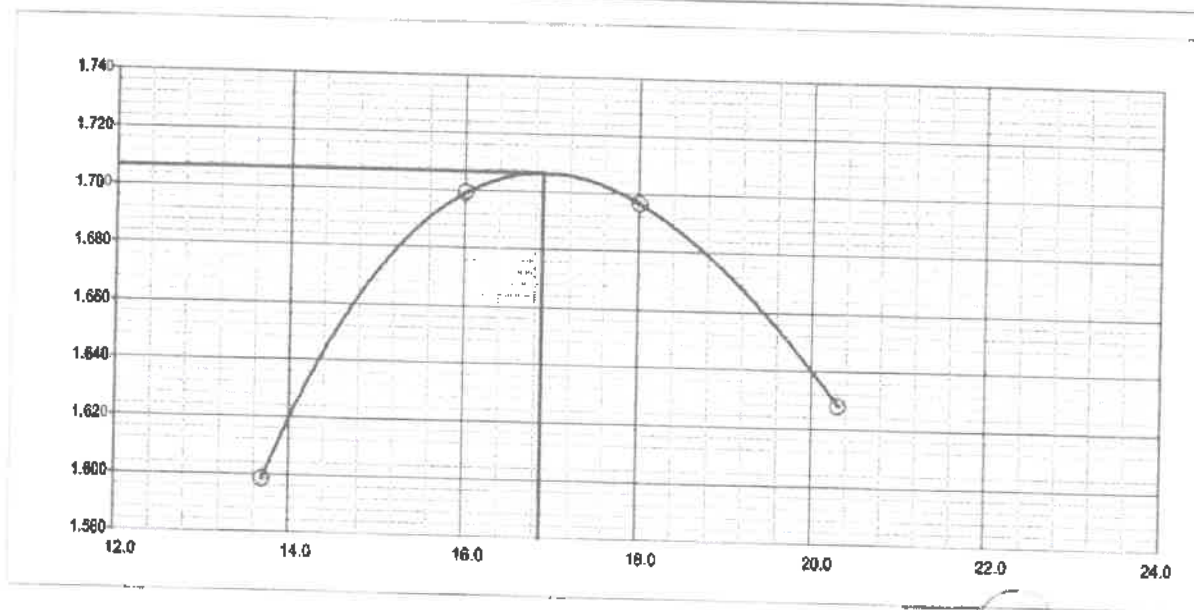
FECHA 22/04/2019

Molde N° 1	Diametro Molde Metodo	4"			Volumen Molde 940 m3.	340 gr.	N° de capas N° de golpes	5
		A	B	C				
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>								
Peso Suelo + Molde					1	2	3	4
Peso Suelo Humedo Compactado			gr.		5.100	5.245	5.274	5.233
Peso Volumetrico Humedo			gr.		1.708	1.853	1.862	1.841
Recipiente Numero			gr.		1.817	1.971	2.002	1.959
Peso Suelo Humedo + Tara			gr.		500.0	500.0	500.0	500.0
Peso Suelo Seco + Tara			gr.		439.8	431.0	429.7	415.6
Peso de la Tara			gr.					
Peso del agua			gr.		60.2	89.0	76.3	84.4
Peso del suelo seco			gr.		440	431	424	416
Contenido de agua			%		13.7	16.0	18.0	20.3
Densidad Seca			gr/co		1.598	1.699	1.697	1.628

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	1.707	(gr/cm3)	Humedad óptima	16.9	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



*[Handwritten Signature]*  
**Ingeniero José Luis Huertas Zevallos**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 TUMBES



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°200 - TUMBES

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**  
(MTC E-132 / ASTM D-1083 / AASTHO T-193)

PROYECTO

REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN  
LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
KILOMETRO 19+000  
LADO DERECHO  
CALICATA C-38  
MUESTRA 2  
PROFUNDIDAD 0-20 - 1.75

*[Handwritten signature]*  
GOBIERNO REGIONAL - TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
**Ing. Luis Huertas Zevallos**  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668

FECHA 22/04/2018

**CALCULO DEL CBR**

Molde N°	16		17		18	
	56		25		12	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	11890		11485		11425	
Peso de molde (g)	7666		7455		7628	
Peso del suelo húmedo (g)	4224		4030		3797	
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2115		2129		2120	
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.987		1.883		1.791	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	500.0		500.0		500.0	
Peso suelo seco + tara (g)	427.3		427.0		426.7	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	72.7		73.0		73.3	
Peso de suelo seco (g)	427.3		427.0		426.7	
Contenido de humedad (%)	17.0		17.1		17.2	
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.707		1.817		1.528	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
22/06/18	13:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
23/06/18	13:00	24	90	2.286	1.988	98	2.489	2.165	102	2.591	2.253
24/06/18	13:00	48	167	4.242	3.589	175	4.470	3.887	183	4.848	4.042
25/06/18	13:00	72	255	6.477	5.632	284	6.706	5.831	271	6.883	5.986
29/06/18											

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA STAND.	MOLDE N°		M-16		MOLDE N°		M-17		MOLDE N°		M-18	
			CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
mm	psig.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		21	24			14	17			9	12		
1.270	0.050		34	37			24	27			16	19		
1.905	0.075		44	47			35	38			24	27		
2.540	0.100	70.455	54	57	-	4.1	46	49	-	3.5	33	36	-	2.6
3.810	0.150		66	69			54	57			42	45		
6.080	0.200	185.68	70	73	-	3.5	64	67	-	3.2	51	54	-	2.6
6.350	0.250		79	82			73	76			63	66		
7.620	0.300		88	89			82	86			72	75		
10.160	0.400													
12.700	0.500													

OBSERVACIONES: Anillo:



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
251

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 19+000

LADO DERECHO

CALCATA C-38

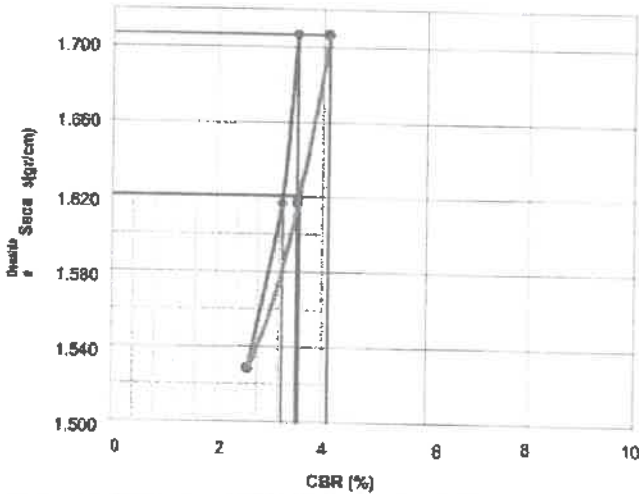
MUESTRA 2

PROFUNDIDAD 0-20 - 1.75

GOBIERNO REGIONAL - TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. Luis Huertas Zevallos  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
C.P. 217668

FECHA 25/04/2019

REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR

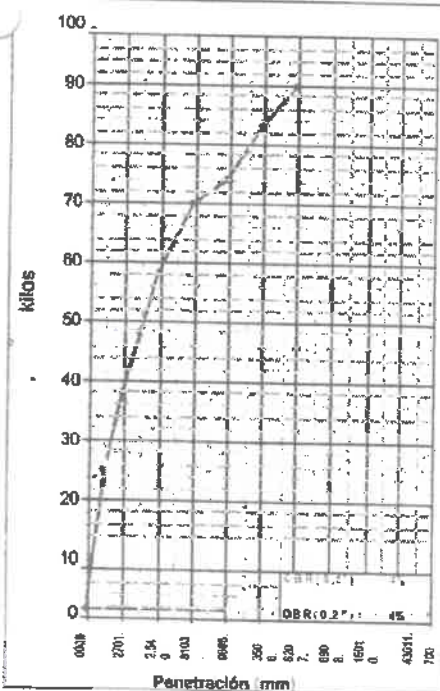


METODO DE COMPACTACION	: AASTHO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.707
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 16.9
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.621

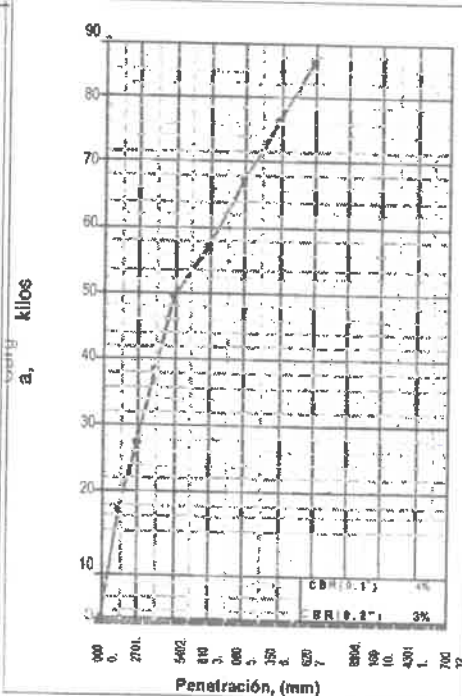
<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.1"	= 4.1 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.1"	= 3.6 %
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.2"	= 3.5 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.2"	= 3.3 %

OBSERVACIONES:

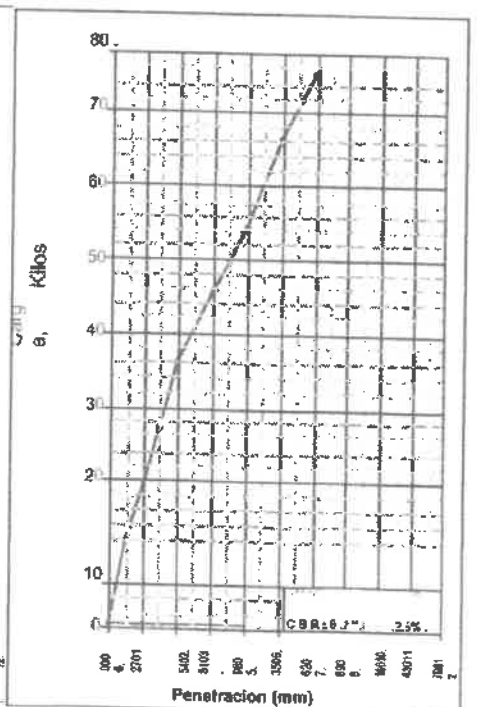
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES







GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°300 - TUMBES

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

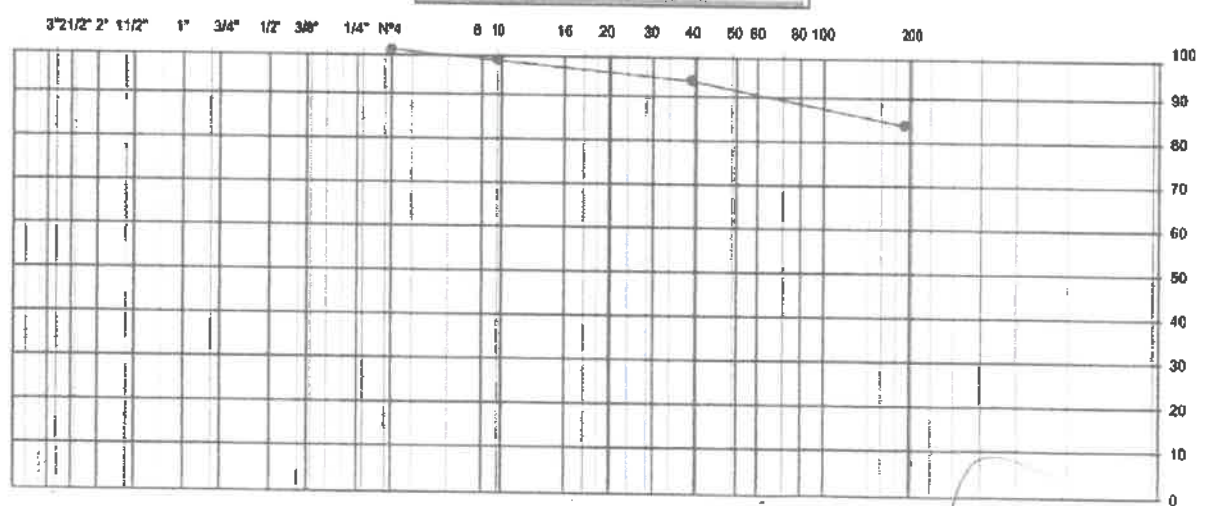
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
KILOMETRO 19+500  
LADO IZQUERDO  
CALICATA C-39  
MUESTRA 2  
PROFUNDIDAD 0-20 - 1.65  
FECHA 22/04/2019  
N. F : NO

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) 300
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr)
2 1/2"	60.300						2. Características
2"	50.800						Tamaño Máximo
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal
1"	25.400						Grava (%)
3/4"	19.000						Arena (%) 16.3
1/2"	12.700						Finos (%) 83.7
3/8"	9.520						Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						3. Clasificación
N° 4	4.750				100.0		Límite Líquido (%) 37
N° 8	2.360						Límite Plástico (%) 21
N° 10	2.000	8.8	2.3	2.3	97.7		Índice de Plasticidad (%) 16
N° 16	1.190						Clasificación SUCS CL
N° 20	0.850						Clasificación AASHTO A-6 (11)
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	12.6	4.2	6.5	93.5		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075	29.5	9.8	16.3	83.7		
Pasante		251.1	83.7	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



Abertura (mm)

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Instituto de las Huertas Zonas  
JEF. E. J. D. DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTOS

N° 249

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 19+500

LADO IZQUIERDO

CALICATA C-39

MUESTRA 2

PROFUNDIDAD 0-20 - 1.65

FECHA 23/04/2019

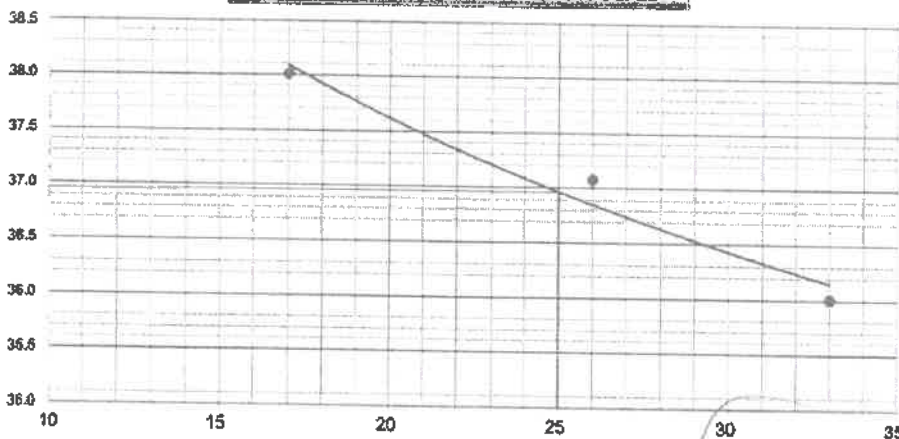
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		36	37	38	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	33.45	30.24	31.23	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	29.06	26.94	27.63	
Peso de Tarro	gr.	17.51	18.04	17.63	
Peso de Agua	gr.	4.39	3.30	3.60	
Peso del Suelo Seco	gr.	11.55	8.90	10.00	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	38.01	37.08	36.00	37
Numero de Golpes		17	26	33	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		39	40	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	20.23	20.37	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	19.79	19.89	
Peso de Tarro	gr.	17.63	17.70	
Peso de Agua	gr.	0.44	0.48	
Peso de Suelo seco	gr.	2.16	2.19	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	20.37	21.92	21

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Fisicas de la Muestra

Limite Liquido	37
Limite Plastico	21
Indice de Plasticidad	16

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40

*[Handwritten signature]*

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N° 200 - TUMBES



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
de La Marina 33200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N°....248

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

<b>PROYECTO</b>	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS		
<b>SOLICITA</b>	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		
<b>KILOMETRO</b>	19+500		
<b>LADO</b>	IZQUIERDO		
<b>CALICATA</b>	C-39	<b>FECHA</b>	22/04/2019
<b>MUESTRA</b>	2		
<b>PROFUNDIDAD</b>	0-20 - 1.65		

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	500.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	445.0	
Peso del agua contenida (gr)	55.0	
Peso de la muestra seca (gr)	445.0	
Contenido de Humedad (%)	12.4	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>		<b>12.4</b>

*[Handwritten Signature]*  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. **Alfonso Huertas Zevallos**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP. 217668



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concreto  
Av. La Marina N° 200 - TUMBES**

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 247**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

**PROYECTO** RENABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

**KILOMETRO** 20+000

**LADO** DERECHO

**CALICATA** C-40

**MUESTRA** 2

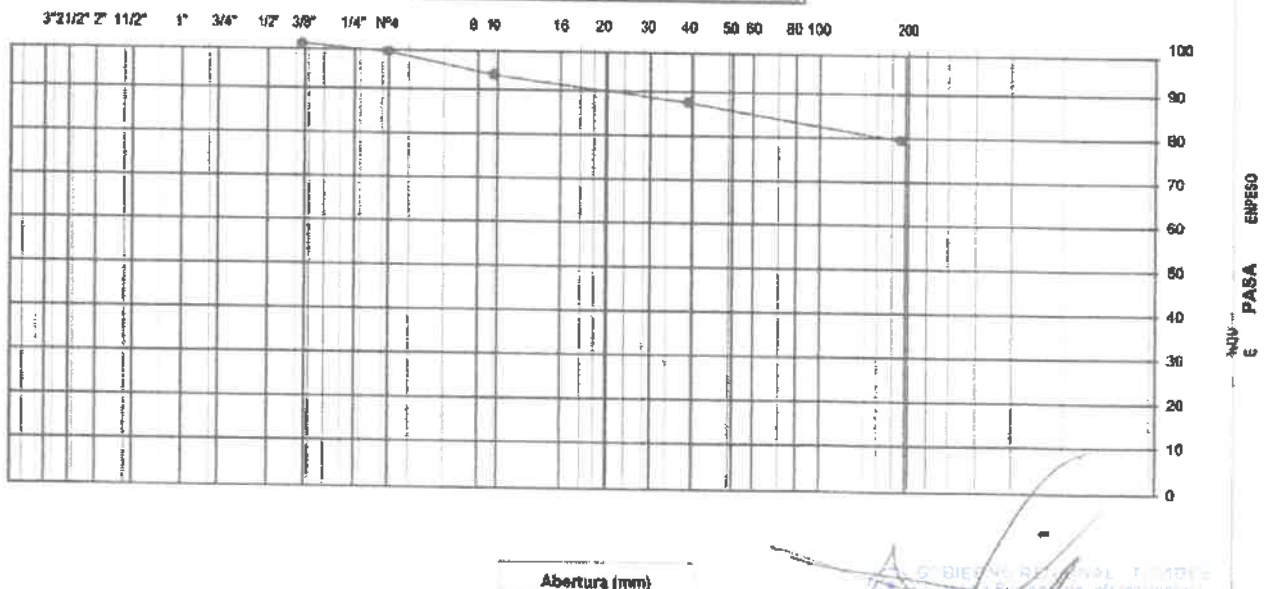
**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.80

**FECHA** 22/04/2019

**N. F** : NO

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>300</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) _____
2 1/2"	60.300						<b>2. Características</b>
2"	50.800						Tamaño Máximo _____
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal _____
1"	25.400						Grava (%) <u>1.7</u>
3/4"	19.000						Arena (%) <u>19.0</u>
1/2"	12.700						Finos (%) <u>79.3</u>
3/8"	9.526				100.0		Modulo de Fineza (%) _____
1/4"	6.350						<b>3. Clasificación</b>
N° 4	4.750	5	1.7	1.7	98.3		Límite Líquido (%) <u>52</u>
N° 8	2.360						Límite Plástico (%) <u>25</u>
N° 10	2.000	14.9	5.0	6.6	93.4		Índice de Plasticidad (%) <u>27</u>
N° 16	1.190						Clasificación SUCS <u>CH</u>
N° 20	0.850						Clasificación AASHTO <u>A-7-6 (17)</u>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	17.3	5.8	12.4	87.6		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075	24.8	8.3	20.7	79.3		
Pasante		258.0	79.3	100.0			

**CURVA GRANULOMETRICA**



Abertura (mm)

*[Signature]*  
GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. Carlos Huertas Zevallos  
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Concreto  
Av. La Marina N° 200 - TUMBES







**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marca Nº200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 SUBGERENCIA DE ESTUDIOS

FOLIO N° 245

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 SEC. GENERAL REGIONAL  
 ADMINIST. DOCUMENTARIA  
 FOLIO N°...245

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

<b>PROYECTO</b>	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS	
<b>SOLICITA</b>	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES	
<b>KILOMETRO</b>	20+000	
<b>LADO</b>	DERECHO	
<b>CALICATA</b>	C-40	
<b>MUESTRA</b>	2	<b>FECHA</b> 22/04/2019
<b>PROFUNDIDAD</b>	0-20 - 1.60	

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	500.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	437.0	
Peso del agua contenida (gr)	63.0	
Peso de la muestra seca (gr)	437.0	
Contenido de Humedad (%)	14.4	
Contenido de Humedad Promedio (%)	14.4	

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
  
 Ing. Luis Huertas Zevallos  
 LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 P. 217698



**GUBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N° 200 - TUMBES

GUBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 244

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**  
(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANIA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS

**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

**KILOMETRO** 20+000

**LADO** DERECHO **FECHA** 22/04/2019

**CALICATA** C-40

**MUESTRA** 2

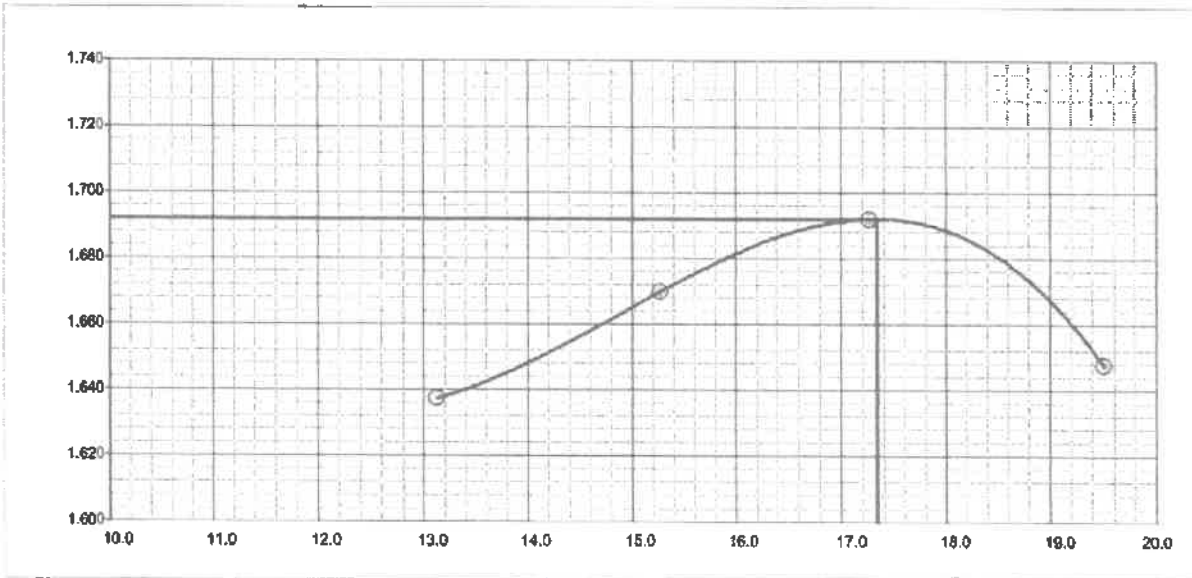
**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.00

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	940	m3	N° de calas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	3392	cc.	N° de golpes	25
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>					1	2	3	4	
Peso Suelo + Molde					gr. 5,133	5,201	5,257	5,243	
Peso Suelo Humedo Compactado					gr. 1,741	1,809	1,855	1,851	
Peso Volumetrico Humedo					gr. 1,852	1,924	1,984	1,969	
Recipiente Numero									
Peso Suelo Humedo + Tara					gr. 500.0	500.0	500.0	500.0	
Peso Suelo Seco + Tara					gr. 442.0	433.8	426.4	418.4	
Peso de la Tara					gr.				
Peso del agua					gr. 58.0	66.2	73.6	81.6	
Peso del suelo seco					gr. 442	434	426	418	
Contenido de agua					% 13.1	15.3	17.3	19.5	
Densidad Seca					gr/cc 1.637	1.670	1.692	1.648	

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	1.692	(gr/cm3)	Humedad óptima	17.3	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



*[Signature]*  
Ing. Jefe Luis Inertias Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP 217665



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio de Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marica N°200 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SUBGERENCIA DE ESTUDIOS**

FOLIO N° 243

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**  
 FOLIO N° 243

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

(MTC E-132 / ASTM D-1583 / AASTHO T-193)

PROYECTO

REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN  
 LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 20+000

LADO DERECHO

CALICATA C-40

MUESTRA 2

PROFUNDIDAD 0-20 - 1.60

FECHA 22/04/2019

**CALCULO DEL CBR**

	1		2		3	
	56		25		12	
Molde N°						
Capas N°	3		8		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12830		12120		12830	
Peso de molde (g)	8666		8090		9060	
Peso del suelo húmedo (g)	4164		4030		3770	
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2090		2118		2103	
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.982		1.903		1.783	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	500.0		500.0		500.0	
Peso suelo seco + tara (g)	426.0		425.7		426.4	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	74.0		74.3		73.6	
Peso de suelo seco (g)	426.0		425.7		426.4	
Contenido de humedad (%)	17.4		17.5		17.3	
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.897		1.829		1.529	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
22/06/18	10:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
23/06/18	10:00	24	77	1.956	1.761	84	2.134	1.855	88	2.235	1.944
24/06/18	10:00	48	146	3.683	3.203	156	3.937	3.423	162	4.115	3.578
25/06/18	10:00	72	233	5.918	5.146	233	5.918	5.146	244	6.198	5.389

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE N°		M-01		MOLDE N°		M-02		MOLDE N°		M-03	
		STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
mm	pulg.	kg/cm <sup>2</sup>	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		24	27			19	22			12	15		
1.270	0.050		32	35			26	29			19	22		
1.905	0.075		46	49			39	42			24	27		
2.540	0.100	70.458	56	59	-	4.3	46	49	-	3.5	29	32	-	2.3
3.810	0.150		64	67			51	54			37	40		
5.080	0.200	105.68	70	73	-	3.5	59	62	-	3.0	42	45	-	2.2
6.350	0.250		80	83			64	67			48	52		
7.620	0.300		86	91			69	72			54	57		
10.160	0.400													
12.700	0.500													

OBSERVACIONES :

Anillo:

Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. José Luis Huertas Zevallos  
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 TEL. 217628





**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Victoria 21000 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 242

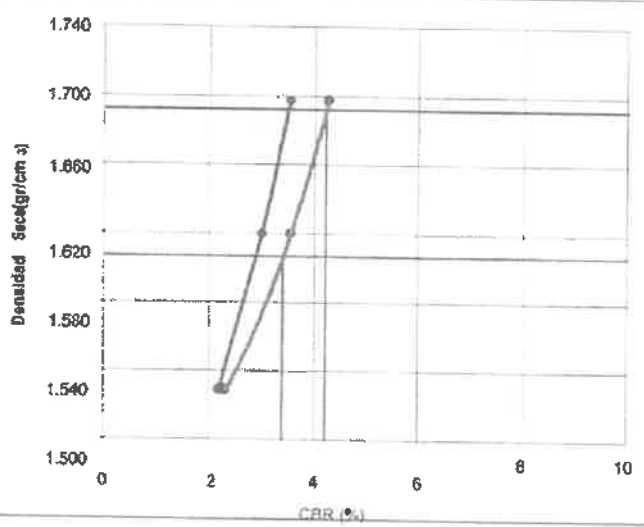
**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**  
(MTC E-132 / ASTM D-1083 / AASTHO T-193)

**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
**KILOMETRO** 20+000  
**LADO** DERECHO  
**CALICATA** C-40  
**MUESTRA** 2  
**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.60

*[Handwritten Signature]*  
Ing. Luis Huertas Zevallos  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668

FECHA 25/04/2018

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**

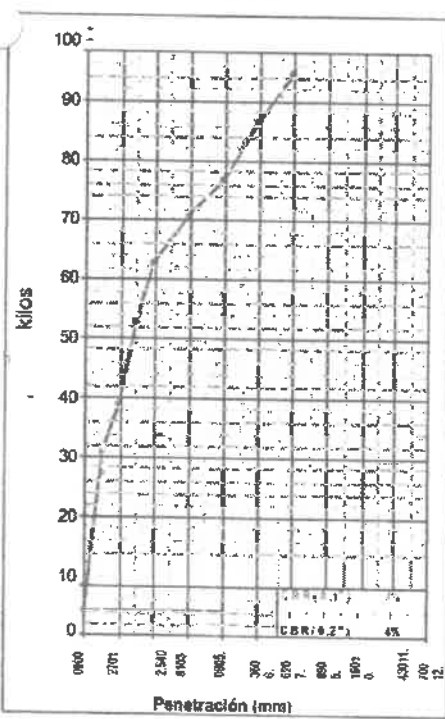


<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASTHO T-160
<b>MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)</b>	: 1.692
<b>OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)</b>	: 17.3
<b>95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)</b>	: 1.607

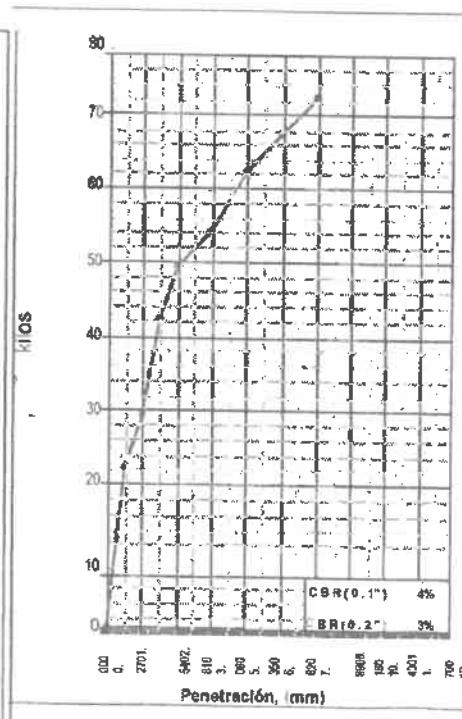
<b>RESULTADOS:</b>		
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.1"	=	4.2 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.1"	=	3.4 %
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.2"	=	76.8 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.2"	=	69.0 %

**OBSERVACIONES:**

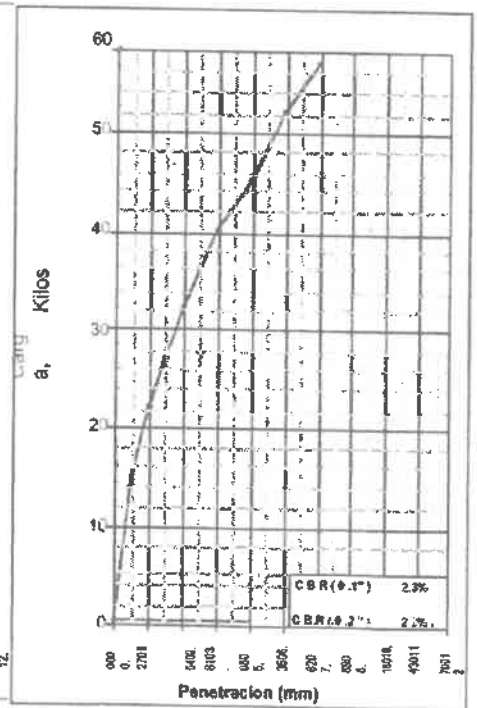
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES





**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°200 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**  
FOLIO N° 241

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-58)

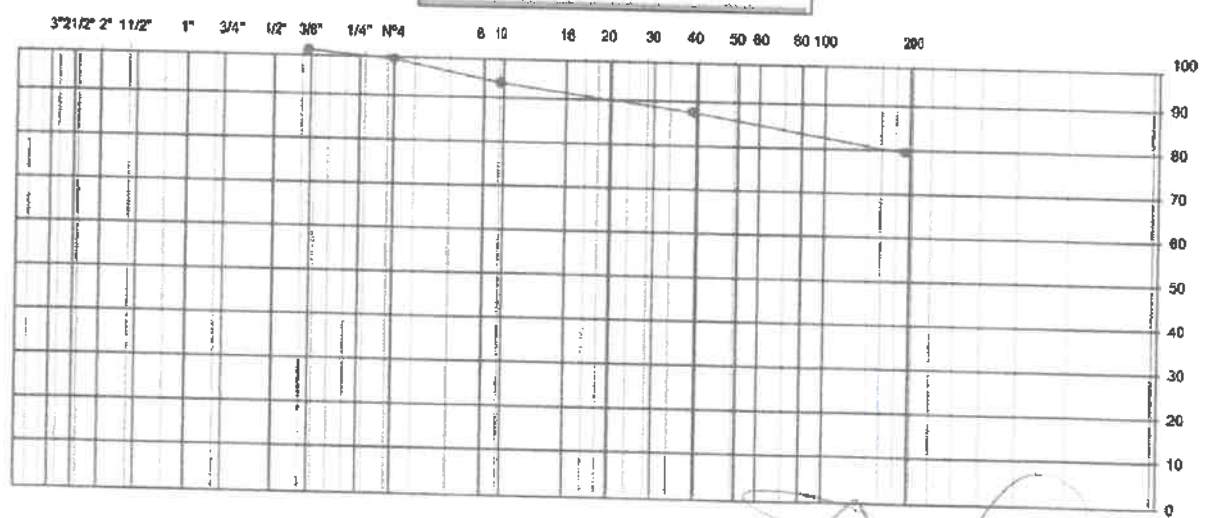
**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
**KILOMETRO** 28+000  
**LADO** DERECHO  
**CALICATA** C-40  
**MUESTRA** 2  
**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.60

**FECHA** 22/04/2019

**N. F** : NO

Tamices ASTM	Apertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						1. Peso de Material Peso Inicial Total (kg) <u>300</u> Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) _____
4"	101.600						
3"	73.000						2. Caracteristicas Tamaño Maximo _____ Tamaño Maximo Nominal _____ Grava (%) <u>1.7</u> Arena (%) <u>19.0</u> Finos (%) <u>79.3</u> Modulo de Fineza (%) _____
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						3. Clasificacion Limite Liquido (%) <u>52</u> Limite Plastico (%) <u>25</u> Indice de Plasticidad (%) <u>27</u> Clasificacion SUCS <u>CH</u> Clasificacion AASHTO <u>A-7-6 (17)</u>
1 1/2"	37.500						
1"	25.400						
3/4"	19.000						
1/2"	12.700						
3/8"	9.520				100.0		
1/4"	6.350	5	1.7	1.7	98.3		
N° 4	4.750	5	1.7	1.7	98.3		
N° 8	2.360						
N° 10	2.000	14.9	5.0	6.6	93.4		
N° 16	1.190						
N° 20	0.850						
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	17.3	5.8	12.4	87.6		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075	24.8	8.3	20.7	79.3		
Pasante		238.0	79.3	100.0			

**CURVA GRANULOMETRICA**



Apertura (mm)

*[Handwritten Signature]*  
Luis Huertas Zevallos  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP 217A4

NO PASA PESO



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Libertad N° 2000 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**  
 N° 240

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

<b>PROYECTO</b>	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS	<b>FECHA</b>	23/04/2019
<b>SOLICITA</b>	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		
<b>KILOMETRO</b>	20+000		
<b>LADO</b>	DERECHO		
<b>CALICATA</b>	C-40		
<b>MUESTRA</b>	2		
<b>PROFUNDIDAD</b>	0-20 - 1.60		

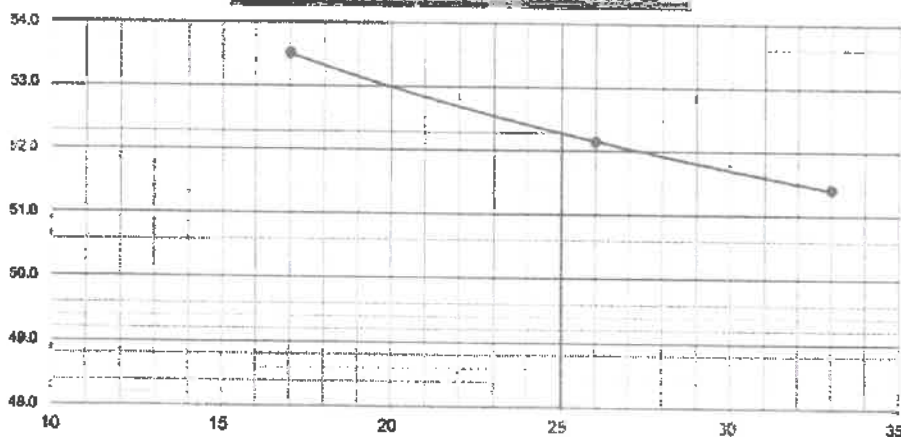
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		41	42	43	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	35.69	38.64	37.67	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	29.34	38.28	29.89	
Peso de Tarro	gr.	17.47	17.85	14.76	
Peso de Agua	gr.	6.35	6.44	7.78	
Peso del Suelo Seco	gr.	11.87	12.35	15.13	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	53.60	52.15	51.42	<b>52</b>
Numero de Golpes		17	26	33	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		44	45	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	20.02	20.37	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	19.33	19.32	
Peso de Tarro	gr.	16.79	14.86	
Peso de Agua	gr.	0.69	1.05	
Peso de Suelo seco	gr.	2.54	4.46	<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	27.17	23.54	<b>25</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	52
Limite Plastico	25
Indice de Plasticidad	27

**Observaciones**

**Pasante Tamiz N° 40**

*[Handwritten Signature]*  
 Ing. José Luis Huertas Zavallos  
 GERENTE  
 GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS  
 N° 217668



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Mariposa N°200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA

FOLIO N° 239

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
KILOMETRO 20+000  
LADO DERECHO  
CALICATA C-40  
MUESTRA 2  
PROFUNDIDAD 0-20 - 1.80

FECHA 22/04/2019

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	500.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	437.0	
Peso del agua contenida (gr)	63.0	
Peso de la muestra seca (gr)	437.0	
Contenido de Humedad (%)	14.4	
Contenido de Humedad Promedio (%)		14.4

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. Luis Huertas Zevallos  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
C° 217568





**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina N°200 - TUMBES

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**  
 (NTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA-BOCANA  
 EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 20+000

LADO DERECHO

CALICATA C-40

MUESTRA 2

PROFUNDIDAD 0-20 - 1.60

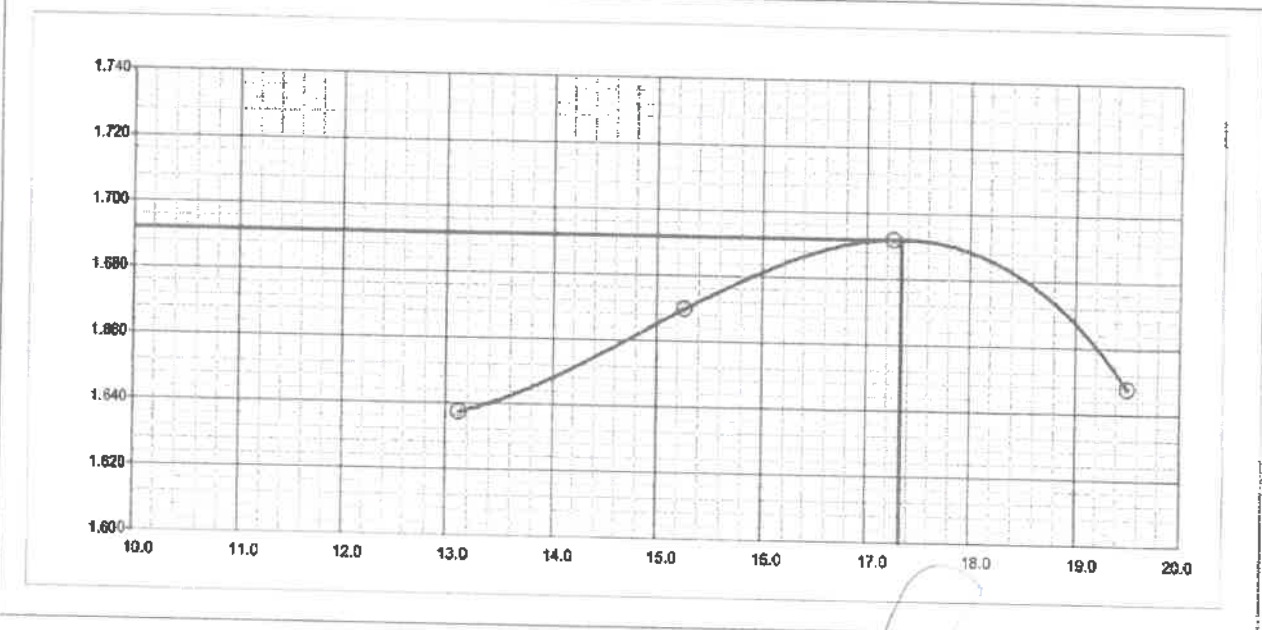
FECHA 22/04/2019

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	940	m3	N° de cajas	
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	3392	gr.	N° de golpes	5
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>					1	2	3	4	
Peso Suelo + Molde				gr.	5.133	5.201	5.257	5.243	
Peso Suelo Humedo Compactado				gr.	1.741	1.809	1.885	1.851	
Peso Volumetrico Humedo				gr.	1.852	1.924	1.984	1.969	
Recipiente Numero									
Peso Suelo Humedo + Tara				gr.	500.0	500.0	500.0	500.0	
Peso Suelo Seco + Tara				gr.	442.0	433.8	426.4	418.4	
Peso de la Tara				gr.					
Peso del agua				gr.	58.0	66.2	73.6	81.6	
Peso del suelo seco				gr.	442	434	426	418	
Contenido de agua				%	13.1	15.3	17.3	19.5	
Densidad Seca				gr/cc	1.637	1.670	1.692	1.648	

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	1.692	(gr/cm3)	Humedad óptima	17.3	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. José Luis Cortés Zevallos  
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 C.I.P. 217668



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina 34200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N°...237

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

(RTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

PROYECTO

REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA - BOCANA EN  
LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 20+000

LADO DERECHO

CALICATA C-40

MUESTRA 2

PROFUNDIDAD 0-20 - 1.60

*[Handwritten signature]*  
GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668

FECHA 22/04/2019

CALCULO DEL CBR

Molde N°	1		2		3	
	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra						
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12830		12120		12830	
Peso de molde (g)	8666		8090		9080	
Peso del suelo húmedo (g)	4164		4030		3770	
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2090		2118		2103	
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.992		1.903		1.793	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	500.0		500.0		500.0	
Peso suelo seco + tara (g)	426.0		425.7		426.4	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	74.0		74.3		73.6	
Peso de suelo seco (g)	426.0		425.7		426.4	
Contenido de humedad (%)	17.4		17.5		17.3	
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.697		1.620		1.529	

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
22/06/18	10:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
23/06/18	10:00	24	77	1.956	1.701	84	2.134	1.855	88	2.235	1.944
24/06/18	10:00	48	145	3.683	3.203	155	3.937	3.423	162	4.115	3.576
25/06/18	10:00	72	233	5.918	5.146	233	5.918	5.146	244	6.198	5.389

PENETRACION

PENETRACION		CARGA STAND.	MOLDE N°		M-01		MOLDE N°		M-02		MOLDE N°		M-03	
mm	psig.		CARGA	Dial (div)	kg	CORRECCION	CARGA	Dial (div)	kg	CORRECCION	CARGA	Dial (div)	kg	CORRECCION
0.080	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.835	0.025		24	27			19	22			12	15		
1.270	0.050		32	35			26	29			19	22		
1.905	0.075		46	49			39	42			24	27		
2.540	0.100	70.455	56	59	-	4.3	46	49	-	3.5	29	32	-	2.3
3.810	0.150		84	67			51	54			37	40		
5.080	0.200	105.65	70	73	-	3.5	59	62	-	3.0	42	45	-	2.2
6.350	0.250		80	83			64	67			49	52		
7.620	0.300		88	91			69	72			54	57		
10.160	0.400													
12.700	0.500													

OBSERVACIONES :

Anillo:



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
**Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos**  
**Av. La Marina N° 300 - TUMBES**

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**  
**FOLIO N° 236**

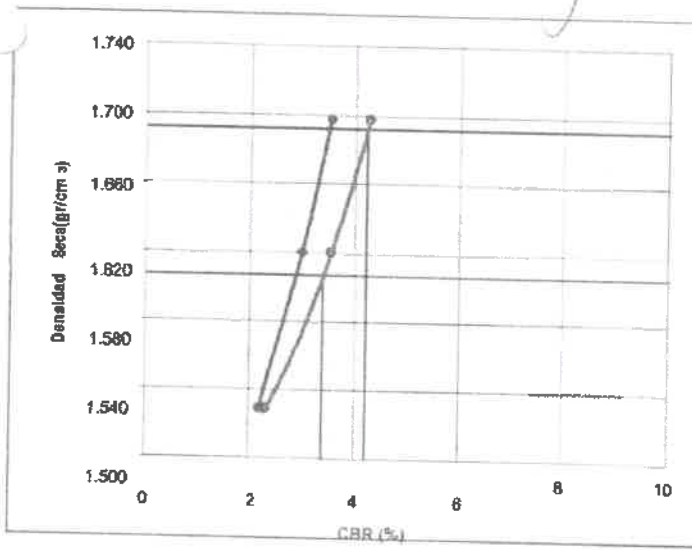
**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**  
**(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)**

**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
 EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
**KILOMETRO** 20+000  
**LADO** DERECHO  
**CALICATA** C-40  
**MUESTRA** 2  
**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.60

**GOBIERNO REGIONAL - TUMBES**  
**Ing. José Luis Huertas Zavallos**  
**JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS**  
**CIP. 217668**

**FECHA 25/04/2019**

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**

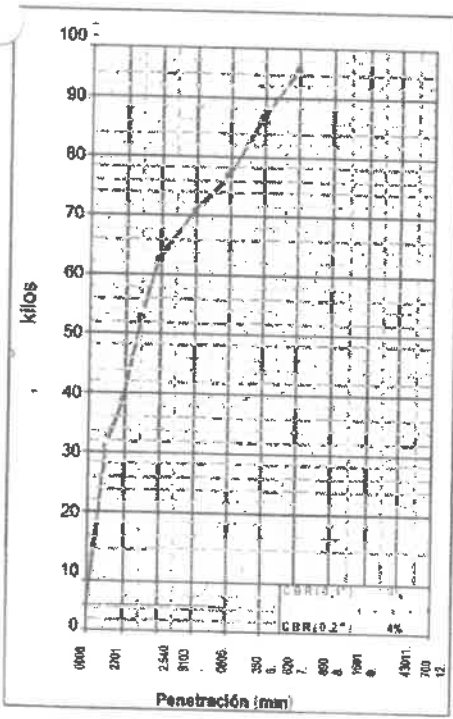


<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASTHO T-193
<b>MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)</b>	: 1.692
<b>OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)</b>	: 17.3
<b>95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)</b>	: 1.607

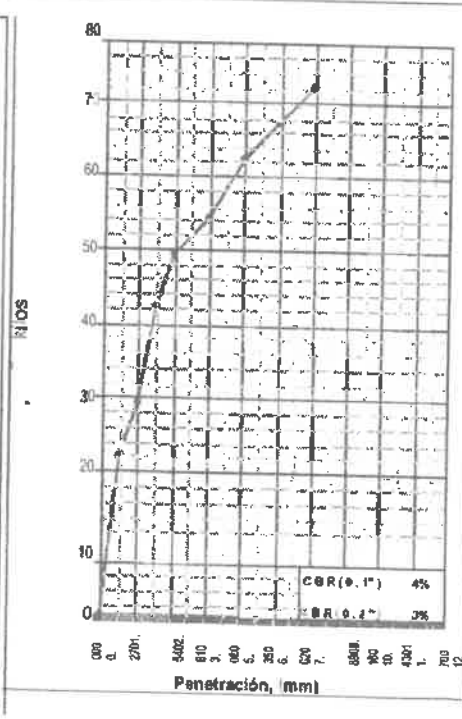
<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.1"	= 4.2 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.1"	= 3.4 %
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.2"	= 76.8 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.2"	= 69.0 %

**OBSERVACIONES:**

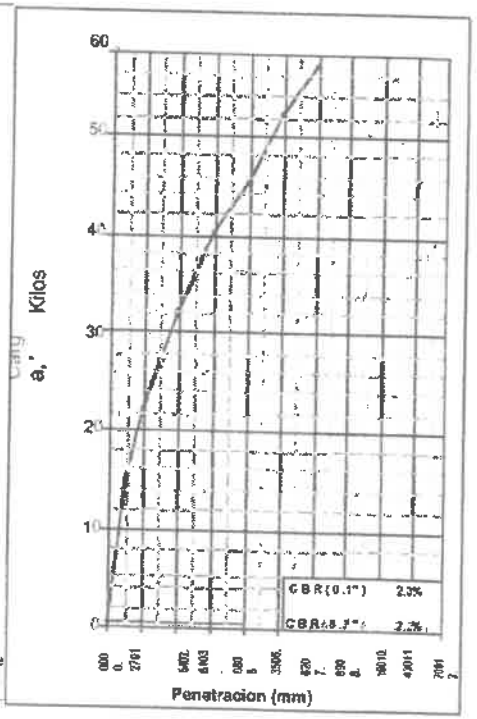
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**







**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concreto  
 Av. La Marina N°390 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 SUBGERENCIA DE ESTUDIOS

FOLIO N° 235

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 SEC. GENERAL REGIONAL  
 ADMINIST. DOCUMENTARIA  
 FOLIO N° 235

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

(NTC E-167 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

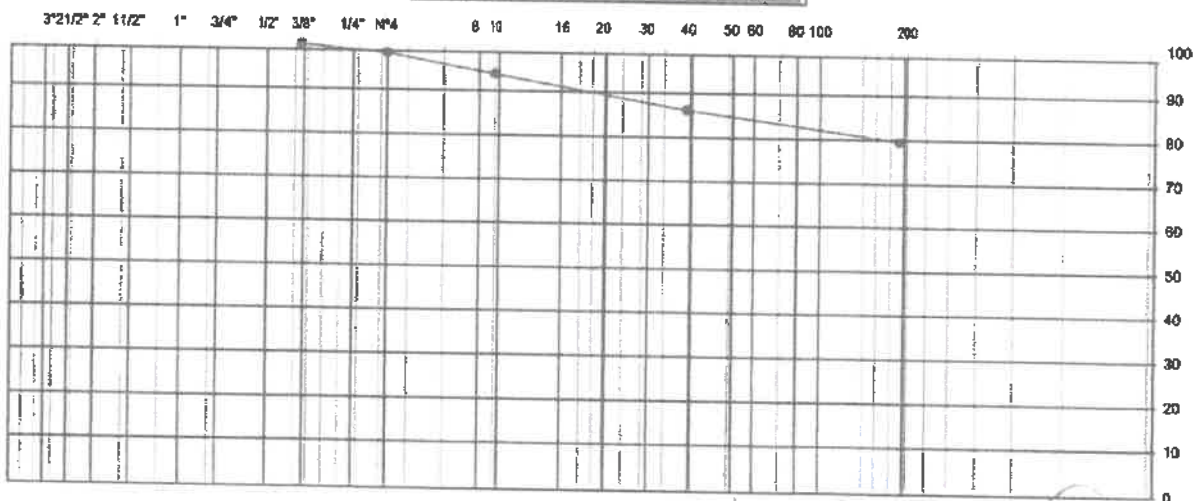
**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCAÑA  
 EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS.  
**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
**KILOMETRO** 20+500  
**LADO** IZQUIERDO  
**CALICATA** C-41  
**MUESTRA** 2  
**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.50

**FECHA** 22/04/2019

**N. F. : NO**

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Materia sin Especificación	Descripción
5"	127.000						1. Peso de Material Peso Inicial Total (kg) <u>306</u> Peso Fracción Fina Para Lavar (gr) _____
4"	101.600						
3"	73.000						2. Características Tamaño Máximo _____ Tamaño Máximo Nominal _____ Grava (%) <u>1.6</u> Arena (%) <u>18.9</u> Finos (%) <u>79.5</u> Modulo de Fineza (%) _____
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						3. Clasificación Límite Líquido (%) <u>53</u> Límite Plástico (%) <u>27</u> Índice de Plasticidad (%) <u>26</u> Clasificación SUCS <u>CH</u> Clasificación AASHTO <u>A-7-6 (17)</u>
1 1/2"	37.500						
1"	25.400						
3/4"	19.000						
1/2"	12.700						
3/8"	9.520				100.0		
1/4"	6.350						
N° 4	4.750	5	1.6	1.6	98.4		
N° 8	2.360						
N° 10	2.000	14.0	4.7	6.3	93.7		
N° 16	1.190						
N° 20	0.850						
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	22.8	7.6	13.9	86.1		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075	20.0	6.7	20.5	79.5		
Pasante		238.4	79.5	100.0			

**CURVA GRANULOMÉTRICA.**



Abertura (mm)

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. José Luis Huertas Zevallos  
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO  
 CIP: 217668





**Gobierno Regional de Tumbes**  
**Gerencia Regional de Infraestructura**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina N° 300 - TUMBES

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

<b>PROYECTO</b>	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA - BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS		<b>FECHA</b>	23/04/2019
<b>SOLICITA</b>	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES			
<b>KILOMETRO</b>	20+500			
<b>LADO</b>	IZQUIERDO			
<b>CALICATA</b>	C-41			
<b>MUESTRA</b>	2			
<b>PROFUNDIDAD</b>	0-20 - 1.50			

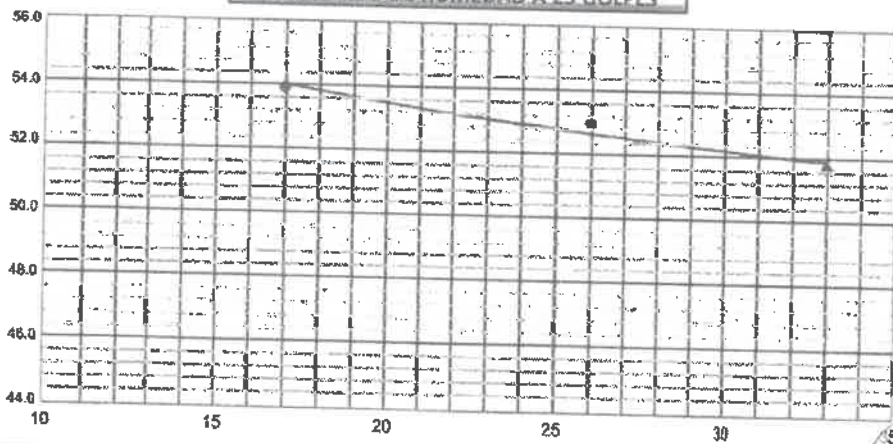
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		41	42	43	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	33.06	29.40	29.64	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	27.60	25.40	24.57	
Peso de Tarro	gr.	17.47	17.85	14.78	
Peso de Agua	gr.	5.46	4.00	5.07	
Peso del Suelo Seco	gr.	10.13	7.55	9.81	<b>Límite Líquido</b>
Contenido de Humedad	%	53.90	52.98	51.68	<b>53</b>
Numero de Golpes		17	26	33	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		44	45	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	21.00	21.13	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	20.10	19.77	
Peso de Tarro	gr.	16.79	14.86	
Peso de Agua	gr.	0.90	1.36	
Peso de Suelo seco	gr.	3.31	4.91	<b>Límite Plástico</b>
Contenido de Humedad	%	27.19	27.70	<b>27</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Físicas de la Muestra**

Límite Líquido	53
Límite Plástico	27
Índice de Plasticidad	26

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

*[Handwritten Signature]*  
 Ing° Luis Huertas Levallos  
 REFERENCIAL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP 217668



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Merced N° 230 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**  
 FOLIO N° 233

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
 (MTC E-108 / ASTM D-2216)

<b>PROYECTO</b>	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS		
<b>SOLICITA</b>	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		
<b>KILOMETRO</b>	20+500		
<b>LADO</b>	IZQUIERDO		
<b>CALICATA</b>	C-41		
<b>MUESTRA</b>	2	<b>FECHA</b>	22/04/2019
<b>PROFUNDIDAD</b>	0-20 - 1.50		

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	500.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	439.0	
Peso del agua contenida (gr)	61.0	
Peso de la muestra seca (gr)	439.0	
Contenido de Humedad (%)	13.9	
Contenido de Humedad Promedio (%)		13.9

  
 GOBIERNO REGIONAL - TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
**Ing° Luis Huertas Zevallos**  
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP. 217668



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina N°200 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**  
**FOLIO N° 232**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
 (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

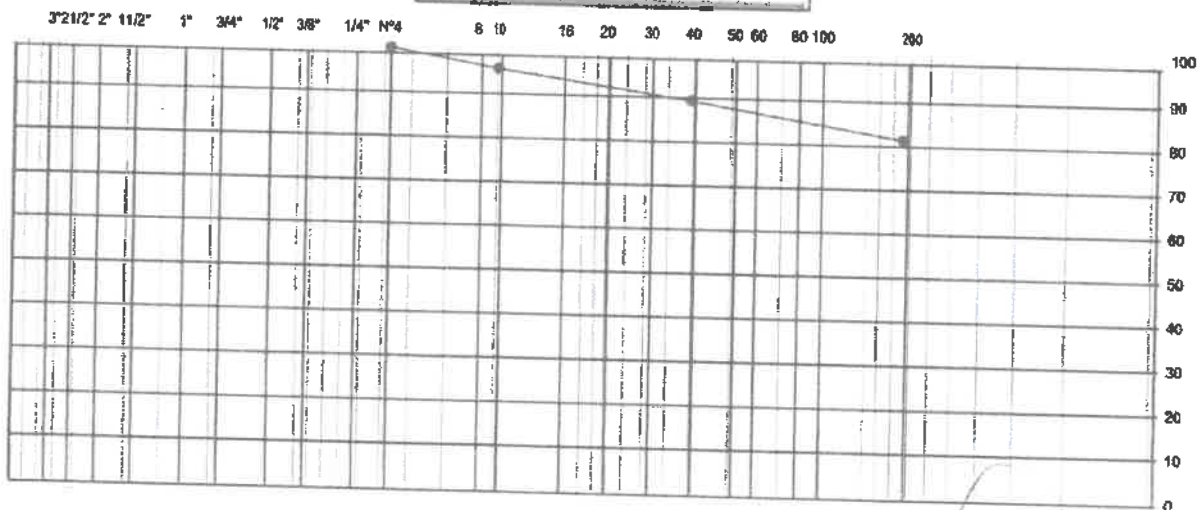
**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
 EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS  
**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
**KILOMETRO** 21+000  
**LADO** IZQUIERDO  
**CALICATA** C-42  
**MUESTRA** 2  
**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.70

**FECHA** 23/04/2019

**N. F. : NO**

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripcion
5"	127.000						1. Peso de Material Peso Inicial Total (kg) <u>300</u> Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) _____
4"	101.600						
3"	73.000						2. Características Tamaño Máximo _____ Tamaño Máximo Nominal _____ Grava (%) _____ Arena (%) <u>18.7</u> Finos (%) <u>81.3</u> Modulo de Fineza (%) _____
2 1/2"	80.300						
2"	90.800						
1 1/2"	37.500						
1"	25.400						
3/4"	19.000						
1/2"	12.700						
3/8"	9.520						
1/4"	6.350						
N° 4	4.750				100.0		
N° 8	2.360						
N° 10	2.000	13.0	4.3	4.3	96.7		3. Clasificación Limite Líquido (%) <u>52</u> Limite Plástico (%) <u>26</u> Indice de Plasticidad (%) <u>26</u> Clasificación SUCS <u>CH</u> Clasificación AASHTO <u>A-7-6 (17)</u>
N° 16	1.190						
N° 20	0.850						
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	19.0	6.3	10.7	89.3		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075	24.0	8.0	18.7	81.3		
Pasante		244.0	81.3	100.0			

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



Abertura (mm)

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 In. José Luis Huerta Bocanos  
 Ing. de Suelos y Concretos  
 N.º 217668

E PASA EN PESO



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina N°200 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SUBGERENCIA DE ESTUDIOS**

FOLIO N° 231  
**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**  
 FOLIO N°...231...

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-410,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

<b>PROYECTO</b>	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS	<b>FECHA</b>	24/04/2019
<b>SOLICITA</b>	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		
<b>KILOMETRO</b>	21+000		
<b>LADO</b>	IZQUIERDO		
<b>CALICATA</b>	C-42		
<b>MUESTRA</b>	2		
<b>PROFUNDIDAD</b>	0-20 - 1.70		

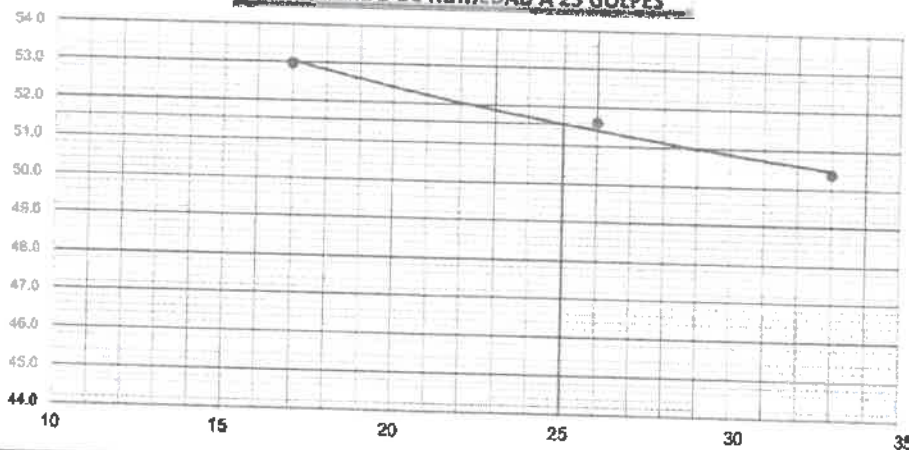
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		46	47	48	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	33.06	28.38	29.64	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	28.34	25.29	26.22	
Peso de Tarro	gr.	19.43	19.30	19.43	
Peso de Agua	gr.	4.72	3.09	3.42	
Peso del Suelo Seco	gr.	8.91	5.99	6.79	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	52.97	51.59	50.37	<b>52</b>
Numero de Golpes		17	26	33	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		49	50	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	21.34	22.05	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	20.94	21.51	
Peso de Tarro	gr.	19.42	19.43	
Peso de Agua	gr.	0.40	0.54	
Peso de Suelo seco	gr.	1.52	2.08	<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	26.32	25.98	<b>26</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fiecas de la Muestra**

Limite Liquido	52
Limite Plastico	26
Indice de Plasticidad	26

**Observaciones**

**Pasante Tamiz N° 40**

*[Handwritten Signature]*  
 Ing. José Luis Morales Zevallos  
 TECNICO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 N° 217668





**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina N°200 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SUBGERENCIA DE ESTUDIOS**  
 FOLIO N° 230

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**  
 FOLIO N° 230

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
 (MTC E-108 / ASTM D-2216)

<b>PROYECTO</b>	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS	
<b>SOLICITA</b>	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES	
<b>KILOMETRO</b>	21+000	
<b>LADO</b>	IZQUIERDO	
<b>CALICATA</b>	C-42	
<b>MUESTRA</b>	2	<b>FECHA</b> 23/04/2019
<b>PROFUNDIDAD</b>	0-20 - 1.70	

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	506.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	446.0	
Peso del agua contenida (gr)	54.0	
Peso de la muestra seca (gr)	446.0	
Contenido de Humedad (%)	12.1	
Contenido de Humedad Promedio (%)	12.1	

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. **Luis Huertas Zúvallos**  
 JEFE  
 LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP. 217668



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina N°206 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SUBGERENCIA DE ESTUDIOS**

FOLIO N° 229

FOLIO N° 229  
**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**

FOLIO N° 229  
**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTARIA**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**  
 (NTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
 EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS

**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

**KILOMETRO** 21+000

**LADO** IZQUIERDO

**CALICATA** C-42

**MUESTRA** 2

**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.70

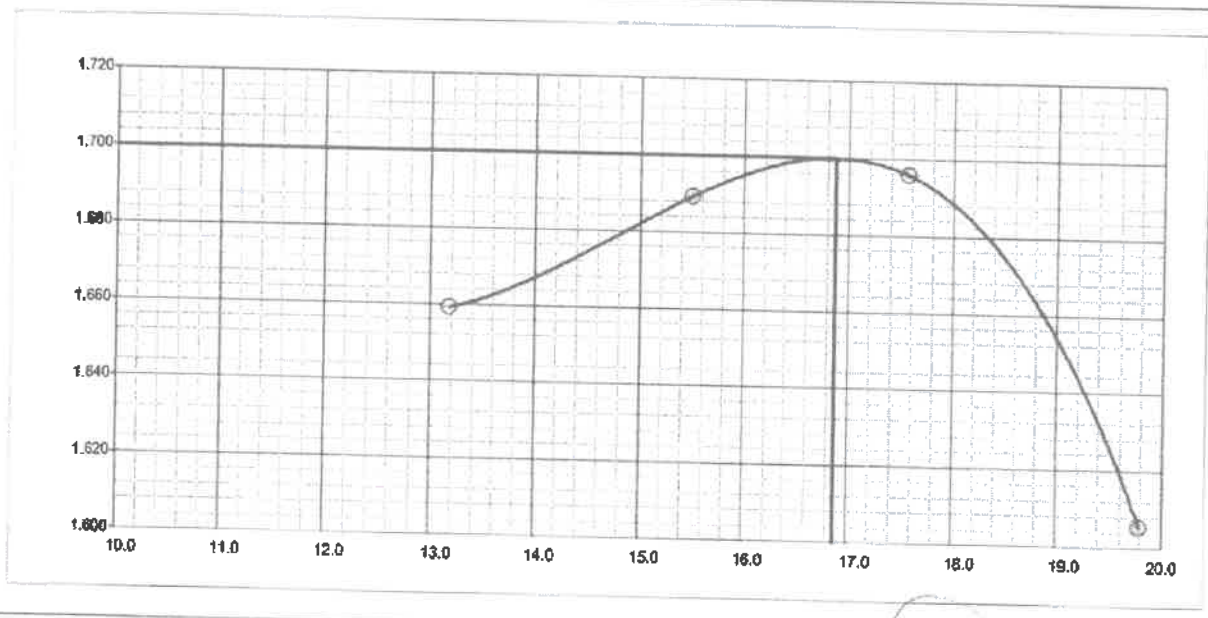
FECHA 23/04/2019

Molde N° 1	Diametro Molde Metodo	4"	6"	Volumen Molde	940	m3.	N° de caras	5
					3302	gr.		
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>					1	2	3	4
Peso Suelo + Molde			gr.	5,157	5,226	5,268	5,200	
Peso Suelo Humedo Compactado			gr.	1,765	1,834	1,874	1,808	
Peso Volumetrico Humedo			gr.	1,878	1,951	1,994	1,923	
Recipiente Numero								
Peso Suelo Humedo + Tara			gr.	500.0	500.0	500.0	500.0	
Peso Suelo Seco + Tara			gr.	441.8	432.9	425.3	417.4	
Peso de la Tara			gr.					
Peso del agua			gr.	58.2	67.1	74.7	82.6	
Peso del suelo seco			gr.	442	433	425	417	
Contenido de agua			%	13.2	15.5	17.6	19.8	
Densidad Seca			gr/cc	1.659	1.689	1.696	1.606	

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	1.700	(gr/cm3)	Humedad óptima	16.9	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



**Luis Huertas Revillos**  
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 P. 217669



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina N°66 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 SUBGERENCIA DE ESTUDIOS

FOLIO N° 228

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 SEC. GENERAL REGIONAL  
 ADMINIST. DOCUMENTARIA  
 N° 228

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

(MTC E-132 / ASTM D-1583 / AASTHO T-193)

PROYECTO: REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
 EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA: GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO: 21+000

LADO: IZQUIERDO

CALICATA: C-42

MUESTRA: 2

PROFUNDIDAD: 0-20 - 1.70

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
 Ing. José Luis Huérfano  
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP. 217668

FECHA 23/04/2019

**CALCULO DEL CBR**

Molde N°	4		5		6	
	5		5		6	
Capas N°	58		25		12	
Golpes por capa N°	58		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO	
	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	11655		11520		11386	
Peso de molde (g)	7459		7519		7641	
Peso del suelo húmedo (g)	4196		4001		3755	
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2114		2119		2113	
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.985		1.888		1.777	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	500.0		500.0		500.0	
Peso suelo seco + tara (g)	427.6		427.0		427.8	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	72.4		73.0		72.2	
Peso de suelo seco (g)	427.6		427.0		427.8	
Contenido de humedad (%)	16.9		17.1		16.9	
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.697		1.612		1.520	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
23/06/18	15:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
24/06/18	15:00	24	98	2.489	2.165	101	2.565	2.231	103	2.616	2.275
25/06/18	15:00	48	168	4.216	3.666	175	4.445	3.865	178	4.521	3.931
26/06/18	15:00	72	234	5.944	5.168	241	6.121	5.323	240	6.098	5.301
27/06/18											

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA STAND.	MOLDE N°		M-04		MOLDE N°		M-05		MOLDE N°		M-06	
			CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
mm	pulg.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		20	23			14	17			11	14		
1.270	0.050		31	34			24	27			20	23		
1.908	0.075		41	44			33	36			26	31		
2.540	0.100	70.455	52	55		4.0	44	47		3.4	37	40		2.9
3.810	0.150		62	65			49	52			42	45		
5.080	0.200	105.60	73	76		3.7	57	60		2.9	51	54		2.8
6.350	0.250		83	86			66	69			58	61		
7.620	0.300		91	94			75	78			63	66		
10.180	0.400													
12.700	0.500													

OBSERVACIONES: Anillo:





**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina N°200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA

227

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**  
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

PROYECTO REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA-BOCANA  
EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

SOLICITA GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

KILOMETRO 21+000

LADO IZQUIERDO

CALICATA C-42

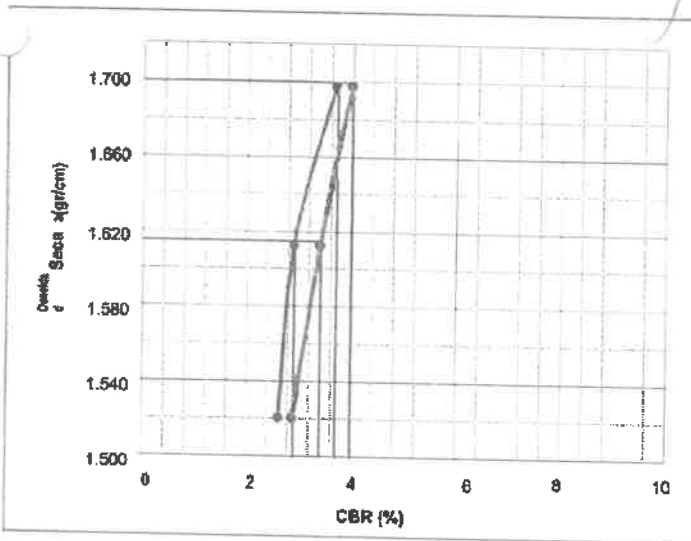
MUESTRA 2

PROFUNDIDAD 0-20 - 1.70

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
*Luis Huertas Zedillo*  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
T.P. 217668

FECHA 26/04/2019

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**

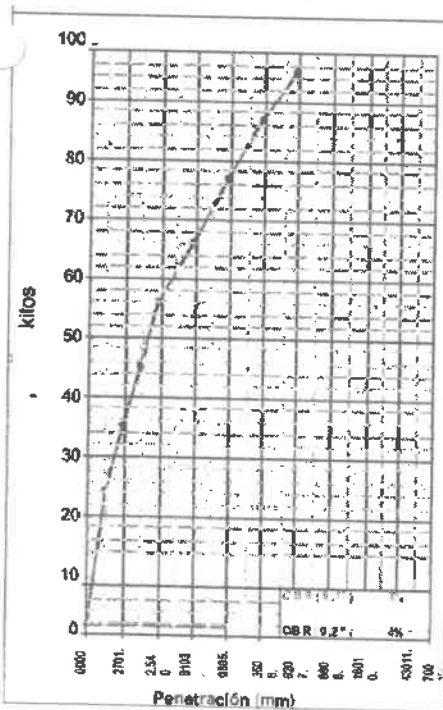


METODO DE COMPACTACION	:	AASTHO T-100
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm <sup>3</sup> )	:	1.700
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	:	16.9
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm <sup>3</sup> )	:	1.615

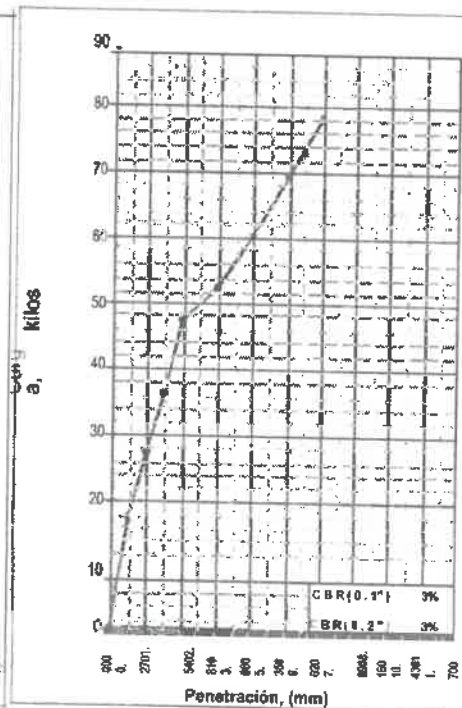
<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.1"	= 4.0 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.1"	= 3.4 %
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.2"	= 3.7 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.2"	= 2.9 %

OBSERVACIONES:

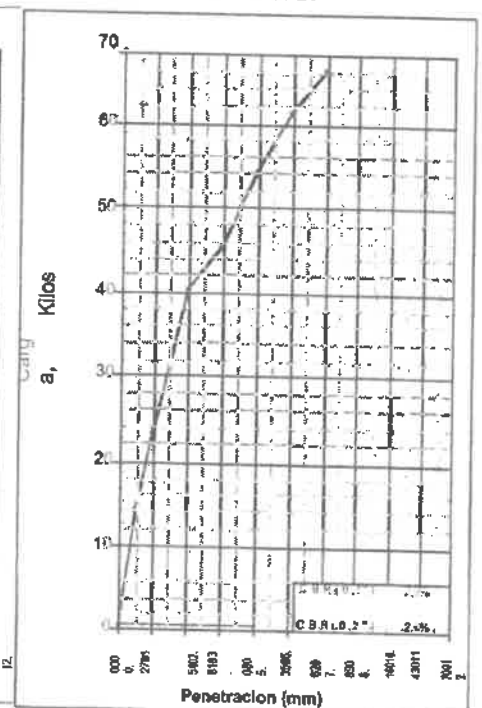
EC = 56 GOLPES



EC = 26 GOLPES



EC = 12 GOLPES







**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
 Av. La Marina N° 300 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 SUBGERENCIA DE ESTUDIOS

FOLIO N° 226

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 SEC. GENERAL REGIONAL  
 ADMINIST. DOCUMENTARIA

FOLIO N° 226

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

**PROYECTO:** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
 EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS

**SOLICITA:** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

**KILOMETRO:** 21+500

**LADO:** DERECHO

**CALICATA:** C-43

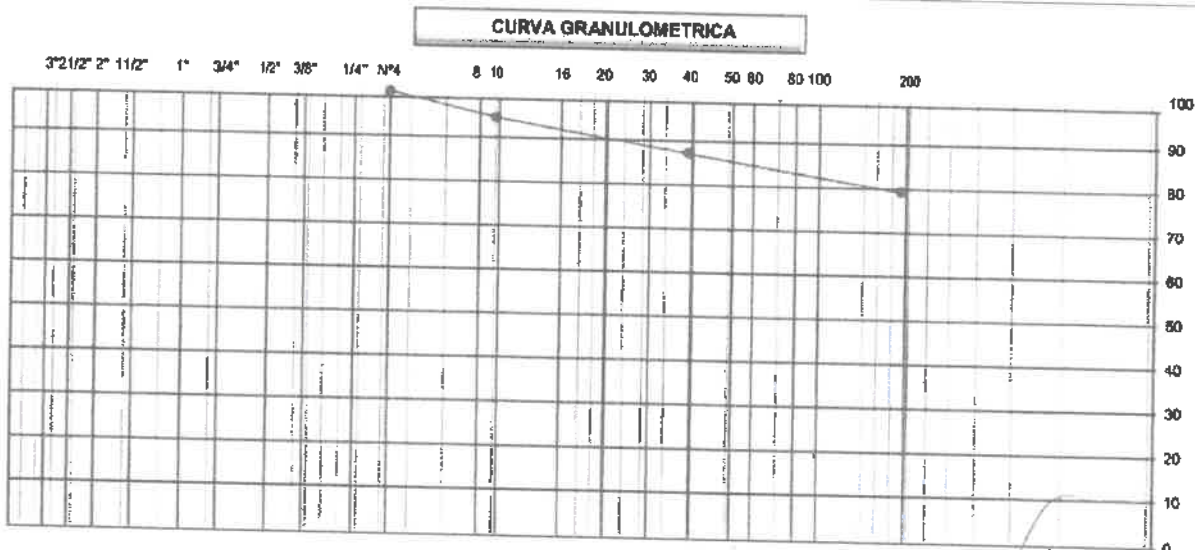
**MUESTRA:** 2

**PROFUNDIDAD:** 0-20 - 1.50

**FECHA:** 19/04/2019

**N. F. : NO**

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcel	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b> Peso Inicial Total (kg) <u>300</u> Peso Fracción Fina Para Lavar (gr) _____  <b>2. Características</b> Tamaño Máximo _____ Tamaño Máximo Nominal _____ Grava (%) _____ Arena (%) <u>20.9</u> Fines (%) <u>79.1</u> Modulo de Fineza (%) _____  <b>3. Clasificación</b> Límite Líquido (%) <u>52</u> Límite Plástico (%) <u>25</u> Índice de Plasticidad (%) <u>25</u> Clasificación SUCS <u>CH</u> Clasificación AASHTO <u>A-7-6 (17)</u>
4"	101.600						
3"	73.000						
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						
1 1/2"	37.500						
1"	25.400						
3/4"	19.000						
1/2"	12.700						
3/8"	9.520						
1/4"	6.350						
N° 4	4.750				100.0		
N° 8	2.360						
N° 10	2.000	16.7	5.6	5.6	94.4		
N° 16	1.190						
N° 20	0.850						
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	22.9	7.3	12.9	87.1		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075	23.9	6.0	20.9	79.1		
Presente		237.4	79.1	100.0			



Abertura (mm)

Ing. José Luis Huertas Zevallos  
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 P. 217668

VALOR PASA EN PESO



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concreto s  
 Av. La Marina N°200 - TUMBES

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SUBGERENCIA DE ESTUDIOS**

FOLIO N° 225

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SEC. GENERAL REGIONAL**  
**ADMINIST. DOCUMENTAL**  
 FOLIO N° 225

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

**PROYECTO** REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANA  
 EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASISTAS

**SOLICITA** GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

**KILOMETRO** 21+500

**LADO** DERECHO

**CALICATA** C-43

**MUESTRA** 2

**PROFUNDIDAD** 0-20 - 1.60

**FECHA** 19/04/2019

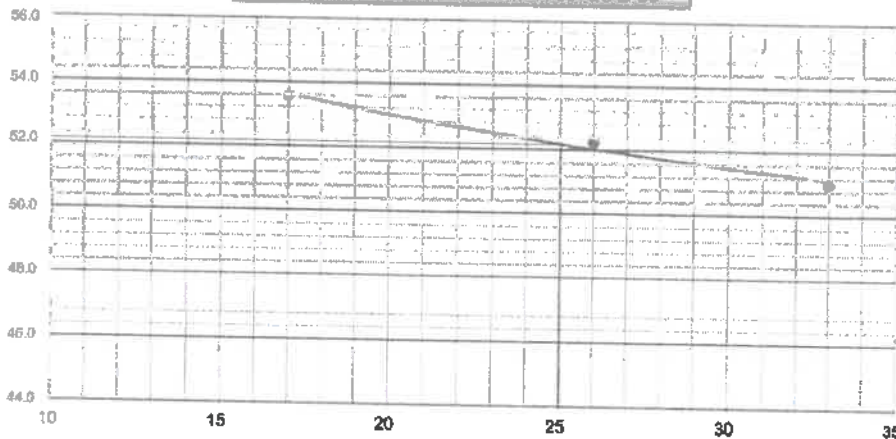
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		56	57	58	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	34.45	33.20	32.89	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	29.20	28.42	28.33	
Peso de Tarro	gr.	19.40	19.27	19.39	
Peso de Agua	gr.	5.25	4.78	4.56	
Peso del Suelo Seco	gr.	9.80	9.15	8.94	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	53.57	52.24	51.01	<b>52</b>
Numero de Golpes		17	26	33	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		59	60	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	21.34	21.88	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	20.98	21.10	
Peso de Tarro	gr.	19.62	19.29	
Peso de Agua	gr.	0.36	0.46	
Peso de Suelo seco	gr.	1.36	1.81	<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	26.47	25.41	<b>26</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	52
Limite Plastico	26
Indice de Plasticidad	26
<b>Observaciones</b>	

**Pasante Tamiz N° 40**

*[Handwritten Signature]*  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Laboratorio Mecánica de Suelos y Concreto s  
 Av. La Marina N°200 - TUMBES



**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
Laboratorio Mecánica de Suelos y Concretos  
Av. La Marina 26200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 224

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

<b>PROYECTO</b>	REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPIAYA -BOCANÁ EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS
<b>SOLICITA</b>	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES
<b>KILOMETRO</b>	21+500
<b>LADO</b>	DERECHO
<b>CALICATA</b>	C-43
<b>MUESTRA</b>	2
<b>PROFUNDIDAD</b>	0-20 - 1.60
	<b>FECHA</b> 18/04/2019

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	500.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	443.0	
Peso del agua contenida (gr)	57.0	
Peso de la muestra seca (gr)	443.0	
Contenido de Humedad (%)	12.9	
Contenido de Humedad Promedio (%)	12.9	

  
 Inc. Ingeniero Fuerzas Revalitas  
 LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP 217668



Gobierno Regional  
**DE TUMBES**

Gobierno Regional Tumbes  
Subgerencia de Estudios

FOLIO N° 170



PERU

Presidencia  
Del Consejo de Ministros

**RE**  
**CONSTRUCCIÓN**  
CON CAMBIOS

Gobierno Regional Tumbes  
Sec. General Regional  
Administ. Documentaria  
**EL PERU PRIMERO**

## EXPEDIENTE TÉCNICO

**"REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPLAYA-BOCANA. EN LOS DISTRITOS DE  
SAN JACINTO – CASITAS"**

# ESTUDIO SOCIO AMBIENTAL





**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

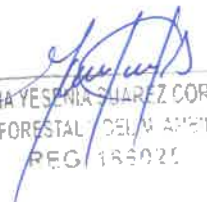
Considerado que el proyecto denominado "REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPLAYA-BOCANA. EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS", se ejecutará en marco de la Reconstrucción con Cambios, y siendo ua obra de "reconstrucción" no se encuentra sujeta al SEIA, conforme a lo establecido en los numerales 8.7 y 8.8 del artículo 8 de la Ley N° 30556 - Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres, y su modificatoria aprobadas por Decreto Legislativo 1384.

En ese contexto, se ha elaborado el presente Plan de Manejo Ambiental, para contrarrestar los posibles impactos, el cual constituye un documento técnico que contiene un conjunto de medidas destinadas a evitar, mitigar, restaurar o compensar los impactos ambientales negativos previsibles durante las etapas de construcción, operación, abandono y cierre.

El Plan de Manejo Ambiental, ha sido elaborado por un equipo multidisciplinario de especialistas con experiencia en la elaboración de estudios ambientales; una vez concluido la elaboración del Plan, el Gobierno Regional Tumbes coordinará y realizará las gestiones necesarias con la empresa seleccionada para que inicie las actividades propias de la ejecución de obra y se ejecutará de acuerdo a lo estipulado en el Plan de Manejo Ambiental establecido

  
Ing. Julio C. Benites Hidalgo  
CIP N° 125211  
ESPECIALISTA AMBIENTAL



  
MARIA YESENIA SUAREZ CORREA  
ING. FORESTAL DEL AMBIENTE  
REG. 166025



## I. OBJETIVOS DEL PLAN

### 1.1. Objetivos Generales

- Identificar, predecir, interpretar y comunicar los probables impactos ambientales que podían producirse, dictando las medidas correctivas para minimizar, evitar y/o rechazar los impactos ambientales negativos y potenciar los impactos positivos dentro del proyecto "Rehabilitación de la carretera tramo Ricaplaya-Bocana. en los distritos de San Jacinto – Casitas"

### 1.2. Objetivos específicos

- Precisar las características, describir las condiciones existentes y sus capacidades de respuesta a perturbaciones de los elementos físicos, naturales, biológicos, socioeconómicos y culturales generados por el proyecto
- Prevenir los efectos y consecuencias del mismo y determinar las medidas de control, para asegurar la compatibilidad de la operación de la planta de tratamiento ubicada dentro del ámbito urbano y el medio ambiente.
- Implementar medidas de mitigación diseñadas para reducir los efectos a límites aceptables, es decir reducir al mínimo la afectación ambiental ocasionada por las diversas actividades del proyecto.



  
Ing. Julio C. Benítez Hidalgo  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL

## II. MARCO NORMATIVO

El presente instrumento de gestión ambiental se ha elaborado bajo los lineamientos de las normativas ambientales generales y específicas del sector construcción.


### 3.1. Normativa Nacional Ambiental general

- Constitución Política del Perú (29 de diciembre de 1993).

Art 2: Toda persona tiene derecho: a la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida.

Art. 67: El estado determina la política nacional del ambiente.

- Ley N° 28611, Ley General del Ambiente (13/10/05).

  
MARIA YESSENIA SUAREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SUBGERENCIA DE ESTUDIOS

FOLIO N° 167

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA

167

Art. 1: La presente Ley es la norma ordenadora del marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú. Establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, así como el cumplimiento del deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país.

- Ley N° 26482: Ley General de Salud (20/07/97).

Art. 104: Toda persona natural o jurídica, está impedida de efectuar descargas de desecho o sustancias contaminantes en el agua, el aire o en el suelo sin haber adoptado precauciones de depuración que señalan las normas sanitarias y de protección del medio ambiente.

- D.L. 1278.- Nueva Ley General de Residuos Sólidos Ley 27314 (23/12/16).

Tiene la finalidad prevenir o minimizar la generación de residuos sólidos en su origen frente a cualquier otra alternativa. Así como: recuperar y valorar material y energéticamente los residuos; reutilizando, reciclando, a través del compostaje o coprocesamiento, garantizando la protección de ambiente.

- Ley N° 27446 Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (20/04/01) y su Modificatoria D. L. N°1078 (27/06/08)

Art. 2: Queda comprendidos en el ámbito de aplicación de la presente ley, las políticas planes y programas de nivel nacional, regional o local que puedan originar implicaciones ambientales significativas; así como los proyectos de inversión pública, privada o de capital mixto, que impliquen actividades, construcciones, obras, y otras actividades comerciales y de servicios que puedan causar impacto ambientales negativos significativos.

D.S. 019-2009.- Aprueban el Reglamento de la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (25/09/09).

- Ley Orgánica de Municipalidades Ley N° 27972 (26/05/03).

Artículo 79: Organización del Espacio Físico y Uso de Suelo

Inc. 3.1, autorizar y fiscalizar la ejecución del plan de obras de servicios públicos o privados que afecten o utilicen la vía pública o zonas aéreas, así mismo como sus modificaciones, previo cumplimiento de las normas sobre impacto ambiental.

Art. 80: Las municipalidades, en materia de saneamiento, salubridad y salud, ejercen las siguientes funciones:

3. Funciones específicas exclusivas de las municipalidades distritales:

Ing. *[Signature]*  
C. Benites Hidalgo  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL

*[Signature]*  
NAYLA YESENIA SUAREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025





SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

3.1. Proveer del servicio de limpieza pública determinando las áreas de acumulación de desechos, rellenos sanitarios y el aprovechamiento industrial de desperdicios.

3.4. Fiscalizar y realizar labores de control respecto de la emisión de humos, gases, ruidos y demás elementos contaminantes de la atmósfera y el ambiente.

- D.S. N° 014-2017-MINAM.- Aprueban Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (21/12/17).

Artículo 19.- Segregación en la fuente

El generador de residuos municipales debe realizar la segregación de sus residuos sólidos de acuerdo a sus características físicas, químicas y biológicas, con el objeto de facilitar su valorización y/o disposición final.

Artículo 43.- Manejo de residuos sólidos municipales especiales

Los generadores de residuos sólidos provenientes de las actividades de construcción y demolición no comprendidas dentro de las competencias del Sector Vivienda, Construcción y Saneamiento, deben manejar los residuos sólidos a través de la EO-RS o de un servicio especial brindado por la municipalidad, de acuerdo a las condiciones establecidas por esta última.

Artículo 59.- Transporte de residuos sólidos peligrosos no municipales

El servicio de transporte de residuos sólidos peligrosos no municipales debe realizarse a través de una EO-RS, de acuerdo con la normativa del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) y la normativa municipal provincial, cuando corresponda.

- D.L. N° 1252-2017.- Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y deroga la Ley N° 27293, Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública.
- D.S. N° 027-2017-EF Aprueban el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y deroga la Ley N° 27293 (Publicado en el Diario Oficial "El Peruano", el 23 de febrero de 2017, modificado por los Decretos Supremos N° 104-2017-EF publicado el 19 de abril de 2017 y N° 248-2017-EF, publicado el 24 de agosto de 2017).
- D.S. N° 002-2009-MINAM, Aprueban el Reglamento Sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales.

Ing. Julio C. Berites Hidalgo  
CIP N° 25221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL





SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 165

Art. 23.- Deberes

Toda persona, natural o jurídica, tiene el deber de participar responsablemente en la gestión ambiental, actuando con buena fe y transparencia, con apego a las reglas y procedimientos de los mecanismos formales de participación establecidos por la legislación pertinente.

Constituye trasgresión a las disposiciones legales sobre participación ciudadana y acceso a la información ambiental toda acción o medida que tomen las autoridades o los ciudadanos, que impida u obstaculice el inicio, desarrollo o término de un proceso de participación ciudadana; o que limite e impida el acceso a la información, así como el suministro de información tendenciosa, falsa o difamatoria. Las actuaciones u opiniones que incurran en lo dispuesto en este párrafo podrán no ser tenidas en cuenta.

Toda persona está obligada a proporcionar adecuada y oportunamente a las autoridades la información que éstas requieran para una efectiva gestión ambiental, conforme a Ley.

- Que mediante Ley N° 30556 Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres, y su modificatoria aprobadas por Decreto Legislativo 1384.

Artículo 1. Objeto de la Ley

Declárase prioritaria, de interés nacional y necesidad pública la implementación y ejecución de un plan integral para la rehabilitación, reposición, reconstrucción y construcción de la infraestructura de uso público de calidad incluyendo salud, educación, programas de vivienda de interés social y reactivación económica de los sectores productivos, con enfoque de gestión del riesgo de desastres, que incluya intervenciones que en conjunto tienen alto impacto económico, social y ambiental, como consecuencia de acciones que califiquen como nivel de emergencia 4 y 5 en las zonas de riesgo alto y muy alto de conformidad con la legislación sobre la materia, así como las intervenciones de alcance nacional en dichas zonas.

Artículo 8. Competencias y facilidades administrativas extraordinarias y temporales

(..)

8.7 Tratándose de intervenciones de reconstrucción, los titulares o Entidades Ejecutoras a cargo de las mismas deben realizar la identificación de los impactos ambientales e incluir las medidas de control y/o mitigación ambiental en el expediente técnico o documento similar, siendo responsables de su implementación durante su ejecución; debiendo informar a la entidad de fiscalización ambiental competente, dentro de los treinta (30) días posteriores al inicio y recepción de la obra, las medidas de manejo ambiental que se



*Maria Yessenia Suarez Correa*  
MARIA YESENIA SUAREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025

*Julio C. Benites Hidalgo*  
Ing. Julio C. Benites Hidalgo  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL



SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

implementen o se hayan implementado, según el Formato de Acciones que se establece para este fin.

(...)

8.10 Para la implementación de las IRI, no resulta exigible las autorizaciones de la Autoridad Nacional del Agua y Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre –SERFOR.

- DS 015-2018-PCM, que aprueba las Disposiciones para la implementación de los numerales 8.7 y 8.8 del artículo 8 de la ley N° 30556

Artículo 3.- Responsabilidad ambiental

3.1. El titular o entidad ejecutora a cargo de las intervenciones de reconstrucción y Construcción es responsable por las emisiones, efluentes, vertimientos, residuos sólidos, ruido, vibraciones y cualquier otro aspecto de sus actividades, así como de los impactos Ambientales que pudieran generarse durante todas las etapas de desarrollo de las mismas, en particular, de aquellos impactos y riesgos que excedan los Límites Máximos y afecten los Estándares de Calidad Ambiental, que les sean aplicables o afecten al ambiente o la salud de las personas

3.2. El titular o entidad ejecutora a cargo de la intervención debe adoptar oportunamente las medidas de prevención, o eventual compensación ambiental, cierre y post permisibles control, mitigación, recuperación, rehabilitación cierre que correspondan, a efectos de evitar o minimizar los impactos ambientales negativos de su actividad y potenciar sus impactos positivos.

3.3. El titular o entidad ejecutora a cargo de las intervenciones de reconstrucción deben realizar la identificación de los impactos ambientales e incluir las medidas de control y/o mitigación ambiental en el expediente técnico o documento similar, siendo responsables de su implementación durante su ejecución.

Artículo 4.- Obligaciones generales para el desarrollo las intervenciones

Los titulares o entidades ejecutoras a cargo de las intervenciones de construcción y Reconstrucción están obligados a:

Cumplir. la legislación ambiental aplicable a sus actividades, incluyendo las disposiciones Técnicas en materia ambiental contenidas en los reglamentos de protección ambiental sectorial, las obligaciones derivadas de los instrumentos de gestión ambiental, las licencias, las autorizaciones y los permisos aprobados por las autoridades competentes, en los plazos y términos establecidos.

Ing. Julio C. Benites Hidalgo  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL



SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
D. DOCUMENTARIA

163

Realizar el monitoreo y control permanente de sus operaciones, con la frecuencia definida en el instrumento de gestión ambiental correspondiente o la declarada, para verificar el cumplimiento de las obligaciones y compromisos a su cargo, así como la calidad ambiental de las áreas donde se ubican sus operaciones.

Los registros de monitoreo deben ser conservados por el titular por un periodo de cinco años, los mismos que deben ser remitidos a la entidad de fiscalización ambiental y estar a disposición de las autoridades competentes, en caso lo soliciten.

Administrar y actualizar sus registros, así como presentar informes o reportes ante las autoridades competentes, conforme al marco legal vigente. Esto comprende la obligación de poner a disposición de las autoridades competentes la copia de los instrumentos ambientales aprobados, según corresponda.

Informar a la entidad de fiscalización ambiental competente, dentro de los treinta días posteriores al inicio y recepción de la obra, las medidas de manejo ambiental que se implementen o se hayan implementado, según el Formato de Acciones que se establece reconstrucción.

Otros que le sean exigibles para este fin, en caso de intervenciones de por ley o que estén recogidos en el instrumento de gestión ambiental, según corresponda

MARIA YESSENIA SUAREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025

Artículo 9 Remisión del Formato de Acciones

Los titulares o entidades ejecutoras a cargo de las intervenciones de reconstrucción, deben informar a la entidad de fiscalización ambiental competente las medidas de manejo que se implementen se hayan implementado, a través del Formato de Acciones (FA) contenido en el Anexo II de la presente norma, según el siguiente detalle:

Remitir el Formato de Acciones presentado dentro de los treinta días calendarios posteriores al inicio de obra, señalando las medidas de manejo ambiental a ser implementadas durante la ejecución de la obra y la operación y mantenimiento, las cuales deben ser seleccionadas sobre la base de la identificación de impactos ambientales y el cumplimiento de la normatividad ambiental.

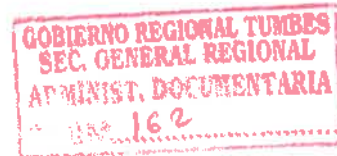
Remitir el Formato de Acciones presentado dentro de los Treinta días calendarios posteriores a la recepción de la obra, señalando las medidas de manejo ambiental implementadas durante la ejecución de la intervención.

Las medidas de manejo ambiental contempladas para la operación y mantenimiento deben ser implementadas por responsable de dicha etapa

Ing. Julio C. Benites Hidalgo  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL



### III. DESCRIPCION ESPECIFICA DEL PROYECTO



#### 3.1. Objetivo del Proyecto

- Contribuir al desarrollo rural y a la superación de la pobreza en el país, a través de la mejora del acceso a bienes, servicios y oportunidades generadoras de ingresos;
- Contribuir a la integración de la población rural a la economía local, regional y nacional.
- Contribuir a la reducción de los costos de transporte, tanto de pasajeros, como de carga.
- Promover, apoyar y orientar el incremento de la dotación y la mejora de la transitabilidad de la infraestructura de transporte departamental; así como al desarrollo institucional, en forma descentralizada, planificada, articulada y regulada.
- Fortalecer las políticas nacionales de vialidad en coordinación con los Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales para el desarrollo, conservación y uso de la infraestructura vial departamental.
- Promover y organizar en forma sostenida el mantenimiento de los caminos departamentales rehabilitados, a través de las instituciones locales y municipales, impulsando el fortalecimiento de una "cultura de mantenimiento vial".
- Generar empleo en el ámbito rural.
- Contribuir al desarrollo económico y social de los sectores rurales productivos.

#### 3.2. Ubicación física del proyecto:

- Región : Tumbes
- Provincia : Tumbes y Contralmirante Villar
- Distrito : San Jacinto y Casitas



*Maria Yesenia Suarez Correa*  
MARIA YESENIA SUAREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025

CUADRO N° 01  
UBICACIÓN DE PROYECTO

Ubicación	Km.	Este	Norte
Caserío Rica playa	0+000	555082	9579682
Bocana	20+562	543020	9570488

*Julio C. Benites Hidalgo*  
Ing. Julio C. Benites Hidalgo  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL





IMAGEN N°01  
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO



3.3. Características Geométricas de la Vía

- Velocidad Directriz VD= 40 KPH
- Ancho total de la calzada 6.00 m
- Ancho total de la berma 0.50 m a c/lado
- Bombeo 2.0 %
- Radio Mínimo 45 m
- Sobreancho mínimo 0.40 m
- Peralte Máximo 12.0%
- Pendiente Máximo 10.0%
- Taludes del terraplén 1:1.5 (V:H)
- Taludes de Corte 1:1.0 (V:H)
- Derecho de Vía 16.00 m.

*[Signature]*  
MARIA YESENIA SUAREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025



3.4. Acceso a la zona de estudio

El acceso a la zona de estudio desde la ciudad de Lima es de acuerdo a la siguiente relación:

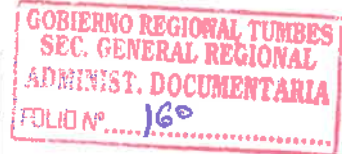
CUADRO N° 02  
ACCESIBILIDAD AL ÁREA DEL PROYECTO

De	A	Medio de Transporte	Distancia(KM)	Tiempo
Lima	Tumbes	Terrestre	1,272.1 km	18.0 horas
		Aéreo	--	120.0 min.



SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

De	A	Medio de Transporte	Distancia(KM)	Tiempo
Tumbes	San Jacinto	Terrestre	40 aprox.	60.0 min



### 3.5. Descripción de la Vía Existente

La carretera Ricaplaya– Bocana, de 20+562.51 km de longitud, se encuentra a nivel de trocha, en mal estado de conservación. La estructura de pavimento de algunos tramos no cuenta con la geometría establecida en la normativa, en general, el ancho de la plataforma varía entre los 3.5 a 6.00 metros. Cabe destacar que toda la carretera no cuenta con obras de drenaje, debido a la ausencia de cunetas alcantarillas badenes de desfogue; deficiencia que ocasiona el deterioro de la superficie de rodadura de la carretera.

El tramo en estudio presenta una topografía que varía de plana a accidentada, con pendientes que varían de 0.00% al 12.00%, con curvas cerradas que no permiten la visibilidad de los vehículos, los detalles se indican en el estudio geométrico de la carretera.

El inicio del tramo está conformado por una superficie plana donde cruzan quebradas por lo que es necesario la construcción de badenes y alcantarillas, y luego la mayor parte de la longitud es semi-ondulada conformada por material arcilla – limo arena de mediana a alta plasticidad, de manera aislada se encuentran material de depósitos de roca de regular dureza, para luego empalmar con una carretera afirmada que este buen estado de transitabilidad.

La superficie en general es ondulada a plana, y los cortes efectuados tanto en el tramo por rehabilitar, como en la trocha existente superan los 3.0 metros de altura, por lo general cortes en roca metamórfica y al final del tramo cortes en suelos conglomerados de matriz arcillosa de alta plasticidad.

### 3.6. Metas del Proyecto


- Se va a construir 20,562.51 ml. de longitud de carretera teniendo la siguiente estructura:

165,981.69 m<sup>2</sup> Mejoramiento de la subrasante con 50% hormigón grueso +50% over e=0.20 .

157,954.25 m<sup>2</sup> colocación de sub base con material granular e=0.20 m.

150,065.42 m<sup>2</sup> colocación de base de material granular clasificado e=0.225 m.

- A lo largo de la carretera se va a construir obras de arte y drenaje teniendo las siguientes :

  
Ing. Julio C. Benites Hidalgo  
CIP N° 125721  
ESPECIALISTA AMBIENTAL

  
MARIA YESENYA SUAREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025



SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 159

CUADRO N° 03  
BADENES DE CONCRETO SIMPLE

DESCRIPCION	LONG.
BADEN 01 (0+80 - 0+155)	75.00
BADEN 02 (0+300 - 0+440)	140.00
BADEN 03 (1+260 - 1+330)	70.00
BADEN 04 (3+140 - 3+260)	120.00
	405.00

CUADRO N° 04  
ALCANTARILLAS TIPO MARCO DE CONCRETO ARMADO:

DESCRIPCION	LONG.	OJOS
ALCANTARILLA N° 01(3+875.87)	6.75	2.00
ALCANTARILLA N° 02 (4+420.83)	3.50	1.00
ALCANTARILLA N° 03 (5+417.31)	6.75	2.00
ALCANTARILLA N° 04 (16+031.96)	6.75	2.00
ALCANTARILLA N° 05 (18+920.00)	6.75	2.00
ALCANTARILLA N° 6 (19+080.00)	6.75	2.00
ALCANTARILLA N° 7 (17+180.00)	6.75	2.00



CUADRO N° 05  
ALCANTARILLA METÁLICA TIPO TMC

DESCRIPCION	UND
TIPO TMC ø32"	32.00
TIPO TMC ø48"	13.00
TIPO TMC ø60"	2.00
	47.00

MARIA YESENIA SUAREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025

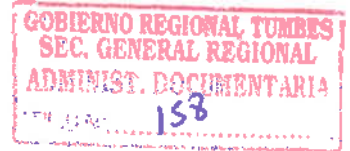
Ing. Julio C. Benítez Hidalgo  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL



SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

CUADRO N° 06  
SEÑALIZACIÓN

POSTES KILOMETRICOS	20 UND
SEÑALES REGLAMENTARIAS	44 UND
SEÑALES PREVENTIVAS	212 UND
SEÑALES INFORMATIVAS	4 UND
GUARDAVIAS (ALCANT. MARCO)	480 ML



*[Signature]*  
MARIA YESENIA SUAREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025

CUADRO N° 07  
RESUMEN DE METAS

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>		
01.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CARTEL DE OBRA (5.60M X 2.40M)	und	2.00
01.02	CASETA PARA ALMACEN, OFICINA, COMEDOR, BAÑOS Y VESTIDORES DE 30 X 10 M.	und	1.00
02	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
02.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO Y MAQUINARIA	GLB	1.00
02.02	CINTA PLASTICA SEÑALIZADORA PARA LIMITE DE SEGURIDAD DE OBRA (OBRAS DE ARTE)	m	40,000.62
02.03	CERCO DE MALLA HDP DE 1.00 M. ALTURA P/LIMITE SEGURIDAD DE OBRA (OBRAS DE ARTE)	m	1,124.40
02.04	CONO DE FIBRA DE VIDRIO FOSFORESCENTE P/DESIVIO DE TRANSITO (PROVISION DURANTE LA OBRA)	und	40.00
02.05	TRANQUERA TIPO BARANDA DE 2.40 X 1.20 PARA SEÑAL PROTEC (PROV DURANTE OBRA)	und	20.00
02.06	ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL	und	216.00
02.07	ELABORACION E IMPLEMENTACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	und	1.00
02.08	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO CARRETERAS	KM	20.56
02.09	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO ENROCADOS Y BADENES	m	525.00
02.10	DEMOLICION DE ALCANTARILLAS EXISTENTES	m3	162.60
02.11	DESIVIO DE LA QUEBRADA PARA BADENES Y ALCANTARILLA	m	480.86
03	<b>EXPLANACIONES</b>		
03.01	<b>CONFORMACION DE SUBRASANTE</b>		
03.01.01	CORTE PARA LA CONFORMACION DE LA SUBRASANTE CON EQUIPO	m3	266,397.10
03.01.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO PARA CONFORMACION DE SUBRASANTE CON EQUIPO	m3	171,640.20
03.01.03	COMPACTACION DE SUBRASANTE Y/O TERRENO DE FUNDICION	m2	174,070.15
03.01.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE A 1.00 KM DE LA OBRA	m3	113,919.86
04	<b>PAVIMENTO</b>		
04.01	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON HORMIGON GRUESO 50% + OVER 50% E=0.20 M	m2	165,981.68
04.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SUB BASE CON MATERIAL GRANULAR E=20CM	m2	157,954.25
04.03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BASE CON MATERIAL GRANULAR CLASIFICADO E=22.50 CM	m2	150,065.42
05	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>		

*[Signature]*  
Ing. Julio C. Benites Hidalgo  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL





GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SUBGERENCIA DE ESTUDIOS

FOLIO N° 157

SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

05.01	<b>BADENES</b>		
05.01.01	<b>PAVIMENTO-BADENES</b>		
05.01.01.01	EXCAVACION DE ZANJA EN BADEN CON EQUIPO	m3	1,682.90
05.01.01.02	EXCAVACION DE ZANJAS EN BADEN DE FORMA MANUAL	m3	48.53
05.01.01.03	COLOCACION CON OVER DE 2 A 4" PARA BADENES E=0.40 M.	m3	1,182.60
05.01.01.04	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SUB BASE CON MATERIAL GRANULAR E=0.20 M EN BADENES	m2	2,899.80
05.01.01.05	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BASE CON MATERIAL GRANULAR E=20CM EN BADENES	m2	2,859.30
05.01.01.06	BADENES- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	2,228.05
05.01.01.07	BADENES-CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	1,139.50
05.01.01.08	JUNTAS DE DILATACION LONGITUDINAL EN BADEN CON DOWELL	m	405.00
05.01.01.09	JUNTAS DE DILATACION TRANSVERSAL EN BADEN CON DOWELL	m	1,058.00
05.01.01.10	JUNTAS ASFALTO EN BADENES	m	810.00
05.01.01.11	CURADO DE ESTRUCTURA CON ADITIVO	m2	3,240.00
05.01.02	<b>ESTRUCTURAS DE PROTECCION EN BADENES</b>		
05.01.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS EN PROTECCION EN BADEN CON EQUIPO	m3	991.44
05.01.02.02	COLOCACION CON OVER DE 2 A 4" PARA PROTECCION DE BADENES E=0.40 M.	m3	1,021.57
05.01.02.03	SUB BASE DE MATERIAL GRANULAR E=0.20 M EN PROTECCION DE BADENS	m2	2,446.20
05.01.02.04	BASE DE MATERIAL GRANULAR E=20CM EN PROTECCION DE BADENES	m2	2,381.40
05.01.02.05	PROTECCION DE BADENES - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	1,872.70
05.01.02.06	PROTECCION DE BADENES MAMPOSTERIA DE PIEDRA PROP 1:3 + 60% PM	m3	845.64
05.01.02.07	JUNTAS DE DILATACION TRANSVERSAL EN PROTECCION DE BADENES	m	952.00
05.01.02.08	CURADO DE ESTRUCTURA CON ADITIVO	m2	2,835.00
05.01.02.09	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A 1.00 KM DE LA OBRA	m3	4,489.17
05.02	<b>ALCANTARILLAS TIPO MARCO</b>		
05.02.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	774.03
05.02.02	EXCAVACION DE ALCANTARILLA	m3	1,684.45
05.02.03	COLOCACION DE CAPA DE OVER COMPACTADO DE E=0.50M	m3	1,143.63
05.02.04	MURO Y ALETA - SOLADO CONCRETO PROP. 1:10, E=0.10M, CEMENTO TIPO MS	m2	774.03
05.02.05	CONCRETO FC=210 KG/CM2 EN LOSA DE FONDO DE ALCANTARILLA	m3	258.81
05.02.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA DE FONDO DE ALCANTARILLA	m2	249.79
05.02.07	ACERO DE REFUERZO FY=4,200 KG/CM2 - LOSA DE FONDO DE ALCANTARILLA	kg	29,850.11
05.02.08	CONCRETO FC=210 KG/CM2 EN PAREDES VERTICALES DE ALCANTARILLAS	m3	181.42
05.02.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PAREDES VERTICALES DE ALCANTARILLAS	m2	1,125.27
05.02.10	ACERO DE REFUERZO FY=4,200 KG/CM2 MUROS DE ALCANTARILLA	kg	29,549.63
05.02.11	CONCRETO FC=210 KG/CM2 EN LOSA SUPERIOR DE ALCANTARILLA	m3	126.12
05.02.12	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA SUPERIOR DE ALCANTARILLAS	m2	114.52
05.02.13	ACERO FY=4,200 KG/CM2 EN LOSA SUPERIOS DE ALCANTARILLAS	kg	17,911.97

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 157

MARIA YESSENIA SUAREZ CORREA  
ING. FORESTAL DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025



Ing. Julio C. Berrios Hidalgo  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SUBGERENCIA DE ESTUDIOS

FOLIO N° 156

SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 156  
88.00

05.02.14	CURADO DE ESTRUCTURA	m2	1,592.64
05.02.15	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BARANDAS METALICAS DE FIERRO NEGRO	m	88.00
05.02.16	PROTECCION DE ENTRADA Y SALIDA - MAMPOSTERIA DE PIEDRA PROP 1:8 + 80% PM	m3	98.42
05.02.17	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE A 1.00 KM DE LA OBRA	m3	2,021.33
05.03	ALCANTARILLAS TIPO TMC		
05.03.01	TRAZO Y REPLANTEO DE ALCANTARILLA TIPO TMC	m2	3,565.90
05.03.02	EXCAVACION C/MAQUINARIA ALCANTARILLA TIPO TMC	m3	6,773.83
05.03.03	EXCAVACION DE ZANJAS EN ALCANTARILLA TMC DE FORMA MANUAL	m3	539.27
05.03.04	COLOCACION DE CAMA DE ARENA E=0.10 M.	m3	108.67
05.03.05	COLOCACION DE HORMIGON E=0.20 M.	m3	568.89
05.03.06	RELLENO CON AFIRMADO EN ALCANTARILLA TIPO TMC EN FORMA MANUAL	m3	738.35
05.03.07	ALCANTARILLA TMC ø 36"	m	326.40
05.03.08	ALCANTARILLA TMC ø 48"	m	132.60
05.03.09	ALCANTARILLA TMC ø 60"	m	20.40
05.03.10	COLOCACION DE OVER E= 0.40 M. EN CIMENTACION DE MURO Y ALETA DE ALCANTARILLA TIPO TMC	m3	271.57
05.03.11	SOLADO CONCRETO PROP. 1:10, E=0.10M, CEMENTO TIPO MS	m2	678.92
05.03.12	MURO Y ALETA - CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	308.85
05.03.13	MURO Y ALETA - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	2,241.38
05.03.14	MURO Y ALETA - ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	40,283.09
05.03.15	LOSA DE PROTECCION ENTRADA Y SALIDA DE ALCANTARILLA TIPO TMC -CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	552.86
05.03.16	LOSA DE PROTECCION ENTRADA Y SALIDA DE ALCANTARILLA TIPO TMC - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	240.14
05.03.17	LOSA DE PROTECCION ENTRADA Y SALIDA DE ALCANTARILLA TIPO TMC - ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	9,806.42
05.03.18	PROTECCION DE ALCANTARILLA TIPO TMC MAMPOSTERIA DE PIEDRA PROP 1:8 + 60% PM	m3	443.66
05.03.19	PROTECCION DE ALCANTARILLA TIPO TMC - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	319.40
05.03.20	CURADO DE ESTRUCTURA CON ADITIVO	m2	2,256.20
05.03.21	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE A 1.00 KM DE LA OBRA	m3	8,775.72
05.04	PROTECCION DEL TALUD		
05.04.01	EXCAVACION DE ZANJA DE CIMENTACION	m3	117.60
05.04.02	PERFILADO DE TALUD DE ENROCADO	m2	392.00
05.04.03	RELLENO CON AFIRMADO E=0.20 M. EN FORMA MANUAL	m3	67.20
05.04.04	MAMPOSTERIA DE PIEDRA PARA DRENAJE PLUVIAL PROP 1:8 + 80% PM (Incl. cimentacion)	m3	117.60
05.04.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CIMENTACION	m2	476.00
05.04.06	MAMPOSTERIA DE PIEDRA PARA DRENAJE PLUVIAL PROP: 1:8+60%PM (LOSA)	m3	67.20
05.04.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PAÑOS	m2	51.52
05.04.08	JUNTAS DE CONSTRUCCION @ 3.00 M.	m	117.60
05.04.09	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE A 1.00 KM DE LA OBRA	m3	141.12
06	SEÑALIZACIONES		



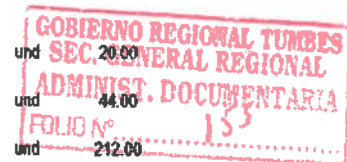
MARIA YESENIA SUAREZ CORREA  
ING. FORESTAL DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025

Ing. *[Signature]*  
ESPECIALISTA AMBIENTAL



SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

06.01	POSTE KILOMETRICO	und	20.00
06.02	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE SEÑALES REGLAMENTARIAS	und	44.00
06.03	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE SEÑALES PREVENTIVAS	und	212.00
06.04	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE SEÑAL INFORMATIVA	und	4.00
06.05	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GUARDAVIAS EN ALCANTARILLAS	m	480.00
07	IMPACTO AMBIENTAL		
07.01	PROGRAMA DE CONTROL DE EMISIONES ATMOSFERICAS	GLB	1.00
07.02	PROGRAMA DE SEÑALIZACION	GLB	1.00
07.03	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUO SOLIDO	GLB	1.00
07.04	PROGRAMA DE AGUA RESIDUALES	GLB	1.00
07.05	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL	GLB	1.00
07.06	PROGRAMA DE CAPACITACIONES	GLB	1.00
07.07	PROGRAMA DE REFORESTACION	GLB	1.00
07.08	PROGRAMA DE CONTIGENCIAS	GLB	1.00
07.09	PROGRAMA DE CIERRE Y ABANDONO	GLB	1.00



IV. LINEA BASE AMBIENTAL

4.1. Medio Físico

4.1.1. Meteorología y Clima

MARÍA YESENIA SUÁREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025



El clima es del tipo tropical, o sea cálido y húmedo, con precipitación pluvial en los meses de Diciembre a marzo, estos meses se concentra el mayor número de lluvias casi el 85% del total anual, el cual sufre ciertas modificaciones por la presencia de factores que actúan en menor o mayor intensidad como las corrientes marinas (la Corriente Fría Peruana y la Cálida Corriente del Niño) y la cordillera de los Andes (Cerros los Amotapes como estribación de la misma) que su altitud es en promedio menor que en el resto del País permitiendo en cierta forma el intercambio de masas de aire entre las cuencas del Pacífico y el Atlántico.

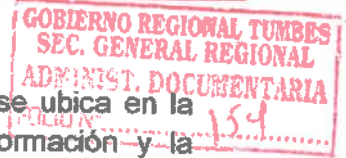
4.1.2. Geología General, Topografía y Fislografía

La zona en estudio corresponde al valle del río Tumbes margen derecha, que su curso va de Oeste a Este, en el área de influencia está formado por una serie de formaciones sedimentarias, o depósitos cuaternarios recientes, presentando una amplia gama de tipo litogénéticos. A pesar de la heterogeneidad y diversidad litológica aparente, todos los depósitos sueltos tienen la misma particularidad en su composición siendo los más predominantes los materiales, limosos, suelos cohesivos con incrustaciones de rocas areniscas, en esta área se encuentran suelos de textura fina con

Ing. Julio C. Bekites Hidalgo  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL



SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS



cohesión que mayor mente la formación Zorritos ( Tm Z) que se ubica en la margen derecha de la quebrada rica playa y esta misma formación y la formación Tumbes ( Tm -t), la misma que se ubica en la margen derecha de esta quebrada y en el lecho de la quebrada yacen suelos del tipo (Qr al) material gravo arenoso con y sin cohesión.

El área de estudio se encuentra ubicado en una zona cubierta en parte por depósitos de origen aluvial, eluvial, fluvio aluvial, de edad cuaternario reciente; por debajo de estos depósitos sedimentarios, se encuentran depósitos cuaternarios más antiguos de naturaleza aluvial y eluvial; que sub yacen a rocas terciarias tipo granitos constituidos por arenas de grano medio a grueso de SP, arenas arcillosas. Su estructura estratigráfica está constituida por sedimentos transportados por la escorrentía superficial ocasional, los cuales fueron depositados en forma de estratos superpuestos hacia la superficie de la terraza. En la actualidad las terrazas se encuentran estables, no muestra signos de inestabilidad por erosión fluvial.

Respecto a los pisos morfológicos, está relacionada directamente con las estructuras geológicas, donde los pisos altitudinales, señalan diferencias de relieve, de clima, suelos, vegetación. Se muestran dos pisos más o menos diferenciados. Además los del desarrollo Morfo Tectónico del Nor Este del Perú, se caracterizó por movimientos trato génico que dieron como resultado la Formación de grabens y horsts, cuyos elementos mayores son las cordilleras de la costa y la occidental. Se pueden apreciar bloques fallados de rocas metamórficas e ígneas, precámbricas, paleozoica y cretácicas tipo horst, separado de los grabens relleno por sedimentos del Eoceno superior o más jóvenes (A.C FISCHER 1956).

4.1.3. Hidrología

El área de estudio se encuentra influenciada por las el rio tumbes cuyo caudal aumenta en los meses de verano producto de las precipitaciones acaecidas, en la parte alta de la cuenca, en el extremo suroeste del área de estudio se ubica la quebrada Angostura, tributario considerable del río Tumbes. Sin embargo, por el are de estudio intersectan pequeñas quebradillas de cauce seco durante todo el año, que sólo en épocas de lluvia intensa discurren aguas por sus cauces.

4.2. Medio biológico

Fauna

MARÍA YESSENIA SUÁREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025



Para la evaluación general de la fauna silvestre se basa principalmente en las observaciones directas, registrándose así las especies tanto de mamíferos, aves, reptiles y anfibios que se encuentran dentro del área del proyecto. Así entre el Parque Nacional Cerros de Amotape y Zona de Amortiguamiento.

Ing. Julio C. Baxinos Hidalgo  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL

CUADRO N° 08





SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
153

FAUNA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

N°	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	OBSERVACION
<b>MAMIFEROS</b>				
1	ARDILLA	<i>Sciurus stramineus</i>	Sciuridae	Directa
2	HUANCHACO	<i>Didelphis marsupialis</i>	Didelphidae	Entrevista
3	VENADO	-----	-----	Directa
4	ARMADILLO	-----	-----	Directa
<b>AVES</b>				
1	CALANDRIA, SOÑA O CHISCO	<i>Mimus longicaudatus</i>	Mimidae	Directa
2	GAVILAN DORSIGRIS	<i>Leucopternis occidentalis</i>	-----	Directa
3	GALLINAZO	<i>Coragyps atratus</i>	Cathartidae	Directa
4	CABEZON PIZARROSO	<i>Pachyramphus Spodiurus</i>	-----	Directa
5	CARPINTERO LINEADO	<i>Campephilus gayaquilensis</i>	Picidae	Directa
<b>REPTILES Y ANFIBIOS</b>				
2	PACASO	<i>Iguana</i>	Iguanidae	Directa
3	LAGARTIJA	<i>Ameiva edracantha</i>	Teidae	Directa
4	SAPO COMUN	<i>Chaunus marinus</i>	Dendrobatidae	Entrevista
5	MACANCHE	<i>Boa constrictor imperator</i>	Boidae	Entrevista

Fuente: Elaboración Propia

**Flora**

Entre la Zona de Amortiguamiento y el Parque Nacional Cerros de Amotape, se identificaron a observación directa las especies de flora, y anotándose algunas características de las mismas, además se realizaron la toma fotográfica para la identificación de la flora existente destacan: la especie endémica de palo santo (*Bursera graveolens*), el algarrobo (*Prosopis pallida*), el angolo (*Pithecellobium multiflorum*), el guayacán (*Tabebuia sp.*), especies arbustivas como borrachera.

Así mismo se muestra un listado de las especies forestales, arbustivas, encontradas durante la evaluación de flora del Proyecto.

CUADRO N°09  
FLORA ENCONTRADA EN EL AREA DEL PROYECTO

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
ALGARROBO	<i>Prosopis pallida</i>	Fabaceae
ASERRILA	<i>Mimosa acantholoba</i>	Fabaceae
ANGOLO	<i>Pithecellobium multiflorum</i>	-----
BORRACHERA	<i>Ipomoea carnea</i>	Convolvulaceae

MARÍA YESENIA SUÁREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025



Ing. Julio C. Benites Hidalgo  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SUBGERENCIA DE ESTUDIOS

FOLIO N° 152

SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 152

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
CABO DE HACHA	<i>Machaerium millei</i> Standl	Fabaceae
CHARAN NEGRO	<i>Caesalpinia paipai</i>	Caesalpinaceae
EBANO	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	Rhamnaceae
GUAYACAN	<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacquin) Nicholson	Bignoniaceae
MADERO NEGRO	<i>Tabebuia billbergii</i> .	Bignoniaceae
OVERO	<i>Cordia lutea</i> Lamarck	Boraginaceae
PALO SANTO	<i>Bursera graveolens</i>	Burseraceae
PAPELILLO	<i>Bougainvillea peruviana</i> Bonpl	Nyctaginaceae
POLO	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Cochlospermaceae
POROTILLO	<i>Erythrina smithiana</i>	Fabaceae
CACTUS	-----	Cactaceae

Fuente: Elaboración propia



MARIA YESENIA SUAREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166026

4.3. Medio Social

CUADRO N° 10  
POBLACIÓN CENSADA, POR GRUPOS DE EDAD, SEGÚN PROVINCIA, DISTRITO, ÁREA URBANA Y RURAL, TIPO DE VIVIENDA Y SEXO

Provincia, distrito, área urbana y rural, tipo de vivienda y sexo	Total	Grupos de edad					
		Menores de 1 año	1 a 14 años	15 a 29 años	30 a 44 años	45 a 64 años	65 y más años
<b>DEPARTAMENTO TUMBES</b>	<b>224 863</b>	<b>3 932</b>	<b>61 984</b>	<b>53 507</b>	<b>48 641</b>	<b>42 248</b>	<b>14 551</b>
Hombres	113 519	2 036	31 491	26 468	23 997	21 866	7 661
Mujeres	111 344	1 896	30 493	27 039	24 644	20 382	6 890
<b>DISTRITO SAN JACINTO</b>	<b>8 512</b>	<b>123</b>	<b>2 144</b>	<b>1 701</b>	<b>1 801</b>	<b>1 831</b>	<b>912</b>
Hombres	4 327	60	1 065	835	899	968	500
Mujeres	4 185	63	1 079	866	902	863	412
<b>DISTRITO CASITAS</b>	<b>2 350</b>	<b>26</b>	<b>539</b>	<b>435</b>	<b>469</b>	<b>554</b>	<b>327</b>
Hombres	1 268	12	276	230	253	313	184
Mujeres	1 082	14	263	205	216	241	143

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017.

Ing. Julio C. Benites Hidalgo  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL



**a. Población económicamente activa (PEA)**

De acuerdo a la encuesta nacional de datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática, la Población Económicamente Activa en el departamento de Tumbes, se ha incrementado en un 105.7 miles de personas, en un periodo de 2008 al 2016 que se detalla a continuación:

**CUADRO N° 11**  
**POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA EN MILES DE PERSONAS (2008-2016)**

Departamento	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Tumbes	114,7	114,7	116,1	121,6	123,2	123,6	125,1	124,7	128,9

Fuente: Tumbes, Compendio Estadístico 2017 - INEI

**4.4. Áreas Naturales Protegidas**

El proyecto se ubica en el interior de la Zona de Amortiguamiento del Parque Nacional Cerros de Amotape; por tal motivo, en cumplimiento a lo establecido en la Ley N° 26834 – Ley de Áreas Naturales Protegidas, sus Modificatorias y Reglamento, se ha tramitado la Opinión Técnica de Compatibilidad, tomando además como referencia que dicha vía, es preexistente al establecimiento del ANP.

En tal sentido, mediante Informe Técnico N° 002-2019-SERNANP-PNCA-J, la Jefatura del área natural protegida antes mencionada, emite Opinión de Compatibilidad Favorable del proyecto; la misma que, se adjunta al presente Plan de Manejo.

**V. DESCRIPCIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES**

El propósito del presente capítulo es identificar y evaluar los probables impactos ambientales del proyecto **“REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPLAYA-BOCANA. EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO – CASITAS”**, dichos efectos o alteraciones pueden ser de carácter positivo o negativo todos ellos inducidos por la acción humana en el entorno en general.

Para la evaluación e identificación de los impactos ambientales se tiene en cuenta los límites máximos permisibles normados por la legislación ambiental nacional, así como, otros indicadores relacionados a la conservación del medio ambiente en el área de influencia de la actividad. Un impacto ambiental se da cuando al interactuar la actividad con el ambiente, dan como resultado variaciones

*[Signature]*  
EUSENIA SUAREZ CORREA  
D.C. FORESTAL DEL M. AMBIENTE  
PEG. 166025



*[Signature]*  
Ing. Julio E. Benicio Hidalgo  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL



SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

significativas para el hombre y su ambiente, influyendo en su salud, en su bienestar o en su entorno, pudiendo ser esta variación beneficiosa adversa.



### 5.1. METODOLOGÍA

El procedimiento metodológico seguido para realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales del proyecto en referencia, fue planificado de la siguiente manera:

- Análisis del Proyecto.
- Análisis de la situación ambiental del área de influencia del proyecto.
- Identificación de los impactos ambientales potenciales.
- Evaluación de los principales impactos ambientales.

Posteriormente, habiendo identificado y evaluado los impactos ambientales, se elaboró el Plan de Manejo Ambiental.

### 5.2. MÉTODO DE ANÁLISIS

La identificación de los impactos ambientales, se logra con el análisis de la interacción resultante entre las actividades del proyecto y los factores ambientales de su medio circundante. En este proceso, se van estableciendo las modificaciones del medio natural que pueden ser imputables a la realización de las diferentes actividades, ya que ello, permite ir seleccionando aquellos impactos que por su magnitud requiere ser evaluado con mayor detalle; asimismo, se va determinando la capacidad asimilable del medio sobre los posibles cambios que se generan con la ejecución de estas actividades.

### 5.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

#### 5.3.1. Selección de componentes interactuantes

Antes de proceder a identificar y evaluar los impactos que podría generar el proyecto vial, es necesario realizar la selección de componentes interactuantes. Esta operación consiste en conocer y seleccionar las principales actividades del proyecto y los componentes o elementos ambientales del entorno físico, biológico, socioeconómico y cultural que intervienen en dicha interacción.

MARIA YESENIA SIAREL CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025



Ing. Julio C. Benites Hidalgo  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL

En la selección de actividades se optó por aquéllas que deben tener incidencia probable y significativa sobre los diversos componentes o elementos ambientales. Del mismo modo, en lo concerniente a





SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

elementos ambientales se optó por aquellos de mayor relevancia ambiental.



**5.3.1.1. Actividades del proyecto con potencial de causar impacto.**

A continuación se listan las principales actividades del proyecto con potencial de causar impactos ambientales en su área de influencia. Estas actividades se presentan según el orden de las etapas del proyecto.

**a. Etapa Preliminar**

- ✓ Limpieza de terreno
- ✓ Obras provisionales
- ✓ Habilitación de Terreno

**b. Etapa de construcción**

- ✓ Movilización y desmontaje de equipos
- ✓ Descarga y manejo de materiales de construcción.
- ✓ Construcción de infraestructura (incluye alcantarillas, badenes, y obras de protección)
- ✓ Actividad domestica de obreros, administrativos y personal técnico.


**c. Etapa de cierre y abandono**

- ✓ Limpieza de ambientes de la obra

**d. Etapa de operación y mantenimiento**

- ✓ Actividades de funcionamiento
- ✓ Mantenimiento de infraestructura




  
MARIA YESENIA SUAREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025

**5.3.1.2. Componentes del ambiente potencialmente afectables**

A continuación se listan los principales componentes ambientales potencialmente afectables por el desarrollo de las actividades del Proyecto, los mismos que se presentan ordenadas según subsistema ambiental.

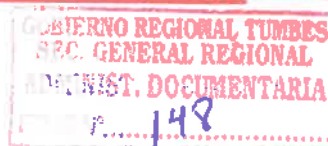
**a. Medio Físico**

- ✓ Agua

  
Ing. Julio C. Benites Hidalgo  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL



SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS



- ✓ Aire
- ✓ Suelo

**b. Medio Biológico**

- ✓ Flora
- ✓ Fauna
- ✓ Medio perceptual

**c. Medio Socioeconómico y cultural**

- ✓ Población y Economía
- ✓ Educación
- ✓ Humanos
- ✓ Seguridad



*Maria Yesenia Suarez Cornea*  
MARIA YESENIA SUAREZ CORNEA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025

**5.3.2. Identificación de Impactos Ambientales**

La Identificación de Impactos Ambientales tiene como fin determinar los impactos generados y los efectos potenciales derivados de las diferentes actividades que se llevaran a cabo dentro del proyecto, en términos generales los objetivos de la Identificación de Impacto Ambiental fueron los siguientes:

- Identificar los recursos ambientales y socioeconómicos que pueden ser afectados por las diferentes actividades del proyecto en sus diferentes fases.
- Jerarquizar las actividades de mayor agresividad para con los diferentes componentes ambientales; así como determinar cuáles son los componentes ambientales más vulnerables de ser afectados por las actividades del proyecto en sus diferentes fases.
- Determinar los impactos ambientales más significativos del proyecto para ser comunicados a las partes involucradas y establecer las medidas de mitigación respectiva.

**5.3.2.1. Lista de Chequeo Descriptiva**

Las listas de chequeo son un método de identificación preliminar de los impactos ambientales que permiten sistematizar los posibles impactos ambientales de las actividades de las distintas fases del proyecto. Consisten en una lista de varias columnas donde se

*Ing. Julio C. Benites Hidalgo*  
Ing. Julio C. Benites Hidalgo  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA

SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SUBGERENCIA DE ESTUDIOS  
FOLIO N° 147  
GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 147

incluye la actividad o acción impactante, el impacto ambiental generado, el factor ambiental impactado principalmente y que tienen por finalidad tener una visión general de los posibles impactos ambientales de las actividades derivadas del proyecto que respalden un análisis posterior más profundo. Para la presente declaración de impacto ambiental las listas de chequeo descriptivo dan cuenta solo de los impactos ambientales negativos del proyecto.



CUADRO N° 12  
LISTA DE CHEQUEO DESCRIPTIVA DE LA FASE PRELIMINAR

Actividad Impactante	Impacto	Factor Ambiental Impactado	Posible Medida de Mitigación/ Compensación y/o minimización
Demolición y excavación	Emisión de material particulado	Aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar vehículos, maquinaria y equipos de no más de 4 años de antigüedad</li> <li>- Realizar mantenimiento a los equipos, maquinarias y equipos</li> <li>- Humedecer áreas de trabajo</li> <li>- Prohibir las excavaciones y demoliciones en áreas no autorizadas.</li> <li>- Delimitar el área de trabajo con el uso de barreras de protección ante la emisión de material particulado y su potencial dispersión a zonas adyacentes.</li> <li>- Dotación de EPP al personal que labora en la obra.</li> <li>- El uso de explosivos será bajo supervisión de un especialista de corresponder.</li> </ul>
	Generación de ruido	Aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar vehículos, maquinaria y equipos de no más de 4 años de antigüedad</li> <li>- Realizar mantenimiento a los equipos, maquinarias y equipos</li> <li>- Prohibir el uso de bocinas y/o sirenas vehiculares, salvo caso de emergencia o el procedimiento lo amerite.</li> </ul>
	Emisiones de gases	Aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar vehículos de no más de 4 años de antigüedad.</li> <li>- Realizar mantenimiento a los equipos, maquinarias y equipos</li> </ul>
	Generación de escombros	Suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eliminación de material excedente en lugares autorizados, fuera de áreas naturales protegidas y/o Zonas de Amortiguamiento</li> <li>- Eliminación inmediata del material excedente.</li> <li>- Humedecer áreas de trabajo.</li> <li>- Ubicación de un solo centro de acopio del material excedente.</li> </ul>
	Generación de empleo	Socio económico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer un código de conducta</li> <li>- Realizar pagos conforme a legislación vigente</li> </ul>

*[Signature]*  
MARIA ESENI SUAREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 156025

*[Signature]*  
Ing. Julio C. Benites Hidalgo  
CIP N° 125201  
ESPECIALISTA AMBIENTAL



SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
DOCUMENTARIA  
146

Actividad Impactante	Impacto	Factor Ambiental Impactado	Posible Medida de Mitigación/Compensación y/o minimización
Obras Provisionales	Emisión de material particulado	Aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar vehículos, maquinaria y equipos de no más de 4 años de antigüedad</li> <li>- Humedecer áreas de trabajo</li> <li>- Prohibir las excavaciones y demoliciones en áreas no autorizadas</li> <li>- Prohibir el uso de bocinas y/o sirenas vehiculares, salvo caso de emergencia o el procedimiento lo amerite,</li> <li>- Realizar mantenimiento a los equipos, maquinarias y equipos</li> <li>- Cerrar el cerco perimétrico con barreras de protección para evitar ruidos, polvos y vibraciones</li> </ul>
	Generación de ruido		
	Emisiones de gases		
	Generación de escombros	Suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eliminación de material excedente en lugares autorizados, fuera de áreas naturales protegidas y/o Zonas de Amortiguamiento</li> <li>- Eliminación inmediata del material excedente.</li> </ul>
	Generación de empleo	Socio económico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer un código de conducta</li> </ul>
Habilitación de terreno	Generación de ruido	Aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar vehículos de no más de 4 años de antigüedad</li> <li>- Prohibir el uso de bocinas y/o sirenas vehiculares, salvo caso de emergencia o el procedimiento lo amerite</li> <li>- Proporcionar EPP adecuados al personal para el idóneo desempeño</li> </ul>
	Emisiones de material particulado	Aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Humedecer áreas de trabajo</li> </ul>
	Generación de empleo	Socio económico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer un código de conducta</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia

CUADRO N° 13  
LISTA DE CHEQUEO DESCRIPTIVA DE LA FASE CONSTRUCCIÓN

Actividad Impactante	Impacto	Factor Ambiental Impactado	Posible Medida de Mitigación/Compensación y/o minimización
Movilización y desmontaje de equipos	Generación de ruido	Aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar vehículos de no más de 4 años de antigüedad.</li> <li>- Prohibir el uso de bocinas y/o sirenas vehiculares, salvo caso de emergencia o el procedimiento lo amerite.</li> <li>- Humedecer áreas de trabajo</li> </ul>
	Generación de gases		
	Generación de material particulado		

Ing. Julio C. Benítez Hidalgo  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL



MARIA TERESA SUAREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025





GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA

SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SUBGERENCIA DE ESTUDIOS

FOLIO N° 145

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA

FOLIO N° 145

Actividad Impactante	Impacto	Factor Ambiental Impactado	Posible Medida de Mitigación/Compensación y/o minimización
Construcción de infraestructura	Alteración de la calidad del aire	Aire/suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar vehículos de nomas de 4 años de antigüedad</li> <li>- Humedecer áreas de trabajo</li> <li>- Proporcionar EPP al personal para la realización de sus labores</li> <li>- Señalización de las áreas de trabajo</li> <li>- Limpieza periódica de áreas de trabajo</li> </ul>
	Generación de empleo	Socio económico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer un código de conducta</li> </ul>
Actividad domestica de obreros, personal administrativo y técnico	Generación de ruido	Aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar vehículos de nomas de 4 años de antigüedad Generación de empleo</li> <li>- Establecer normas de conductas con los trabajadores</li> <li>- Ubicar contenedores de residuos sólidos</li> <li>- Evacuar las aguas residuales a la red de alcantarillado</li> <li>- Realizar la disposición final de residuos sólidos en el relleno sanitario oficial</li> <li>- Realizar actividades de reuso y reciclaje de papel, plásticos, vidrios, etc.</li> <li>- Implementar medidas de ecoeficiencia</li> </ul>
	Generación de gases	Agua	
	Generación de Aguas Residuales	socioeconómico	
Descarga y manejo de material de construcción	Generación de ruido	Aire/	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar vehículos de nomas de 4 años de antigüedad</li> <li>- Generación de empleo</li> </ul>
	Generación de gases	socioeconómico	
	Generación de residuos	Suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar la quema de residuos.</li> <li>- Almacenar los residuos en lugar autorizados</li> </ul>


CUADRO N° 14

LISTA DE CHEQUEO DESCRIPTIVA DE LA FASE DE CIERRE Y ABANDONO

Actividad Impactante	Impacto	Factor Ambiental Impactado	Posible Medida de Mitigación/Compensación y/o minimización
Limpieza de ambientes de la obra	Alteración de la calidad del aire	Aire / suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar vehículos de no más de 4 años de antigüedad y coberturas para el material excedente</li> <li>- Humedecer las áreas de trabajo</li> <li>- Realizar la disposición final de residuos sólidos en el relleno sanitario oficial</li> </ul>
	Generación de residuos		

VI. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

  
Ing. Julio C. Benítez Hidalgo  
CIF N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL

  
MARÍA YESENIA SUÁREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025

En la evaluación ambiental efectuada sobre el Proyecto "REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPLAYA - BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS", se ha encontrado que su ejecución podría





SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ocasionar impactos ambientales directos e indirectos, positivos y negativos dentro de su ámbito de influencia.

Si bien, las acciones causantes de impacto serán variadas, las afectaciones positivas más significativas corresponderán a la etapa de funcionamiento de las obras, y las negativas a la etapa de construcción; estando asociadas estas últimas a la nivelación del terreno, la movilización de materiales y durante la construcción de toda la infraestructura.

Sobre la base de los resultados del análisis de impactos se ha elaborado el presente Plan de Manejo Ambiental (PMA), el cual constituye un Documento Técnico que contiene un conjunto de medidas estructuradas en Programas, orientadas a prevenir, corregir o mitigar los impactos ambientales adversos que podrían ser ocasionados por la ejecución del proyecto en sus etapas Preliminar, Construcción y Operación, Abandono.

### 6.1. ESTRATEGIA

El Plan de Manejo Ambiental, se enmarca dentro de la estrategia de conservación del ambiente en armonía con el desarrollo socioeconómico de los pobladores influenciados por el proyecto. Éste será aplicado durante y después de las obras de construcción, es oportuno señalar que a efectos de la aplicación del PMA, es importante la coordinación sectorial y local a fin de lograr una mayor efectividad en los resultados. El manejo técnico del proyecto, como corresponde, estará a cargo del GOBIERNO REGIONAL.

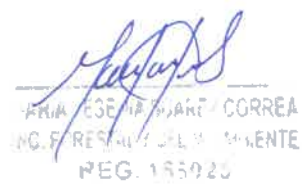
#### 6.1.1. RESPONSABILIDAD ADMINISTRATIVA

El GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES, es la entidad responsable de que se logren las metas previstas en el Plan de Manejo Ambiental, para lo cual deberá velar y exigir al contratista el cumplimiento del mismo.

El contratista para el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental deberá contratar y contar de forma permanente en la obra con el siguiente personal:

- a). 01 Ing. Especialista en Medio Ambiente
- b). 01 Ing. Especialista en Seguridad e Obra

  
Dra. Gladys Hidalgo  
C. 125021

  
MARIA ELENA QUARE CORREA  
ING. ESPECIALISTA EN MEDIO AMBIENTE  
REG. 155026

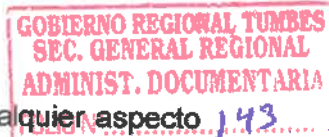




SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

**6.1.2. CAPACITACIÓN**

El personal responsable de la ejecución del PMA y de cualquier aspecto relacionado a la aplicación de la normatividad ambiental vigente, deberá contar con capacitación y entrenamiento necesarios, de tal manera que le permita cumplir con éxito las labores encomendadas.



**6.1.3. INSTRUMENTOS DE LA ESTRATEGIA**

Se considera como instrumentos de la estrategia, a los programas que permitan el cumplimiento de los objetivos del PMA. Estos son:

- Programa de Prevención y/o Mitigación
- Programa de Contingencias
- Programa de Abandono
- Programa de Seguridad y Salud Ocupacional
- Programa de manejo de residuos sólidos
- Programa de manejo de efluentes líquidos
- Programa de Señalización Ambiental
- Programa de Reforestación
- Programa de Monitoreo Ambiental
- Programa de inversiones

**6.2. PROGRAMAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN**

Este programa se trata la defensa y protección del entorno que sería afectado por la ejecución del proyecto, definiendo las precauciones o medidas a tomar para evitar daños innecesarios, derivados de la falta de cuidado o de una planificación deficiente de las operaciones a realizar durante las etapas de ejecución del proyecto. En tal sentido el contratista será el responsable de la ejecución, del programa de prevención y/o mitigación.

  
Ing. Julio C. Benites Hidalgo  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL



  
MARI YESENIA JUÁREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025



SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
172

CUADRO N° 15

RESUMEN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

ACTIVIDADES	MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL
Desbroce y limpieza del terreno.	Humedecer las áreas de trabajo y vías de acceso.
Habilitación de terreno.	Sellar y disponer recipientes que tengan o hayan contenido sustancias volátiles.
Movilización de equipos y maquinarias.	Cubrir y humedecer el material suelto a transportar y/o almacenar temporalmente.
Conformación de DME.	Realizar mantenimiento de vehículos y maquinarias.
Contratación de mano de obra.	Se prohíbe realizar actividades fuera del polígono de compatibilidad otorgada por el SERNANP.
Desvío de tránsito.	Controlar la velocidad de tránsito vehicular hasta 30 km/h en el área de trabajo.
Obras Provisionales	Implementar señalética sobre los límites de velocidad.
	Definir los horarios de entrada y salida de vehículos del área de trabajo.
	Se prohíbe la quema de productos, insumos y residuos.
	Impartir charlas informativas dirigidas a la población más cercana al proyecto sobre los efectos de las actividades en la salud, así como la importancia del Área Natural Protegida y su Zona de Amortiguamiento en coordinación con la Jefatura del ANP.
	Se prohíbe el uso de bocinas y sirenas vehiculares, salvo que por procedimiento de seguridad deba realizarse.
	Al interior de Áreas Naturales protegidas se prohíbe la disposición de todo tipo de residuos, en las ZA se debe realizar en lugares debidamente autorizadas por la autoridad correspondiente.
	Delimitar los frentes de trabajo para evitar intervención en espacios mayores al autorizado.
	Emplear paneles informativos con los detalles del proyecto, precisando duración, ejecutante y presupuesto de inversión.
	Establecer áreas impermeabilizadas para el almacenamiento y abastecimiento de combustibles u otras sustancias peligrosas.
	De encontrarse al interior de una ANP se prohíben los trabajos nocturnos (desde las 6:00 pm hasta 5:00 am).
	Señalizar los cruces de animales y demás componentes de importancia para el ANP en coordinación con la Jefatura del ANP.
	No arrojar ningún tipo de residuo (de limpieza, demolición, u otros) en cursos, cuerpos de agua o fajas marginales.
	Se prohíbe la captura, caza y/o comercialización de flora y fauna silvestre.
	Se prohíbe la quema de vegetación.
	Almacenar el suelo orgánico para la posterior rehabilitación del terreno y revegetación de las áreas intervenidas.
	Se prohíbe el uso de plásticos y tecnopor en el interior del ANP y su ZA, en lo relacionado con las actividades de bebidas y alimentos del personal
	De ser necesario el uso del plástico y/o tecnopor en otras actividades de la obra, se deberá coordinar previamente con personal del SERNANP para su autorización y/o acciones que correspondan
	Las instalaciones auxiliares como campamentos, canteras, DME, patio de máquinas entre otros., deben ubicarse en lugares autorizados, fuera de ecosistemas frágiles (humedales, bosques, lagunas, lomas costeras, etc.), áreas biológicamente sensibles (anidaderas, comederos, bebederos, colpas, etc.), y sitios de interés en el Plan Maestro del ANP; asimismo, se deberán ubicar en el área de compatibilidad aprobada y de ser reubicadas, deberá solicitarse previamente una nueva compatibilidad ante el SERNANP.
	Revegetación con especies nativas.



MARIA ESEMA SUÁREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 186025

Ing. Julio C. Benites Hidalgo  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL





SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

CUADRO N° 16  
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES  
POR FASE CONSTRUCCION

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 141

ACTIVIDADES	MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL
Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, terraplenes).	Humedecer las áreas de trabajo y vías de acceso.
Nivelación, relleno y compactación.	Sellar y disponer recipientes que tengan o hayan contenido sustancias volátiles.
Obras de encauzamiento.	Cubrir y humedecer el material suelto a transportar y/o almacenar temporalmente.
Colocación de afirmados bases y sub bases.	Realizar mantenimiento de vehículos y maquinarias.
Colocación de falso-puente, encofrado y desencofrado*.	Se prohíbe realizar actividades fuera del polígono de compatibilidad otorgada por el SERNANP.
Fresado de pavimentos.	Controlar la velocidad de tránsito vehicular hasta 30 km/h en el área de trabajo.
Conformación de DME y eliminación de material excedente.	Implementar señalética sobre los límites de velocidad.
Construcción de afirmados.	Definir los horarios de entrada y salida de vehículos del área de trabajo.
Explotación de canteras.	Se prohíbe la quema de productos, insumos y residuos.
Colocación de estructuras de acero y pre-esforzado*.	Impartir charlas informativas dirigidas a la población más cercana al proyecto sobre los efectos de las actividades en la salud, así como la importancia del Área Natural Protegida y su Zona de Amortiguamiento en coordinación con la Jefatura del ANP.
Vaciado de concreto*.	Se prohíbe el uso de bocinas y sirenas vehiculares, salvo que por procedimiento de seguridad deba realizarse.
Obras complementarias (mampostería, gaviones, defensas ribereñas).	Al interior de Áreas Naturales protegidas se prohíbe la disposición de todo tipo de residuos, en las ZA se debe realizar en lugares debidamente autorizadas por la autoridad correspondiente.
Pavimentación de vía.	Cumplir con los estándares de calidad ambiental y límites máximos permisibles aplicables.
Obras de drenaje (alcantarillas, cunetas, etc.)	Implementar señalética y reductores de velocidad en coordinación con la Jefatura del Área Natural Protegida.
	Definir los horarios de entrada y salida de vehículos al área de trabajo.
	Emplear paneles informativos con los detalles del proyecto, precisando duración, ejecutante y presupuesto de inversión.
	No arrojar ningún tipo de residuo (de limpieza, demolición, u otros) en cursos o cuerpos de agua ni en fajas marginales.
	No realizar lavado de equipos y/o vehículos en quebrabas o ríos.
	Tratamiento de efluentes antes de su vertimiento.
	Se deben realizar charlas informativas dirigidas a los trabajadores de la obra para la concientización de gestión ambiental y los compromisos ambientales asumidos en coordinación con la Jefatura del Área Natural Protegida.
	Al interior de ANP se debe operar con baños químicos-portátiles.
	Se prohíbe la captura, caza y/o comercialización de flora y fauna silvestre.
	Señalizar los cruces de animales. En caso de bosques implementar pasos aéreos para mamíferos menores.
	Se prohíbe la intervención en los ecosistemas frágiles.



MARIA ESENA SUAREZ CORREA  
ING. FORESTAL DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025

Ing. Julio C. Bentes Hidalgo  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL




ACTIVIDADES	MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL
	Se deben de instalar carteles informativos en el área de trabajo en donde se señale la prohibición la captura, caza y/o comercialización de flora y fauna
	Realizar las excavaciones o dispersión de material excedente acorde a las características del terreno, teniendo especial cuidado en las zonas con pendientes que puedan generar posteriores deslizamientos o derrumbes.
	Delimitar los frentes de trabajo para evitar intervención en espacios mayores a los necesarios y autorizados.
	Estabilizar las zonas donde se hayan realizado cortes en laderas o cortes de terreno.
	Se prohíbe la quema de vegetación.
	Establecer áreas impermeabilizadas para el almacenamiento y abastecimiento de combustibles u otras sustancias peligrosas.
	Almacenar el suelo orgánico para la posterior revegetación de las áreas intervenidas.
	Revegetación con especies nativas.

CUADRO N° 17  
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POR FASE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO Y CIERRE

ACTIVIDADES	MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL
<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	
Operación de equipos y maquinarias.	Mantener la señalización establecida en las etapas anteriores. En caso de bosques mantener los pasos aéreos para mamíferos menores.
Funcionamiento de la vía.	Mantener las coordinaciones con la Jefatura del Área Natural Protegida.
<b>CIERRE</b>	
Desmantelamiento de instalaciones temporales. Limpieza y recuperación de áreas alteradas. Reacondicionamiento morfológico de las áreas intervenidas. Disposición de residuos y escombros.	Humedecer las áreas de trabajo y vías de acceso.
	Cubrir y humedecer el material suelto a transportar o almacenar temporalmente.
	Realizar mantenimiento a vehículos y maquinarias.
	Se prohíbe el uso de bocinas y sirenas vehiculares, salvo que por procedimiento de seguridad deba realizarse.
	Respetar en cauce del río y restablecer sus condiciones iniciales.
	Estabilizar las zonas donde se hayan realizado cortes en laderas o cortes de terreno.
	Mantener la señalización en zonas de paso, establecida en las etapas anteriores. En caso de bosques mantener los pasos aéreos para mamíferos menores.
	Recuperación de la cobertura vegetal a efecto de lograr la estabilidad física y biológica.
	Uso del material orgánico para la revegetación con especies nativas del lugar.
Revegetación con especies nativas.	
Reconfiguración del paisaje teniendo en cuenta la naturaleza del ANP.	

  
Ing. Julio C. Benites Hidalgo  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL



  
MARÍA YESENIA SUÁREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025



### 6.2.1. PROGRAMA DE CONTROL DE EMISIONES ATMOSFERICAS

Como se ha señalado anteriormente, principalmente durante la etapa de construcción del Proyecto, se generarán emisiones contaminantes en la propia obra y en los lugares destinados a préstamo y disposición final de materiales excedentes, así como en el transporte de los mismos.

Las medidas destinadas a evitar o disminuir el aumento de la concentración de polvo en el aire durante la fase de ejecución de las obras, son las siguientes:

- Humedecer las áreas del proyecto (canteras, DME, accesos y en la propia obra) de forma que estas áreas mantengan el grado de humedad necesario para evitar, la producción de material particulado. Así mismo, el contratista deberá suministrar al personal de obra y el correspondiente equipo de protección personal (principalmente mascarillas).
- Se deberá considerar un riego periódico durante toda la fase del proyecto, a efectos de evitar la generación de material particulado y en suspensión.
- Controlar la velocidad de los vehículos de carga en los frentes de trabajo.
- Utilizar vehículos de no más de 4 años de antigüedad.
- El transporte de materiales de la cantera a la obra y de ésta al DME (materiales excedentes o sobrantes), deberá realizarse con la precaución de humedecer dichos materiales y/o cubrirlos con un toldo húmedo.
- Realizar mantenimiento de vehículos y maquinaria de forma periódica y cuando sea necesario.
- El vehículo que no garantice las emisiones límite permisible deberá ser separado de sus funciones, revisado, reparado o ajustado antes de entrar nuevamente al servicio del transportador; en cuyo caso deberá certificar nuevamente que sus emisiones se encuentran dentro de los límites permisibles. Lo anterior estará estipulado en una cláusula contractual.
- Cumplir con los estándares de calidad ambiental y límites máximos permisibles.
- El regado de las diferentes áreas de trabajo de la obra no se deberá realizar con agua potable.

  
Ing. Julio C. Bertrán Hidalgo  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL



  
MARÍA YESSENIA SUÁREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025





CUADRO N° 18  
COSTO DEL PROGRAMA DE CONTROL DE EMISIONES ATMOSFERICAS

Descripción	Und.	Cantidad	P.U.	Parcial	Total S/.
<b>Materiales e insumos</b>					
Regado con agua en las zonas de la obra	m²	1500	S/. 20.00	S/. 30,000.00	S/. 30,000.00
<b>Costo Total</b>					<b>S/. 30,000.00</b>

6.2.2. PROGRAMA DE CONTROL DE RUIDOS

- Prohibir el uso de bocinas y/o sirenas vehiculares, salvo caso de emergencia o el procedimiento lo amerite
- A los vehículos se les prohibirá el uso de sirenas u otro tipo de fuentes de ruido innecesarias, para evitar el incremento de los niveles de ruido. Las sirenas sólo serán utilizadas en casos de emergencia.
- Los vehículos, maquinas deberán tener el sistema de silenciador y escape en buenas condiciones, con el propósito de atenuar los ruido generado por el funcionamiento de estas.
- La instalación y uso de cualquier dispositivo o accesorios diseñados para reducir la producción de ruido, tales como válvulas, resonadores y pitos adaptados a los sistemas de frenos de aire de los vehículos destinado a la circulación en vías públicas.

*[Signature]*  
MARIA ESTER SUAREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025

6.2.3. PROGRAMA DE CONTROL DE LA CALIDAD DEL SUELO

- Los aceites y lubricantes usados, así como los residuos de limpieza, mantenimiento y desmantelamiento de talleres deberán ser almacenados en recipientes herméticos adecuados, para su posterior traslado por la Empresa Prestadora de Servicio (EPS).
- Los residuos de derrames accidentales de concreto, asfalto, lubricantes, combustibles, deben ser recolectados de inmediato y su disposición final debe hacerse de acuerdo con las normas ambientales presentes. Para lo cual se sugiere la contratación de una EPS (Empresa Prestadora de Servicios) autorizada en manejo y disposición final de residuos peligrosos.
- La caseta temporal y frentes de obra deberán estar provistos de recipientes apropiados para la disposición de residuos sólidos (recipientes plásticos con tapa). Estas serán vaciadas en cajas estacionarias con tapas herméticas,



*[Signature]*  
Ing. Julio C. Bascón Hidalgo  
CIF N° 125221





SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINISTRACION DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 137

que serán llevadas periódicamente por la Empresa Prestadora de Servicio (EPS) al botadero más cercano de residuos municipales.

- Al finalizar la obra, el contratista deberá dismantelar la caseta temporal, patio de almacenamiento, talleres y demás construcciones temporales, disponiendo los escombros en el DME (previa coordinación con la municipalidad) y posteriormente realizar acciones de limpieza y restaurar área de acuerdo a las características del paisaje circundante.

**6.2.4. DEPÓSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE (DME).**

El material excedente será depositado en espacios autorizados por la Municipalidad correspondiente, conforme a las coordenadas siguientes:

CUADRO N° 19  
COORDENADAS DME 1

ID	ESTE	NORTE
1	549847.576	9578147.848
2	549852.974	9578133.878
3	549847.973	9578127.448
4	549844.163	9578117.606
5	549830.273	9578124.829

Fuente: Informe Técnico N° 002-2019-SERNANP-PNCA-J

CUADRO N° 20  
COORDENADAS DME 2

ID	ESTE	NORTE
1	547249.581	9576207.762
2	547278.024	9576213.054
3	547290.000	9576239.000
4	547235.000	9576251.360
5	547220.300	9576209.700

Fuente: Informe Técnico N° 002-2019-SERNANP-PNCA-J

  
Ing. Julio C. Benites Hidalgo  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL



  
MARÍA YESENIA SUAREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025



SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

CUADRO N° 21  
COORDENADAS DME 3

ID	ESTE	NORTE
1	545518.600	9570727.080
2	545566.720	9570768.420
3	545550.360	9570785.150
4	545495.810	9570746.450

Fuente: Informe Técnico N° 002-2019-SERNANP-PNCA-J

Cualquier modificación y/o reubicación de los DME, deberá ser coordinada y autorizada por el SERNANP, debiéndose gestionar una nueva opinión de compatibilidad de corresponder.

### 6.2.5. PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

- El contratista deberá elaborar durante los primeros 5 días de iniciado el Plazo De Ejecución de la obra un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST) que contenga los mecanismos técnicos y administrativos necesarios para garantizar la integridad física y salud de los trabajadores y de terceras personas, durante la ejecución de las actividades previstas en el contrato de obra y trabajos adicionales que se deriven del contrato principal; el mismo que será aprobado por el Supervisor de la Obra, conforme a la norma G.050 – Seguridad durante la Construcción.
- El contratista deberá cumplir con todas las disposiciones sobre salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes emanadas del Ministerio de Trabajo.
- El contratista impondrá a sus empleados, proveedores y agentes relacionados con la ejecución del contrato, el cumplimiento de todas las condiciones relativas a salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes establecidas en los documentos del contrato y les exigirá su cumplimiento.
- Cada vez que la Supervisión Ambiental lo requiera, el contratista deberá revisar y ajustar el programa de salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes. Se podrán suspender las obras si el contratista

  
MARIANA ESCOBEDO SORREA  
ING. FORESTAL Y DEL MEDIO AMBIENTE  
REG. 166025



  
Ing. Juan C. Benites Hidalgo  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL



SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS



incumple los requisitos de salud ocupacional o no atiende las instrucciones que la Supervisión Ambiental hiciera al respecto.

- El contratista será responsable de todos los accidentes que por negligencia suya, de sus empleados, o proveedores pudieran sufrir el personal de la Supervisión Técnica, de la Supervisión Ambiental, o terceras personas.
- El contratista deberá informar por escrito al supervisor de la obra, cualquier accidente que ocurra en los frentes de obra, además, llevar un registro de todos los casos de enfermedad profesional y los daños que se presenten sobre propiedades o bienes públicos para preparar reportes mensuales del tema.
- A todos los obreros y empleados que vayan a ser vinculados a los trabajos, se les debe exigir un examen médico antes de vincularlos para verificar su estado de salud, especialmente en lo referente a la ausencia de enfermedades infecto - contagiosas. Periódicamente se verificará su estado de salud. El empleo de menores de edad para cualquier tipo de labor en los frentes de obra está estrictamente prohibido.
- Todo el personal de la obra deberá tener conocimiento sobre los riesgos de cada oficio, la manera de utilizar el material disponible y como auxiliar en forma oportuna y acertada a cualquier accidentado. El contratista debe dotar los frentes de trabajo, casetas, talleres y demás instalaciones temporales, de camillas, botiquines y demás implementos para atender primeros auxilios.
- El contratista suministrará equipos, máquinas, herramientas e implementos adecuados para cada tipo de trabajo, los cuales serán operados por personal calificado y autorizado, sólo para el fin con el que fueron diseñados. Se revisarán periódicamente para proceder a su reparación o reposición y deberán estar dotados con los dispositivos, instructivos, controles y señales de seguridad exigidos o recomendados por los fabricantes.
- El contratista está obligado a utilizar solamente vehículos automotores en perfecto estado, para transportar de forma apropiada y segura personas, materiales y equipos, de acuerdo con las reglamentaciones de las autoridades de transporte y tránsito. Los vehículos serán conducidos por personal adiestrado, estarán debidamente contramarcados y contarán con los avisos de peligro necesarios.

  
MARÍA TESENIÁ SUÁREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025



  
Ing. Julio C. Benites Hidalgo  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL



### 6.2.6. PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL

Este tipo de señalización se refiere a la conservación de los recursos naturales y la prevención de impactos negativos sobre el ambiente en toda el área de ejecución de la obra, por ejemplo:

- A la prohibición de la captura de especies silvestres
- Disponer adecuadamente los residuos sólidos
- No arrojar residuos sólidos y/o líquidos a los cuerpos de agua
- Evitar la contaminación del aire, suelo y aguas
- Respetar el derecho de vía.
- Buen trato al poblador local
- Localización de intersecciones y cruces con sitios de interés ambiental
- Labores de maniobras en cauces de río y/o en lugares donde exista riesgo de contaminación de fuentes de agua
- Avisos temporales de carácter preventivo e informativos que indiquen las labores que se están realizando
- Cuando se adelanten labores de excavación en el frente de obra, se debe aislar totalmente el área excavada (delimitar la zona con cinta o malla)
- Una vez finalizada la construcción de las obras y que el flujo vehicular vuelva a su normalidad, las vías deberán quedar con la señalización adecuada.



MARIA YESENIA SUAREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025

La utilización de carteles se deberá tener en consideración las siguientes especificaciones:

- Los letreros para la señalización ambiental deben tener el tamaño suficiente para que puedan ser leídos con facilidad por los conductores de los vehículos, el tamaño exacto se definirá previa consulta con el supervisor ambiental.
- El Contratista deberá priorizar la habilitación de intercambiadores o caminos auxiliares proyectados, para ser utilizados como desvíos de tránsito de corresponder.
- El sistema de señalización no sólo deberá alertar la presencia de desvíos o peligros, también deberá prevenir al peatón sobre la existencia de flora y fauna en el área y que pueden ser dañados. También la señalización

Ing. Julio C. Benítez Hidalgo  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL





SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS



mostrará e identificara los tipos o especies nativas que deberán ser protegidas.

- El mantenimiento de la señalización se debe realizar periódicamente, o cuando se empiece a notar desgaste en las figuras o texto de las señales, o cuando hayan sido sustraídas.

Las señales son dispositivos de control que adoptan una forma y color según la función que desempeñan y que van colocadas a un costado de la calzada sobre la berma, otras ubicadas en la pared sujetos a postes y que sirven para advertir la presencia de un peligro, dar mayor fluidez a la circulación vehicular e informar sobre la dirección que deben seguir, etc. Para el caso de la señalización ambiental se utilizará el cartel de fondo de color verde, la leyenda, letras y la orla de color blanco.

Las dimensiones con las que elaborarán los carteles de señalización ambiental, se basarán en el criterio de visibilidad del texto a por lo menos 20 m. de distancia. Por Ejm.: Señal de "cuidado cruce de animales" deberá tener de lado 0.90m.\*0.50m

En este caso, también se deberá colocar señalización en las áreas auxiliares, frete de obra, accesos, áreas de almacenamiento de residuos y combustible, entre otras áreas que el especialista encargado considere pertinente.

➤ **Temporalidad**

1. **Temporal:** aquella que permanecerá vigente solo durante la etapa de construcción del proyecto
2. **Permanente:** aquella que permanecerá vigente durante las etapas de construcción y operación del proyecto.

➤ **Tipos de señales por tipo de mensaje**

1. **Señales preventivas**

Las señales de prevención son aquellas que tienen por objeto advertir a la persona, la existencia de un peligro y su naturaleza. La señalización ambiental de tipo de preventiva consistirá en:

- Colocar carteles referentes a cruces de animales y de ser posible se debe restringir la velocidad mostrando la velocidad máxima permitida.

MARIA TERESA SÁNCHEZ CORREA  
INC. FORESTAL / DFL M. AMBIENTE  
REG. 166025

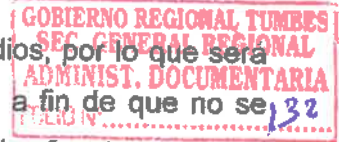


Ing. Julio C. Benítez Hidalgo  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL



SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

- Colocar carteles con referencia a prevenir incendios, por lo que será necesario llamar la atención sobre este aspecto a fin de que no se permita tirar cigarrillos encendidos o que se prendan fogatas.
- Colocar carteles con referencia a trabajos de voladuras.
- Colocar carteles con referencia a ejecución de obras.
- Colocar carteles de entrada y salida de vehículos, en accesos de áreas auxiliares y en frente de obra.



**2. Señales reguladoras – prohibitivas o restrictivas**

Estas señales plantean la existencia de limitaciones, restricciones o prohibiciones que norman el uso de determinada área. Indican a las personas las limitaciones que se les impone para el uso de las diferentes áreas. La señalización ambiental de tipo prohibitiva-restrictiva consistirá en:

- El contratista pondrá carteles de prohibición de echar basura en la vía y otros que son responsabilidad de la obra que se está construyendo y que indica el sitio donde deberá disponerse los residuos sólidos y líquidos generados en ellos.
- La colocación de carteles será para prohibir la tala de árboles sin previa autorización.
- Prohibición de acceso a áreas restringidas como las reas auxiliares, campamento, frente de obra, etc.

**3. Señales Informativas**

Tienen por objeto guiar a la persona durante la transitabilidad por las diferentes áreas, proporcionándole información adecuada de lugares, rutas, direcciones, distancias, servicios etc. La señalización ambiental de tipo de informativa consistirá en colocar:

- Carteles indicativos de lugares de interés, por ejemplo: ruinas, iglesias históricas, parques nacionales y se muestra la distancia hacia donde se encuentra, los desvíos que se tienen que tomar para llegar al sitio y las facilidades disponibles para los viajeros.
- Carteles sobre la posibilidad de conflictos con la población a fin de evitar posteriores invasiones. Se deberá ubicar las señalizaciones indicadas.
- Carteles sobre ecosistemas particulares y debe incluir los nombres comunes y científicos de las principales especies vegetales y

  
MARÍA TERESA SUÁREZ CORNEA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025



  
Ing. Julio C. Benites Hidalgo  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SUBGERENCIA DE ESTUDIOS

FOLIO N° 131

SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
131

animales, haciendo referencia a especies en peligro de extinción y referencia a otros componentes ambientales como geología, suelos y otros.

La señalización ambiental que debe implementarse será de tipo informativo, regulativo y preventivo en tomo a la protección del AMBIENTE, para lo cual se seguirá el siguiente procedimiento:

- Se colocarán letreros de advertencia, exteriores a la obra, para los transeúntes o público en general, referentes a las diversas actividades que se realicen (en áreas auxiliares, accesos, frentes de obra, zonas de voladuras, etc.)
- Se debe comunicar a las poblaciones vecinas el inicio de las obras, las medidas que la contratista está considerando para evitar accidentes durante la etapa de construcción y operación.
- Se debe prever que la señalización, sobre todo exterior, sea visible de día y de noche, para lo cual se deberán utilizar materiales reflectantes y/o buena iluminación.
- Se deberán colocar letreros de sensibilización ambiental.
- Los vehículos que inicien un movimiento lo anunciarán mediante señales acústicas, esto incluye la señal de retroceso que es de carácter obligatorio para todo vehículo.
- Se preverá la actuación de señales para advertir del movimiento de vehículos, especialmente la salida y entrada de vehículos en el campamento.
- La señalización que se propone consistirá básicamente en la colocación de paneles informativos en los que se indique al personal de obra la importancia de la conservación de los recursos naturales, los que serán colocados en el área de obras en puntos estratégicos designados por la supervisión ambiental.

  
Ing. Julio C. Benites Hidalgo  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL



  
MARIA YESSICA SUAREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 156025



CUADRO N° 22  
SEÑALES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Señalización	Por su finalidad	Por su duración
PROTEJE LA FAUNA SILVESTRE	De prohibición	Permanente
EVITA Y/O DENUNCIA LA CAZA FURTIVA	De información	Permanente
PROTEJE LA VEGETACION NATURAL, ES FUENTE DE VIDA	De prohibición	Permanente
NO ARROJES RESIDUOS SOLIDOS EN EL CAUCE LA QUEBRADA Y RIO.	De prohibición	Permanente

CUADRO N° 23  
SEÑALES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

CODIGO	SIGNIFICADO	SIMBOLO Y/O LEYENDA
SAI - 01	ANIMALES SILVESTRES EN LA VÍA	
SAI - 02	GANADO SUELTO	
SAI - 03	ZONA ARQUEOLÓGICA	
SAR - 01	PROHIBIDO ENCENDER FUEGO	
SAR - 02	PROHIBIDO RECOGER PLANTAS SILVESTRES	



  
Ing. Julio C. Benites Hidalgo  
CIP N° 105221

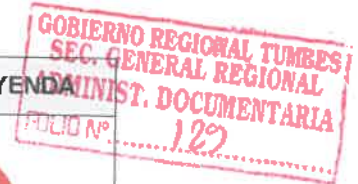
  
MARIA YESENIA SUAREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 156025





SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

CODIGO	SIGNIFICADO	SIMBOLO Y/O LEYENDA
SAR - 03	PROHIBIDO CAPTURAR ANIMALES SILVESTRES	



CUADRO N° 24  
COSTO DEL PROGRAMA DE SEÑALIZACION

Descripción	Und.	Cuadrilla	P.U.	Parcial	Total S/.
<b>Mano de Obra</b>					
Peón	hh	40	S/. 15.86	S/. 634.40	S/. 634.40
<b>Materiales</b>					
Señalización Ambiental	Glb		S/. 3,500.00	S/. 3,500.00	S/. 3,500.00
<b>Costo Total</b>					<b>S/. 4,134.40</b>



6.2.7. PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

El objetivo de este plan es minimizar cualquier impacto sobre el ambiente, por un inadecuado manejo y/o disposición de los residuos que se generarán durante la ejecución y operación del proyecto. Para ello, se ha de considerar un personal mínimo para implementar el plan dentro del área de influencia directa del proyecto.

El contratista será quien ejecute el programa de residuos sólidos, durante las operaciones de actividades del proyecto se generaran algunos residuos comunes, y residuos procedentes de la construcción del proyecto, que generalmente son desechos o residuos sólidos domiciliarios, residuos de construcción, etc.

Cabe resaltar que en el departamento de Tumbes, no existen rellenos sanitario, sin embargo se la generación de residuos sólidos es mínima, por lo que se prevé la disposición de residuos sólidos en lugares autorizados por la Municipalidad.

Para el manejo de los residuos sólidos se deben implementar las siguientes medidas:

- ✓ Adopción de prácticas apropiadas de manejo de residuos sólidos domésticos.

MARIA YESSENIA SUAREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025

Ing. Julio C. Benites Hidalgo  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL



SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS



- ✓ Ubicar recipientes en lugares estratégicos. Todos los recipientes deberán tener tapa.
- ✓ Minimizar la generación de residuos sólidos.
- ✓ Cuando sea posible se procederá al reciclaje de materiales.
- ✓ Se dispondrá de un adecuado sistema de limpieza, recojo y eliminación de residuos sólidos. Se almacenará temporalmente los residuos y luego se transportará a los rellenos sanitarios autorizados u lugares autorizados.

**6.2.7.1. Criterios para el almacenamiento temporal.**

Para el establecimiento del almacén temporal de residuos se utilizarán los siguientes criterios:

- ✓ Se cuenta con un área para el almacenamiento temporal de residuos para su posterior disposición final siguiendo las medidas de seguridad, salud e higiene ocupacional.
- ✓ En los casos que se requiera se utilizara cobertor o techado para evitar que la lluvia o el sol afecten los residuos almacenados.
- ✓ Ubicación en una zona apropiada en las áreas de trabajo que esté alejada del lugar de alojamiento, de cuerpos de agua (establecer una distancia de seguridad de acuerdo a las características del terreno).
- ✓ Contar con protección al suelo (de acuerdo a la naturaleza del residuo almacenado), techo rustico, (si es necesario), acceso restringido, letreros de señalización, equipos contra incendios y de respuesta a derrames (si es necesario).
- ✓ Cada contenedor contará con una tapa y estará debidamente rotulada para una mejor identificación de los residuos a depositar.
- ✓ Mantener el orden y limpieza del área de operaciones.
- ✓ Acondicionar los residuos para el almacenamiento temporal
- ✓ El almacenamiento de residuos no debe exceder meses calendario.
- ✓ Las características del recipiente de almacenamiento a utilizar, ya que esto dependerá del peso, volumen y otras características físicas, químicas o biológicas de los residuos, de tal manera que se garantice la seguridad, higiene y orden, evitando fugas, derrames o dispersión de los mismos, serán definidas por el especialista ambiental a cargo en conjunto con el supervisor de la obra.

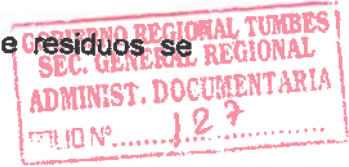
Ing. Julio C. B. Hidalgo  
CIP N° 125211  
ESPECIALISTA AMBIENTAL

MARIA YESENIA SUAREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 156025

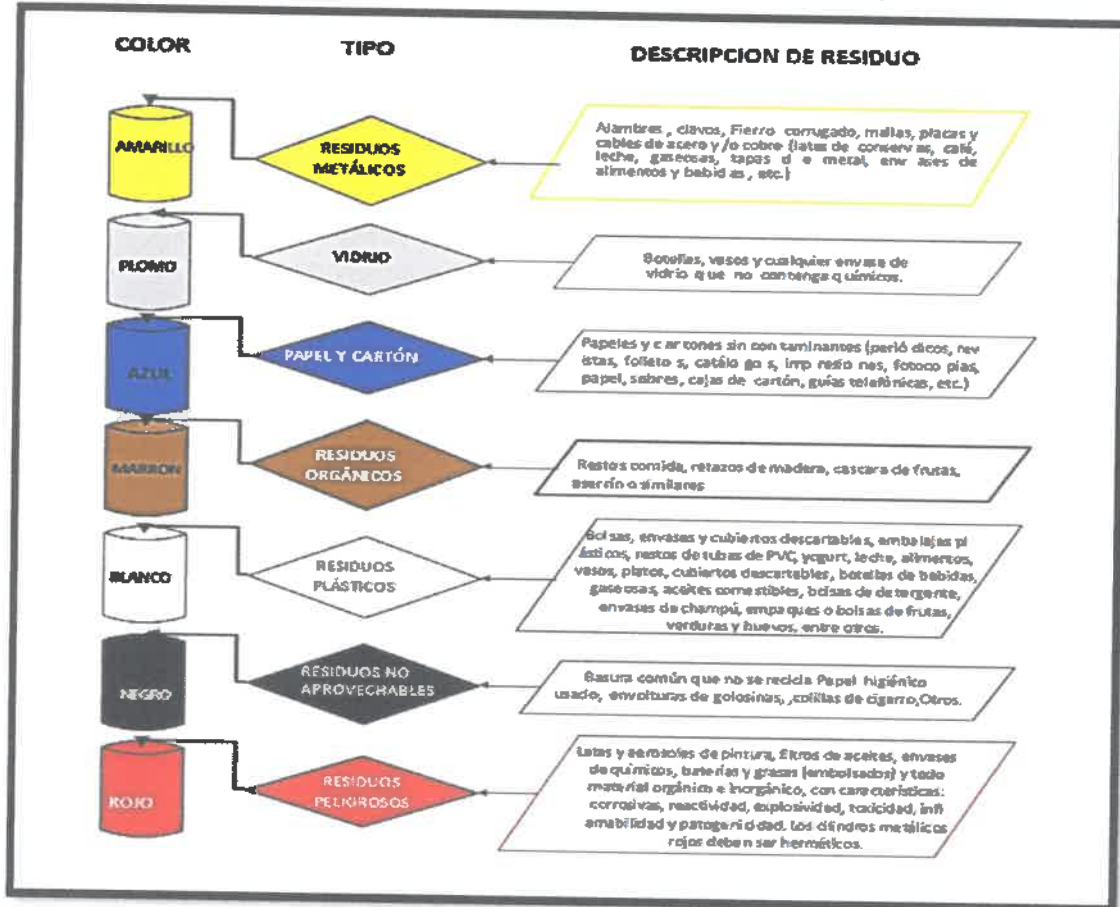




- ✓ El almacenamiento y rotulado según la procedencia de residuos se presenta en la siguiente figura:



CUADRO N° 25  
ALMACENAMIENTO PRIMARIO POR TIPO DE RESIDUOS



Fuente: código de colores que las N.T.P. 900.508. 2019

### 6.2.7.2. Recolección

El contratista se encargara de la etapa final de manejo de los residuos sólidos, el mismo que consiste en transportar los desechos de los puntos de acopio temporal para disponerlos de manera permanente hacia el botadero municipal autorizado, del departamento Tumbes.

- ✓ Si se generara residuos sólidos peligrosos, estos serán dispuestos en lugares que sean autorizados para tales residuos, para ello se contratara una EO.RS

Ing. Julio C. Benites Hidalgo  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL



MARÍA ELEANORA SUÁREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA

SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SUBGERENCIA DE ESTUDIOS

FOLIO N° 126

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 126

- ✓ El personal verifica que los almacenes temporales de residuos no se encuentren al tope de su capacidad de almacenamiento; de presentarse estas condiciones dan aviso inmediato al coordinador.
- ✓ Se llevarán manifiestos de residuos, junto con todos los ingresos y salidas de almacenamiento, los cuales estarán escritos en el libro de actas y protección ambiental.
- ✓ Dentro de las actividades se ha considerado la sensibilización al personal responsable de la manipulación, transporte y limpieza en temas relacionados a la gestión de residuos durante el manejo, almacenamiento y transporte interno de los residuos peligrosos y no peligrosos, así como los planes de contingencia que se deben de manejar.
- ✓ Se colocarán 21 tachos para residuos en los ambientes de la ejecución de la obra, según norma técnica peruana 900.508. 2019

MARIA TERESA SUAREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025



CUADRO N° 26  
PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

Descripción	Und.	Cantidad	P.U.	Parcial	Total S/.
<b>Materiales</b>					
Eliminación de residuos de obra	glb	1	S/. 5,000.00	S/. 5,000.00	S/. 5,000.00
Tachos para residuos	unid	21	S/. 80.00	S/. 1,680.00	S/. 1,680.00
<b>Costo Total</b>					<b>S/. 6,680.00</b>

6.2.8. PROGRAMA DE MANEJO DE EFLUENTES

Para el manejo de efluentes líquidos generados por las actividades domésticas de los trabajadores, se estimara el alquiler de 3 baño portátil durante los 12 meses de la ejecución del proyecto. Los mantenimientos se realizaran 2 veces por semana, durante la ejecución del proyecto, el mismo que estará a cargo del proveedor que brinda el servicio de alquiler.

CUADRO N° 27  
PROGRAMA DE MANEJO DE EFLUENTES

Descripción	Und.	Cantidad	N° Meses	P.U.	Total S/.
<b>Materiales</b>					
Alquiler de baños portátiles químicos	Glb	3	12	S/. 900.00	S/. 32,400.00
<b>Costo Total</b>					<b>S/. 32,400.00</b>

Ing. Julio C. Benites Hidalgo  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL





## 6.2.9. PROGRAMA DE CONTINGENCIAS

El contratista será quien tendrá a cargo el programa de contingencias, el cual tiene como propósito establecer las acciones necesarias a fin de prevenir y controlar eventualidades naturales y accidentes laborales que pudieran ocurrir en el área de influencia del proyecto, principalmente durante en proceso constructivo.

De modo tal, que permita contrarrestar los efectos generados por la ocurrencia de emergencias, producidas por alguna falla de las instalaciones de seguridad o errores involuntarios en la operación y mantenimiento de los equipos. Al respecto, el Plan de Contingencias contienen las acciones que deben implementarse, si ocurriesen contingencias que no puedan ser controladas con simples medidas de mitigación. Según las características del proyecto y del área de su emplazamiento, las contingencias que podrían ocurrir serían tipo accidentes laborales. Para ello se deberá contar con las siguientes medidas:

- Se deberá comunicar previamente al Puesto de Salud de la jurisdicción, el inicio de las obras de construcción para que estos estén preparados frente a cualquier accidente que pudiera ocurrir.
- El responsable de llevar a cabo el Plan de Contingencias, que es el contratista, deberá instalar un sistema de alerta y mensajes, y auxiliar a la población que pueda ser afectada con medicinas, alimentos u otros.

### 6.2.9.1. Ámbito del Plan

El Plan de Contingencias debe proteger a todo el ámbito de influencia directa del proyecto.

### 6.2.9.2. Unidad de Contingencia

- ✓ Personal capacitado en primeros auxilios
- ✓ Unidades móviles de desplazamiento rápido
- ✓ Equipo de telecomunicaciones
- ✓ Equipos de auxilios paramédicos
- ✓ Equipos contra incendios

  
Ing. Julio C. Benites Hidalgo  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL

  
MARI YESSENTA SUAREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025

### 6.2.9.3. Implementación del Plan de Contingencias





SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

La unidad de contingencias deberá instalarse desde el inicio de las actividades de construcción del proyecto la cumpliendo con lo siguiente:



**Capacitación del personal**

Todo personal que trabaje en la obra, deberá ser y estar capacitado para afrontar cualquier caso de riesgo identificado. En cada grupo de trabajo se designará a un encargado del plan de contingencias, quién estará a cargo de las labores iniciales de rescate o auxilio e informará a la central del tipo y magnitud del desastre.

**Unidades móviles de desplazamiento rápido**

El contratista designará entre sus unidades un vehículo que integrará el equipo de contingencias, los mismos que además de cumplir sus actividades normales, estarán en condiciones de acudir inmediatamente al llamado de auxilio del personal y/o de los equipos de trabajo. Estos vehículos deberán estar inscritos como tales, debiendo estar en condiciones adecuadas de funcionamiento:

En el caso, de que alguna unidad móvil sufriera algún desperfecto, deberá ser reemplazada por otro vehículo en buen estado.

El sistema de comunicación de auxilios debe ser un sistema de alerta en tiempo real; es decir, los grupos de trabajo deben contar con unidades móviles de comunicación, que estarán comunicadas con la unidad central de contingencias y esta, a su vez, con las unidades de auxilio.

**Equipos de auxilios paramédicos**

Estos equipos, deberán contar con personal preparado en brindar atención de primeros auxilios, camillas, balones de oxígeno y medicinas.

**Equipos contra incendios**

Los equipos móviles estarán compuestos por extintores de polvo químico. Éstos estarán implementados en todas las unidades móviles

  
MARÍA CECILIA SUÁREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025



  
Ing. Julio C. Benites Hidalgo  
C.P. N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL



**GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS**

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SUBGERENCIA DE ESTUDIOS**  
FOLIO GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINISTR. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 123

del proyecto, además las instalaciones auxiliares (caseta y patio de maquinarias) deberán contar con extintores y cajas de arena.

**Responsable**

El responsable del desarrollo de este programa de contingencias será el contratista de la Obra.

**CUADRO N° 28  
COSTO DEL PROGRAMA DE CONTINGENCIAS**

Descripción	Und.	Cantidad	P.U.	Parcial	Total S/.
<b>Materiales</b>					
Programa de Contingencias	glb	1	S/. 5,000.00	S/. 5,000.00	S/. 5,000.00
<b>Costo Total</b>					<b>S/. 5,000.00</b>

**CUADRO N° 29  
DIRECTORIO TELEFÓNICO De EMERGENCIA**

Institución	Número
Compañía de Bomberos Tumbes	072523333
ENOSA – Tumbes	072522746
Hospital Regional Tumbes	072523789
Hospital Essalud	072524983
Policía Nacional del Perú - Emergencias	072522200
Defensa Civil	072526024

*[Firma]*  
ANDRÉS YESENIA SUAREZ CORREA  
DIRECCIÓN REGIONAL DE AMBIENTE  
Y FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025



**6.2.10. PROGRAMA DE CIERRE Y ABANDONO**

El contratista será quien tendrá a cargo la ejecución del programa de cierre y abandono, en el que se consideran las acciones a llevarse a cabo luego de finalizadas todas las obras de construcción del proyecto.

**6.2.10.1. En la caseta**

Culminada la etapa de construcción del proyecto se procederá a retirar todas las instalaciones utilizadas, limpiar totalmente el área intervenida y disponer los residuos convenientemente en el DME asignado, luego nivelar el terreno, a fin de integrarlo nuevamente al paisaje original.

*[Firma]*  
Ing. Julio C. Benites Hidalgo  
CIP N° 126221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL



SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 122

**6.2.10.2. En el Patio de Maquinarias y Equipos**

Al término de las obras de construcción, el escenario ocupado debe ser restaurado mediante el levantamiento de las instalaciones efectuadas para el mantenimiento y reparación de las maquinarias. Los materiales desechados, así como los restos de paredes y pisos serán dispuestos adecuadamente en el DME.

Todos los suelos contaminados por aceite, petróleo y grasas deben ser removidos hasta una profundidad de 10 cm por debajo del nivel inferior de contaminación y trasladarlo cuidadosamente a los lugares de acopio temporal para su disposición final que será realizada por una EPS autorizada.

**6.2.10.3. En la cantera**

No se aplicara cierre de cantera, ya que el material (agregados) serán adquiridas a proveedores debidamente autorizados.

**6.2.10.4. En el Depósito de Material excedente**

Al culminar el uso del DME se procederá a restaurar el área alterada, perfilando la superficie con una pendiente suave, de modo que permita darle un acabado final acorde con la morfología del entorno circundante.

**6.2.10.5. Responsable de la Ejecución**

El responsable de la aplicación de este programa es el contratista, quien deberá contratar para ello los servicios de un Especialista Ambiental.

**6.2.10.6. Duración**

El programa será aplicado conforme culminen las actividades de la construcción de la obra en su totalidad, y tendrá una duración de 5 días

CUADRO N°30  
COSTO DEL PROGRAMA DE CIERRE Y ABANDONO

Descripción	Und.	Metrado	P.U.	Parcial	Total S/.
Limpieza de las áreas de la obra (incluye desmontaje de obras provisionales)	Glb		S/. 7,000.00	S/. 7,000.00	S/. 7,000.00
<b>Costo Total</b>					<b>S/. 7,000.00</b>

  
Ing. Julio C. Benítez Hidalgo  
CIP N° 102201  
ESPECIALISTA AMBIENTAL



  
MARIA YESSICA SUAREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025





## 6.2.11. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL

Una vez por semana al iniciar las actividades propias de cada trabajo específico, se deberá proporcionar a todos los trabajadores el entrenamiento necesario sobre las medidas atenuantes que constan en el presente documento, así como también de las medidas del Plan de Manejo Ambiental. El personal de obra que participe en este proyecto recibirá charlas de capacitación en aspectos esenciales de protección ambiental y seguridad, como requisito previo a los trabajos de campo. Se dictarán charlas periódicas de refuerzo durante el desarrollo de las actividades.

Adicionalmente se realiza acciones de capacitación en materia de conservación de los recursos naturales y medio ambiente a la población local adyacente y a los alumnos de la Institución Educativa con el propósito de sensibilizar a los mismos; estas acciones estarán a cargo del profesional responsable del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.

### Alcances de las actividades de Educación y Capacitación Ambiental

Los temas generales a tratarse durante la capacitación del personal son:

- Áreas de trabajo.
- El Plan de Manejo Ambiental del Proyecto.
- Legislación ambiental con relevancia.
- Calidad de agua de ríos y otros cuerpos de agua.
- Manejo de residuos.
- Manejo de combustibles.
- Protección de especies de Flora y Fauna.
- Calidad de aire.
- Equipo de protección personal.
- Manejo de los equipos contra incendios.
- Manejo de equipos de control de derrames de combustibles y petróleo
- Cambio Climático
- Contaminación Ambiental
- Biodiversidad
- Reciclaje

Ing. Julio C. Benites Hidalgo  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL

MARIA YESENIA SUAREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025





SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N°: 120

- Áreas Naturales Protegidas
- Agricultura sostenible
- Recursos hídricos
- Otros.

Durante las capacitaciones no se deberá utilizar plástico de ninguna índole ni tecnopor. Así mismo, se repartirá material informativo a los participantes, debiendo considerar las acciones de ecoeficiencia. El reparto de lapiceros, block de notas y/o cuadernos, USB's u otros, deberán ser de material reciclado.

CUADRO N°31  
COSTO DEL PROGRAMA DE CAPACITACIONES

Descripción	Und.	Cantidad	N° Meses	P.U.	Total S/.
Material de escritorio	Glb			S/. 1,000.00	S/. 1,000.00
Refrigerios	Glb			S/. 1,000.00	S/. 1,000.00
<b>Costo Total</b>					<b>S/. 2,000.00</b>

MARIA ESEMIA SUAREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025

6.2.12. PROGRAMA DE REFORESTACIÓN

Este programa busca minimizar posibles impactos producto de las actividades de la fase constructiva del proyecto "REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPLAYA - BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS", Es evidente que durante la ejecución de las actividades de la fase de construcción de la obra se va a afectar la cobertura boscosa, cortando o talando especies forestales ubicadas en su área de acción, así como, en sus alrededores donde se intervendrá de forma directa; por consiguiente, es conveniente realizar una compensación por las especies afectadas a fin de reducir al mínimo el impacto ambiental que podría producirse. En ese sentido, las actividades destinadas a mitigar y reducir el impacto la flora y cobertura forestal por las diversas actividades de la fase constructiva del proyecto son:

- Las áreas a reforestar se deberán coordinar previamente con el SERNANP.
- El hoyo deberá tener las siguientes medidas: 20 cm X 20 cm X 30 cm (largo, ancho y profundidad).
- Al momento del sembrado, el hoyo deberá ser enterrado hasta los 20 cm., debiendo quedar 10 cm., para el anillo de regado.
- El regado se deberá realizar por las siguientes semanas de sembrado, con una periodicidad interdiaria, hasta la culminación de la obra.



Ing. Julio C. Benites Hidalgo  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL



CUADRO N° 32  
COSTOS DEL PROGRAMA DE REFORESTACIÓN

Descripción	Und.	Cantidad	P.U.	Parcial	Total S/.
<b>Materiales, Herramientas e insumos</b>					
Adquisición de plántulas de algarrobo y Faique	Und.	300	S/. 5.00	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00
Adquisición de plántulas de ceibo	Und.	100	S/. 5.00	S/. 500.00	S/. 500.00
Adquisición de plántulas de palo santo	Und.	200	S/. 15.00	S/. 3,000.00	S/. 3,000.00
Adquisición de plántulas de Charán	Und.	200	S/. 5.00	S/. 1,000.00	S/. 1,000.00
Adquisición de plántulas de guayacán	Und.	200	S/. 10.00	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00
Agua	m³	50	S/. 20.00	S/. 1,000.00	S/. 1,000.00
Humus	Glb	1		S/. 1,444.33	S/. 1,444.33
Materiales para el sembrado y regado (3% MO)	Glb	1	S/. 171.46	S/. 171.46	S/. 171.46
<b>Mano de Obra</b>					
Operario	hh	40	21.95	S/. 878.00	S/. 878.00
Peón (*)	hh	305	15.86	S/. 4,837.30	S/. 4,837.30
<b>Costo Total</b>					<b>S/.</b>
					<b>16,331.09</b>

(\*) Incluye el costo por el regado de las especies reforestadas

6.2.13. PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL



El Programa de Monitoreo Ambiental constituye un documento técnico de control ambiental, en el que se concretan los parámetros, para llevar a cabo, el seguimiento de la calidad de los diferentes factores ambientales afectados, así como, de los sistemas de control y medida de estos parámetros

El monitoreo ambiental, se refiere a la realización de mediciones y evaluaciones, durante el proceso constructivo, de los parámetros definidos dentro del marco normativo exigible.

a. Responsable de Ejecución

El responsable de la aplicación de este programa es el Contratista, quien deberá contratar para ello los servicios de un Especialista Ambiental, a fin de implementar las medidas de mitigación ambiental generados en la obra.

b. Duración

El programa podrá ser aplicado durante el tiempo requerido para la aplicación de las medidas de prevención y mitigación proyectadas.

c. Los objetivos del Programa de Monitoreo son:

  
Ing. Julio C. Benítez  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL

  
MARIA YESSICA SUÁREZ CORREA  
ING. FORESTAL / UEL. M. AMBIENTE  
REG. 166025



SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 118

- Controlar y evaluar las medidas, mediante la obtención de datos del comportamiento de los componentes ambientales y operacionales del proyecto, reduciendo al mínimo los impactos ambientales negativos.
- Cumplir la legislación ambiental aplicable al proyecto
- Evaluación del cumplimiento del Programa en función de acciones acordadas.
- Identificar los aspectos a mejorar en la gestión del PSMA.

**d. Monitoreo de Calidad de Aire**

A fin de proteger la salud de la población cercana a la ejecución de las obras y preservar el ecosistema local, durante las actividades de la ejecución del proyecto, se debe controlar la calidad del aire (material particulado), la que puede ser alterada por actividades de movimiento de tierras, transporte de materiales y el tránsito continuo de los volquetes y maquinarias.

Para efecto del presente análisis se toma como referencia el DECRETO SUPREMO N° 003-2017-MINAM, los cuales establecen de los Estándares de Calidad Ambiental para Aire con el objetivo de proteger la salud, mejorará la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible; a continuación se muestran dichos estándares en el siguiente Cuadro:

**CUADRO N° 33  
ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AIRE**

Parámetro	Periodo	Valor (µg/m³)	Criterios de evaluación	Método de análisis
Benceno (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	Anual	2	Medio aritmético anual	Cromatografía de gases
Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )	24 horas	250	NE más de 7 veces al año	Fluorescencia ultravioleta (Método automático)
Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	1 hora	200	NE más de 24 veces al año	Quimoluminiscencia (Método manual)
Material Particulado con diámetro menor a 2.5 micras (PM <sub>2.5</sub> )	Anual	100	Medio aritmético anual	Separación y filtración (Gravimetría)
	24 horas	50	NE más de 7 veces al año	
Material Particulado con diámetro menor a 10 micras (PM <sub>10</sub> )	Anual	25	Medio aritmético anual	Separación y filtración (Gravimetría)
	24 horas	100	NE más de 7 veces al año	
Mercurio Gaseoso Total (Hg) <sup>2+</sup>	24 horas	2	No exceder	Espectrometría de absorción atómica de vapor frío (CVAAS)
				Espectrometría de fluorescencia atómica de vapor frío (CVAFS)
				Espectrometría de absorción atómica Zeeman.
				(Métodos automáticos)
Monóxido de Carbono (CO)	1 hora	3000	NE más de 1 vez al año	Infrarrojo no dispersivo (NDIR) (Método automático)
	8 horas	1000	Medio aritmético móvil	
Ozono (O <sub>3</sub> )	8 horas	100	Máxima media diaria NE más de 24 veces al año	Fotometría de absorción ultravioleta (Método automático)
	1 hora	100	NE más de 4 veces al año	
Plomo (Pb) en PM <sub>10</sub>	Mensual	1.5	NE más de 4 veces al año	Método para PM <sub>10</sub> (Espectrofotometría de absorción atómica)
	Anual	0.5	Medio aritmético de los valores mensuales	
Sulfuro de Hidrógeno (H <sub>2</sub> S)	24 horas	150	Medio aritmético	Fluorescencia ultravioleta (Método automático)

Fuente: DECRETO SUPREMO N° 003-2017-MINAM

Ing. Julio C. Benites Hidalgo  
CIP N° 125224  
ESPECIALISTA AMBIENTAL



MARIA YESSENIA SUAREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025





SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
FOLIO N° ..... 119 .....

**e. Monitoreo de Ruido Ambiental**

Los incrementos en los niveles de ruido se encuentran relacionados con las labores de movimiento de tierras, emplazamiento de infraestructura, tránsito de vehículos, entre otras actividades. El presente monitoreo tiene los siguientes objetivos:

- Proteger la salud de los alumnos y trabajadores
- Cumplir con los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido
- Vigilar la calidad ambiental de las áreas de influencia.

Los Límites Máximos Permisibles para Ruido Ambiental están determinados por el Reglamento de ECA para Ruido aprobado mediante D.S. N° 085-2003-PCM del 30 de Octubre del 2003. El ruido debe medirse con una frecuencia semestral para verificar que su nivel sea menor al límite permisible de 60 dB.

**CUADRO N° 34  
ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO**

ZONAS DE APLICACIÓN	VALORES EXPRESADOS (dB)	
	HORARIO DIURNO	HORARIO NOCTURNO
Zona de Protección Especial	50 dB	40 dB
Zona Residencial	60 dB	50 dB
Zona Comercial	70 dB	60 dB
Zona Industrial	80 dB	70 dB

*[Signature]*  
MARIA YESENIA SUAREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025

Fuente: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM

El criterio de selección de ubicación de punto de monitoreo de ruido es:

- ✓ Dirección predominante del viento
- ✓ Vías que conectan los componentes del proyecto
- ✓ Ubicación de población cercana o colindante al proyecto



**1. Parámetros**

El monitoreo de los niveles de ruido considera la evaluación de Nivel de presión sonora equivalente (L<sub>A</sub>).

**2. Frecuencia**

La frecuencia de medición se realizará dos (02) vez durante la ejecución de la obra (mes 1 y mes 6), en las estación de monitoreo establecida en el cuadro 35, a fin de ajustar las medidas de mitigación previstas. Las mediciones de ruido podrán ser realizadas en horario diurno.

*[Signature]*  
Ing. Julio C. Santos H. J. 199  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL



SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINIST. DOCUMENTARIA  
JULIO AN...

f. **Ubicación de estaciones de monitoreo**

Para la ubicación de las estaciones de monitoreo se deberá coordinar con el supervisor de la obra y el especialista ambiental responsable, para lo cual se recomienda considerar los siguientes criterios:

- ✓ Dirección predominante del viento
- ✓ Vías que conectan los componentes del proyecto
- ✓ Ubicación de población cercana o colindante al proyecto
- ✓ Principales actividades generadoras de gases, material particulado y ruido.

CUADRO N° 35  
UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO AMBIENTAL

DESCRIPCIÓN	ESTE	NORTE	PARAMETROS A MONITOREAR
Estación 1	554663.20	9578956.78	Aire: PM-10, SO <sub>2</sub> , CO, NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , Ruido
Estación 2	544442.27	9570466.28	
Datum WGS 84, 17s			

CUADRO N° 36  
COSTO DEL PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

Descripción	Und.	Cantidad	P.U.	Parcial	Total S/.
Monitoreo Ambiental Aire (incluye ruido)	Glb	4	S/. 3,000.00	S/. 12,000.00	S/. 12,000.00
Costo Total					S/. 12,000.00

6.3. **PRESUPUESTO BASE DEL PLAN**

El presupuesto base del estudio del Plan de Manejo Ambiental del proyecto "REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPLAYA - BOCANA EN LOS DISTRITOS DE SAN JACINTO - CASITAS", asciende a S/. 115,545.49 soles según detalle siguiente:

CUADRO N° 37  
COSTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

DESCRIPCIÓN	TOTAL
Programa de Control de Emisiones Atmosféricas	S/. 30,000.00
Programa de Señalización	S/. 4,134.40
Programa de Manejo de residuos sólidos	S/. 6,680.00
Programa de Aguas Residuales	S/. 32,400.00
Programa de Seguimiento y Monitoreo Ambiental	S/. 12,000.00

Ing. Julio C. Benites Bileto  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL

MARIA YESEN A. SUAREZ CORREA  
ING. FORESTAL Y DEL M. AMBIENTE  
REG. 166025





**GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**

**SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS**

DESCRIPCION	TOTAL
Programa de Capacitaciones	S/. 2,000.00
Programa de Reforestación	S/. 16,331.09
Programa de Contingencias	S/. 5,000.00
Programa de Cierre	S/. 7,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 115,545.49</b>

VISADO DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 115

(\*) Monto no incluye IGV

**6.4. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

El cronograma de ejecución de las actividades, se describe en el cuadro siguiente:

**CUADRO N° 38  
COSTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

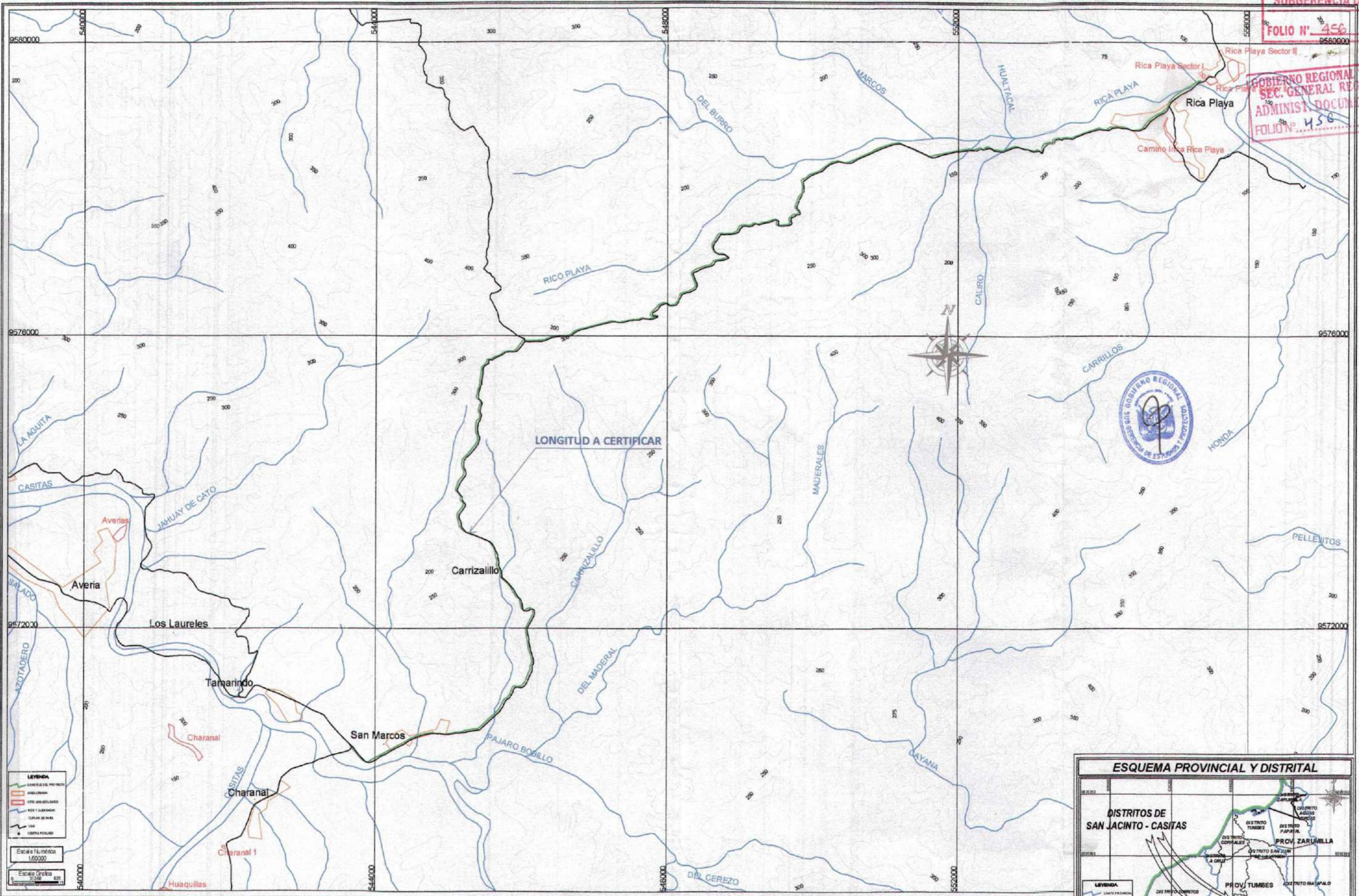
ACTIVIDADES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
programa de manejo de residuos solidos												
programa de manejo de aguas residuales												
programa de control de emisiones atmosfericas												
programa de señalización ambiental												
programa de control de la calidad del suelo												
Programa de seguridad y salud en el trabajo												
Programa de Capacitación												
Programa de Reforestación												
Programa de Monitoreo Ambiental												
programa de cierre y abandono												

*[Signature]*  
Ing. Julio C. Bezares Hidalgo  
CIP N° 125221  
ESPECIALISTA AMBIENTAL



*[Signature]*  
MARIA YESENIA SARAZ CORREA  
ING. FORESTAL Y AMBIENTE  
REG. 156020





**LEYENDA**

- LINEA DE PROYECTO
- ANEXOS
- SITIO ANEXOS
- RIEGO
- CANTON DE MAL
- VIA
- CANTON PROVINCIA

Escala Numérica: 1:50,000  
Escala Gráfica: 0 1000 2000

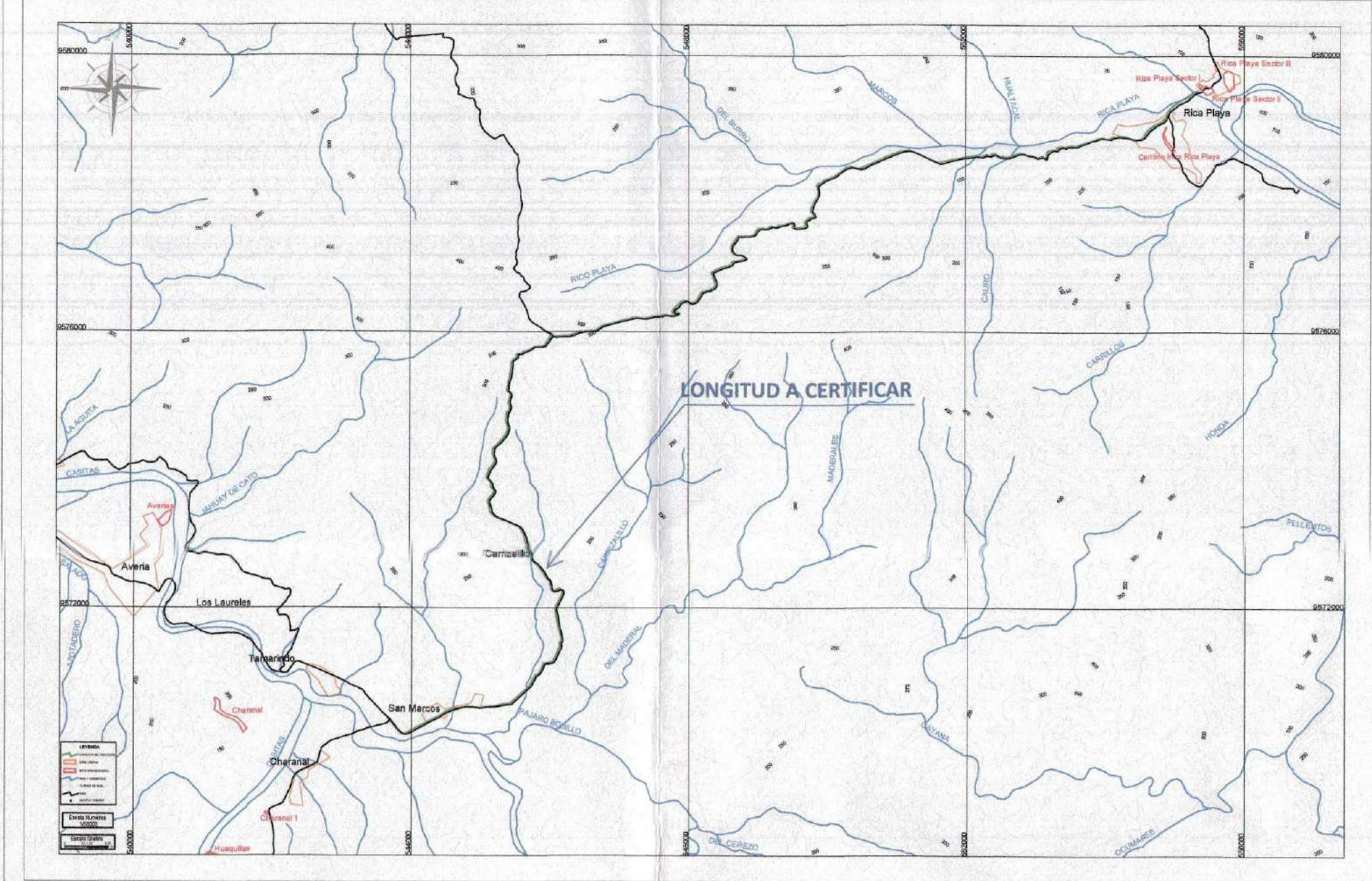
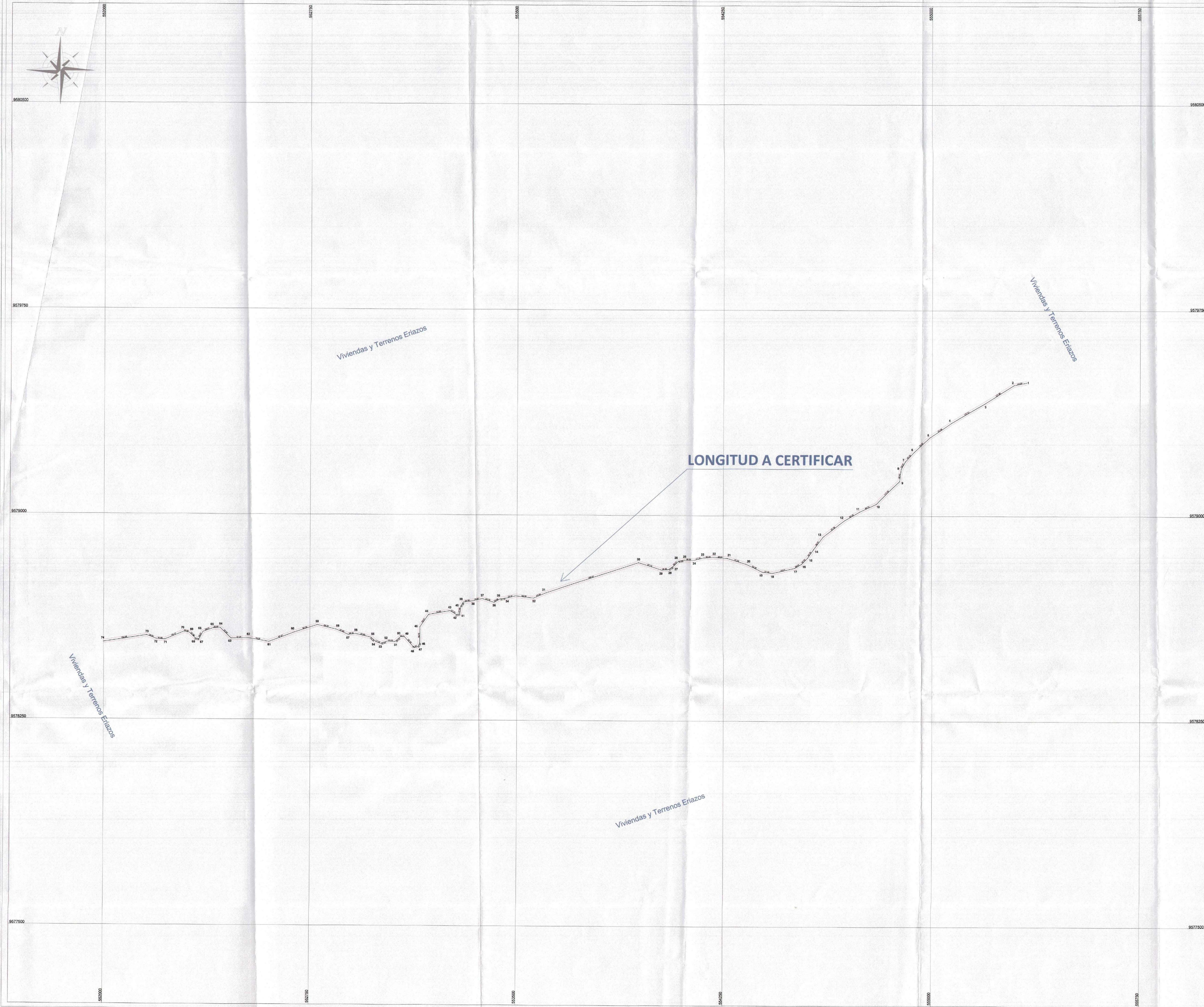


**PLANO DE UBICACIÓN  
GEORREFERENCIADO  
DEL PROYECTO**

NOMBRE DEL PROYECTO	"REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA, TRAMO RICA PLAYA, BOCAPAN, DISTRITO DE SAN JACINTO, CASITAS - TUMBES"	
PROVINCIA	TUMBES	SISTEMA DE PROYECCION CARTOGRAFICA: UTM
DISTRITO	TUMBES - CONTRALMIRANTE VILLAR	DATUM: WGS84
UBICACIÓN	SAN JACINTO - CASITAS	ZONA UTM: 17 Sur
ELABORADOR	MYSC	ESCALA: M
AREA	--	CANTON: 08-b
PERIMETRO	--	ESCALA: LA INDICADA
LONGITUD TOTAL	20 971.41 m	FECHA: JULIO DE 2018
GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES		<b>U-01</b>



PLANO GEORREFERENCIADO DEL ÁMBITO DE INTERVENCIÓN



CUADRO DE DATOS TÉCNICOS DE CARRETERA - TRAMO 01				
VERTICE	LADO	DISTANCIA	COORDENADAS ESTE (X)	COORDENADAS NORTE (Y)
1	1-2	45.99	555340.9496	9579487.7350
2	2-3	127.95	555295.8682	9579478.6544
3	3-4	137.21	555188.4830	9579408.0819
4	4-5	92.38	555070.0458	9579339.8084
5	5-6	78.65	554994.0133	9579287.3402
6	6-7	46.26	554936.7567	9579233.4260
7	7-8	32.41	554905.8048	9579199.0454
8	8-9	44.42	554890.3801	9579170.5451
9	9-10	117.35	554884.9677	9579126.4642
10	10-11	66.72	554801.3923	9579043.9899
11	11-12	63.05	554740.7326	9579016.2005
12	12-13	97.36	554686.4062	9578984.2098
13	13-14	58.47	554610.3041	9578923.4785
14	14-15	36.78	554575.8029	9578876.2681
15	15-16	30.75	554555.2810	9578845.7483
16	16-17	28.91	554533.9717	9578823.5724
17	17-18	82.21	554508.8842	9578809.2452
18	18-19	37.55	554428.7096	9578790.9905
19	19-20	63.35	554391.3416	9578794.6891
20	20-21	72.35	554334.5675	9578822.7962
21	21-22	49.84	554285.4843	9578844.2858
22	22-23	36.24	554215.8546	9578848.8058
23	23-24	37.19	554179.6825	9578846.5639
24	24-25	36.35	554143.5841	9578837.6399
25	25-26	20.96	554107.2340	9578838.0282
26	26-27	26.27	554086.5773	9578834.3682
27	27-28	21.99	554067.7617	9578816.0232
28	28-29	25.35	554049.9195	9578803.1615
29	29-30	87.12	554024.6525	9578801.1228
30	30-31	356.91	553941.7846	9578827.9971
31	31-32	45.89	553903.0002	9578715.6878
32	32-33	66.09	553861.0123	9578697.1634
33	33-34	35.31	553495.3961	9578704.8057
34	34-35	22.15	553481.0636	9578696.4178
35	35-36	25.96	553439.1365	9578693.3020
36	36-37	44.79	553416.5653	9578680.4700
37	37-38	36.90	553374.0270	9578694.4772
38	38-39	34.08	553338.0063	9578686.4534
39	39-40	16.99	553304.2928	9578681.4419
40	40-41	27.80	553295.5662	9578666.8593
41	41-42	12.23	553292.0301	9578639.2900
42	42-43	27.52	553280.3808	9578635.5824
43	43-44	79.65	553256.6230	9578649.4680
44	44-45	55.51	553178.2379	9578635.3227
45	45-46	58.72	553146.7987	9578589.5726
46	46-47	15.52	553146.5020	9578530.8547
47	47-48	13.57	553139.6392	9578516.9298
48	48-49	53.19	553126.5719	9578513.2789
49	49-50	14.11	553091.4906	9578553.2598
50	50-51	26.75	553077.3899	9578553.8150
51	51-52	29.05	553057.1825	9578536.2873
52	52-53	25.05	553028.1444	9578537.0720
53	53-54	17.04	553004.3922	9578529.1212
54	54-55	24.29	552988.4959	9578535.2679
55	55-56	57.48	552970.3805	9578551.4418
56	56-57	26.12	552914.4206	9578564.5739
57	57-58	47.65	552898.5738	9578560.8082
58	58-59	89.72	552844.9745	9578580.0431
59	59-60	89.30	552777.3010	9578596.8146
60	60-61	97.47	552692.4374	9578569.0104
61	61-62	78.25	552601.4067	9578534.1619
62	62-63	61.91	552524.2575	9578547.2702
63	63-64	55.54	552462.3522	9578546.3171
64	64-65	25.00	552422.5269	9578585.0233
65	65-66	39.67	552387.5793	9578583.3940
66	66-67	29.07	552360.4870	9578569.3301
67	67-68	13.05	552347.3561	9578543.4002
68	68-69	31.38	552334.3512	9578544.4228
69	69-70	19.40	552311.7410	9578566.1874
70	70-71	75.17	552292.7076	9578569.9353
71	71-72	30.96	552223.2719	9578541.1407
72	72-73	38.43	552192.3697	9578543.1055
73	73-74	158.89	552156.4688	9578556.8135
74	74	0	551999.6039	9578531.5540

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SUBDIRECCION DE ESTUDIOS  
FOLIO N. 455

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
DIRECCION GENERAL REGIONAL  
DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
FOLIO N. 455

ESCALA NUMERICA  
1/5000



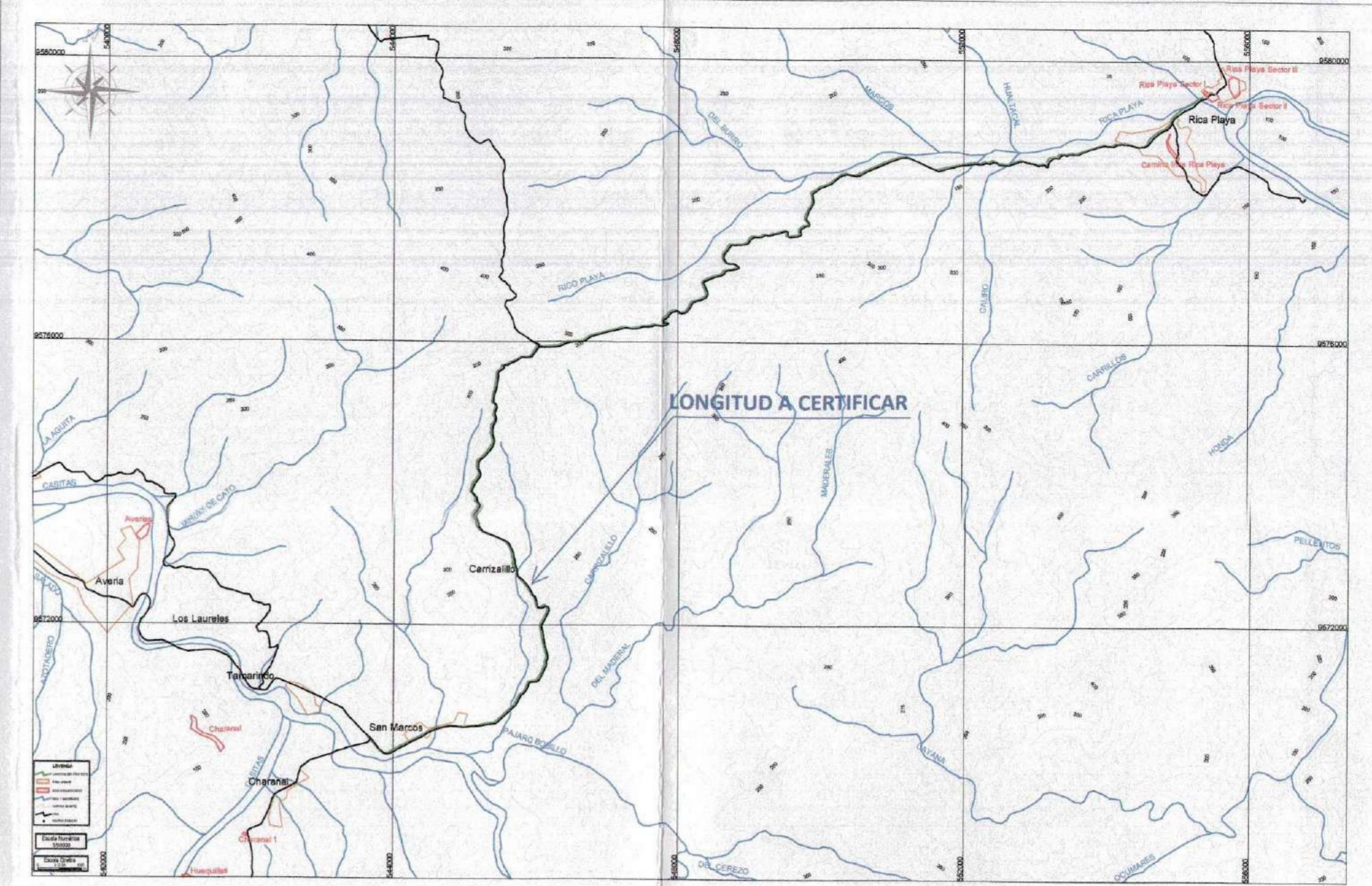
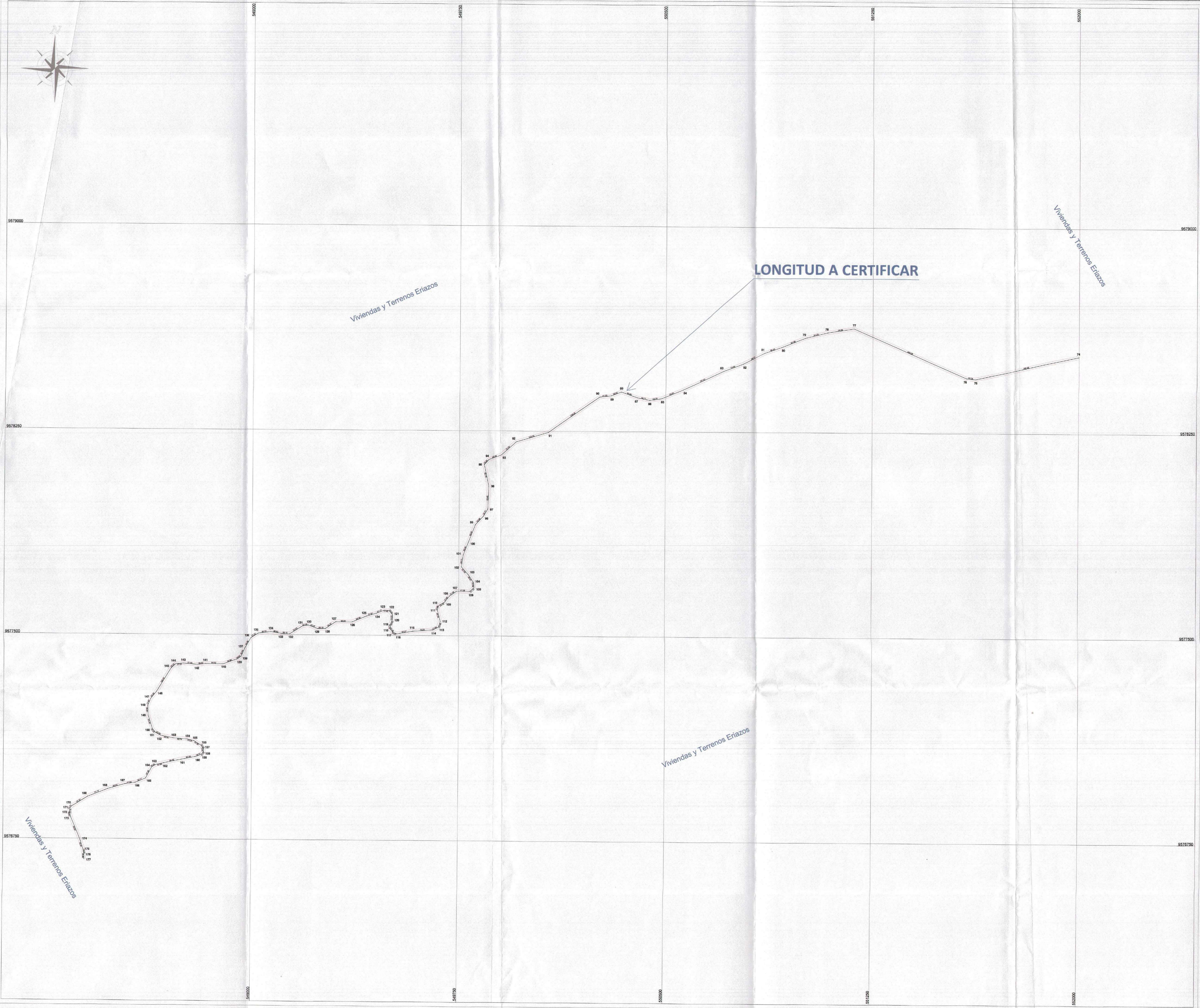
LEYENDA

—	ÁREA A CERTIFICAR
—	PERÍMETRO
○	VÉRTICES

NOMBRE DEL PROYECTO	REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA, TRAMO RICA PLAYA, BOCAPAN, DISTRITO DE SAN JACINTO, CASITAS - TUMBES	DEPARTAMENTO	TUMBES	PROYECTO	UTM
COORDINADOR	PLANO GEORREFERENCIADO DEL ÁMBITO DE INTERVENCIÓN	DEPARTAMENTO	MYSC	FECHA	17 Sur
FECHA	20 971.41 m	PROYECTO	LA INDICADA	FECHA	JULIO DE 2018
					<b>PP-01</b>



PLANO GEORREFERENCIADO DEL ÁMBITO DE INTERVENCIÓN



VERTICE	LADO	DISTANCIA	COORDENADAS ESTE (X)	COORDENADAS NORTE (Y)
74	74-75	385.85	551989.6038	957831.5840
75	75-76	33.34	551622.8229	957848.2384
76	76-77	446.35	551496.4691	9578451.2084
77	77-78	95.38	551181.3103	957831.4058
78	78-79	81.63	551087.1834	957816.1528
79	79-80	91.28	551008.1345	957856.6997
80	80-81	68.43	550923.1905	957852.2774
81	81-82	68.77	550838.4881	957839.5983
82	82-83	74.54	550778.3385	957849.1109
83	83-84	161.81	550709.5924	957842.4512
84	84-85	83.81	550663.0192	9578403.8454
85	85-86	42.75	550485.7325	9578371.4246
86	86-87	44.11	550443.5053	9578364.7314
87	87-88	84.85	550402.3365	9578353.7148
88	88-89	59.82	550339.1719	9578356.3156
89	89-90	41.33	550302.0324	9578380.9853
90	90-91	228.52	550260.9572	9578378.5296
91	91-92	123.25	550275.8185	9578246.1987
92	92-93	72.14	549887.5114	9578212.5114
93	93-94	48.90	549803.4727	9578162.0852
94	94-95	25.34	549857.6069	9578145.1409
95	95-96	80.78	549840.3890	9578128.5704
96	96-97	83.45	549858.8829	9578047.4840
97	97-98	29.77	549833.0058	9577958.4022
98	98-99	42.98	549838.7828	9577938.4166
99	99-100	68.87	549809.5299	9577926.8330
100	100-101	50.54	549784.0795	9577842.9350
101	101-102	44.11	549765.7604	9577755.8377
102	102-103	37.89	549759.4471	9577724.2861
103	103-104	35.07	549784.1140	9577724.1247
104	104-105	18.40	549803.3727	9577894.8138
105	105-106	21.10	549805.6434	9577876.5588
106	106-107	47.28	549789.7909	9577862.6282
107	107-108	31.39	5497760.3587	9577842.1857
108	108-109	27.63	549716.6591	9577845.2176
109	109-110	24.42	549699.4852	9577823.3447
110	110-111	17.68	549678.5170	9577810.8253
111	111-112	44.23	549672.8486	957784.1507
112	112-113	22.48	549684.0115	9577841.4078
113	113-114	21.89	549676.5181	9577830.2325
114	114-115	73.51	549667.0882	9577820.8178
115	115-116	67.67	549683.7855	9577815.2043
116	116-117	18.91	549626.8505	9577826.4770
117	117-118	13.35	549571.1885	9577811.5287
118	118-119	16.79	549503.1237	9577822.2220
119	119-120	20.52	549502.2132	9577837.9846
120	120-121	18.23	549509.5647	9577867.1440
121	121-122	18.34	549509.9039	9577875.3690
122	122-123	17.48	549497.4697	9577869.4697
123	123-124	31.17	549480.4321	9577862.2460
124	124-125	37.57	549451.4801	9577860.7038
125	125-126	68.38	549415.4472	9577870.0792
126	126-127	68.93	549383.5487	9577848.3281
127	127-128	44.27	549304.0195	9577847.4731
128	128-129	28.18	549287.5928	9577828.4180
129	129-130	37.27	549293.0151	9577823.0661
130	130-131	20.22	549204.4376	9577835.9413
131	131-132	58.83	549184.4088	9577823.1943
132	132-133	26.11	549157.9730	9577803.9951
133	133-134	38.62	549107.9634	9577805.6934
134	134-135	46.21	549089.8993	9577811.0618
135	135-136	32.23	549024.6225	9577805.1896
136	136-137	44.86	548998.9013	9577847.7827
137	137-138	30.24	548972.9591	9577848.8980
138	138-139	18.81	548919.9993	9577840.8132
139	139-140	54.66	548846.3224	9577810.7114
140	140-141	64.52	548804.8007	9577802.4448
141	141-142	29.50	548830.2899	9577803.0245
142	142-143	61.84	548801.0236	9577808.3035
143	143-144	27.81	548748.8504	9577805.8654
144	144-145	22.03	548721.8812	9577800.9480
145	145-146	102.87	548705.5538	9577376.1810
146	146-147	32.05	548652.0883	9577288.1833
147	147-148	27.67	548651.8365	9577283.3188
148	148-149	26.87	548651.2466	9577271.7888
149	149-150	51.42	548622.6496	9577201.9125
150	150-151	18.25	548638.2472	9577152.9173
151	151-152	22.09	548649.9702	9577138.9296
152	152-153	43.94	548669.2661	9577128.1878
153	153-154	46.74	548714.0618	9577126.0280
154	154-155	25.28	548754.7282	9577115.3143
155	155-156	31.84	548789.3168	9577109.5299
156	156-157	15.09	548816.1519	9577082.3852
157	157-158	8.85	548824.3133	9577078.7041
158	158-159	12.10	548814.6677	9577087.8632
159	159-160	18.77	548817.7259	9577059.8502
160	160-161	87.58	548800.3871	9577052.8258
161	161-162	64.37	548743.9474	9577041.2364
162	162-163	30.84	548690.9747	9577027.8917
163	163-164	15.08	548690.8832	9577021.1347
164	164-165	47.08	548639.9938	9577013.0645
165	165-166	39.17	548614.6312	9576971.8502
166	166-167	41.54	548578.5161	9576966.4574
167	167-168	63.51	548571.5261	9576948.8488
168	168-169	77.77	548493.9989	9576931.8707
169	169-170	67.37	548404.3302	9576903.1427
170	170-171	11.77	548346.7809	9576888.1166
171	171-172	13.18	548339.5886	9576858.7865
172	172-173	16.63	548338.4648	9576845.8972
173	173-174	26.85	548343.2852	9576827.2728
174	174-175	34.47	548378.9886	9576741.5571
175	175-176	19.82	548389.2824	9576758.0529
176	176-177	16.08	548392.5050	9576688.8310
177	177	0	548392.8597	9576674.7586

ESCALA NUMERICA  
1/5000



LEYENDA

- ÁREA A CERTIFICAR
- PERÍMETRO
- VERTICES

REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA, TRAMO RICA PLAYA, SOCAPAN, DISTRITO DE SAN JACINTO, CASITAS - TUMBES

PLANO GEORREFERENCIADO DEL ÁMBITO DE INTERVENCIÓN

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

TUMBES  
TUMBES - CONTRALMIENTE VILLAR  
SAN JACINTO - CASITAS

UTM  
WGS84  
17 Sur

M  
08-b

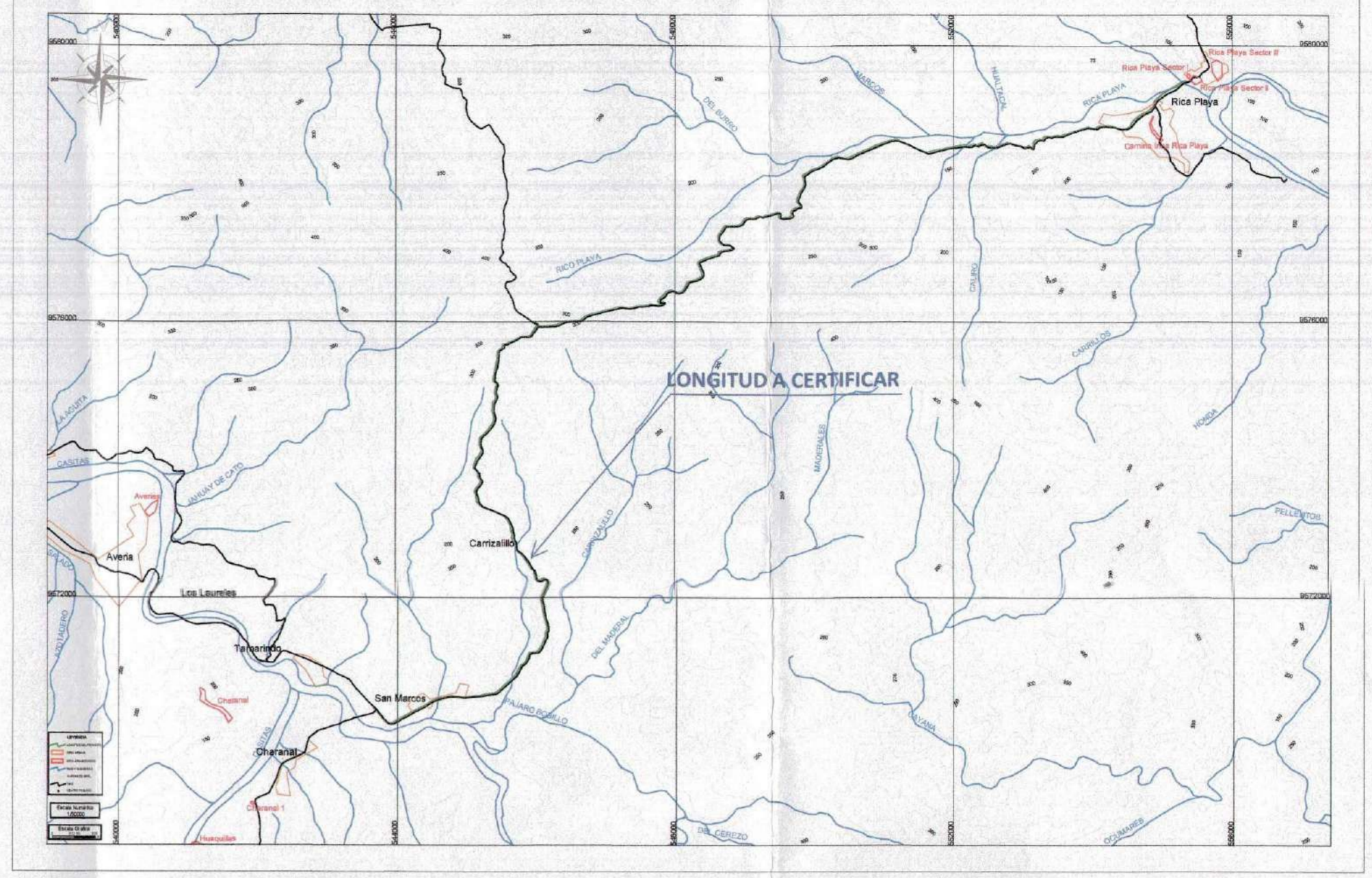
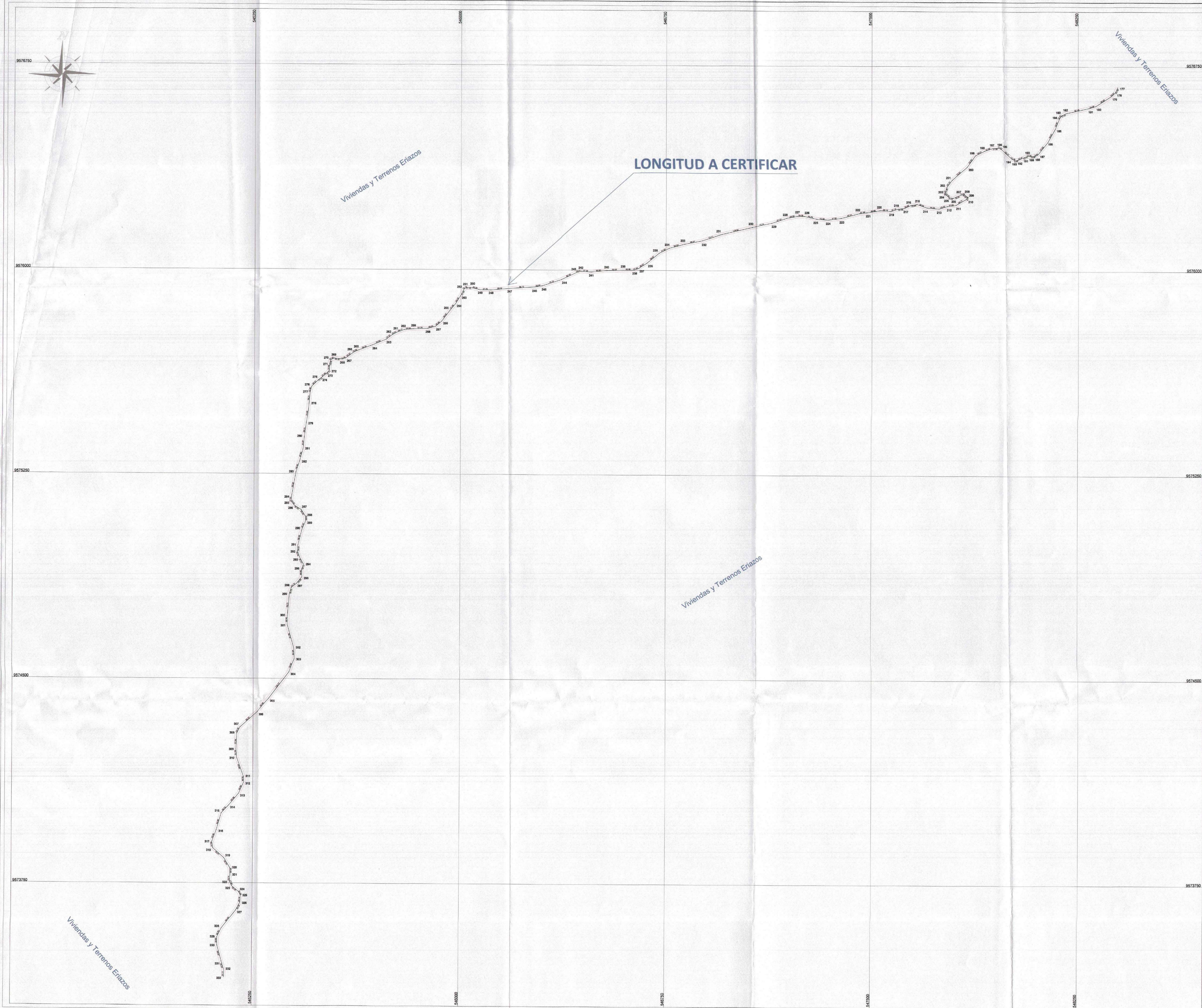
LA INDICADA  
JULIO DE 2018

20 971.41 m

PP-02



PLANO GEORREFERENCIADO DEL ÁMBITO DE INTERVENCIÓN



CUADRO DE DATOS TÉCNICOS DE CARRETERA - TRAMO 01

VERTICE	LADO	DISTANCIA	COORDENADA ESTE (E)	COORDENADA NORTE (N)
178		0.00	547000.00	927350.00
179		10.47	547010.47	927350.00
180		20.94	547020.94	927350.00
181		31.41	547031.41	927350.00
182		41.88	547041.88	927350.00
183		52.35	547052.35	927350.00
184		62.82	547062.82	927350.00
185		73.29	547073.29	927350.00
186		83.76	547083.76	927350.00
187		94.23	547094.23	927350.00
188		104.70	547104.70	927350.00
189		115.17	547115.17	927350.00
190		125.64	547125.64	927350.00
191		136.11	547136.11	927350.00
192		146.58	547146.58	927350.00
193		157.05	547157.05	927350.00
194		167.52	547167.52	927350.00
195		177.99	547177.99	927350.00
196		188.46	547188.46	927350.00
197		198.93	547198.93	927350.00
198		209.40	547209.40	927350.00
199		219.87	547219.87	927350.00
200		230.34	547230.34	927350.00
201		240.81	547240.81	927350.00
202		251.28	547251.28	927350.00
203		261.75	547261.75	927350.00
204		272.22	547272.22	927350.00
205		282.69	547282.69	927350.00
206		293.16	547293.16	927350.00
207		303.63	547303.63	927350.00
208		314.10	547314.10	927350.00
209		324.57	547324.57	927350.00
210		335.04	547335.04	927350.00
211		345.51	547345.51	927350.00
212		355.98	547355.98	927350.00
213		366.45	547366.45	927350.00
214		376.92	547376.92	927350.00
215		387.39	547387.39	927350.00
216		397.86	547397.86	927350.00
217		408.33	547408.33	927350.00
218		418.80	547418.80	927350.00
219		429.27	547429.27	927350.00
220		439.74	547439.74	927350.00
221		450.21	547450.21	927350.00
222		460.68	547460.68	927350.00
223		471.15	547471.15	927350.00
224		481.62	547481.62	927350.00
225		492.09	547492.09	927350.00
226		502.56	547502.56	927350.00
227		513.03	547513.03	927350.00
228		523.50	547523.50	927350.00
229		533.97	547533.97	927350.00
230		544.44	547544.44	927350.00
231		554.91	547554.91	927350.00
232		565.38	547565.38	927350.00
233		575.85	547575.85	927350.00
234		586.32	547586.32	927350.00
235		596.79	547596.79	927350.00
236		607.26	547607.26	927350.00
237		617.73	547617.73	927350.00
238		628.20	547628.20	927350.00
239		638.67	547638.67	927350.00
240		649.14	547649.14	927350.00
241		659.61	547659.61	927350.00
242		670.08	547670.08	927350.00
243		680.55	547680.55	927350.00
244		691.02	547691.02	927350.00
245		701.49	547701.49	927350.00
246		711.96	547711.96	927350.00
247		722.43	547722.43	927350.00
248		732.90	547732.90	927350.00
249		743.37	547743.37	927350.00
250		753.84	547753.84	927350.00
251		764.31	547764.31	927350.00
252		774.78	547774.78	927350.00
253		785.25	547785.25	927350.00
254		795.72	547795.72	927350.00
255		806.19	547806.19	927350.00
256		816.66	547816.66	927350.00
257		827.13	547827.13	927350.00
258		837.60	547837.60	927350.00
259		848.07	547848.07	927350.00
260		858.54	547858.54	927350.00
261		869.01	547869.01	927350.00
262		879.48	547879.48	927350.00
263		889.95	547889.95	927350.00
264		900.42	547900.42	927350.00
265		910.89	547910.89	927350.00
266		921.36	547921.36	927350.00
267		931.83	547931.83	927350.00
268		942.30	547942.30	927350.00
269		952.77	547952.77	927350.00
270		963.24	547963.24	927350.00
271		973.71	547973.71	927350.00
272		984.18	547984.18	927350.00
273		994.65	547994.65	927350.00
274		1005.12	548005.12	927350.00
275		1015.59	548015.59	927350.00
276		1026.06	548026.06	927350.00
277		1036.53	548036.53	927350.00
278		1047.00	548047.00	927350.00
279		1057.47	548057.47	927350.00
280		1067.94	548067.94	927350.00
281		1078.41	548078.41	927350.00
282		1088.88	548088.88	927350.00
283		1099.35	548099.35	927350.00
284		1109.82	548109.82	927350.00
285		1120.29	548120.29	927350.00
286		1130.76	548130.76	927350.00
287		1141.23	548141.23	927350.00
288		1151.70	548151.70	927350.00
289		1162.17	548162.17	927350.00
290		1172.64	548172.64	927350.00
291		1183.11	548183.11	927350.00
292		1193.58	548193.58	927350.00
293		1204.05	548204.05	927350.00
294		1214.52	548214.52	927350.00
295		1224.99	548224.99	927350.00
296		1235.46	548235.46	927350.00
297		1245.93	548245.93	927350.00
298		1256.40	548256.40	927350.00
299		1266.87	548266.87	927350.00
300		1277.34	548277.34	927350.00
301		1287.81	548287.81	927350.00
302		1298.28	548298.28	927350.00
303		1308.75	548308.75	927350.00
304		1319.22	548319.22	927350.00
305		1329.69	548329.69	927350.00
306		1340.16	548340.16	927350.00
307		1350.63	548350.63	927350.00
308		1361.10	548361.10	927350.00
309		1371.57	548371.57	927350.00
310		1382.04	548382.04	927350.00
311		1392.51	548392.51	927350.00
312		1402.98	548402.98	927350.00
313		1413.45	548413.45	927350.00
314		1423.92	548423.92	927350.00
315		1434.39	548434.39	927350.00
316		1444.86	548444.86	927350.00
317		1455.33	548455.33	927350.00
318		1465.80	548465.80	927350.00
319		1476.27	548476.27	927350.00
320		1486.74	548486.74	927350.00
321		1497.21	548497.21	927350.00
322		1507.68	548507.68	927350.00
323		1518.15	548518.15	927350.00
324		1528.62	548528.62	927350.00
325		1539.09	548539.09	927350.00
326		1549.56	548549.56	927350.00
327		1560.03	548560.03	927350.00
328		1570.50	548570.50	927350.00
329		1580.97	548580.97	927350.00
330		1591.44	548591.44	927350.00
331		1601.91	548601.91	927350.00

ESCALA NUMERICA  
1/5000

ESCALA GRAFICA  
0 m 250 m 500 m

LEYENDA

ÁREA A CERTIFICAR
PERÍMETRO
VERTICES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SUBGERENCIA DE ESTUDIOS  
FOLIO N° 453

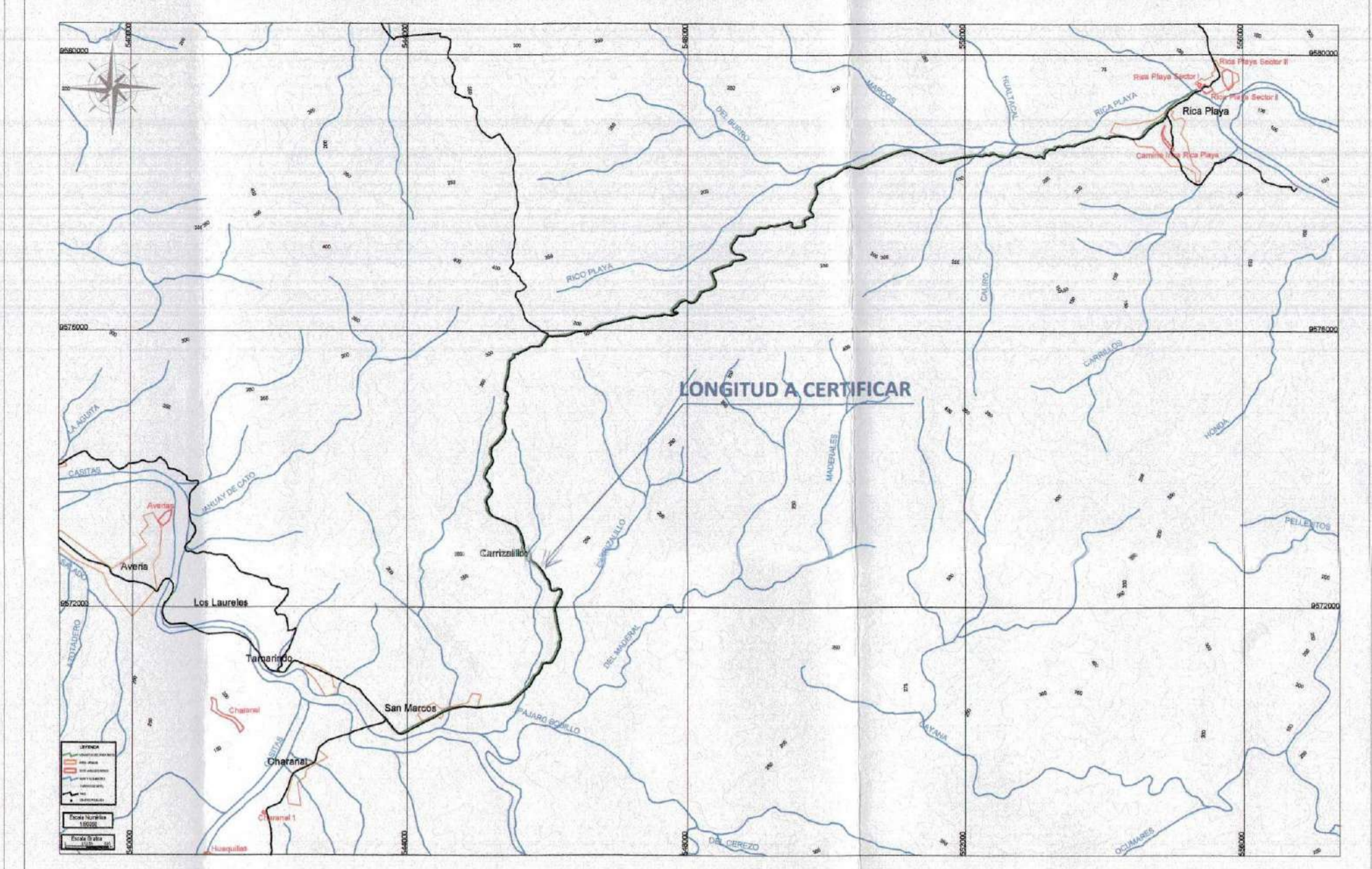
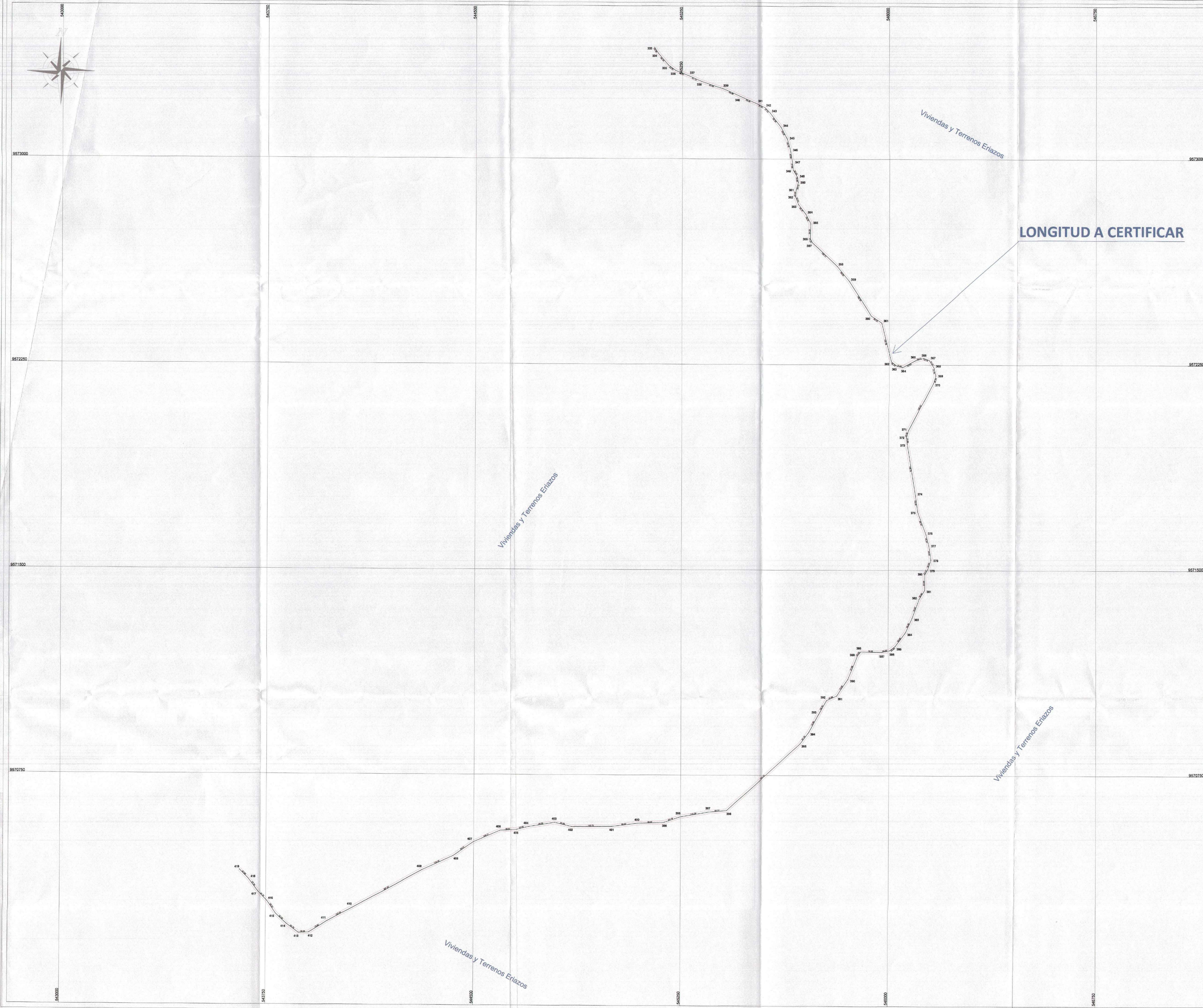
GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SECRETARÍA GENERAL REGIONAL  
ADMINISTRATIVA Y DOCUMENTARIA  
FOLIO N° 453



PROYECTO: REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA, TRAMO RICA PLAYA, BOCAPAN, DISTRITO DE SAN JACINTO, CASITAS - TUMBES	DEPARTAMENTO: TUMBES	PROYECTO: TUMBES - CONTRALMIENTE VILLAR	ESCALA: UTM
PLANO GEORREFERENCIADO DEL ÁMBITO DE INTERVENCIÓN	DISTRITO: SAN JACINTO - CASITAS	FECHA: 17 Sur	ESCALA: WGS84
GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES	ENTIDAD: MYSC	ESCALA: M	ESCALA: 05-b
	FECHA: 20 07 14 m	FECHA: LA INDICADA	FECHA: JULIO DE 2018
			PP-03



PLANO GEORREFERENCIADO DEL ÁMBITO DE INTERVENCIÓN



LONGITUD A CERTIFICAR

VERTICE	LADO	DISTANCIA	COORDENADAS ESTE (X)	COORDENADAS NORTE (Y)
333	333-334	25.96	545148.8143	9573405.9446
334	334-335	56.54	545102.8788	9573384.1046
335	335-336	32.93	545199.2322	9573340.9739
336	336-337	49.63	545225.6869	9573321.3557
337	337-338	51.18	545271.9816	9573303.2216
338	338-339	53.65	545316.7484	9573282.6627
339	339-340	65.88	545396.1834	9573255.4078
340	340-341	69.38	545457.8535	9573227.6917
341	341-342	31.93	545521.6183	9573200.1579
342	342-343	27.84	545550.6866	9573186.9401
343	343-344	63.28	545570.1020	9573167.2708
344	344-345	49.02	545608.1671	9573116.7179
345	345-346	44.15	545630.8565	9573073.1585
346	346-347	43.60	545642.8899	9573030.6782
347	347-348	27.85	545649.6205	9572987.6335
348	348-349	30.05	545652.3811	9572949.9379
349	349-350	18.99	545667.6951	9572933.9108
350	350-351	28.13	545670.4738	9572915.1657
351	351-352	25.32	545682.8342	9572897.0967
352	352-353	28.71	545681.1928	9572861.7855
353	353-354	45.17	545670.9588	9572834.7902
354	354-355	38.20	545697.7745	9572798.4340
355	355-356	54.29	545714.9318	9572764.3085
356	356-357	17.20	545712.8541	9572710.0629
357	357-358	126.12	545720.7233	9572684.7710
358	358-359	68.66	545812.2728	9572608.0286
359	359-360	148.30	545855.8691	9572554.9827
360	360-361	45.28	545933.5333	9572426.6452
361	361-362	146.38	545972.1186	9572403.9907
362	362-363	26.29	546007.7860	9572381.1236
363	363-364	20.80	546028.9507	9572345.6310
364	364-365	53.52	546048.2210	9572340.8686
365	365-366	29.91	546096.1190	9572266.6487
366	366-367	19.76	546125.0174	9572274.3726
367	367-368	31.61	546143.5282	9572267.4908
368	368-369	31.14	546160.8581	9572241.0302
369	369-370	29.24	546168.0626	9572210.7382
370	370-371	195.27	546159.7560	9572182.7063
371	371-372	25.62	546069.4238	9572009.5830
372	372-373	23.90	546062.9528	9571984.7811
373	373-374	188.76	546085.4227	9571961.1068
374	374-375	63.55	546096.2106	9571776.7376
375	375-376	88.10	546104.0273	9571713.8033
376	376-377	45.30	546134.6111	9571631.1787
377	377-378	49.81	546145.8928	9571607.3082
378	378-379	35.04	546153.2584	9571538.0501
379	379-380	23.17	546141.8517	9571504.9154
380	380-381	67.58	546130.7047	9571484.6076
381	381-382	39.85	546130.3602	9571427.5236
382	382-383	70.87	546109.5014	9571393.5610
383	383-384	59.28	546085.2288	9571326.9606
384	384-385	82.89	546080.7968	9571272.9649
385	385-386	24.84	546024.0732	9571221.5441
386	386-387	29.65	546004.8838	9571206.4816
387	387-388	76.38	545976.7579	9571201.0436
388	388-389	20.59	545900.3958	9571202.5531
389	389-390	91.66	545886.6188	9571187.2509
390	390-391	72.88	545853.3597	9571101.8338
391	391-392	40.95	545812.7222	9571041.3292
392	392-393	58.16	545775.4526	9571024.3370
393	393-394	74.59	545747.0498	9570973.5862
394	394-395	81.18	545711.9373	9570907.7819
395	395-396	362.48	545682.0584	9570866.2344
396	396-397	98.31	545415.0118	9570821.1250
397	397-398	104.29	545349.9952	9570816.5093
398	398-399	54.10	545240.3474	9570797.1947
399	399-400	90.97	545185.6202	9570776.3993
400	400-401	96.42	545094.6946	9570673.6961
401	401-402	143.73	544998.9844	9570662.0311
402	402-403	63.66	544855.2639	9570660.4042
403	403-404	96.89	544793.4629	9570676.8633
404	404-405	43.75	544687.8875	9570659.7327
405	405-406	58.92	544655.5034	9570648.8797
406	406-407	106.71	544596.6658	9570645.7294
407	407-408	88.41	544498.8257	9570603.1296
408	408-409	123.45	544420.0946	9570452.9002
409	409-410	287.85	544314.2772	9570400.5190
410	410-411	102.33	544082.3567	9570281.6526
411	411-412	78.99	543972.5403	9570212.6447
412	412-413	36.36	543905.4066	9570171.0154
413	413-414	54.78	543869.0709	9570169.8872
414	414-415	52.58	543825.2831	9570202.6044
415	415-416	58.23	543786.6489	9570238.4811
416	416-417	46.36	543752.8617	9570285.7678
417	417-418	57.74	543720.1957	9570318.6831
418	418-419	47.68	543685.8249	9570365.0571
419	419	0.00	543662.8078	9570399.2670

LONGITUD: 20 971.41 m  
SERVIDUMBRE: 92.00 m (6 metros a cada lado del eje)

ESCALA NUMERICA  
1/5000



- LEYENDA
- ÁREA A CERTIFICAR
  - PERÍMETRO
  - VÉRTICES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SUBGERENCIA DE ESTUDIOS  
FOLIO N° 452

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SEC. GENERAL REGIONAL  
ADMINISTR. DOCUMENTAL  
FOLIO N° 452

PROYECTO	TUMBES	UNIDAD DE PROCESO	UTM
REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA, TRAMO RICA PLAYA, BOCCAPAN, DISTRITO DE SAN JACINTO, CASITAS - TUMBES	TUMBES - CONTRALMIRANTE VILLAR	PROY.	1/0584
COORDINADOR	DR. SAN JACINTO - CASITAS	EDUC. CIV.	17 SUR
PROYECTANTE	MYSC	MODALIDAD	M
FECHA		ESTADO	06-B
REVISADO		FECHA	
APROBADO		LA INDICADA	
FECHA	20 971.41 m	JULIO DE 2018	PP-04





Gobierno Regional  
**DE TUMBES**



PERÚ

Presidencia  
Del Consejo de Ministros

**RE  
CONSTRUCCIÓN**  
CON CAMBIOS

GOB. REGIONAL TUMBES  
SECRETARIA GENERAL  
TRAMITE DOCUMENTARIO  
FOLIOS N° 674

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SUBGERENCIA DE ESTUDIOS  
FOLIO N° 674

**EL PERÚ PRIMERO**

**EXPEDIENTE TÉCNICO**  
**"REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPLAYA-BOCANA. EN LOS DISTRITOS DE  
SAN JACINTO - CASITAS"**

**ESTUDIOS BASICOS**



**Gobierno Regional  
DE TUMBES**

GOB. REGIONAL TUMBES  
SECRETARIA GENERAL  
TRAMITE DOCUMENTARIO

FOLIOS N° 673

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SUBGERENCIA DE ESTUDIO

FOLIO N° 673



PERU

Presidencia  
Del Consejo de Ministros

**RE  
CONSTRUCCIÓN**  
CON CAMBIOS

**EL PERÚ PRIMERO**

**EXPEDIENTE TÉCNICO**

**"REHABILITACION DE LA CARRETERA TRAMO RICAPLAYA-BOCANA. EN LOS DISTRITOS DE  
SAN JACINTO - CASITAS"**

**ESTUDIO HIDROLOGICO Y  
DRENAJE**

## **ESTUDIO DE HIDROLOGIA Y DRENAJE**

### **ÍNDICE**

#### **2.04.01. INTRODUCCION**

- 2.04.01.01. GENERALIDADES**
- 2.04.01.02. ANÁLISIS Y REVISIÓN DE ESTUDIOS ANTERIORES**
- 2.04.01.03. UBICACIÓN.**
- 2.04.01.04. CLIMA**

#### **2.04.02. INFORMACIÓN HIDROMETEOROLÓGICA Y CARTOGRÁFICA**

- 2.04.02.01. PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS**
- 2.04.02.02. CARTOGRAFÍA.**
- 2.04.02.03. INVENTARIO DE ESTRUCTURAS**
- 2.04.02.04. ESTUDIO DE CUENCAS**
- 2.04.02.05. ESTUDIO HIDROLÓGICO: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN.**
  - 2.04.02.05.01. ANÁLISIS DE LA PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA.**
  - 2.04.02.05.02. ANÁLISIS DE FRECUENCIA DE LA PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS**
  - 2.04.02.05.03. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE.**
  - 2.04.02.05.04. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS.**

#### **2.04.03. CAUDALES DE DISEÑO.**

- 2.04.03.01. INTENSIDADES DE LLUVIA.**
- 2.04.03.02. PERIODO DE RETORNO Y VIDA ÚTIL DE LAS ESTRUCTURAS DE DRENAJE**
- 2.04.03.03. DETERMINACIÓN DE LOS CAUDALES DE DISEÑO**
  - 2.04.03.03.01. MÉTODO RACIONAL**
  - 2.04.03.03.02. MÉTODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR**

#### **2.04.04. DIMENSIONAMIENTO DE OBRAS DE DRENAJE.**

- 2.04.04.01. CUNETAS**
  - 2.04.04.01.01. CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO HIDRÁULICO**
  - 2.04.04.01.02. ESTIMACIÓN DE CAUDALES**
    - 2.04.04.01.02.01. CAUDAL PROVENIENTE DE LA CARRETERA Y SUS MÁRGENES**
    - 2.04.04.01.02.02. CAUDAL DE DISEÑO PARA CUNETAS**
  - 2.04.04.01.03. DISEÑO Y OPTIMIZACIÓN DE LAS CUNETAS**
  - 2.04.04.01.04. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS**
- 2.04.04.02. ALCANTARILLAS PARA DRENAJE PLUVIAL (DE ALIVIO)**

Erick Fernando León Heredia



INGENIERO CIVIL.  
Reg. CIP 212975



**2.04.04.03. BADENES (ESTRUCTURAS DE CRUCE DE QUEBRADAS)**

**2.04.04.04. REUBICACION DE CANALES DE REGADIO**

**2.04.05. ESTRUCTURAS PROPUESTAS**

**2.04.05.01. ALCANTARILLAS**

**2.04.05.02. PUENTES Y PONTONES**

**2.04.05.03. BADENES**

**2.04.05.04. CUNETAS**

**2.04.06. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

**2.04.07. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

**ANEXOS**

  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
R.D. CIP 212575





## HIDROLOGIA Y DRENAJE

### 2.04.01. INTRODUCCION

#### 2.04.01.01. GENERALIDADES

El presente informe corresponde a los trabajos realizados en la especialidad de Hidrología y Drenaje para el proyecto **Rehabilitación de la Carretera Departamental TU 105, Tramo Rica Playa - Emp TU 107, en el Departamento de Tumbes.**

El propósito del estudio de Hidrología y Drenaje es determinar los requerimientos de drenaje de la carretera en toda su longitud. Para ello se efectuará el análisis hidrológico con la finalidad de identificar las cuencas hidrográficas que interceptan la vía, analizar la información pluviométrica o hidrométrica de estaciones cercanas y representativas al proyecto, efectuar análisis de frecuencias y obtener los caudales de diseño de las estructuras de drenaje, para diferentes tiempos de recurrencia.

En base a estos parámetros hidrológicos se realizará la evaluación hidráulica de las alternativas propuestas, evaluando y determinando sus principales características y dimensiones.

#### 2.04.01.02. ANALISIS Y REVISION DE ESTUDIOS ANTERIORES

En la vía en estudio no se ha encontrado estudios similares de hidrología y drenaje.

Las estaciones consideradas han sido la Estación Pluviométrica La esperanza y la Estación Pluviográfica Miraflores, ubicado en el área geográfica del proyecto.

Al respecto debemos tener presente las siguientes consideraciones:

- La Estación Rica Playa se ubica en el distrito de San Jacinto-provincia de Tumbes, la cual se ubica en el Centro Poblado de Rica Playa, la cual se cuenta con registro desde los años 1964 – 1977, 1980 – 1991 y 1993 - 2000
- La Estación Cañaverl se ubica a 9 Km del final de la vía en estudio y relativamente a la misma altitud, estación que cuenta con registros desde 1975 al 2014.

Por esto tomaremos los registros de las 2 Estaciones para los análisis hidrológicos, que se encuentran más próximas a nuestro proyecto, y por lo tanto son más representativas.



  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975  
INFORME FINAL

Rehabilitación de la Carretera Departamental T. 05, Tramo Rica Playa - Emp TU 107, en el Departamento de Tumbes.



Fig. 01. Ubicación de la Estación Cañaveral y Estación Rica Playa



  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



INFORME FINAL

### 2.04.01.03. UBICACION

El estudio realiza la evaluación hidrológica e hidráulica de la Carretera Departamental TU 105 - Emp. TU 107 (TRAMO RICA PLAYA – DV. BOCANA), del Distrito y Provincia de Tumbes, que está localizada en la región Tumbes.

Accesibilidad:

El proyecto cuenta con una ruta de acceso vehicular que viene por el siguiente circuito:

- Tumbes – Corrales, vía asfaltada 6.6 Km.
- Corrales – Rica Playa, vía asfaltada 31 km

### 2.04.01.04. CLIMA

El clima en la provincia de Tumbes es característico el del tipo Semicálido árido, con alturas que oscilan entre los 0 y los 100 msnm, las temperaturas ambientales son variables, de acuerdo con la estación propia de la zona, alcanzando entre 15°C hasta 34.2°C.

Hay diferencias de precipitación en todas las estaciones del año, con humedad relativa del 72% a 82% calificada como húmeda, las precipitaciones pluviales durante el periodo lluvioso normal registran entre 100 mm hasta 150 mm.

La corriente marina de El Niño le da un clima muy particular como el del 97 y 98 que produjeron precipitaciones que pueden llegar a ser extraordinarias sobrepasando los 3,000 mm.

La flora, está regida por las alturas respecto al nivel del mar; existe escasa vegetación conformada por gramíneas, arbustos.

### 2.04.02. INFORMACIÓN HIDROMETEOROLÓGICA Y CARTOGRÁFICA.

#### 2.04.02.01. PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS-Estación La Esperanza

En el tramo de estudio no existen estaciones de aforo que permitan estimar directamente los caudales de diseño, la estación Rica Playa no cuenta con registros de estaciones pluviográficas que nos proporcionen directamente la tormenta de diseño, por lo que estas serán calculados en base a la información de precipitación máxima en 24 horas registradas por los pluviómetros controladas oficialmente por SENAMHI en el ámbito de la zona de estudio, los cuales son:

  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



**CUADRO 01. INFORMACION DE PRECIPITACION MAXIMA**

Estación	Ubicación					Altitud (msnm)	Periodo de Registro
	Latitud	Longitud	Distrito	Provincia	Departamento		
RICA PLAYA	3° 48' 42" "S"	80° 30' 42.84" "W"	SAN JACINTO	TUMBES	TUMBES	68.00 msnm	1964 - 2000

Estación	Ubicación					Altitud (msnm)	Periodo de Registro
	Latitud	Longitud	Distrito	Provincia	Departamento		
CAÑAVERAL	3° 56' 20.75" "S"	80° 39' 2.1" "W"	CASITAS	CONTRALMIR ANTE VILLAR	TUMBES	131.00 msnm	1975 - 2014

Fuente: SENAMHI

A continuación se presenta la información obtenida del SENAMHI para cada una de estas estaciones:



*Erick Fernando León Herecía*  
INGENIERO CIVIL.  
Reg. CIP 212975



Cuadro N° 2: Precipitación máxima en 24 horas

ESTACION: RICA PLAYA  
 PARAMETRO: PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS (mm)

LAT.: 38°48' 42" S  
 LONG.: 80° 30' 42.84" W  
 ALT.: 68.00 msnm

DPTO.: TUMBES  
 PROV.: TUMBES  
 DIST.: SAN JACINTO

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	MAX.
1964	2.0	16.5	30.1	33.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	33.0
1965	15.0	29.0	68.0	13.0	56.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	68.0
1966	9.0	15.5	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	0.0	0.0	18.0
1967	13.0	33.0	0.0	16.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	1.0	33.0
1968	1.5	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5
1969	6.0	2.5	23.5	17.0	10.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	25.0
1970	11.0	63.0	6.0	7.0	13.5	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	3.0	63.0
1971	4.5	44.5	55.0	3.0	0.0	1.0	0.5	1.0	0.5	0.5	0.0	1.5	55.0
1972	8.5	18.5	65.6	8.0	5.5	13.0	2.5	4.5	0.0	0.0	0.0	4.5	65.6
1973	101.5	8.5	35.5	0.0	4.0	1.0	2.0	0.0	1.5	0.0	0.0	4.8	101.5
1974	1.9	8.5	4.5	0.5	27.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.2
1975	20.5	15.7	51.4	20.4	4.4	2.8	6.5	6.6	4.7	3.0	5.5	0.0	51.4
1976	15.5	40.8	22.0	35.2	28.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.8
1977	50.2	124.1	18.4	30.5	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0	124.1
1980	30.3	0.0	24.0	35.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8	30.4	35.0
1981	0.0	25.6	16.4	19.9	0.8	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.6
1983	86.3	125.8	112.4	0.0	115.2	82.0	25.4	0.0	0.8	0.0	0.0	0.8	125.8
1988		12.3	5.2	4.5	0.8	0.0	0.5	0.2	0.2	0.2	3.0		12.3
1989	74.8	63.0	35.5	14.6	0.2	4.8	0.3	0.4	0.2	1.9	0.0	0.0	74.8

GOBIERNO REGIONAL  
 SUBGERENCIA DE E  
 FOLIO N° 666  
 GOB. REGIONAL T  
 SECRETARIA GE  
 TRAMITE DOCUME  
 FOLIOS N° 666

Erick Fernando León Herej...  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 212975



INFORME FINAL

Rehabilitación de la Carretera Departamental T-105, Tramo Rica Playa - Emp TU 107, en el Departamento de Tumbes.

1990	5.0	9.9	9.6	3.4	2.8	0.9	0.4	0.3	0.0	1.0	2.6	1.4	9.9
1991	0.4	31.5	40.2	0.9	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	10.4	40.2
1993	8.2	54.5	48.5	37.3	14.3	0.8	2.1	0.2	0.4	10.0	0.0	0.5	54.5
1994	37.3	51.8	33.9	19.0	4.8	1.1	0.3	0.0	0.0	1.4	0.0	12.4	51.8
1995	15.0	17.3	11.7	1.0	19.6	0.0	0.0	0.0	0.0				19.6
1996	15.4	6.0	12.2	19.6	1.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.3	0.1	1.9	19.6
1997	6.2	43.8	32.2	37.7	24.6	9.0	5.8	0.5	36.0	2.1	43.3	124.5	124.5
1998	163.3	174.0	112.1	48.4	43.3	3.9	0.3	0.8	2.5	2.6	0.2	0.6	174.0
1999	4.3	73.3	27.7	126.9	29.8	0.5	0.3	0.2	0.9	0.0	0.3	2.5	126.9
2000	1.5	59.4	49.2	55.3	40.6	1.9	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	3.0	59.4
PROMEDIO	25.22	39.36	32.43	20.12	16.10	5.17	1.62	0.51	1.92	1.28	2.39	7.64	56.83
MINIMO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
MAXIMO	163.30	174.00	112.40	126.90	115.20	82.00	25.40	6.60	36.00	10.00	43.30	124.50	174.00

GOB. REGIONAL TUMBES  
SECRETARIA GENERAL  
TRAMITE DOCUMENTARIO  
FOLIOS N° 665

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SUBGERENCIA DE ESTUDIOS  
FOLIO N° 665

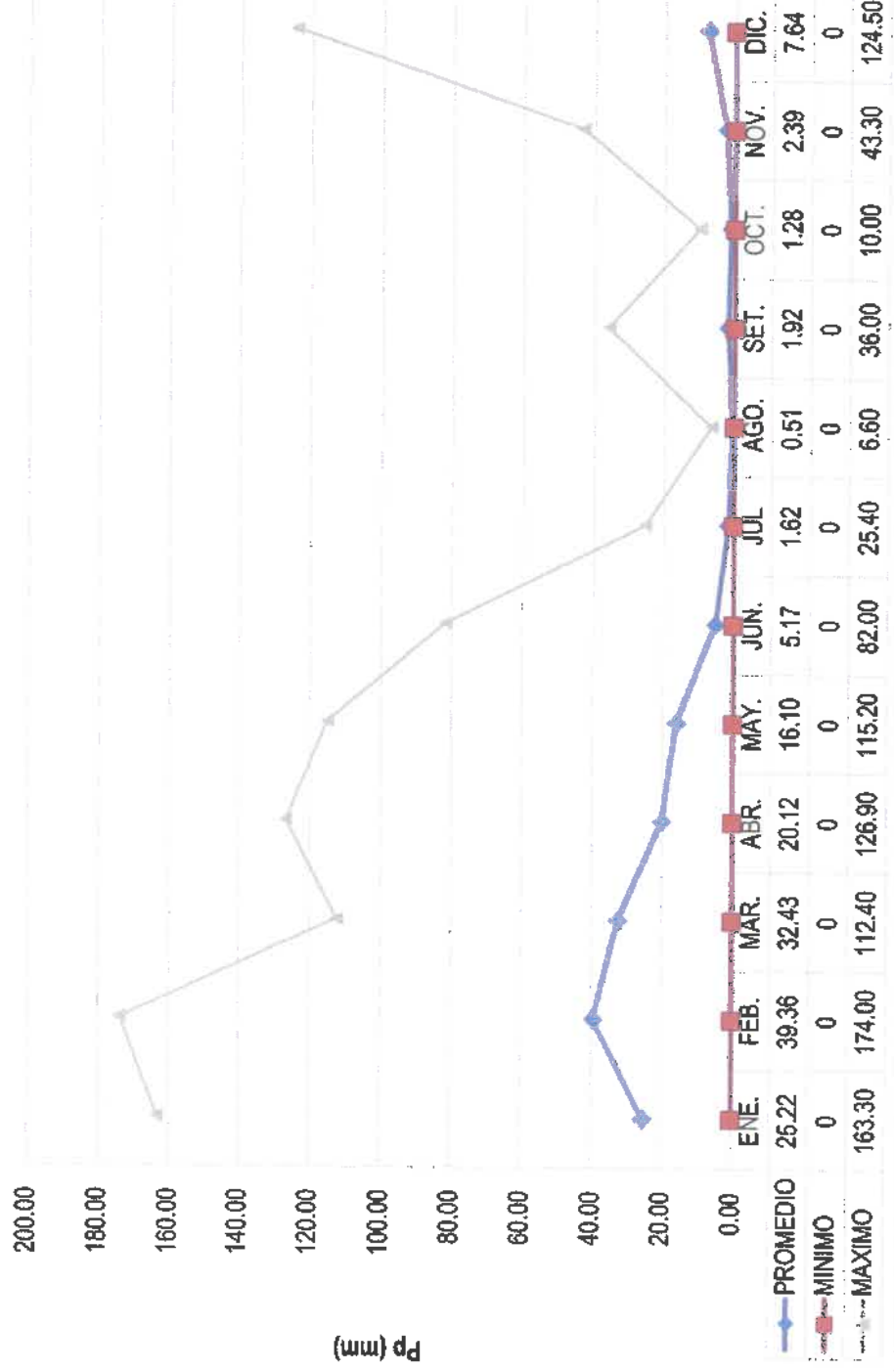


  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975

INFORME FINAL



**PRECIPITACION MEDIA MENSUAL**  
**ESTACION: RICA PLAYA**



INFORME FINAL

  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



Rehabilitación de la Carretera Departamental TC 105, Tramo Rica Playa - Emp TU 107, en el Departamento de Tumbes.

Cuadro N° 3: Precipitación máxima en 24 horas

AÑO	ESTACION CAÑAVERAL												
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	MAX.
1975	3.5	21.4	25.0	10.0	1.2	0.7	1.0	3.0	0.0	1.0	0.0	2.0	25.0
1976	38.0	39.0	57.0	11.0	7.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	57.0
1977	24.0	42.0	25.0	34.5	0.0	0.0	2.2	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	42.0
1978	38.0	39.0	57.0	11.0	7.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	57.0
1979	16.0	4.0	8.8	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0
1980	5.0	6.0	34.0	36.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	2.0	36.0
1992	20.0	70.0	88.2	88.1	25.2	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	88.2
1993	3.0	36.0	17.3	23.5	7.2	3.5	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	2.9	36.0
1994	47.4	26.3	17.6	5.4	3.3	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.5	10.0	47.4
1995	2.0	33.6	7.4	14.4	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	12.0	33.6
1996	1.8	8.6	21.3	2.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.3
1997	3.5	13.9	28.6	51.1	9.8	14.5	0.4	0.0	5.5	1.4	40.2	82.7	82.7
1998	129.1	181.3	71.2	98.0	40.9	7.1	0.0	0.0	1.7	0.5	0.0	3.1	181.3
1999	15.9	50.6	34.7	57.6	13.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	57.6
2000	1.0	31.9	13.5	45.0	10.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	45.0
2001	38.9	41.1	69.4	23.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	69.4
2004	1.9	0.0	18.0	8.3	0.0	0.0	0.0	9.3	0.0	9.3	0.0	9.3	18.0
2005	9.3	5.5	12.5	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0

ESTACION CAÑAVERAL  
 PARAMETRO PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS (mm)  
 LAT 3° 56' 20.75" "S"  
 LONG 80° 39' 2 1" "W"  
 ALT 131 00 msnm

DPTO : TUMBES  
 PROV CONTRALMIRANTE VILLAR  
 DIST CASITAS

GOBIERNO REGIONAL  
 SUBGERENCIA DE ES  
 FOLIO N° 663  
 GOB. REGIONAL TUMBES  
 SECRETARIA GENERAL  
 TRAMITE DOCUMENTAL  
 FOLIOS N° 663  
 Erick Fernando León Herrerán  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 212975



INFORME FINAL



Rehabilitación de la Carretera Departamental 1 - 105, Tramo Rica Playa - Emp TU 107, en el Departamento de Tumbes.

2006	9.6	40.0	20.3	5.1	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	40.0	
2007	18.1	3.3	57.5	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	57.5
2008	32.7	53.5	27.8	5.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	53.5
2009	72.8	52.5	33.6	27.5	3.2	4.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	72.8
2011	2.5	41.3	0.0	36.2	0.0	0.0	17.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	41.3	
2012	26.0	26.1	63.4	29.1	14.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.9	63.4
2013	9.6	19.5	37.6	4.6	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37.6
2014	3.3	32.7	4.0	4.4	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.7
PROMEDIO	22.03	35.35	32.72	25.31	6.17	1.51	0.83	0.47	0.43	0.87	1.59	5.28	51.01								
MINIMO	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
MAXIMO	129.10	181.30	88.20	98.00	40.90	14.50	17.50	9.30	5.50	9.30	40.20	82.70	181.30								

GOB. REGIONAL TUMBES  
SECRETARIA GENERAL  
TRAMITE DOCUMENTARIO  
FOLIOS N° 662

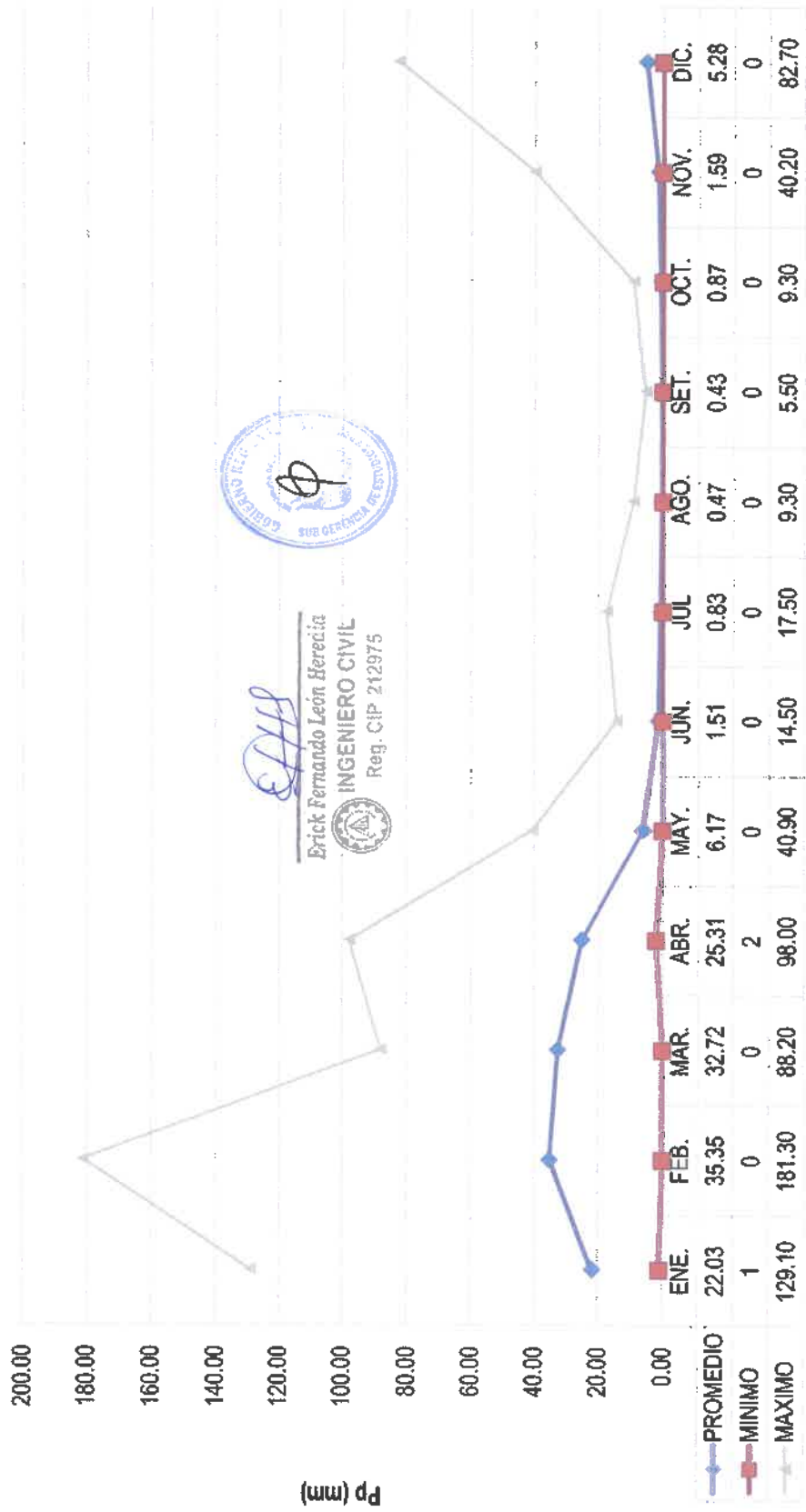
GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SUBGERENCIA DE ESTUDIOS  
FOLIO N° 662



*Erick Fernando León Hecceña*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975

INFORME FINAL

## PRECIPITACION MEDIA MENSUAL ESTACION: CAÑAVERAL



*Erick*  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975

Como se puede apreciar en los cuadros anteriores, en la estación Rica Playa y la estación Cañaverel se presentan precipitaciones mínimas casi nulas en los meses de Julio a Octubre.

Las precipitaciones máximas (superiores a 20 mm) se presentan mayormente en los meses de Noviembre a Junio en la estación Rica Playa y Cañaverel.

#### 2.04.02.02. CARTOGRAFÍA

De acuerdo a la zona donde se desarrolla el eje de la vía en estudio se emplearan para las delimitaciones de las cuencas las siguientes hojas de las cartas nacionales, ya sea proporcionada por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) o el Instituto Minero Geológico y Metalúrgico ( INGEMMET)

##### Información Cartográfica

Denominación	Hoja	Escala	Entidad
Zorritos	8 - b	1:100 000	IGN
Tumbes	8 - C	1:100 000	IGN

#### 2.04.02.03. INVENTARIO DE ESTRUCTURAS

El inventario de la infraestructura hidráulica existente se ha realizado en base a la inspección de campo, dicho inventario se muestra en el capítulo de Anexos correspondiente.

Al respecto es conveniente establecer algunas precisiones para un correcto entendimiento de dicho inventario:

- Para las alcantarillas el límite de la luz se establece en 6 m.
- Para las tajeas el límite de abertura se establece generalmente en 0.60 m, pero su principal diferencia con las alcantarillas radica en que son utilizadas para el paso de aguas para regadíos o desagüe de sembríos.
- Los pases de agua son tajeas que cruzan a nivel de la plataforma, presentando una ligera excavación o surco que permite el paso de las aguas para regadíos o desagüe de sembríos.

Del inventario de estructuras existentes tenemos el siguiente resumen:

  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



#### 2.04.02.04. ESTUDIO DE CUENCAS

Sobre la base de las cartas geográficas se ha elaborado el plano de cuencas, los cuales se muestran en el plano correspondiente. El siguiente cuadro presenta las características geomorfológicas de las quebradas evaluadas.

**Cuadro N° 05: CARACTERISTICAS DE LAS SUBCUENCAS HIDROGRAFICAS**

SUB CUENCA	Coeficiente de escorrenlia C	Área A	Desnivel de cuenca H	Longitud del cauce	Pendiente del cauce S	Tiempo de Concentración Tc		Tiempo de Retardo
		(km <sup>2</sup> )	(m.)	L (m.)	(m/m)	horas	minutos	min
C-1	0.4000	7.20100466	406.0000	5,915.8000	0.0686	0.73	43.90	26.34
C-2	0.4000	43.5604477	461.0000	11,459.6000	0.0402	1.50	89.71	53.83
C-3	0.4000	0.20438117	112.0000	645.6700	0.1735	0.09	5.58	3.35
C-4	0.4000	0.15798347	121.0000	822.9380	0.1470	0.12	7.17	4.30
C-5	0.4000	0.2221049	131.0000	915.3060	0.1431	0.13	7.86	4.72
C-6	0.4000	0.0451433	122.0000	433.2400	0.2816	0.06	3.41	2.04
C-7	0.4000	0.07757097	123.0000	569.1500	0.2161	0.08	4.65	2.79
C-8	0.4000	0.04665662	110.0000	520.3260	0.2114	0.07	4.38	2.63
C-9	0.4000	4.60590215	461.0000	5,070.8200	0.0909	0.58	34.98	20.99
C-10	0.4000	1.82599384	342.0000	3,640.0900	0.0940	0.45	26.76	16.06
C-11	0.4000	0.51630286	461.0000	1,778.6900	0.2592	0.17	10.43	6.26
C-12	0.4000	0.13242659	51.0000	520.3260	0.0980	0.10	5.89	3.53
C-13	0.4000	4.05632772	321.0000	3,914.1000	0.0980	0.50	29.82	17.89
C-14	0.4000	0.05390437	125.0000	520.3260	0.2402	0.07	4.17	2.50
C-15	0.4000	0.15594557	62.0000	723.0990	0.0857	0.13	7.99	4.79
C-16	0.4000	0.10543582	39.0000	538.3600	0.0724	0.11	6.79	4.07
C-17	0.4000	0.35293066	55.0000	973.7900	0.0565	0.20	11.79	7.08



C-18	0.4000	0.05408499	47.0000	217.7140	0.2159	0.04	2.22	1.33
C-19	0.4000	0.29762625	92.0000	1,225.3900	0.0751	0.21	12.62	7.57
C-20	0.4000	2.42643458	213.0000	3,929.9500	0.0542	0.58	35.09	21.05
C-21	0.4000	0.08318865	82.0000	471.5000	0.1739	0.07	4.38	2.63
C-22	0.4000	4.63109704	260.0000	6,262.8600	0.0415	0.93	55.66	33.40
C-23	0.4000	0.55590054	120.0000	1,735.1500	0.0692	0.28	17.02	10.21
C-24	0.4000	0.16471563	46.0000	661.5200	0.0695	0.13	8.08	4.85
C-25	0.4000	7.80681206	279.0000	6,302.0300	0.0443	0.91	54.56	32.74

  
Erick Fernando León Hereñía  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



### TIEMPO DE CONCENTRACION

El tiempo de recorrido del flujo en el sistema de cauces de una cuenca (o tiempo de concentración relacionado con la intensidad media de precipitación), según el Manual de Hidrología y Drenaje (MTC – 2008), se puede deducir por la fórmula:

$$T_c = 0.0195 K^{0.385} \quad K = \frac{L^3}{H}$$

- T<sub>c</sub> = Tiempo de concentración  
L = Longitud del cauce principal en m.  
H = Diferencia de nivel entre la divisoria de aguas y la salida en m.

Asimismo señala que se consideran cuencas pequeñas a aquellas en que A < 10 Km<sup>2</sup>, considerando pertinente utilizar en estos casos el Método Racional para la determinación del caudal de diseño.

El siguiente cuadro muestra las características de las cuencas de drenaje, como área, longitud, cota, desnivel, pendiente y tiempo de concentración calculada por el método indicado anteriormente.

Cuadro N° 06: Método a utilizar

SUB CUENCA	Coeficiente de escorrentía C	Área A (km²)	Desnivel de cuenca H (m.)	Longitud del cauce L (m.)	Pendiente del cauce S (mm)	Tiempo de Concentración Tc		Tiempo de Retardo min	Tipo de cuenca	Método a utilizar
						horas	minutos			
C-1	0.4000	7.20100466	406.0000	5.915.8000	0.0686	0.73	43.90	26.34	Area <10km2 => Cuenca Pequeña	Metodo Racional
C-2	0.4000	43.5604477	461.0000	11.459.6000	0.0402	1.50	89.71	53.83	Area >10km2 => Cuenca Mediana	Hidrograma Unitario
C-3	0.4000	0.20438117	112.0000	645.6700	0.1735	0.09	5.58	3.35	Area <10km2 => Cuenca Pequeña	Metodo Racional
C-4	0.4000	0.15798347	121.0000	822.9380	0.1470	0.12	7.17	4.30	Area <10km2 => Cuenca Pequeña	Metodo Racional
C-5	0.4000	0.2221049	131.0000	915.3060	0.1431	0.13	7.86	4.72	Area <10km2 => Cuenca Pequeña	Metodo Racional
C-6	0.4000	0.0451433	122.0000	433.2400	0.2816	0.06	3.41	2.04	Area <10km2 => Cuenca Pequeña	Metodo Racional
C-7	0.4000	0.07757097	123.0000	569.1500	0.2161	0.08	4.65	2.79	Area <10km2 => Cuenca Pequeña	Metodo Racional
C-8	0.4000	0.04665662	110.0000	520.3260	0.2114	0.07	4.38	2.63	Area <10km2 => Cuenca Pequeña	Metodo Racional
C-9	0.4000	4.60590215	461.0000	5.070.8200	0.0909	0.58	34.98	20.99	Area <10km2 => Cuenca Pequeña	Metodo Racional
C-10	0.4000	1.82599384	342.0000	3.640.0900	0.0940	0.45	26.76	16.06	Area <10km2 => Cuenca Pequeña	Metodo Racional
C-11	0.4000	0.51630286	461.0000	1.778.6900	0.2592	0.17	10.43	6.26	Area <10km2 => Cuenca Pequeña	Metodo Racional

INFORME FINAL



Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL

SECRETARIA GENERAL  
TRAMITE DOCUMENTARIO  
FOLIOS N° 657

Gobierno Regional Tumbes  
SUBGERENCIA DE ESTUDIOS  
FOLIO N° 657

Rehabilitación de la Carretera Departamental TU 105, Tramo Rica Playa - Emp TU 107, en el Departamento de Tumbes.

C-12	0.4000	0.13242659	51.0000	520.3260	0.0980	0.10	5.89	3.53	Area <10km2 => Cuenca Pequeña	Metodo Racional
C-13	0.4000	4.05632772	321.0000	3,914.1000	0.0820	0.50	29.82	17.89	Area <10km2 => Cuenca Pequeña	Metodo Racional
C-14	0.4000	0.05390437	125.0000	520.3260	0.2402	0.07	4.17	2.50	Area <10km2 => Cuenca Pequeña	Metodo Racional
C-15	0.4000	0.15594557	62.0000	723.0990	0.0857	0.13	7.99	4.79	Area <10km2 => Cuenca Pequeña	Metodo Racional
C-16	0.4000	0.10543582	39.0000	538.3600	0.0724	0.11	6.79	4.07	Area <10km2 => Cuenca Pequeña	Metodo Racional
C-17	0.4000	0.35293066	55.0000	973.7900	0.0565	0.20	11.79	7.08	Area <10km2 => Cuenca Pequeña	Metodo Racional
C-18	0.4000	0.05408499	47.0000	217.7140	0.2159	0.04	2.22	1.33	Area <10km2 => Cuenca Pequeña	Metodo Racional
C-19	0.4000	0.29762625	92.0000	1,225.3900	0.0751	0.21	12.62	7.57	Area <10km2 => Cuenca Pequeña	Metodo Racional
C-20	0.4000	2.42643458	213.0000	3,929.9500	0.0542	0.58	35.09	21.05	Area <10km2 => Cuenca Pequeña	Metodo Racional
C-21	0.4000	0.08318865	82.0000	471.5000	0.1739	0.07	4.38	2.63	Area <10km2 => Cuenca Pequeña	Metodo Racional
C-22	0.4000	4.63109704	260.0000	6,262.8600	0.0415	0.93	55.66	33.40	Area <10km2 => Cuenca Pequeña	Metodo Racional
C-23	0.4000	0.55590054	120.0000	1,735.1500	0.0692	0.28	17.02	10.21	Area <10km2 => Cuenca Pequeña	Metodo Racional
C-24	0.4000	0.16471563	46.0000	661.5200	0.0695	0.13	8.08	4.85	Area <10km2 => Cuenca Pequeña	Metodo Racional
C-25	0.4000	7.80681206	279.0000	6,302.0300	0.0443	0.91	54.56	32.74	Area <10km2 => Cuenca Pequeña	Metodo Racional



*Erick Fernando León Heredia*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. 212075

INFORME FINAL



## 2.04.02.05. ESTUDIO HIDROLÓGICO: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN.

### 2.04.02.05.01. ANÁLISIS DE LA INTENSIDAD MAXIMA y PRECIPITACIÓN MÁXIMA.

En el tramo en estudio los caudales de diseño se han calculado en base a la información de lluvias máximas registradas en las estaciones de La Esperanza y Miraflores.

Cuadro N° 07

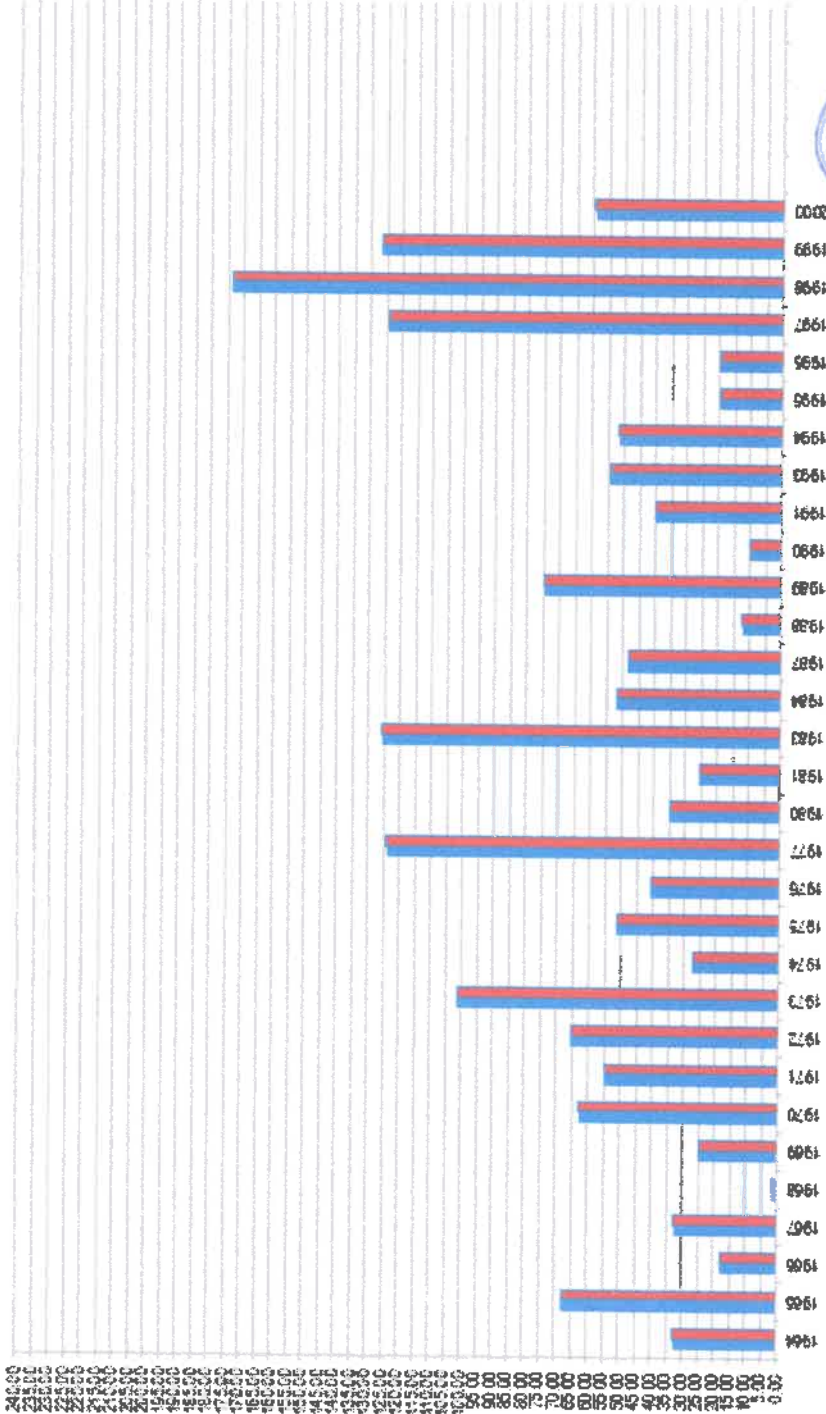
REGISTROS HISTORICOS DE PRECIPITACIONES MAXIMA 24 horas		
n	AÑOS DE REGISTRO	RICA PLAYA
		Max. Anual
1	1964	33.00
2	1965	68.00
3	1966	18.00
4	1967	33.00
5	1968	1.50
6	1969	25.00
7	1970	63.00
8	1971	55.00
9	1972	65.60
10	1973	101.50
11	1974	27.20
12	1975	51.40
13	1976	40.80
14	1977	124.10
15	1980	35.00
16	1981	25.60
17	1983	125.80
18	1984	52.00
19	1987	48.60
20	1988	12.30
21	1989	74.80
22	1990	9.90
23	1991	40.20
24	1993	54.50
25	1994	51.80
26	1995	19.60
27	1996	19.60
28	1997	124.50
29	1998	174.00
30	1999	126.90
31	2000	59.40



*Erick Fernando León Heredia*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975

GRAFICO 01

Histograma de Precipitación Max. 24 horas



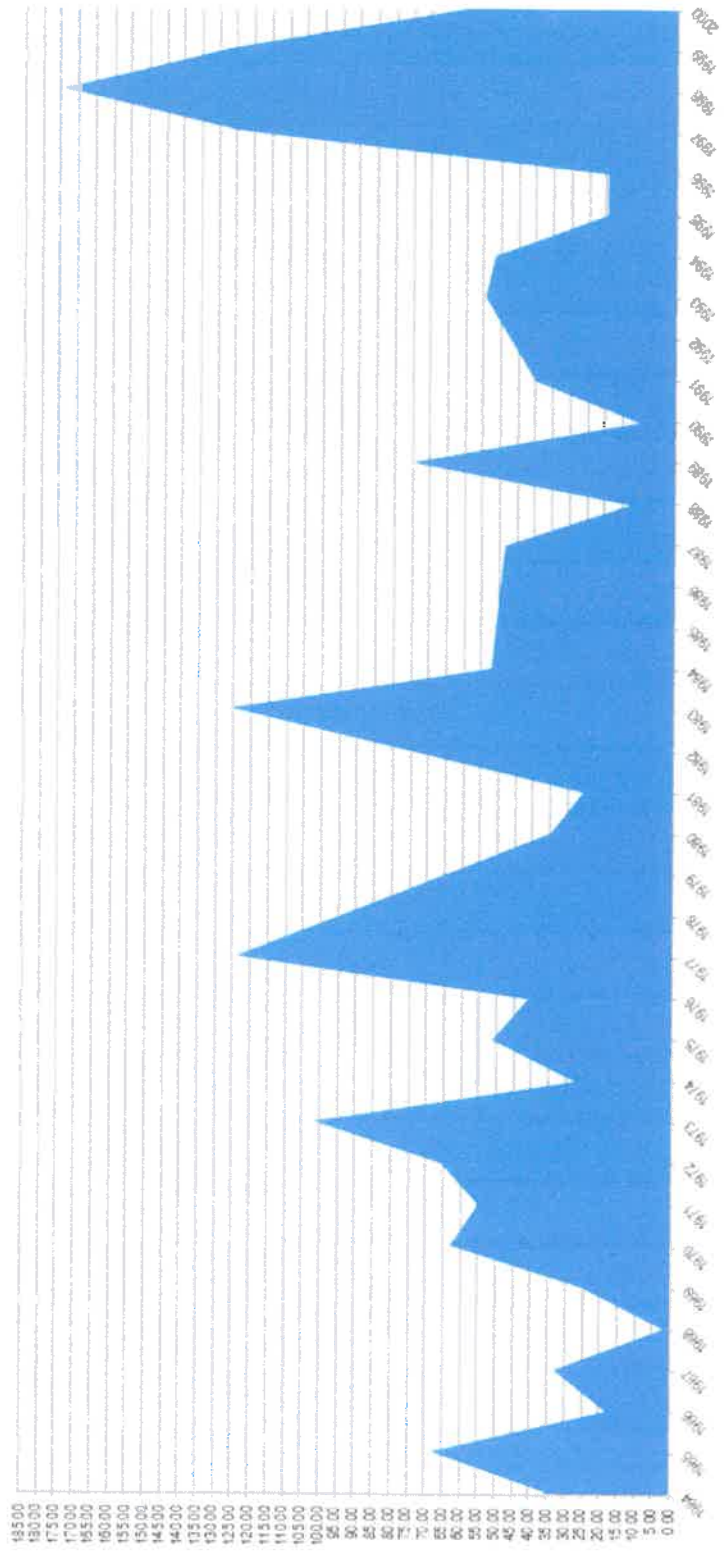
INFORME FINAL

  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



Gráfico N° 02

Histograma de Precipitación Max. 24 horas



*Zrick Fernando León Heredia*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



Cuadro N° 07

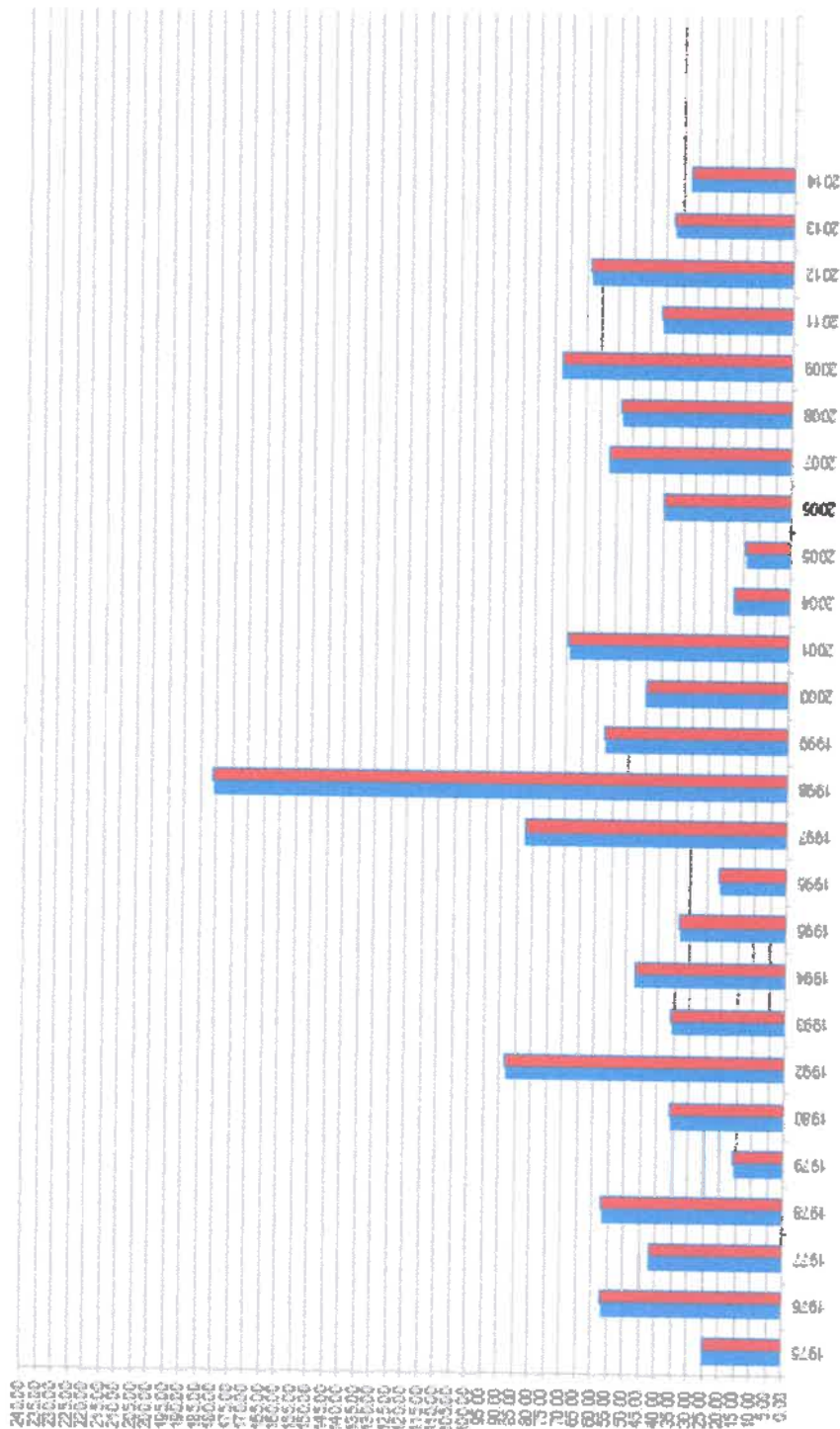
REGISTROS HISTORICOS DE PRECIPITACIONES MAXIMA DIARIA		
n	AÑOS DE REGISTRO	Precip. Max. Anual
1	1975	25.00
2	1976	57.00
3	1977	42.00
4	1978	57.00
5	1979	16.00
6	1980	36.00
7	1992	88.20
8	1993	36.00
9	1994	47.40
10	1995	33.60
11	1996	21.30
12	1997	82.70
13	1998	181.30
14	1999	57.60
15	2000	45.00
16	2001	69.40
17	2004	18.00
18	2005	14.00
19	2006	40.00
20	2007	57.50
21	2008	53.50
22	2009	72.80
23	2011	41.30
24	2012	63.40
25	2013	37.60
26	2014	32.70



  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975

GRAFICO 03

Hietograma de Precipitación Max. 24 horas



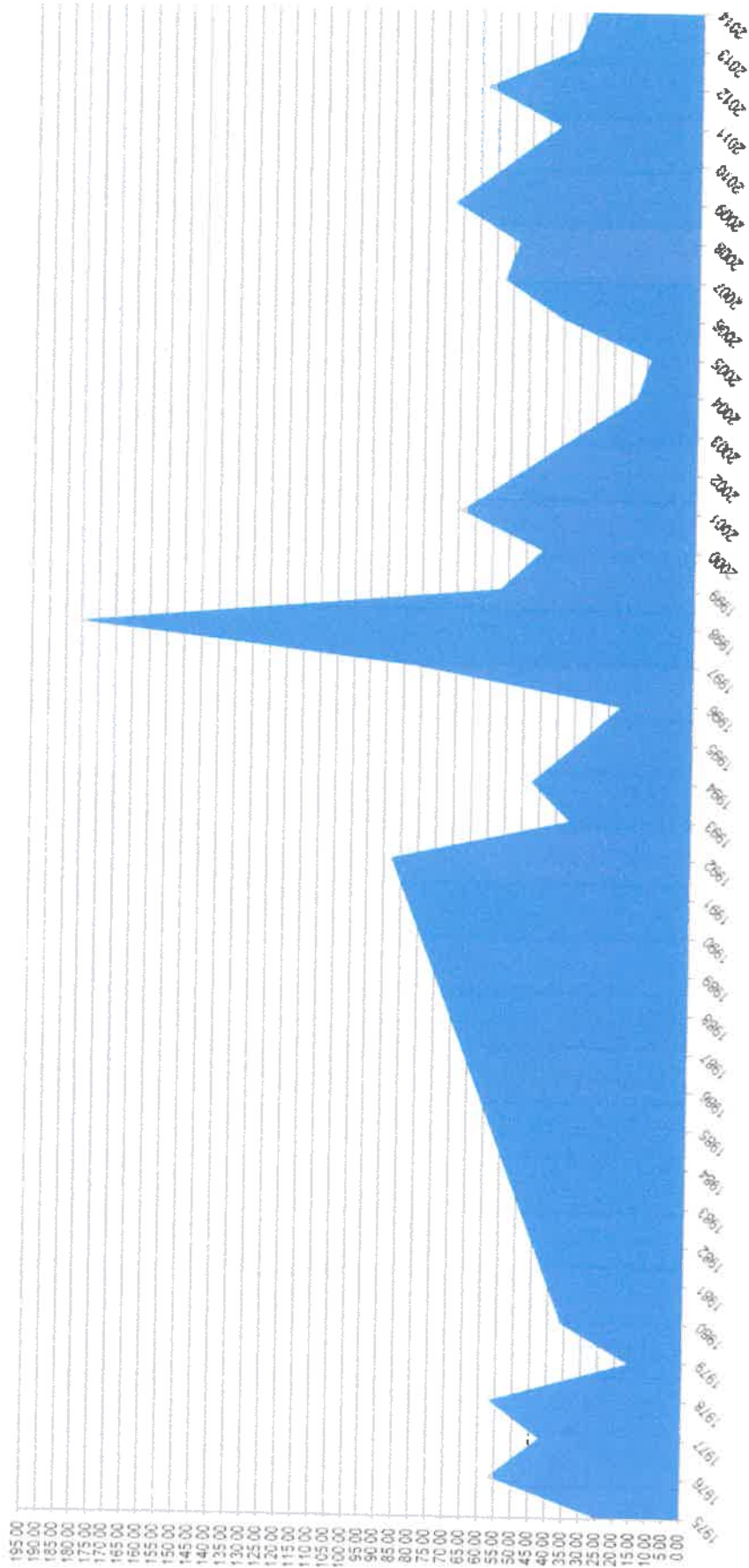
INFORME FINAL

  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



GRAFICO 04

Hietograma de Precipitación Max. 24 horas



  
Erick Fernando Leon Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975

INFORME FINAL



Los valores históricos de precipitación máxima en 24 horas e Intensidades Máximas, se ajustaron a las distribuciones teóricas Normal, Log Normal 2 parámetros, Log Normal 3 parámetros, Gamma 2 parámetros, Gamma 3 parámetros, Log Pearson Tipo III, Gumbel y Log Gumbel.

Para determinar cuál de las distribuciones estudiadas se adapta mejor a la información histórica, se ha utilizado la prueba Kolmogorov – Smirnov, debida a que se aplica a cualquier distribución.

Los caudales máximos se estimarán mediante modelos de precipitación-escorrentía, sobre la base la precipitación máxima en 24 horas e Intensidades Máximas y de las características geomorfológicas de las cuencas.

#### 2.04.02.05.02. ANÁLISIS DE FRECUENCIA DE LA PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS e INTENSIDAD MAXIMA.

- a) **Distribución Normal:** Es simétrica con respecto a la media y no ha sido muy utilizada en análisis de frecuencia de avenidas, puesto que la mayoría de las series de avenidas tienen un sesgo positivo. Sin embargo se ha encontrado apropiada para ciertas series de eventos de descarga y niveles de agua, en particular donde hay grandes almacenamientos.

Función de distribución de probabilidad:

$$F(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2} dx$$

$\mu$  = Media de la muestra

$\sigma$  = Desviación estándar de la muestra

Considerando la variable estandarizada:

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

$$F(z) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^z e^{-\frac{z^2}{2}} dz$$

- b) **Distribución Gumbel:** La distribución tipo Gumbel es una de las distribuciones de valor extremo, por lo que es llamada también Distribución de Valor Extremo Tipo 1. Es aplicada tanto a precipitaciones máximas como avenidas máximas, teniendo buenos resultados para nuestro territorio.

Función de distribución de probabilidad:



Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



$$F(x) = e^{-e^{-\alpha(x-\beta)}}$$

$$\alpha = \frac{1.2825}{\sigma}$$

$$\beta = \mu - 0.45\sigma$$

  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975

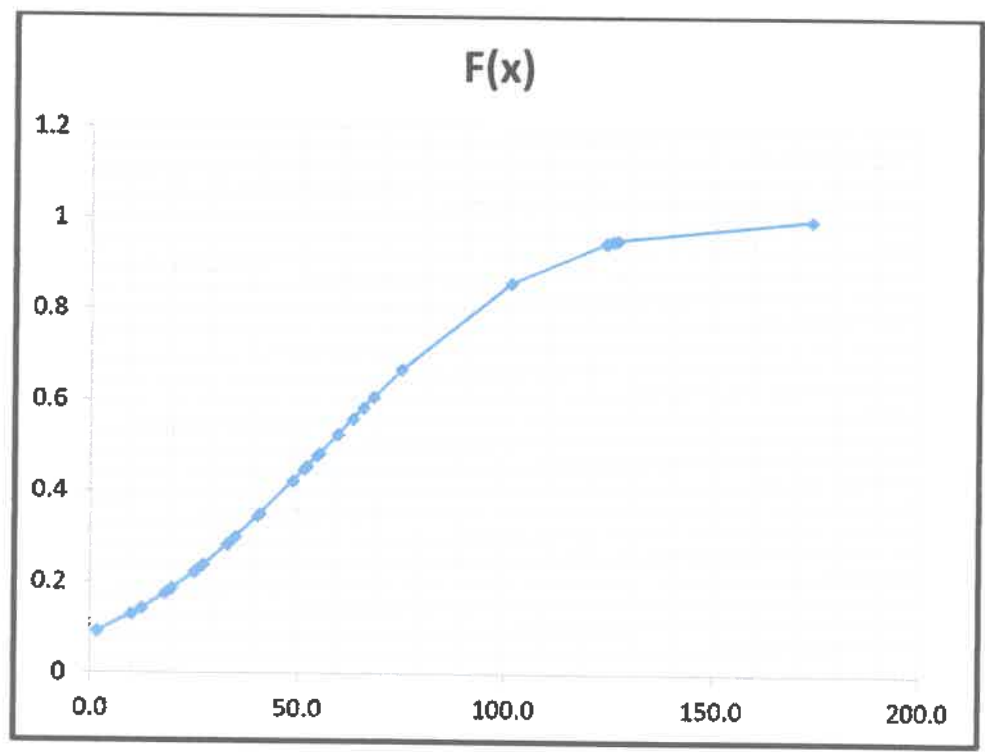
**ESTACIÓN RICA PLAYA**

ORDEN	AÑO	ESTACION RICA PLAYA (mm/24horas)	ESTACION RICA PLAYA (mm/24horas)	F (X)	f(x)
1	1964	33.0	174.0	0.9976063	0.000179644
2	1965	68.0	126.9	0.95420367	0.002314442
3	1966	18.0	125.8	0.95160037	0.002419343
4	1967	33.0	124.5	0.94837259	0.002547159
5	1968	1.5	124.1	0.94734571	0.002587319
6	1969	25.0	101.5	0.85893429	0.005386253
7	1970	63.0	74.8	0.66739588	0.008746186
8	1971	55.0	68.0	0.60604355	0.009263302
9	1972	65.6	65.6	0.58365045	0.009392726
10	1973	101.5	63.0	0.55908329	0.00949912
11	1974	27.2	59.4	0.5247084	0.009586219
12	1975	51.4	55.0	0.48246942	0.009595371
13	1976	40.8	54.5	0.47767312	0.009589601
14	1977	124.1	52.0	0.4537539	0.009540041
15	1980	35.0	51.8	0.45184643	0.009534595
16	1981	25.6	51.4	0.44803488	0.00952305
17	1983	125.8	48.6	0.42150744	0.009418137
18	1984	52.0	40.8	0.34981287	0.008915722
19	1987	48.6	40.2	0.3444785	0.008865245
20	1988	12.3	35.0	0.29963091	0.008366132
21	1989	74.8	33.0	0.28311489	0.008147662
22	1990	9.9	33.0	0.28311489	0.008147662
23	1991	40.2	27.2	0.23784569	0.007447546
24	1993	54.5	25.6	0.22609471	0.007240338
25	1994	51.8	25.0	0.22177416	0.00716139
26	1995	19.6	19.6	0.18506721	0.006427852
27	1996	19.6	19.6	0.18506721	0.006427852
28	1997	124.5	18.0	0.17496062	0.006205125
29	1998	174.0	12.3	0.1418665	0.005406954
30	1999	126.9	9.9	0.12929041	0.005073736
31	2000	59.4	1.5	0.0914327	0.003955694



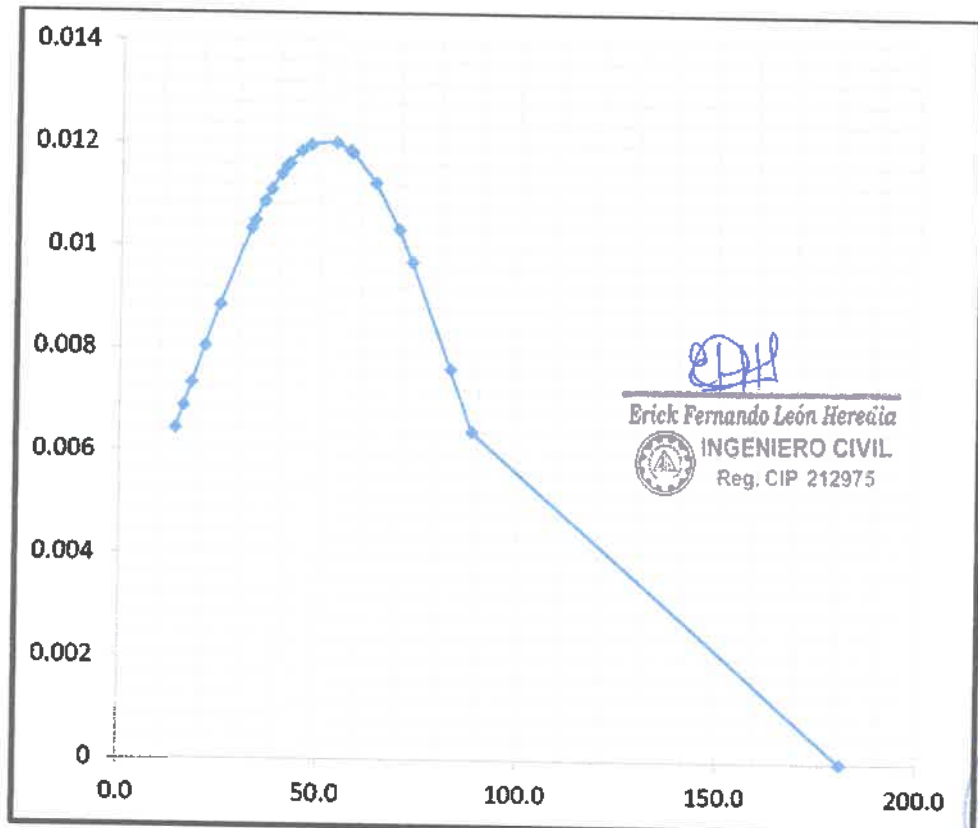
Media :	56.8
Desv. Standard :	41.5

Tr	Prob ex	Prob no ex	P (mm)	P x 1.1/ 24h
5	0.2000	0.800000	91.8	4.2
10	0.1000	0.900000	110.1	5.0
20	0.0500	0.950000	125.1	5.7
25	0.0400	0.960000	129.5	5.9
50	0.0200	0.980000	142.1	6.5
100	0.0100	0.990000	153.5	7.0
200	0.0050	0.995000	163.8	7.5
500	0.0020	0.998000	176.4	8.1



*Erick Fernando León Heredia*  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 212975





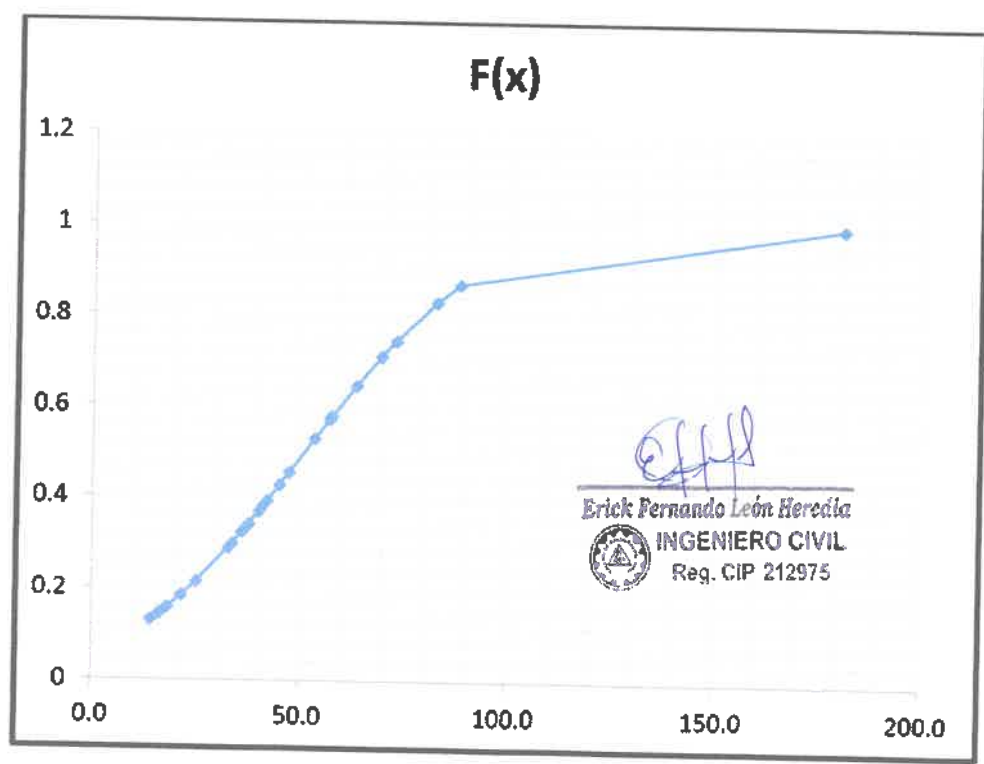
**ESTACION CAÑAVERAL**

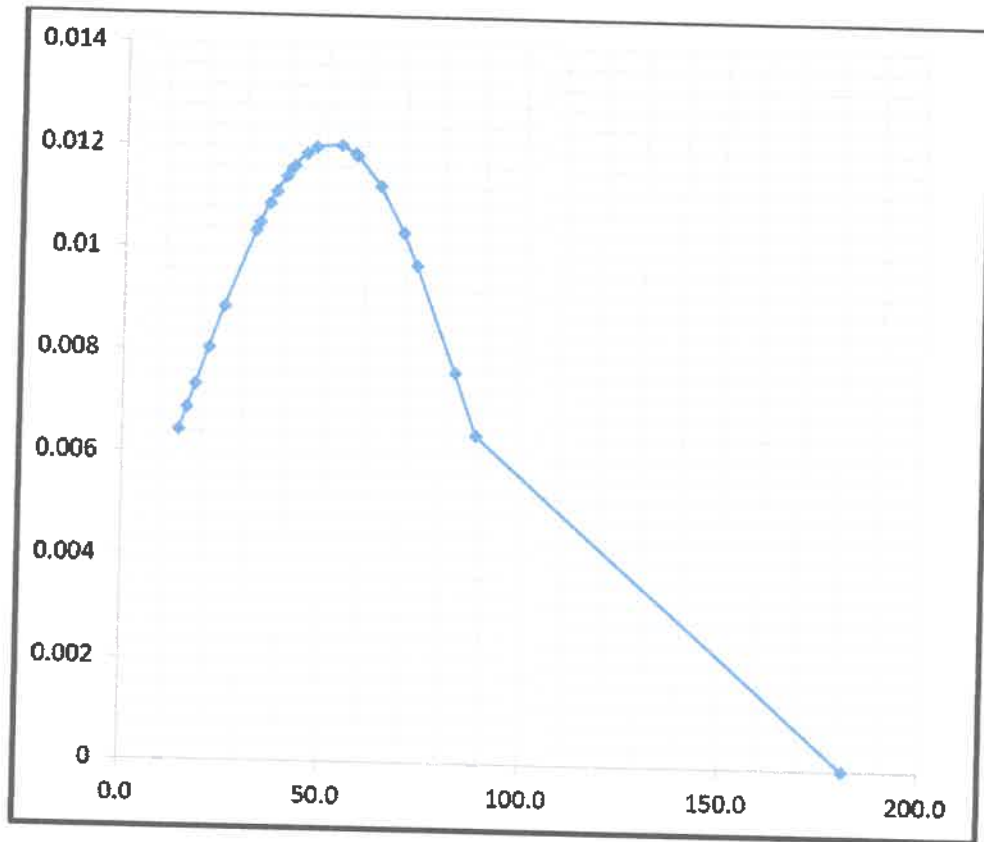
ORDEN	AÑO	ESTACION CAÑAVERAL (mm/24horas)	ESTACION CAÑAVERAL (mm/24horas)	F (X)	f(x)
1	1975	25.0	181.3	0.99995908	5.15508E-06
2	1976	57.0	88.2	0.86955884	0.006410592
3	1977	42.0	82.7	0.83097574	0.007622291
4	1978	57.0	72.8	0.7449636	0.009708747
5	1979	16.0	69.4	0.71087171	0.010334164
6	1980	36.0	63.4	0.64599752	0.011244141
7	1992	88.2	57.6	0.5789418	0.011824201
8	1993	36.0	57.5	0.57775902	0.011831269
9	1994	47.4	57.0	0.57183484	0.011865049
10	1995	33.6	57.0	0.57183484	0.011865049
11	1996	21.3	53.5	0.52998532	0.012027024
12	1997	82.7	47.4	0.45652724	0.011989428
13	1998	181.3	45.0	0.42789137	0.011863547
14	1999	57.6	42.0	0.3926406	0.011621693
15	2000	45.0	41.3	0.38452943	0.011552291
16	2001	69.4	40.0	0.3696016	0.011410934
17	2004	18.0	37.6	0.34256705	0.011109318

18	2005	14.0	36.0	0.32497215	0.010880813
19	2006	40.0	36.0	0.32497215	0.010880813
20	2007	57.5	33.6	0.29930582	0.010500665
21	2008	53.5	32.7	0.28992374	0.010347505
22	2009	72.8	25.0	0.21581676	0.008853156
23	2011	41.3	21.3	0.18452335	0.008057071
24	2012	63.4	18.0	0.15913278	0.007329855
25	2013	37.6	16.0	0.14491517	0.006888005
26	2014	32.7	14.0	0.13157875	0.006449168

Media :	51.0
Desv. Standard :	33.1

Tr	Prob ex	Prob no ex	P (mm)	P x 1.1/ 24h
5	0.2000	0.800000	78.8	3.6
10	0.1000	0.900000	93.4	4.3
20	0.0500	0.950000	105.4	4.8
25	0.0400	0.960000	108.9	5.0
50	0.0200	0.980000	118.9	5.5
100	0.0100	0.990000	128.0	5.9
200	0.0050	0.995000	136.2	6.2
500	0.0020	0.998000	146.2	6.7





c) **Distribución Log Normal:** Considera que los logaritmos de los caudales tienen una distribución Normal. Ha sido extensamente utilizada en los Estados Unidos y Canadá debido a su consistencia y facilidad de aplicación e interpretación.

Función de distribución de probabilidad:

$$F(x) = \int_0^x \frac{1}{\sqrt{2\pi x\sigma}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{\ln x - \mu}{\sigma}\right)^2} dx$$



La variable estandarizada está dada por:

$$z = \frac{\ln x - \mu}{\sigma}$$

$\mu$  y  $\sigma$ , son la media y desviación estándar de los logaritmos de las precipitaciones o caudales.

  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



**ESTACION RICA PLAYA**  
**DISTRIBUCION LOG NORMAL 2**

ORDEN	AÑO	ESTACION RICA PLAYA (mm/24horas)	ESTACION RICA PLAYA (mm/24horas)	ln (x)	F (X)	f(x)
1	1964	33.0	174.0	5.159	0.93672602	0.1324845
2	1965	68.0	126.9	4.843	0.88318536	0.209416573
3	1966	18.0	125.8	4.835	0.88135208	0.211737258
4	1967	33.0	124.5	4.824	0.87913821	0.214515644
5	1968	1.5	124.1	4.821	0.8784465	0.215378378
6	1969	25.0	101.5	4.620	0.82964522	0.270361477
7	1970	63.0	74.8	4.315	0.73469702	0.349682015
8	1971	55.0	68.0	4.220	0.70034331	0.370785346
9	1972	65.6	65.6	4.184	0.68688848	0.378051689
10	1973	101.5	63.0	4.143	0.67144273	0.385721597
11	1974	27.2	59.4	4.084	0.64844268	0.395841416
12	1975	51.4	55.0	4.007	0.61753162	0.407050758
13	1976	40.8	54.5	3.998	0.61380887	0.408219059
14	1977	124.1	52.0	3.951	0.59450867	0.413658717
15	1980	35.0	51.8	3.947	0.59291382	0.414062182
16	1981	25.6	51.4	3.940	0.58970094	0.414853753
17	1983	125.8	48.6	3.884	0.56631883	0.419764374
18	1984	52.0	40.8	3.709	0.49216229	0.425577327
19	1987	48.6	40.2	3.694	0.48585857	0.425392026
20	1988	12.3	35.0	3.555	0.42730081	0.418572176
21	1989	74.8	33.0	3.497	0.40282898	0.412969592
22	1990	9.9	33.0	3.497	0.40282898	0.412969592
23	1991	40.2	27.2	3.303	0.32553846	0.384278336
24	1993	54.5	25.6	3.243	0.30259508	0.372419296
25	1994	51.8	25.0	3.219	0.29382104	0.367461603
26	1995	19.6	19.6	2.976	0.21130561	0.308622375
27	1996	19.6	19.6	2.976	0.21130561	0.308622375
28	1997	124.5	18.0	2.890	0.18599282	0.285753445
29	1998	174.0	12.3	2.510	0.09696631	0.183075078
30	1999	126.9	9.9	2.293	0.0629299	0.131923073
31	2000	59.4	1.5	0.405	0.00019699	0.000797227

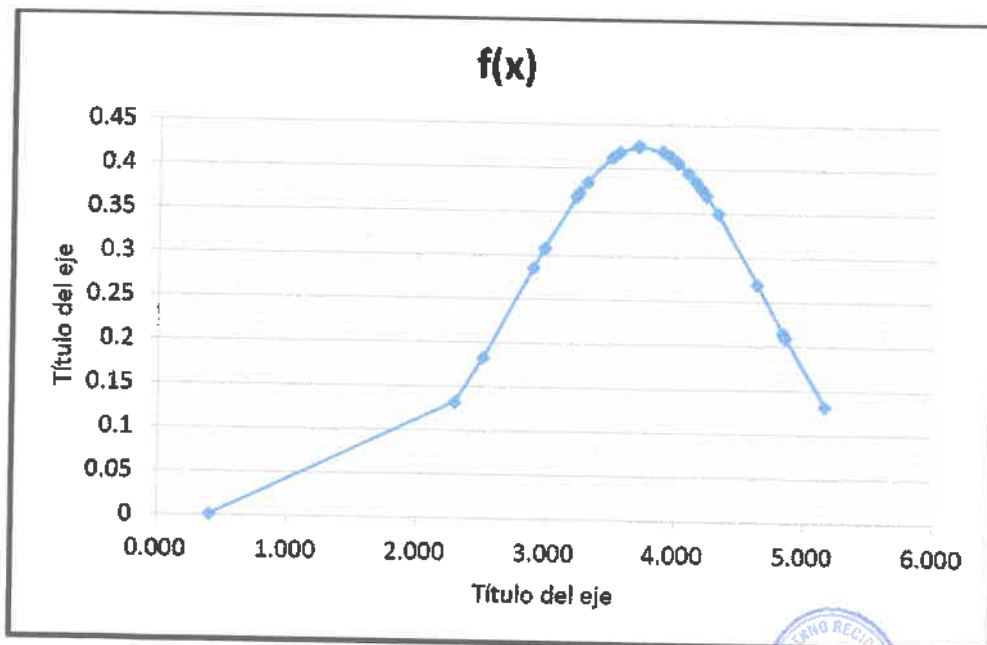
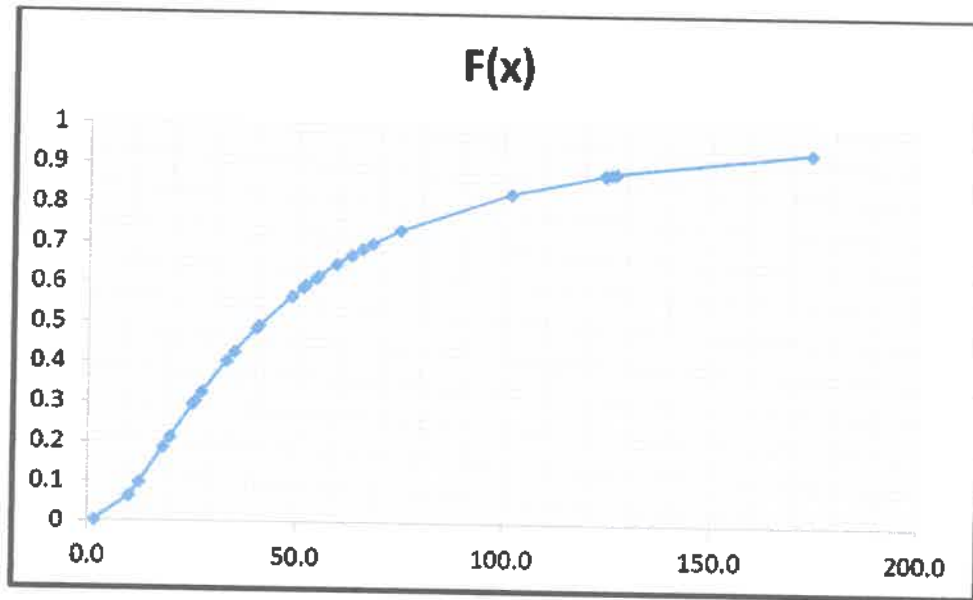
*Edil*  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 21297

Media :	56.8	3.7
Desv. Standard :	41.5	0.9



Tr	Prob ex	Prob no ex	Ln (x)	P (mm)	P x 1.1/ 24h
5	0.2000	0.800000	4.5	91.5	4.2
10	0.1000	0.900000	4.9	138.1	6.3

20	0.0500	0.950000	5.3	194.2	8.9
25	0.0400	0.960000	5.4	214.4	9.8
50	0.0200	0.980000	5.7	284.8	13.1
100	0.0100	0.990000	5.9	367.8	16.9
200	0.0050	0.995000	6.1	464.6	21.3
500	0.0020	0.998000	6.4	616.8	28.3



*Erick Fernando León Heredia*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



**ESTACION CAÑAVERAL**  
**DISTRIBUCION LOG NORMAL 2**

ORDEN	AÑO	ESTACION CAÑAVERAL (mm/24horas)	ESTACION CAÑAVERAL (mm/24horas)	ln (x)	F (X)	f(x)
1	1975	25.0	181.3	5.200	0.99397855	0.030036074
2	1976	57.0	88.2	4.480	0.8928889	0.324842314
3	1977	42.0	82.7	4.415	0.87047851	0.371570288
4	1978	57.0	72.8	4.288	0.81703635	0.466821105
5	1979	16.0	69.4	4.240	0.79386453	0.501974392
6	1980	36.0	63.4	4.149	0.74558911	0.564773947
7	1992	88.2	57.6	4.054	0.68854332	0.622518416
8	1993	36.0	57.5	4.052	0.68746081	0.623452851
9	1994	47.4	57.0	4.043	0.68199548	0.628081759
10	1995	33.6	57.0	4.043	0.68199548	0.628081759
11	1996	21.3	53.5	3.980	0.64121017	0.658035215
12	1997	82.7	47.4	3.859	0.55903214	0.694812317
13	1998	181.3	45.0	3.807	0.52273429	0.70137644
14	1999	57.6	42.0	3.738	0.47429573	0.701058738
15	2000	45.0	41.3	3.721	0.4625259	0.699415821
16	2001	69.4	40.0	3.689	0.44022738	0.694617438
17	2004	18.0	37.6	3.627	0.39768174	0.679283415
18	2005	14.0	36.0	3.584	0.36846282	0.663976422
19	2006	40.0	36.0	3.584	0.36846282	0.663976422
20	2007	57.5	33.6	3.515	0.32368447	0.632736169
21	2008	53.5	32.7	3.487	0.30669799	0.618341318
22	2009	72.8	25.0	3.219	0.16402587	0.435451558
23	2011	41.3	21.3	3.059	0.10381757	0.317586654
24	2012	63.4	18.0	2.890	0.05979166	0.209198859
25	2013	37.6	16.0	2.773	0.03887146	0.148255465
26	2014	32.7	14.0	2.639	0.02280001	0.095251007

Media :	51.0	3.8
Desv. Standard :	33.1	0.6

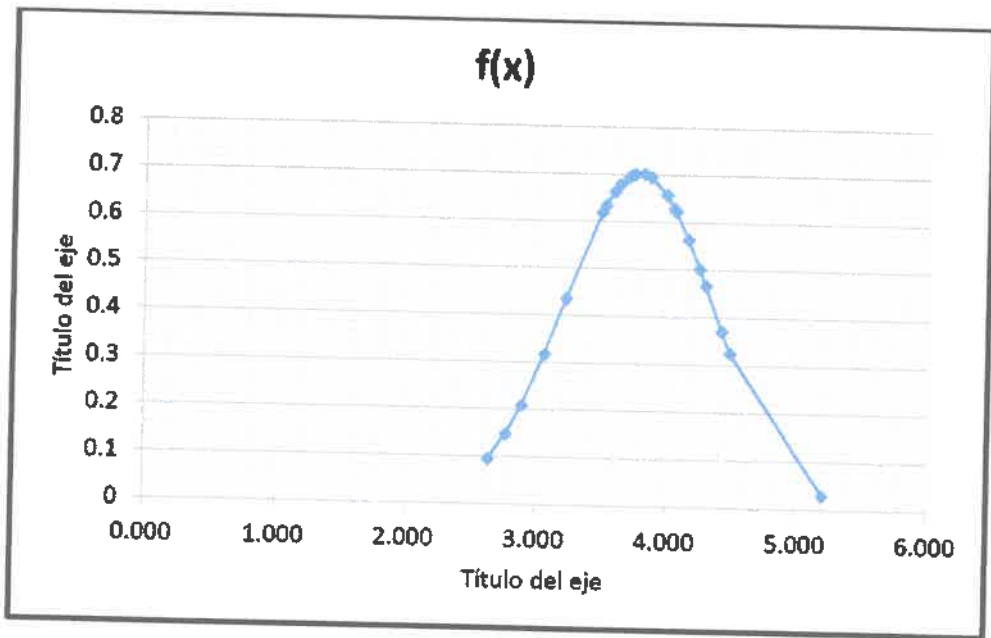
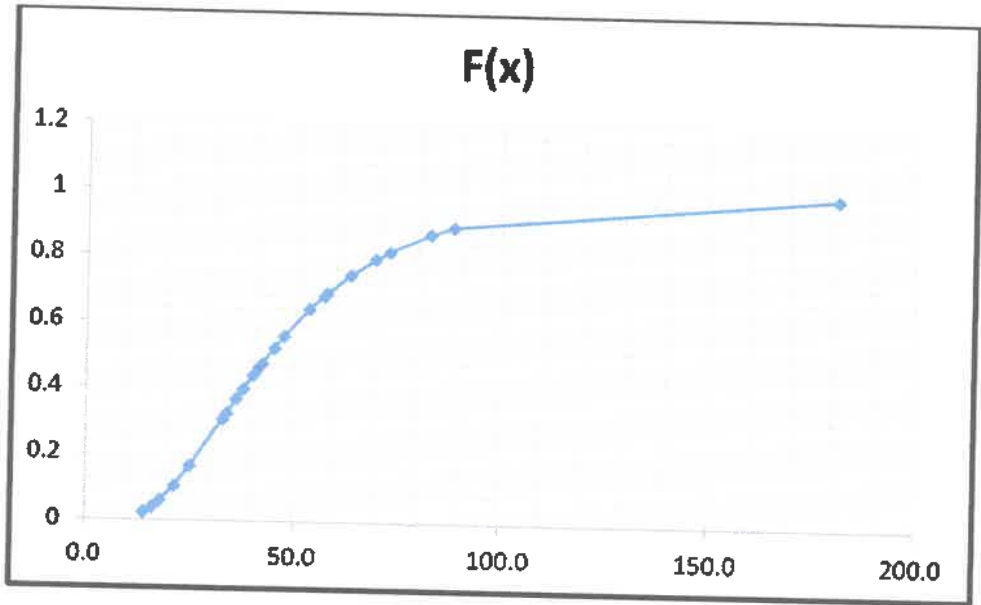


Tr	Prob ex	Prob no ex	Ln (x)	P (mm)	P x 1.1/ 24h
5	0.2000	0.800000	4.3	70.3	3.2
10	0.1000	0.900000	4.5	90.2	4.1
20	0.0500	0.950000	4.7	110.9	5.1
25	0.0400	0.960000	4.8	117.7	5.4
50	0.0200	0.980000	4.9	139.8	6.4
100	0.0100	0.990000	5.1	163.3	7.5

  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



200	0.0050	0.995000	5.2	188.1	8.6
500	0.0020	0.998000	5.4	223.3	10.2



d) **Distribución Log Normal 3 Parámetros:** Esta variante de la distribución Log Normal, podrá ser usada cuando la transformada presenta un sesgo significativo.

Función de distribución de probabilidad:

$$F(x) = \int_0^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}(x-a)\sigma} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{\ln(x-a)-\mu}{\sigma}\right)^2} dx$$



*Erick Fernando León Heredia*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975

La variable estandarizada está dada por:

$$z = \frac{\ln(x-a) - \mu}{\sigma}$$

  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975

**ESTACION RICA PLAYA**

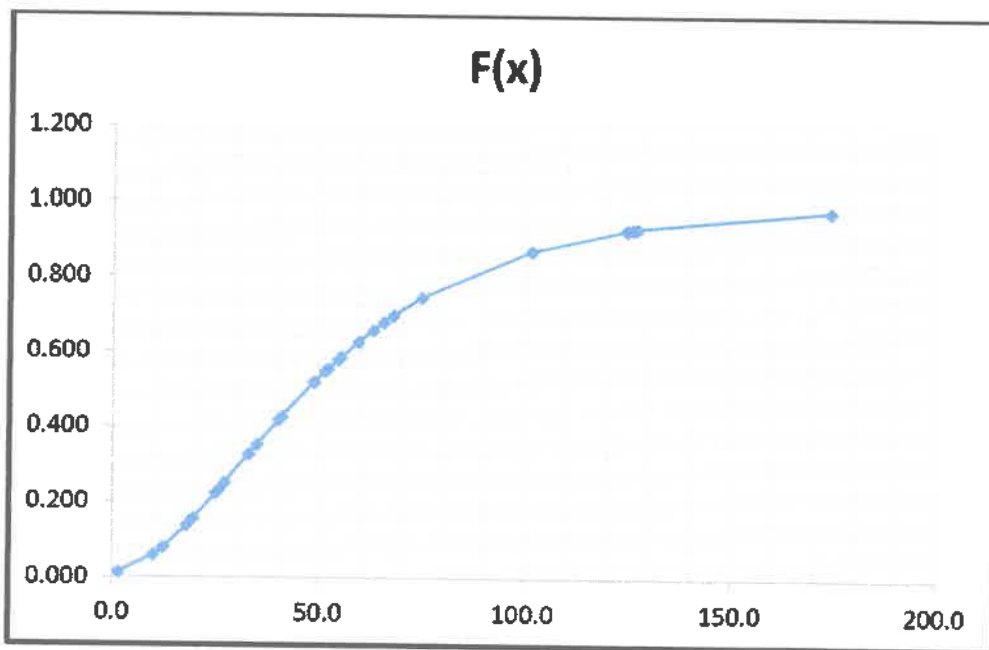
**DISTRIBUCION LOG NORMAL 3**

ORDEN	AÑO	ESTACION RICA PLAYA (mm/24horas)	ESTACION RICA PLAYA (mm/24horas)	ln (x-a)	F (X)	f(x)
1	1964	33.0	174.0	5.257	0.977	0.100
2	1965	68.0	126.9	4.976	0.931	0.246
3	1966	18.0	125.8	4.968	0.929	0.251
4	1967	33.0	124.5	4.959	0.926	0.258
5	1968	1.5	124.1	4.956	0.926	0.260
6	1969	25.0	101.5	4.783	0.870	0.392
7	1970	63.0	74.8	4.530	0.744	0.594
8	1971	55.0	68.0	4.453	0.697	0.645
9	1972	65.6	65.6	4.425	0.679	0.662
10	1973	101.5	63.0	4.394	0.658	0.679
11	1974	27.2	59.4	4.348	0.626	0.700
12	1975	51.4	55.0	4.289	0.585	0.720
13	1976	40.8	54.5	4.283	0.580	0.722
14	1977	124.1	52.0	4.247	0.554	0.730
15	1980	35.0	51.8	4.245	0.552	0.731
16	1981	25.6	51.4	4.239	0.548	0.731
17	1983	125.8	48.6	4.198	0.518	0.736
18	1984	52.0	40.8	4.073	0.426	0.724
19	1987	48.6	40.2	4.063	0.419	0.721
20	1988	12.3	35.0	3.969	0.353	0.686
21	1989	74.8	33.0	3.930	0.326	0.666
22	1990	9.9	33.0	3.930	0.326	0.666
23	1991	40.2	27.2	3.809	0.250	0.587
24	1993	54.5	25.6	3.773	0.230	0.560
25	1994	51.8	25.0	3.759	0.222	0.550
26	1995	19.6	19.6	3.625	0.155	0.441
27	1996	19.6	19.6	3.625	0.155	0.441
28	1997	124.5	18.0	3.581	0.137	0.405
29	1998	174.0	12.3	3.409	0.079	0.271
30	1999	126.9	9.9	3.326	0.059	0.216
31	2000	59.4	1.5	2.967	0.013	0.061



Media :	56.8	4.2
Desv. Standard :	41.5	0.5
a	-17.92	
asimetría	0.000	

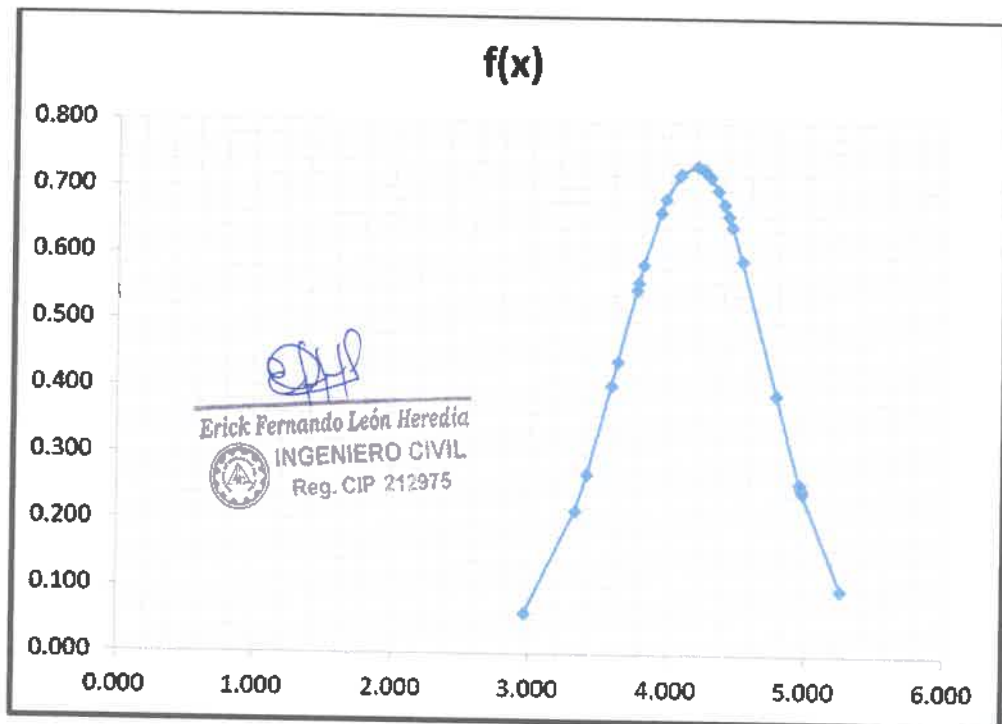
Tr	Prob ex	Prob no ex	Ln (x-a)	P (mm)	P x 1.1/ 24h
5	0.2000	0.800000	4.6	84.5	3.9
10	0.1000	0.900000	4.9	112.1	5.1
20	0.0500	0.950000	5.1	140.4	6.4
25	0.0400	0.960000	5.1	149.7	6.9
50	0.0200	0.980000	5.3	179.6	8.2
100	0.0100	0.990000	5.4	211.0	9.7
200	0.0050	0.995000	5.6	244.1	11.2
500	0.0020	0.998000	5.7	290.7	13.3



*Erick Fernando León Hereñía*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975







**ESTACION CAÑAVERAL**



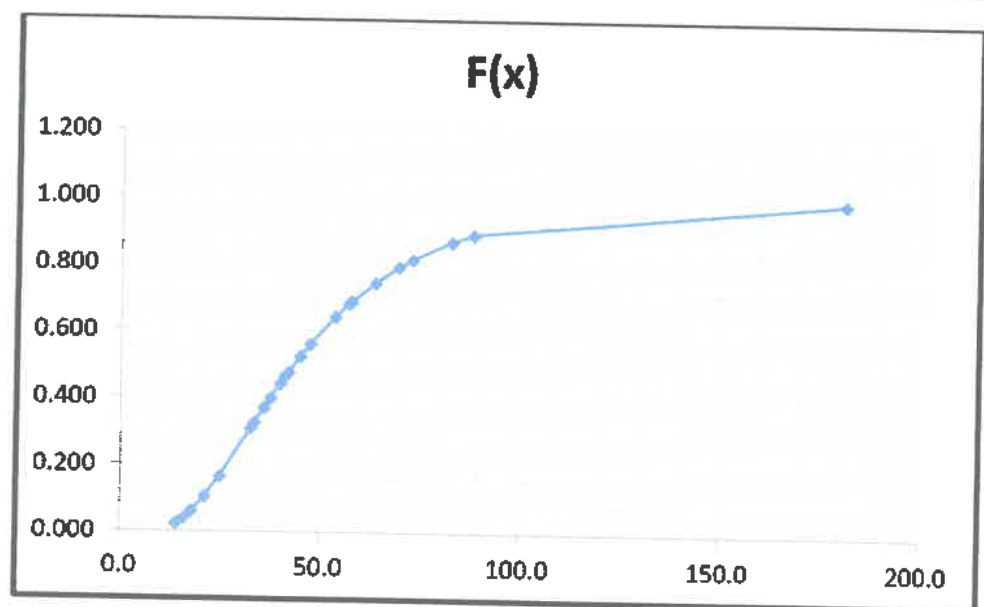
**DISTRIBUCION LOG NORMAL 3**

ORDEN	AÑO	ESTACION CAÑAVERAL (mm/24horas)	ESTACION CAÑAVERAL (mm/24horas)	ln (x-a)	F (X)	f(x)
1	1975	25.0	181.3	5.196	0.994	0.031
2	1976	57.0	88.2	4.472	0.892	0.321
3	1977	42.0	82.7	4.407	0.870	0.366
4	1978	57.0	72.8	4.278	0.817	0.459
5	1979	16.0	69.4	4.230	0.794	0.493
6	1980	36.0	63.4	4.139	0.746	0.554
7	1992	88.2	57.6	4.042	0.689	0.610
8	1993	36.0	57.5	4.040	0.688	0.611
9	1994	47.4	57.0	4.031	0.683	0.616
10	1995	33.6	57.0	4.031	0.683	0.616
11	1996	21.3	53.5	3.967	0.642	0.645
12	1997	82.7	47.4	3.844	0.561	0.682
13	1998	181.3	45.0	3.792	0.525	0.688
14	1999	57.6	42.0	3.721	0.476	0.689
15	2000	45.0	41.3	3.704	0.464	0.687
16	2001	69.4	40.0	3.672	0.442	0.682
17	2004	18.0	37.6	3.609	0.400	0.668
18	2005	14.0	36.0	3.565	0.370	0.653
19	2006	40.0	36.0	3.565	0.370	0.653

20	2007	57.5	33.6	3.494	0.325	0.623
21	2008	53.5	32.7	3.466	0.308	0.609
22	2009	72.8	25.0	3.191	0.165	0.428
23	2011	41.3	21.3	3.026	0.104	0.311
24	2012	63.4	18.0	2.852	0.059	0.203
25	2013	37.6	16.0	2.729	0.038	0.143
26	2014	32.7	14.0	2.589	0.022	0.090

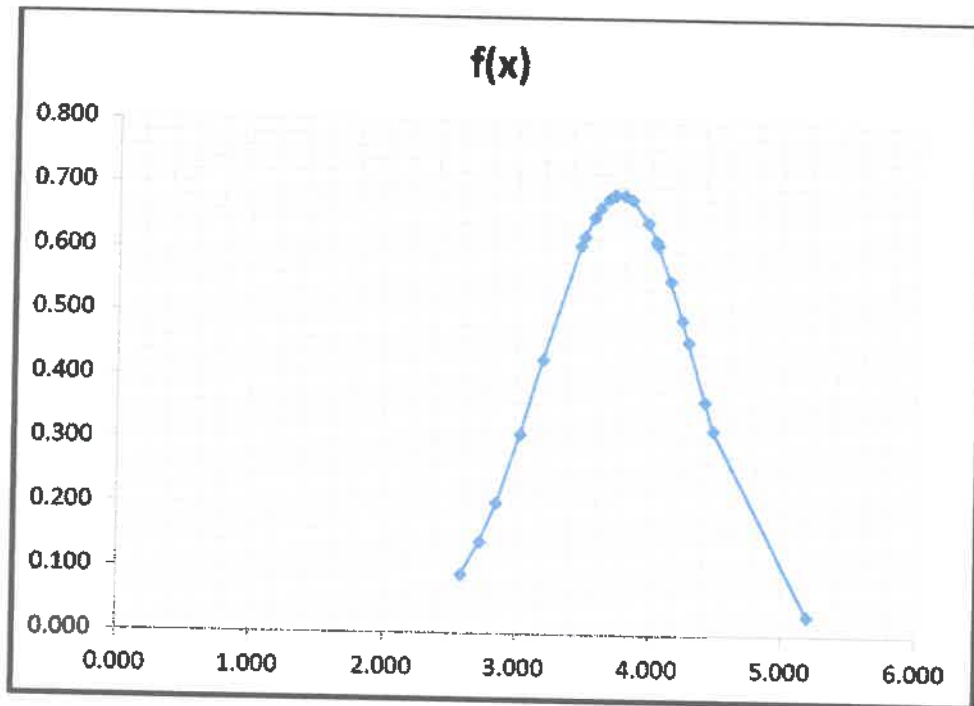
Media :	51.0	3.8
Desv. Standard :	33.1	0.6
a	0.68	
asimetría	0.000	

Tr	Prob ex	Prob no ex	Ln (x-a)	P (mm)	P x 1.1/ 24h
5	0.2000	0.800000	4.2	70.3	3.2
10	0.1000	0.900000	4.5	90.4	4.1
20	0.0500	0.950000	4.7	111.4	5.1
25	0.0400	0.960000	4.8	118.4	5.4
50	0.0200	0.980000	4.9	141.0	6.5
100	0.0100	0.990000	5.1	164.9	7.6
200	0.0050	0.995000	5.2	190.4	8.7
500	0.0020	0.998000	5.4	226.7	10.4



*Erick Fernando León Heredia*

INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



- e) **Distribución Log Pearson III:** Es una distribución muy usada en el análisis de avenidas con buenos resultados en Estados Unidos y Canadá.  
Función de distribución de probabilidad:

$$F(x) = \frac{1}{\alpha \Gamma(\beta)} \int_0^x e^{-\left(\frac{\ln x - \delta}{\alpha}\right)} \left(\frac{\ln x - \delta}{\alpha}\right)^{\beta-1} dx$$

Relaciones adicionales:

$$\mu = \alpha\beta + \delta \quad \sigma^2 = \alpha^2 \beta \quad \gamma = \frac{2}{\sqrt{\beta}}$$

Siendo  $\gamma$  el sesgo.



*Erick Fernando León Heredia*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



## ESTACION RICA PLAYA

### DISTRIBUCIÓN GAMMA II

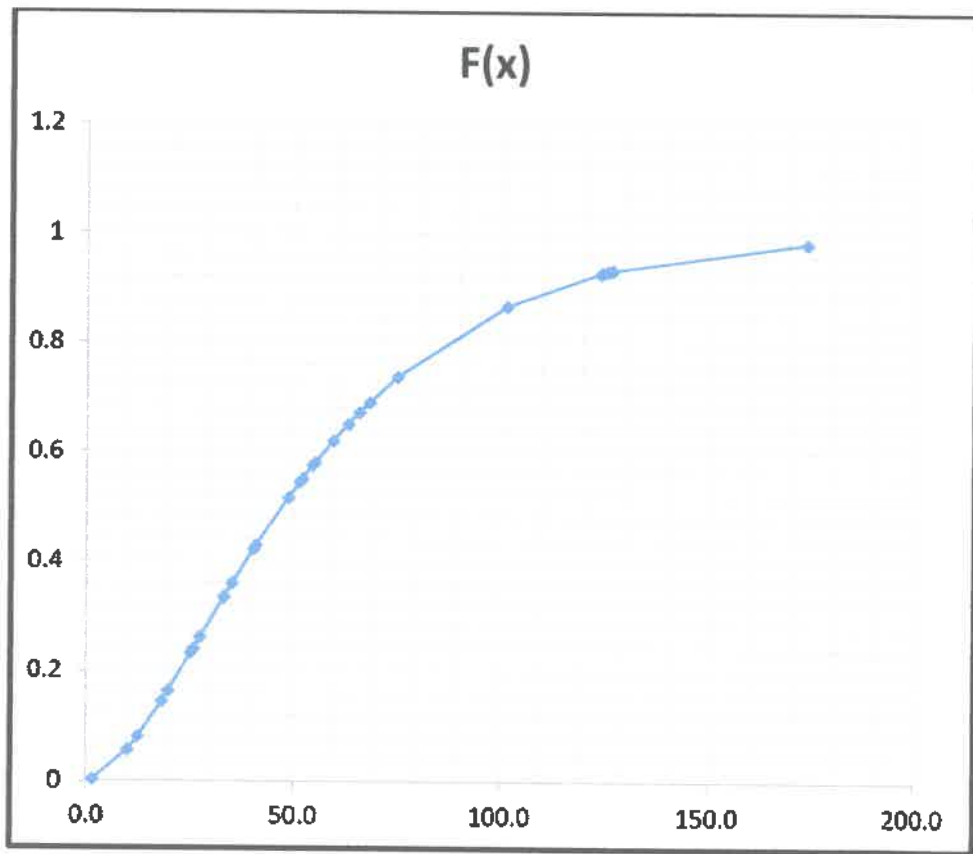
ORDEN	AÑO	ESTACION RICA PLAYA (mm/24horas)	ESTACION RICA PLAYA (mm/24horas)	F (X)	f(x)
1	1964	33.0	174.0	0.98207127	0.00051386
2	1965	68.0	126.9	0.9327349	0.00184114
3	1966	18.0	125.8	0.93068035	0.00189464
4	1967	33.0	124.5	0.92817525	0.0019597
5	1968	1.5	124.1	0.92738729	0.00198013
6	1969	25.0	101.5	0.8669216	0.00349841
7	1970	63.0	74.8	0.7371161	0.0064602
8	1971	55.0	68.0	0.6899103	0.00743764
9	1972	65.6	65.6	0.67162541	0.00780123
10	1973	101.5	63.0	0.65082006	0.00820437
11	1974	27.2	59.4	0.62026034	0.00877538
12	1975	51.4	55.0	0.58008889	0.00948573
13	1976	40.8	54.5	0.57532576	0.00956678
14	1977	124.1	52.0	0.55090278	0.00997127
15	1980	35.0	51.8	0.5489053	0.01000351
16	1981	25.6	51.4	0.54489101	0.01006792
17	1983	125.8	48.6	0.51607364	0.01051445
18	1984	52.0	40.8	0.42943373	0.0116717
19	1987	48.6	40.2	0.42240656	0.01175191
20	1988	12.3	35.0	0.35963898	0.01236097
21	1989	74.8	33.0	0.33472962	0.01254257
22	1990	9.9	33.0	0.33472962	0.01254257
23	1991	40.2	27.2	0.26095653	0.01282858
24	1993	54.5	25.6	0.24042682	0.0128267
25	1994	51.8	25.0	0.23273399	0.01281502
26	1995	19.6	19.6	0.16441189	0.0123834
27	1996	19.6	19.6	0.16441189	0.0123834
28	1997	124.5	18.0	0.1447999	0.01211962
29	1998	174.0	12.3	0.07978826	0.01049242
30	1999	126.9	9.9	0.05586232	0.00939793
31	2000	59.4	1.5	0.00195057	0.00239223

Media :	56.8
Varianza :	1725.3
alfa :	1.87
Beta :	30.4

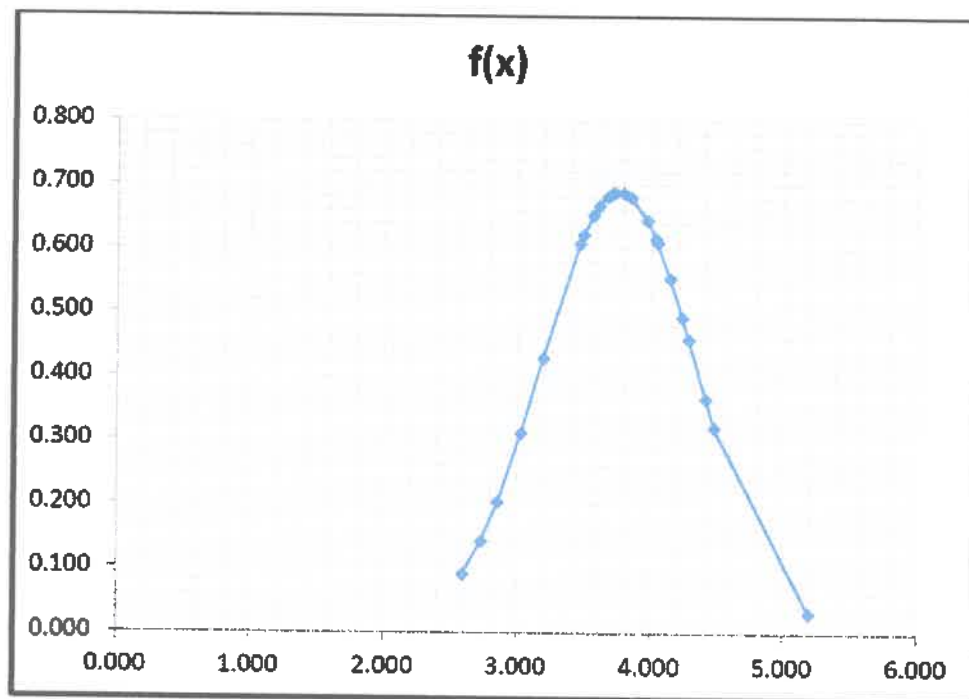


*Erick Fernando León Heredia*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975

Tr	Prob ex	Prob no ex	P (mm)	P x 1.1/ 24h
5	0.2000	0.800000	85.7	3.9
10	0.1000	0.900000	112.3	5.1
20	0.0500	0.950000	137.7	6.3
25	0.0400	0.960000	145.7	6.7
50	0.0200	0.980000	170.2	7.8
100	0.0100	0.990000	194.2	8.9
200	0.0050	0.995000	217.9	10.0
500	0.0020	0.998000	248.9	11.4



*Erick Fernando León Hecencia*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



**ESTACION CAÑAVERAL**

**DISTRIBUCIÓN GAMMA II**

ORDEN	AÑO	ESTACION CAÑAVERAL (mm/24horas)	ESTACION CAÑAVERAL (mm/24horas)	F (X)	f(x)
1	1975	25.0	181.3	0.99613901	0.00015388
2	1976	57.0	88.2	0.87213696	0.00437535
3	1977	42.0	82.7	0.84592474	0.00517414
4	1978	57.0	72.8	0.78651873	0.00688613
5	1979	16.0	69.4	0.7619812	0.00755422
6	1980	36.0	63.4	0.71290556	0.00882172
7	1992	88.2	57.6	0.65797788	0.01012893
8	1993	36.0	57.5	0.65696384	0.01015192
9	1994	47.4	57.0	0.65185911	0.01026702
10	1995	33.6	57.0	0.65185911	0.01026702
11	1996	21.3	53.5	0.61450959	0.01107594
12	1997	82.7	47.4	0.54269451	0.01245744
13	1998	181.3	45.0	0.51217692	0.01296944
14	1999	57.6	42.0	0.47236265	0.01356333
15	2000	45.0	41.3	0.46282291	0.01369239
16	2001	69.4	40.0	0.44487279	0.01392056
17	2004	18.0	37.6	0.41100009	0.01429595
18	2005	14.0	36.0	0.38795308	0.01450706
19	2006	40.0	36.0	0.38795308	0.01450706

*Erick Fernando León Heredia*  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 212975



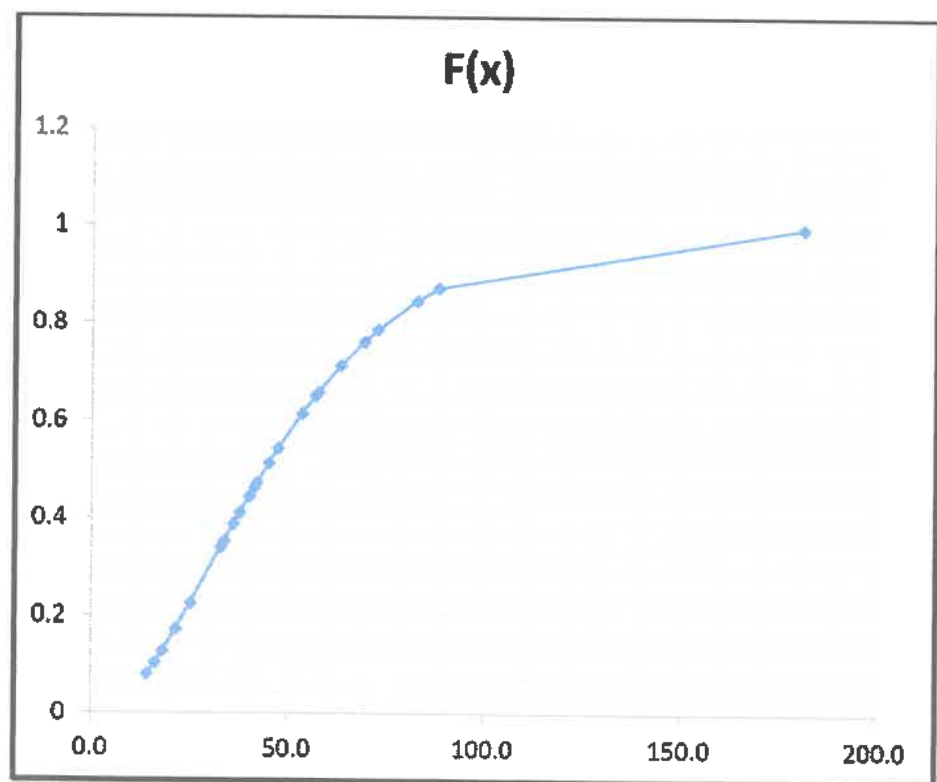


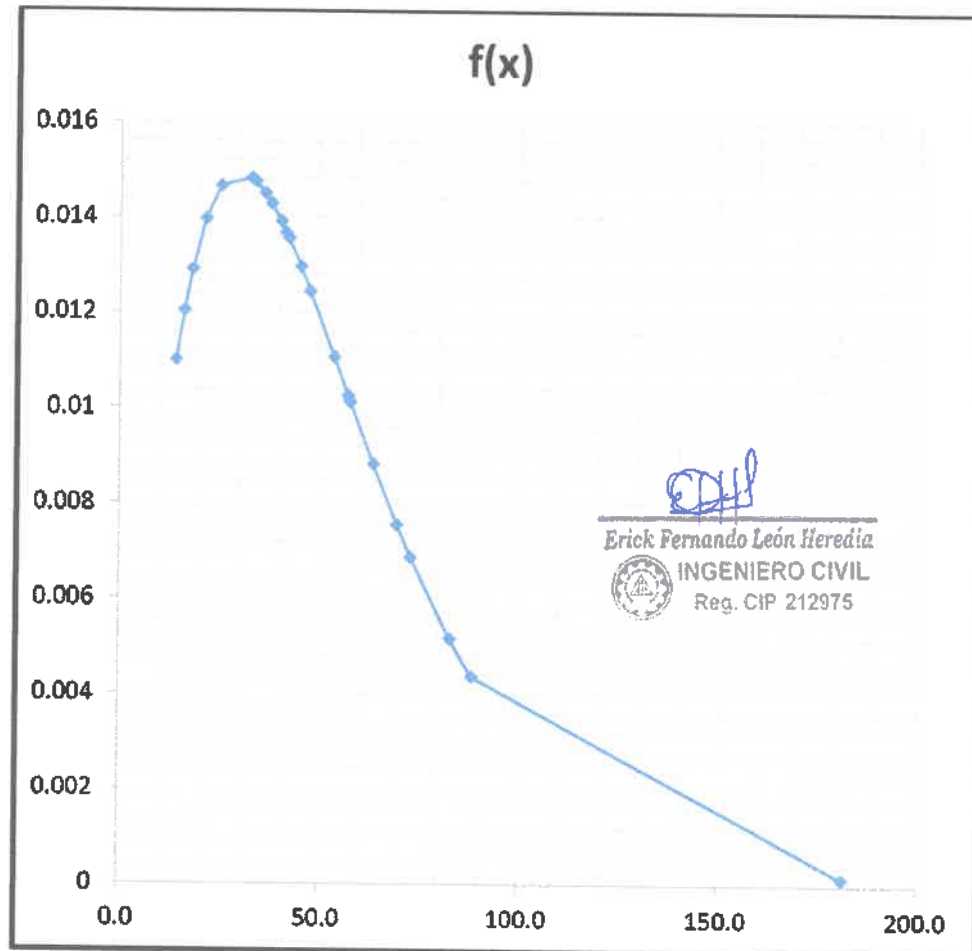
20	2007	57.5	33.6	0.35282284	0.01475283
21	2008	53.5	32.7	0.339514	0.01481991
22	2009	72.8	25.0	0.22508805	0.01465642
23	2011	41.3	21.3	0.17199106	0.01396579
24	2012	63.4	18.0	0.12751492	0.01291559
25	2013	37.6	16.0	0.10251627	0.0120532
26	2014	32.7	14.0	0.07942485	0.01100684

Media :	51.0
Varianza :	1094.1
alfa :	2.38
Beta :	21.4

*Erick*  
Erick Fernando León Herea  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975

Tr	Prob ex	Prob no ex	P (mm)	P x 1.1/ 24h
5	0.2000	0.800000	74.8	3.4
10	0.1000	0.900000	95.3	4.4
20	0.0500	0.950000	114.7	5.3
25	0.0400	0.960000	120.7	5.5
50	0.0200	0.980000	139.2	6.4
100	0.0100	0.990000	157.2	7.2
200	0.0050	0.995000	174.8	8.0
500	0.0020	0.998000	197.7	9.1





### 2.04.02.05.03. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE

Para saber que distribución teórica se ajusta mejor a los datos de intensidades calculadas, se aplicará la prueba de bondad de ajuste Kolmogorov-Smirnov. Consiste en comparar el máximo valor absoluto de la diferencia D entre la función de distribución de probabilidad observada  $F_0(X_m)$  y la estimada  $F(X_m)$ .

$$D = \max |F_0(X_m) - F(X_m)|$$

Con un valor crítico "d" que depende del número de datos y del nivel de significación seleccionado.

Si  $D < d$ , se acepta la hipótesis nula

Los valores del nivel de significación  $\alpha$  que se usan normalmente son del 10%, 5% y 1%.

El valor de  $\alpha$ , en la teoría estadística, es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula

$H_0$  = La función de distribución de probabilidad es  $D(\alpha, \beta, \dots)$ , cuando en realidad es cierta, es decir de cometer un error tipo I

La función de distribución de probabilidad observada se calcula como:

$$F_0(X_m) = 1 - \frac{m}{n+1}$$

Donde "m" es el número de orden del dato  $X_m$  en una lista de mayor a menor y "n" es el número total de datos.

De acuerdo a esta prueba de ajuste, se escogerá la distribución que se ajusta mejor por tener el menor valor de D.

Luego se obtendrán las predicciones obtenidas para las máximas precipitaciones en 24 horas mediante la distribución escogida.

#### 2.04.02.05.04. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS.

Como vemos, los modelos probabilísticos y las pruebas de bondad de ajuste para el análisis estadístico de la información hidrometeorológica son laboriosos, por cuanto requieren del manejo de numerosas y complejas ecuaciones de función acumulada o tablas, muchas veces necesitando de interpolaciones para cada dato obtenido.

Por esto, para nuestro informe utilizaremos el software HIDRO-ESTA, desarrollado por el Ing. Máximo Villón Bejar, que nos permitirá simplificar los cálculos y el proceso de análisis de la información en los estudios hidrológicos. El resumen de resultados obtenidos se muestra en las siguientes tablas:



Erick Fernando León Heredia



INGENIERO CIVIL

Reg. CIP 212975



**ESTACION RICA PLAYA**

**PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE KOLMOGOROV-SMIRNOV**

ORDEN	P	DATOS OBTENIDOS					DIFERENCIA				
		discreto	normal	log normal 2	lognormal3	Gumbel	Gamma (2)	normal	log normal 2	lognormal3	Gumbel
31	0.9688	0.9976	0.9367	0.9773	0.9752	0.9821	0.0289	0.0320	0.0085	0.0065	0.0133
30	0.9375	0.9542	0.8832	0.9306	0.9149	0.9327	0.0167	0.0543	0.0069	0.0226	0.0048
29	0.9063	0.9516	0.8814	0.9288	0.9125	0.9307	0.0454	0.0249	0.0225	0.0062	0.0244
28	0.8750	0.9484	0.8791	0.9264	0.9095	0.9282	0.0734	0.0041	0.0514	0.0345	0.0532
27	0.8438	0.9473	0.8784	0.9257	0.9086	0.9274	0.1036	0.0347	0.0820	0.0648	0.0836
26	0.8125	0.8589	0.8296	0.8696	0.8386	0.8669	0.0464	0.0171	0.0571	0.0261	0.0544
25	0.7813	0.6674	0.7347	0.7445	0.6973	0.7371	0.1139	0.0466	0.0368	0.0840	0.0441
24	0.7500	0.6060	0.7003	0.6972	0.6486	0.6899	0.1440	0.0497	0.0528	0.1014	0.0601
23	0.7188	0.5837	0.6869	0.6787	0.6302	0.6716	0.1351	0.0319	0.0400	0.0885	0.0471
22	0.6875	0.5591	0.6714	0.6575	0.6095	0.6508	0.1284	0.0161	0.0300	0.0780	0.0367
21	0.6563	0.5247	0.6484	0.6262	0.5796	0.6203	0.1315	0.0078	0.0301	0.0766	0.0360
20	0.6250	0.4825	0.6175	0.5845	0.5413	0.5801	0.1425	0.0075	0.0405	0.0837	0.0449
19	0.5938	0.4777	0.6138	0.5796	0.5368	0.5753	0.1161	0.0201	0.0142	0.0569	0.0184
18	0.5625	0.4538	0.5945	0.5541	0.5141	0.5509	0.1087	0.0320	0.0084	0.0484	0.0116
17	0.5313	0.4518	0.5929	0.5520	0.5123	0.5489	0.0794	0.0617	0.0207	0.0190	0.0177
16	0.5000	0.4480	0.5897	0.5478	0.5086	0.5449	0.0520	0.0897	0.0478	0.0086	0.0449
15	0.4688	0.4215	0.5663	0.5175	0.4824	0.5161	0.0472	0.0976	0.0488	0.0137	0.0473
14	0.4375	0.3498	0.4922	0.4261	0.4070	0.4294	0.0877	0.0547	0.0114	0.0305	0.0081
13	0.4063	0.3445	0.4859	0.4186	0.4011	0.4224	0.0618	0.0796	0.0124	0.0051	0.0162
12	0.3750	0.2996	0.4273	0.3525	0.3498	0.3596	0.0754	0.0523	0.0225	0.0252	0.0154
11	0.3438	0.2831	0.4028	0.3265	0.3301	0.3347	0.0606	0.0591	0.0173	0.0137	0.0090
10	0.3125	0.2831	0.4028	0.3265	0.3301	0.3347	0.0294	0.0903	0.0140	0.0176	0.0222
9	0.2813	0.2378	0.3255	0.2505	0.2738	0.2610	0.0434	0.0443	0.0308	0.0075	0.0203
8	0.2500	0.2261	0.3026	0.2298	0.2586	0.2404	0.0239	0.0526	0.0202	0.0086	0.0096
7	0.2188	0.2218	0.2938	0.2221	0.2530	0.2327	0.0030	0.0751	0.0033	0.0343	0.0140
6	0.1875	0.1851	0.2113	0.1554	0.2042	0.1644	0.0024	0.0238	0.0321	0.0167	0.0231
5	0.1563	0.1851	0.2113	0.1554	0.2042	0.1644	0.0288	0.0551	0.0008	0.0479	0.0082
4	0.1250	0.1750	0.1860	0.1370	0.1904	0.1448	0.0500	0.0610	0.0120	0.0654	0.0198
3	0.094	0.1419	0.0970	0.0788	0.1447	0.0798	0.0481	0.0032	0.0149	0.0510	0.0140
2	0.0625	0.1293	0.0629	0.0587	0.1272	0.0559	0.0668	0.0004	0.0038	0.0647	0.0066
1	0.0313	0.0914	0.0002	0.0129	0.0755	0.0020	0.0602	0.0311	0.0184	0.0442	0.0293
0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
							0.1440	0.0976	0.0820	0.1014	0.0836
							CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE



1.36  $\sqrt{n}$  0.2442632

*Erick Fernando León Heredia*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. OIP 24225

a  
trabajar  
log normal 3

0.08196129

Cuadro N° 09 (ESTACION RICA PLAYA)

RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE BONDAD DE MEJOR AJUSTE KOLMOGOROV-SMIRNOV		
DISTRIBUCION	RICA PLAYA	
	D calc. Max. (1)	D tabla (2)
N	0.144	0.244263211
LN2P	0.0976	0.244263211
LN3P	0.0820	0.244263211
Ga2P	0.084	0.244263211
Gu	0.101	0.244263211
Mejor ajuste	LOG-NORMAL TIPO III	

Notas : (1) Resumen de resultados

(2) Los datos se ajustan a la distribución con un nivel de significancia del 5%

Cuadro N° 10 (ESTACION RICA PLAYA)

MAXIMA PRECIPITACION DIARIA DE LA DISTRIBUCION DE MEJOR AJUSTE SEGUN Tr		
DISTRIBUCION	RICA PLAYA	
	Periodo de Retorno	P máx.
LOG-NORMAL TIPO III	500	290.73
	200	244.12
	100	211.01
	50	179.59
	25	149.70
	20	140.37
	10	112.10
	5	84.54



*Erick Fernando León Heredia*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975

**ESTACION CAÑAVERAL**


**PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE KOLMOGOROV-SMIRNOV**

ORDEN	P	DATOS OBTENIDOS					DIFERENCIA				
		discreto	normal	log normal 2	lognormal3	Gumbel	Gamma (2)	normal	log normal 2	lognormal3	Gumbel
26	0.9630	1.0000	0.9940	0.9936	0.9922	0.9961	0.0370	0.0310	0.0307	0.0292	0.0332
25	0.9259	0.8696	0.8929	0.8921	0.8426	0.8721	0.0564	0.0330	0.0338	0.0834	0.0538
24	0.8889	0.8310	0.8705	0.8698	0.8142	0.8459	0.0579	0.0184	0.0190	0.0747	0.0430
23	0.8519	0.7450	0.8170	0.8168	0.7517	0.7865	0.1069	0.0348	0.0350	0.1001	0.0653
22	0.8148	0.7109	0.7939	0.7938	0.7266	0.7620	0.1039	0.0210	0.0210	0.0882	0.0528
21	0.7778	0.6460	0.7456	0.7460	0.6773	0.7129	0.1318	0.0322	0.0318	0.1005	0.0649
20	0.7407	0.5789	0.6885	0.6894	0.6236	0.6580	0.1618	0.0522	0.0514	0.1171	0.0828
19	0.7037	0.5778	0.6875	0.6883	0.6226	0.6570	0.1259	0.0162	0.0154	0.0811	0.0467
18	0.6667	0.5718	0.6820	0.6829	0.6177	0.6519	0.0948	0.0153	0.0162	0.0489	0.0148
17	0.6296	0.5718	0.6820	0.6829	0.6177	0.6519	0.0578	0.0524	0.0533	0.0119	0.0222
16	0.5926	0.5300	0.6412	0.6424	0.5822	0.6145	0.0626	0.0486	0.0498	0.0104	0.0219
15	0.5556	0.4565	0.5590	0.5607	0.5158	0.5427	0.0990	0.0035	0.0051	0.0398	0.0129
14	0.5185	0.4279	0.5227	0.5245	0.4883	0.5122	0.0906	0.0042	0.0060	0.0303	0.0063
13	0.4815	0.3926	0.4743	0.4762	0.4530	0.4724	0.0888	0.0072	0.0053	0.0285	0.0091
12	0.4444	0.3845	0.4625	0.4645	0.4447	0.4628	0.0599	0.0181	0.0200	0.0002	0.0184
11	0.4074	0.3696	0.4402	0.4422	0.4291	0.4449	0.0378	0.0328	0.0348	0.0217	0.0375
10	0.3704	0.3426	0.3977	0.3996	0.4001	0.4110	0.0278	0.0273	0.0293	0.0297	0.0406
9	0.3333	0.3250	0.3685	0.3704	0.3806	0.3880	0.0084	0.0351	0.0370	0.0473	0.0546
8	0.2963	0.3250	0.3685	0.3704	0.3806	0.3880	0.0287	0.0722	0.0741	0.0843	0.0917
7	0.2593	0.2993	0.3237	0.3254	0.3513	0.3528	0.0400	0.0644	0.0662	0.0921	0.0936
6	0.2222	0.2899	0.3067	0.3084	0.3404	0.3395	0.0677	0.0845	0.0862	0.1182	0.1173
5	0.1852	0.2158	0.1640	0.1645	0.2488	0.2251	0.0306	0.0212	0.0206	0.0637	0.0399
4	0.1481	0.1845	0.1038	0.1036	0.2076	0.1720	0.0364	0.0443	0.0445	0.0594	0.0238
3	0.1111	0.1591	0.0598	0.0591	0.1731	0.1275	0.0480	0.0513	0.0521	0.0620	0.0164
2	0.0741	0.1449	0.0389	0.0380	0.1535	0.1025	0.0708	0.0352	0.0361	0.0794	0.0284
1	0.0370	0.1316	0.0228	0.0219	0.1350	0.0794	0.0945	0.0142	0.0152	0.0979	0.0424
0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
							0.1618	0.0845	0.0862	0.1182	0.1173
							CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE

1.36  $\sqrt{n}$  0.2667179

a  
trabajar  
log normal 2

0.08447576

  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975





RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE BONDAD DE MEJOR AJUSTE KOLMOGOROV-SMIRNOV		
DISTRIBUCION	CAÑAVERAL	
	D calc. Max. (1)	D tabla (2)
N	0.162	0.266717944
LN2P	0.0845	0.266717944
LN3P	0.0862	0.266717944
Ga2P	0.117	0.266717944
Gu	0.118	0.266717944
Mejor ajuste	LOG-NORMAL TIPO II	

Notas : (1) Resumen de resultados

(2) Los datos se ajustan a la distribución con un nivel de significancia del 5%



Las precipitaciones máximas obtenidas, son representativos para la estación meteorológica a la cual pertenecen los datos básicos pluviométricos. Por esto, dichas precipitaciones son llevados a valores representativos para el área de la cuenca o zona que involucra a las diferentes estructuras de drenaje.

El gráfico adjunto muestra el comportamiento homogéneo de las precipitaciones máximas en el ámbito de la zona de estudio, valor representativo de las cuencas en evaluación.

  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975

## 2.04.03. CAUDALES DE DISEÑO

### 2.04.03.01. INTENSIDADES DE LLUVIA

- A partir de la precipitación

La obtención de las intensidades de lluvia a partir de precipitaciones máximas, para poder estimarlas se recurrió al principio conceptual, referente a que los valores extremos de lluvias de alta intensidad y corta duración aparecen, en el mayor de los casos, marginalmente dependientes de la localización geográfica, con base en el hecho de que estos eventos de lluvia están asociados con celdas atmosféricas las cuales tienen propiedades físicas similares en la mayor parte del mundo.

Existen varios modelos para estimar la intensidad a partir de la precipitación máxima en 24 horas. Uno de ellos es el modelo de Frederick Bell que permite calcular la lluvia máxima en función del período de retorno, la duración de la tormenta en minutos y la precipitación máxima de una hora de duración y periodo de retorno de 10 años. La expresión es la siguiente:

$$P_t^T = (0.21 \log_e T + 0.52)(0.54 t^{0.25} - 0.50)P_{60}^{10}$$

Donde:

t = duración en minutos

T = periodo de retorno en años

$P_t^T$  = precipitación caída en t minutos con periodo de retorno de T años

$P_{60}^{10}$  = precipitación caída en 60 minutos con periodo de retorno de 10 años

El valor de  $P_{60}^{10}$ , puede ser calculado a partir del modelo de Yance Tueros, que estima la intensidad máxima horaria a partir de la precipitación máxima en 24 horas.

$$I = aP_{24}^b$$



  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975

Donde:

I= intensidad máxima en mm/h

a, b= parámetros del modelo; 0.4602, 0.876, respectivamente.

P<sub>24</sub>= precipitación máxima en 24 horas

Las curvas de intensidad-duración-frecuencia, se han calculado indirectamente, mediante la siguiente relación:

$$I = \frac{K T^m}{t^n}$$

Donde:

I = Intensidad máxima (mm/min)

K, m, n = factores característicos de la zona de estudio

T = período de retorno en años

t = duración de la precipitación equivalente al tiempo de concentración (min)

Si se toman los logaritmos de la ecuación anterior se obtiene:

$$\text{Log (I)} = \text{Log (K)} + m \text{Log (T)} - n \text{Log (t)}$$

$$\text{O bien: } Y = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2$$

Donde:

$$Y = \text{Log (I)}, \quad a_0 = \text{Log K}$$

$$X_1 = \text{Log (T)} \quad a_1 = m$$

$$X_2 = \text{Log (t)} \quad a_2 = -n$$

Los factores de K, m, n, se obtienen a partir de las intensidades máximas calculadas anteriormente, mediante regresión múltiple.



  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



Cuadro N° 12

PRECIPITACIONES MAXIMAS ESTACION ESTACION RICA PLAYA (mm)											
Tr Años	P. Máx. 24 H.	Duración en minutos									
		5	10	15	20	30	60	120	180	360	720
500	290.73	70.57	83.93	92.88	99.81	110.45	131.35	156.21	172.87	205.58	244.48
200	244.12	59.26	70.47	77.99	83.81	92.75	110.29	131.16	145.16	172.62	205.28
100	211.01	51.22	60.91	67.41	72.44	80.17	95.33	113.37	125.47	149.21	177.44
50	179.59	43.60	51.84	57.38	61.65	68.23	81.14	96.49	106.79	126.99	151.02
25	149.70	36.34	43.21	47.83	51.39	56.87	67.64	80.43	89.01	105.85	125.88
20	140.37	34.07	40.52	44.84	48.19	53.33	63.42	75.42	83.46	99.25	118.03
10	112.10	27.21	32.36	35.81	38.48	42.59	50.65	60.23	66.65	79.27	94.26
5	84.54	20.52	24.40	27.01	29.02	32.12	38.19	45.42	50.27	59.78	71.09

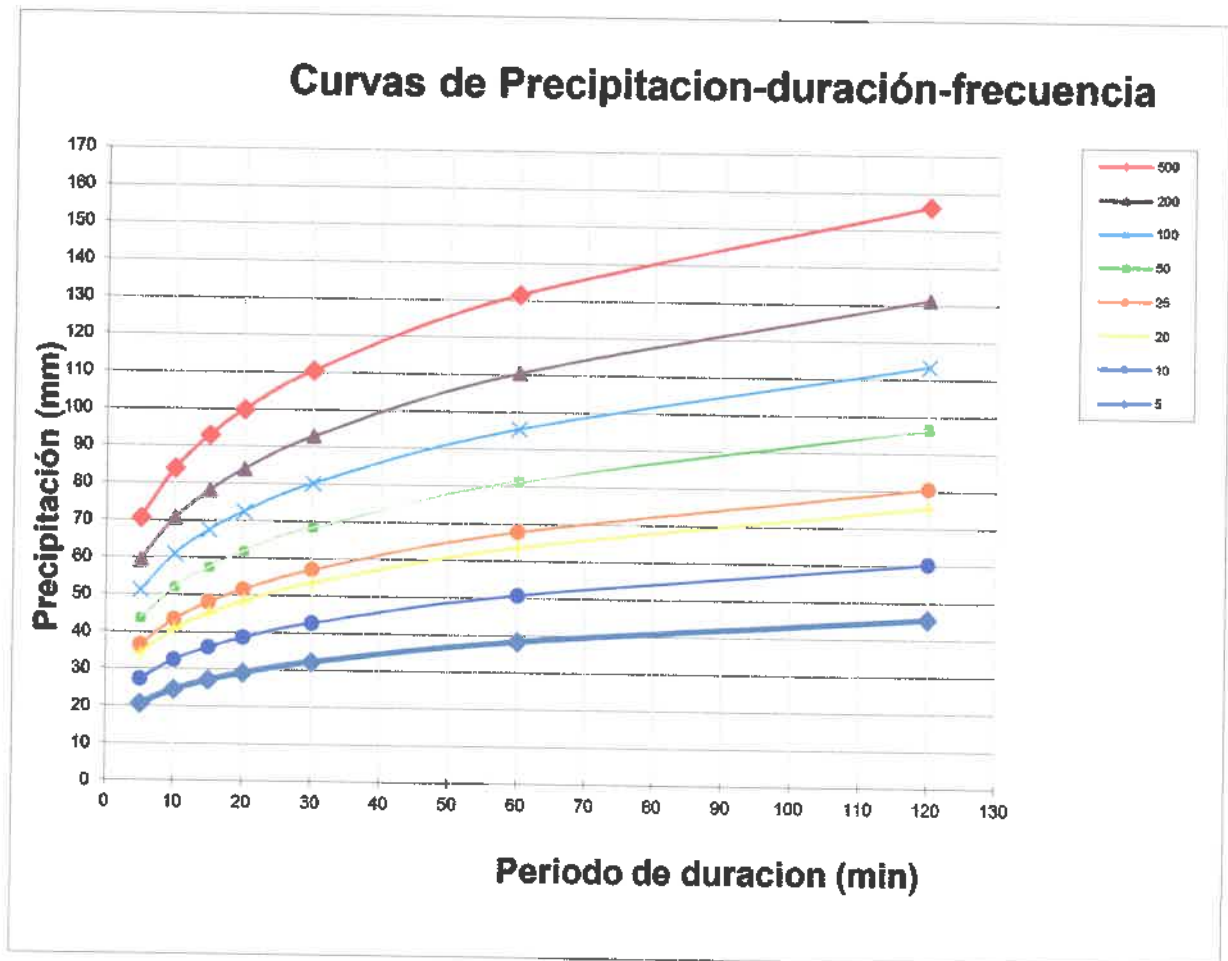
PRECIPITACIONES MAXIMAS ESTACION ESTACION CAÑAVERAL (mm)											
Tr Años	P. Máx. 24 H.	Duración en minutos									
		5	10	15	20	30	60	120	180	360	720
500	223.34	54.22	64.47	71.35	76.67	84.85	100.91	120.00	132.80	157.93	187.81
200	188.11	45.66	54.30	60.10	64.58	71.47	84.99	101.07	111.85	133.01	158.18
100	163.26	39.63	47.13	52.16	56.05	62.03	73.76	87.72	97.07	115.44	137.28
50	139.85	33.95	40.37	44.68	48.01	53.13	63.18	75.14	83.15	98.89	117.60
25	117.74	28.58	33.99	37.61	40.42	44.73	53.19	63.26	70.01	83.25	99.00
20	110.87	26.91	32.00	35.42	38.06	42.12	50.09	59.57	65.92	78.40	93.23
10	90.20	21.90	26.04	28.82	30.97	34.27	40.75	48.46	53.63	63.78	75.85
5	70.26	17.06	20.28	22.45	24.12	26.69	31.74	37.75	41.78	49.68	59.08



*Erick*  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975

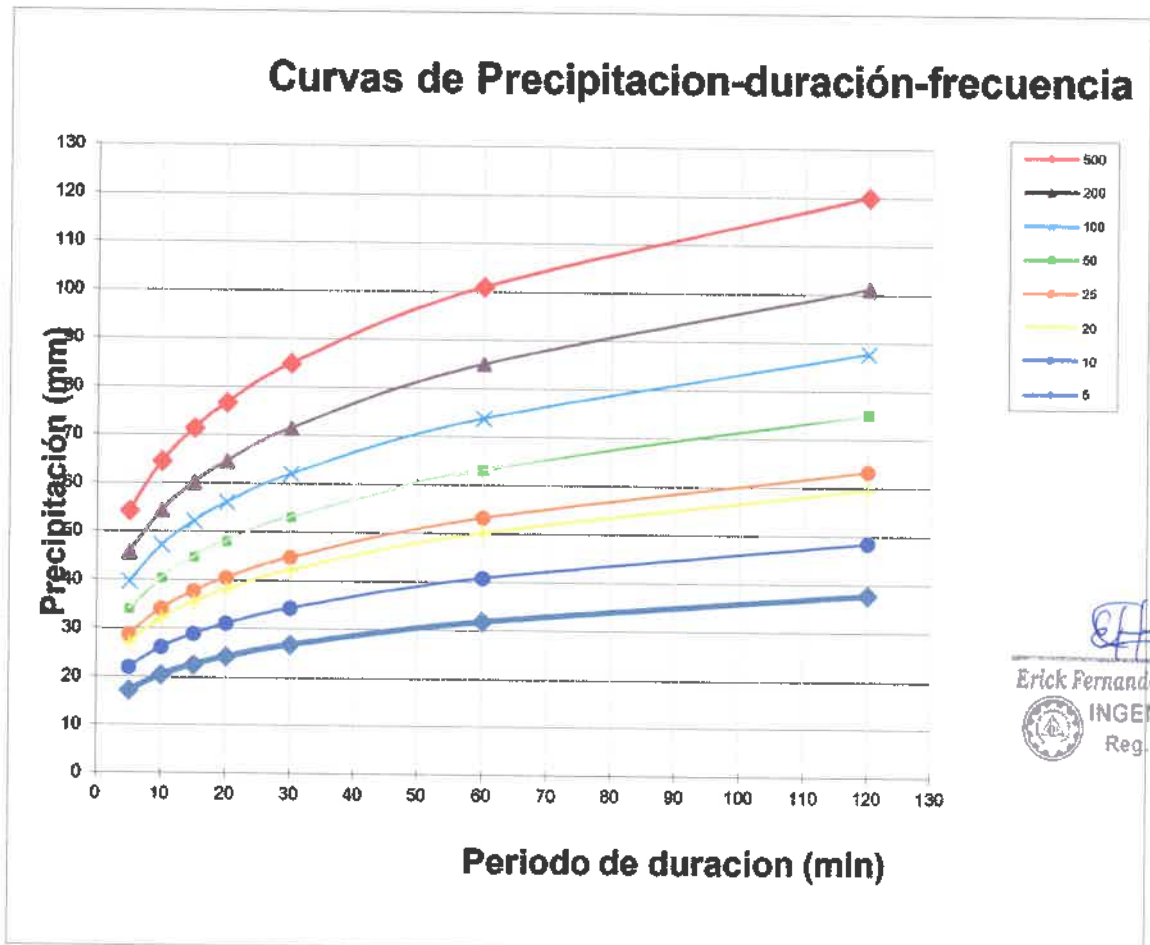
Gráfico N° 03

ESTACION RICA PLAYA



*Brick Fernando León Heredia*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975

**ESTACION CAÑAVERAL**



  
**Erick Fernando León Heredia**  
 INGENIERO CIVIL.  
 Reg. CIP 212975



**Cuadro N° 13**

**LLUVIAS MAXIMAS (mm) Estación RICA PLAYA**

T (años)	P.Max 24 horas	Duración en minutos					
		5	10	15	20	30	60
500	290.73	16.13	24.14	29.51	33.67	40.05	52.59
200	244.12	14.43	21.59	26.40	30.12	35.83	47.05
100	211.01	13.14	19.67	24.04	27.43	32.64	42.85
50	179.59	11.85	17.74	21.69	24.75	29.44	38.66
25	149.70	10.57	15.82	19.34	22.06	26.25	34.46
20	140.37	10.15	15.20	18.58	21.20	25.22	33.11
10	112.10	8.87	13.27	16.23	18.51	22.02	28.73
5	84.54	7.58	11.35	13.87	15.83	18.83	24.72

Fuente: Aplicación Modelo de Bell



**LLUVIAS MAXIMAS (mm) Estación CAÑAVERAL**

T (años)	P.Max 24 horas	Duración en minutos					
		5	10	15	20	30	60
500	223.34	13.33	19.95	24.39	27.83	33.11	43.48
200	188.11	11.92	17.85	21.82	24.89	29.62	38.89
100	163.26	10.86	16.26	19.88	22.68	26.98	35.42
50	139.85	9.80	14.67	17.93	20.46	24.34	31.96
25	117.74	8.73	13.07	15.99	18.24	21.70	28.49
20	110.87	8.39	12.56	15.36	17.52	20.85	27.37
10	90.20	7.33	10.97	13.41	15.30	18.21	23.75
5	70.26	6.27	9.38	11.47	13.08	15.57	20.44

Fuente: Aplicación Modelo de Bell

Cuadro N° 14

  
 Erick Fernando León Herecía  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 212975

**INTENSIDADES MAXIMAS (mm/hora) Estación RICA PLAYA**

T (años)	P.Max 24 horas	Duración en minutos					
		5	10	15	20	30	60
500	290.73	193.50	144.80	118.00	101.00	80.10	52.60
200	244.12	173.10	129.60	105.60	90.30	71.70	47.00
100	211.01	157.70	118.00	96.20	82.30	65.30	42.90
50	179.59	142.20	106.50	86.80	74.20	58.90	38.70
25	149.70	126.80	94.90	77.40	66.20	52.50	34.50
20	140.37	121.80	91.20	74.30	63.60	50.40	33.10
10	112.10	106.40	79.60	64.90	55.50	44.00	28.70
5	84.54	91.00	68.10	55.50	47.50	37.70	24.70



**INTENSIDADES MAXIMAS (mm/hora) Estación CAÑAVERAL**

T (años)	P.Max 24 horas	Duración en minutos					
		5	10	15	20	30	60
500	223.34	160.00	119.70	97.60	83.50	66.20	43.50
200	188.11	143.10	107.10	87.30	74.70	59.20	38.90
100	163.26	130.30	97.50	79.50	68.00	54.00	35.40
50	139.85	117.60	88.00	71.70	61.40	48.70	32.00
25	117.74	104.80	78.40	63.90	54.70	43.40	28.50
20	110.87	100.70	75.40	61.40	52.60	41.70	27.40
10	90.20	88.00	65.80	53.70	45.90	36.40	23.80
5	70.26	75.20	56.30	45.90	39.20	31.10	20.40

Cuadro N° 15

**ESTACION RICA PLAYA**

**Resultado del Análisis de Regresión:**

Constante	2.25617		Log K= 2.2562	K= 180.37	
Err. estándar de est.Y	0.017851137				
R cuadrada	0.991393983				
Núm. de observaciones	49				
Grado de libertad	48		Donde:	I= $84.8 T^{0.163}$ t=0.528	
Coeficiente(s) X	0.162762538	-0.527714081			I= mm/h
Error estándar de coef.	0.004425577	0.008262162			T= años
			t= minutos		

**ESTACION CAÑAVERAL**

**Resultado del Análisis de Regresión:**

Constante	2.17326		Log K= 2.1733	K= 149.03	
Err. estándar de est.Y	0.017819721				
R cuadrada	0.991408517				
Núm. de observaciones	49				
Grado de libertad	48		Donde:	I= $84.8 T^{0.163}$ t=0.528	
Coeficiente(s) X	0.162823242	-0.527627102			I= mm/h
Error estándar de coef.	0.004421681	0.008254889			T= años
			t= minutos		



*Erick Fernando León Heredia*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975

Cuadro N° 16

Intensidades máximas.- Estación RICA PLAYA (mm/h)

$$I = \frac{KT^m}{t^n}$$

K= 180.37

m= 0.163

n= 0.528

Duración (t) (minutos)	Periodo de Retorno (T) en años						
	10 años	25 años	50 años	90 años	100 años	200 años	500 años
10	77.84	90.36	101.15	111.31	113.23	126.76	147.14
20	54.00	62.68	70.17	77.21	78.54	87.93	102.07
30	43.59	50.61	56.65	62.34	63.41	70.99	82.41
40	37.45	43.48	48.67	53.56	54.48	60.99	70.80
50	33.29	38.65	43.26	47.61	48.43	54.21	62.93
60	30.24	35.10	39.30	43.24	43.99	49.24	57.16
70	27.88	32.36	36.23	39.86	40.55	45.39	52.70
80	25.98	30.16	33.76	37.15	37.79	42.31	49.11
90	24.41	28.34	31.73	34.91	35.51	39.76	46.15
100	23.09	26.81	30.01	33.02	33.59	37.61	43.65
110	21.96	25.49	28.54	31.40	31.95	35.76	41.51
120	20.98	24.35	27.26	29.99	30.51	34.16	39.65



*Erick Fernando León Herrería*

Erick Fernando León Herrería  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



**Intensidades máximas.- Estación CAÑAVERAL (mm/h)**

$$I = \frac{KT^m}{t^n}$$

K= 149.03

m= 0.163

n= 0.528

Duración (t) (minutos)	Periodo de Retorno (T) en años						
	10 años	25 años	50 años	90 años	100 años	200 años	500 años
10	64.34	74.69	83.61	92.01	93.60	104.79	121.65
20	44.63	51.81	58.00	63.83	64.93	72.69	84.39
30	36.04	41.83	46.83	51.53	52.43	58.69	68.13
40	30.96	35.94	40.24	44.28	45.04	50.42	58.54
50	27.52	31.95	35.77	39.36	40.04	44.82	52.04
60	25.00	29.02	32.49	35.75	36.37	40.71	47.26
70	23.04	26.75	29.95	32.96	33.53	37.53	43.57
80	21.48	24.93	27.91	30.71	31.25	34.98	40.61
90	20.18	23.43	26.23	28.86	29.36	32.87	38.16
100	19.09	22.16	24.81	27.30	27.78	31.09	36.10
110	18.16	21.08	23.59	25.96	26.41	29.57	34.33
120	17.34	20.13	22.54	24.80	25.23	28.24	32.79

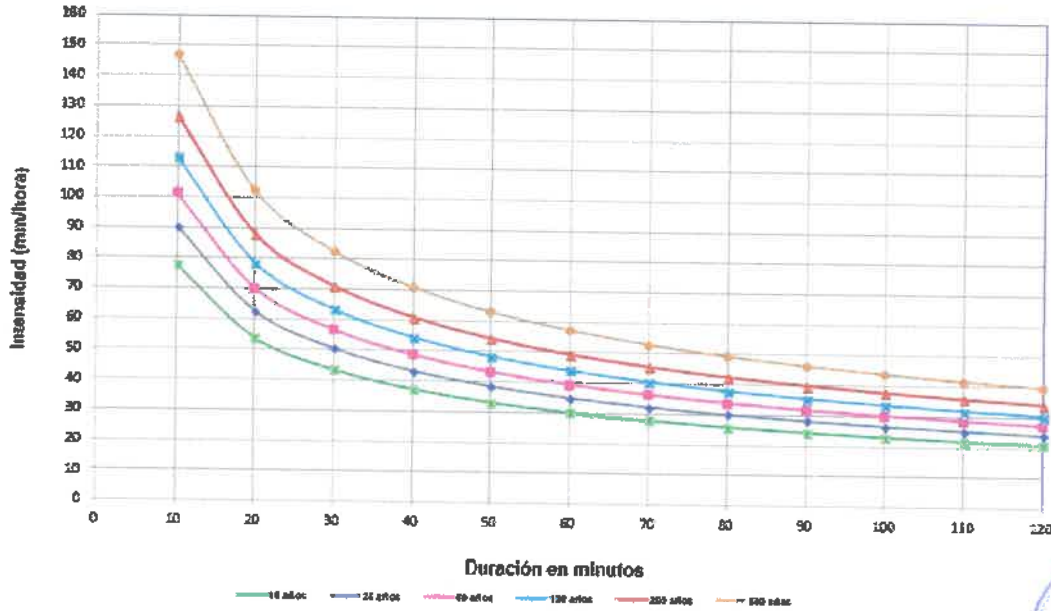


*Erick Fernando León Heredia*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975

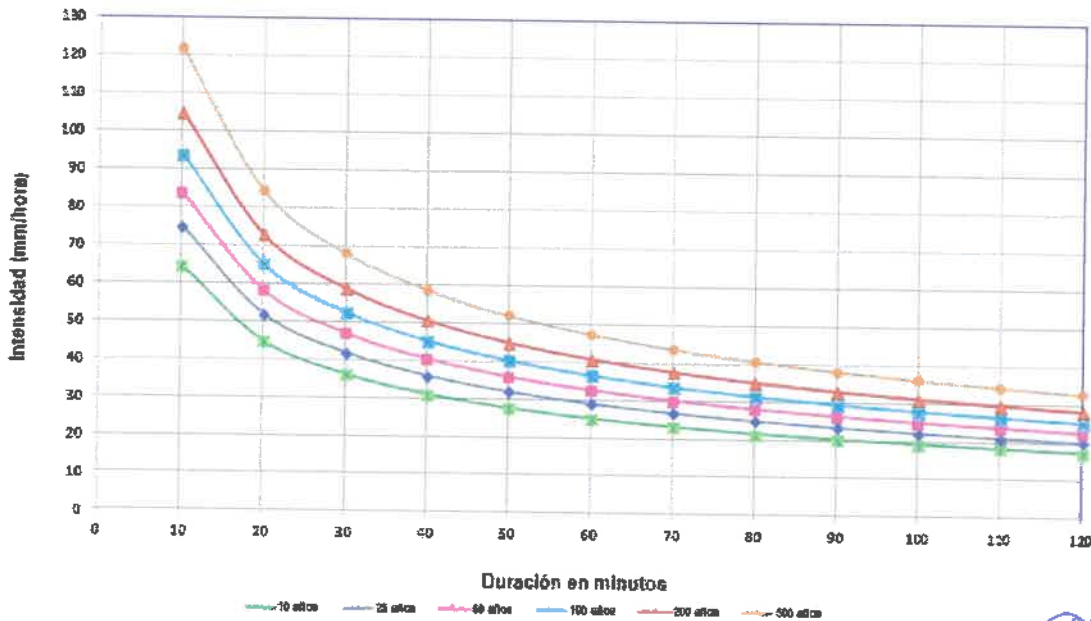
Gráfico N° 04

CURVAS IDF

Estación RICA PLAYA



Estación CAÑAVERAL



*Erick Fernando León Heredia*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975

### 2.04.03.02. PERIODO DE RETORNO Y VIDA ÚTIL DE LAS ESTRUCTURAS DE DRENAJE

El tiempo promedio, en años, en que el valor del caudal pico de una creciente determinada es igualado o superado por lo menos una vez se le llama Período de Retorno.

El criterio de riesgo es la fijación, a priori, del riesgo que se desea asumir por el caso de que la obra llegase a fallar dentro de su tiempo de vida útil.

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

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

Si la obra tiene una vida útil de n años, la fórmula anterior permite calcular el período de retorno T, fijando el riesgo permisible K, 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 varios riesgos permisibles K y para la vida útil n de la obra.

Cuadro N° 19  
VALORES DE PERIODOS DE RETORNO T (años)

RIESGO ADMISIBLE	VIDA ÚTIL DE LAS OBRAS (n años)									
	1	2	3	5	10	20	25	50	100	200
0,01	100	199	299	498	995	1990	2488	4975	9950	19900
0,02	50	99	149	248	495	990	1238	2475	4950	9900
0,05	20	39	59	98	195	390	488	975	1950	3900
0,10	10	19	29	48	95	190	238	475	950	1899
0,20	5	10	14	23	45	90	113	225	449	897
0,25	4	7	11	18	35	70	87	174	348	695
0,50	2	3	5	8	15	29	37	73	154	289
0,75	1,3	2	2,7	4,1	7,7	15	18	37	73	144
0,99	1	1,11	1,27	1,66	2,7	5	5,9	11	22	44

FUENTE: MONSALVE, 1999.

Dada la importancia y categoría de la vía proyectada, se ha asumido un riesgo de falla del 33.52% y 26.00% y una vida útil entre 10 y 30 años para las estructuras de drenaje, según se muestra en el Cuadro.

  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 242976





Cuadro N° 20  
**PERÍODO DE RETORNO Y VIDA ÚTIL  
DE LAS ESTRUCTURAS DE DRENAJE**

DESCRIPCIÓN	RIESGO ADMISIBLE	VIDA ÚTIL	PERÍODO DE RETORNO
Puentes medianos.	26.00	30 años	100 años
Alcantarillas de paso quebradas importantes	26.00	30 años	100 años
Alcantarillas de paso quebradas medianas y badenes.	33.23	20 años	50 años
Alcantarillas de alivio y cunetas	33.52	10 años	25 años

Fuente: Tabla N° 02 del Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje.

  
Erick Fernando León Hereáta  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



## DETERMINACIÓN DE LOS CAUDALES DE DISEÑO

La estimación del caudal de diseño se ha efectuado en base a la información hidrológica disponible y a la importancia de cada uno de los cursos comprometidos donde se proyectarán las estructuras de drenaje.

Según lo informado en el ítem 2.4, existen 26 subcuencas con áreas de aportación menores de 10 Km<sup>2</sup>. Y 01 sub cuenca con área de aportación superior a 10 Km<sup>2</sup>.

En conclusión, para las subcuencas con áreas de aportación menores a 10 Km<sup>2</sup>, el caudal de diseño se estima mediante el Método Racional y para el caso de subcuencas cuya área de aportación es mayor de 10 Km<sup>2</sup> hasta 50 km<sup>2</sup>, el caudal de diseño se estima por el método del hidrograma unitario, para cuencas mayores a 50 Km<sup>2</sup> se usa el Modelo Hidrológico HEC – HMS. A continuación se describen dichas metodologías.

### 2.04.03.02.01. MÉTODO RACIONAL

Este método es aplicado con buenos resultados en cuencas pequeñas. La descarga máxima instantánea es determinada sobre la base de la intensidad máxima de precipitación y según la relación:

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

Donde:

Q = Descarga pico en m<sup>3</sup>/seg.

C = Coeficiente de escorrentía

I = Intensidad de precipitación en mm/hora.

A = Area de cuenca en Km<sup>2</sup>.

El método asume que:

- La magnitud de una descarga originada por cualquier intensidad de precipitación alcanza su máximo cuando esta tiene un tiempo de duración igual o mayor que el tiempo de concentración.
- La frecuencia de ocurrencia de la descarga máxima es igual a la de la precipitación para el tiempo de concentración dado.
- La relación entre la descarga máxima y tamaño de la cuenca es la misma que entre la duración e intensidad de la precipitación.
- El coeficiente de escorrentía es el mismo para todas las tormentas que se produzcan en una cuenca dada.

  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



**Cuadro N° 21**  
**COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA**  
**MÉTODO RACIONAL**

COBERTURA VEGETAL	TIPO DE SUELO	PENDIENTE DEL TERRENO				
		PRONUNCIADA	ALTA	MEDIA	SUAVE	DESPRECIABLE
		> 50%	> 20%	> 5%	> 1%	< 1%
Sin vegetación	Impermeable	0,80	0,75	0,70	0,65	0,60
	Semipermeable	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50
	Permeable	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
Cultivos	Impermeable	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50
	Semipermeable	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
	Permeable	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20
Pastos, vegetación ligera	Impermeable	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45
	Semipermeable	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35
	Permeable	0,35	0,30	0,25	0,20	0,15
Hierba, grama	Impermeable	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
	Semipermeable	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
	Permeable	0,30	0,25	0,20	0,15	0,10
Bosques, densa vegetación	Impermeable	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35
	Semipermeable	0,45	0,40	0,35	0,30	0,25
	Permeable	0,25	0,20	0,15	0,10	0,05

Fuente: Manual de Hidrología y Drenaje-2008

El valor del coeficiente de escorrentía se ha establecido de acuerdo a las características hidrológicas y geomorfológicas de las quebradas cuyos cursos

interceptan el alineamiento de la carretera. En virtud a ello, los coeficientes de escorrentía variarán según dichas características.

#### 2.04.03.02.02. MÉTODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR

Mockus<sup>(1)</sup> desarrolló un hidrograma unitario sintético de forma triangular. De la geometría del hidrograma unitario, se escribe el gasto pico como:

$$q_p = \frac{0.555A}{t_b}$$

Donde:

- A = área de la cuenca en km<sup>2</sup>  
tp = tiempo pico en horas  
qp = descarga pico en m<sup>3</sup>/s/mm.

Del análisis de varios hidrogramas, Mockus concluye que el tiempo base y el tiempo de pico tp se relacionan mediante la expresión:

$$t_b = 2.67t_p$$

A su vez, el tiempo de pico se expresa como:

$$t_p = \frac{de}{2} + t_r$$

Donde:

- de = es la duración en exceso y  
tr = el tiempo de retraso, el cual se estima mediante el tiempo de concentración tc como:

$$t_r = 0.6t_c$$

O bien con la ecuación:

$$t_r = 0.005 \left[ \frac{L}{\sqrt{S}} \right]^{0.64}$$

Donde:

- L = es la longitud del cauce principal en m,  
S = su pendiente en % y  
tr = el tiempo de retraso en horas



  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975

<sup>1</sup> Mockus, Victor. Use of storm and watershed characteristics in syntetic unit hidrograph análisis and application. US. Soil Conservation Service, 1957.



La duración en exceso con la que se tiene mayor caudal pico, a falta de mejores datos, se puede calcular aproximadamente como:

$de = 2\sqrt{Tc}$  Para cuencas grandes o como

$de = Tc$  Para cuencas pequeñas.

El caudal máximo se determina tomando en cuenta la precipitación efectiva  $P_e$ .

$Q_{max} = qp \times P_e$

$P_e$  puede ser calculada tomando en cuenta los números de escurrimiento propuesto por el U.S. Soil Conservation Service:

  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975

$$P_e = \frac{\left[ P - \frac{508}{N} + 5.08 \right]^2}{P + \frac{2032}{N} - 20.32}$$



Donde:

N = Número de escurrimiento,  $P_e$  y P están en cm.

**Tabla N° 1. Numero de curva de escorrentía para terrenos de cultivo (CN) Para AMC II (Ia=0.2S)**

Descripción de la cubierta		CN para grupos hidrológicos de suelos			
Tipo de cubierta	Condición Hidrológica	A	B	C	D
Pradera, Pastizal, campo de forraje continuo para el pastizaje. <sup>1</sup>	(I) Pobre	68	79	86	89
	(II) Regular	49	69	79	84
	(III) Buena	39	61	74	80
Pradera – grama continua, protegido del pastizaje y generalmente segado para hacer heno	-	30	58	71	78
Maleza – Mezcla de maleza – grama, siendo la maleza el mayor elemento. <sup>2</sup>	(I) Pobre	48	67	77	83
	(II) Regular	35	56	70	77
	(III) Buena	30 <sup>4</sup>	48	65	73
Bosques – Combinación con grama (huertos o chacras de árboles). <sup>3</sup>	(I) Pobre	57	73	82	86
	(II) Regular	43	65	76	82
	(III) Buena	32	58	72	79
Bosques <sup>5</sup>	(I) Pobre	45	66	77	83

	(II) Regular	36	60	73	79
	(III) Buena	30 <sup>4</sup>	55	70	77
Granjas – edificios, pasajes, autopistas, y lotes aledaños	–	59	74	82	86
ENGINEERING HYDROLOGY, Victor Miguel Ponce, San Diego – USA 1989					

**Notas:**

- <sup>1</sup> **Pobre:** Menos del 50% de cubierta de terreno con pastisaje fuerte con poca mezcla de pajas y hojas.  
**Regular:** De 50 a 75% de cubierta de terreno con pastisaje no muy fuerte.  
**Buena:** Más del 75% de cubierta de terreno y con ligero pastisaje u ocasionalmente.
- <sup>2</sup> **Pobre:** Menos del 50% de cubierta de terreno  
**Regular:** De 50 a 75% de cubierta de terreno  
**Buena:** Con mas del 75% de cubierta de terreno
- <sup>3</sup> CN s Muestran que fueron calculados para áreas con 50% de maderas y 50% de cubierta de grama (pradera). Otras combinaciones de condiciones pueden ser calculados del CN s para maleza y grama
- <sup>4</sup> El actual CN es menos de 30; use CN=30 para cálculos por computadora.
- <sup>5</sup> **Pobre:** Bosque de pajas, pequeños árboles y maleza son destrozados por un fuerte pastoreo o quemado regular  
**Regular:** La madera es pastoreada pero no quemadas y algo de bosque de botaderos cubre el suelo.  
**Buena:** La madera es protegida del pastoreo, las pajas y malezas adecuadamente cubren el suelo.



**Tabla N° 2. Numero de curva de escorrentía para terrenos áridos y semiáridos (CN) Para AMC II (Ia=0.2S)**

Descripción de la cubierta		Numero de curvas para grupos hidrológicos de suelos			
		A <sup>2</sup>	B	C	D
Herbáceo - .mezcla de grama, maleza y rastrosos crecientes bajos, con malezas de menor elemento	Condición Húmeda <sup>1</sup>				
	(I) Pobre		80	87	93
	(II) Regular		71	81	89
	(III) Buena		62	74	85
Alamo – roble – mezcla de rastrojo de montaña de arbusto de roble, álamo y otros malezas	(I) Pobre		66	74	79
	(II) Regular		48	57	63

  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



	(III) Buena		30	41	48
Cedro, pino-cedro, pino o ambos ; pastizal	(I) Pobre		75	85	89
	(II) Regular		58	73	80
	(III) Buena		41	61	71
Artemisa con pastizal	(I) Pobre		67	80	85
	(II) Regular		51	63	70
	(III) Buena		35	47	55
Arbusto desértico, arbusto salado, arbustos grasosos, arbusto de creosol, bursage, palo verde mezquite y cactus	(I) Pobre	63	77	85	88
	(II) Regular	55	72	81	86
	(III) Buena	49	68	79	84
ENGINEERING HYDROLOGY, Victor Miguel Ponce, San Diego – USA 1989					

Notas:

<sup>1</sup> Pobre: Menos del 30% de cubierta de terreno (pajas, herbaje y maleza)

Regular: De 30 a 70% de cubierta de terreno

Buena: Con mas del 70% de cubierta de terreno

<sup>2</sup> El CN para el grupo han sido desarrollados solo para arbustos desérticos.

**Tabla N° 3. Grupos hidrológicos de los suelos**

Grupo	Velocidad de Infiltración (mm/h)	Descripción del suelo
A	7.6 – 11.5	Estratos de arena o grava profundas.
B	3.8 – 7.6	Arena – limosa
C	1.3 – 3.8	Limos arcillosos, arenas limosas poco profundas
D	0.0 – 1.3	Suelos expansibles en condiciones de humedad, arcillas de alta plasticidad



  
 Erick Fernando León Heredia  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 212975

**Tabla N° 4. Condiciones de humedad antecedente**

Condición de humedad antecedente (AMC)	Precipitación acumulada de los 5 días previos al evento en consideración (cm)	
	Estación seca	Estación de crecimiento
I (seca)	0 – 1.3	0 – 3.5
II (media)	1.3 – 2.5	3.5 – 5



III (húmeda)	Mas de 2.5	Mas de 5
--------------	------------	----------

Las tabla N° 1 y 2 permiten calcular el numero de curva CN(II) para condiciones de humedad antecedente AMC – II; sin embargo, si se tiene AMC – I o AMC – III el numero de curva equivalente se calcula según las siguientes ecuaciones:

$$CN_{(I)} = \frac{4.2CN_{(II)}}{10 - 0.058CN_{(II)}}$$

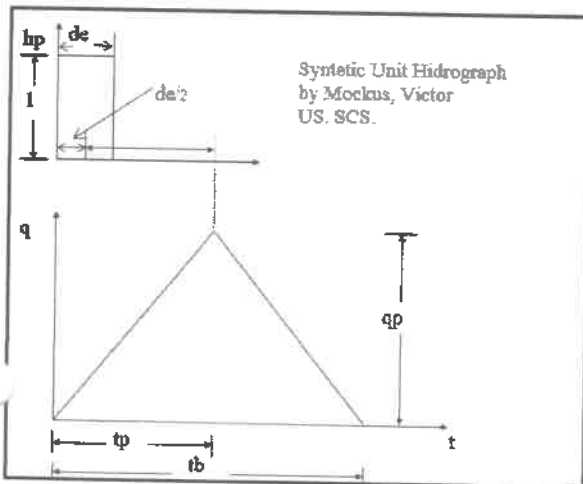
$$CN_{(III)} = \frac{23CN_{(II)}}{10 + 0.13CN_{(II)}}$$

### 2.04.03.03. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS

Finalmente se concluye con la obtención de los caudales de diseño para las principales estructuras de drenaje. La tabla siguiente muestra el resumen de los caudales obtenidos por el Método Hidrograma Triangular y Método – Racional.

### HIDROGRAMA UNITARIO (ESTACION RICA PLAYA)

#### PARA CUENCA 02



Cálculo de la lluvia efectiva Pe.-Método de los Números de Escorrimento  
US. Soil Conservation Service  
Suelos textura tipo B

$$Pe = \left[ p - \frac{508}{N} - 5.08 \right]^2$$

$$p = \frac{2032}{N} - 20.32$$

Para cuencas grandes:

$$t_p = \sqrt{t_c + t_r}$$

Para cuencas pequeñas:

$$t_p = \frac{t_c}{2} + t_r$$

  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975

$$t_c = 0.0195 (L^3/H)^{0.385}$$



**NUMERO DE CURVA (CN)**

SUPONIENDO :

GRUPO HIDROLOGICO C  
bueno  
(bosques)

rios, buenos  
grupo B

CN = 58

CN (III) =

76.05

$$CN(III) = \frac{23CN(II)}{10 + 0.13CN(II)}$$

$$S = \frac{1000}{CN} - 10$$

S = 3.15  
S = 80 mm

la = 0.2 S

la = 0.63 = 16.0 mm

Fa =  $\frac{S(P-la)}{P-la+S}$

Pe = P - la - Fa

  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



**Periodo de retorno 05 años:**

Tiempo (min)	Precipitación acumulada (mm)	Abstracciones acumuladas (mm)		Exceso de lluvia acumulado (mm)	Exceso de lluvia (mm)
		la	Fa		
0	0.00	0	0.0	0.00	
15	13.87	13.9	0.0	0.00	0.00
30	18.83	16.0	2.7	0.13	0.13
45	22.15	16.0	5.7	0.45	0.32
60	24.72	16.0	7.9	0.82	0.37
75	26.85	16.0	9.6	1.25	0.43
90	28.68	16.0	10.9	1.78	0.53
105	30.29	16.0	12.1	2.19	0.41
120	31.74	16.0	13.1	2.64	0.45
135	33.05	16.0	14.1	2.95	0.32
150	34.26	16.0	14.9	3.36	0.41
165	35.39	16.0	15.6	3.79	0.42
180	36.44	16.0	16.3	4.14	0.35
195	37.42	16.0	16.9	4.52	0.39
210	38.35	16.0	17.5	4.85	0.33
225	39.23	16.0	18.0	5.23	0.38
240	40.07	16.0	18.5	5.57	0.34

**Periodo de retorno 10 años:**

Tiempo (min)	Precipitación acumulada (mm)	Abstracciones acumuladas (mm)		Exceso de lluvia acumulado (mm)	Exceso de lluvia (mm)
		Ia	Fa		
0	0.00	0	0	0.00	
15	16.23	16.0	0.2	0.00	0.00
30	22.02	16.0	5.6	0.42	0.42
45	25.91	16.0	8.8	1.11	0.69
60	28.73	16.0	11.0	1.73	0.62
75	31.41	16.0	12.9	2.51	0.77
90	33.54	16.0	14.4	3.14	0.64
105	35.43	16.0	15.6	3.83	0.68
120	37.12	16.0	16.7	4.42	0.59
135	38.66	16.0	17.7	4.96	0.54
150	40.08	16.0	18.5	5.58	0.62
165	41.39	16.0	19.3	6.09	0.51
180	42.62	16.0	20.0	6.62	0.53
195	43.77	16.0	20.6	7.17	0.55
210	44.86	16.0	21.2	7.66	0.49
225	45.89	16.0	21.8	8.09	0.43
240	46.87	16.0	22.3	8.57	0.48

  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975

**Periodo de retorno 20 años:**

Tiempo (min)	Precipitación acumulada (mm)	Abstracciones acumuladas (mm)		Exceso de lluvia acumulado (mm)	Exceso de lluvia (mm)
		Ia	Fa		
0	0.00	0	0.0	0.00	
15	18.58	16.00	2.5	0.08	0.00
30	25.22	16.00	8.3	0.92	0.84
45	29.67	16.00	11.7	1.97	1.05
60	33.11	16.00	14.1	3.01	1.04
75	35.96	16.00	16.0	3.96	0.95
90	38.41	16.00	17.5	4.91	0.95
105	40.57	16.00	18.8	5.77	0.86
120	42.50	16.00	19.9	6.60	0.84
135	44.27	16.00	20.9	7.37	0.76
150	45.89	16.00	21.8	8.09	0.72
165	47.39	16.00	22.5	8.89	0.80
180	48.80	16.00	23.3	9.50	0.61
195	50.12	16.00	23.9	10.22	0.72
210	51.36	16.00	24.5	10.86	0.65
225	52.55	16.00	25.1	11.45	0.58
240	53.67	16.00	25.6	12.07	0.62





**Periodo de retorno 50 años:**

Tiempo (min)	Precipitación acumulada (mm)	Abstracciones acumuladas (mm)		Exceso de lluvia acumulado (mm)	Exceso de lluvia (mm)
		Ia	Fa		
0	0.00	0	0	0.00	
15	21.69	16.00	5.3	0.39	0.4
30	29.44	16.00	11.5	1.94	1.6
45	34.64	16.00	15.1	3.54	1.6
60	38.66	16.00	17.7	4.96	1.4
75	41.98	16.00	19.6	6.38	1.4
90	44.84	16.00	21.2	7.64	1.3
105	47.36	16.00	22.5	8.86	1.2
120	49.62	16.00	23.7	9.92	1.1
135	51.68	16.00	24.7	10.98	1.1
150	53.57	16.00	25.6	11.97	1.0
165	55.33	16.00	26.4	12.93	1.0
180	56.97	16.00	27.1	13.87	0.9
195	58.51	16.00	27.8	14.71	0.8
210	59.97	16.00	28.4	15.57	0.9
225	61.34	16.00	28.9	16.44	0.9
240	62.66	16.00	29.5	17.16	0.7

  
Erick Fernando León Herecía  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975

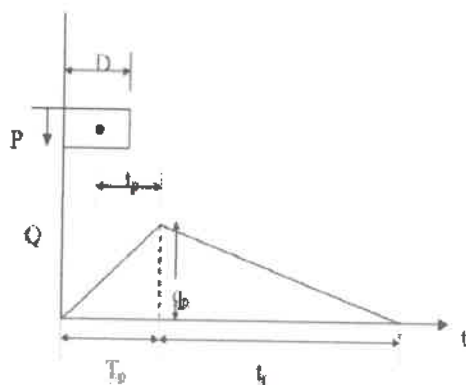


**Periodo de retorno 100 años:**

Tiempo (min)	Precipitación acumulada (mm)	Abstracciones acumuladas (mm)		Exceso de lluvia acumulado (mm)	Exceso de lluvia (mm)
		Ia	Fa		
0	0.00	0	0	0.00	
15	24.04	16.00	7.3	0.74	0.7
30	32.64	16.00	13.8	2.84	2.1
45	38.40	16.0	17.5	4.90	2.1
60	42.85	16.0	20.1	6.75	1.9
75	46.54	16.0	22.1	8.44	1.7
90	49.70	16.0	23.7	10.00	1.6
105	52.50	16.0	25.1	11.40	1.4
120	55.00	16.0	26.2	12.80	1.4
135	57.29	16.0	27.2	14.09	1.3
150	59.39	16.0	28.1	15.29	1.2
165	61.33	16.0	28.9	16.43	1.1
180	63.15	16.0	29.7	17.45	1.0
195	64.86	16.0	30.3	18.56	1.1
210	66.47	16.0	30.9	19.57	1.0
225	68.00	16.0	31.5	20.50	0.9
240	69.45	16.0	32.0	21.45	1.0

**Periodo de retorno 200 años:**

Tiempo (min)	Precipitación acumulada (mm)	Abstracciones acumuladas (mm)		Exceso de lluvia acumulado (mm)	Exceso de lluvia (mm)
		Ia	Fa		
0	0.00	0	0	0.00	
15	26.40	16.00	9.2	1.20	1.2
30	35.83	16.00	15.9	3.93	2.7
45	42.16	16.00	19.7	6.46	2.5
60	47.05	16.00	22.4	8.65	2.2
75	51.09	16.00	24.4	10.69	2.0
90	54.57	16.00	26.0	12.57	1.9
105	57.64	16.00	27.4	14.24	1.7
120	60.39	16.00	28.5	15.89	1.7
135	62.89	16.00	29.6	17.29	1.4
150	65.20	16.00	30.5	18.70	1.4
165	67.34	16.00	31.3	20.04	1.3
180	69.33	16.00	32.0	21.33	1.3
195	71.21	16.00	32.7	22.51	1.2
210	72.98	16.00	33.3	23.68	1.2
225	74.66	16.00	33.8	24.86	1.2
240	76.25	16.00	34.4	25.85	1.0



D = 1.0 horas

L =	11459.6	m
H =	461	m

tc = 89.71 min

$$t_c = 0.0195 \left( \frac{L^3}{H} \right)^{0.385}$$



*Erick Fernando León Heredia*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975

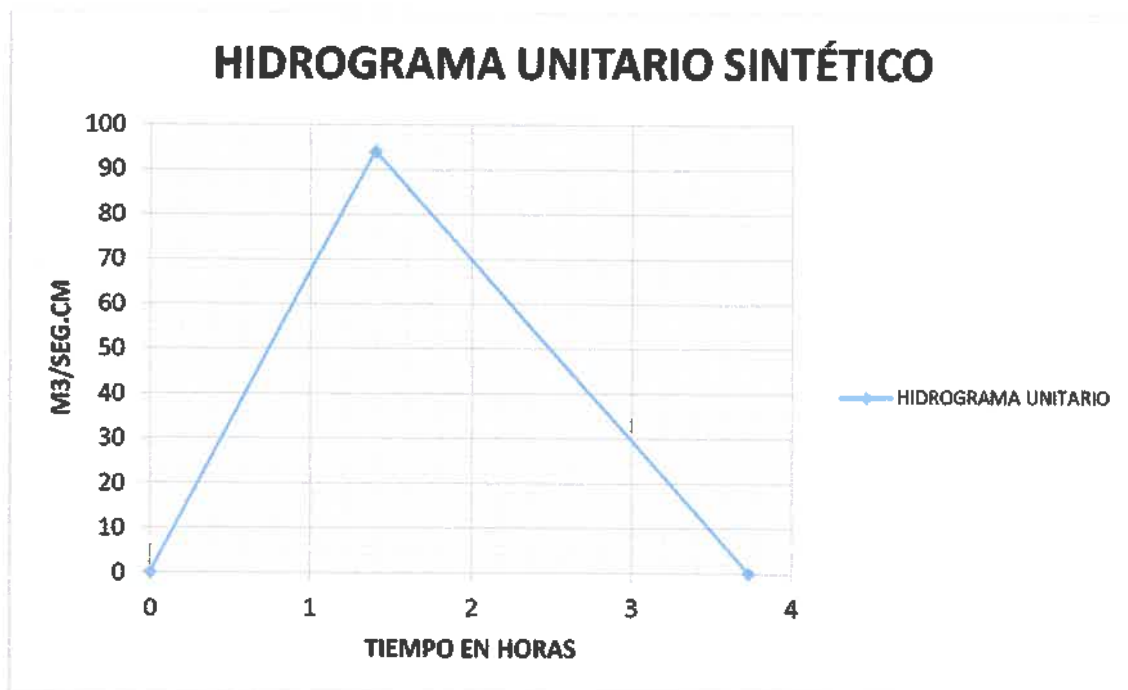
$t_p = 0.6 t_c$   
 $t_p = 53.83 \text{ min}$   
 $t_p = 0.90 \text{ hrs}$   
 $T_p = D/2 + t_p$   
 $T_p = 1.40 \text{ horas}$   
 $t_r = 1.67 T_p$   
 $t_r = 2.33 \text{ horas}$   
 $q_p = 2.08A/T_p$   
 $A = 63.21 \text{ km}^2$   
 $q_p = 94.11 \text{ m}^3/\text{seg.cm}$

  
 Erick Fernando León Heredia  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 212975



HIDROGRAMA UNITARIO

Horas	m3/seg.cm
0	0
1.40	94.11
3.73	0





Rehabilitación de la Carretera Departamental Tu 105, Tramo Rica Playa - Emp TU 107, en el Departamento de Tumbes.

Tiempo en horas	H.U. (m <sup>3</sup> /s.cm)	PRECIPITACION EFECTIVA EN CM (Periodo de Retorno = 5 años)																Total		
		0.00	0.00	0.01	0.03	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04	0.03	0.0382		0.0339	
0	0	0	0																	0
0.25	16.8	0	0																	0
0.50	33.7	0	0	0																0
0.75	50.5	0	0	0.22	0															0.218
1.00	67.4	0	0	0.44	0.54	0														0.981
1.25	100	0	0	0.66	1.09	0.62	0													2.37
1.50	90	0	0	0.87	1.64	1.25	0.72	0												4.476
1.75	79.9	0	0	1.30	2.18	1.87	1.43	0.8854	0.00											7.675
2.00	69.8	0	0	1.17	3.24	2.50	2.15	1.7761	0.69	0.00										11.52
2.25	59.7	0	0	1.04	2.91	3.71	2.87	2.6615	1.39	0.75	0									15.33
2.50	49.6	0	0	0.91	2.59	3.34	4.26	3.5522	2.08	1.51	0.53	0								18.76
2.75	39.5	0	0	0.77	2.26	2.97	3.83	5.2703	2.77	2.26	1.07	0.69	0							21.89
3.00	29.5	0	0	0.64	1.93	2.59	3.40	4.7433	4.11	3.01	1.60	1.39	0.71	0						24.13
3.25	0	0	0	0.51	1.61	2.22	2.97	4.211	3.70	4.47	2.13	2.08	1.43	0.59	0					25.91
3.50		0	0	0.38	1.28	1.84	2.54	3.6787	3.28	4.02	3.17	2.77	2.14	1.18	0.65	0				26.93
3.75				0.00	0.96	1.47	2.11	3.1464	2.87	3.57	2.85	4.11	2.85	1.76	1.30	0.55	0			27.55
4.00					0.00	1.10	1.68	2.6141	2.45	3.12	2.53	3.70	4.23	2.35	1.95	1.11	0.64	0		27.48
4.25						0.00	1.26	2.0818	2.04	2.67	2.21	3.29	3.81	3.49	2.60	1.67	1.29	0.57		26.96
4.50							0.00	1.5547	1.62	2.22	1.89	2.87	3.38	3.14	3.86	2.23	1.93	1.14		25.83
4.75								0	1.21	1.76	1.57	2.45	2.96	2.79	3.47	3.30	2.57	1.71		23.8
5.00									0.00	1.32	1.25	2.04	2.53	2.44	3.08	2.97	3.82	2.28		21.73



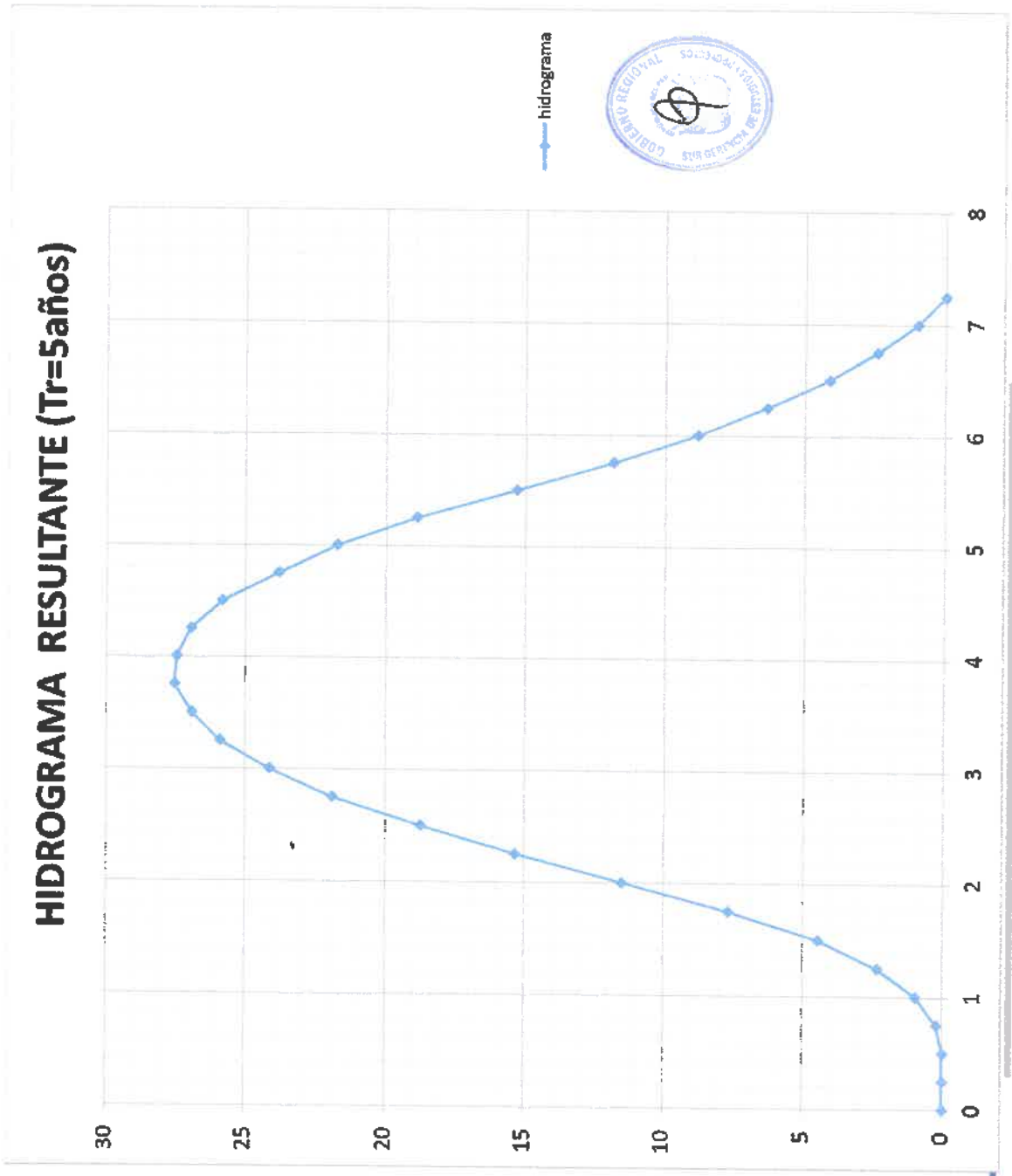
*Erick Fernando León Berriola*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212976

GOB. REGIONAL TUMBES  
SECRETARIA GENERAL  
TRAMITE DOCUMENTARIO  
FOLIOS N° 601

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SUBDIRECCION DE ESTUDIOS  
FOLIO N° 601

INFORME FINAL





  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975





Rehabilitación de la Carretera Departamental T-05, Tramo Rica Playa - Emp TU 107, en el Departamento de Tumbes.

Tiempo en horas	H.U. (m3/s.cm)	PRECIPITACION EFECTIVA EN CM (Periodo de Retorno = 10 años)																Total								
		0.00	0.00	0.04	0.07	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07	0.08	0.06	0.06		0.05	0.05	0.06	0.06	0.05	0.0431	0.0481	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.25	16.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.50	33.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.75	50.5	0	0	0	0.71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.00	67.4	0	0	1.43	1.16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.25	100	0	0	2.14	2.32	1.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.50	90	0	0	2.86	3.47	2.10	1.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.75	79.9	0	0	4.24	4.64	3.14	2.60	1.0701	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.00	69.8	0	0	3.82	6.88	4.19	3.90	2.1467	1.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.25	59.7	0	0	3.39	6.19	6.22	5.20	3.2168	2.31	0.99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.50	49.6	0	0	2.96	5.49	5.60	7.72	4.2933	3.46	2.00	0.91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.75	39.5	0	0	2.53	4.80	4.97	6.95	6.3699	4.61	2.99	1.82	1.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.00	29.5	0	0	2.10	4.11	4.34	6.17	5.7329	6.84	3.99	2.73	2.08	0.86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.25	0	0	0	1.68	3.41	3.71	5.39	5.0896	6.16	5.92	3.64	3.11	1.73	0.89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.50		0	0	1.25	2.72	3.08	4.61	4.4462	5.47	5.33	5.40	4.16	2.60	1.78	0.93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.75				0.00	2.03	2.46	3.83	3.8029	4.78	4.73	4.86	6.17	3.46	2.66	1.86	0.82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.00					0.00	1.83	3.05	3.1595	4.09	4.13	4.32	5.55	5.14	3.55	2.79	1.64	0.72	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.25						0.00	2.28	2.5161	3.39	3.53	3.77	4.93	4.63	5.27	3.73	2.46	1.45	0.81	0	0	0	0	0	0	0	0
4.50							0.00	1.8791	2.70	2.94	3.22	4.30	4.11	4.75	5.53	3.29	2.18	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62
4.75								0	2.02	2.34	2.68	3.68	3.59	4.21	4.98	4.88	2.91	2.43	2.43	2.43	2.43	2.43	2.43	2.43	2.43	2.43
5.00									0.00	1.75	2.13	3.06	3.07	3.68	4.42	4.39	4.31	3.24	3.24	3.24	3.24	3.24	3.24	3.24	3.24	3.24

Gobierno Regional  
Subgerencia de  
FOLIO N° 598  
SUBGERENCIA DE  
REGISTRARIA GENERAL  
TRAMITE DOCUMENTAL  
FOLIOS N° 598



INFORME FINAL

*[Signature]*

Erick Fernando León Herculita  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



Rehabilitación de la Carretera Departamental Tu 105, Tramo Rica Playa - Emp Tu 107, en el Departamento de Tumbes.

5.25					0.00	1.59	2.44	2.55	3.15	3.86	3.90	3.88	4.81	26.18
5.50					0.00	0.00	1.82	2.03	2.62	3.30	3.41	3.45	4.33	20.95
5.75							0.00	1.52	2.08	2.74	2.91	3.01	3.84	16.11
6.00								0.00	1.56	2.18	2.42	2.57	3.36	12.09
6.25									0.00	1.63	1.93	2.14	2.87	8.569
6.50										0.00	1.44	1.70	2.39	5.529
6.75											0.00	1.27	1.90	3.172
7.00												0.00	1.42	1.419
7.25													0.00	0



*Erick Fernando León Heredia*  
**INGENIERO CIVIL**  
 Reg. CIP 212975

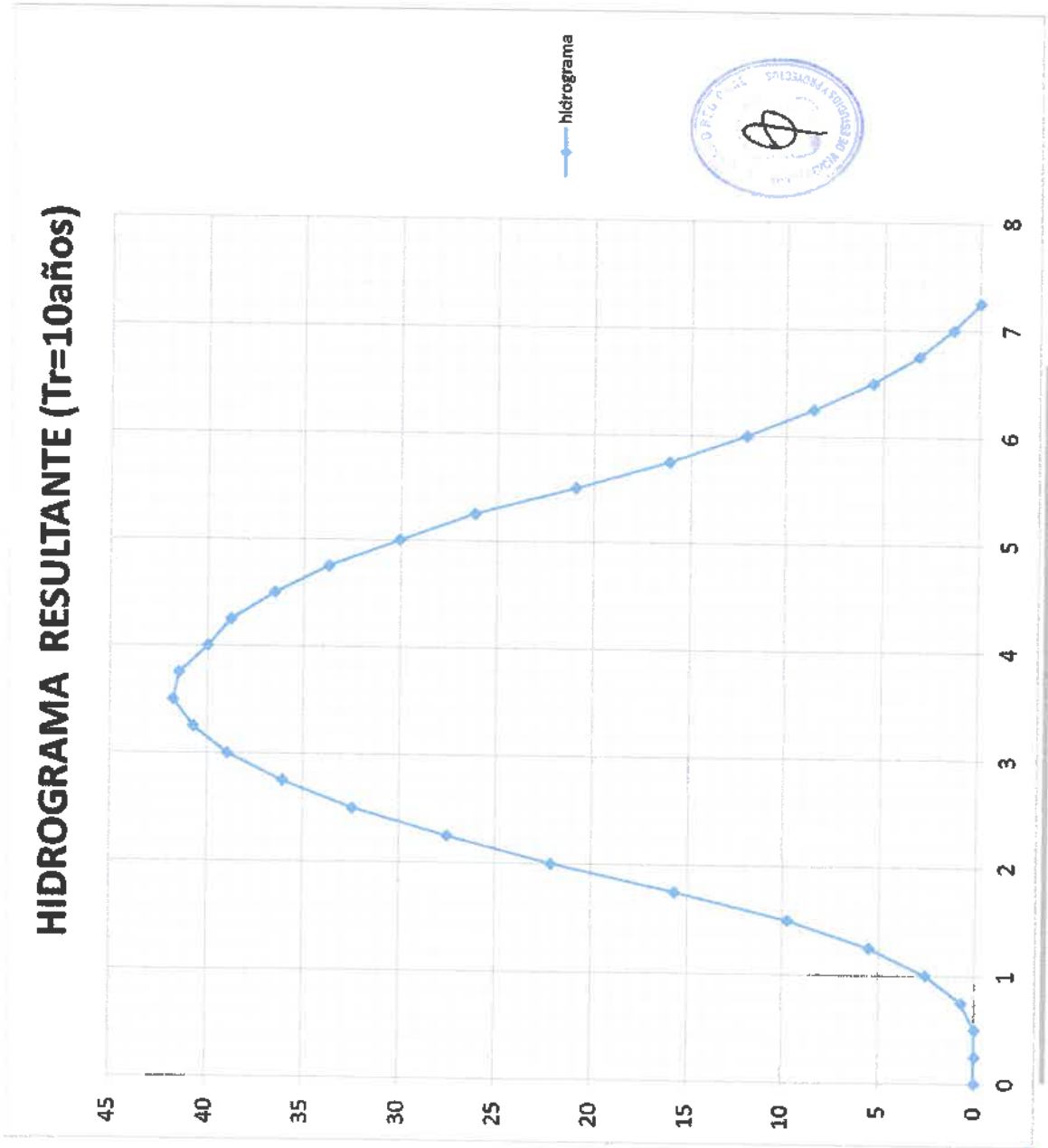
G.O.B. REGIONAL TUMBES  
 SECRETARIA GENERAL  
 TRAMITE DOCUMENTARIO

FOLIOS N° 597

G.O.B. REGIONAL TUMBES  
 SUBDIRECCION DE ESTUDIOS

FOLIO N° 597

INFORME FINAL



  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL.  
Reg. CIP 212975





Rehabilitación de la Carretera Departamental T-105, Tramo Rica Playa - Emp TU 107, en el Departamento de Tumbes.

Tiempo en horas	H.U. (m <sup>3</sup> /s.cm)	PRECIPITACION EFECTIVA EN CM (Periodo de Retorno = 20 años)																			Total
		0.00	0.00	0.08	0.11	0.10	0.09	0.09	0.09	0.08	0.08	0.07	0.08	0.06	0.07	0.06	0.06	0.0581	0.0623		
0	0	0	0																	0	
0.25	16.8	0	0																	0	
0.50	33.7	0	0	0																0	
0.75	50.5	0	0	1.41	0															1.41	
1.00	67.4	0	0	2.83	1.77	0														4.594	
1.25	100	0	0	4.24	3.54	1.75	0													9.535	
1.50	90	0	0	5.66	5.31	3.52	1.59	0												16.07	
1.75	79.9	0	0	8.39	7.09	5.27	3.19	1.5909	0											25.53	
2.00	69.8	0	0	7.55	10.52	7.03	4.78	3.1912	1.44	0										34.52	
2.25	59.7	0	0	6.70	9.46	10.44	6.38	4.7821	2.89	1.41	0									42.07	
2.50	49.6	0	0	5.86	8.40	9.39	9.47	6.3825	4.33	2.82	1.28	0								47.94	
2.75	39.5	0	0	5.01	7.34	8.34	8.52	9.4696	5.78	4.23	2.57	1.21	0							52.48	
3.00	29.5	0	0	4.16	6.28	7.28	7.57	8.5226	8.58	5.64	3.86	2.43	1.35	0						55.68	
3.25	0	0	0	3.31	5.22	6.23	6.61	7.5662	7.72	8.37	5.15	3.65	2.71	1.02	0					57.55	
3.50			0	2.48	4.15	5.18	5.65	6.6098	6.85	7.54	7.64	4.87	4.06	2.04	1.21	0				58.27	
3.75			0.00	0.00	3.10	4.12	4.70	5.6533	5.99	6.69	6.87	7.22	5.42	3.06	2.43	1.09	0			56.34	
4.00					0.00	3.08	3.74	4.6969	5.12	5.85	6.10	6.50	8.05	4.08	3.64	2.18	0.98	0		54	
4.25						0.00	2.79	3.7405	4.25	5.00	5.33	5.77	7.24	6.05	4.85	3.26	1.96	1.05	1.05	51.3	
4.50							0.00	2.7935	3.39	4.15	4.56	5.04	6.43	5.45	7.20	4.35	2.93	2.10	2.10	48.4	
4.75								0	2.53	3.31	3.79	4.31	5.62	4.84	6.48	6.46	3.91	3.15	3.15	44.39	
5.00									0.00	2.47	3.02	3.58	4.80	4.22	5.75	5.81	5.81	4.20	4.20	39.67	



Gobierno Regional  
Subgerencia de  
FOLIO N° 595  
GOB. REGIONAL  
SECRETARIA DE  
TRAMITE DOCUM  
FOLIOS N° 595

*Erick Fernando León Heredia*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975

INFORME FINAL

Rehabilitación de la Carretera Departamental Tumbes, Tramo Rica Playa - Emp TU 107, en el Departamento de Tumbes.

5.25	0.00	2.25	2.85	3.99	3.61	5.03	5.16	5.23	6.23	34.36
5.50		0.00	2.13	3.18	3.00	4.30	4.51	4.64	5.61	27.37
5.75			0.00	2.37	2.39	3.57	3.86	4.05	4.98	21.23
6.00				0.00	1.79	2.84	3.20	3.47	4.35	15.65
6.25					0.00	2.12	2.55	2.88	3.72	11.28
6.50						0.00	1.91	2.29	3.09	7.291
6.75							0.00	1.71	2.46	4.175
7.00								0.00	1.84	1.838
7.25									0.00	0



*Erick Fernando León Heredia*  
**INGENIERO CIVIL**  
 Reg. CIP 212975

**GOB. REGIONAL TUMBES**  
**SECRETARIA GENERAL**  
**TRAMITE DOCUMENTARIO**  
**FOLIOS N° 594**

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SUBGERENCIA DE ESTUDIOS**  
**FOLIO N° 594**

Rehabilitación de la Carretera Departamental Tu 105, Tramo Rica Playa - Emp TU 107, en el Departamento de Tumbes.

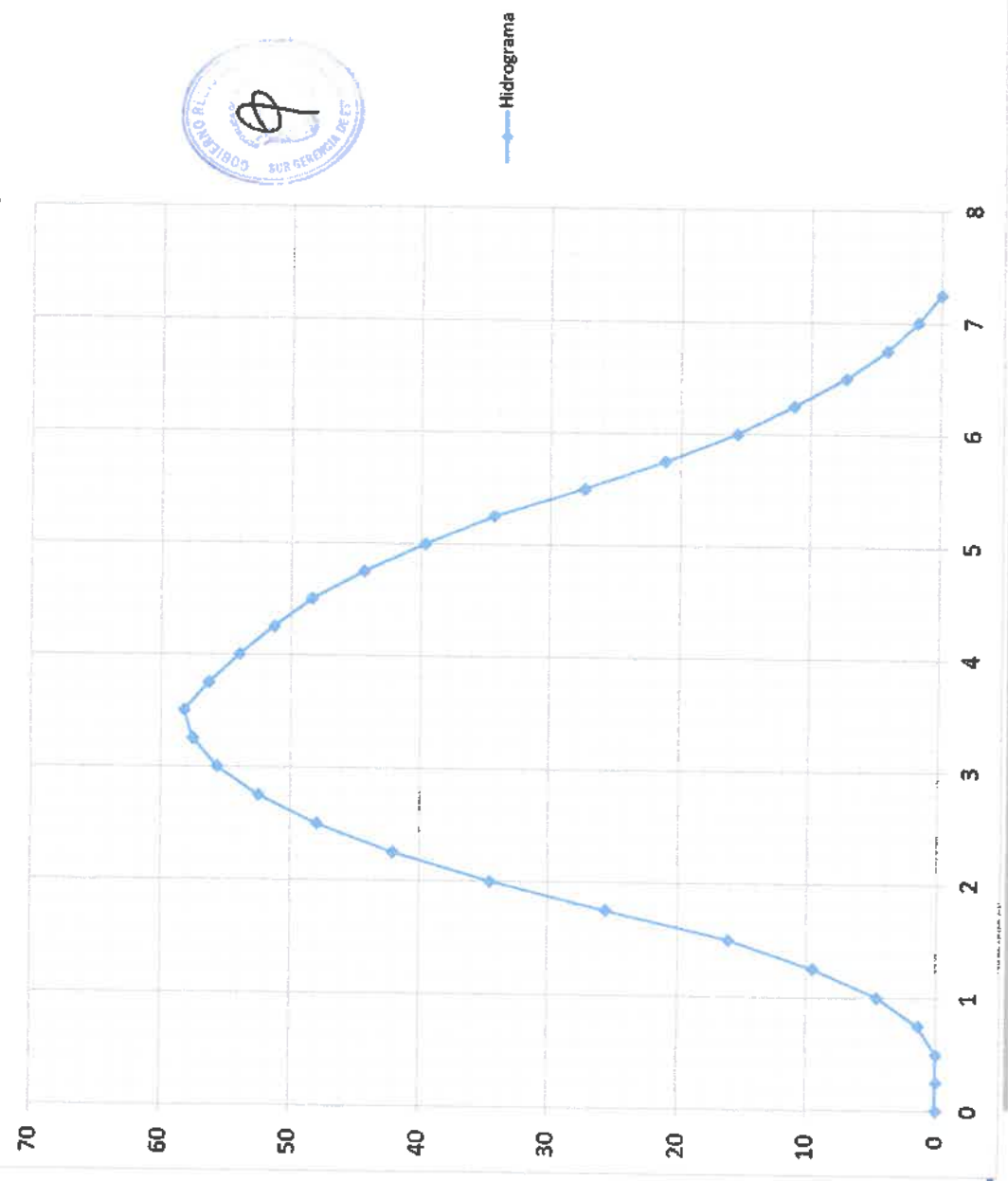
GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SUBGERENCIA DE ESTUDIOS

FOLIO N° 593

GOB. REGIONAL TUMBES  
SECRETARIA GENERAL  
TRAMITE DOCUMENTARIO

FOLIOS N° 593

### HIDROGRAMA RESULTANTE (Tr=20 años)



Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975





Rehabilitación de la Carretera Departamental Tu 105, Tramo Rica Playa - Emp TU 107, en el Departamento de Tumbes.

Tiempo en horas	H.U. (m3/s.cm)	PRECIPITACION EFECTIVA EN CM (Periodo de Retorno = 50 años)																	Total
		0.00	0.04	0.16	0.16	0.14	0.14	0.13	0.12	0.11	0.11	0.10	0.10	0.09	0.08	0.09	0.0879	0.0711	
0	0	0																	0
0.25	16.8	0	0																0
0.50	33.7	0	0.6571	0															0.657
0.75	50.5	0	1.318	2.61	0														3.923
1.00	67.4	0	1.9751	5.23	2.68	0													9.884
1.25	100	0	2.6361	7.83	5.38	2.39	0												18.24
1.50	90	0	3.9111	10.45	8.07	4.79	2.39	0											29.61
1.75	79.9	0	3.52	15.51	10.76	7.17	4.80	2.1113	0										43.87
2.00	69.8	0	3.125	13.96	15.97	9.57	7.19	4.2351	2.05	0									56.1
2.25	59.7	0	2.7299	12.39	14.37	14.20	9.60	6.3464	4.11	1.78	0								65.53
2.50	49.6	0	2.3349	10.82	12.76	12.78	14.24	8.4702	6.16	3.58	1.78	0							72.92
2.75	39.5	0	1.9399	9.26	11.15	11.35	12.81	12.567	8.22	5.36	3.57	1.67	0						77.89
3.00	29.5	0	1.5449	7.69	9.53	9.91	11.38	11.31	12.19	7.16	5.35	3.35	1.61	0					81.02
3.25	0	0	1.1538	6.13	7.92	8.48	9.94	10.041	10.97	10.62	7.14	5.02	3.22	1.58	0				82.21
3.50			0	4.57	6.31	7.04	8.50	8.7718	9.74	9.56	10.59	6.70	4.83	3.17	1.41	0			81.2
3.75				0.00	4.71	5.61	7.06	7.5026	8.51	8.48	9.53	9.94	6.45	4.75	2.83	1.44	0		76.81
4.00				0.00	0.00	4.19	5.62	6.2333	7.28	7.41	8.46	8.94	9.57	6.34	4.25	2.88	1.48	0	72.65
4.25						0.00	4.20	4.964	6.05	6.34	7.39	7.94	8.61	9.41	5.67	4.32	2.96	1.19	69.04
4.50							0.00	3.7073	4.82	5.27	6.32	6.94	7.64	8.47	8.41	5.76	4.44	2.40	64.16
4.75								0	3.60	4.19	5.25	5.93	6.68	7.52	7.57	8.55	5.92	3.59	58.8
5.00								0.00	0.00	3.13	4.18	4.93	5.71	6.57	6.72	7.69	8.79	4.79	52.51



GOBIERNO REGIONAL  
SUBGERENCIA DE E:  
FOLIO N° 592  
GOB. REGIONAL TU  
SECRETARIA GENERAL  
CAMITE DOCUMENT  
FOLIOS N° 592

*Erick Fernando León Heredia*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. 242075

INFORME FINAL

Rehabilitación de la Carretera Departamental Tumbes 105, Tramo Rica Playa - Emp TU 107, en el Departamento de Tumbes.

5.25									0.00	3.12	3.93	4.74	5.62	5.87	6.83	7.91	7.11	45.13
5.50										0.00	2.93	3.78	4.67	5.02	5.96	7.02	6.40	35.78
5.75											0.00	2.82	3.72	4.17	5.10	6.13	5.68	27.63
6.00												0.00	2.77	3.32	4.24	5.25	4.96	20.55
6.25													0.00	2.48	3.38	4.36	4.25	14.46
6.50														0.00	2.52	3.47	3.53	9.519
6.75															0.00	2.59	2.81	5.401
7.00																0.00	2.10	2.098
7.25																	0.00	0



*Erick*  
 Erick Fernando León Heredia  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 212975

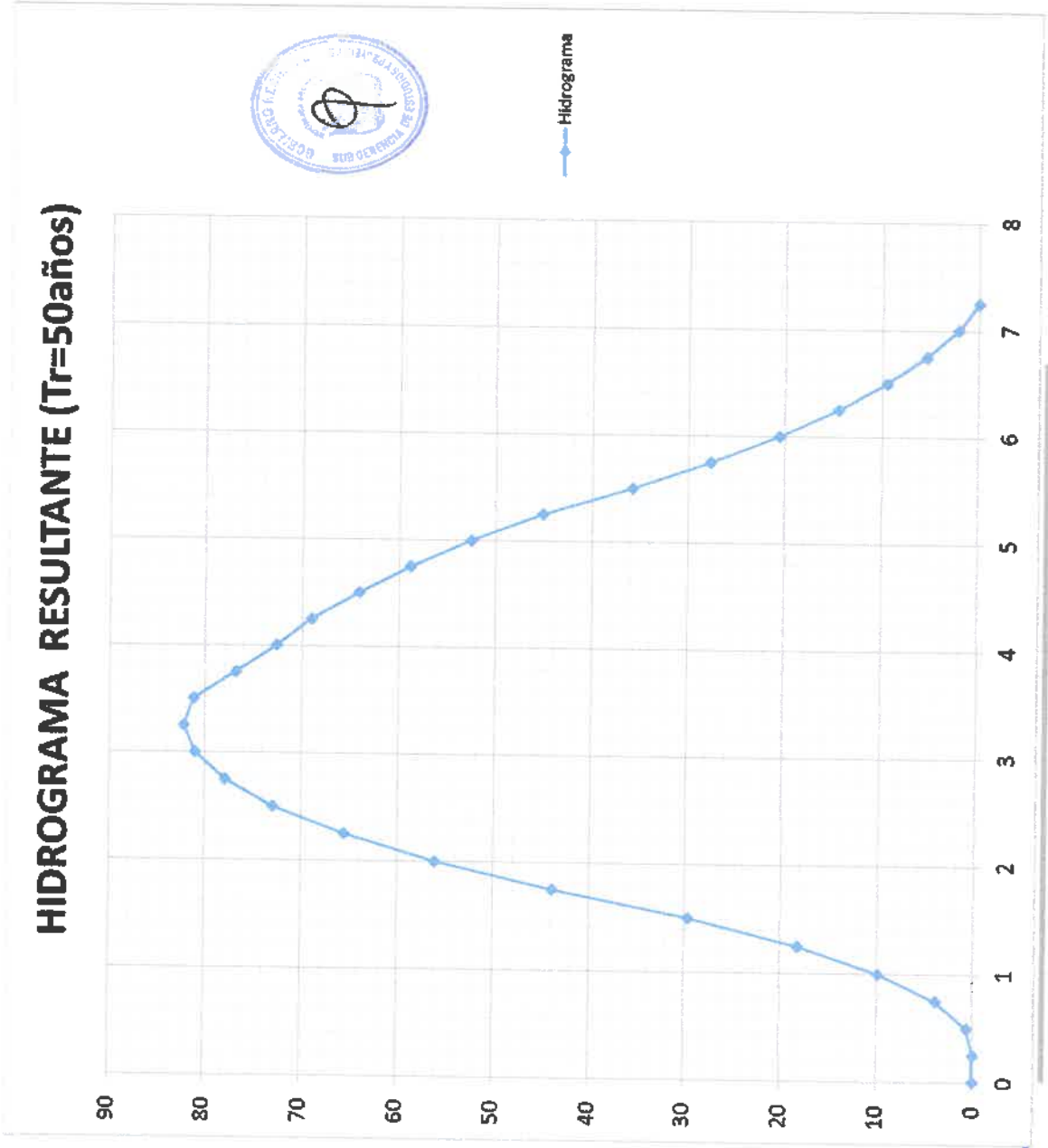
GOB. REGIONAL TUMBES  
 SECRETARIA GENERAL  
 TRAMITE DOCUMENTARIO  
 FOLIOS N° 591

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 SUBGERENCIA DE ESTUDIOS  
 FOLIO N° 591

Rehabilitación de la Carretera Departamental Tu 105, Tramo Rica Playa - Emp TU 107, en el Departamento de Tumbes.

GOB. REGIONAL TUMBES  
SECRETARIA GENERAL  
TRAMITE DOCUMENTARIO  
FOLIOS N 590

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SUBGERENCIA DE ESTUDIOS  
FOLIO N° 590



Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975





Rehabilitación de la Carretera Departamental T. 105, Tramo Rica Playa - Emp TU 107, en el Departamento de Tumbes.

Tiempo en horas	H.U. (m3/s.cm)	PRECIPITACION EFECTIVA EN CM (Periodo de Retorno = 100 años)																Total		
		0.00	0.07	0.21	0.21	0.19	0.17	0.16	0.14	0.14	0.13	0.12	0.11	0.10	0.11	0.10	0.0928		0.0954	
0	0																			0
0.25	16.8	0	0																	0
0.50	33.7	0	1.2511	0																1.251
0.75	50.5	0	2.5096	3.51	0															6.024
1.00	67.4	0	3.7606	7.05	3.46	0														14.27
1.25	100	0	5.0192	10.56	6.95	3.12	0													25.65
1.50	90	0	7.4468	14.10	10.41	6.26	2.83	0												41.04
1.75	79.9	0	6.7021	20.92	13.89	9.38	5.68	2.632	0											59.19
2.00	69.8	0	5.95	18.83	20.61	12.51	8.51	5.2797	2.34	0										74.02
2.25	59.7	0	5.1979	16.71	18.55	18.56	11.35	7.9117	4.69	2.36	0									85.35
2.50	49.6	0	4.4457	14.60	16.47	16.71	16.84	10.559	7.03	4.74	2.15	0								93.55
2.75	39.5	0	3.6936	12.49	14.39	14.83	15.16	15.667	9.38	7.11	4.32	2.01	0							99.05
3.00	29.5	0	2.9415	10.38	12.30	12.96	13.46	14.1	13.92	9.49	6.48	4.04	1.93	0						102
3.25	0	0	2.1968	8.26	10.22	11.08	11.76	12.518	12.53	14.07	8.64	6.06	3.87	1.71	0					102.9
3.50		0		6.17	8.14	9.21	10.06	10.935	11.12	12.67	12.82	8.08	5.79	3.43	1.86	0				100.3
3.75				0.00	6.08	7.33	8.35	9.353	9.72	11.24	11.54	11.99	7.73	5.14	3.73	1.70	0			93.93
4.00					0.00	5.48	6.65	7.7707	8.31	9.82	10.24	10.79	11.47	6.87	5.60	3.41	1.56	0		87.98
4.25						0.00	4.97	6.1884	6.91	8.40	8.95	9.58	10.32	10.19	7.47	5.11	3.13	1.60		82.82
4.50							0.00	4.6217	5.50	6.98	7.65	8.37	9.17	9.17	11.08	6.82	4.69	3.21		77.27
4.75								0	4.11	5.56	6.36	7.16	8.01	8.14	9.97	10.12	6.26	4.82		70.5
5.00									0.00	4.15	5.06	5.95	6.85	7.11	8.86	9.11	9.28	6.43		62.8



Gobierno Regional  
Subgerencia de E:  
FOLIO N° 589  
GOB. REGIONAL TUMBES  
SECRETARIA GENERAL  
RAMA DOCUMENTAL  
FOLIOS N° 589

INFORME FINAL

*Erick Ferrando León Heredia*  
INGENIERO CIVIL

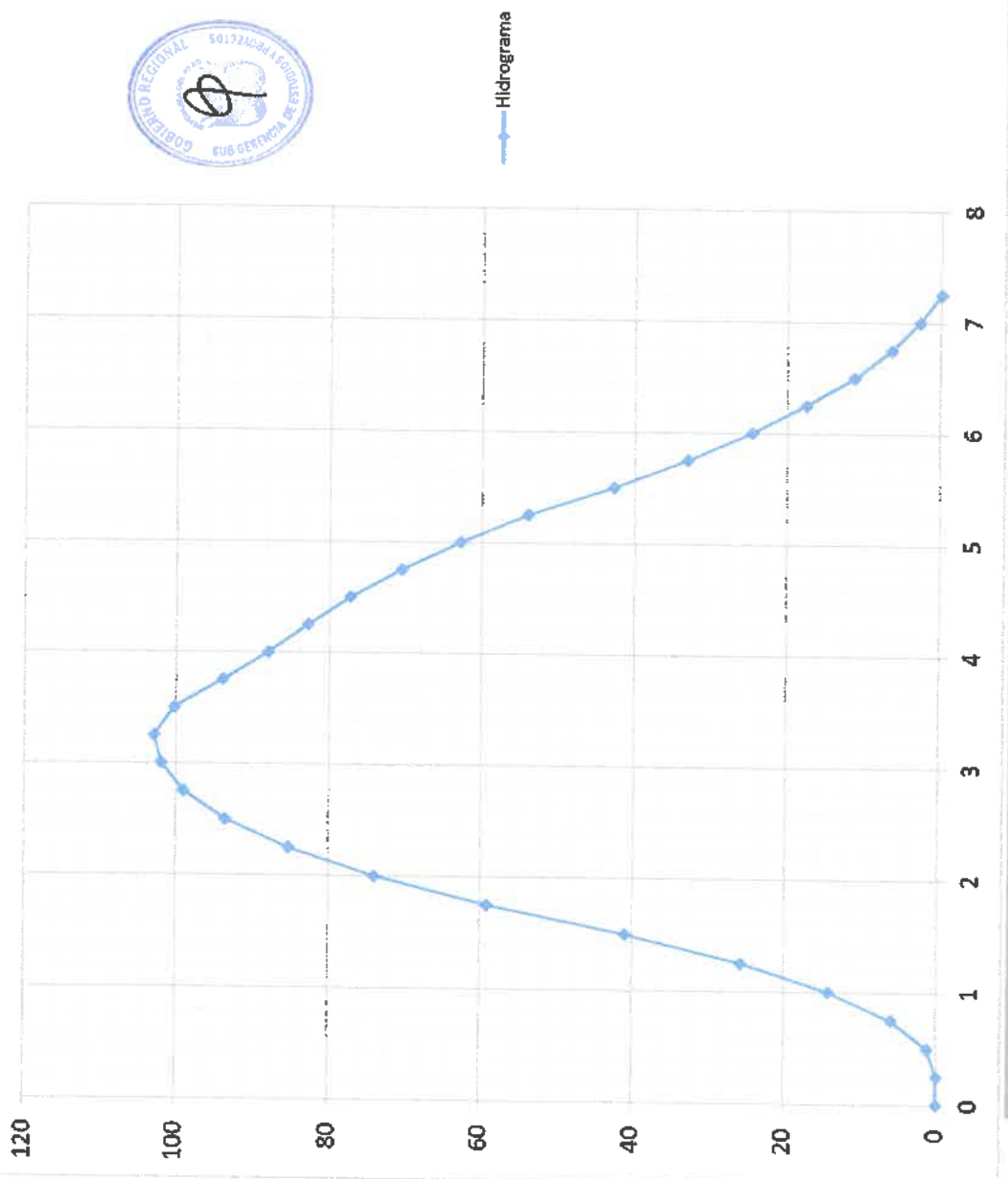


Rehabilitación de la Carretera Departamental Tu 105, Tramo Rica Playa - Emp TU 107, en el Departamento de Tumbes.

GOB. REGIONAL TUMBES  
SECRETARIA GENERAL  
TRAMITE DOCUMENTARIO  
FOLIOS N° 587

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SUBGERENCIA DE ESTUDIOS  
FOLIO N° 587

### HIDROGRAMA RESULTANTE (Tr=100años)



  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975





Rehabilitación de la Carretera Departamental Tumbes, Tramo Rica Playa - Emp TU 107, en el Departamento de Tumbes.

Tiempo en horas	H.U. (m <sup>3</sup> /s.cm)	PRECIPITACION EFECTIVA EN CM (Periodo de Retorno = 200 años)																		Total
		0.00	0.12	0.27	0.25	0.22	0.20	0.19	0.17	0.17	0.14	0.14	0.13	0.13	0.12	0.12	0.1178	0.0996		
0	0	0																	0	
0.25	16.8	0	0																0	
0.50	33.7	0	2.0131	0															2.013	
0.75	50.5	0	4.0381	4.59	0														8.629	
1.00	67.4	0	6.0512	9.21	4.24	0													19.5	
1.25	100	0	8.0762	13.80	8.51	3.68	0												34.07	
1.50	90	0	11.983	18.42	12.75	7.39	3.44	0											53.98	
1.75	79.9	0	10.784	27.33	17.02	11.07	6.89	3.1528	0										76.25	
2.00	69.8	0	9.5741	24.60	25.25	14.78	10.33	6.3243	2.80	0									93.65	
2.25	59.7	0	8.3638	21.84	22.72	21.93	13.78	9.477	5.61	2.78	0								106.5	
2.50	49.6	0	7.1536	19.08	20.17	19.73	20.45	12.649	8.41	5.57	2.36	0							115.6	
2.75	39.5	0	5.9433	16.31	17.62	17.52	18.40	18.766	11.23	8.35	4.74	2.36	0						121.2	
3.00	29.5	0	4.7331	13.55	15.07	15.30	16.34	16.89	16.66	11.14	7.10	4.73	2.25	0					123.8	
3.25	0	0	3.5349	10.79	12.52	13.09	14.27	14.994	14.99	16.53	9.47	7.09	4.51	2.18	0				124	
3.50			0	8.06	9.97	10.88	12.21	13.099	13.31	14.87	14.06	9.47	6.76	4.37	1.97	0			119	
3.75			0.00	0.00	7.45	8.66	10.14	11.204	11.63	13.21	12.65	14.05	9.02	6.55	3.96	1.97	0		110.5	
4.00			0.00	0.00	0.00	6.47	8.08	9.3081	9.94	11.54	11.23	12.64	13.38	8.74	5.94	3.94	1.98	0	103.2	
4.25						0.00	6.03	7.4127	8.26	9.87	9.81	11.22	12.04	12.97	7.92	5.91	3.97	1.67	97.09	
4.50							0.00	5.5361	6.58	8.20	8.39	9.80	10.69	11.67	11.75	7.89	5.95	3.36	89.81	
4.75								0	4.91	6.53	6.97	8.39	9.34	10.36	10.58	11.70	7.94	5.03	81.75	
5.00									0.00	4.88	5.55	6.97	7.99	9.05	9.39	10.53	11.78	6.71	72.85	



Gobierno Regional  
Subgerencia de  
FOLIO N° 586  
GOB. REGIONAL  
SECRETARIA GE  
TRAMITE DOCUM  
FOLIOS N° 586

INFORME FINAL

*Erick Fernando León Heredia*  
INGENIERO CIVIL

Rehabilitación de la Carretera Departamental T-105, Tramo Rica Playa - Emp TU 107, en el Departamento de Tumbes.

5.25						0.00	4.15	5.55	6.64	7.74	8.20	9.35	10.60	9.96	62.18
5.50						0.00	0.00	4.14	5.28	6.43	7.02	8.17	9.41	8.96	49.42
5.75								0.00	3.95	5.12	5.83	6.99	8.22	7.96	38.06
6.00									0.00	3.83	4.64	5.80	7.03	6.95	28.25
6.25										0.00	3.47	4.62	5.84	5.95	19.88
6.50											0.00	3.45	4.65	4.94	13.04
6.75												0.00	3.47	3.93	7.408
7.00													0.00	2.94	2.938
7.25														0.00	0

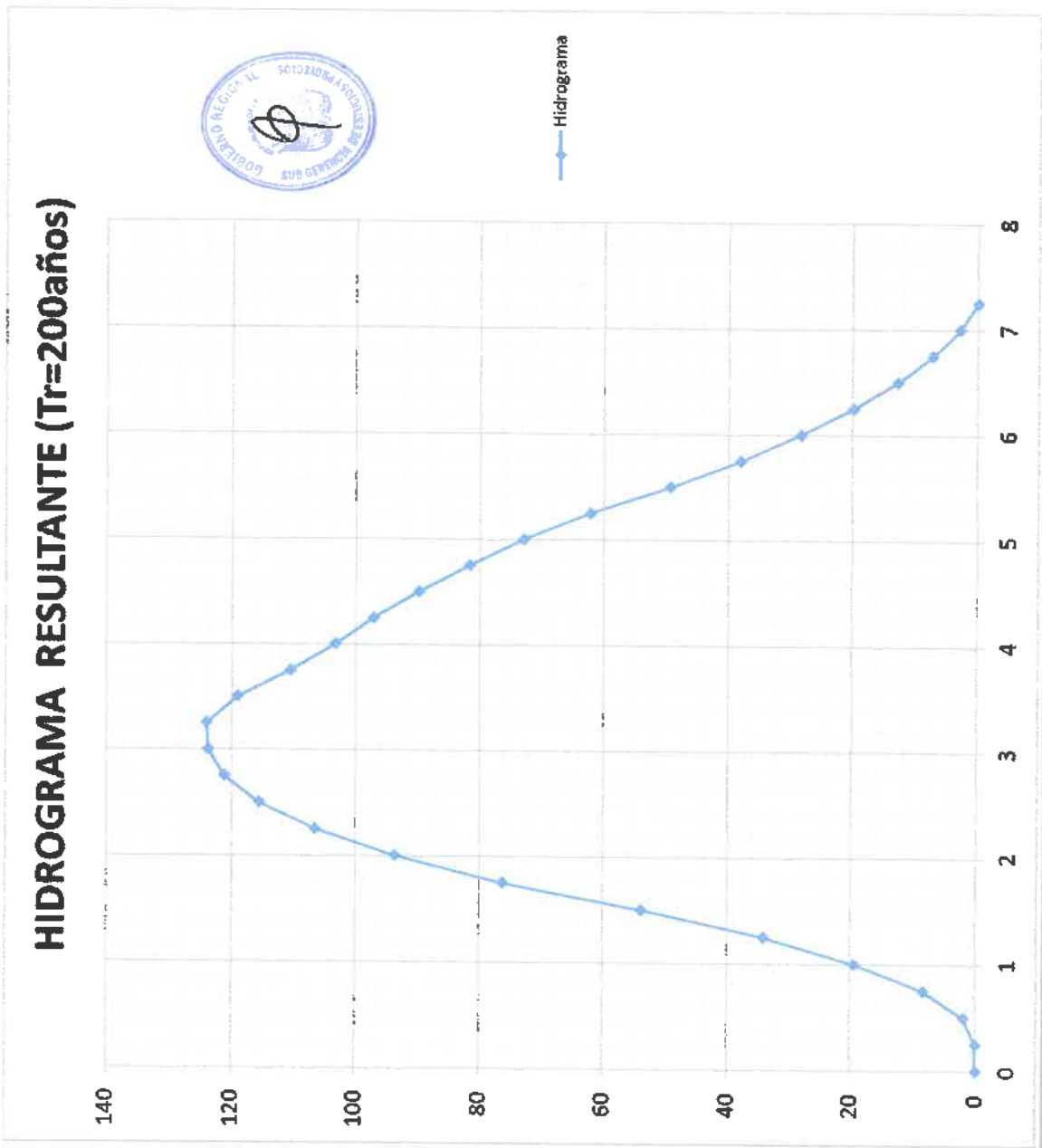


*Erick Fernando León Heredia*  
**INGENIERO CIVIL**  
 Reg. CIP 212975

**GOB. REGIONAL TUMBES**  
**SECRETARIA GENERAL**  
**TRAMITE DOCUMENTARIO**  
**FOLIOS N° 585**

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SUBGERENCIA DE ESTUDIOS**  
**FOLIO N° 585**

INFORME FINAL



  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975

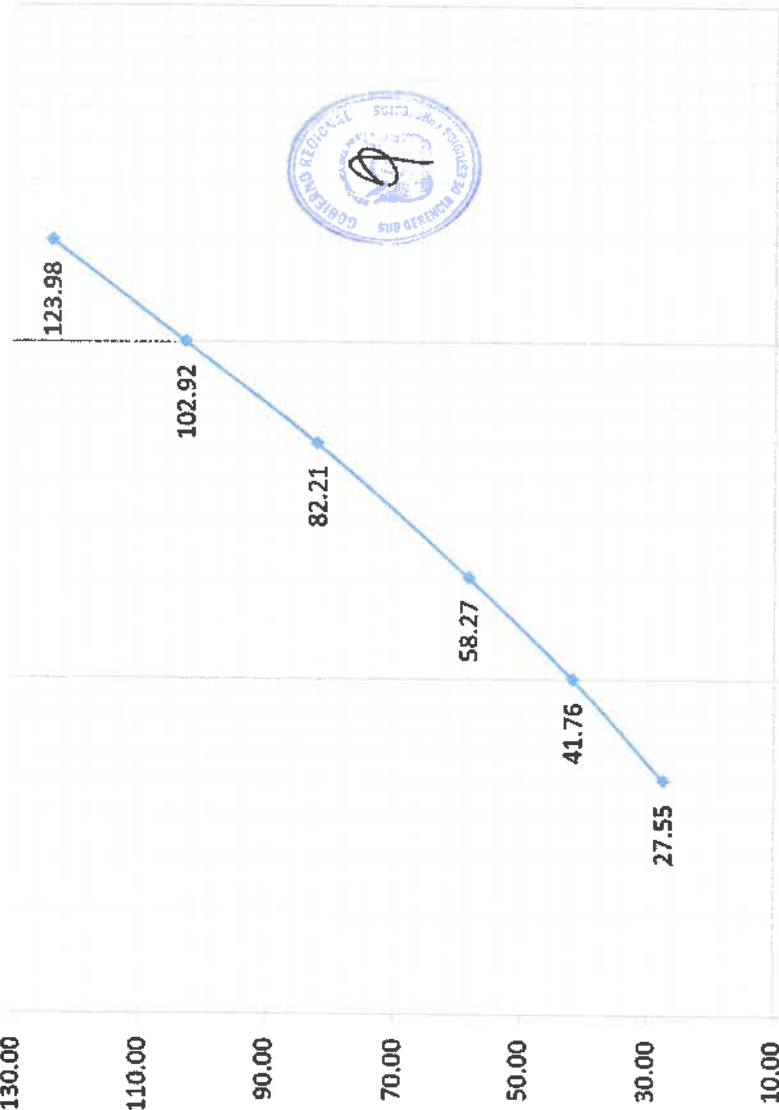




Tr	Caudal Máx.
5 años	27.55
10 años	41.76
20 años	58.27
50 años	82.21
100 años	102.92
200 años	123.98

### Caudales Máximos CUENCA 02

Caudal máximo (m<sup>3</sup>/seg)



*Erick*  
 Erick Fernando León Heredia  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 212975



**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**SUBDIRECCION DE ESTUDIOS**  
**FOLIO N° 583**  
**GOB. REGIONAL TUMBES**  
**SECRETARIA GENERAL**  
**TRAMITE DOCUMENTARIO**  
**FOLIOS N° 583**

Cuadro N° 24: Caudales de Diseño-obtenido con Intensidades método de Bell

**ESTACION RICA PLAYA**

SUB CUENCA	Coeficiente de escorrentía C	Area A (km²)	Desnivel de cuenca H (m.)	Longitud del cauce L (m.)	Pendiente del cauce S (m/m)	Tiempo de Concentración Tc		Tiempo de Retardo min	I (mm/h) Método de BELL									
						horas	minutos		Tr = 10	Tr = 25	Tr = 50	Tr = 100	Tr = 200	Caudal Máximo (m³/seg)				
														Tr = 10	Tr = 25	Tr = 50	Tr = 100	Tr = 200
C-1	0.4000	7.20100466	406.0000	5,915.8000	0.0686	0.73	43.90	26.34	35.66	41.40	46.34	51.87	58.07	28.53	33.12	37.08	41.51	46.46
C-3	0.4000	0.20438117	112.0000	645.6700	0.1735	0.09	5.58	3.35	105.90	122.94	137.62	154.05	172.45	2.40	2.79	3.13	3.50	3.92
C-4	0.4000	0.15798347	121.0000	822.9380	0.1470	0.12	7.17	4.30	92.79	107.72	120.58	134.98	151.10	1.63	1.89	2.12	2.37	2.65
C-5	0.4000	0.2221049	131.0000	915.3060	0.1431	0.13	7.86	4.72	88.38	102.60	114.85	128.57	143.92	2.18	2.53	2.83	3.17	3.55
C-6	0.4000	0.0451433	122.0000	433.2400	0.2816	0.06	3.41	2.04	137.43	159.53	178.58	199.91	223.79	0.69	0.80	0.90	1.00	1.12
C-7	0.4000	0.07757097	123.0000	569.1500	0.2161	0.08	4.65	2.79	116.56	135.31	151.47	169.56	189.81	1.00	1.17	1.31	1.46	1.64
C-8	0.4000	0.04665662	110.0000	520.3260	0.2114	0.07	4.38	2.63	120.35	139.71	156.39	175.07	195.98	0.62	0.72	0.81	0.91	1.02
C-9	0.4000	4.60590215	461.0000	5,070.8200	0.0909	0.58	34.98	20.99	40.20	46.66	52.24	58.47	65.46	20.57	23.88	26.73	29.93	33.90
C-10	0.4000	1.82599384	342.0000	3,640.0900	0.0940	0.45	26.76	16.06	46.30	53.75	60.17	67.35	75.40	9.39	10.91	12.21	13.67	15.30

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SECRETARIA GENERAL REGIONAL  
ADMINISTR. DOCUMENTARIA

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SUBGERENCIA DE ADMINISTRACION  
FOLIO N° 582  
GOB. REGIONAL TUMBES  
SECRETARIA GENERAL REGIONAL  
RAMITE DOCUMENTARIA  
FOLIOS N°

*[Firma]*  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL



INFORME FINAL

Rehabilitación de la Carretera Departamental T-105, Tramo Rica Playa - Emp TU 107, en el Departamento de Tumbes.

C-11	0.4000	0.51630286	461.0000	1,778.6900	0.2592	0.17	10.43	6.26	76.12	88.37	98.92	110.73	123.96	4.37	5.07	5.67	6.35	7.11
C-12	0.4000	0.13242659	51.0000	520.3260	0.0980	0.10	5.89	3.53	102.96	119.51	133.78	149.76	167.64	1.51	1.76	1.97	2.20	2.47
C-13	0.4000	4.05632772	321.0000	3,914.1000	0.0820	0.50	29.82	17.89	43.73	50.77	56.83	63.62	71.21	19.71	22.88	25.61	28.67	32.10
C-14	0.4000	0.05390437	125.0000	520.3260	0.2402	0.07	4.17	2.50	123.52	143.38	160.51	179.68	201.14	0.74	0.86	0.96	1.08	1.20
C-15	0.4000	0.15594557	62.0000	723.0990	0.0857	0.13	7.99	4.79	87.65	101.75	113.90	127.50	142.73	1.52	1.76	1.97	2.21	2.47
C-16	0.4000	0.10543582	39.0000	538.3600	0.0724	0.11	6.79	4.07	95.49	110.84	124.08	138.90	155.49	1.12	1.30	1.45	1.63	1.82



GOB. REGIONAL TUMBES  
SECRETARIA GENERAL  
TRAMITE DOCUMENTARIO  
FOLIOS N° 581

GOBIERNO REGIONAL TUMBE  
SUBGERENCIA DE ESTUDIOS  
FOLIO N° 581

  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



INFORME FINAL



Rehabilitación de la Carretera Departamental TU 105, Tramo Rica Playa - Emp TU 107, en el Departamento de Tumbes.

**ESTACION CAÑAVERAL**

SUB CUENCA	Coeficiente de escorrentía C	Área A (km <sup>2</sup> )	Desnivel de cuenca H (m.)	Longitud del cauce L (m.)	Pendiente del cauce S (m/m)	Tiempo de Concentración Tc		Tiempo de Retardo min	I (mm/h) Método de BELL						Caudal Máximo (m <sup>3</sup> /seg)					
						horas	minutos		Tr = 10	Tr = 25	Tr = 50	Tr = 100	Tr = 200	Tr = 10	Tr = 25	Tr = 50	Tr = 100	Tr = 200	Tr = 10	Tr = 25
C-17	0.4000	0.35293066	55.0000	973.7900	0.0565	0.20	11.79	7.08	58.97	68.46	76.64	85.80	96.05	2.31	2.68	3.01	3.36	3.77		
C-18	0.4000	0.05408499	47.0000	217.7140	0.2159	0.04	2.22	1.33	142.32	165.21	184.95	207.05	231.79	0.86	0.99	1.11	1.24	1.39		
C-19	0.4000	0.29762625	92.0000	1,225.3900	0.0751	0.21	12.62	7.57	56.91	66.07	73.96	82.80	92.69	1.88	2.18	2.45	2.74	3.07		
C-20	0.4000	2.42643458	213.0000	3,929.9500	0.0542	0.58	35.09	21.05	33.18	38.52	43.12	48.27	54.04	8.94	10.38	11.62	13.01	14.57		
C-21	0.4000	0.08318865	82.0000	471.5000	0.1739	0.07	4.38	2.63	99.50	115.51	129.32	144.77	162.06	0.92	1.07	1.20	1.34	1.50		
C-22	0.4000	4.63109704	260.0000	6,262.8600	0.0415	0.93	55.66	33.40	26.01	30.19	33.80	37.84	42.36	13.38	15.54	17.39	19.47	21.80		
C-23	0.4000	0.55590054	120.0000	1,735.1500	0.0692	0.28	17.02	10.21	48.60	56.41	63.15	70.70	79.15	3.00	3.48	3.90	4.37	4.89		
C-24	0.4000	0.16471563	46.0000	661.5200	0.0695	0.13	8.08	4.85	71.98	83.56	93.55	104.72	117.24	1.32	1.53	1.71	1.92	2.15		
C-25	0.4000	7.80681206	279.0000	6,302.0300	0.0443	0.91	54.56	32.74	26.28	30.51	34.16	38.24	42.81	22.80	26.47	29.63	33.17	37.13		

Gobierno Regional Tumbes  
Subgerencia de Estudio  
FOLIO N° 580  
GOB. REGIONAL TUMBES  
SECRETARÍA GENERAL  
TRAMITE DOCUMENTARIO  
FOLIOS N° 580



INFORME FINAL

*Erick Fernando León Beredía*

Erick Fernando León Beredía  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



Cálculo de la concentración de sedimentos. - a continuación, se presenta una recopilación de fórmulas para el cálculo de la concentración del caudal sólido del fondo respecto del caudal líquido ya sea en régimen permanente y uniforme.

Su aplicación es en tramos de ríos con fuerte pendiente y material grueso, y también en situaciones para las que se ha superado ampliamente el umbral del movimiento del material sólido.

- a) Mizuyama (1984).-  $C = 5.5S^2$ ,  $5 < S < 25$
- b) Smart y Jaeggi (1983).-  $C = 2.5S^{1.6}$ ,  $0.2 < S < 20$
- c) Mizuyama y Shimohigashi (1985).-  $C = 7.35S^2$ , fuerte pendiente
- d) Bathurst (1987).-  $C = 0.94S^{1.5}$
- e) Meunier (1989).-  $C = 6.3S^{2.02}$ ,  $3 < S < 5$
- f) Rickermann (1990)<sup>1</sup>.-  $C = 7.0S^{2.1}$ ,  $5 < S < 25$
- g) Rickermann (1990)<sup>2</sup>.-  $C = 9.26S^{2.3}$
- h) Rickermann (1990)<sup>3</sup>.-  $C = 6.35S^{2.1}$
- i) Rickermann (1991)<sup>4</sup>.-  $C = 1.15S^{1.5}$
- j) Ecuación Promedio.-  $C = 4.15S^{1.9}$



*Erick Fernando León Heredia*  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 212975

Donde:

S pendiente en porcentaje (%)

Se ha utilizado la fórmula de Smart y Jaeggi para el cálculo del caudal sólido.

Cuadro N° 26: Cálculo de la concentración de sedimentos

**ESTACION RICA PLAYA**

SUB CUENCA	Coeficiente de escorrentía C	Area A	Desnivel de cuenca H	Longitud del cauce	Pendiente del cauce S	C
		(km <sup>2</sup> )	(m.)	L (m.)	(m/m)	
C-1	0.4000	7.20100466	406.0000	5,915.8000	0.0686	0.0344
C-2	0.4000	43.5604477	461.0000	11,459.6000	0.0402	0.0146
C-3	0.4000	0.20438117	112.0000	645.6700	0.1735	0.1516
C-4	0.4000	0.15798347	121.0000	822.9380	0.1470	0.1164
C-5	0.4000	0.2221049	131.0000	915.3060	0.1431	0.1114
C-6	0.4000	0.0451433	122.0000	433.2400	0.2816	0.5828
C-7	0.4000	0.07757097	123.0000	569.1500	0.2161	0.2569

C-8	0.4000	0.04665662	110.0000	520.3260	0.2114	0.2458
C-9	0.4000	4.60590215	461.0000	5,070.8200	0.0909	0.0539
C-10	0.4000	1.82599384	342.0000	3,640.0900	0.0940	0.0568
C-11	0.4000	0.51630286	461.0000	1,778.6900	0.2592	0.4937
C-12	0.4000	0.13242659	51.0000	520.3260	0.0980	0.0608
C-13	0.4000	4.05632772	321.0000	3,914.1000	0.0820	0.0457
C-14	0.4000	0.05390437	125.0000	520.3260	0.2402	0.3174
C-15	0.4000	0.15594557	62.0000	723.0990	0.0857	0.0491
C-16	0.4000	0.10543582	39.0000	538.3600	0.0724	0.0375

**ESTACION CAÑAVERAL**

Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975

SUB CUENCA	Coeficiente de escorrentía C	Area A	Desnivel de cuenca H	Longitud del cauce	Pendiente del cauce S	G
		(km²)	(m.)	L (m.)	(m/m)	
C-17	0.4000	0.35293066	55.0000	973.7900	0.0565	0.0252
C-18	0.4000	0.05408499	47.0000	217.7140	0.2159	0.2151
C-19	0.4000	0.29762625	92.0000	1,225.3900	0.0751	0.0397
C-20	0.4000	2.42643458	213.0000	3,929.9500	0.0542	0.0236
C-21	0.4000	0.08318865	82.0000	471.5000	0.1739	0.1522
C-22	0.4000	4.63109704	260.0000	6,262.8600	0.0415	0.0154
C-23	0.4000	0.55590054	120.0000	1,735.1500	0.0692	0.0348
C-24	0.4000	0.16471563	46.0000	661.5200	0.0695	0.0351
C-25	0.4000	7.80681206	279.0000	6,302.0300	0.0443	0.0171





En el cuadro n° 27 se muestran los caudales de diseño adoptados.

Cuadro N° 27: Caudal Hidrológico asumido

**ESTACION RICA PLAYA**

SUB CUENCA	Caudal Máximo (m <sup>3</sup> /seg)			Caudal sólido (m <sup>3</sup> /seg)			Caudal Máximo (m <sup>3</sup> /seg)		
	IDF Método de Bell, Método Racional e Hidrograma Triangular						Caudal Hidrológico adoptado		
	Tr = 50	Tr = 100	Tr = 200	Tr = 50	Tr = 100	Tr = 200	Tr = 50	Tr = 100	Tr = 200
C-1	37.08	41.51	46.46	1.27	1.43	1.60	38.35	42.93	48.06
C-2	82.21	102.92	123.98	1.20	1.51	1.81	83.41	104.42	125.80
C-3	3.13	3.50	3.92	0.47	0.53	0.59	3.60	4.03	4.51
C-4	2.12	2.37	2.65	0.25	0.28	0.31	2.36	2.65	2.96
C-5	2.83	3.17	3.55	0.32	0.35	0.40	3.15	3.53	3.95
C-6	0.90	1.00	1.12	0.52	0.58	0.65	1.42	1.59	1.78
C-7	1.31	1.46	1.64	0.34	0.38	0.42	1.64	1.84	2.06
C-8	0.81	0.91	1.02	0.20	0.22	0.25	1.01	1.13	1.27
C-9	26.73	29.93	33.50	1.44	1.61	1.81	28.17	31.54	35.31
C-10	12.21	13.67	15.30	0.69	0.78	0.87	12.90	14.44	16.17
C-11	5.67	6.35	7.11	2.80	3.14	3.51	8.48	9.49	10.62
C-12	1.97	2.20	2.47	0.12	0.13	0.15	2.09	2.34	2.62
C-13	25.61	28.67	32.10	1.17	1.31	1.47	26.78	29.98	33.56
C-14	0.96	1.08	1.20	0.31	0.34	0.38	1.27	1.42	1.59
C-15	1.97	2.21	2.47	0.10	0.11	0.12	2.07	2.32	2.59
C-16	1.45	1.63	1.82	0.05	0.06	0.07	1.51	1.69	1.89

  
**Erick Fernando León Heredia**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 212975



**ESTACION CAÑAVERAL**

SUB CUENCA	Caudal Máximo (m <sup>3</sup> /seg)			Caudal sólido (m <sup>3</sup> /seg)			Caudal Máximo (m <sup>3</sup> /seg)		
	Tr = 50	Tr = 100	Tr = 200	Tr = 50	Tr = 100	Tr = 200	Tr = 50	Tr = 100	Tr = 200
C-17	3.01	3.36	3.77	0.08	0.08	0.09	3.08	3.45	3.86
C-18	1.11	1.24	1.39	0.24	0.27	0.30	1.35	1.51	1.69
C-19	2.45	2.74	3.07	0.10	0.11	0.12	2.54	2.85	3.19
C-20	11.62	13.01	14.57	0.27	0.31	0.34	11.90	13.32	14.91
C-21	1.20	1.34	1.50	0.18	0.20	0.23	1.38	1.54	1.73
C-22	17.39	19.47	21.80	0.27	0.30	0.34	17.66	19.77	22.13
C-23	3.90	4.37	4.89	0.14	0.15	0.17	4.04	4.52	5.06
C-24	1.71	1.92	2.15	0.06	0.07	0.08	1.77	1.98	2.22
C-25	29.63	33.17	37.13	0.51	0.57	0.63	30.13	33.73	37.76



*Erick Ferrnando Leon Heredia*  
**INGENIERO CIVIL**  
 Reg. CIP 212975

GOB. REGIONAL TUMBES  
 SECRETARIA GENERAL  
 TRAMITE DOCUMENTARIO  
 FOLIO N° 576

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 SUBGERENCIA DE ESTUDIOS  
 FOLIO N° 576

#### 2.04.04. DIMENSIONAMIENTO DE OBRAS DE DRENAJE.

La verificación de la capacidad de las estructuras se realizara tomando en cuenta la siguiente expresión:

$$Q > Qd$$

Q = Descarga máxima proyectada en m<sup>3</sup>/seg (proveniente del estudio hidráulico).

Qd = Descarga de diseño de la obra en m<sup>3</sup>/seg (proviene del estudio hidrológico).

##### 2.04.04.01. CUNETAS

El control de las aguas superficiales, que discurren por la superficie de rodadura así como por los taludes de los cerros que bordean la carretera, se realizará por estructuras denominadas cunetas, las cuales captarán las aguas de escorrentía superficial y las conducirán hasta las estructuras de evacuación hacia los drenes naturales, que son las quebradas y ríos.

##### 2.04.04.01.01. CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO HIDRÁULICO

El diseño de las cunetas ha contemplado las siguientes consideraciones climáticas y geométricas:

- **Longitud del Tramo**  
La longitud del tramo de cuneta que se ha adoptado para el estudio depende de varios factores: ubicación de entregas naturales (quebradas, ríos, etc.), ubicación de puntos bajos que presenta el perfil de la carretera y pendiente muy pronunciada. Se han adoptado longitudes de 350 m y 250 m como máximo para cunetas triangulares, aprovechando los tramos de pendiente longitudinal de 5.0% que se tiene en tramos de la vía, optimizando la cantidad de alcantarillas de aliviadero.
- **Pendiente longitudinal de la carretera**  
De acuerdo al Manual DG-2018 (Manual de diseño geométrico de carreteras-2018), la pendiente longitudinal mínima será 0.5 %, evitándose los tramos horizontales, con el fin de facilitar el movimiento del agua de las cunetas hacia sus aliviaderos o alcantarillas.
- **Sección geométrica típica de la Cuneta**  
La profundidad será determinada, en conjunto con los demás elementos de su sección, por los volúmenes de las aguas superficiales a conducir, así como de los factores funcionales y geométricos correspondientes.

La inclinación del Talud dependerá, por condiciones de seguridad, de la velocidad y volumen de diseño de la carretera o camino. De acuerdo al



Manual de Hidrología y Drenaje MTC-2008, para una sección triangular, la profundidad mínima para la región será de 0.20 m., pero de cálculo se ha obtenido para la cuneta 0.40 m de profundidad.

- **Bombeo de la sección transversal de la calzada.**

De acuerdo a la precipitación pluvial anual para la zona de Tumbes varía de 0 mm a 527.70 mm, según Precipitación Media Anual (**Fuente: ESTUDIO GEOAMBIENTAL DE LA CUENCA PUYANGO - TUMBES**), y al ser una calzada con tratamiento superficial, se ha adoptado un bombeo de 2.50 % como inclinación transversal para la calzada, asimismo el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018, en su tabla 304.03 especifica que para precipitaciones anuales menores a 500 mm, le corresponde un bombeo de 2.50%.

*Tabla 304.03  
Valores del bombeo de la calzada*

Tipo de Superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación >500 mm/año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2,0	2,5
Tratamiento superficial	2,5	2,5-3,0
Afirmado	3,0-3,5	3,0-4,0



  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975

## 2.04.04.01.02. ESTIMACIÓN DE CAUDALES

Para hallar el caudal de diseño de las cunetas se ha considerado que el aporte de caudales proviene de dos partes bien diferenciadas:

- Caudal proveniente de la plataforma de la carretera y
- Caudal proveniente de los taludes y márgenes aledaños

La sumatoria de ambos proporciona el caudal de diseño para cunetas.

### 2.04.04.01.02.01. CAUDAL PROVENIENTE DE LA CARRETERA Y SUS MÁRGENES:

Para la determinación del caudal de aporte hacia la cuneta generada por la carretera se tomara la precipitación máxima diaria, registrada en las estaciones correspondientes para un período de retorno de 25 años.

Para determinar el caudal de la carretera y sus márgenes se está considerando el aporte de 2 zonas bien diferenciadas:

- desde la calzada
- desde áreas colindantes (talud superior)

En el cálculo del aporte realizado por la calzada se considerara todo el ancho de la misma por la longitud máxima considerada hasta 250 m. para cunetas triangulares. En el aporte de las áreas colindantes, se ha considerado hasta un ancho tributario de 100m hacia el lado del talud.

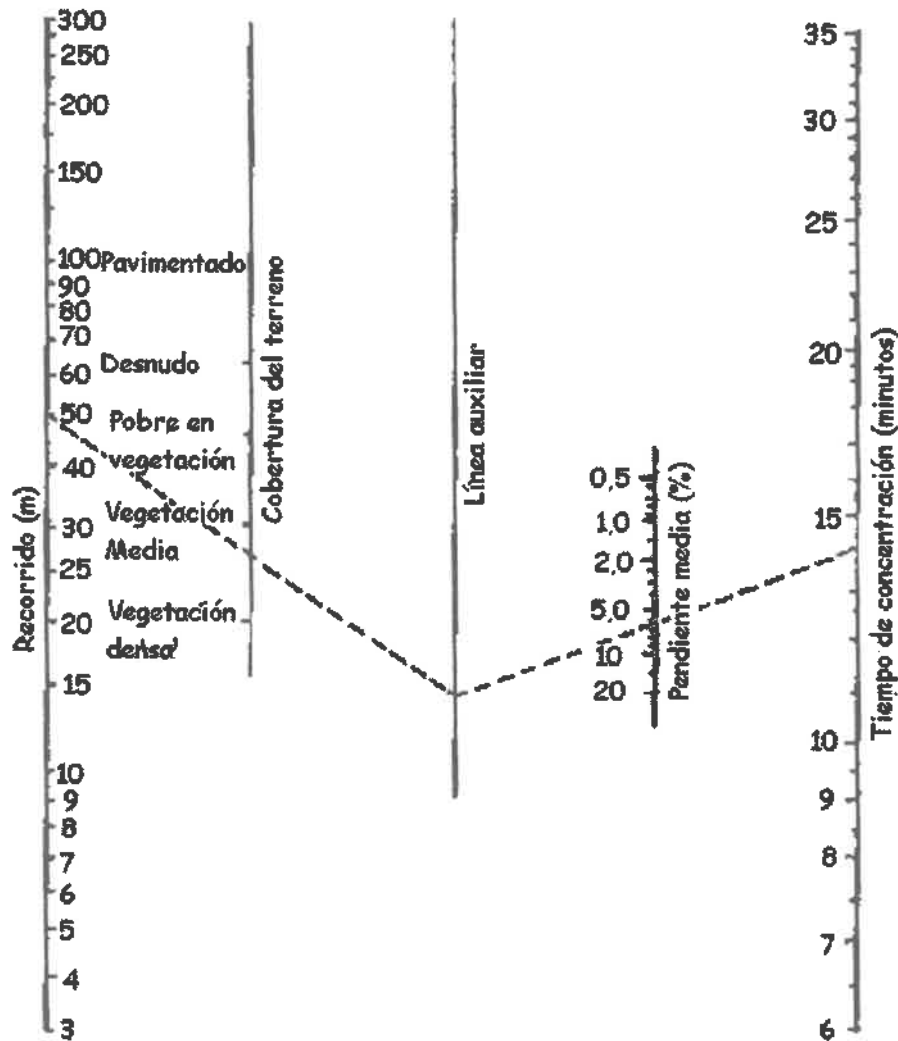
Para determinar el tiempo de concentración se adoptara el criterio detallado en la Norma Española para Drenaje Superficial 5.2 – IC. Esto debido a que las aguas que vierten a las cunetas se desplazan en flujo difuso sobre el terreno. La norma establece:

*“Si el recorrido del agua sobre la superficie fuera menor de 30 m, se podrá considerar que el tiempo de concentración es de cinco minutos. Este valor se podrá aumentar de cinco a diez minutos al aumentar el recorrido del agua por la plataforma de treinta (30) a ciento cincuenta (150) m; para las márgenes se podrá hacer uso del ábaco de la figura siguiente.”*

  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



Fig. N° 03



*Erick Fernando León Heredia*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975

#### 2.04.04.01.02.02. CAUDAL DE DISEÑO PARA CUNETAS:

Para determinar el caudal de diseño de las cunetas se suman los dos caudales anteriormente hallados. Teniendo para la descarga de las aguas transportadas, alcantarillas de drenaje pluvial distanciadas 250m como máximo para cunetas triangulares.

#### 2.04.04.01.03. DISEÑO Y OPTIMIZACIÓN DE LAS CUNETAS

Las cunetas tienen una importante incidencia en el costo directo de las obras de arte y drenaje de una carretera. Por lo que creemos importante optimizar su diseño, determinando tramos homogéneos que nos permitan establecer cunetas eficientes, de acuerdo a los requerimientos hidráulicos, y que además representen un bajo coste para el proyecto.



Al respecto es importante destacar que el caudal transportado por las cunetas es un valor muy sensible a la variación de la pendiente, la misma que está condicionada por la topografía existente y el diseño vial propuesto.

Bajo estas consideraciones se realizara el análisis de la sección hidráulica que sea apropiada a los objetivos planteados.

#### 2.04.04.01.04. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS

Los cálculos para determinar los caudales de diseño se muestran a continuación:

##### Precipitación de diseño

Periodo de Retorno 25 años

$$I = \frac{KT^m}{t^n}$$

$K = 180.37$   
 $m = 0.163$   
 $n = 0.528$   
 $T = 25 \text{ años}$



##### CÁLCULOS HIDROLÓGICOS EN MAXIMA LONGITUD EN CUNETAS TRIANGULAR

DESCRIPCION	PISTA	TALUD	Total (Qa)
Coefficiente de escorrentía	0.80	0.55	
Ancho área tributaria (m)	7.80	100.00	
Longitud área tributaria (m)	250.00	250.00	
Area (Km2)	0.0020	0.0250	
Tiempo de concentración (min)	5.00	10.00	
Periodo de retorno (años)	25.00	25.00	
Intensidad (mm/h)	130.27	90.36	
Caudal de diseño (lt/seg)	<b>56.45 lt/seg</b>	<b>345.13 lt/seg</b>	<b>401.58 lt/seg</b>

##### Capacidad de Conducción (Qc)

Máxima Qc:

de cunetas triangular

Ancho superior : 1.00 m

altura : 0.40 S = 0.015 m/m

Revestimiento concreto

Qc = 462.29 l/s

Qa < Qc

  
 Erick Fernando León Heredia  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 212975

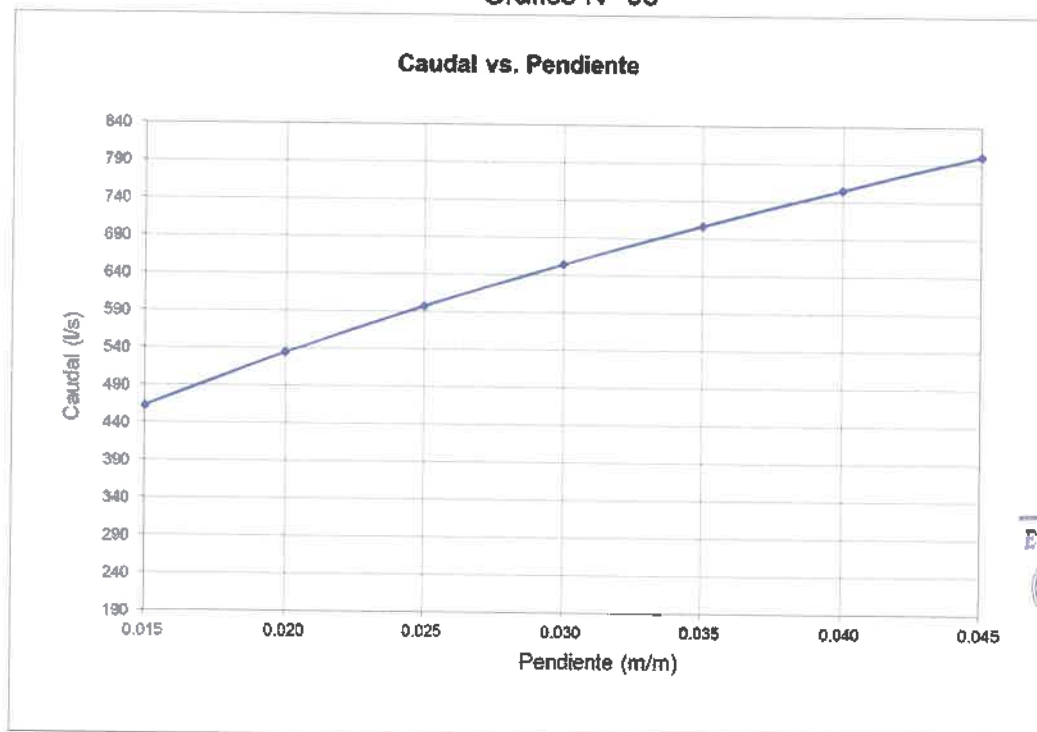
Estos caudales han sido analizados con la sección de la cuneta propuesta, a fin de establecer su adecuada capacidad de conducción para la cuneta triangular y rectangular revestida de concreto. La relación que usaremos es la ecuación de Manning, cuyos resultados se muestran en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 26: Cálculo de la capacidad de cuneta triangular propuesta**

		Zi= 0.5	Zd= 2.5	n= 0.013					
H (m)	b <sub>1</sub> (m)	y (m)	A (m <sup>2</sup> )	P (m)	R (m)	S (m/m)	V (m/s)	Q (lt/s)	
0.40	0.05	0.35	0.184	1.334	0.138	0.015	2.516	462.29	
0.40	0.05	0.35	0.184	1.334	0.138	0.020	2.905	533.81	
0.40	0.05	0.35	0.184	1.334	0.138	0.025	3.248	596.82	
0.40	0.05	0.35	0.184	1.334	0.138	0.030	3.558	653.78	
0.40	0.05	0.35	0.184	1.334	0.138	0.035	3.843	706.16	
0.40	0.05	0.35	0.184	1.334	0.138	0.040	4.108	754.92	
0.40	0.05	0.35	0.184	1.334	0.138	0.045	4.358	800.71	
0.40	0.05	0.35	0.184	1.334	0.138	0.050	4.593	844.02	
0.40	0.05	0.35	0.184	1.334	0.138	0.055	4.818	885.22	
0.40	0.05	0.35	0.184	1.334	0.138	0.060	5.032	924.58	
0.40	0.05	0.35	0.184	1.334	0.138	0.065	5.237	962.34	
0.40	0.05	0.35	0.184	1.334	0.138	0.070	5.435	998.66	
0.40	0.05	0.35	0.184	1.334	0.138	0.075	5.626	1033.71	
0.40	0.05	0.35	0.184	1.334	0.138	0.080	5.810	1067.62	

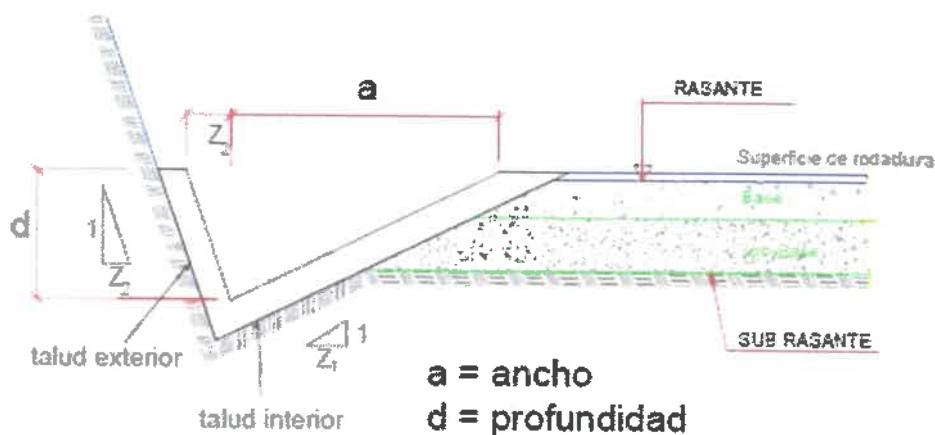


**Gráfico N° 06**



  
**Erick Fernando León Heredia**  
**INGENIERO CIVIL**  
 Reg. CIP 212975





d = 0.40 m  
a = 1.00 m  
Z2 = 0.20 m

#### 2.04.04.02. ALCANTARILLAS PARA DRENAJE PLUVIAL (DE ALVIO)

El dimensionamiento de la alcantarilla de evacuación se calculará considerando que una alcantarilla debe evacuar como máximo 250 m de cuneta.

El diámetro de la alcantarilla se calculará de acuerdo con la fórmula de maning<sup>2</sup>:

$$Q = \frac{1}{n} AR^{2/3} S^{1/2}$$

Donde:

Q= Caudal de diseño en m<sup>3</sup>/s

R= radio hidráulico en m.

A = área hidráulica en m<sup>2</sup>.

S = pendiente en m/m

  
Erick Fernando León Horecía  
INGENIERO CIVIL,  
Reg. CIP 212975



Para el caudal de 0.65 m<sup>3</sup>/s, se obtiene un diámetro de 0.73 m., se adopta 0.90 m. de diámetro para una alcantarilla TMC de 36" como mínimo según el manual de Hidrología y Drenaje.

#### 2.04.04.03. BADENES (ESTRUCTURAS DE CRUCE DE QUEBRADAS)

Para la evaluación hidráulica de estas estructuras se ha empleado los siguientes criterios:

<sup>2</sup> Manual de Productos de Acero para Drenaje y Construcción Vial.-ARMCO INTERNATIONAL DIVISIÓN.



### Criterios de diseño

El badén se comporta como una canal de superficie libre y para determinar su capacidad se utilizara la fórmula de Manning la que se expresa:

$$Q = \frac{1}{n} AR^{2/3} S^{1/2}$$

Donde:

- Q : caudal de diseño (m<sup>3</sup>/s).
- n : coeficiente de rugosidad de Manning que depende de la superficie.
- A : área de la sección transversal (m<sup>2</sup>)
- P : perímetro mojado de la sección transversal en (m)
- R : radio hidráulico dado por A/P (m).
- S : pendiente longitudinal del fondo (m/m).

- La altura máxima alcanzada por el nivel del agua en el badén para el cálculo del caudal de diseño es 25 cm.
- Si el caudal de hidrológico (Q<sub>m</sub>) es menor que el caudal de diseño máximo, se acepta el badén.

### 2.04.05. ESTRUCTURAS PROPUESTAS

Se ha establecido que el drenaje de la carretera no es el adecuado, es deficiente y el problema se agrava en la temporada de lluvias. A pesar de tener la mayor parte de su recorrido a media ladera, se tiene que no cuentan con cunetas; la densidad de alcantarillas no es suficiente.

#### 2.04.05.01. ALCANTARILLAS

Se propone la ampliación o reemplazo de algunas alcantarillas existentes y la construcción de alcantarillas nuevas de TMC en los sectores indicados en la planilla correspondiente.

El diámetro de la alcantarilla se calculó de acuerdo con la fórmula de maning<sup>3</sup>:

$$Q = \frac{1}{n} AR^{2/3} S^{1/2}$$

  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



<sup>3</sup> Manual de Productos de Acero para Drenaje y Construcción Vial.-ARMCO INTERNATIONAL DIVISION.

Donde:

Q= Caudal de diseño en m<sup>3</sup>/s

R= radio hidráulico en m.

A = área hidráulica en m<sup>2</sup>.

S = pendiente en m/m

#### 2.04.05.02. BADENES

Se ha detectado la presencia de badenes naturales existentes y que deben ser confrontados con el diseño del trazo, para establecer si se mantiene la rasante o en su defecto se eleva, lo que determinaría la instalación de una estructura diferente a la actual.

##### Críterios de diseño

- La altura máxima alcanzada por el nivel del agua en el badén para el cálculo del caudal de diseño es 25 cm.
- Si el caudal de hidrológico (Q<sub>m</sub>) es menor que el caudal de diseño máximo, se acepta el badén.

El badén se comporta como una canal de superficie libre y para determinar su capacidad se utilizara la fórmula de Manning la que se expresa:

$$Q = \frac{1}{n} AR^{2/3} S^{1/2}$$

Donde:

Q : caudal de diseño (m<sup>3</sup>/s).

n : coeficiente de rugosidad de Manning que depende de la superficie.

A : área de la sección transversal (m<sup>2</sup>)

P : perímetro mojado de la sección transversal en (m<sup>2</sup>)

R : radio hidráulico dado por A/P (m).

S : pendiente longitudinal del fondo (m/m).

#### 2.04.05.03. CUNETAS

Actualmente existe un sistema de cunetas deficiente, que no protege adecuadamente la vía de los flujos de escorrentía superficial. Por esto se propone implementar un sistema nuevo de cunetas.

  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



El caudal de diseño para las cunetas fue definido anteriormente y corroborado según la ecuación de Manning, cuyo resultados fueron 0.65 m<sup>3</sup>/s para cunetas triangulares. Para estos caudales se ha diseñado una sección típica con la siguiente dimensión:

**Sección Cuneta triangular proyectada**

Altura	:	0.40 m.
Ancho	:	1.20 m. (1.00m + 0.20m)

Cabe indicar que los espaciamientos de las longitudes de las cunetas dependen de la ubicación de las entregas (quebradas, depresiones, cursos de agua, etc.) y ubicación de puntos bajos que presenta el perfil de la carretera, siendo las longitudes variables. Para todos los casos, se consideraran estas cunetas.

Para sectores caracterizados por presentar gran talud de corte de material conglomerado se recomienda dejar un espacio de 0.50 m al costado de las cunetas Triangulares para contener el material que pueda desprenderse de los taludes evitando que el mismo cómate las cunetas.

Para las cunetas de sección triangular se recomienda una pendiente mínima de 1.5 %.

  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975





**Cuadro N° 27 : Dimensionamiento de Estructuras de drenaje en Quebradas de cauce definido**

SUB CUENCA	Km	Estructura Existente	Estructura Propuesta	SECCION HIDRAULICA PROPUESTA	Caudal hidrológico Tr (100 años)	Caudal de diseño	Verificación
					Qm (m3/seg)	Qd (m3/seg)	Qd > Qm (m3/seg)
C-1	0+100.00	badén	badén	L = 75m	42.93 m3/seg	42.93 m3/seg	Cumple
C-2	0+400.00	badén	badén	L = 140m	104.42 m3/seg	104.42 m3/seg	Cumple
C-3	1+306.95	nada	badén	L = 60m	4.03 m3/seg	4.03 m3/seg	Cumple
C-4	1+742.13	nada	Alcantarilla TMC	diam 60"	2.65 m3/seg	4.40 m3/seg	Cumple
C-5	2+114.80	nada	Alcantarilla TMC	diam 60"	3.53 m3/seg	4.40 m3/seg	Cumple
C-6	2+477.37	nada	Alcantarilla TMC	diam 48"	1.59 m3/seg	2.52 m3/seg	Cumple
C-7	2+705.72	nada	Alcantarilla TMC	diam 48"	1.84 m3/seg	2.52 m3/seg	Cumple
C-8	2+957.98	nada	Alcantarilla TMC	diam 36"	1.13 m3/seg	1.23 m3/seg	Cumple
C-9	3+210.50	nada	badén	L = 120m	31.54 m3/seg	31.54 m3/seg	Cumple
C-10	3+875.87	nada	Alcantarilla	2 ojos 2.50 x 1.00	14.44 m3/seg	14.44 m3/seg	Cumple
C-11	4+420.83	nada	Alcantarilla	2 ojos 3.00 x 1.20	9.49 m3/seg	9.49 m3/seg	Cumple
C-12	4+799.79	nada	Alcantarilla TMC	diam 48"	2.34 m3/seg	2.52 m3/seg	Cumple
C-13	5+417.31	nada	Alcantarilla	2 ojos 3.00 x 1.40	29.98 m3/seg	29.98 m3/seg	Cumple
C-14	9+596.51	nada	Alcantarilla TMC	diam 48"	1.42 m3/seg	2.52 m3/seg	Cumple
C-15	10+777.24	nada	Alcantarilla TMC	diam 48"	2.32 m3/seg	2.52 m3/seg	Cumple
C-16	11+563.45	nada	Alcantarilla TMC	diam 48"	1.69 m3/seg	2.52 m3/seg	Cumple

TMC = TUBERIA METALICA CORRUGADA

  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



INFORME FINAL

**Cuadro N° 27 : Dimensionamiento de Estructuras de drenaje en Quebradas de cauce definido**

SUB CUENCA	Km	Estructura Existente	Estructura Propuesta	SECCION HIDRAULICA PROPUESTA	Caudal hidrologico Tr (100 años)	Caudal de diseño	Verificacion
					Qm (m3/seg)	Qd (m3/seg)	
C-17	11+868.33	nada	Alcantarilla TMC	2 diam 48"	3.45 m3/seg	5.03 m3/seg	Cumple
C-18	12+594.64	nada	Alcantarilla TMC	diam 48"	1.51 m3/seg	2.52 m3/seg	Cumple
C-19	15+544.69	nada	Alcantarilla TMC	2 diam 48"	2.85 m3/seg	5.03 m3/seg	Cumple
C-20	16+031.96	(c19+c20)	Alcantarilla	2 ojos 3.00x1.00	16.17 m3/seg	19.02 m3/seg	Cumple
C-21	16+398.44	nada	Alcantarilla TMC	diam 48"	1.54 m3/seg	2.52 m3/seg	Cumple
C-22	18+500.13	nada	Alcantarilla	2 ojos 3.00x1.10	19.77 m3/seg	19.77 m3/seg	Cumple
C-23	18+742.08	nada	Alcantarilla TMC	2 diam 48"	4.52 m3/seg	5.03 m3/seg	Cumple
C-24	19+158.43	nada	Alcantarilla TMC	diam 48"	1.98 m3/seg	2.52 m3/seg	Cumple
C-25	19+623.95	nada	Alcantarilla	2 ojos 3.00 x 1.50	33.73 m3/seg	33.73 m3/seg	Cumple
C-26	20+340.20	nada	Alcantarilla TMC	2 diam 48"	3.90 m3/seg	5.03 m3/seg	Cumple

TMC = TUBERIA METALICA CORRUGADA

  
 Erick Fernando León Heredia  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 212975



#### 2.04.06. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

- La vía actualmente se encuentra a nivel de terreno natural y presenta un sistema de drenaje deficiente caracterizado principalmente por:
  - o Superficie de rodadura a nivel de terreno natural y sin mantenimiento, expuesta a los flujos de escorrentía por la actividad pluvial.
  - o Ausencia de cunetas, condicionando que las aguas de escorrentía discurren libremente por la superficie de la vía.
  - o Insuficiencia en el número de alcantarillas, principalmente las de descarga o alivio que permitan evacuar las aguas de escorrentía.
  
- Para lograr un sistema de drenaje funcional y que garantice la estabilidad y vida útil de la vía, se está proponiendo implementar los siguientes puntos:
  - o Construcción de cunetas de concreto triangulares considerando eventos con un periodo de retorno de 25 años. En estas se deberá de tomar en cuenta tanto la velocidad mínima de sedimentación como la velocidad máxima de erosión.
  
  - o Complementación de las alcantarillas en cruces con quebradas considerando eventos con un periodo de retomo de 100 años; considerando ampliar o reemplazar algunas de las existentes y adicionar las necesarias, principalmente las de descarga. Asimismo obras de protección contra la erosión tanto las entradas como las salidas para garantizar su funcionamiento.

  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975





## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. US Army Corps of Engineers, Hydrologic Modelin System HEC-HMS, Technical Reference Manual., 2000.
2. CHOW Ven Te, et al. "Hidrologia Aplicadas", Editorial Mac Grall Hill, Colombia, 1994.
3. OSORIO Guerra, Eugenio, Estimación de la Precipitación Media Mensual a través del Metodo Kriging, en las Cuencas Chira y Piura. Tesis – FIA, Universidad Nacional Agraria La Molina. 1997
4. MOPU, Ministerio de Obras Públicas de España, "Instrucción de Carreteras, 5.1-1C Drenaje ", Segunda Edición, 1965.
5. OSORIO Guerra, Eugenio, Determinación del Caudal Maximo de Avenida con Fines de Diseño del Sistema de Drenaje de la Ciudad de Moyobamba. Tesis-EPG, Universidad Nacional Agraria La Molina, 2004.
6. HERSHFIELD, World Meteorological Organization, WMO, "anual for Estimation of Probable Maximun Precipitation ", Operation Hidrology, Report N°1, Geneva Switzereland, 1986.
7. CHEREQUE Morán, Wendor, "Hidroligia para Estudiantes de Ingenieria de Civil", Pontificia Universidad Catolica del Perú, PUCP, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnologia, CONCITEC, Lima, 1989.
8. MOLSALVE Saénz, German, "Hidrología en el Ingeniería", Segunda Edición, Editorial Alfaomega, Colombia, 1999.
9. APACLLA Nalvarte, Ricardo, "Aplicaciones de la Hidrologia en Drenaje de Carreteras", I Curso Nacional de Hidrologia, Universidad Nacional Agraria "La Molina, Lima, 2004.
10. WRIGHT H., Paul-PAQUETTE J., Radnor, "Ingenieria de Carreteras", Limusa Noriega Editores, Mexico.
11. LINSLY K., Ray Jr., KOHLER A., Max, PAULHUS, I.h. Joseph, "Hidrologia para Ingenieros", Editorial Mc Graw Hill, Segunda Edición, 1988.
12. VILLON Bejar, Máximo, "Hidrologia", Instituto Tecnologia de Costa Rica, Escuela de Ingenieria Agricola, Lima, Perú, 2002.
13. MTC, Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Vivienda y Construcccion, Reglamento Nacional de Construcciones, Normas Técnicas de Edificación, "S.110 Drenaje Pluvial Urbano", Lima, Perú, 2001.
14. MOP-DV, Ministerio de obras Publicas, Direccion de Vialidad de Chile, "Manual de Carreteras, Volumen 3 Instrucciones de Diseño, Hidrologia y Drenaje", 1981.
15. PARAUD, Raul, Apuntes del Curso de Caminos –Drenaje", Universidad Nacional de Ingenieria, Lima, Perú, 1972.
16. ARMCO, "Manual de productos de acero para Drenaje y Construcccion vial", American Iron, 1981.
17. ARMCO, "Manual de productos de acero para Drenaje y Construcccion vial", American Iron, 1981.
18. ARMCO, "Ficha Técnica" ALCANTARILLA MINIMULTIPLATE MP-68, CIRCULAR. 2005.

  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



Rehabilitación de la Carretera Departamental TU 105, Tramo Rica Playa - Emp TU  
Departamento de Tumbes.

GOB. REGIONAL TUMBES  
SECRETARIA GENERAL  
TRAMITE DOCUMENTARIO  
FOLIOS N° 561

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SUBGERENCIA DE ESTUDIOS  
107, en el  
FOLIO N° 561

ANEXOS

Calculo del tirante normal, sección circular

Lugar:  Proyecto:

Tramo:  Revestimiento:


**Datos:**

Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s

Diámetro (d):  m

Rugosidad (n):

Pendiente (S):  m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y):  m

Área hidráulica (A):  m<sup>2</sup>

Espejo de agua (T):  m

Número de Froude (F):

Tipo de flujo:

Perímetro mojado (p):  m

Radio hidráulico (R):  m

Velocidad (v):  m/s

Energía específica (E):  m-Kg/Kg

Botones:

Ejecuta las operaciones 17:32 23/07/2018

Calculo del tirante normal, sección circular

Lugar:  Proyecto:

Tramo:  Revestimiento:

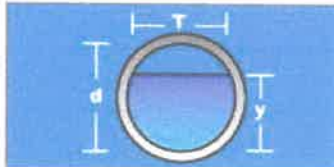
**Datos:**

Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s

Diámetro (d):  m

Rugosidad (n):

Pendiente (S):  m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y):  m

Área hidráulica (A):  m<sup>2</sup>

Espejo de agua (T):  m

Número de Froude (F):

Tipo de flujo:

Perímetro mojado (p):  m

Radio hidráulico (R):  m

Velocidad (v):  m/s

Energía específica (E):  m-Kg/Kg

Botones:

Ingresar el tipo de material del canal 18:47 23/07/2018



*EFL*  
Erick Fernando León Herrería  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



Calculadora de tirante normal, sección circular

Lugar:  Proyecto:

Tramo:  Revestimiento:

**Datos:**

Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s

Díámetro (d):  m

Rugosidad (n):

Pendiente (S):  m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y):  m

Perímetro mojado (p):  m

Área hidráulica (A):  m<sup>2</sup>

Radio hidráulico (R):  m

Espejo de agua (T):  m

Velocidad (v):  m/s

Número de Froude (F):

Energía específica (E):  m-Kg/Kg

Tipo de flujo:

Botones:

Ingresar el nombre del Proyecto 17:23 24/07/2018

Cálculo del tirante normal, sección circular

Lugar:  Proyecto:

Tramo:  Revestimiento:


**Datos:**

Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s

Díámetro (d):  m

Rugosidad (n):

Pendiente (S):  m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y):  m

Perímetro mojado (p):  m

Área hidráulica (A):  m<sup>2</sup>

Radio hidráulico (R):  m

Espejo de agua (T):  m

Velocidad (v):  m/s

Número de Froude (F):

Energía específica (E):  m-Kg/Kg

Tipo de flujo:

Botones:

Ejecuta las operaciones 17:40 25/07/2018

  
 Erick Fernando León Heredia  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 212975



▼ Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar:  Proyecto:

Tramo:  Revestimiento:

**Datos:**

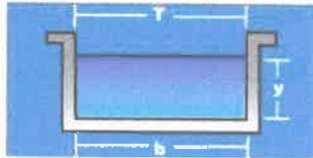
Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s

Ancho de solera (b):  m

Talud (Z):

Rugosidad (n):

Pendiente (S):  m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y):  m

Perímetro (p):  m

Área hidráulica (A):  m<sup>2</sup>

Radio hidráulico (R):  m

Especio de agua (T):  m

Velocidad (v):  m/s

Número de Froude (F):

Energía específica (E):  m-Kg/Kg

Tipo de flujo:

Calcula Limpia Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

Realiza la impresión de la pantalla 17:01 26/07/2018

▼ Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar:  Proyecto:

Tramo:  Revestimiento:

**Datos:**

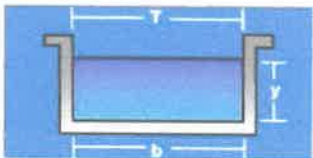
Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s

Ancho de solera (b):  m

Talud (Z):

Rugosidad (n):

Pendiente (S):  m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y):  m

Perímetro (p):  m

Área hidráulica (A):  m<sup>2</sup>

Radio hidráulico (R):  m

Especio de agua (T):  m

Velocidad (v):  m/s

Número de Froude (F):

Energía específica (E):  m-Kg/Kg

Tipo de flujo:

Calcula Limpia Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

Ingresar el valor del coeficiente de rugosidad de acuerdo al material del canal 15:23 29/07/2018

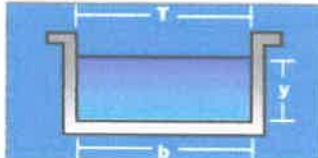


*Erick Fernando León Heredia*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. OIP 212975

**Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular**

Lugar: alcantarilla 02 ojo Proyecto:   
 Tramo: prog 5+417.31 Revestimiento:

**Datos:**  
 Caudal (Q): 29.98 m<sup>3</sup>/s  
 Ancho de solera (b): 6 m  
 Talud (Z):   
 Rugosidad (n): 0.017  
 Pendiente (S): 0.01 m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y):	1.0193 m	Perímetro (p):	8.0385 m
Área hidráulica (A):	6.1196 m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	0.7608 m
Espejo de agua (T):	6.0000 m	Velocidad (v):	4.9022 m/s
Número de Froude (F):	1.5503	Energía específica (E):	2.2441 m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico		


Calcular Limpia Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

Retorna al Menú principal 10:40 29/07/2018

**Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular**

Lugar: alcantarilla 02 ojos Proyecto:   
 Tramo: prog 18+031.96 Revestimiento:

**Datos:**  
 Caudal (Q): 19.02 m<sup>3</sup>/s  
 Ancho de solera (b): 6 m  
 Talud (Z):   
 Rugosidad (n): 0.017  
 Pendiente (S): 0.01 m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y):	0.7549 m	Perímetro (p):	7.5098 m
Área hidráulica (A):	4.5295 m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	0.6031 m
Espejo de agua (T):	6.0000 m	Velocidad (v):	4.1952 m/s
Número de Froude (F):	1.5431	Energía específica (E):	1.6536 m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico		

Calcular Limpia Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

Ingresar el nombre del Proyecto 08:18 08/08/2018



*Erick*  
 Erick Fernando León Heredia  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 212975

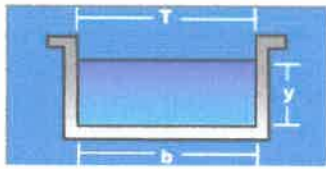


Calculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: alcantarilla 02 ejes  
Tramo: prog 18-500.13

Proyecto:   
Revestimiento:

**Datos:**  
Caudal (Q): 19.77 m<sup>3</sup>/s  
Ancho de solera (b): 6 m  
Talud (Z):   
Rugosidad (n): 0.017  
Pendiente (S): .01 m/m



**Resultados:**  
Tirante normal (y): 0.7742 m  
Área hidráulica (A): 4.6453 m<sup>2</sup>  
Espejo de agua (T): 6.0000 m  
Número de Froude (F): 1.5443  
Tipo de flujo: Supercrítico

Perímetro (p): 7.5484 m  
Radio hidráulico (R): 0.6154 m  
Velocidad (v): 4.2559 m/s  
Energía específica (E): 1.6374 mKg/Kg

Calcula Limpia Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

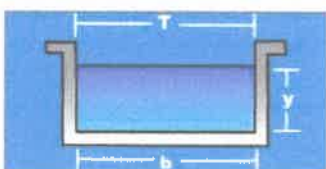
Limpia la pantalla para realizar nuevos cálculos 18:57 12/08/2018

Calculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: alcantarilla 02 ejes  
Tramo: prog 19-624.11

Proyecto:   
Revestimiento:

**Datos:**  
Caudal (Q): 33.73 m<sup>3</sup>/s  
Ancho de solera (b): 6 m  
Talud (Z):   
Rugosidad (n): 0.017  
Pendiente (S): .01 m/m



**Resultados:**  
Tirante normal (y): 1.1030 m  
Área hidráulica (A): 6.6181 m<sup>2</sup>  
Espejo de agua (T): 6.0000 m  
Número de Froude (F): 1.5494  
Tipo de flujo: Supercrítico

Perímetro (p): 8.2060 m  
Radio hidráulico (R): 0.8065 m  
Velocidad (v): 5.0966 m/s  
Energía específica (E): 2.4270 mKg/Kg

Calcula Limpia Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

Activa la calculadora 22:16 12/08/2018



*Erick*  
Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975

Valores del coeficiente de rugosidad de Manning (n)

TIPO DE CANAL		MINIMO	NORMAL	MAXIMO
A. CONDUCTO CERRADO CON ESCURRIMIENTO PARCIALMENTE LLENO	A.1. METÁLICOS	a. Bronce Polido 0.009 b. Acero soldado 0.010 con remaches 0.013 c. Metal corrugado 0.017 sub - dren 0.021 dren para aguas lluvias 0.030	0.010 0.012 0.016 0.019 0.024	0.013 0.014 0.017 0.021 0.030
	A.2 NO METÁLICOS	a. Concreto tubo recto y libre de basuras 0.010 tubo con curvas, conexiones 0.011 afinado 0.013 tubo de alcantarillado con cámaras, entradas 0.012 Tubo con moldaje de acero 0.012 Tubo de moldaje madera capitada 0.015 Tubo con moldaje madera en bruto 0.015 b. Madera duelas 0.010 laminada y tratada 0.015 c. Albañilería de piedra. 0.018	0.011 0.013 0.015 0.013 0.014 0.017 0.012 0.013 0.014 0.017 0.012 0.017 0.025	0.013 0.014 0.014 0.017 0.016 0.020 0.014 0.020 0.030
B. CANALES REVESTIDOS	B.1 METAL	a. Acero liso 0.011 sin pintar 0.012 pintado 0.021 b. Corrugado 0.030	0.012 0.013 0.025	0.014 0.017 0.030
	B.2 NO METÁLICO	a. Madera Sin tratamiento 0.010 Tratada 0.011 Planchas 0.012 b. Concreto 0.011 afinado con plana 0.015 afinado con fondo de grava 0.014 sin afinar 0.017 excavado en roca de buena calidad 0.022 excavado en roca desconpuesta 0.027 c. Albañilería 0.017 piedra con mortero 0.021 piedra sola 0.032	0.012 0.015 0.017 0.020 0.027 0.025 0.032	0.014 0.015 0.019 0.015 0.020 0.020 0.030 0.035
C. ENCAVADO	a. Tierra, recto y uniforme 0.016 nuevo 0.022 grava 0.022 con algo de vegetación 0.025 b. Tierra, sinuoso 0.025 sin vegetación 0.030 con malezas y pasto 0.035 maleza tupida, plantas 0.035 fondo pedregoso - malezas. 0.040 c. Roca 0.025 suave y uniforme 0.035 irregular 0.040 d. Canales sin mantención 0.050 maleza tupida 0.040 Fondo limpio, bordes con vegetación 0.080	0.018 0.025 0.027 0.025 0.030 0.035 0.035 0.035 0.040 0.040 0.050 0.050	0.020 0.030 0.033 0.030 0.033 0.040 0.040 0.040 0.050 0.080 0.120 0.080	

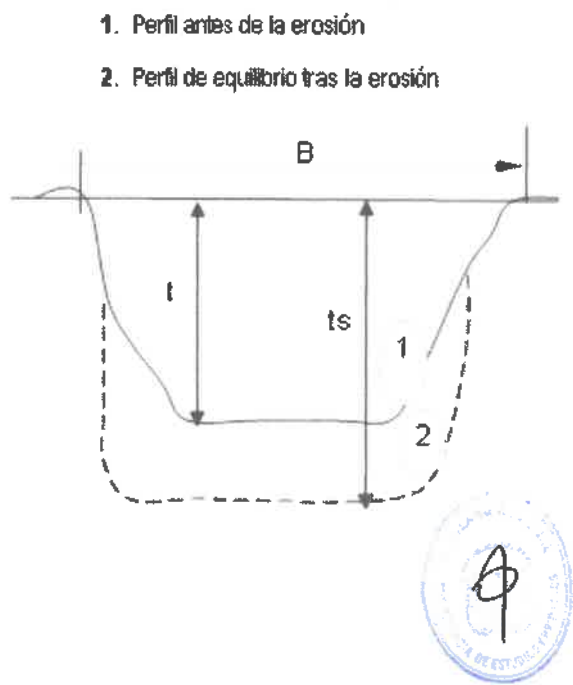
Erick Hernández Heredia  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975



Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y drenaje MTC

**CALCULO DE LA SOCAVACION GENERAL**

CALCULO DE LA PROFUNDIDAD DE SOCAVACION (Hs)				
METODO DE LL. LIST VAN LEVEDIEV				
<b>Suelos Granulares - No Cohesivos</b>				
$t_s = ((\alpha t^{5/3}) / (0.68 D_m^{0.28} \beta))^{1/(x+1)}$ .....(1)				
<b>Suelos Cohesivos</b>				
$t_s = ((\alpha t^{5/3}) / (0.60 \gamma_s^{1.18} \beta))^{1/(x+1)}$ .....(2)				
Donde:				
$t_s$ =	Tirante despues de producirse la socavacion (m)			
$t$ =	Tirante sin socavacion (m)			
$t$ =	0.42	m		
$D_m$ =	Diametro Medio de las particulas (mm)			
$D_m$ =	8	mm		
$\gamma_s$ =	Peso Especifico suelo (Kg/m3)			
$\mu$ =	Coeficiente de Contraccion			
$\alpha$ =	Coeficiente >>>>>			
$\alpha$ =	$Q / (t_m^{5/3} B \mu)$			
Tirante medio ( $t_m$ ) = A/B	Q (Caudal de Diseño)	Coeficiente de Contraccion ( $\mu$ ) Tabla N° 01	Ancho Estable	$\alpha$
$t_m$ = 0.42	125.80	$\mu$ = 0.89	B = 80.00	7.50



**PROFUNDIDAD DE SOCAVACION PARA SUELOS NO COHESIVO .....(1) :**

X : Exponente que depende de : $D_m$ para suelos Granulares No Cohesivos y $\gamma_s$ para suelos cohesivos. >>>>> TABLA N° 03		Coeficiente por Tiempo de Retorno : $\beta$ (Tabla N° 04)	TIRANTE DE SOCAVACION SUELOS GRANULARES - NO COHESIVOS
X (Tabla N° 03)	$1/x+1$		$t_s = ((\alpha t^{5/3}) / (0.68 D_m^{0.28} \beta))^{1/(x+1)}$
x = 0.35	0.74	$\beta$ = 0.97	$t_s$ = 1.35 m

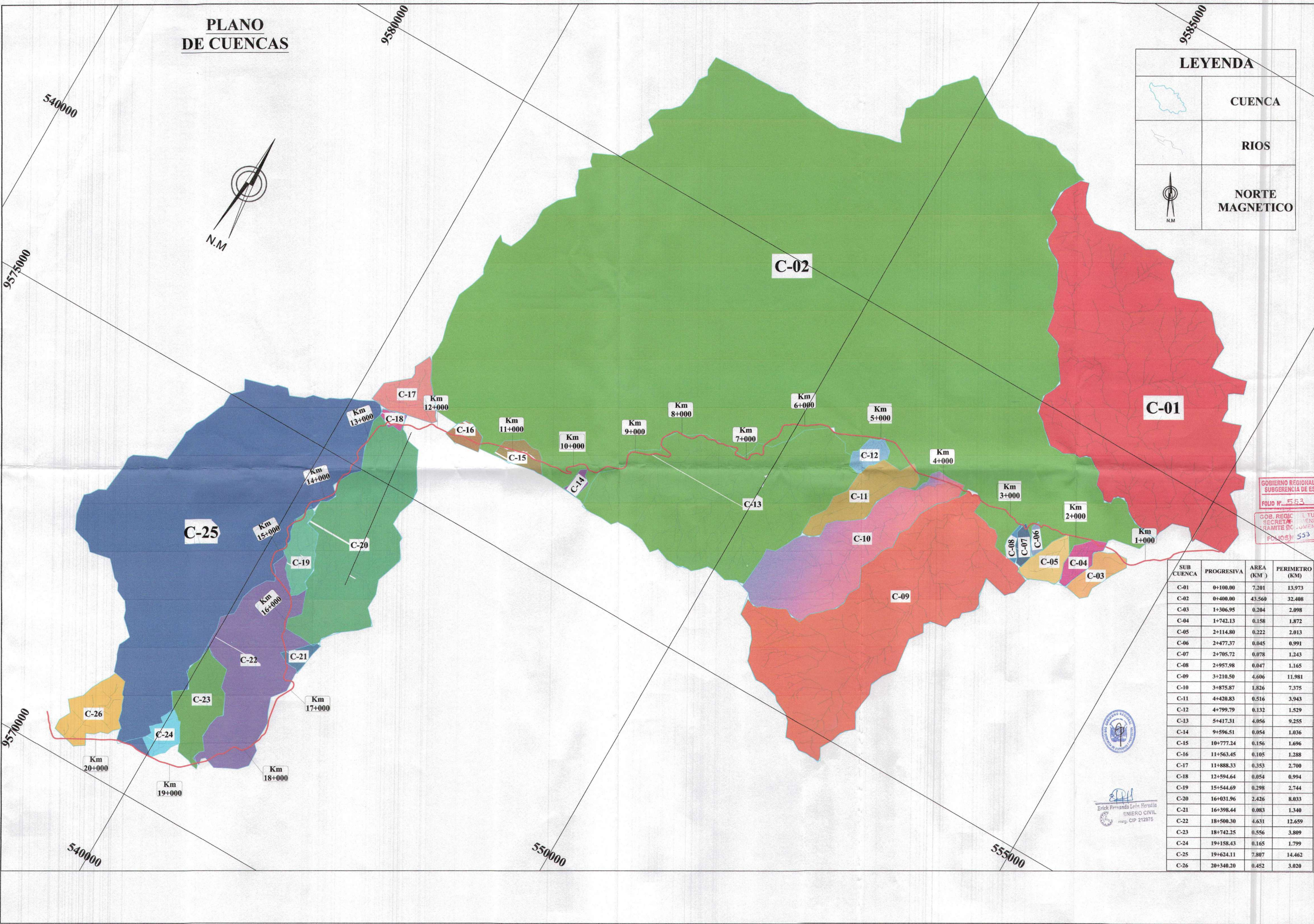
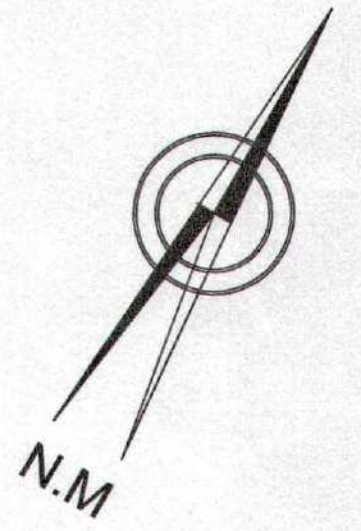
PROFUNDIDAD DE SOCAVACION (Hs)	
$H_s$ =	$t_s - t$
$H_s$ =	0.93 m

*Erick Fernando León Heredia*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 212975  
INFORME FINAL



# PLANO DE CUENCAS

LEYENDA	
	CUENCA
	RIOS
	NORTE MAGNETICO



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SUBGERENCIA DE ESTUDIOS  
FOLIO N.º 553  
GOB. REGIONAL TUMBES  
SECRETARÍA GENERAL DE PLANEACIÓN Y MONITOREO  
RAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
FOLIO N.º 553

SUB CUENCA	PROGRESIVA	AREA (KM <sup>2</sup> )	PERIMETRO (KM)
C-01	0+100.00	7.201	13.973
C-02	0+400.00	43.560	32.408
C-03	1+306.95	0.204	2.098
C-04	1+742.13	0.158	1.872
C-05	2+114.80	0.222	2.013
C-06	2+477.37	0.045	0.991
C-07	2+705.72	0.078	1.243
C-08	2+957.98	0.047	1.165
C-09	3+210.50	4.606	11.981
C-10	3+875.87	1.826	7.375
C-11	4+420.83	0.516	3.943
C-12	4+799.79	0.132	1.529
C-13	5+417.31	4.056	9.255
C-14	9+596.51	0.054	1.036
C-15	10+777.24	0.156	1.696
C-16	11+563.45	0.105	1.288
C-17	11+888.33	0.353	2.700
C-18	12+594.64	0.054	0.994
C-19	15+544.69	0.298	2.744
C-20	16+031.96	2.426	8.033
C-21	16+398.44	0.083	1.340
C-22	18+500.30	4.631	12.659
C-23	18+742.25	0.556	3.809
C-24	19+158.43	0.165	1.799
C-25	19+624.11	7.807	14.462
C-26	20+340.20	0.452	3.020



Erick Fernando León Heredia  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP 212976