

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

"ESTUDIO Y DISEÑO DE UN DISTRIBUIDOR DE TRÁNSITO EN EL SITIO "LA Y" DE MONTECRISTI EN LA VÍA DE ENLACE MANTA-ROCAFUERTE"

TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL, ORIENTACIÓN: ESTRUCTURAS Y VÍAS

MODALIDAD: PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

AUTORES:

ANCHUNDIA ADRIÁN LUIS AUGUSTO

CEDEÑO RODRÍGUEZ ABEL JUSTINIANO

PORTOVIEJO-MANABÍ-ECUADOR

DEDICATORIA

“No lo intentes. Hazlo, o no lo hagas, pero no lo intentes.” - Yoda, M. (1980). Perf. The Empire Strikes Back.

A todo aquel que haya colaborado de cualquier forma con la ejecución del presente trabajo, que estuvo presente con cualquier clase de apoyo, que lea el trabajo y entienda el esfuerzo que conllevo, que crea merecer esta dedicatoria, puede considerar que es dedicado a su nombre.

LUIS AUGUSTO ANCHUNDIA ADRIÁN

DEDICATORIA

“No esperes por el momento preciso. Empieza ahora. Hazlo ahora. Si esperas por el momento adecuado, nunca dejarás de esperar.” Jasmine Gillman.

Luego del trabajo realizado y sueño cumplido dedico este trabajo:

A Dios por ser quien guía mis pasos y me da las fuerzas para continuar en lo que día a día me depare.

A mis abuelos, Justiniano Rodríguez aunque no presente pero cuidando mis pasos desde el cielo promotor de este sueño y Mireya Alcívar mujer de grandes virtudes y dones que ha sabido con su empeño enseñarme el verdadero valor que consiste el tener un éxito. Siendo ambos pilares fundamentales desde mi nacimiento, inspirándome a seguir sus pasos para ser un gran profesional; debiéndoles a ellos esto y mucho más, este fruto es pequeño para todo lo que han dado por mí.

Mis padres José Cedeño, Marlene Rodríguez y mi hermano Jean Carlos quienes me apoyaron en todo lo que estaba a su alcance para completar este logro; demostrándome que no hay metas imposible de alcanzar y que todo depende de la fuerza de voluntad de cada uno.

Y demás familiares que han estado presente en este largo recorrido.

A Karla Zavala que con su apoyo incondicional estuvo demostrando el compromiso de hacer de mí una gran persona para conseguir uno de mis tantos resultados.

A todas las personas que estuvieron pendiente en este arduo camino y que con ese apoyo dado han colaborado para el cumplimiento de uno de mis sueños.

ABEL JUSTINIANO CEDEÑO RODRÍGUEZ

AGRADECIMIENTO

En vista de mucho esfuerzo y dedicación la cual se evidencia en la conclusión del presente, tenemos la necesidad de dar los siguientes y más sinceros agradecimientos:

A nuestro tutor, por ser la guía y pilar fundamental, brindándonos aquellos conocimientos y consejos necesarios para poder concretar el presente trabajo de la manera más correcta.

A las autoridades y docentes pues los conocimientos impartidos por ellos nos dieron la pauta para continuar en la labor de la investigación necesaria para poder llegar a las fuentes que fueron la base de nuestra investigación

Al laboratorio de suelos de la universidad por facilitarnos las instalaciones para realizar los estudios del suelo, sin los cuales no podríamos haber concluido correctamente nuestro objetivo.

Al consejo Provincial por proveernos de información necesaria para la conclusión del trabajo.

Y por último a todos nuestros compañeros, y de manera especial a Karla Zavala, que nos estuvieron apoyando en las distintas etapas de este proyecto, y que sin ese aliento motivador no podríamos estar presentando esto.

LOS AUTORES

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÒN

CERTIFICA

Quien suscribe la presente señor Ing. Carlos Villacreses Viteri, Docente de la Universidad Técnica de Manabí, de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Química; en mi calidad de Tutor del trabajo de titulación ¨ ESTUDIO Y DISEÑO DE UN DISTRIBUIDOR DE TRÁNSITO EN EL SITIO “LA Y” DE MONTECRISTI EN LA VÍA DE ENLACE MANTA-ROCAFUERTE ¨ desarrollada por los profesionistas: Señor Anchundia Adrián Luis Augusto y Cedeño Rodríguez Abel Justiniano; en este contexto, tengo a bien extender la presente certificación en base a lo determinado en el Art. 8 del reglamento de titulación en vigencia, habiendo cumplido con los siguientes procesos:

- Se verificó que el trabajo desarrollado por los profesionistas cumple con el diseño metodológico y rigor científico según la modalidad de titulación aprobada.
- Se asesoró oportunamente a los estudiantes en el desarrollo del trabajo de titulación.
- Presentaron el informe del avance del trabajo de titulación a la Comisión de Titulación Especial de la Facultad.
- Se confirmó la originalidad del trabajo de titulación.
- Se entregó al revisor una certificación de haber concluido el trabajo de titulación.

Cabe mencionar que durante el desarrollo del trabajo de titulación los profesionistas pusieron mucho interés en el desarrollo de cada una de las actividades de acuerdo al cronograma trazado.

Particular que certifico para los fines pertinentes

Ing. Carlos Villacreses Viteri

TUTOR

CERTIFICACIÓN DE REVISIÓN

INFORME DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Luego de haber realizado el trabajo de titulación, en la modalidad de investigación y que lleva por tema: ¨ ESTUDIO Y DISEÑO DE UN DISTRIBUIDOR DE TRÁNSITO EN EL SITIO "LA Y" DE MONTECRISTI EN LA VÍA DE ENLACE MANTA-ROCAFUERTE ¨ desarrollado por los señores, Anchundia Adrián Luis Augusto con Cédula No. 131163784-5 y Cedeño Rodríguez Abel Justiniano con cédula No. 130859200-3, previo a la obtención del título de INGENIERO CIVIL, bajo la tutoría y control del señor Ing. Carlos Villacreses Viteri, docente de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas y cumpliendo con todos los requisitos del nuevo reglamento de la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Técnica de Manabí, aprobada por el H. Consejo Universitario, cumplo con informar que en la ejecución del mencionado trabajo de titulación, sus autores:

- Han respetado los derechos de autor correspondiente a tener menos del 10 % de similitud con otros documentos existentes en el repositorio.
- Han aplicado correctamente el manual de estilo de la Universidad Andina Simón Bolívar de Ecuador.
- Las conclusiones guardan estrecha relación con los objetivos planteados.
- El trabajo posee suficiente argumentación técnica científica, evidencia en el contenido bibliográfico consultado.
- Mantiene rigor científico en las diferentes etapas de su desarrollo.

Sin más que informar suscribo este documento no vinculante para los fines legales pertinentes.

Ing. Edgar Menéndez Menéndez
REVISOR DEL TRABAJO DE TITULACION

DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DE AUTOR

Nosotros, Anchundia Adrián Luis Augusto y Cedeño Rodríguez Abel Justiniano, egresados de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas para la carrera de Ingeniería Civil, declaramos que:

El Trabajo de titulación cuyo tema es: "ESTUDIO Y DISEÑO DE UN DISTRIBUIDOR DE TRÁNSITO EN EL SITIO "LA Y" DE MONTECRISTI EN LA VÍA DE ENLACE MANTA-ROCAFUERTE" no ha sido presentado anteriormente para algún trabajo de titulación, y se lo ha realizado mediante investigación respetando los derechos intelectuales de terceros, citándolos debidamente e incorporando las fuentes en la bibliografía, siendo así, el presente es realizado con la dedicación y el esfuerzo que merece cualquier trabajo de titulación.

En virtud de la Veracidad:

_____	_____
Anchundia Adrián Luis Augusto	Cedeño Rodríguez Abel Justiniano

íNDICE

DEDICATORIA i
DEDICATORIA ii
AGRADECIMIENTO iii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÒN iv
CERTIFICACIÓN DE REVISIÓN v
DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DE AUTOR vi
ÍNDICE vii
RESUMEN xii
SUMMARY xiii
1. TEMA 1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 2
2.1. Delimitación del problema 2
2.2. Principales problemas 2
3. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN 3
3.1. Antecedentes 3
3.1.1. Manabí 4
3.1.2. Montecristi 5
3.1.3. Localización del Sitio 6
3.1.4. Riesgo de Accidentes 7
3.2. Justificación 8
4. MARCO TEÓRICO 9
4.1. Distribuidor o intercambiador de tránsito 9
4.1.1. Antecedentes para abordar el diseño de un intercambiador 9
4.2. Intercambiadores de tráfico de cuatro ramales 13
4.2.1. Intercambiador Tipo Trébol Completo (4 cuadrantes) 13
4.2.2. Diseño geométrico de un intercambiador 14
4.3. Criterios generales de diseño 17
4.4. El tránsito 28
4.5. Diseño geométrico de una carretera 29
4.6. Accidente de tránsito. 32

4.7. Clasificación Nacional De La Red Vial 34
4.8. Tramo Portoviejo – Montecristi 35
4.9. Tramo La Pila – Nuevo Paso Lateral a Manta 36
5. VISUALIZACIÓN DEL ALCANCE DEL ESTUDIO 38
6. HIPÓTESIS 39
6.1. General 39
6.2. Especificas 39
7. VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN 40
7.1. Variables Dependientes 40
7.2. Variables Independientes 40
7.3. Operacionalización 40
8. OBJETIVOS 42
8.1. Objetivo General 42
8.2. Objetivos Específicos 42
9. DISEÑO METODOLÓGICO 43
9.1. Metodología 43
9.2. Población y Muestra 43
9.3. Técnicas de recolección de datos 43
9.4. Instrumentos de recolección de datos 43
9.5. Procedimiento de recolección, procesamiento y análisis de datos 44
10. Desarrollo de la Investigación 45
10.1. Conteo de Vehículos en el sector “La Y” de Montecristi: 45
10.2. Clasificación de la vía 46
10.3. Estudios de Suelos 47
10.4. Diseño del distribuidor 48
10.4.1. Criterios Del Diseño 48
10.4.1.1. Velocidad de diseño 48
10.4.1.2. Radio de Curvatura 48
10.4.1.3. Curva de Transición ecuación de Shortt y Universitat Politécnica de Catalunya. 49
10.4.1.4. Sobre ancho en curvas 49
10.4.1.5. Longitud de aceleración 49

10.4.1.6. Longitud de carril de desaceleración 50

11. CONCLUSIONES 52

12. RECOMENDACIONES 53

13. PRESUPUESTO 54

14. CRONOGRAMA 55

15. BIBLIOGRAFÍA 56

16. ANEXOS 57

16.1. Anexo 1 Topografía del Lugar 57

16.2. Anexo 2 Estudios De Transito 58

16.3. Anexo 3 Estudios De Suelo 70

16.4. Anexo 4 Fotografías 78

16.5. Anexo 5 Diseño del Distribuidor 96

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Tabla 1 Accidentes de Tránsito Fuente: Subjefatura de tránsito y Seguridad Vial – Manta 7
Tabla 2 Capacidad de las vías en intersecciones a desnivel 17
Tabla 3 Calidad de flujo en tramos de entrecruzamiento 17
Tabla 4 Volúmenes vehiculares de servicio según calidad de flujo 18
Tabla 5 Valores mínimos de velocidades de diseño en ramales de enlace 18
Tabla 6 Velocidad de diseño, ancho de calzada y endiente en vías de enlace 19
Tabla 7 Radios mínimos con peraltes máximos en ramales de enlace 20
Tabla 8 Longitudes totales de carriles de aceleración 24
Tabla 9 Factores de Corrección de Lt 25
Tabla 10 Angulo de incidencia 26
Tabla 11 Parámetros mínimos para el perfil longitudinal de ramales 27
Tabla 12 Radios mínimos de giro 28
Tabla 13 Clasificación de la Red Vial 34
Tabla 14 Tasa de crecimiento 34
Tabla 15 Conteo de Vehículos 45
Tabla 16 T.P.D.A 45
Tabla 17 Tráfico Proyectado 46

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Mapa de Ubicación de Manabí 4
Ilustración 2 Mapa de Montecristi 5
Ilustración 3 Localización del Sitio 6
Ilustración 4 Intercambiadores de cuatro y tres ramales 12
Ilustración 5 Intercambiador de cuatro ramales 13
Ilustración 6 Ramales de dos carriles unidireccionales 15
Ilustración 7 Ramales de un carril 16
Ilustración 8 Curvas de Transición de entrada 21
Ilustración 9 Puntos singulares de carril de aceleración 25
Ilustración 10 Carriles de desaceleración 26
Ilustración 11 Longitud Total 27
Ilustración 12 Tramo Portoviejo-Montecristi 35
Ilustración 13Tramo La Pila-Nuevo Paso Lateral a Manta 36
Ilustración 14 Paso Elevado 37
Ilustración 15 Estratigrafía del suelo y C.B.R 47
Ilustración 16 Diseño del Distribuidor 50
Ilustración 17 Curvas de Nivel de "La Y de Montecristi" 57

RESUMEN

El presente proyecto se refiere al estudio y diseño de un distribuidor de tránsito en "la Y" de Montecristi en la vía de enlace Manta-Rocafuerte, siendo esta vía de alto flujo vehicular con carga de puerto marítimo de Manta que en horas pico se encuentra congestionada, causando colapso en la ciudad de Montecristi y un eventual aumento en la posibilidad de colisiones entre los vehículos.

Un distribuidor de tráfico tiene como principal gestión dar mayor capacidad, eficiencia y seguridad en el tránsito vehicular.

Existiendo muchos elementos uno de estos el trazado geométrico, que dan un servicio a parte o a la totalidad de los movimientos de cambio de dirección dirigiéndolos en forma segura.

Conocer el volumen de tránsito ayuda a realizar el diseño de la vía, pues este se lo realiza acorde al número de vehículos que circulan dentro de esta. Realizar los estudios de volumen de tráfico tomando en cuenta todas las variables que puedan presentarse.

En lo que se refiere al trazado geométrico, se deben tener en cuenta varios estudios como lo son la geología, hidrología, drenaje de la zona, tránsito y si existirá o existe alguna modificación en el servicio que se está prestando actualmente.

Los accidentes de tránsito son un problema de la salud pública mundial, por las muertes que ocasiona y también porque genera discapacidades.

Entre las principales causas de los accidentes tenemos la impericia de los conductores y la irresponsabilidad de los peatones al cruzar las carreteras, las cuales en ocasiones no presentan la seguridad necesaria para los peatones.

Irrespetar las leyes de tránsito también genera accidentes, por lo cual es debido conocer y aplicar lo que estas dicen.

Analizando la problemática de los índices de accidentabilidad en esta zona de alto flujo de vehicular siendo esta la cantidad de vehículos que transitan un lugar en una unidad de tiempo, es necesario construcciones de elementos estructurales que permitan la fluidez de tránsito con la seguridad previamente diseñada.

SUMMARY

This project concerns the study and design of a traffic distributor in "Y" in the road Montecristi Manta-Rocafuerte link, being this way traffic flow with high load seaport Manta is peaking congested, causing collapse in the city of Montecristi and an eventual increase in the possibility of collisions between vehicles.

A distributor's main traffic management giving greater capacity, efficiency and safety in traffic.

There are many elements of these geometric layout, which provide a service to some or all of the movements change direction guiding them safely.

Knowing the volume of traffic helps make the design of the track, because this is what done according to the number of vehicles over a period of time. Make the volume of traffic studies taking into account all the variables that may arise.

As regards the geometrical layout, must be taken into account several studies such as geology, hydrology, drainage area, transit, and whether there will be or there is any change in the service that is currently paying.

Traffic accidents are a problem of global public health, for the deaths caused by it and also because it generates disabilities.

Among the main causes of accidents we have the inexperience of irresponsible drivers and pedestrians to cross roads, which sometimes do not have the necessary security for pedestrians.

Disrespect for traffic laws also generates accidents, which is due to know and apply what you're saying.

Analyzing the problem of accident rates in this area of high flow of vehicular being the number of vehicles passing a place in a unit of time is needed construction of structural elements that allow the flow of traffic safety previously designed.

1. TEMA

“ESTUDIO Y DISEÑO DE UN DISTRIBUIDOR DE TRÁNSITO EN EL SITIO “LA Y” DE MONTECRISTI EN LA VÍA DE ENLACE MANTA-ROCAFUERTE”

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el sitio “la Y” de Montecristi en la Provincia de Manabí, el índice de accidentabilidad es alto, debido a un flujo elevado de vehículos que transitan diariamente por este lugar, problema que aumentaría al momento de interceptarse con la vía de enlace Manta-Rocafuerte en este sitio, en un futuro próximo.

2.1.Delimitación del problema

El presente trabajo se va a realizar en el Cantón Montecristi de la Provincia de Manabí de la República del Ecuador, en el sitio conocido popularmente como “la Y” de Montecristi.

2.2.Principales problemas

Existe una alta probabilidad de accidentes en ciertos puntos de la vía, estos se deben al diseño actual, el cual no presenta las seguridades necesarias para el flujo ininterrumpido de los vehículos.

3. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

3.1.Antecedentes

Las carreteras han sido los signos de civilización avanzada, estas sirven de enlace entre ciudades para el progreso comercial de estas, principalmente.

En un principio las carreteras consistían en caminos despejados de tierra para el paso de las personas o animales para trasladarse, con el desarrollo de la rueda estos caminos de tierra en ocasiones se volvían intransitables en épocas de invierno por lo cual se comenzaron a utilizar los elementos pétreos para darle estabilidad en épocas de lluvias.

Actualmente con el desarrollo industrial se pueden utilizar una gran variedad de materiales para la construcción de las carreteras, para los cuales se deben realizar estudios para escoger cual es el más óptimo tanto económica como estructuralmente hablando.

En lo que respecta a la vialidad local, el progreso vial en la Provincia de Manabí se ha visto influenciado positivamente en los últimos años debido a un desarrollo vial nacional.

Este desarrollo se demuestra en la mejoría de la estructura vial, misma que debe realizarse de una manera responsable y debe tener su mantenimiento respectivo para que dure lo esperado.

Actualmente en los diseños viales debe primar la seguridad, debido a esto es indispensable la realización de diseños que contengan el respectivo análisis, para de esta forma asegurar un buen funcionamiento vial y disminuir los accidentes, esto se obtiene con diseños cómodos y seguros.

El número de accidentes ocurridos en una carretera indica la peligrosidad que existe al transitar esta, si el trazado de una carretera no es muy seguro, los vehículos podrían verse inmersos en accidentes muy frecuentemente, lo cual perjudicaría la transitabilidad de la vía.

3.1.1. Manabí

La Provincia de Manabí ofrece 350 kilómetros de playa, bosques húmedos, cabalgatas, deportes náuticos, cultura, deliciosa comida.

La Provincia de Manabí está ubicada en la parte interior de las costas ecuatorianas, especialmente en los montes, así como también en las riberas de los ríos y carreteras. Limita con esmeraldas al norte, pichincha al este, guayas al sur, el océano pacífico al oeste. **Ilustración 1**

Manabí cuenta con 22 cantones: Portoviejo, Bolívar, Chone, El Carmen, Flavio Alfaro, Jipijapa, Junín, Manta, Montecristi, Paján, Pichincha, Rocafuerte, Santa Ana, Sucre, Tosagua, 24 de Mayo, Pedernales, Olmedo, Puerto López, Jama, Jaramijó, San Vicente.

El río más largo de la Provincia es el Daule, sin embargo, por atravesar una de las zonas más pobladas, el de mayor importancia es el Chone.

Su temperatura promedio es de 25 grados centígrados y posee un clima subtropical entre seco y húmedo.

La naturaleza ha sido pródiga con Manabí, posee montañas, ríos, lagos, cascadas, humedales, bosques seco tropical y húmedo, 350 km. de playas, islas, cuevas, valles, colinas, etc.[1]



Ilustración 1 Mapa de Ubicación de Manabí

1 http://www.ecuale.com/manabi/

3.1.2. Montecristi

El cantón Montecristi con historia y mucha tradición. Su más grande figura histórica es el general Eloy Alfaro Delgado, uno de los mayores revolucionarios del país. Parte de sus restos reposan en el museo de la Ciudad Alfaro, ubicado en lo alto del cerro Montecristi, escalado por personas que gustan del riego y la aventura. Cuenta con playas, la más visitada san José.

Sus artesanías elaboradas en paja toquilla, mimbre, piquigua, plástico y madera son reconocidas en todo el país y fuera del él. Su identidad está en los sombreros finos de paja toquilla, reconocidos en el mundo equivocadamente como “Panamá hat”.

La ciudad de Montecristi tiene aspecto de una pequeña aldea. Su enorme y brumoso cerro semeja un viejo guardián de las tradiciones manabitas.

La gente es amable y hospitalaria, se puede visitar la casa de Alfaro, donde se encuentra el museo y los puestos de ventas de artesanías, también se puede admirar la belleza de la basílica menor de la Virgen de Monserrat, constituida en el principal atractivo para los turistas, hasta donde llegan miles de feligreses cada año.

Ilustración 2



Ilustración 2 Mapa de Montecristi

3.1.3. **Localización del Sitio**

El lugar donde se llevará a cabo el proyecto de titulación es la vía conocida como “la Y” de Montecristi que se encuentra ubicada el cantón Montecristi.

Las coordenadas de ubicación del sitio de la investigación son: 1°03'01.2" de latitud sur y 80°39'16.1" latitud oeste; con una altitud de 118 metros sobre el nivel del mar como se muestra en la **Ilustración 3.**

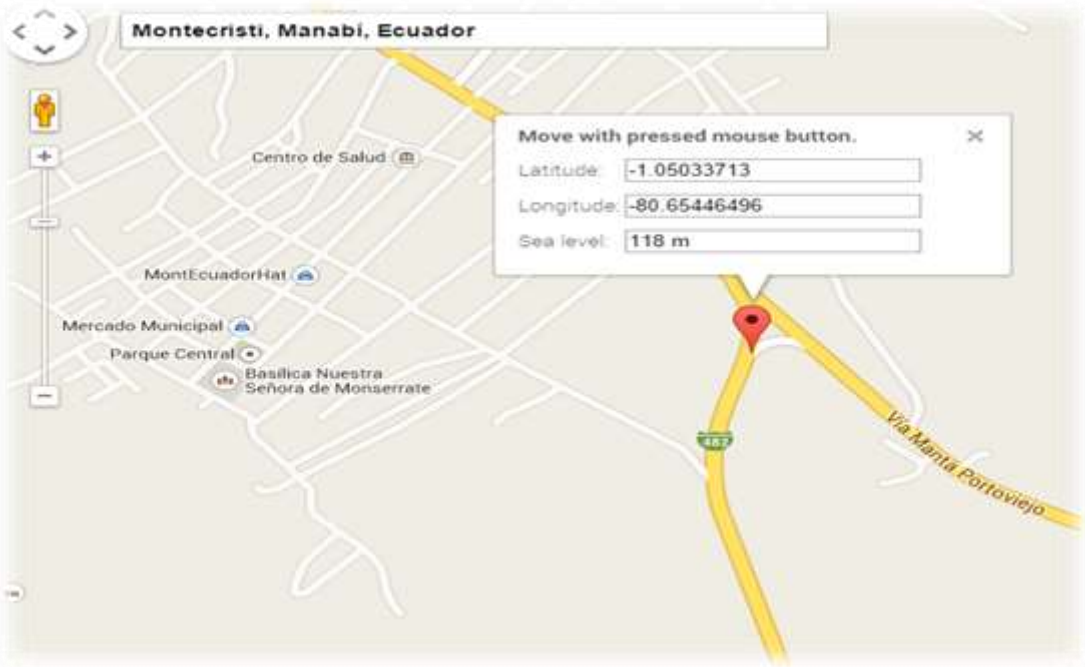


Ilustración 3 Localización del Sitio

3.1.4. Riesgo de Accidentes

El número de accidentes ocurridos en la intersección la "Y" de Montecristi y en base referenciamos el siguiente:

"Y" de Montecristi	
Año	**Accidentes**
2009	2
2010	4
2011	2
2012	1
2013	3
2014	2
Total	14

Tabla 1 Accidentes de Tránsito Fuente: Subjefatura de tránsito y Seguridad Vial – Manta

Consideramos que esta información entregada no contiene la totalidad de los accidentes menores que frecuentemente ocurren en este lugar obteniendo solo los causantes de morbilidad y mortalidad.

3.2.Justificación

El presente proyecto tiene la finalidad de unir las vías que se interceptan en el actual sector “la Y” de Montecristi, para que de esta manera el tránsito sea más fluido, teniendo al mismo tiempo una reducción en el índice de accidentabilidad, la cual es bastante alta en este lugar.

Al ser esta intersección un punto con un TPDA (Tráfico Promedio Diario Anual) alto, el índice de accidentabilidad sufriría un aumento si no se realizan correctamente los estudios pertinentes para el diseño de las vías de acceso a esta, es por ello que el presente trabajo está justificado con la realización del estudio pertinente con su respectivo diseño.

Sumado a esto, se interceptará en este punto próximamente la vía de enlace Manta-Rocafuerte, lo cual aumentará el flujo vehicular pudiéndose incrementar el índice de accidentabilidad, es por ello que el presente trabajo se realiza para que el diseño del distribuidor de tránsito brinde seguridad, intentando en lo mayormente posible evitar accidentes y congestionamiento.

4. MARCO TEÓRICO

4.1.Distribuidor o intercambiador de tránsito

Un distribuidor de tránsito es un dispositivo vial que permite la interconexión entre dos o más vías a diferentes niveles, está compuesto por ramales de interconexión o ramales de intercambiador. El propósito de un intercambiador es que no se den conflictos en los tránsitos de diferentes carreteras, estos constan con elementos que mejoran la fluidez y los movimientos de cambio de dirección, encauzando el tráfico y dirigiéndolo de forma segura.

Los conflictos previstos en un Intercambiador, descartando el cruce franco, son: [2]

- El inherente a las maniobras de entrecruzamiento entre vehículos con orígenes y destinos distintos.
- El de ingreso a una calzada principal, desde un ramal, cediendo el paso.
- El de ingreso a una calzada principal desde un ramal con acceso controlado por señal "pare".

Un intercambiador es conocido como de libre circulación cuando, sin necesidad de controles de tránsito, se realiza un intercambio fluido y sin conflictos distintos al de entrecruzamiento e ingreso normal en los carriles de aceleración y balance de carriles.

4.1.1. Antecedentes para abordar el diseño de un intercambiador

Antecedentes físicos

Planificar el mínimo movimiento de tierras, es decir, pocas excavaciones y rellenos, es uno de los principales propósitos para el buen diseño de un intercambiador de tránsito, intentando que el paisaje de la zona se integre de buena manera con los elementos del intercambiador, generando una mejor armonía en el lugar.

Las topografías llanas no ayudan al momento de diseñar un intercambiador, un terreno ondulado nos permite acomodarnos mejor al terreno, los caminos transversales pueden ser diseñados con mejor calidad a los que se harían en terrenos planos. Generalmente se realizaran ramales con pendiente moderada y poco movimiento de tierra, aunque existen excepciones en las que ocurre lo contrario. El

[2] *MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PUBLICAS DEL ECUADOR (NORMA ECUATORIANA VIAL NEVI-12-MTOP VOLUMEN N°2A)*

terreno plano simplifica el diseño del intercambiador, pero la diferencia de niveles deriva en pendientes importantes en los ramales. Hay que tratar de adaptar la funcionalidad y la seguridad vial con toques paisajísticos de manera que la imagen natural no se vea afectada, teniendo en cuenta que para el diseño debe primar la funcionalidad y la seguridad vial y, solo si esta no se ve afectada, se procede al toque paisajístico.

Antecedentes funcionales

Entran aquí aquellos antecedentes que tienen que ver con las características entre ellas, el flujo del tránsito vehicular, la capacidad de la vía y en si los elementos del intercambiador; siendo estos primordiales en la elección de la solución y en su diseño.

Antecedentes económicos

Aunque el costo de un intercambiador es mayor al de una intersección a nivel, se debe tener en cuenta que el primero presenta mayor seguridad vial y esto debe considerarse en la curva costo-beneficio, de manera que se elija la mejor solución a largo plazo. La construcción de estos intercambiadores a desnivel tiene la particularidad de poder construirse por etapas, dependiendo esto del tránsito provisto para algunos ramales no se justifica su realización inmediata.

Antecedentes humanos

El factor humano es uno de los puntos que influye en el diseño y construcción de un intercambiador de tránsito, pues se deben considerar los hábitos humanos, capacidades de reacción tiempo de empelados para tomar decisiones, las limitaciones económicas que impone la necesidad, de asignar recursos según prioridades que ellos determinan, estos puntos nos dan una pauta para conocer los tiempo de construcción y la calidad de la obra.

La interacción de los distintos temas de un proyecto debe realizarse de manera conjunta entre ingenieros, urbanistas y ecólogos, y hacer esto una práctica constante. Este grupo debe estar encargado de que la naturaleza no se vea afectada con notoriedad, preservando el ambiente natural lo más intacto posible, o restaurándolo con forestación adecuada.

Aunque uno de los principales fundamentos de la construcción de una intersección a desnivel es reducir los accidentes de tránsito, el factor humano siempre va a estar presente, de manera que por más seguridad que se presente, ni por mejor que sea el diseño realizado, van a ocurrir toda gama de accidentes, como son los choques con las estructuras que separan los niveles. Al existir una separación de niveles, los accidentes entre los tránsitos directos que se cruzan se ven completamente eliminados.

Elección de la solución tipo

El diseño de un intercambiador en una ubicación dada está regido por cuatro variables fundamentales: [3]

- Definición funcional de las carreteras que se cruzan
- Condiciones de tránsito
- Características topográficas
- Análisis de accidentes y costos

En estos últimos se deben tener en cuenta los aspectos sociales y ambientales, es difícil realizar una concordancia entre las cuatro variables para dos situaciones distintas, de manera que el diseño que sirva para un sitio no va a poder ser utilizado en otro lugar. No debe tenerse una idea preconcebida de lo que se va a realizar, la cual limitaría las posibles soluciones, es mejor analizar todas las posibles soluciones y seleccionar la más conveniente. Se debe tratar de homogenizar los diseños, de manera que los conductores y usuarios se acostumbren a un patrón de movimiento y circulación.

Denominación y clasificación de los intercambiadores de tráfico

El número de ramales determina la clasificación de los intercambiadores, es así que tenemos de tres, cuatro o más ramales como se describe en la **Ilustración 4.**

[3] *MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PUBLICAS DEL ECUADOR (NORMA ECUATORIANA VIAL NEVI-12-MTOP VOLUMEN N°2A)*

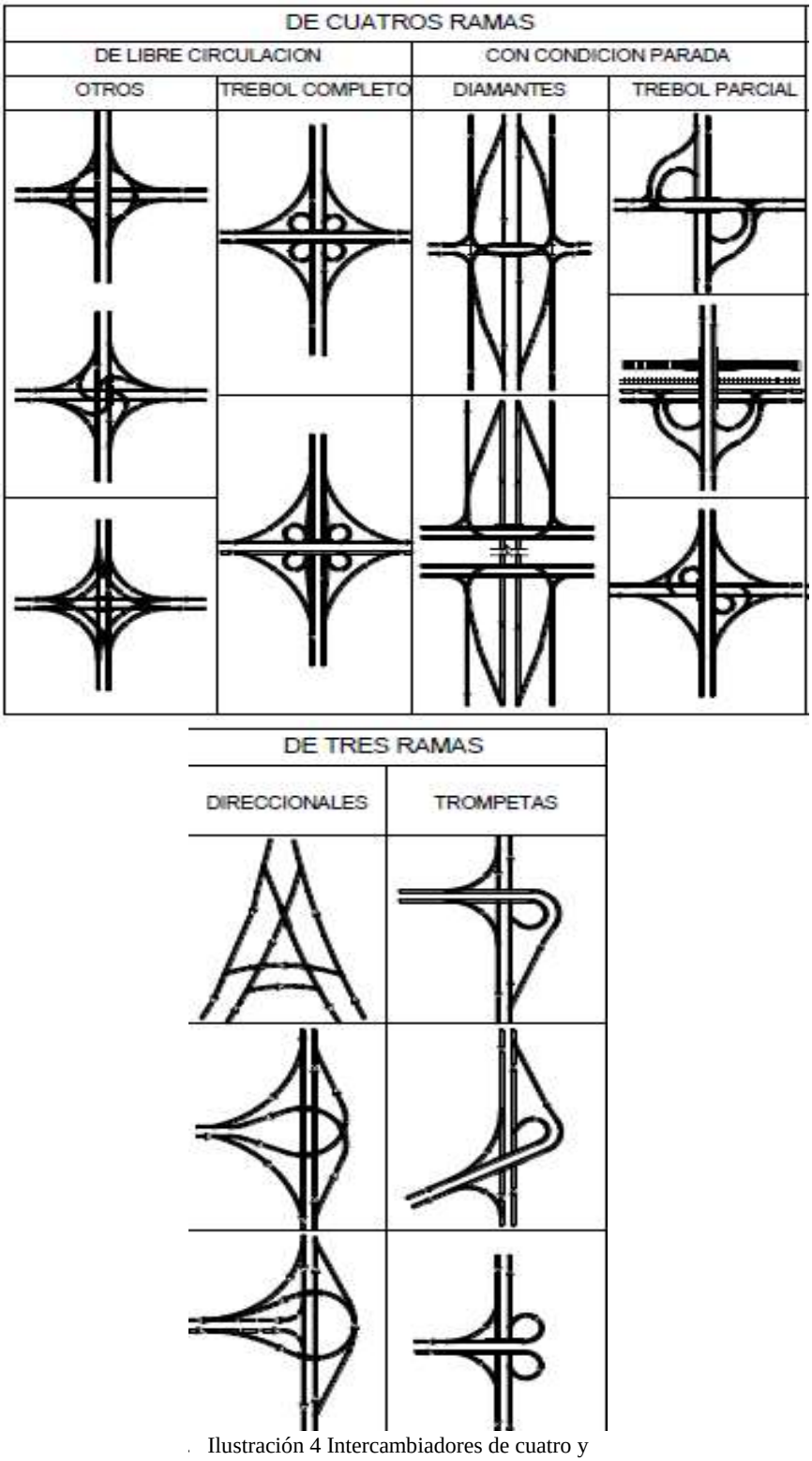


Ilustración 4 Intercambiadores de cuatro y tres ramales

4.2.Intercambiadores de tráfico de cuatro ramales

4.2.1. Intercambiador Tipo Trébol Completo (4 cuadrantes)

Se lo describe como un enlace entre cuatro ramales todos ellos con cruces a distintos niveles lo que facilita el cruce de dos vías. Los giros a la derecha se los realiza de manera directa, los lazos son utilizados para los giros a la izquierda, de manera que el intercambiador genera una forma similar a la de un trébol de cuatro hojas. La jerarquía funcional es la misma para todas las vías que cuando se cruzan forman un ángulo de aproximadamente 90° en dicha zona, teniendo en el sitio una obra de paso. **Ilustración 5.**

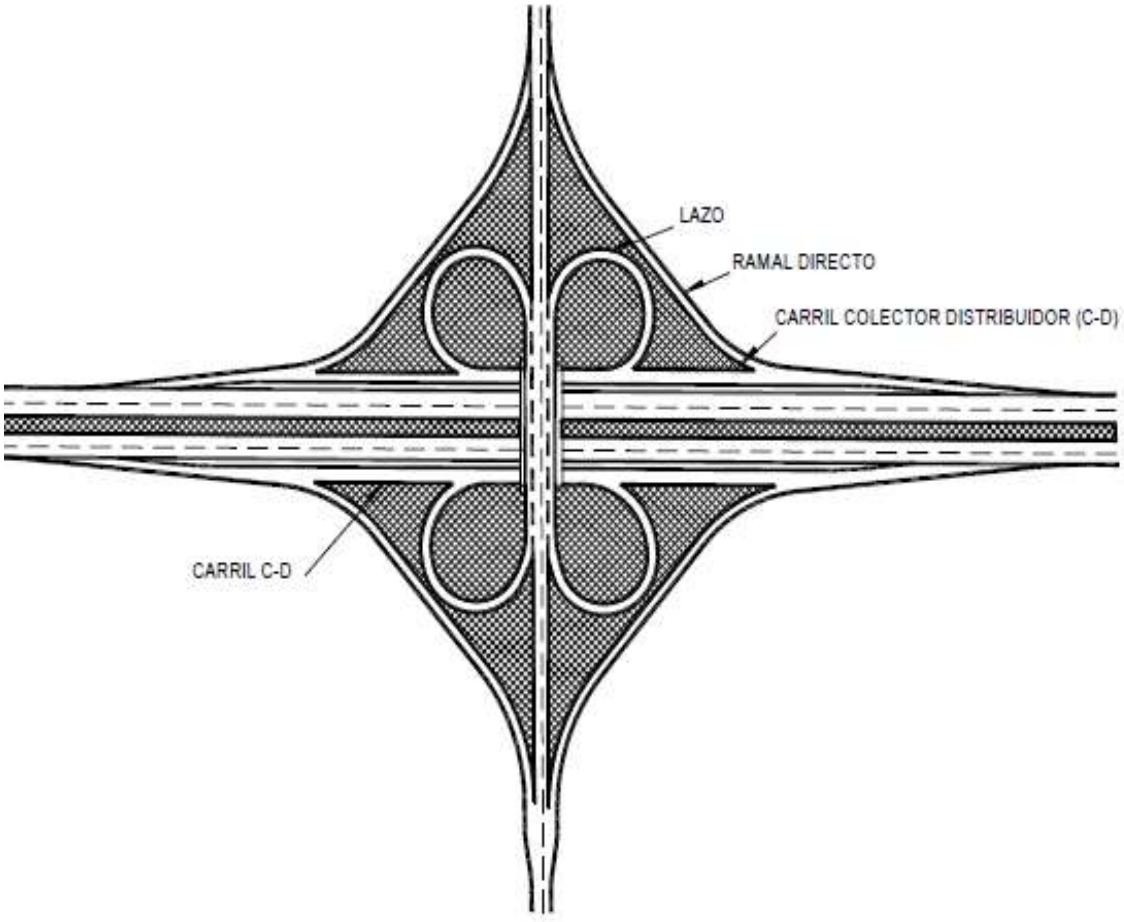


Ilustración 5 Intercambiador de cuatro ramales

Esta clase de intercambiador poseen las siguientes características:

Aspectos Positivos:

- Solo se necesita un paso superior o inferior, para realizar movimientos entre los enlaces y los cruces a los distintos niveles.
- Los conductores fácilmente conocen qué camino tomar.
- No existen las intersecciones a nivel.
- Al tener una forma aproximadamente simétrica facilita el diseño y la seguridad vial del mismo.
- El giro a la derecha se realiza de una manera directa.

Aspectos negativos:

- Su diseño necesita de una gran área de afectación.
- Esta solución es peligrosa para los peatones que circulen por esta zona.
- La distancia recorrida por los vehículos se ve incrementada considerablemente, dependiendo de las velocidades de diseño.
- Los entrecruzamientos constan de poca distancia para realizar alguna maniobra peligrosa.

4.2.2. Diseño geométrico de un intercambiador

Los intercambiadores se ven condicionados por distintas variables, las cuales aumentarán conforme aumente el número de vías a enlazar y mientras mayor sea la susceptibilidad a modificaciones; suceda esto, o lo contrario, el intercambiador debe adecuarse a una vialidad existente e inmutable, para una solución del problema más eficiente. Es fundamental abordar el problema asumiendo que el diseño abarca toda el área de construcción, en lugar de limitarlo a cierta área definida.

Distancias y visibilidad

Las distancias mínimas de visibilidad, son las mismas que se aplican en las intersecciones, las cuales equivalen a las distancias mínimas de parada. Cada vez que se pueda se deben generar distancias mayores a la mínima. Las limitaciones más comunes de visibilidad horizontal son las producidas por pilares, estribos y barandas, estas suelen ser más importantes que las que se originan por las características de elevación.

Trazado en planta

El trazado en plata de un ramal es el resultado de sucesivos de alineaciones rectas y curvas, son establecidas por otras curvas de radio más amplio; esta continuación construye un eje tangente siendo este una función continua de su desarrollo.

Ramales

Los ramales de las vías son aquellos que se ven involucrados en la intersección vial, estos adoptan una variedad de formas, viéndose agrupados en tres categorías en función a sus formas: Ramales directos, semi directos y de enlace. Como se denota en la **Ilustración 6 y 7.**

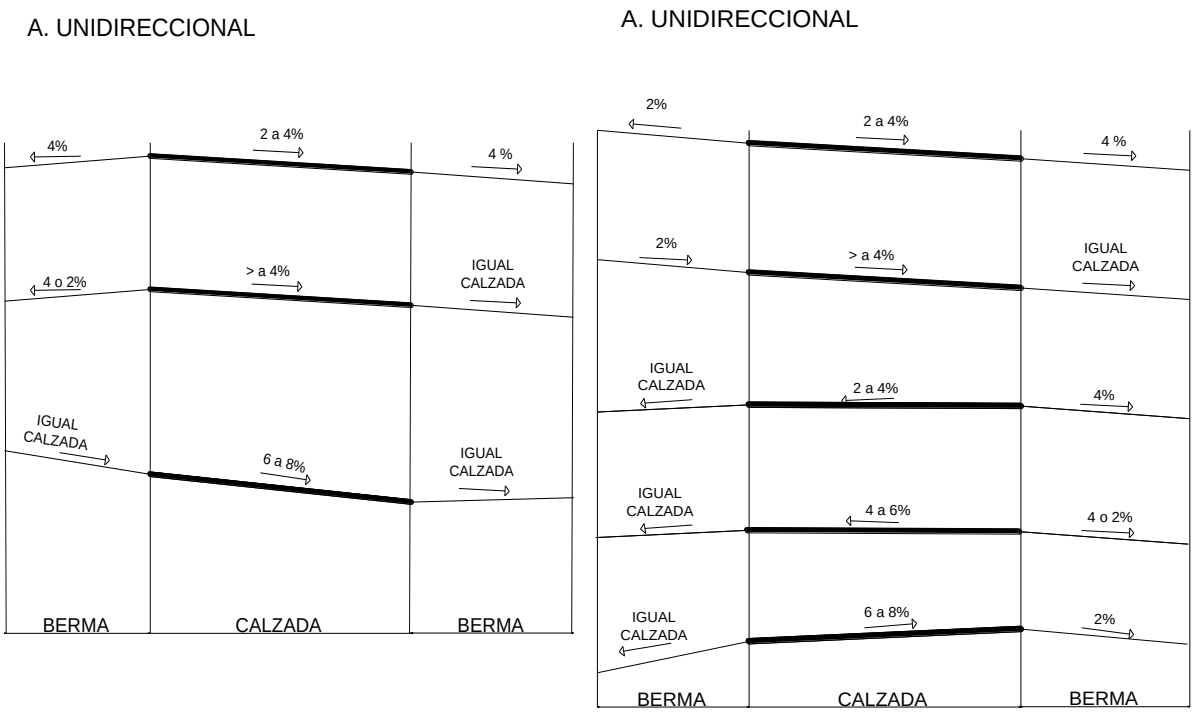


Ilustración 6 Ramales de dos carriles unidireccionales

RAMALES DE UN CARRIL

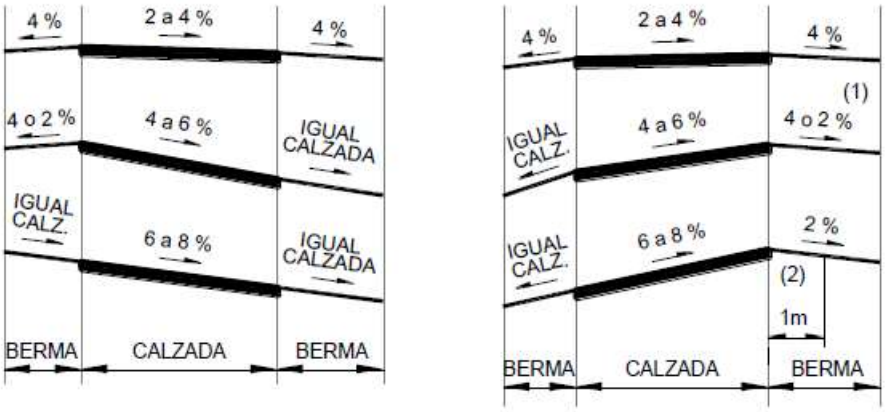


Ilustración 7 Ramales de un carril

4.3.Criterios generales de diseño

Para el diseño geométrico de una intersección a desnivel, se debe partir de los resultados del estudio de tráfico correspondiente.

Capacidad de las vías y flujos emergentes

En la **Tabla N° 2**, se indica la capacidad de las vías principales y de las vías de enlace en intersecciones a desnivel, en la **Tabla N°3** se indica la relación entre el nivel de servicio y la calidad de flujo entre tramos de entrecruzamientos, mientras que en la **Tabla N°4,** se detalla el volumen vehicular de servicio según calidad de flujo[4]

Capacidad de las vías en intersecciones a desnivel		
Tipo de vía	**Ancho del Carril**	**Capacidad del Carril (Vehículo/hora)**
Vía Principal	3,60	1.500
Vía Secundaria	3,30	1.350
Vía de Enlace		1.200
Carril de desaceleración		1.200 **Colocar señal informativa antes de llegar a la intersección (200 m)**

Tabla 2 Capacidad de las vías en intersecciones a desnivel

Nivel de servicio	**Calidad de flujo en tramos de entrecruzamiento**			
	Autopistas		**Carreteras de dos carriles**	**Vías Urbanas**
	En la propia carretera	**Carreteras conexión, colectoras, distribuidoras y de enlace**		
A	I-III	II-III	II	III-IV
B	II	III	II-III	III-IV
C	II-III	III-IV	III	IV
D	III-IV	IV	IV	
E	IV-V	V	V	IV
F		Insatisfactorio		V

Tabla 3 Calidad de flujo en tramos de entrecruzamiento

[4] *MANUAL DE CARRETERAS DISEÑO GEOMETRICO DG-2013*

Calidad de flujo	C: (Volumen por carril)
I	2.000
II	1.900
III	1.800
IV	1.700
V	1.600

Tabla 4 Volúmenes vehiculares de servicio según calidad de flujo

Trazado De Los Ramales

Un ramal contiene dos terminales o empalmes y de un tramo de vía entre ambos. El que empalma con una carretera secundaria se denomina terminal y contempla giros a la izquierda con condición de parada. En esto se tendrá una intersección a nivel en un extremo del ramal. En la **Tabla N° 5** se detallan los valores mínimos de velocidades de diseño.[5]

Valores mínimos de velocidades de diseño en ramales de enlace																
		Enlaces directos entre autopistas			**Enlaces directos**					**Enlaces semi directos**					**Lazos**	
		V. D. carretera de destino (km/h)														
		80	**100**	**120**	**40**	**60**	**80**	**100**	**120**	**40**	**60**	**80**	**100**	**120**	**40-80**	**100-120**
V. D. Carretera de origen (km/h)	40					30	30	35	40		30	30	35	40	25	30
	60				30	35	40	45	50	30	35	40	45	30	35	
	80	60	65	70	45	50	55	60	40	45	50	35				
	100	70	80	70	60	40										
	120	90	100	80	70	50										

Tabla 5 Valores mínimos de velocidades de diseño en ramales de enlace

Notas:

- Las velocidades de diseño de enlaces indicadas en la tabla son las mínimas deseables, las que pueden disminuir 5 km/h cada vez, hasta un mínimo de 25 km/h; es aplicable desde 40 km/h, a cualquier velocidad de diseño de la carretera de destino.
- Para velocidades de diseño de una o ambas vías, que sean intermedias entre los valores, se deberá interpolar.
- Si el ramal es de doble sentido, se aplica el valor que corresponde al sentido más exigente.

[5] *MANUAL DE CARRETERAS DISEÑO GEOMETRICO DG-2013*

Descripción	Criterio	
Velocidad de diseño	Adecuarla a la demanda de tránsito para lograr una capacidad suficiente y, por homogeneidad, se procurará que no sea inferior a la mitad de la velocidad correspondiente a la vía de la que procede. Si es un enlace, mínimo 25 km/h	
Ancho de calzada	Mínimo 4,0 m de calzada. Si el volumen de transito amerita el suministro de una vía de enlace con dos carriles, el ancho de la calzada se debe incrementar a 7,20 m.	
Sobre ancho	No serán de aplicación los correspondientes a las vías principales y únicamente para radios menores de 30,0 m de ancho de calzada será de 4,50 m.	
Pendiente	Normal <5%	
	Máxima	8% Tránsito liviano
		5% mayor porcentaje de tránsito pesado

Tabla 6 Velocidad de diseño, ancho de calzada y endiente en vías de enlace

Radios Mínimos

Los radios mínimos de curvatura horizontal son los menores radios que pueden recorrerse con la velocidad de diseño y la tasa máxima de peralte, en condiciones aceptables de seguridad y comodidad, para cuyo cálculo puede utilizarse la siguiente fórmula:[6]

$$\mathrm{Rm} = \frac{\mathrm{V}^2}{127(\mathrm{Pmáx} + \mathrm{fmáx})}$$

Donde:

Rm: Radio Mínimo

V: Velocidad de diseño

Pmáx: Peralte máximo asociado a V (en tanto por uno).

Ƒmáx: Coeficiente de fricción transversal máximo asociado a V.

En la siguiente tabla se considera los radios mínimos con los diferentes peraltes **Tabla N° 7**

Radios mínimos con peraltes máximos en ramales de enlace													
V Ramal (km/h)	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100
f máx. %	31	28	25	23	21	19	18	17	16	15	14	13	13
p máx. %	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7,5	7	6,5	6,5
R min Adoptado	15	20	30	40	55	75	90	120	140	170	240	330	400

Tabla 7 Radios mínimos con peraltes máximos en ramales de enlace

Longitud mínima de la clotoide

Para el cálculo de la longitud mínima de la clotoide (Lmin), uno de los criterios más frecuentes considerados por las agencias de transporte de Estados Unidos es utilizar la conocida como ecuación de Shortt, desarrollada en el año 1909: [7]

$$\mathrm{L_{min}} = \frac{0{,}0214 * \mathrm{V}^2}{\mathrm{R} * \mathrm{C}}$$

Donde:

L_{min}: longitud mínima de la clotoide (m)

V: velocidad especifica de la curva (km/h)

R: radio de curvatura de la circular (m)

C: tasa de incremento de la aceleración centrifuga (m/s^3)

[6] *MANUAL DE CARRETERAS DISEÑO GEOMETRICO DG-2013*

7 Departament d´Infraestructura del Transport i del Territori Universitat politécnica de Catalunya.

Hay que resaltar que esta expresión no toma en cuenta el efecto del peralte para la reducción de la aceleración centrifuga. Es por este motivo que se coloca el coeficiente C con un valor genérico de C=1.2 m/s^3, en lugar de los C=0,4~0,5 m/s^3 correspondientes a la norma española, la cual si prevé este efecto.

La curva de transición (clotoide) se la utiliza para garantizar la continuidad geométrica y dinámica entre la recta y la curva circular, es por ello que se caracteriza por ser una curva de radio variable y creciente a medida que se desarrolla. Dentro de su diseño se deben ofrecer las mismas condiciones de seguridad y comodidad que presentan el resto de elementos, la continuidad geométrica y dinámica de la curva de transición permite que la trayectoria del vehículo en movimiento sea armoniosa, gracias al efecto gradual que tiene en este la fuerza centrífuga producida por las curvas. **Ilustración 8.**

La transición entre la recta y la curva debe introducir un peralte progresivo en la calzada, esto para compensar el aumento de la fuerza centrífuga ejercida sobre el vehículo a medida que el radio de curvatura se reduce.

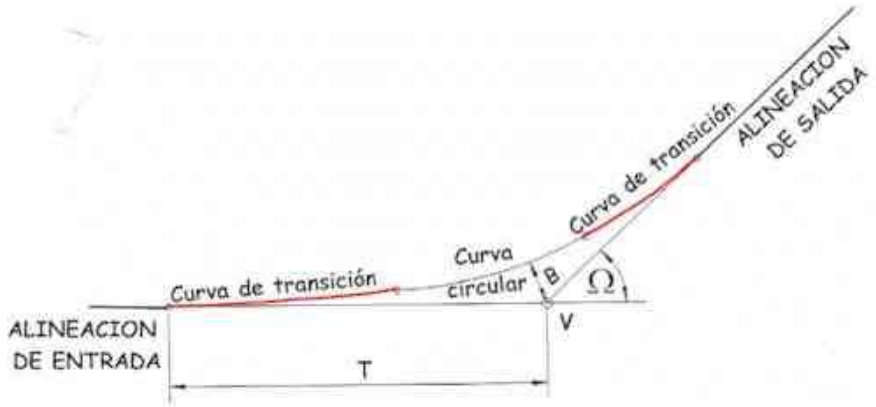


Ilustración 8 Curvas de Transición de entrada

Al realizar un cambio de una línea recta a una curva circular, la fuerza centrífuga se hace presente, esta tiende a desviar el vehículo de su trayectoria, esto suele ser una incomodidad para el conductor además de que es un efecto que produce peligro. Para evitar esto el conductor instintivamente no traza una trayectoria circular, sino que realiza otra trayectoria la cual tiende más a una alineación recta. Para este problema producido, se utilizan las curvas de transición, las cuales no son más que tramos que unen gradualmente la curva circular con la recta. Estas curvas de transición se caracterizan por la variación del radio de curvatura, la cual va desde infinito en la tangente hasta llegar al radio de la curva circular.

Formula deducida del Departament d´Infraestructura del Transport i del Territori Universitat Politécnica de Catalunya.

$$A = \sqrt{1{,}57 * R^2}$$

A= Curva de transición

R= Radio mínimo de curvatura.

Transiciones de anchos (sobre ancho)

Cuando en un mismo ramal de intercambiador, encontramos alineaciones que requieren distintos anchos de pavimentos, lo ideal es resolverlo a lo largo de la curva o gradualmente en la recta. El objeto de esto es posibilitar el tránsito de vehículos de manera segura y cómoda, las razones para introducir sobre anchos son las siguientes: Cuando un vehículo transita una curva, ocupa un ancho mayor, ya que las ruedas traseras recorren una trayectoria en el interior de la descrita por las delanteras, además, el extremo lateral delantero, describe una trayectoria exterior a la del vehículo. Esto genera dificultar a los conductores para mantenerse en el centro de su carril, debido a una menor facilidad para apreciar la posición relativa del vehículo dentro de la curva. Esto aumenta con la velocidad, pero disminuye si los radios de curva son mayores.

Según la AASHTO, el sobre ancho para n vías será el valor del 10% de la velocidad de la curva entre la raíz cuadrada del radio de giro, el valor obtenido se lo multiplica por el número de vías:

$$s(m) = \frac{0{,}10V}{\sqrt{R}} * n$$

Considerando la longitud del vehículo entre sus ejes, según Barnett, el valor de sobre ancho se calcula con la siguiente formula:

$$s(m) = \left[R - \sqrt{(R^2 + L^2)}\right] N + \frac{0{,}10V}{\sqrt{R}}$$

Longitud de transición, carril auxiliar y de incorporación.

Los carriles de aceleración y desaceleración en intercambiadores de tráfico presentan diferentes características ya anotadas para intersecciones. El éxito de su diseño radica en provisionar los apropiados carriles para los cambios de velocidad, para evitar que, al entrar en la rampa y reducir la velocidad, los vehículos lo hagan sin interferir con el movimiento de los carriles principales, y se lo realice con una velocidad compatible a las del flujo mayor.

Estos carriles deben estar provistos de áreas de transición, las cuales permiten la aceleración y desaceleración de los vehículos que entran o salen de las rampas, estas áreas deben seguir un recorrido paralelo a la de los carriles principales, si se construyen intercambiadores sin los debidos carriles de aceleración, se puede dar por sentado que la construcción será un fracaso.

La Tabla N°8 presenta valores de LT en función a velocidades de diseño, y valores de LC fijos, en aplicación de la siguiente fórmula. [8]

LT = LA + LC **Ver Ilustración 9.**

Donde:

LT = Largo total

LA = Largo en zona de aceleración

LC = Largo de la cuña

Longitudes totales de carriles de aceleración (LT)									
Vc (km/h)	**LC (m)**	**Vr = 0 (km/h)**	**Vr = 30 (km/h)**	**Vr = 40 (km/h)**	**Vr = 50 (km/h)**	**Vr = 60 (km/h)**	**Vr = 70 (km/h)**	**Vr = 80 (km/h)**	**Vr = 90 (km/h)**
60	50	100	75	50					
70	50	150	120	100					
80	50	240	200	180	140	100			
90	75	300	275	250	220	170	140		
100	75	300	300	300	275	250	225	200	
110	75	300	300	300	300	300	250	250	250
≥ 120	75	300	300	300	300	300	300	300	300

Tabla 8 Longitudes totales de carriles de aceleración

[8] *MANUAL DE CARRETERAS DISEÑO GEOMETRICO DG-2013*

Los valores LT y LA, son válidos para pendientes comprendidas entre +3 % y -3 %, debiendo corregirse si éstas exceden dichos límites. En la **Tabla N° 9** se indican los factores de corrección, que relacionan la longitud en pendiente (±) con la longitud en horizontal. Las correcciones por pendiente, se calculan sobre LT, pero la longitud adicional o por deducir que corresponda, afecta sólo a LA, permaneciendo LC fijo, aunque LT eventualmente pueda resultar menor que LC.[9]

Factores de corrección de Lt (*) en Carriles de Aceleración, para Velocidades de diseño de la Carretera (Vc) de:							
60 Km/h		**70 Km/h**		**80 Km/h**		**100 (**) Km/h**	
Caso Pendiente de Subida de: (%)							
3-4	5-6	3-4	5-6	3-4	5-6	3-4	5-6
1,3	1,5	1,3	1,6	1,35	1,7	1,4	1,9
Caso Pendiente de bajada, si Vr = 0 (***), de:							
3-4	5-6	3-4	5-6	3-4	5-6	3-4	5-6
0,5	0,5	0,75	0,65	0,9	0,8	1	1

Tabla 9 Factores de Corrección de Lt

(*) Factores se aplican a LT pero afectan a LA; LC = Constante

(**) LT máximo = 300 m. VC= 100 sirve para interpolar

(***) Si Vr > 0 no hay reducciones

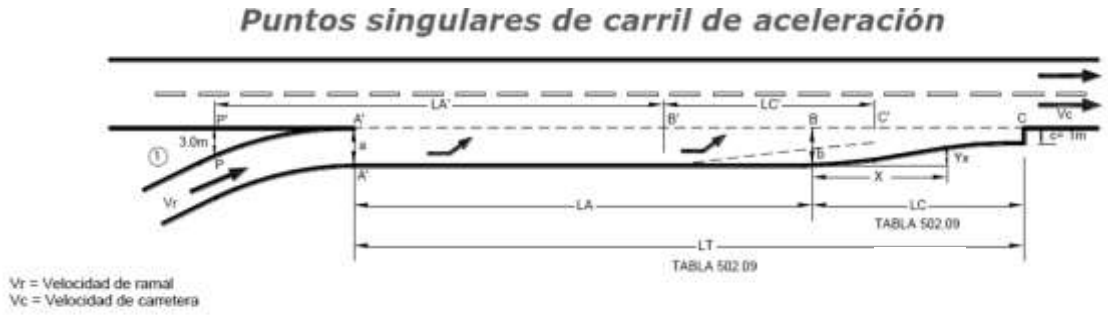


Ilustración 9 Puntos singulares de carril de aceleración

[9] *MANUAL DE CARRETERAS DISEÑO GEOMETRICO DG-2013*

Carriles de desaceleración

La curva de transición debe ser mayor o igual a la longitud de desaceleración (LD), lo que mejora la geometría de estos dispositivos, mientras tanto hay que diseñar el ramal sobre la carretera con un ángulo de incidencia (Ø) que haga claramente perceptible su función. **Ilustración 10.**

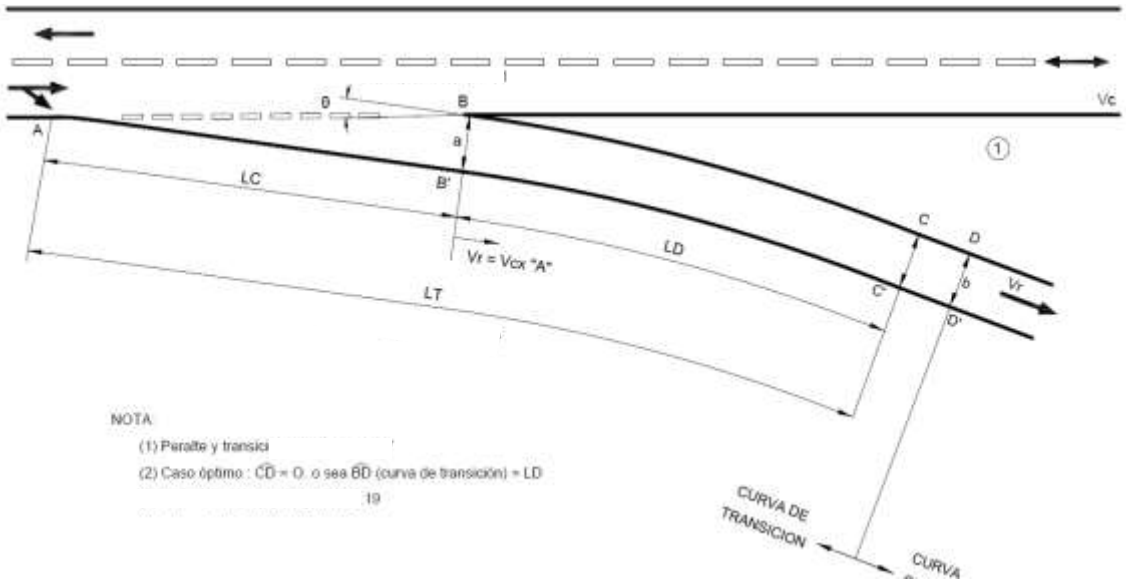


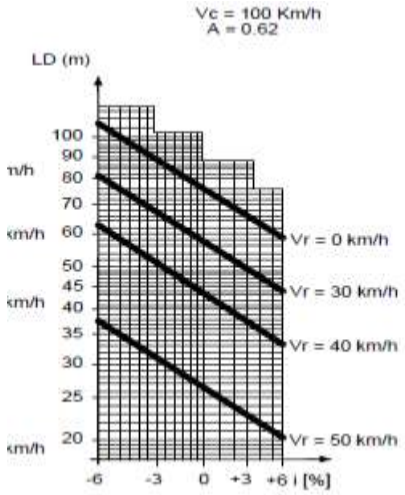
Ilustración 10 Carriles de desaceleración

Si el trazado de los ramales no equivale al caso de los mínimos absolutos, el ángulo de incidencia no debe exceder los valores indicados en la **Tabla N°10.**

Angulo de incidencia (φ) de carril de desaceleración							
VC (km/h)	<60	60	70	80	90	100	110
φ (°)	11	9	7,5	5,5	5	4,5	4

Tabla 10 Angulo de incidencia

En la **Ilustración 11** nos da valores de las longitudes de carriles de desaceleración (LD) para velocidades de diseño de 100 Km/h, en función de las pendientes de la vía.



Vc = 100 km/h (Lc = 85 m)				
V.Diseño Ramal Vr (km/h)				
0	30	40	50	60
160	140	130	110	90
LT = Lc + LD en Metros				

Ilustración 11 Longitud Total

Parámetros mínimos para el perfil longitudinal de ramales													
V Ramal (km/h)	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100
Distancia de visibilidad de parada (m)	20	26	32	39	47	55	65	75	85	95	120	145	175
K Convexo (m)	300	300	300	400	525	700	1000	1400	1700	2200	3500	5000	7200
L Mínimo (m)	15	20	20	22	25	28	32	35	40	50	60	80	100
Inclinaciones máximas de rasante (%)	± 8	± 8	± 8	± 8	± 7,5	± 7	± 6,5	± 6	± 6	± 5,5	± 5	± 4,5	± 4

Tabla 11 Parámetros mínimos para el perfil longitudinal de ramales

Notas:

Los parámetros mínimos recomendables para una V dada, son aquellos correspondientes a la V 10 km/h superior.

En lugares donde se prevean formaciones de hielo, las pendientes no deben exceder el 6%

K = L/A, L = longitud de la curva vertical, A = valor absoluto de la diferencia algebraica de las pendientes.

4.4.El tránsito

Los vehículos, en función de sus tamaños y pesos, se deben tener en cuenta para el diseño de las carreteras, la cantidad de las diferentes clases de vehículos es lo que se llama composición de tránsito. Los diferentes tipos de vehículos según el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, siendo equivalentes a los de la AASHTO, quedan así:

Vehículo liviano (A): A1 usualmente para motocicletas, A2 para automóviles

Buses y busetas (B), que sirven para transportar pasajeros en forma masiva.

Camiones (C) para el transporte de carga, que pueden ser de dos ejes (C-1), camiones o tracto-camiones de tres ejes (C-2) y también de cuatro, cinco o más ejes (C-3).

Remolques (R), con uno o dos ejes verticales de giro y una unidad completamente remolcada, tipo tráiler o tipo Dolly.

La **Tabla N° 12** se la utiliza para determinar los radios mínimos de giro para vehículos que, se supone, se mueven a una velocidad de 15 Km/h. aun así existen vehículos que fabrican remolques más largos de los permitido y que exceden la altura máxima legal.

Vehículo de diseño	**A**	**B**	**C**	**R**
Altura Máxima (m)	2,4	4,1	4,1	4,3
Longitud Máxima	5,8	13	20	>20,5*
Anchura Máxima	2,1	2,6	2,6	3
Radios mínimos de giro (m)				
Rueda Interna	4,7	8,7	10	12
Rueda Externa	7,5	12,8	16	20
Esquina externa delantera	7,9	13,4	16	20

Tabla 12 Radios mínimos de giro

4.5.Diseño geométrico de una carretera

Los datos reales del tránsito, es decir, la cantidad total de vehículos y los usuarios que circulan por ella, son la base para el diseño de una carretera. El nivel de servicio de la vía que se va a construir queda definido por el transito que circula, y este afecta las características geométricas de diseño.

La información sobre el transito nos da los datos de cargas para el diseño geométrico, igual que para el diseño de su estructura, los datos del tránsito consisten en la cantidad de vehículos o volúmenes por días del año y por horas del año, así como también la distribución de los vehículos por tipo y por peso.

Volumen del tránsito:

En el estudio del volumen de tránsito se deben tener en cuenta varios conceptos, a saber:

a) **Tránsito promedio diario.** Abreviado TPDA es la cantidad total de vehículos que circula por una carretera durante un año entre 365, es decir, representa el volumen de transito promedio en un día.

b) **Volumen de la hora pico.** Es el volumen de tránsito a la hora más intensa, es decir, el mayor volumen de tránsito a determinada hora.

c) **Volumen horario de diseño.** Representado como VHD, es el volumen horario utilizado para realizar el diseño, se utiliza para comparar con la capacidad de la carretera en estudio.

d) **Proyección del tránsito.** Las carreteras deben diseñarse para el volumen de tránsito que se espera en el futuro. Lo mejor es acomodar el volumen que se espera el último año de vida útil de la carretera, suponiendo un mantenimiento adecuado.

El tránsito futuro está conformado por:

El tránsito normal, compuesto de:

El tránsito actual y

El tránsito atraído.

El tránsito normal

Conformado por el que utilizara la carretera una vez puesta en servicio.

El tránsito actual

Es el que utiliza la carretera desde antes de haber sido mejorada, si el caso fuere una carretera nueva, el transito actual no existe.

El tránsito atraído

Es el que viene de otras vías al terminar de construirse la carretera o al hacerse las mejoras. Así, el volumen de tránsito que empieza a usar una carretera nueva es completamente atraído.

Para determinar el tránsito normal se puede utilizar alguno de los siguientes procedimientos, según el tipo de carretera y su localización:

a) Contar los volúmenes de tránsito de carreteras existente que puedan afectar el volumen de tránsito de la mejora.

b) Realizar estudios de origen y destino en las propias vías.

c) En áreas urbanas o suburbanas, realizar estudios de origen y destino mediante entrevistas domiciliarias, detección de la distribución del tránsito, mediante sensores, etc. [10]

[10] *MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PUBLICAS DEL ECUADOR (NORMA ECUATORIANA VIAL NEVI-12-MTOP VOLUMEN N°2A*

Velocidad

Uno de los factores esenciales para cualquier medio de transporte es la velocidad, debido a que esta es la que nos indica el tiempo que se consume en la acción de trasladar personas o cosas de un lugar a otro. Esta depende tanto de la capacidad del conductor como la del vehículo, y está condicionada por:

- Las características de la carretera y de la zona aledaña.
- Las condiciones del tiempo.
- La presencia de otros vehículos en la vía.
- Las limitaciones legales y de control.

Seguridad

Lo que debe buscar el diseño de las carreteras modernas son viajes seguros, eficientes y cómodos. La seguridad está afectada por el diseño de la carretera, la cual debe contener las mejores técnicas de ingeniería. La seguridad debe aplicarse desde la construcción original, la utilización de especificaciones de seguridad altas viene reflejada en un numero bajo de accidentes.

Las carreteras deben ser seguras para las velocidades que satisfagan las necesidades de la mayor parte de conductores que utilizan esta, de igual manera para los peatones. Es por ello que al diseñarlas se deben tener en cuenta las características de los conductores y del propósito de los viajes. Los tipos de vehículo están influenciados por el propósito de los viajes. Los espaldones se consideran seguros con un ancho de 2.50m en carreteras de alta jerarquía.

Los dispositivos para control del tránsito en calles y carreteras se clasifican así:[11]

- **Señales de tránsito:** avisos colocados verticalmente según normas especiales.
- **Marcas viales:** símbolos pintados sobre el pavimento.
- **Señales en etapas de construcción y conservación.**
- **Barreras de Seguridad**
- **Mitigadores de Impacto**
- **Sistemas de control con semáforos**

[11] *MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PUBLICAS DEL ECUADOR (NORMA ECUATORIANA VIAL NEVI-12-MTOP VOLUMEN N°2A)*

Barreras de seguridad en carreteras

Este elemento se lo coloca a lo largo de la vía para protección y contención de vehículos que estén fueran de control.

Estos vienen conformados por postes y perfiles corrugados. Los cuales sirven para:

- Re direccionar el vehículo en la vía.
- Tratar de contener y salvaguardar el vehículo dentro en la carretera.
- Intentar la disminución del impacto de los usuarios de la vía.

4.6.Accidente de tránsito.

Es el que ocurre sobre la vía y se presenta súbita e inesperadamente, determinado por condiciones y actos irresponsables potencialmente previsibles, atribuidos a factores humanos, vehículos preponderantemente automotores, condiciones climatológicas, señalización y caminos, los cuales ocasionan pérdidas prematuras de vidas humanas y/o lesiones, así como secuelas físicas o psicológicas, perjuicios materiales y daños a terceros.[12]

Problemas de los accidentes de tránsito

Los accidentes de tránsito son hoy un serio problema de salud pública mundial, por las muertes que causa y por la discapacidad que genera en ocasiones, a las víctimas de estos sucesos. Desencadenando un problema social, por el daño físico y psicológico que sufren estas personas y su posterior reincorporación a la sociedad, en condiciones diferentes, a las vividas con anterioridad.

Por otra parte, el daño económico producido a nivel mundial por estos eventos no es nada despreciable, si se evitaran los accidentes, estos recursos pudieran emplearse en otras esferas de la salud pública, que lo necesitan.

Causas de los accidentes de tránsito

Los accidentes del tránsito encuentran sus causas en una diversidad de variables. Los expertos afirman que el 96% de éstos se producen por fallas humanas del conductor o del peatón.

12 **www.contraloria.gob.pa%2Finec%2Farchivos%2FP4361CONCEPTOS.pdf&h=_AQFimRKC**

Respecto al conductor, las causales más frecuentes de accidentes del tránsito, en orden de mayor a menor frecuencia, son:

- No respetar las señalizaciones del tránsito
- Manejo descuidado
- Conducir a velocidad inadecuada
- Alcoholismo y otras drogas
- Adelantar sin suficiente espacio ni tiempo
- Obstruir pista de circulación en sentido contrario

En relación con el peatón, las causales más frecuentes están en el siguiente orden:

- No respetar las señalizaciones del tránsito, particularmente semáforos y utilización de pasos peatonales
- No utilizar las pasarelas sobre nivel
- Cruzar vías descuidadamente en las zonas rurales

Efectos de los accidentes del tránsito

Además del impacto económico que tienen como consecuencia los accidentes del tránsito, entre los que hay que destacar los daños en atención médica, los daños materiales, el pago de seguros, funerales de las víctimas, etc., está el impacto social, familiar, psicológico y cultural que provocan.

La muerte, los daños físicos y psicológicos a menudo irrecuperables de uno o más integrantes de una familia que han sido víctimas de accidentes del tránsito, crea situaciones de desajuste emocional, depresión o frustración de expectativas en los individuos que componen el núcleo familiar.

4.7.Clasificación Nacional De La Red Vial

En la **Tabla N°13** se muestra la clasificación de las carreteras en función de: [13]

- Clasificación por Capacidad (Función del TPDA)
- Clasificación por jerarquía en la red vial
- Clasificación por condiciones Orográficas
- Clasificación por Número de Calzadas
- Clasificación en función de la Superficie de rodamiento

Clasificación Funcional de las Vías en base al TPDA			
Descripción	**Clasificación Funcional**	**Trafico Promedio Diario Anual (TPDA)al año de horizonte**	
		Límite Inferior	**Límite Superior**
Autopista	**AP2**	80000	120000
	AP1	50000	80000
Autovía o Carretera Multicarril	**AV2**	26000	50000
	AV1	8000	26000
Carretera de 2 Carriles	**C1**	1000	8000
	C2	500	1000
	C3	0	500

Tabla 13 Clasificación de la Red Vial

Se considera la tasa de crecimiento que rige al Ecuador para sus diferentes años como se muestra en la **Tabla N°14.**

TASAS DE CRECIMIENTO			
TASA	**LIVIANO**	**BUS**	**CAMIÓN**
1	3,79	2,78	2,77
10	3,15	2,48	2,46
20	2,64	2,23	2,22

Tabla 14 Tasa de crecimiento

[13] *MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PUBLICAS DEL ECUADOR (NORMA ECUATORIANA VIAL NEVI-12-MTOP VOLUMEN N°2A)*

4.8.Tramo Portoviejo – Montecristi

La vía que comprende al tramo Portoviejo – Montecristi actualmente está contemplada con un ancho de plataforma de 18.60m (4 carriles), ver **Ilustración 12.**

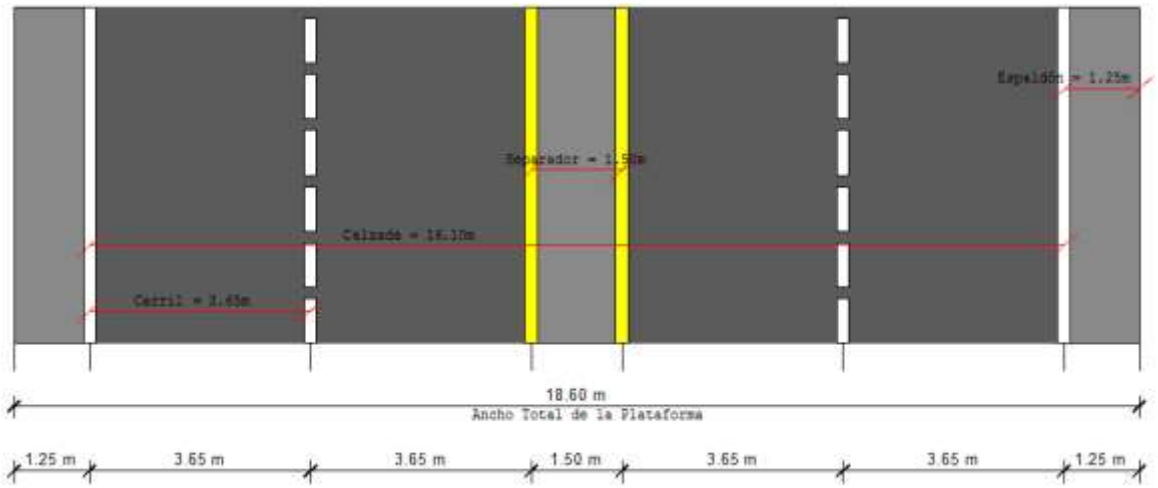




Ilustración 12 Tramo Portoviejo-Montecristi

4.9.Tramo La Pila – Nuevo Paso Lateral a Manta

La vía que comprende al tramo La Pila – Nuevo Paso Lateral a Manta, los estudios para el diseño y construcción de la vía lo realizó el Gobierno Provincial de Manabí en conjunto con Manabí Construye S.A., con un ancho de plataforma de 23.60m, Ver **Ilustración 13.**

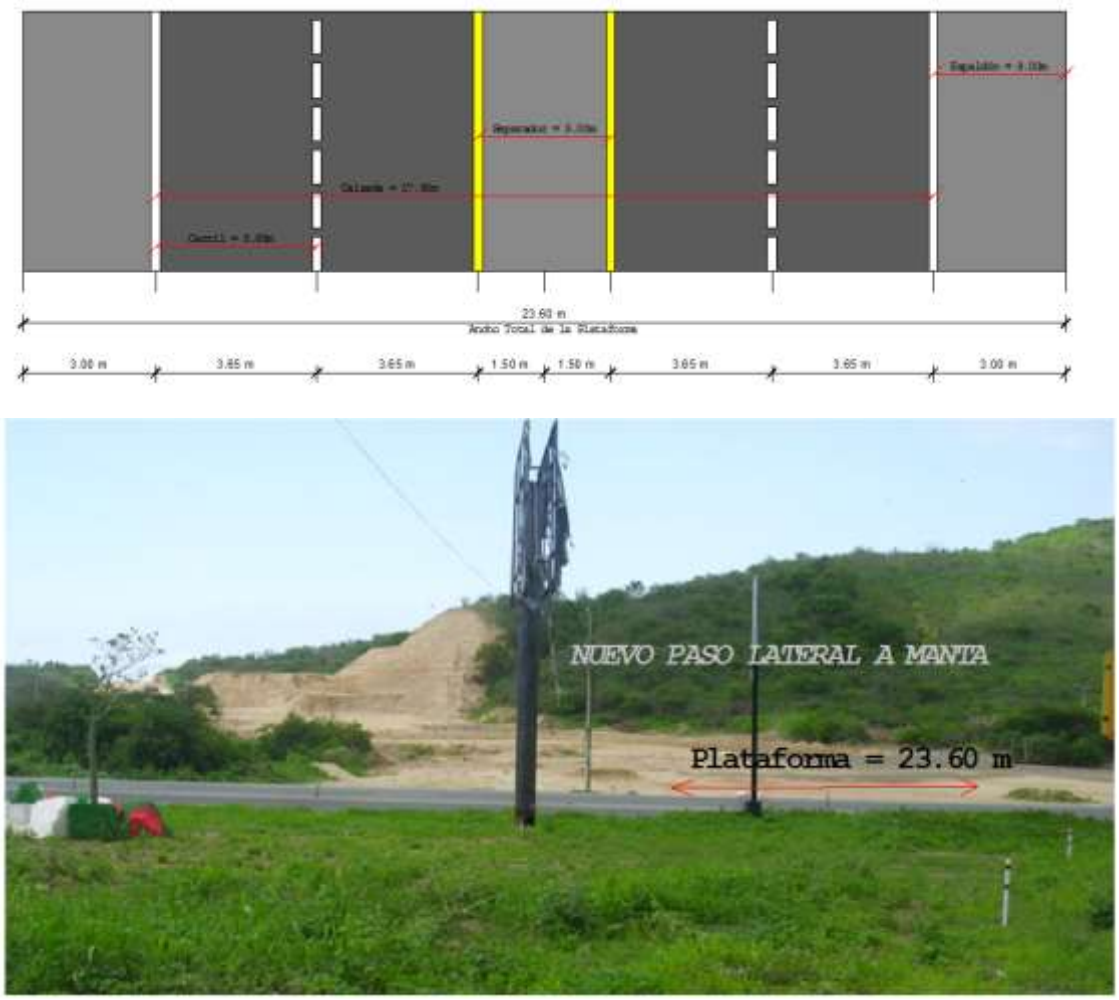


Ilustración 13Tramo La Pila-Nuevo Paso Lateral a Manta

En conjunto con el diseño del distribuidor ira el paso elevado de la **Ilustración 14.**

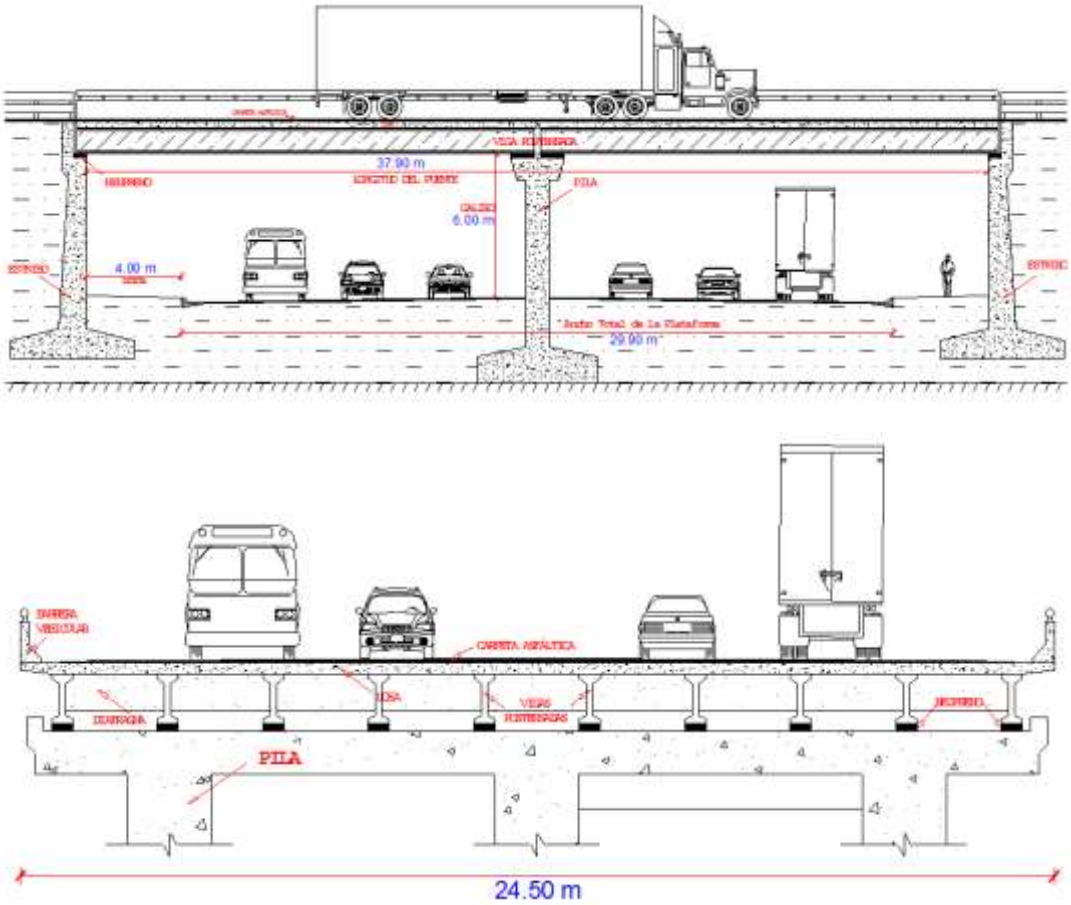


Ilustración 14 Paso Elevado

5. VISUALIZACIÓN DEL ALCANCE DEL ESTUDIO

TEMA: "ESTUDIO Y DISEÑO DE UN DISTRIBUIDOR DE TRÁNSITO EN EL SITIO "LA Y" DE MONTECRISTI EN LA VÍA DE ENLACE MANTA-ROCAFUERTE"

EN LO SOCIAL: Este proyecto servirá para que, un punto en el cual anteriormente ocurrían muchos accidentes, se vuelva más seguro con la implementación de un distribuidor de tránsito, el cual garantizará la seguridad de todas aquellas personas que transiten por el sitio.

EN LO ECONÓMICO: El diseño realizado será presentado a Manabí Construye, para que este sea el ente que realice la construcción del mismo, es por ello que el diseño se lo ha realizado pensando en las cosas que abaratarían costos, para que así sea posible la construcción del distribuidor.

EN LO CIENTÍFICO: Utilizando el aprendizaje obtenido durante el periodo de estudio universitario, y profundizando más en aquellos conocimientos superficiales, se hizo posible la realización de los estudios necesarios para realizar el diseño del distribuidos, de igual manera para diseñar el distribuidor se tuvo que estudiar profundamente distintas posibilidades, siendo seleccionada aquella que presente la seguridad que pueda satisfacer el uso de la vía por parte de los vehículos que la transitan.

6. HIPÓTESIS

6.1.General

La implantación de un distribuidor de tránsito realizado de manera técnica y objetiva en el sitio “la Y” de Montecristi, en la vía de enlace Manta-Rocafuerte disminuirá el índice de accidentabilidad y mejorará la eficacia en el flujo vehicular.

6.2. Especificas

Un distribuidor de tránsito en el sitio la Y de Montecristi disminuirá la cantidad de vehículos pesados que transitan actualmente por la vía principal de Montecristi.

El registro de accidentes acontecidos en el sitio equivale al 20% del total de los accidentes realmente ocurridos en este sector.

7. VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN

7.1.Variables Dependientes

Distribuidor de tránsito

7.2.Variables Independientes

Índice de accidentabilidad

7.3.Operacionalización

Variable dependiente: Distribuidor de tránsito

CONCEPTO	DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICA/ INSTRUMENTO
Es un dispositivo vial compuesto por estructuras de diferentes niveles y ramales de interconexión que permiten el intercambio de vehículos entre dos o más vías.	Estructura vial	Seguridad en la transitabilidad. Zona de alto flujo vehicular Intersección de vía	La construcción del distribuidor de tránsito mejorará la fluidez vehicular en el sitio “la Y” de Montecristi.	Observación

Variable independiente: Índice de accidentabilidad

CONCEPTO	DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICA/ INSTRUMENTO
Índice estadístico que permite expresar en cifras la cantidad de accidentes ocurridos en un lugar determinado.	Estudios estadísticos	Muertes Morbilidad Falta de señalización Irresponsabilidad del conductor Fallas mecánicas	La cantidad de vehículos que utilizan la vía incrementa el total de accidentes suscitados en la intersección.	Recopilación de información

8. OBJETIVOS

8.1.Objetivo General

- Realizar el estudio y diseño de un distribuidor de tránsito en el sitio “la Y” de Montecristi en la vía de enlace Manta-Rocafuerte.

8.2.Objetivos Específicos

- Desarrollar los diferentes estudios para el diseño del distribuidor de tránsito.
- Indagar información acerca de distribuidores de tránsito y sus distintos diseños.
- Diseñar el distribuidor de tránsito en el sitio “la Y” de Montecristi en la vía de enlace Manta-Rocafuerte.

9. DISEÑO METODOLÓGICO

9.1.Metodología

El presente trabajo, el estudio es descriptivo y aplicado. Descriptivo porque mediante el estudio de manera técnica y objetiva de un distribuidor de transito se pretende disminuir el índice de accidentabilidad en "la Y" de Montecristi. Y aplicada porque está encaminada a resolver un problema que es el del alto flujo vehicular en la vía Montecristi-Manta.

9.2. Población y Muestra

Se utilizaron como población a la totalidad de automóviles que transitan por las vías involucradas en nuestro estudio en los horarios picos. Obteniendo los siguientes datos para proyecciones de diez y veinte años:

Clasificación de Vehículos	Portoviejo-Montecristi		Pila-Portoviejo		Pila - Montecristi	
	10 Años	20 Años	10 Años	20 Años	10 Años	20 Años
Livianos	4589	6575	306	439	2337	3349
Buses	633	829	2	3	231	302
Pesados	560	732	90	117	665	868

9.3.Técnicas de recolección de datos

Se utilizaron técnicas de recolección de datos:

- La investigación documental
- La observación en situ.
- Internet.
- Ensayos de laboratorio

9.4.Instrumentos de recolección de datos

Mediante fichas de observación en sitios escogidos se realizó la recolección de datos del tráfico vehicular de la zona en estudio, además realizamos ensayo de laboratorios para conocer las características del suelo.

9.5.Procedimiento de recolección, procesamiento y análisis de datos

Con el fin de conseguir el diseño óptimo del distribuidor de tránsito en “la Y” de Montecristi en la vía de enlace Manta-Rocafuerte, se realizó la investigación documental y por lo consiguiente se aplicaron las técnicas de recolección de datos antes mencionada, las cuales son responsabilidad única y exclusiva de los investigadores.

10.Desarrollo de la Investigación

10.1. Conteo de Vehículos en el sector "La Y" de Montecristi:

Se realizó un conteo manual en el Km 21 Vía Portoviejo-Manta, el cual permite obtener datos del tránsito que circula en la vía clasificados por livianos, buses y pesados, en el **Anexo 2** se presentan los diferentes conteos. tomando los tramos en el punto siendo estos Portoviejo-Montecristi, Portoviejo-Pila, Pila-Montecristi; este conteo se realizó dentro de una semana durante las horas picos como son las 06h00 a 8h00, 11h00 a 13h00 y 16h00 a 18h00.

Obteniendo los datos que se indican en la **Tabla N°15.**

Portoviejo- Montecristi		**Pila-Portoviejo**		**Pila – Montecristi**	
Día	**Total vehículos diarios**	**Día**	**Total vehículos diarios**	**Día**	**Total vehículos diarios**
Lunes	4424	Lunes	328	Lunes	2690
Martes	4409	Martes	324	Martes	2655
Miércoles	5820	Miércoles	328	Miércoles	2653
Jueves	4428	Jueves	327	Jueves	2608
Viernes	4419	Viernes	312	Viernes	2573

Tabla 15 Conteo de Vehículos

Se obtiene un Tráfico Promedio Semanal (T.P.S) de este se obtiene un Trafico Promedio Diario Anual (T.P.D.A) utilizando el factor de ajuste mensual del mes de septiembre siendo este 0,956. Como se indica en la **Tabla N°16**

T.P.D.A= T.P.S x f.m

T.P.D.A= Trafico Promedio Diario Anual

T.P.S= Tráfico Promedio Semanal

f.m= Factor de Ajuste Mensual.

Portoviejo- Montecristi		**Pila-Portoviejo**		**Pila - Montecristi**	
T.P.S	4700	**T.P.S**	324	**T.P.S**	2636
T.P.D.A	4494	**T.P.D.A**	310	**T.P.D.A**	2520

Tabla 16 T.P.D.A

10.2. Clasificación de la vía

Para hacer la clasificación de la vía según la Red Vial del Ecuador se proyectó el tráfico para 10 y 20 años tales en livianos, buses y pesados. Usando la formula estadística $Tf = T.P.D.A(1+r)^n$ obteniendo los siguientes resultados: Ver **Tabla N°17.**

Clasificación de Vehículos	**Portoviejo-Montecristi**		**Pila-Portoviejo**		**Pila - Montecristi**	
	10 Años	**20 Años**	**10 Años**	**20 Años**	**10 Años**	**20 Años**
Livianos	4589	6575	306	439	2337	3349
Buses	633	829	2	3	231	302
Pesados	560	732	90	117	665	868

Tabla 17 Tráfico Proyectado

Clasificando a la Portoviejo-Montecristi como Carretera de dos carriles C1, Pila-Portoviejo como una Carretera de dos Carriles C2 y la Pila-Montecristi Carretera de dos carriles C1.

10.3. Estudios de Suelos

Se realizó estudios en el sector "La Y" de Montecristi, en este se realizaron 2 calicatas de 1,50 m para obtener la clasificación de suelo, las propiedades de este y su C.B.R el cual ayuda para el diseño estructural de la vía.

Los resultados obtenidos se presentan en el **Anexo 3**, estos resultados nos dieron como conclusión que en el sector se tiene el siguiente perfil estratigráfico y el C.B.R correspondiente; de la Calicata N°1 y N°2 **Ilustración 15.**

CALICATA N°1

	SUCS	AASHTO	CBR
0,50	SM(Arena Limosa)	A4	8,2
0,50-1,00	SC(Arena Arcillosa)	A7-5	
1,00-1,50	CL(Arcilla Inorgánicas de Plasticidad baja o media)	A7-5	

CALICATA N°2

	SUCS	AASHTO	CBR
0,50	CH (Arcillas Inorgánicas de Alta Plasticidad)	A7-5	2,80
0,50-1,00	CH (Arcillas Inorgánicas de Alta Plasticidad)	A7-5	
1,00-1,50	CH (Arcillas Inorgánicas de Alta Plasticidad)	A7-5	

Ilustración 15 Estratigrafía del suelo y C.B.R

10.4. Diseño del distribuidor

10.4.1. Criterios Del Diseño

10.4.1.1. Velocidad de diseño

Dentro del estudio se considerara los enlaces directos con una velocidad de la carretera de destino y origen de 100 km/h; por lo tanto la velocidad mínima de diseño para el ramal será de 60km/h.

Para el caso de los lazos la velocidad mínima de diseño es de 30 km/h.

Considerando el tránsito pesado la pendiente máxima, según las especificaciones, será de 5% Entre los empalmes, el tramo puede estar formado por combinaciones de alineaciones con el propósito de cambiar la dirección de los vehículos, estas quedan condicionadas por la velocidad del ramal, el cual a su vez depende del conjunto de circunstancias del proyecto. Tomando en consideración lo del Tabla N°6.

10.4.1.2. Radio de Curvatura

Dentro del diseño y referente a las velocidades dada, peralte máximo y coeficiente de fricción transversal asociado a la velocidad.

Se obtienen para los ramales directos

$$\text{Rmin} = \frac{(60)^2}{127(0{,}17 + 0{,}08)} = 113{,}39 \text{ m}$$

Obteniendo con la formula ya redondeado un radio mínimo de curvatura de 114 m con la velocidad de diseño de 60 km/h, coeficiente de fricción del 17% y peralte máximo 8%.

Para el lazo:

$$\text{Rmin} = \frac{(30)^2}{127(0{,}28 + 0{,}08)} = 19{,}65 \text{ m}$$

Por formula se obtiene un radio mínimo redondeado de 20 m con la velocidad de diseño de 30 km/h y coeficiente de fricción 28% y peralte máximo del 8%

10.4.1.3. Curva de Transición ecuación de Shortt y Universitat Politécnica de Catalunya.

La longitud referente a una velocidad de 30 km/h y un radio de curvatura de 20 m y una tasa de crecimiento del 1,2 m/s^3 dando como resultado de 25,04 m sería la longitud mínima para la transición.

El proyecto está contemplado en tener de acuerdo a velocidad en el lazo de 30 km/h y su radio mínimo de 20m y una curva de transición de 25,06 m.

10.4.1.4. Sobre ancho en curvas

Según la AASHTO, el sobre ancho para n vías será el valor del 10% de la velocidad de la curva entre la raíz cuadrada del radio de giro, el valor obtenido se lo multiplica por el número de vías:

$$s(m) = \frac{0{,}10V}{\sqrt{R}} * n = \frac{0{,}10(30)}{\sqrt{20}} * 1 = 0{,}67m$$

Considerando la longitud del vehículo entre sus ejes, según Barnett, el valor de sobre ancho se calcula con la siguiente formula:

$$s(m) = \left[R - \sqrt{(R^2 + L^2)}\right] N + \frac{0{,}10V}{\sqrt{R}}$$

$$= \left[20 - \sqrt{(20^2 + 6^2)}\right] * 1 + \frac{0{,}10(30)}{\sqrt{20}} = 1{,}59m$$

Según la AASHTO podemos utilizar un valor redondeado de 0,70m pero al tomar en cuenta la longitud entre ejes del vehículo lo recomendable es utilizar un sobre ancho de 1,60m

10.4.1.5. Longitud de aceleración

La longitud de aceleración tomando en cuenta que la vía es de 100km/h de diseño y velocidad del ramal es de 60 Km/h obtenemos como una longitud total de 250 m.

Datos obtenidos de la **Tabla N°8**

LC=75 m

LT=250 m

LA=175 m

10.4.1.6. Longitud de carril de desaceleración

La longitud del carril de desaceleración se lo tomara en cuenta con la velocidad de la vía de 100 km/h obteniendo un LC=85m y LD=22m teniendo una LT=107m.

Dentro del diseño optado se generan 4 ramales que llevan a cada uno de sus destinos los cuales son: Montecristi- La Pila, La Pila-Portoviejo, Portoviejo-Paso Lateral Manta, Paso Lateral Manta – Montecristi con un ancho de vía de 5,50m. Para el ingreso al paso elevado se ubican cuatros lazos que permitirán el ingreso:

A) Paso Lateral Manta – Portoviejo

B) Portoviejo – La Pila

C) Montecristi- Paso Lateral Manta

D) La Pila-Montecristi; como se muestra en la **Ilustración 16.**

Se utilizó el programa CivilCad para el diseño de cada una de estas vías presentadas de manera digital y en el **Anexo 5** los resultados de sus diseños transversales.

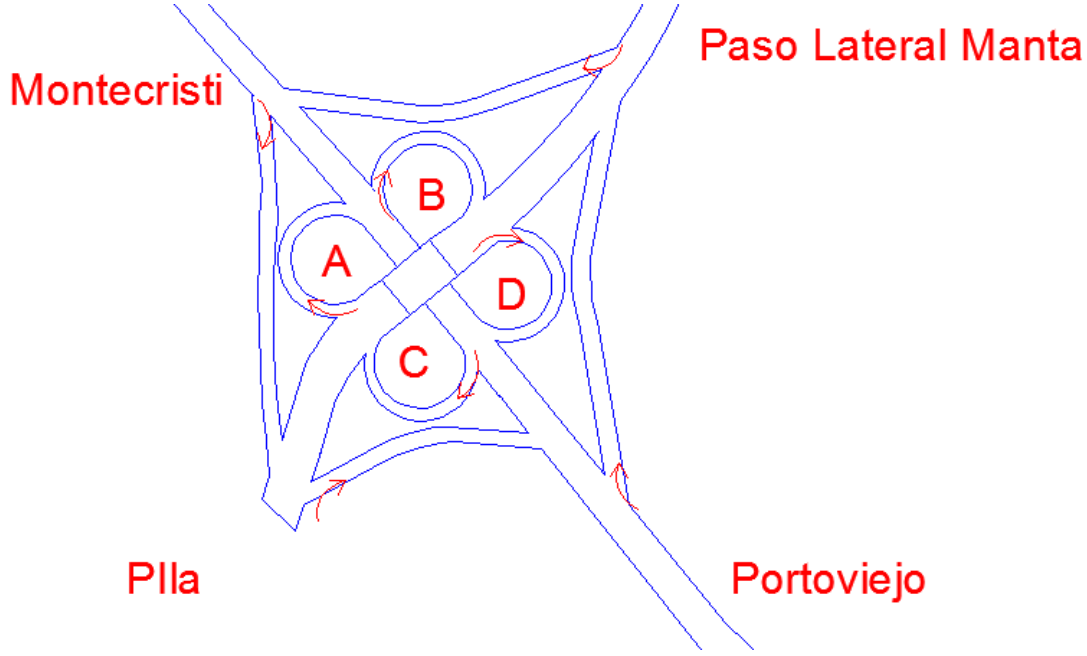


Ilustración 16 Diseño del Distribuidor

IMPLANTACIÓN DEL DISTRIBUIDOR

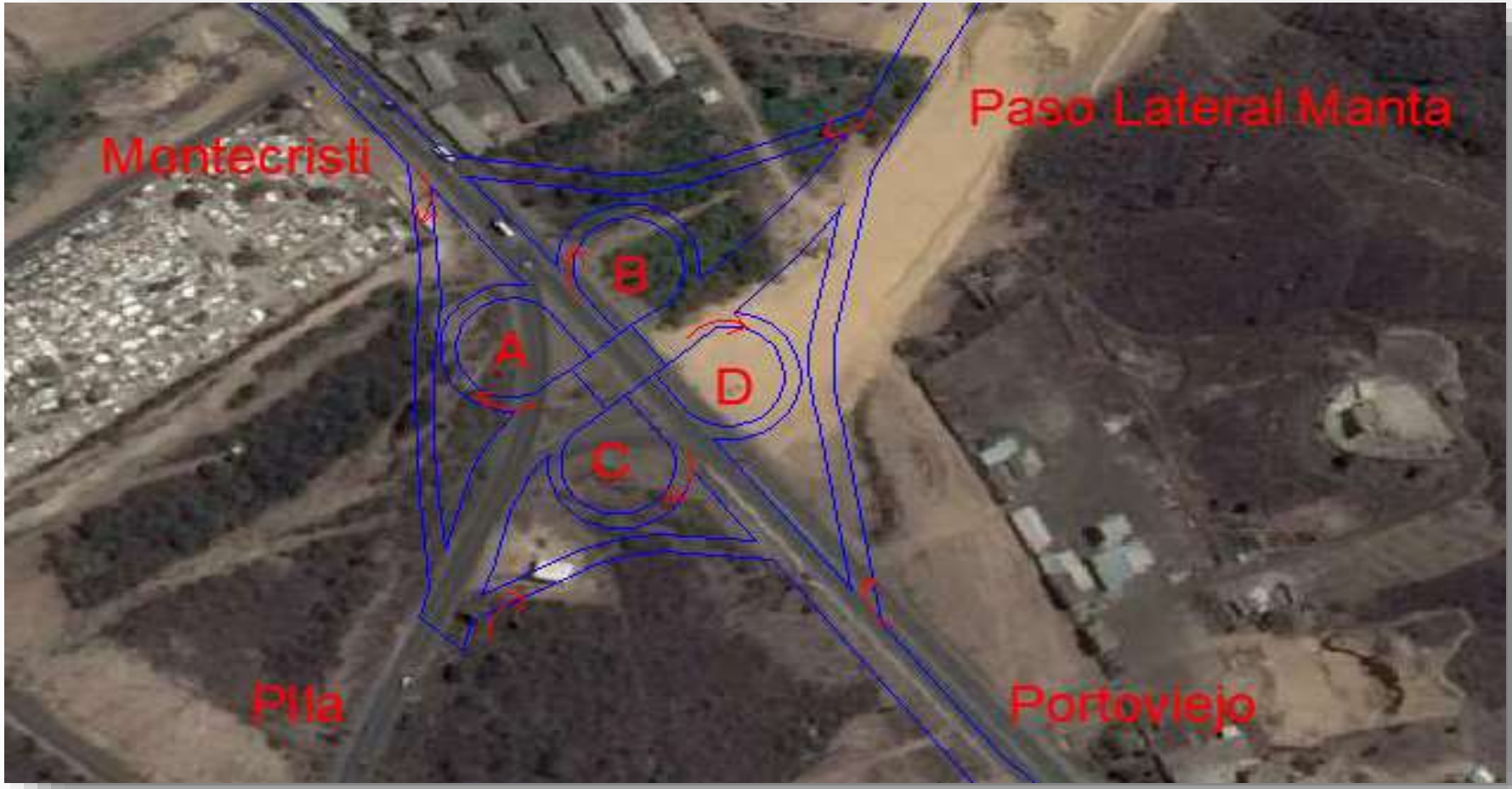


Ilustración 17 Implantación del Diseño del distribuidor

11.CONCLUSIONES

- El diseño del distribuidor en forma de trébol conformado con cuatro ramales a diferentes niveles, presenta la mayor seguridad y comodidad, pues en este no se provocan intercepciones entre los vehículos que transitan en diferentes direcciones con diversos destinos.
- Los radios de curvatura y peralte aplicados en los lazos, están previstos para brindar seguridad para la transitabilidad del lugar, estos deben mantenerse dentro de los parámetros indicados en las normas, de forma tal que no sean muy altos o muy bajos, pues cualquiera de estas indicaciones puede ocasionar que la vía pierda seguridad y sea peligroso transitarla.
- Al ser la topografía mayormente plana, para el diseño de un distribuidor a desnivel, los volúmenes de relleno a utilizar serán altos, en comparación con los de corte.
- En horas de alto tráfico se evidencia un colapso en la actual vía, lo cual se prevee que no ocurra con el nuevo diseño. También ocurre un gran número de colisiones menores en el lugar, causadas por el diseño de la actual intersección.
- Existe un alto flujo de vehículos pesados en la zona, este número se podría ver aumentado cuando se termine la vía que actualmente está en construcción.

12.RECOMENDACIONES

- Al realizar un proyecto vial es importante tomar en cuenta la hidrología de la zona, motivo por el cual se recomienda realizar un estudio hidrológico pues en el sitio existen varias microcuencas, y se debe tener el control respectivo para la remoción del agua, que no ha sido tema de este proyecto de investigación.
- Considerar la localización de nuevos diseños, de manera tal que las viviendas que existan previsiones económicas para efectuar legalmente las expropiaciones.
- Para abaratar costos de obra se puede utilizar material de la zona para ciertos rellenos, una vez que se hayan realizado los análisis de laboratorio correspondientes, de manera que se puedan emplear como material de préstamo los materiales que existen en el lugar o que se vayan extrayendo, y sea utilizado como relleno para los terraplenes.
- Para mantener la seguridad en la transitabilidad, se recomienda a los entes pertinentes realizar un estudio para la iluminación del distribuidor, de esta manera se mantiene la seguridad cuando la luz natural no abastezca al sitio.
- Se recomienda colocar señales de tránsito que adviertan los límites de velocidad e indicar cuales vías son principales, esto con el fin de garantizar la seguridad de todo aquel que utilice el distribuidor.
- Se recomienda colocar barandas de seguridad en los lazos para seguridad vial de estos tramos.

13.PRESUPUESTO

Descripción	Valor
Viáticos, transporte y alimentos	$200,00
Ensayos y estudios	$350,00
Alquiler de equipos	$200,00
Hojas y copias e impresiones	$50,00
Imprevistos	$200,00
Total	**$1.000,00**

14.**CRONOGRAMA**

Actividades	**Tiempo en semanas**												**Recursos**	
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**Humanos**	**Materiales**
Estudio	X	X	X										Grupo de trabajo	Equipos topográficos y materiales de oficina
Diagnóstico			X	X	X								Grupo de trabajo	Materiales de oficina
Análisis						X	X						Grupo de trabajo	Materiales de oficina
Cálculo, diseño y revisión								X	X	X	X		Grupo de trabajo, tutor y revisor.	Equipos y materiales de oficina
Sustentación												X	Grupo de trabajo y tribunal	Equipos de oficina

15.BIBLIOGRAFÍA

- MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS DEL ECUADOR (NORMA ECUATORIANA VIAL NEVI-12-MTOP VOLUMEN N°2A)

- REGLAMENTO - MOTP 2002

- DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS (DG-2013)

- NORMAS PARA EL DISEÑO GEOMÉTRICO DE LAS CARRETERAS REGIONALES 2DA EDICIÓN RAUL LECLAIR CONSULTOR

- TRAZADO DE CARRETERAS (Departament d'Infraestructura del Transport i del Territori) UNIVERSITAT POLITÉCNICA DE CATALUNYA.

- CAL Y MAYOR, INGENIERIA DE TRÁNSITO, 2013, ALFAOMEGA

- WRIGTH DIXON, INGENIERIA DE CARRETERAS, 2010, LIMUSA

- CRESPO VILLALAZ, VÍAS DE COMUNICACIÓN, 2014, LIMUSA

- CHOCONTA PEDRO, DISEÑO GEOMETRICO DE VÍAS, 2000, ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA

16.ANEXOS

16.1. Anexo 1 Topografía del Lugar

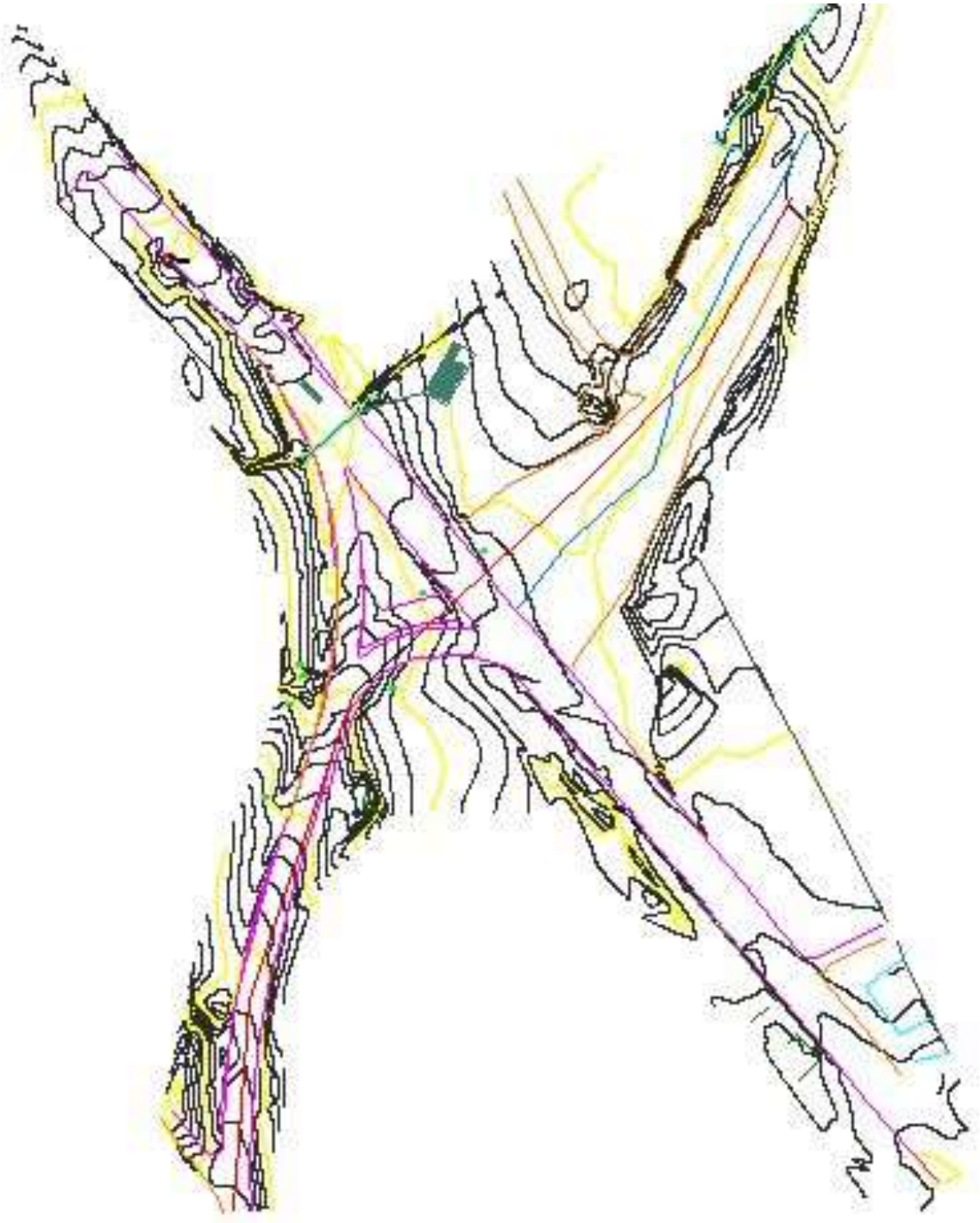


Ilustración 18 Curvas de Nivel de "La Y de Montecristi"

16.2. Anexo 2 Estudios De Transito

Portoviejo-Manta

CLASIFICACION VEHICULAR POR INTERVALOS DE 30 MINUTOS									
PROYECTO:	ESTUDIO DE TRAFICO								
UBICACION:	VIA PORTOVIEJO MANTA								
LUNES									
HORA		PORTOVIEJO-MANTA				MANTA-PORTOVIEJO			
		Entrada				Salida			
		L	B	Pesados 2 e	Total	L	B	Pesados 2 e	Total
6:00 - 8:00	6H00	85	14	14	**113**	75	10	13	**98**
	6H30	135	16	20	**171**	108	13	15	**136**
	7H00	180	17	22	**219**	160	16	22	**198**
	7H30	175	15	23	**213**	170	17	23	**210**
11:00 - 13:00	11H00	144	15	27	**186**	144	13	15	**172**
	11H30	113	8	27	**148**	126	10	22	**158**
	12H00	130	9	16	**155**	125	15	23	**163**
	12H30	128	8	18	**154**	112	8	21	**141**
16:00 - 18:00	16H00	205	14	19	**238**	178	10	30	**218**
	16H30	172	10	21	**203**	210	12	29	**251**
	17H00	178	15	22	**215**	201	12	15	**228**
	17H30	180	11	20	**211**	198	11	16	**225**

CLASIFICACIÓN VEHICULAR POR HORA								
LUNES								
HORA	PORTOVIEJO-MANTA				MANTA-PORTOVIEJO			
	Entrada				Salida			
	L	B	Pesados 2 e	Total	L	B	Pesados 2 e	Total
6:00 - 8:00	575	62	79	716	513	56	73	642
11:00 - 13:00	515	40	88	643	507	46	81	634
16:00 - 18:00	735	50	82	867	787	45	90	922
	1825	152	249		1807	147	244	



COMPOSICIÓN DE TRÁFICO POR SENTIDO			
SENTIDO	ENTRADA	SALIDA	
LIVIANOS	1825	1807	
BUSES	152	147	
PESADOS 2 EJES	249	244	*TOTAL*
TOTAL	2226	2198	4424

SENTIDO	ENTRADA	SALIDA	TOTAL
LIVIANOS	81,99%	82,21%	**82,10%**
BUSES	6,83%	6,69%	**6,76%**
PESADOS 2 EJES	11,19%	11,10%	**11,14%**
	100,00%	100,00%	100,00%

CLASIFICACIÓN VEHICULAR POR INTERVALOS DE 30 MINUTOS									
PROYECTO:	ESTUDIO DE TRAFICO								
UBICACION:	VIA PORTOVIEJO MANTA								
MARTES									
HORA		PORTOVIEJO-MANTA				MANTA-PORTOVIEJO			
		Entrada				Salida			
		L	B	Pesados 2 e	Total	L	B	Pesados 2 e	Total
6:00 - 8:00	6H00	80	15	14	**109**	77	12	14	**103**
	6H30	140	14	21	**175**	106	14	15	**135**
	7H00	178	16	20	**214**	158	15	18	**191**
	7H30	175	15	22	**212**	165	15	20	**200**
11:00 - 13:00	11H00	186	11	24	**221**	140	11	18	**169**
	11H30	165	12	29	**206**	170	16	19	**205**
	12H00	139	9	12	**160**	151	11	26	**188**
	12H30	130	10	11	**151**	144	12	22	**178**
16:00 - 18:00	16H00	154	10	22	**186**	144	9	18	**171**
	16H30	167	11	27	**205**	187	13	18	**218**
	17H00	175	11	23	**209**	167	8	25	**200**
	17H30	170	10	24	**204**	170	9	20	**199**

CLASIFICACIÓN VEHICULAR POR HORA								
MARTES								
HORA	PORTOVIEJO-MANTA				MANTA-PORTOVIEJO			
	Entrada				Salida			
	L	B	Pesados 2 e	Total	L	B	Pesados 2 e	Total
6:00 - 8:00	573	60	77	710	506	56	67	629
11:00 - 13:00	620	42	76	738	605	50	85	740
16:00 - 18:00	666	42	96	804	668	39	81	788
	1859	144	249		1779	145	233	



COMPOSICIÓN DE TRÁFICO POR SENTIDO			
SENTIDO	ENTRADA	SALIDA	
LIVIANOS	1859	1779	
BUSES	144	145	
PESADOS 2 EJES	249	233	*TOTAL*
TOTAL	2252	2157	4409

SENTIDO	ENTRADA	SALIDA	TOTAL
LIVIANOS	82,55%	82,48%	**82,51%**
BUSES	6,39%	6,72%	**6,55%**
PESADOS 2 EJES	11,06%	10,80%	**10,93%**
	100,00%	100,00%	100,00%

CLASIFICACIÓN VEHICULAR POR INTERVALOS DE 30 MINUTOS										
PROYECTO:	ESTUDIO DE TRAFICO									
UBICACION:	VIA PORTOVIEJO MANTA									
MIERCOLES										
HORA		PORTOVIEJO-MANTA				MANTA-PORTOVIEJO			
		Entrada				Salida			
		L	B	Pesados 2 e	Total	L	B	Pesados 2 e	Total
6:00 - 8:00	6H00	87	15	14	**116**	77	10	14	**101**
	6H30	140	20	21	**181**	110	14	13	**137**
	7H00	184	15	24	**223**	179	17	25	**221**
	7H30	170	15	22	**207**	169	15	20	**204**
11:00 - 13:00	11H00	217	159	16	**392**	142	12	17	**171**
	11H30	213	168	16	**397**	148	13	21	**182**
	12H00	204	142	12	**358**	138	13	25	**176**
	12H30	177	148	13	**338**	128	10	22	**160**
16:00 - 18:00	16H00	158	138	13	**309**	161	10	24	**195**
	16H30	153	128	10	**291**	199	13	24	**236**
	17H00	212	161	10	**383**	184	10	20	**214**
	17H30	204	199	13	**416**	184	10	18	**212**

CLASIFICACIÓN VEHICULAR POR HORA								
MIERCOLES								
HORA	PORTOVIEJO-MANTA				MANTA-PORTOVIEJO			
	Entrada				Salida			
	L	B	Pesados 2 e	Total	L	B	Pesados 2 e	Total
6:00 - 8:00	581	65	81	727	535	56	72	663
11:00 - 13:00	811	617	57	1485	556	48	85	689
16:00 - 18:00	727	626	46	1399	728	43	86	857
	2119	1308	184		1819	147	243	



COMPOSICIÓN DE TRÁFICO POR SENTIDO			
SENTIDO	ENTRADA	SALIDA	
LIVIANOS	2119	1819	
BUSES	1308	147	
PESADOS 2 EJES	184	243	*TOTAL*
TOTAL	3611	2209	5820

SENTIDO	ENTRADA	SALIDA	TOTAL
LIVIANOS	58,68%	82,34%	**67,66%**
BUSES	36,22%	6,65%	**25,00%**
PESADOS 2 EJES	5,10%	11,00%	**7,34%**
	100,00%	100,00%	100,00%

CLASIFICACIÓN VEHICULAR POR INTERVALOS DE 30 MINUTOS										
PROYECTO:	ESTUDIO DE TRAFICO									
UBICACION:	VIA PORTOVIEJO MANTA									
JUEVES										
HORA		PORTOVIEJO-MANTA				MANTA-PORTOVIEJO			
		Entrada				Salida			
		L	B	Pesados 2 e	Total	L	B	Pesados 2 e	Total
6:00 - 8:00	6H00	79	14	15	**108**	75	12	12	**99**
	6H30	141	15	20	**176**	110	14	15	**139**
	7H00	175	13	22	**210**	150	13	17	**180**
	7H30	170	16	25	**211**	170	15	22	**207**
11:00 - 13:00	11H00	164	14	25	**203**	143	13	16	**172**
	11H30	140	12	30	**182**	150	12	22	**184**
	12H00	136	10	13	**159**	140	12	24	**176**
	12H30	130	10	15	**155**	130	11	23	**164**
16:00 - 18:00	16H00	178	13	22	**213**	165	12	24	**201**
	16H30	172	12	23	**207**	195	13	25	**233**
	17H00	175	13	21	**209**	185	11	21	**217**
	17H30	177	11	20	**208**	186	10	19	**215**

CLASIFICACIÓN VEHICULAR POR HORA								
JUEVES								
HORA	PORTOVIEJO-MANTA				MANTA-PORTOVIEJO			
	Entrada				Salida			
	L	B	Pesados 2 e	Total	L	B	Pesados 2 e	Total
6:00 - 8:00	565	58	82	705	505	54	66	625
11:00 - 13:00	570	46	83	699	563	48	85	696
16:00 - 18:00	702	49	86	837	731	46	89	866
	1837	153	251		1799	148	240	



COMPOSICIÓN DE TRÁFICO POR SENTIDO			
SENTIDO	ENTRADA	SALIDA	
LIVIANOS	1837	1799	
BUSES	153	148	
PESADOS 2 EJES	251	240	*TOTAL*
TOTAL	2241	2187	4428

SENTIDO	ENTRADA	SALIDA	TOTAL
LIVIANOS	81,97%	82,26%	**82,11%**
BUSES	6,83%	6,77%	**6,80%**
PESADOS 2 EJES	11,20%	10,97%	**11,09%**
	100,00%	100,00%	100,00%

CLASIFICACIÓN VEHICULAR POR INTERVALOS DE 30 MINUTOS										
PROYECTO:	ESTUDIO DE TRAFICO									
UBICACION:	VIA PORTOVIEJO MANTA									
VIERNES										
HORA		PORTOVIEJO-MANTA				MANTA-PORTOVIEJO				
		Entrada				Salida				
		L	B	Pesados 2 e	Total	L	B	Pesados 2 e	Total	
6:00 - 8:00	6H00	80	13	15	**108**	73	14	13	**100**	
	6H30	140	16	18	**174**	108	13	16	**137**	
	7H00	173	15	20	**208**	145	15	18	**178**	
	7H30	175	14	22	**211**	170	14	20	**204**	
11:00 - 13:00	11H00	167	13	25	**205**	145	14	15	**174**	
	11H30	140	14	20	**174**	150	13	20	**183**	
	12H00	135	10	14	**159**	145	13	25	**183**	
	12H30	132	10	15	**157**	132	12	23	**167**	
16:00 - 18:00	16H00	189	14	20	**223**	165	11	22	**198**	
	16H30	170	11	22	**203**	195	13	23	**231**	
	17H00	176	13	20	**209**	180	11	20	**211**	
	17H30	175	12	19	**206**	187	11	18	**216**	

CLASIFICACIÓN VEHICULAR POR HORA								
VIERNES								
HORA	PORTOVIEJO-MANTA				MANTA-PORTOVIEJO			
	Entrada				Salida			
	L	B	Pesados 2 e	Total	L	B	Pesados 2 e	Total
6:00 - 8:00	568	58	75	701	496	56	67	619
11:00 - 13:00	574	47	74	695	572	52	83	707
16:00 - 18:00	710	50	81	841	727	46	83	856
	1852	155	230		1795	154	233	



COMPOSICIÓN DE TRÁFICO POR SENTIDO			
SENTIDO	ENTRADA	SALIDA	
LIVIANOS	1852	1795	
BUSES	155	154	
PESADOS 2 EJES	230	233	*TOTAL*
TOTAL	2237	2182	4419

SENTIDO	ENTRADA	SALIDA	TOTAL
LIVIANOS	82,79%	82,26%	**82,53%**
BUSES	6,93%	7,06%	**6,99%**
PESADOS 2 EJES	10,28%	10,68%	**10,48%**
	100,00%	100,00%	100,00%

Resultados de los conteos del Lunes-Viernes del mes de Septiembre 06H00 - 8H00 ; 11H00 - 13H00 Y 16H00 A 18H00

Día	Entrada				Salida			
	PORTOVIEJO-MANTA				MANTA-PORTOVIEJO			
	L	B	Pesados 2 e	Total	L	B	Pesados 2 e	Total
Lunes	1825	152	249	**2226**	1807	147	244	**2198**
Martes	1859	144	249	**2252**	1779	145	233	**2157**
Miercoles	2119	1308	184	**3611**	1819	147	243	**2209**
Jueves	1837	153	251	**2241**	1799	148	240	**2187**
Viernes	1852	155	230	**2237**	1795	154	233	**2182**
	9492	1912	1163	**12567**	8999	741	1193	**10933**

TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL EN EL 2015

Día	Total vehiculos diarios
Lunes	4424
Martes	4409
Miercoles	5820
Jueves	4428
Viernes	4419
TPDS	4700
TPDA	**4494**

LIVIANOS	BUSES	PESADOS
3632	299	493
3638	289	482
3938	1455	427
3636	301	491
3647	309	463
TPDS 3698	531	471
TPDA **3536**	**508**	**450**

El factor de ajuste mensual para la provincia de Manabi en el mes de Septiembre es Fm 0,956

COMPOSICIÓN DE TRÁFICO PARA EL DIA DE MAYOR DEMANDA

VEHICULO	Total	
	Sentido 1	Sentido 2
LIVIANOS	2119	1819
BUSES	1308	154
PESADOS	251	244
TOTAL	3678	2217

VEHICULO	Total	
	Sentido 1	Sentido 2
LIVIANOS	57,61%	82,05%
BUSES	35,56%	6,95%
PESADOS 2 EJES	6,82%	11,01%
	100,00%	**100,00%**

RELACIÓN FUNCIÓN, CLASE MTOP Y TRÁFICO		
FUNCIÓN	CLASE DE CARRETERA SEGÚN MOP	TPDA (AÑO FINAL DE DISEÑO)
CORREDOR ARTERIAL	RI - R II (2)	> 8000
	I	3000
COLECTORA	II	1000 - 3000
	III	300 - 1000
VECINAL	IV	100 -300
	V	< 100

CLASIFICACION DE CARRETERAS EN FUNCION DEL TRAFICO PROYECTADO	
Clase de Carretera	**Tráfico Proyectado TPDA ***
R-I o R-II	Más de 8.000
I	De 3.000 a 8.000
II	De 1.000 a 3.000
III	De 300 a 1.000
IV	De 100 a 300
V	Menos de 100

* El TPDA indicado es el volumen de tráfico promedio diario anual proyectado a 15 o 20 años. Cuando el pronóstico de trafico para el año 10 sobrepasa los 7.000 vehículos debe investigarse la posibilidad de construir una autopista. Para la determinación de la capacidad de una carretera, cuando se efectúa el diseño definitivo, debe usarse tráfico en vehículos equivalentes.

Valores tomados de la Tasa de Crecimiento Anual de Tráfico Vehicular del Dpto. de Factibilidad del MTOP Provincia Manabí. (INGENIERIA DE PAVIMENTOS PARA CARRETERAS).

TASAS DE CRECIMIENTO			
TASA	**LIVIANO**	**BUS**	**CAMIÓN**
1	3,79	2,78	2,77
10	3,15	2,48	2,46
20	2,64	2,23	2,22

PROYECCION 5 años

CLASIF. VEHÍCULOS	TPDA actual	TASA CREC.	
Livianos	3536	3,15	4129
Buses	508	2,48	574
Pesados	450	2,46	508
TOTAL			5211

PROYECCION 10 años

CLASIF. VEHÍCULOS	TPDA actual	TASA CREC.	
Livianos	3536	2,64	4589
Buses	508	2,23	633
Pesados	450	2,22	560
TOTAL			5782

PROYECCION 20 años

CLASIF. VEHÍCULOS	TPDA actual	TASA CREC.	
Livianos	3536	3,15	6575
Buses	508	2,48	829
Pesados	450	2,46	732
TOTAL			8136

Pila-Montecristi

CLASIFICACIÓN VEHICULAR POR INTERVALOS DE 30 MINUTOS									
PROYECTO:	ESTUDIO DE TRAFICO								
UBICACION:	VIA PILA-MONTECRISTI								
LUNES									
HORA		PILA-MONTECRISTI				MONTECRISTI-PILA			
		Entrada				Salida			
		L	B	Pesados 2 e	Total	L	B	Pesados 2 e	Total
6:00 - 8:00	6H00	77	9	26	**112**	37	5	12	**54**
	6H30	80	11	23	**114**	91	11	15	**117**
	7H00	85	12	28	**125**	75	4	20	**99**
	7H30	85	11	25	**121**	80	4	19	**103**
11:00 - 13:00	11H00	63	10	23	**96**	78	10	28	**116**
	11H30	68	5	13	**86**	72	6	35	**113**
	12H00	87	7	22	**116**	70	8	35	**113**
	12H30	74	6	14	**94**	69	13	28	**110**
16:00 - 18:00	16H00	89	8	31	**128**	110	9	26	**145**
	16H30	74	7	21	**102**	111	7	24	**142**
	17H00	75	8	16	**99**	109	9	25	**143**
	17H30	76	8	16	**100**	109	8	25	**142**

CLASIFICACIÓN VEHICULAR POR HORA								
LUNES								
HORA	PILA-MONTECRISTI				MONTECRISTI-PILA			
	Entrada				Salida			
	L	B	Pesados 2 e	Total	L	B	Pesados 2 e	Total
6:00 - 8:00	327	43	102	472	283	24	66	373
11:00 - 13:00	292	28	72	392	289	37	126	452
16:00 - 18:00	314	31	84	429	439	33	100	572
	933	102	258		1011	94	292	



COMPOSICIÓN DE TRÁFICO POR SENTIDO			
SENTIDO	ENTRADA	SALIDA	
LIVIANOS	933	1011	
BUSES	102	94	
PESADOS 2 EJES	258	292	*TOTAL*
TOTAL	1293	1397	2690

SENTIDO	ENTRADA	SALIDA	TOTAL
LIVIANOS	72,16%	72,37%	**72,27%**
BUSES	7,89%	6,73%	**7,29%**
PESADOS 2 EJES	19,95%	20,90%	**20,45%**
	100,00%	100,00%	100,00%

CLASIFICACIÓN VEHICULAR POR INTERVALOS DE 30 MINUTOS									
PROYECTO:	ESTUDIO DE TRAFICO								
UBICACION:	VIA PILA-MONTECRISTI								
MARTES									
HORA		PILA-MONTECRISTI				MONTECRISTI-PILA			
		Entrada				Salida			
		L	B	Pesados 2 e	Total	L	B	Pesados 2 e	Total
6:00 - 8:00	6H00	78	10	26	**114**	35	5	12	**54**
	6H30	81	11	24	**116**	88	10	16	**117**
	7H00	84	13	27	**124**	78	5	18	**99**
	7H30	85	12	25	**122**	81	6	19	**103**
11:00 - 13:00	11H00	69	8	24	**101**	84	7	24	**116**
	11H30	60	6	20	**86**	98	8	32	**113**
	12H00	67	6	12	**85**	77	7	27	**113**
	12H30	65	7	11	**83**	78	8	26	**110**
16:00 - 18:00	16H00	92	7	30	**129**	106	9	31	**145**
	16H30	67	9	26	**102**	94	7	20	**142**
	17H00	79	6	31	**116**	95	7	28	**143**
	17H30	70	7	28	**105**	93	8	25	**142**

CLASIFICACIÓN VEHICULAR POR HORA								
MARTES								
HORA	PILA-MONTECRISTI				MONTECRISTI-PILA			
	Entrada				Salida			
	L	B	Pesados 2 e	Total	L	B	Pesados 2 e	Total
6:00 - 8:00	328	46	102	476	282	26	65	373
11:00 - 13:00	261	27	67	355	337	30	109	476
16:00 - 18:00	308	29	115	452	388	31	104	523
	897	102	284		1007	87	278	



COMPOSICIÓN DE TRÁFICO POR SENTIDO			
SENTIDO	ENTRADA	SALIDA	
LIVIANOS	897	1007	
BUSES	102	87	
PESADOS 2 EJES	284	278	*TOTAL*
TOTAL	1283	1372	2655

SENTIDO	ENTRADA	SALIDA	TOTAL
LIVIANOS	69,91%	73,40%	**71,71%**
BUSES	7,95%	6,34%	**7,12%**
PESADOS 2 EJES	22,14%	20,26%	**21,17%**
	100,00%	100,00%	100,00%

CLASIFICACIÓN VEHICULAR POR INTERVALOS DE 30 MINUTOS									
PROYECTO:	ESTUDIO DE TRAFICO								
UBICACION:	VIA PILA-MONTECRISTI								
MIERCOLES									
HORA		PILA-MONTECRISTI				MONTECRISTI-PILA			
		Entrada				Salida			
		L	B	Pesados 2 e	Total	L	B	Pesados 2 e	Total
6:00 - 8:00	6H00	78	9	28	**115**	36	7	12	**54**
	6H30	82	10	22	**114**	90	14	16	**117**
	7H00	87	13	29	**129**	76	5	22	**99**
	7H30	85	11	24	**120**	80	5	18	**103**
11:00 - 13:00	11H00	67	7	24	**98**	83	5	22	**116**
	11H30	63	8	20	**91**	99	7	33	**113**
	12H00	65	7	12	**84**	75	8	27	**113**
	12H30	65	7	11	**83**	77	9	26	**110**
16:00 - 18:00	16H00	89	8	28	**125**	105	10	32	**145**
	16H30	65	7	27	**99**	94	8	21	**142**
	17H00	78	5	30	**113**	93	8	26	**143**
	17H30	71	7	27	**105**	96	7	25	**142**

CLASIFICACIÓN VEHICULAR POR HORA								
MIERCOLES								
HORA	PILA-MONTECRISTI				MONTECRISTI-PILA			
	Entrada				Salida			
	L	B	Pesados 2 e	Total	L	B	Pesados 2 e	Total
6:00 - 8:00	332	43	103	478	282	31	68	381
11:00 - 13:00	260	29	67	356	334	29	108	471
16:00 - 18:00	303	27	112	442	388	33	104	525
	895	99	282		1004	93	280	



COMPOSICIÓN DE TRÁFICO POR SENTIDO			
SENTIDO	ENTRADA	SALIDA	
LIVIANOS	895	1004	
BUSES	99	93	
PESADOS 2 EJES	282	280	*TOTAL*
TOTAL	1276	1377	2653

SENTIDO	ENTRADA	SALIDA	TOTAL
LIVIANOS	70,14%	72,91%	**71,58%**
BUSES	7,76%	6,75%	**7,24%**
PESADOS 2 EJES	22,10%	20,33%	**21,18%**
	100,00%	100,00%	100,00%

CLASIFICACIÓN VEHICULAR POR INTERVALOS DE 30 MINUTOS									
PROYECTO:	ESTUDIO DE TRAFICO								
UBICACION:	VIA PILA-MONTECRISTI								
JUEVES									
HORA		PILA-MONTECRISTI				MONTECRISTI-PILA			
		Entrada				Salida			
		L	B	Pesados 2 e	Total	L	B	Pesados 2 e	Total
6:00 - 8:00	6H00	80	9	27	**116**	35	6	13	**54**
	6H30	79	10	25	**114**	92	13	16	**117**
	7H00	85	11	29	**125**	74	6	21	**99**
	7H30	84	12	24	**120**	83	6	18	**103**
11:00 - 13:00	11H00	65	8	23	**96**	81	5	24	**116**
	11H30	65	8	20	**93**	97	7	30	**113**
	12H00	67	7	13	**87**	76	8	32	**113**
	12H30	67	7	11	**85**	74	8	24	**110**
16:00 - 18:00	16H00	89	8	28	**125**	73	9	30	**145**
	16H30	60	7	25	**92**	92	8	20	**142**
	17H00	75	7	31	**113**	95	8	25	**143**
	17H30	71	8	27	**106**	95	7	25	**142**

CLASIFICACIÓN VEHICULAR POR HORA								
JUEVES								
HORA	PILA-MONTECRISTI				MONTECRISTI-PILA			
	Entrada				Salida			
	L	B	Pesados 2 e	Total	L	B	Pesados 2 e	Total
6:00 - 8:00	328	42	105	475	284	31	68	383
11:00 - 13:00	264	30	67	361	328	28	110	466
16:00 - 18:00	295	30	111	436	355	32	100	487
	887	102	283		967	91	278	



COMPOSICIÓN DE TRÁFICO POR SENTIDO			
SENTIDO	ENTRADA	SALIDA	
LIVIANOS	887	967	
BUSES	102	91	
PESADOS 2 EJES	283	278	*TOTAL*
TOTAL	1272	1336	2608

SENTIDO	ENTRADA	SALIDA	TOTAL
LIVIANOS	69,73%	72,38%	**71,09%**
BUSES	8,02%	6,81%	**7,40%**
PESADOS 2 EJES	22,25%	20,81%	**21,51%**
	100,00%	100,00%	100,00%

CLASIFICACIÓN VEHICULAR POR INTERVALOS DE 30 MINUTOS									
PROYECTO:	ESTUDIO DE TRAFICO								
UBICACION:	VIA PILA-MONTECRISTI								
VIERNES									
HORA		PILA-MONTECRISTI Entrada				MONTECRISTI-PILA Salida			
		L	B	Pesados 2 e	Total	L	B	Pesados 2 e	Total
6:00 - 8:00	6H00	77	9	28	**114**	36	7	14	**57**
	6H30	81	11	25	**117**	91	11	17	**119**
	7H00	84	11	27	**122**	70	7	20	**97**
	7H30	83	10	22	**115**	80	7	19	**106**
11:00 - 13:00	11H00	66	9	25	**100**	78	6	23	**107**
	11H30	65	8	21	**94**	95	7	32	**134**
	12H00	70	7	12	**89**	75	9	31	**115**
	12H30	64	6	13	**83**	73	9	22	**104**
16:00 - 18:00	16H00	80	9	26	**115**	72	8	30	**110**
	16H30	62	8	20	**90**	96	7	22	**125**
	17H00	70	8	28	**106**	90	7	26	**123**
	17H30	71	7	27	**105**	92	9	25	**126**

CLASIFICACIÓN VEHICULAR POR HORA								
VIERNES								
HORA	PILA-MONTECRISTI Entrada				MONTECRISTI-PILA Salida			
	L	B	Pesados 2 e	Total	L	B	Pesados 2 e	Total
6:00 - 8:00	325	41	102	468	277	32	70	379
11:00 - 13:00	265	30	71	366	321	31	108	460
16:00 - 18:00	283	32	101	416	350	31	103	484
	873	103	274		948	94	281	



COMPOSICIÓN DE TRÁFICO POR SENTIDO			
SENTIDO	**ENTRADA**	**SALIDA**	
LIVIANOS	873	948	
BUSES	103	94	
PESADOS 2 EJES	274	281	***TOTAL***
TOTAL	1250	1323	2573

SENTIDO	ENTRADA	SALIDA	TOTAL
LIVIANOS	69,84%	71,66%	**70,77%**
BUSES	8,24%	7,11%	**7,66%**
PESADOS 2 EJES	21,92%	21,24%	**21,57%**
	100,00%	100,00%	100,00%

Resultados de los conteos del Lunes-Viernes del mes de Septiembre 06H00 - 8H00 ; 11H00 - 13H00 Y 16H00 A 18H00

Día	Entrada PILA-MONTECRISTI				Salida MONTECRISTI-PILA			
	L	B	Pesados 2 e	Total	L	B	Pesados 2 e	Total
Lunes	933	102	258	**1293**	1011	94	292	**1397**
Martes	897	102	284	**1283**	1007	87	278	**1372**
Miercoles	895	99	282	**1276**	1004	93	280	**1377**
Jueves	887	102	283	**1272**	967	91	278	**1336**
Viernes	873	103	274	**1250**	948	94	281	**1323**
	4485	508	1381	**6374**	4937	459	1409	**6805**

TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL EN EL 2015

Día	Total vehiculos diarios
Lunes	2690
Martes	2656
Miercoles	2653
Jueves	2608
Viernes	2573
TPDS	2636
TPDA	**2520**

	LIVIANOS	BUSES	PESADOS
	1944	196	550
	1904	189	562
	1899	192	562
	1854	193	561
	1821	197	555
TPDS	1884	193	558
TPDA	**1801**	**185**	**534**

El factor de ajuste mensual para la provincia de Manabi en el mes de Septiembre es Fm	0,956

COMPOSICIÓN DE TRÁFICO PARA EL DIA DE MAYOR DEMANDA

VEHICULO	Total	
	Sentido 1	Sentido 2
LIVIANOS	933	1011
BUSES	103	94
PESADOS	284	292
TOTAL	1320	1397

VEHICULO	Total	
	Sentido 1	Sentido 2
LIVIANOS	70,68%	72,37%
BUSES	7,80%	6,73%
PESADOS 2 EJES	21,52%	20,90%
	100,00%	100,00%

RELACIÓN FUNCIÓN, CLASE MTOP Y TRÁFICO		
FUNCIÓN	CLASE DE CARRETERA SEGÚN MOP	TPDA (AÑO FINAL DE DISEÑO)
CORREDOR ARTERIAL	RI - R II (2)	> 8000
	I	3000
COLECTORA	II	1000 - 3000
	III	300 - 1000
VECINAL	IV	100 -300
	V	< 100

CLASIFICACION DE CARRETERAS EN FUNCION DEL TRAFICO PROYECTADO	
Clase de Carretera	**Tráfico Proyectado TPDA ***
R-I o R-II	Más de 8.000
I	De 3.000 a 8.000
II	De 1.000 a 3.000
III	De 300 a 1.000
IV	De 100 a 300
V	Menos de 100

* El TPDA indicado es el volumen de tráfico promedio diario anual proyectado a 15 o 20 años. Cuando el pronóstico de trafico para el año 10 sobrepasa los 7.000 vehículos debe investigarse la posibilidad de construir una autopista. Para la determinación de la capacidad de una carretera, cuando se efectúa el diseño definitivo, debe usarse tráfico en vehículos equivalentes.

Valores tomados de la Tasa de Crecimiento Anual de Tráfico Vehicular del Dpto. de Factibilidad del MTOP Provincia Manabí. (INGENIERIA DE PAVIMENTOS PARA CARRETERAS).

TASAS DE CRECIMIENTO			
TASA	**LIVIANO**	**BUS**	**CAMIÓN**
1	3,79	2,78	2,77
10	3,15	2,48	2,46
20	2,64	2,23	2,22

PROYECCION 5 años

CLASIF. VEHÍCULOS	TPDA actual	TASA CREC.	
Livianos	1801	3,15	2103
Buses	185	2,48	209
Pesados	534	2,46	603
TOTAL			2915

PROYECCION 10 años

CLASIF. VEHÍCULOS	TPDA actual	TASA CREC.	
Livianos	1801	2,64	2337
Buses	185	2,23	231
Pesados	534	2,22	665
TOTAL			3233

PROYECCION 20 años

CLASIF. VEHÍCULOS	TPDA actual	TASA CREC.	
Livianos	1801	3,15	3349
Buses	185	2,48	302
Pesados	534	2,46	868
TOTAL			4519

Pila-Portoviejo

CLASIFICACIÓN VEHICULAR POR INTERVALOS DE 30 MINUTOS										
PROYECTO:	ESTUDIO DE TRAFICO									
UBICACION:	VIA PORTOVIEJO - LA PILA									
LUNES										
HORA		PILA-PORTOVIEJO				PORTOVIEJO-LA PILA			
		Entrada				Salida			
		L	B	Pesados 2 e	Total	L	B	Pesados 2 e	Total
6:00 - 8:00	6H00	11	0	2	**13**	7	0	1	**8**
	6H30	18	1	3	**22**	3	1	3	**7**
	7H00	15	0	4	**19**	10	0	4	**14**
	7H30	11	0	2	**13**	6	0	3	**9**
11:00 - 13:00	11H00	16	0	3	**19**	4	0	3	**7**
	11H30	10	0	3	**13**	10	0	4	**14**
	12H00	15	0	5	**20**	5	0	2	**7**
	12H30	11	0	4	**15**	7	0	2	**9**
16:00 - 18:00	16H00	16	0	1	**17**	5	0	6	**11**
	16H30	22	0	3	**25**	13	0	1	**14**
	17H00	14	0	4	**18**	9	0	1	**10**
	17H30	13	0	2	**15**	8	0	1	**9**

CLASIFICACIÓN VEHICULAR POR HORA								
LUNES								
HORA	PILA-PORTOVIEJO				PORTOVIEJO-LA PILA			
	Entrada				Salida			
	L	B	Pesados 2 e	Total	L	B	Pesados 2 e	Total
6:00 - 8:00	55	1	11	67	26	1	11	38
11:00 - 13:00	52	0	15	67	26	0	11	37
16:00 - 18:00	65	0	10	75	35	0	9	44
	172	1	36		87	1	31	



COMPOSICIÓN DE TRÁFICO POR SENTIDO			
SENTIDO	ENTRADA	SALIDA	
LIVIANOS	172	87	
BUSES	1	1	
PESADOS 2 EJES	36	31	*TOTAL*
TOTAL	209	119	328

SENTIDO	ENTRADA	SALIDA	TOTAL
LIVIANOS	82,30%	73,11%	**78,96%**
BUSES	0,48%	0,84%	**0,61%**
PESADOS 2 EJES	17,22%	26,05%	**20,43%**
	100,00%	100,00%	100,00%

CLASIFICACIÓN VEHICULAR POR INTERVALOS DE 30 MINUTOS										
PROYECTO:	ESTUDIO DE TRAFICO									
UBICACION:	VIA PORTOVIEJO - LA PILA									
MARTES										
HORA		PILA-PORTOVIEJO				PORTOVIEJO-LA PILA			
		Entrada				Salida			
		L	B	Pesados 2 e	Total	L	B	Pesados 2 e	Total
6:00 - 8:00	6H00	13	0	2	**15**	5	0	1	**6**
	6H30	18	1	4	**23**	4	1	2	**7**
	7H00	15	0	3	**18**	9	0	3	**12**
	7H30	10	0	4	**14**	5	0	3	**8**
11:00 - 13:00	11H00	19	0	2	**21**	10	0	1	**11**
	11H30	14	0	9	**23**	6	0	4	**10**
	12H00	20	0	5	**25**	6	0	2	**8**
	12H30	15	0	5	**20**	5	0	1	**6**
16:00 - 18:00	16H00	12	0	7	**19**	4	0	2	**6**
	16H30	13	0	5	**18**	6	0	1	**7**
	17H00	14	0	2	**16**	10	0	2	**12**
	17H30	10	0	1	**11**	6	0	2	**8**

CLASIFICACIÓN VEHICULAR POR HORA								
MARTES								
HORA	PILA-PORTOVIEJO				PORTOVIEJO-LA PILA			
	Entrada				Salida			
	L	B	Pesados 2 e	Total	L	B	Pesados 2 e	Total
6:00 - 8:00	56	1	13	70	23	1	9	33
11:00 - 13:00	68	0	21	89	27	0	8	35
16:00 - 18:00	49	0	15	64	26	0	7	33
	173	1	49		76	1	24	



COMPOSICIÓN DE TRÁFICO POR SENTIDO			
SENTIDO	ENTRADA	SALIDA	
LIVIANOS	173	76	
BUSES	1	1	
PESADOS 2 EJES	49	24	*TOTAL*
TOTAL	223	101	324

SENTIDO	ENTRADA	SALIDA	TOTAL
LIVIANOS	77,58%	75,25%	**76,85%**
BUSES	0,45%	0,99%	**0,62%**
PESADOS 2 EJES	21,97%	23,76%	**22,53%**
	100,00%	100,00%	100,00%

CLASIFICACIÓN VEHICULAR POR INTERVALOS DE 30 MINUTOS										
PROYECTO:	ESTUDIO DE TRAFICO									
UBICACION:	VIA PORTOVIEJO - LA PILA									
MIERCOLES										
HORA		PILA-PORTOVIEJO				PORTOVIEJO-LA PILA			
		Entrada				Salida			
		L	B	Pesados 2 e	Total	L	B	Pesados 2 e	Total
6:00 - 8:00	6H00	12	0	3	**15**	8	0	0	**8**
	6H30	20	1	2	**23**	2	1	4	**7**
	7H00	13	0	6	**19**	9	0	4	**13**
	7H30	10	0	3	**13**	6	0	3	**9**
11:00 - 13:00	11H00	18	0	2	**20**	9	0	1	**10**
	11H30	13	0	8	**21**	7	0	3	**10**
	12H00	17	0	6	**23**	7	0	4	**11**
	12H30	16	0	6	**22**	5	0	1	**6**
16:00 - 18:00	16H00	12	0	7	**19**	3	0	2	**5**
	16H30	14	0	6	**20**	7	0	1	**8**
	17H00	10	0	3	**13**	9	0	3	**12**
	17H30	12	0	1	**13**	7	0	1	**8**

CLASIFICACIÓN VEHICULAR POR HORA								
MIERCOLES								
HORA	PILA-PORTOVIEJO				PORTOVIEJO-LA PILA			
	Entrada				Salida			
	L	B	Pesados 2 e	Total	L	B	Pesados 2 e	Total
6:00 - 8:00	55	1	14	70	25	1	11	37
11:00 - 13:00	64	0	22	86	28	0	9	37
16:00 - 18:00	48	0	17	65	26	0	7	33
	167	1	53		79	1	27	



COMPOSICIÓN DE TRÁFICO POR SENTIDO			
SENTIDO	ENTRADA	SALIDA	
LIVIANOS	167	79	
BUSES	1	1	
PESADOS 2 EJES	53	27	*TOTAL*
TOTAL	221	107	328

SENTIDO	ENTRADA	SALIDA	TOTAL
LIVIANOS	75,57%	73,83%	**75,00%**
BUSES	0,45%	0,93%	**0,61%**
PESADOS 2 EJES	23,98%	25,23%	**24,39%**
	100,00%	100,00%	100,00%

CLASIFICACIÓN VEHICULAR POR INTERVALOS DE 30 MINUTOS										
PROYECTO:	ESTUDIO DE TRAFICO									
UBICACION:	VIA PORTOVIEJO - LA PILA									
JUEVES										
HORA		PILA-PORTOVIEJO				PORTOVIEJO-LA PILA			
		Entrada				Salida			
		L	B	Pesados 2 e	Total	L	B	Pesados 2 e	Total
6:00 - 8:00	6H00	11	0	2	**13**	7	0	1	**8**
	6H30	19	1	4	**24**	2	1	3	**6**
	7H00	14	0	5	**19**	8	0	5	**13**
	7H30	10	0	2	**12**	5	0	3	**8**
11:00 - 13:00	11H00	17	0	2	**19**	8	0	2	**10**
	11H30	14	0	6	**20**	7	0	3	**10**
	12H00	18	0	7	**25**	7	0	4	**11**
	12H30	15	0	5	**20**	4	0	2	**6**
16:00 - 18:00	16H00	13	0	8	**21**	4	0	3	**7**
	16H30	14	0	3	**17**	8	0	1	**9**
	17H00	11	0	5	**16**	9	0	2	**11**
	17H30	13	0	1	**14**	7	0	1	**8**

CLASIFICACIÓN VEHICULAR POR HORA								
JUEVES								
HORA	PILA-PORTOVIEJO				PORTOVIEJO-LA PILA			
	Entrada				Salida			
	L	B	Pesados 2 e	Total	L	B	Pesados 2 e	Total
6:00 - 8:00	54	1	13	68	22	1	12	35
11:00 - 13:00	64	0	20	84	26	0	11	37
16:00 - 18:00	51	0	17	68	28	0	7	35
	169	1	50		76	1	30	



COMPOSICIÓN DE TRÁFICO POR SENTIDO			
SENTIDO	ENTRADA	SALIDA	
LIVIANOS	169	76	
BUSES	1	1	
PESADOS 2 EJES	50	30	*TOTAL*
TOTAL	220	107	327

SENTIDO	ENTRADA	SALIDA	TOTAL
LIVIANOS	76,82%	71,03%	**74,92%**
BUSES	0,45%	0,93%	**0,61%**
PESADOS 2 EJES	22,73%	28,04%	**24,46%**
	100,00%	100,00%	100,00%

CLASIFICACIÓN VEHICULAR POR INTERVALOS DE 30 MINUTOS									
PROYECTO:	ESTUDIO DE TRAFICO								
UBICACION:	VIA PORTOVIEJO - LA PILA								
VIERNES									
HORA		PILA-PORTOVIEJO				PORTOVIEJO-LA PILA			
		Entrada				Salida			
		L	B	Pesados 2 e	Total	L	B	Pesados 2 e	Total
6:00 - 8:00	6H00	12	0	1	13	6	0	2	8
	6H30	17	1	4	22	3	1	5	9
	7H00	14	0	3	17	6	0	2	8
	7H30	11	0	2	13	3	0	3	6
11:00 - 13:00	11H00	16	0	2	18	7	0	3	10
	11H30	16	0	5	21	7	0	3	10
	12H00	14	0	5	19	5	0	3	8
	12H30	15	0	6	21	4	0	4	8
16:00 - 18:00	16H00	13	0	7	20	4	0	3	7
	16H30	12	0	4	16	7	0	2	9
	17H00	14	0	5	19	8	0	1	9
	17H30	13	0	1	14	7	0	0	7

CLASIFICACION VEHICULAR POR HORA								
VIERNES								
HORA	PILA-PORTOVIEJO				PORTOVIEJO-LA PILA			
	Entrada				Salida			
	L	B	Pesados 2 e	Total	L	B	Pesados 2 e	Total
6:00 - 8:00	54	1	10	65	18	1	13	31
11:00 - 13:00	61	0	18	79	23	0	13	36
16:00 - 18:00	52	0	17	69	26	0	6	32
	167	1	45		67	1	31	



COMPOSICIÓN DE TRÁFICO POR SENTIDO			
SENTIDO	ENTRADA	SALIDA	
LIVIANOS	167	67	
BUSES	1	1	
PESADOS 2 EJES	45	31	*TOTAL*
TOTAL	213	99	312

SENTIDO	ENTRADA	SALIDA	TOTAL
LIVIANOS	78,40%	67,68%	**75,00%**
BUSES	0,47%	1,01%	**0,64%**
PESADOS 2 EJES	21,13%	31,31%	**24,36%**
	100,00%	100,00%	100,00%

Resultados de los conteos del Lunes-Viernes del mes de Septiembre 06H00 - 8H00 ; 11H00 - 13H00 Y 16H00 A 18H00

Día	Entrada				Salida			
	PILA-PORTOVIEJO				PORTOVIEJO-LA PILA			
	L	B	Pesados 2 e	Total	L	B	Pesados 2 e	Total
Lunes	172	1	36	**209**	87	1	31	**119**
Martes	173	1	49	**223**	76	1	24	**101**
Miercoles	167	1	53	**221**	79	1	27	**107**
Jueves	169	1	50	**220**	76	1	30	**107**
Viernes	167	1	45	**213**	67	1	31	**99**
	848	5	233	**1086**	385	5	143	**533**

TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL EN EL 2015

Día	Total vehiculos diarios
Lunes	328
Martes	324
Miercoles	328
Jueves	327
Viernes	312
TPDS	324
TPDA	**310**

LIVIANOS	BUSES	PESADOS
259	2	67
249	2	73
246	2	80
245	2	80
234	2	76
TPDS 247	2	75
TPDA 236	**2**	**72**

El factor de ajuste mensual para la provincia de Manabi en el mes de Septiembre es Fm	0,956

COMPOSICIÓN DE TRÁFICO PARA EL DIA DE MAYOR DEMANDA

VEHICULO	Total	
	Sentido 1	Sentido 2
LIVIANOS	173	87
BUSES	1	1
PESADOS	53	31
TOTAL	227	119

VEHICULO	Total	
	Sentido 1	Sentido 2
LIVIANOS	76,21%	73,11%
BUSES	0,44%	0,84%
PESADOS 2 EJES	23,35%	26,05%
	100,00%	**100,00%**

RELACIÓN FUNCIÓN, CLASE MTOP Y TRÁFICO		
FUNCIÓN	CLASE DE CARRETERA SEGÚN MOP	TPDA (AÑO FINAL DE DISEÑO)
CORREDOR ARTERIAL	RI - R II (2)	> 8000
	I	3000
COLECTORA	II	1000 - 3000
	III	300 - 1000
VECINAL	IV	100 -300
	V	< 100

CLASIFICACION DE CARRETERAS EN FUNCION DEL TRAFICO PROYECTADO	
Clase de Carretera	**Tráfico Proyectado TPDA ***
R-I o R-II	Más de 8.000
I	De 3.000 a 8.000
II	De 1.000 a 3.000
III	De 300 a 1.000
IV	De 100 a 300
V	Menos de 100

* El TPDA indicado es el volumen de tráfico promedio diario anual proyectado a 15 o 20 años. Cuando el pronóstico de trafico para el año 10 sobrepasa los 7.000 vehículos debe investigarse la posibilidad de construir una autopista. Para la determinación de la capacidad de una carretera, cuando se efectúa el diseño definitivo, debe usarse tráfico en vehículos equivalentes.

Valores tomados de la Tasa de Crecimiento Anual de Tráfico Vehicular del Dpto. de Factibilidad del MTOP Provincia Manabí. (INGENIERIA DE PAVIMENTOS PARA CARRETERAS).

TASAS DE CRECIMIENTO			
TASA	**LIVIANO**	**BUS**	**CAMIÓN**
1	3,79	2,78	2,77
10	3,15	2,48	2,46
20	2,64	2,23	2,22

PROYECCION 5 años

CLASIF. VEHÍCULOS	TPDA actual	TASA CREC.	
Livianos	236	3,15	276
Buses	2	2,48	2
Pesados	72	2,46	81
TOTAL			359

PROYECCION 10 años

CLASIF. VEHÍCULOS	TPDA actual	TASA CREC.	
Livianos	236	2,64	306
Buses	2	2,23	2
Pesados	72	2,22	90
TOTAL			398

PROYECCION 20 años

CLASIF. VEHÍCULOS	TPDA actual	TASA CREC.	
Livianos	236	3,15	439
Buses	2	2,48	3
Pesados	72	2,46	117
TOTAL			559

16.3. Anexo 3 Estudios De Suelo

CALICATA N°1

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS
INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE UN DISTRIBUIDOR DE TRÁNSITO EN EL SITIO "LA Y" DE MONTECRISTI EN LA VÍA DE ENLACE MANTA-ROCAFUERTE

RESPONSABLES:	ANCHUNDIA ADRIÁN LUIS AUGUSTO CEDEÑO RODRÍGUEZ ABEL JUSTINIANO	CALICATA N° 1

Humedad Natural

Muestra	0-0,50m					
Masa Muestra Hum. + Tara	Masa Muestra Seca + Tara	Masa de la Tara	Masa de Agua	Masa Suelo Seco	% Humedad	% Humedad Promedio
606,39	548,47	71,28	57,92	477,19	12,14	11,43
131,87	122,12	29,99	9,75	92,13	10,58	
106,54	98,72	31,05	7,82	67,67	11,56	
Muestra	**0,50-1,00m**					
Masa Muestra Hum. + Tara	Masa Muestra Seca + Tara	Masa de la Tara	Masa de Agua	Masa Suelo Seco	% Humedad	% Humedad Promedio
486,08	424,87	84,85	61,21	340,02	18,00	17,73
131,79	117,79	30,84	14,00	86,95	16,10	
126,50	111,09	30,39	15,41	80,70	19,10	
Muestra	**1,00-1,50m**					
Masa Muestra Hum. + Tara	Masa Muestra Seca + Tara	Masa de la Tara	Masa de Agua	Masa Suelo Seco	% Humedad	% Humedad Promedio
451,71	384,56	91,40	67,15	293,16	22,91	22,85
141,74	121,22	30,39	20,52	90,83	22,59	
135,81	116,05	30,28	19,76	85,77	23,04	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS
INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE UN DISTRIBUIDOR DE TRÁNSITO EN EL SITIO "LA Y" DE MONTECRISTI EN LA VÍA DE ENLACE MANTA-ROCAFUERTE

RESPONSABLES:	ANCHUNDIA ADRIÁN LUIS AUGUSTO CEDEÑO RODRÍGUEZ ABEL JUSTINIANO

CALICATA N° 1

Granulometria Serie Fina

Muestra	0-0,50m			
Tamiz N°	Peso Ret. Par.	Peso Ret. Ac.	% Ret.	% Pasa
4	8,54	8,54	3,17	96,83
10	6,55	15,09	5,60	94,40
40	9,14	24,23	9,00	91,00
200	146,6	170,83	63,45	36,55
Pasa 200	98,41			
Peso Inicial		300		
Peso Inicial Humedo		269,24		
Muestra	**0,50-1,00m**			
Tamiz N°	Peso Ret. Par.	Peso Ret. Ac.	% Ret.	% Pasa
4	85,94	85,94	33,73	66,27
10	18,53	104,47	41,00	59,00
40	20,69	125,16	49,12	50,88
200	14,87	140,03	54,95	45,05
Pasa 200	114,78			
Peso Inicial		300		
Peso Inicial Humedo		254,81		
Muestra	**1,00-1,50m**			
Tamiz N°	Peso Ret. Par.	Peso Ret. Ac.	% Ret.	% Pasa
4	10,74	10,74	4,40	95,60
10	10,22	20,96	8,58	91,42
40	28,28	49,24	20,16	79,84
200	52,93	102,17	41,84	58,16
Pasa 200	142,04			
Peso Inicial		300		
Peso Inicial Humedo		244,21		

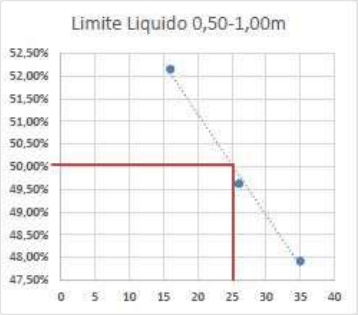
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS
INGENIERIA CIVIL

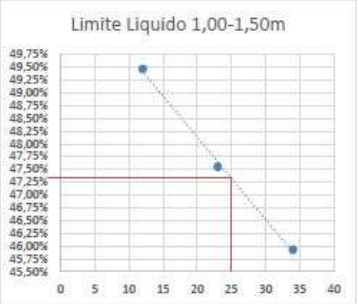
PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE UN DISTRIBUIDOR DE TRÁNSITO EN EL SITIO "LA Y" DE MONTECRISTI EN LA VÍA DE ENLACE MANTA-ROCAFUERTE

RESPONSABLES:	ANCHUNDIA ADRIÁN LUIS AUGUSTO CEDEÑO RODRÍGUEZ ABEL JUSTINIANO	CALICATA N°1

Limite Liquido

Muestra		0-0,50m		Material No Plastico		
N° Golpes	Peso Cap. Suelo H.	Peso Cap. Suelo S.	Peso Capsula	Masa De Agua	Masa de Suelo Seco	W%
Muestra		0,50-1,00m				
N° Golpes	Peso Cap. Suelo H.	Peso Cap. Suelo S.	Peso Capsula	Masa De Agua	Masa de Suelo Seco	W%
35	34,20	28,67	17,13	5,53	11,54	47,92%
26	31,38	24,68	11,18	6,70	13,50	49,63%
16	39,79	32,05	17,21	7,74	14,84	52,16%
Muestra		1,00-1,50m				
N° Golpes	Peso Cap. Suelo H.	Peso Cap. Suelo S.	Peso Capsula	Masa De Agua	Masa de Suelo Seco	W%
34	36,14	30,27	17,49	5,87	12,78	45,93%
23	37,96	31,45	17,76	6,51	13,69	47,55%
12	40,96	34,01	19,96	6,95	14,05	49,47%





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS
INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE UN DISTRIBUIDOR DE TRÁNSITO EN EL SITIO "LA Y" DE MONTECRISTI EN LA VÍA DE ENLACE MANTA-ROCAFUERTE

RESPONSABLES:	ANCHUNDIA ADRIÁN LUIS AUGUSTO CEDEÑO RODRÍGUEZ ABEL JUSTINIANO	CALICATA N°1

Limite Plastico

Muestra		0-0,50m		Material No Plastico		
Peso Cap. Suelo H.	Peso Cap. Suelo S.	Peso Capsula	Masa De Agua	Masa de Suelo Seco	W%	Promedio
Muestra		0,50-1,00m				
Peso Cap. Suelo H.	Peso Cap. Suelo S.	Peso Capsula	Masa De Agua	Masa de Suelo Seco	W%	Promedio
8,69	8,19	6,84	0,50	1,35	0,37	35,64%
9,06	8,45	6,79	0,61	1,66	0,37	
9,56	9,02	7,39	0,54	1,63	0,33	
Muestra		1,00-1,50m				
Peso Cap. Suelo H.	Peso Cap. Suelo S.	Peso Capsula	Masa De Agua	Masa de Suelo Seco	W%	Promedio
9,96	9,34	7,65	0,62	1,69	0,37	34,21%
9,27	8,65	6,73	0,62	1,92	0,32	
9,07	8,35	6,21	0,72	2,14	0,34	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS
INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE UN DISTRIBUIDOR DE TRÁNSITO EN EL SITIO "LA Y" DE MONTECRISTI EN LA VÍA DE ENLACE MANTA-ROCAFUERTE

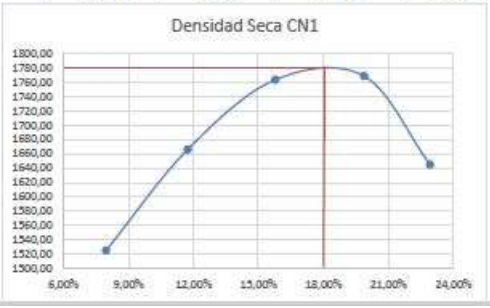
RESPONSABLES:	ANCHUNDIA ADRIÁN LUIS AUGUSTO CEDEÑO RODRÍGUEZ ABEL JUSTINIANO	CALICATA N° 1

Compactación

Datos del ensayo		Datos del Molde	
Procedimiento	T-150	Diametro	15
Golpes/Capa	56-5	Volumen	2650,725
Masa Del Martillo	10 lb	Masa	6780
Altura de Caida	18 Pulg	Altura	15

Muestra	1		2		3		4		5	
Agua Aumentada Parcial	0,00		240,00		480,00		720,00		960,00	
Agua Aumentada Acumulada	0,00		240,00		720,00		1440,00		2400,00	
Agua Aumentada	0%		4%		8%		12%		16%	
Masa De Suelo Humedo + molde	11145,00		11715,00		12192,00		12400,00		12140,00	
Masa Suelo Humedo	4365,00		4935,00		5412,00		5620,00		5360,00	
Densidad Humeda	1,65		1,86		2,04		2,12		2,02	
Tara + Suelo Humedo	383,44	299,70	374,00	567,67	505,24	479,90	248,66	289,05	598,24	581,46
Tara + Suelo Seco	360,54	283,69	339,37	517,01	442,83	419,60	213,23	248,18	499,25	489,22
Masa de Agua	22,90	16,01	34,63	50,66	62,41	60,30	35,43	40,87	98,99	92,24
Masa de la Tara	71,26	84,59	41,87	89,41	42,57	42,30	35,93	41,60	81,48	73,15
Masa del Suelo Seco	289,28	199,10	297,50	427,60	400,26	377,30	177,30	206,58	417,77	416,07
Contenido de Agua	7,92%	8,04%	11,64%	11,85%	15,59%	15,98%	19,98%	19,78%	23,69%	22,17%
Contenido de Agua Promedio	7,98%		11,74%		15,79%		19,88%		22,93%	
Densidad Seca	1525,04		1666,09		1763,33		1768,53		1644,88	

Humedad Optima
18,00%
Densidad Seca
1780 kg/cm2



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS
INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE UN DISTRIBUIDOR DE TRÁNSITO EN EL SITIO "LA Y" DE MONTECRISTI EN LA VÍA DE ENLACE MANTA-ROCAFUERTE

RESPONSABLES:	ANCHUNDIA ADRIÁN LUIS AUGUSTO CEDEÑO RODRÍGUEZ ABEL JUSTINIANO	CALICATA N° 1

Ensayo C.B.R

Número de golpes por capas	61		27		11	
	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO
Peso muestra humeda+molde Gr	10210	10530	10772	11120	10136	11329
Peso del molde Gr	5832	5832	6601	6601	7253	7253
Peso muestra humeda Gr	4378	4698	4171	4519	2883	4076
Volumen de la muestra cm3	2148,85	2148,85	2148,85	2148,85	2148,85	2148,85
Densidad Humeda Kg/m3	2,04	2,19	1,94	2,10	1,34	1,90
Densidad Seca kg/m3	1609,37	1638,06	1532,30	1580,27	1032,77	1434,20

CONTENIDO DE AGUA

Tarro N°	18	T3	89	48	16	29	17	72	1	P3	B2	T5
P. muestra humeda + tarro Gr	142,85	126,57	437,31	381,86	187,73	177,99	493,02	542,42	417,53	294,81	794,78	612,26
P. muestra seca + tarro Gr	130,82	108,68	348,23	304,34	163,54	157,85	390,23	425,32	334,19	235,73	620,03	480,89
Peso agua Gr	12,03	17,89	89,08	77,52	24,19	20,14	102,79	117,1	83,34	59,08	174,75	131,37
Peso tarro Gr	84,84	42,48	73,15	79,99	74,08	81,3	72,67	78,74	52,11	40,56	81,48	71,19
Peso muestra seca Gr	45,98	66,2	275,08	224,35	89,46	76,55	317,56	346,58	282,08	195,17	538,55	409,7
Contenido de humedad %	26,164	27,024	32,383	34,553	27,04	26,31	32,369	33,787	29,545	30,271	32,448	32,065
Contenido promedio de h. %	26,59		33,47		26,67		33,08		29,91		32,26	

Tiempo transcurrido en dias	MOLDE N° 61				Tiempo transcurrido en dias	MOLDE N° 27				Tiempo transcurrido en dias	MOLDE N° 11			
	Lectura Dial	Altura	Esponjamiento			Lectura Dial	Altura	Esponjamiento			Lectura Dial	Altura	Esponjamiento	
	Pulg.	Muestra	Pulg.	%		Pulg.	Muestra	Pulg.	%		Pulg.	Muestra	Pulg.	%
3	0	4,64	4,64	0	3	0,13	4,64	4,77	2,80	3	0,16	4,64	4,80	3,45
4	0	4,64	4,64	0	4	0,15	4,64	4,79	3,23	4	0,16	4,64	4,80	3,45
5	0	4,64	4,64	0	5	0,15	4,64	4,79	3,23	5	0,16	4,64	4,80	3,45
							6,4516							

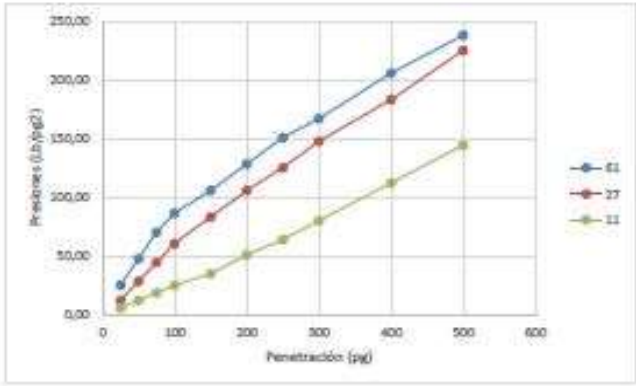
Constante de anillo de deformación 10 Area Piston 2008,35 311,294873

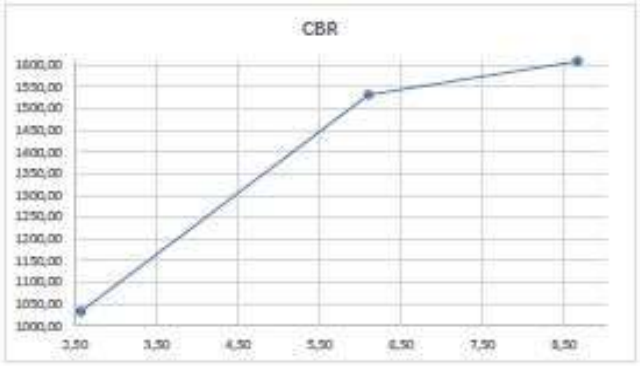
Tiempo		Penetración Pulgadas	MOLDE N° 61				
			Carga		Presiones Corregir	Valores de CBR
Seg.	Min.		Dial	Lbs	Lbs/pulg2	
		0				
30		25	8	80	25,70	
60	1	50	15	150	48,19	
90		75	22	220	70,67	
120	2	100	27	270	86,73	8,67
180	3	150	33	330	106,01	
240	4	200	40	400	128,50	
300	5	250	47	470	150,98	
360	6	300	52	520	167,04	
480	8	400	64	640	205,59	
600	10	500	74	740	237,72	

Tiempo		Penetración Pulgadas	MOLDE N° 27				
			Carga		Presiones Corregir	Valores de CBR
Seg.	Min.		Dial	Lbs	Lbs/pulg2	
		0				
30		25	4	40	12,85	
60	1	50	9	90	28,91	
90		75	14	140	44,97	
120	2	100	19	190	61,04	6,10
180	3	150	26	260	83,52	
240	4	200	33	330	106,01	
300	5	250	39	390	125,28	
360	6	300	46	460	147,77	
480	8	400	57	570	183,11	
600	10	500	70	700	224,87	

Tiempo		Penetración Pulgadas	MOLDE N° 11				
			Carga		Presiones Corregir	Valores de CBR
Seg.	Min.		Dial	Lbs	Lbs/pulg2	
		0				
30		25	2	20	6,42	
60	1	50	4	40	12,85	
90		75	6	60	19,27	
120	2	100	8	80	25,70	2,57
180	3	150	11	110	35,34	
240	4	200	16	160	51,40	
300	5	250	20	200	64,25	
360	6	300	25	250	80,31	
480	8	400	35	350	112,43	
600	10	500	45	450	144,56	

CBR	D	
	8,67	1609,37
	6,10	1532,30
	2,57	1032,77
	1780	1602





CALICATA N°2

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS
INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE UN DISTRIBUIDOR DE TRÁNSITO EN EL SITIO "LA Y" DE MONTECRISTI EN LA VÍA DE ENLACE MANTA-ROCAFUERTE

RESPONSABLES:	ANCHUNDIA ADRIÁN LUIS AUGUSTO CEDEÑO RODRÍGUEZ ABEL JUSTINIANO	CALICATA N° 2

Humedad Natural

Muestra	0-0,50m					
Masa Muestra Hum. + Tara	Masa Muestra Seca + Tara	Masa de la Tara	Masa de Agua	Masa Suelo Seco	% Humedad	% Humedad Promedio
424,01	367,39	89,51	56,62	277,88	20,38	20,57
128,29	111,75	30,01	16,54	81,74	20,23	
132,18	114,56	31,05	17,62	83,51	21,10	
Muestra	**0,50-1,00m**					
Masa Muestra Hum. + Tara	Masa Muestra Seca + Tara	Masa de la Tara	Masa de Agua	Masa Suelo Seco	% Humedad	% Humedad Promedio
314,38	262,68	41,50	51,70	221,18	23,37	23,49
125,11	106,97	29,57	18,14	77,40	23,44	
127,70	108,98	29,81	18,72	79,17	23,65	
Muestra	**1,00-1,50m**					
Masa Muestra Hum. + Tara	Masa Muestra Seca + Tara	Masa de la Tara	Masa de Agua	Masa Suelo Seco	% Humedad	% Humedad Promedio
635,23	518,55	75,90	116,68	442,65	26,36	26,22
127,61	107,73	31,02	19,88	76,71	25,92	
135,24	113,40	30,59	21,84	82,81	26,37	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS
INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE UN DISTRIBUIDOR DE TRÁNSITO EN EL SITIO "LA Y" DE MONTECRISTI EN LA VÍA DE ENLACE MANTA-ROCAFUERTE

RESPONSABLES:	ANCHUNDIA ADRIÁN LUIS AUGUSTO CEDEÑO RODRÍGUEZ ABEL JUSTINIANO

CALICATA N° 2

Granulometria Serie Fina

Muestra	0-0,50m			
Tamiz N°	Peso Ret. Par.	Peso Ret. Ac.	% Ret.	% Pasa
4	21,48	21,48	8,63	91,37
10	7,48	28,96	11,64	88,36
40	11,46	40,42	16,24	83,76
200	20,39	60,81	24,44	75,56
Pasa 200	188,01			
Peso Inicial		300		
Peso Inicial Humedo		248,82		
Muestra	**0,50-1,00m**			
Tamiz N°	Peso Ret. Par.	Peso Ret. Ac.	% Ret.	% Pasa
4	0	0	0,00	100,00
10	0,34	0,34	0,14	99,86
40	1,86	2,2	0,91	99,09
200	5,23	7,43	3,06	96,94
Pasa 200	235,51			
Peso Inicial		300		
Peso Inicial Humedo		242,94		
Muestra	**1,00-1,50m**			
Tamiz N°	Peso Ret. Par.	Peso Ret. Ac.	% Ret.	% Pasa
4	0	0	0,00	100,00
10	0,54	0,54	0,23	99,77
40	3,3	3,84	1,62	98,38
200	13,1	16,94	7,13	92,87
Pasa 200	220,75			
Peso Inicial		300		
Peso Inicial Humedo		237,69		

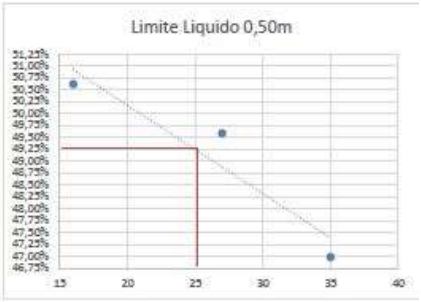
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS
INGENIERIA CIVIL

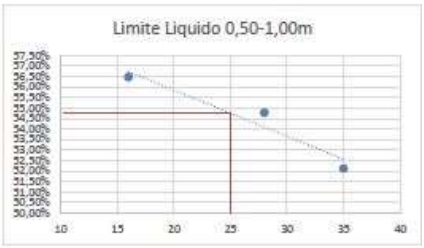
PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE UN DISTRIBUIDOR DE TRÁNSITO EN EL SITIO "LA Y" DE MONTECRISTI EN LA VÍA DE ENLACE MANTA-ROCAFUERTE

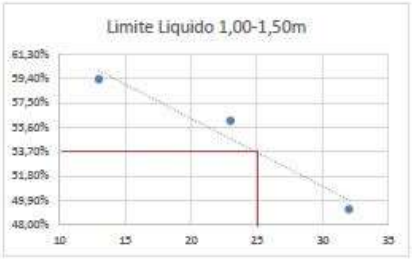
RESPONSABLES:	ANCHUNDIA ADRIÁN LUIS AUGUSTO CEDEÑO RODRÍGUEZ ABEL JUSTINIANO	CALICATA N°2

Limite Liquido

Muestra		0-0,50m				
N° Golpes	Peso Cap. Suelo H.	Peso Cap. Suelo S.	Peso Capsula	Masa De Agua	Masa de Suelo Seco	W%
35	42,47	34,77	18,38	7,70	16,39	46,98%
27	40,43	32,70	17,11	7,73	15,59	49,58%
16	45,21	35,82	17,27	9,39	18,55	50,62%
Muestra		0,50-1,00m				
N° Golpes	Peso Cap. Suelo H.	Peso Cap. Suelo S.	Peso Capsula	Masa De Agua	Masa de Suelo Seco	W%
35	35,21	28,96	16,97	6,25	11,99	52,13%
28	34,91	28,33	16,32	6,58	12,01	54,79%
16	37,87	30,68	17,95	7,19	12,73	56,48%
Muestra		1,00-1,50m				
N° Golpes	Peso Cap. Suelo H.	Peso Cap. Suelo S.	Peso Capsula	Masa De Agua	Masa de Suelo Seco	W%
32	37,29	30,64	17,13	6,65	13,51	49,22%
23	40,21	31,91	17,12	8,30	14,79	56,12%
13	35,98	28,94	17,08	7,04	11,86	59,36%







UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS
INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE UN DISTRIBUIDOR DE TRÁNSITO EN EL SITIO "LA Y" DE MONTECRISTI EN LA VÍA DE ENLACE MANTA-ROCAFUERTE

RESPONSABLES:	ANCHUNDIA ADRIÁN LUIS AUGUSTO CEDEÑO RODRÍGUEZ ABEL JUSTINIANO	CALICATA N°2

Limite Plastico

Muestra		0-0,50m				
Peso Cap. Suelo H.	Peso Cap. Suelo S.	Peso Capsula	Masa De Agua	Masa de Suelo Seco	W%	Promedio
9,20	8,62	6,83	0,58	1,79	32,40%	32,84%
11,35	10,57	8,29	0,78	2,28	34,21%	
10,13	9,31	6,74	0,82	2,57	31,91%	
Muestra		0,50-1,00m				
Peso Cap. Suelo H.	Peso Cap. Suelo S.	Peso Capsula	Masa De Agua	Masa de Suelo Seco	W%	Promedio
9,84	9,01	6,74	0,83	2,27	0,37	36,71%
8,93	8,39	6,82	0,54	1,57	0,34	
9,40	8,64	6,70	0,76	1,94	0,39	
Muestra		1,00-1,50m				
Peso Cap. Suelo H.	Peso Cap. Suelo S.	Peso Capsula	Masa De Agua	Masa de Suelo Seco	W%	Promedio
8,20	7,84	6,77	0,36	1,07	0,34	34,98%
8,89	8,41	6,80	0,48	1,61	0,30	
9,43	8,87	7,52	0,56	1,35	0,41	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS
INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE UN DISTRIBUIDOR DE TRÁNSITO EN EL SITIO "LA Y" DE MONTECRISTI EN LA VÍA DE ENLACE MANTA-ROCAFUERTE

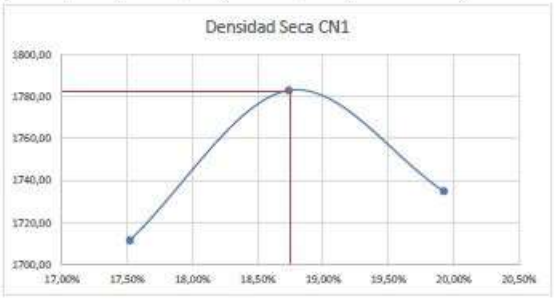
RESPONSABLES:	ANCHUNDIA ADRIÁN LUIS AUGUSTO CEDEÑO RODRÍGUEZ ABEL JUSTINIANO	CALICATA N° 2

Compactación

Datos del ensayo		Datos del Molde	
Procedimiento	T-150	Diametro	15
Golpes/Capa	56-5	Volumen	2650,725
Masa Del Martillo	10 lb	Masa	6780
Altura de Caida	18 Pulg	Altura	15

Muestra	1		2		3		4		5	
Agua Aumentada Parcial	0,00		180,00		360,00					
Agua Aumentada Acumulada	0,00		180,00		540,00					
Agua Aumentada	0%		3%		6%					
Masa De Suelo Humedo + molde	11325,00		11515,00		11388,00					
Masa Suelo Humedo	4545,00		4735,00		4608,00					
Densidad Humeda	1,71		1,79		1,74					
Tara + Suelo Humedo	267,93	262,12	337,80	344,96	300,90	504,23				
Tara + Suelo Seco	233,99	229,51	297,34	296,79	258,81	425,66				
Masa de Agua	33,94	32,61	40,46	48,17	42,09	78,57				
Masa de la Tara	41,44	42,26	84,60	35,84	41,57	41,96				
Masa del Suelo Seco	192,55	187,25	212,74	260,95	217,24	383,70				
Contenido de Agua	17,63%	17,42%	19,02%	18,46%	19,37%	20,48%				
Contenido de Agua Promedio	17,52%		18,74%		19,93%					
Densidad Seca	1711,63		1782,96		1734,94					

Humedad Optima
18,75%
Densidad Seca
1783 kg/cm2



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS
INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE UN DISTRIBUIDOR DE TRÁNSITO EN EL SITIO "LA Y" DE MONTECRISTI EN LA VÍA DE ENLACE MANTA-ROCAFUERTE

RESPONSABLES:	ANCHUNDIA ADRIÁN LUIS AUGUSTO CEDEÑO RODRÍGUEZ ABEL JUSTINIANO	CALICATA N° 2

Ensayo C.B.R

Número de golpes por capas	61		27		11	
	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO
Peso muestra humeda+molde Gr	11034	11759	10445	10491	11025	11140
Peso del molde Gr	6830	6830	6269	6269	7488	7488
Peso muestra humeda Gr	4204	4929	4176	4222	3537	3652
Volumen de la muestra cm3	2148,85	2148,85	2148,85	2148,85	2148,85	2148,85
Densidad Humeda Kg/m3	1,96	2,29	1,94	1,96	1,65	1,70
Densidad Seca kg/m3	1618,55	1746,04	1619,31	1458,93	1352,97	1265,77

CONTENIDO DE AGUA

Tarro N°	35	K2	22	1M	8	B	6A	1	A1	13	3	B1
P. muestra humeda + tarro Gr	396,7	343,03	514,37	547,46	163,96	140,62	772,76	364,41	296,38	357,05	409,45	246,75
P. muestra seca + tarro Gr	337,05	291,26	414,9	433,29	143,48	123,21	597,12	281,6	251,42	306,03	332,89	200,61
Peso agua Gr	59,65	51,77	99,47	114,17	20,48	17,41	175,64	82,81	44,96	51,02	76,56	46,14
Peso tarro Gr	53,97	40,86	89,45	78,48	41,53	35,88	69,2	52,04	41,5	73,04	87,8	76,9
Peso muestra seca Gr	283,08	250,4	325,45	354,81	101,95	87,33	527,92	229,56	209,92	232,99	245,09	123,71
Contenido de humedad %	21,072	20,675	30,564	32,178	20,088	19,936	33,27	36,073	21,418	21,898	31,238	37,297
Contenido promedio de h. %	20,87		31,37		20,01		34,67		21,66		34,27	

Tiempo transcurrido en dias	MOLDE N° 61				Tiempo transcurrido en dias	MOLDE N° 27				Tiempo transcurrido en dias	MOLDE N° 11			
	Lectura Dial Pulg.	Altura Muestra	Esponjamieeto			Lectura Dial Pulg.	Altura Muestra	Esponjamiento			Lectura Dial Pulg.	Altura Muestra	Esponjamiento	
			Pulg.	%				Pulg.	%				Pulg.	%
3	2,54	5	7,54	50,80	3	2,56	5	7,56	51,20	3	1,74	5	6,74	34,80
4	2,86	5	7,86	57,20	4	2,62	5	7,62	52,40	4	1,74	5	6,74	34,80
5	3,15	5	8,15	63,00	5	2,64	5	7,64	52,80	5	1,75	5	6,75	35,00
6	3,32	5	8,32	66,40	6	2,65	5	7,65	53,00	6	1,75	5	6,75	35,00
7	3,40	5	8,40	68,00	7	2,67	5	7,67	53,40	7	1,75	5	6,75	35,00
10	3,49	5	8,49	69,80	10	2,7	5	7,70	54,00	10	1,75	5	6,75	35,00
11	3,49	5	8,49	69,80	11	2,7	5	7,70	54,00	11	1,75	5	6,75	35,00
							6,4516							

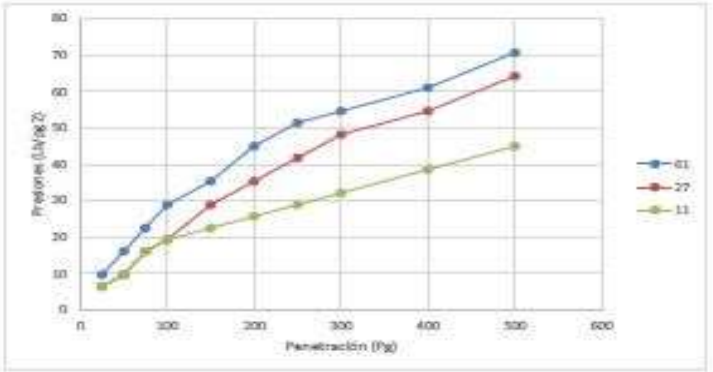
Constante de anillo de deformación 10 Area Piston 2008,35 311,295

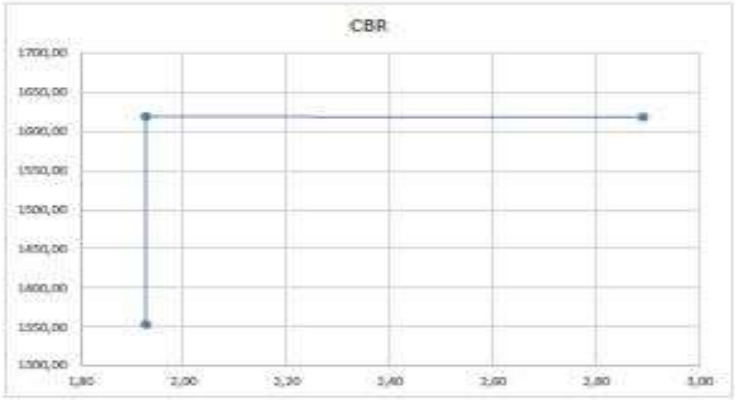
Tiempo		Penetración Pulgadas	MOLDE N° 61			
			Carga		Presiones Corregir	Valores de CBR
Seg.	Min.		Dial	Lbs	Lbs/pulg2	
		0				
30		25	3	30	9,64	
60	1	50	5	50	16,06	
90		75	7	70	22,49	
120	2	100	9	90	28,91	2,89
180	3	150	11	110	35,34	
240	4	200	14	140	44,97	
300	5	250	16	160	51,40	
360	6	300	17	170	54,61	
480	8	400	19	190	61,04	
600	10	500	22	220	70,67	

Tiempo		Penetración Pulgadas	MOLDE N° 27			
			Carga		Presiones Corregir	Valores de CBR
Seg.	Min.		Dial	Lbs	Lbs/pulg2	
		0				
30		25	2	20	6,42	
60	1	50	3	30	9,64	
90		75	5	50	16,06	
120	2	100	6	60	19,27	1,93
180	3	150	9	90	28,91	
240	4	200	11	110	35,34	
300	5	250	13	130	41,76	
360	6	300	15	150	48,19	
480	8	400	17	170	54,61	
600	10	500	20	200	64,25	

Tiempo		Penetración Pulgadas	MOLDE N° 11			
			Carga		Presiones Corregir	Valores de CBR
Seg.	Min.		Dial	Lbs	Lbs/pulg2	
		0				
30		25	2	20	6,42	
60	1	50	3	30	9,64	
90		75	5	50	16,06	
120	2	100	6	60	19,27	1,93
180	3	150	7	70	22,49	
240	4	200	8	80	25,70	
300	5	250	9	90	28,91	
360	6	300	10	100	32,12	
480	8	400	12	120	38,55	
600	10	500	14	140	44,97	

CBR	D	
	2,89	1618,55
	1,93	1619,31
	1,93	1352,97
	1783	1604,7





16.4. Anexo 4 Fotografías

Fotos del estudio de tránsito



Conteo de vehículos realizado por Abel Cedeño Km 21 Vía Portoviejo-Manta



Vehículo saliendo del tramo en proyecto al paso Lateral de Manta



Congestión de tránsito pesado en una de las zonas de estudio



Tránsito Pesado que circula de Montecristi-Pila



Conteo de vehículos realizado por Luis Anchundia Km 21 Vía Portoviejo-Manta



Vehiculo Pesado que transita de Portoviejo-Pila



Vehiculo pesado haciendo uso mal de la vía por evitar la congestión en el punto de salida normal



Vehiculo averiado causando congestión en una de las areas de estudio



Vehiculos que transitan desde la Pila-Montecristi



Zona de alto flujo vehicular en la intersección estudiada



Se encuentran vehiculos en la zona estudiada de todo tipo



Vehículo que transitaba de Portoviejo esperando para pasar para la via la Pila

Fotos del estudio de suelo (Calicatas hechas en el Sector)



Excavación de la calicata N°1 de los primeros 30cm.



Excavación de la calicata N°1



Recolección de muestra de la calicha N°1 por Luis Anchundia



Verificación de la excavación por Abel Cedeño



Retiro de la muestra a 1.50 m de profundidad.



Muestras de la calicata N°1



Realización de la calicata N°2



Verificación de la excavación por Luis Anchundia



Verificación de los 30 cm de profundidad de capa vegetal por Abel Cedeño



Verificación de los 0,50m de profundidad de la calicata para la recolección de muestra realizada por Luis Anchundia



Recolección de muestra de 1,50 m de profundidad



Luis Anchundia y Abel Cedeño con muestras tomadas de la calicata N°2

Ensayos realizados en el laboratorio



Lavado de la muestra del suelo para ensayo de granulometría húmeda por Abel Cedeño



Lavado de la muestra del suelo para ensayo de granulometría húmeda por Luis Anchundia



Peso de muestras para los diferentes ensayos a realizar.



Peso de muestras para los diferentes ensayos a realizar.



Muestra N°1 tomadas para su respectivo ensayo



Muestra N°2 tomadas para su respectivo ensayo



Muestras para obtener el CBR respectivo antes de ingresar a la piscina de remojo



Muestras para obtener el CBR respectivo antes de ingresar a la piscina de remojo



Ingreso de cada muestra a la piscina para obtener el respectivo control de esponjamiento



Retiro de las muestras luego del control respectivo por esponjamiento



Muestra después del respectivo esponjamiento puesta máquina de compresión del CBR.



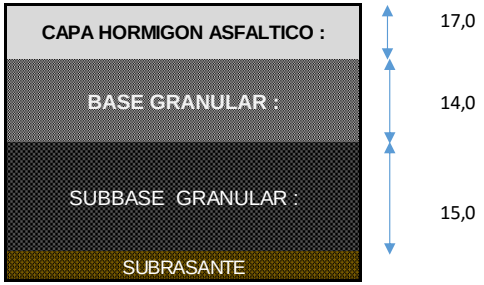
Las 6 muestras después de la penetración para conocer el C.B.R respectivo.

16.5. Anexo 5 Diseño del Distribuidoe

DETERMINACION DE ESPESORES DE LA ESTRUCTURA:

CAPAS DEL PAVIMENTO	Espesor Num. Estr.	Num. Estr. corregido	Espesor inicial adop. (plg)	Eq min (plg)	Espesor adoptado (cm)
CAPA HORMIGON ASFALTICO :	**D1* :**		6,7	6,62	17,0
	SN1* :	2,61			
BASE GRANULAR :	**D2* :**		5,50	5,37	14,0
	SN2* :	0,69			
SUBBASE GRANULAR :	**D3* :**		5,90	3,11	15,0
	SN3* :	0,52			
TOTAL		**3,83**	**18,1**	**15,1**	**46,0**

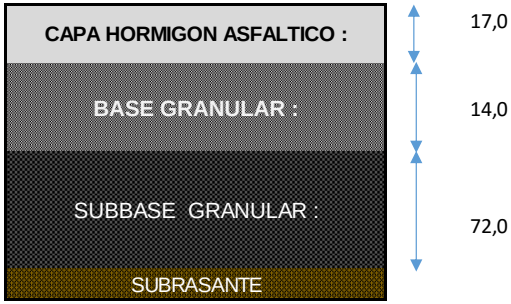
ESQUEMA DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO PLANTEADA

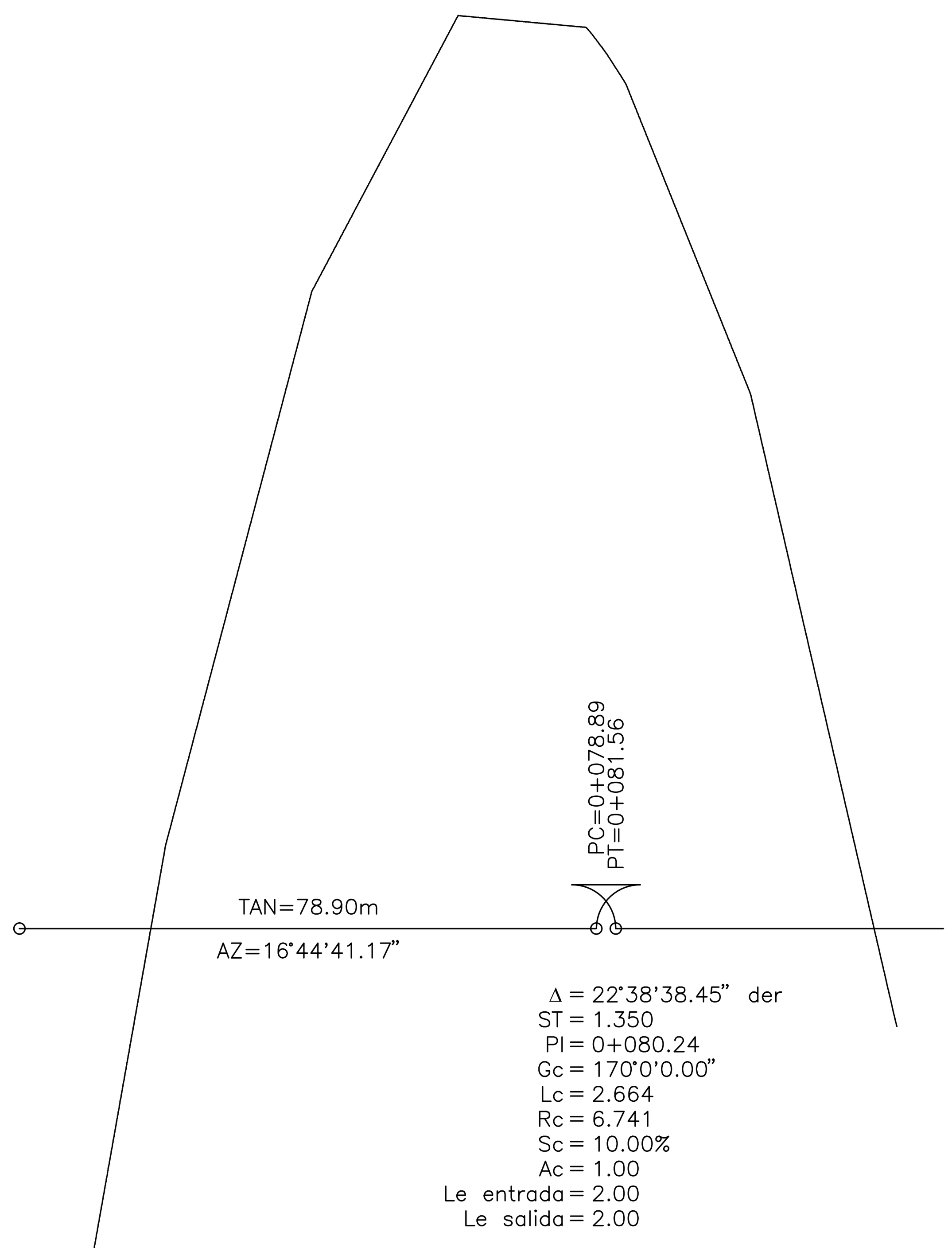


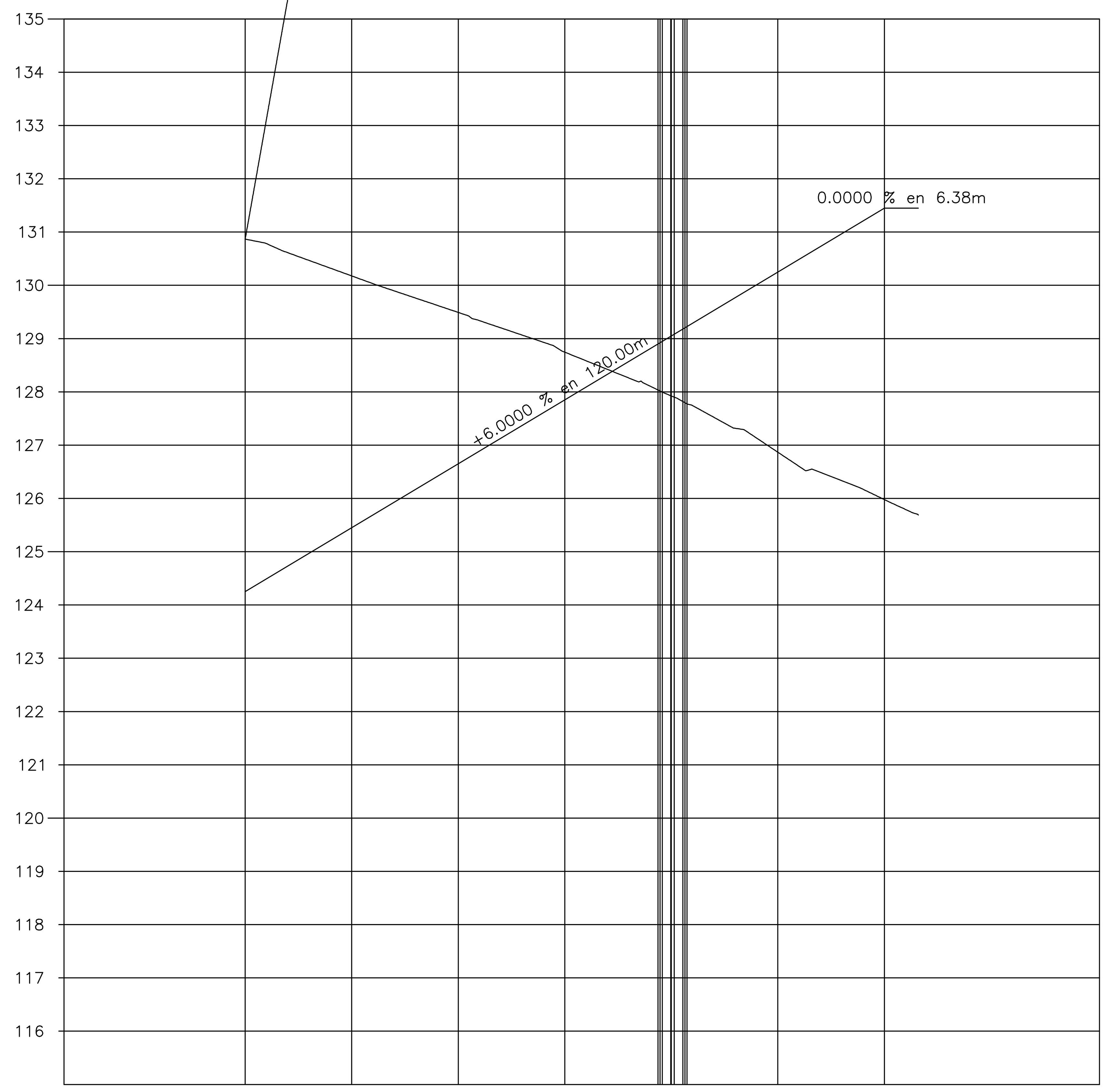
DETERMINACION DE ESPESORES DE LA ESTRUCTURA:

CAPAS DEL PAVIMENTO	Espesor Num. Estr.	Num. Estr. corregido	Espesor inicial adop. (plg)	Eq min (plg)	Espesor adoptado (cm)
CAPA HORMIGON ASFALTICO :	**D1* :**		6,7	6,62	17,0
	SN1* :	2,61			
BASE GRANULAR :	**D2* :**		5,50	5,37	14,0
	SN2* :	0,69			
SUBBASE GRANULAR :	**D3* :**		28,33	28,11	72,0
	SN3* :	2,49			
TOTAL		**5,80**	**40,5**	**40,1**	**102,9**

ESQUEMA DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO PLANTEADA



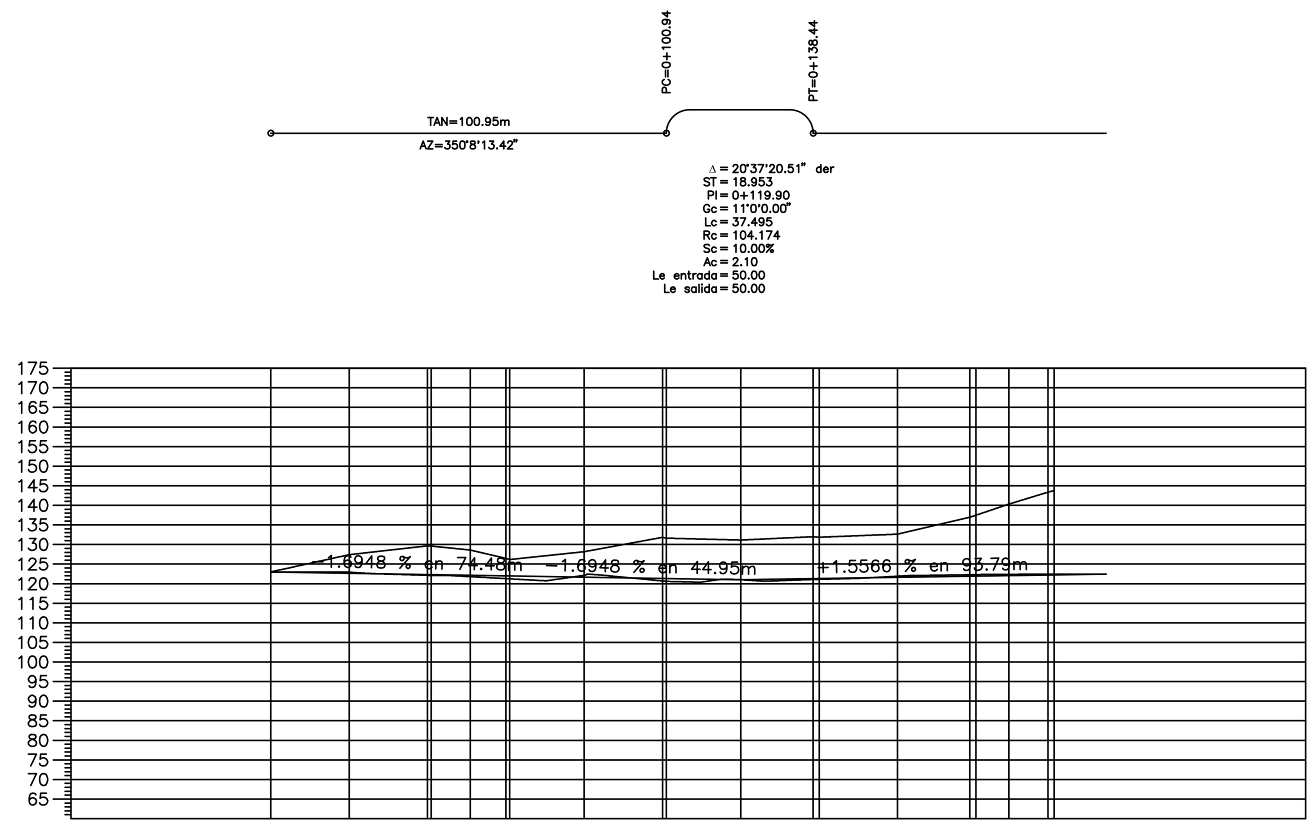




		0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	SEC. [illegible]	0+100.00	0+120.00
TIPO DE MATERIAL								
FACTOR DE ABUNDAMIENTO								
FACTOR DE COMPACTACION								
ORDENADAS DE LA CURVA MASA		10,000	12,254	13,769	14,523	[illegible]	13,489	11,759
VOLUMEN	TERRAPLEN	0.00	0.00	0.00	0.00	[illegible]	846.94	1,729.69
	CORTE	0.00	2,254.41	1,514.62	754.14	[illegible]	0.00	0.00
ESPESOR	TERRAPLEN					[illegible]	3.38	5.47
	CORTE	6.62	4.73	2.84	0.90			
ELEVACION	SUBRASANTE	124.25	125.45	126.65	127.85	[illegible]	130.25	131.45
	TERRENO	130.87	130.18	129.49	128.75	[illegible]	126.87	125.98

PERFIL Pila-Paso Lateral (Ampliaci n)

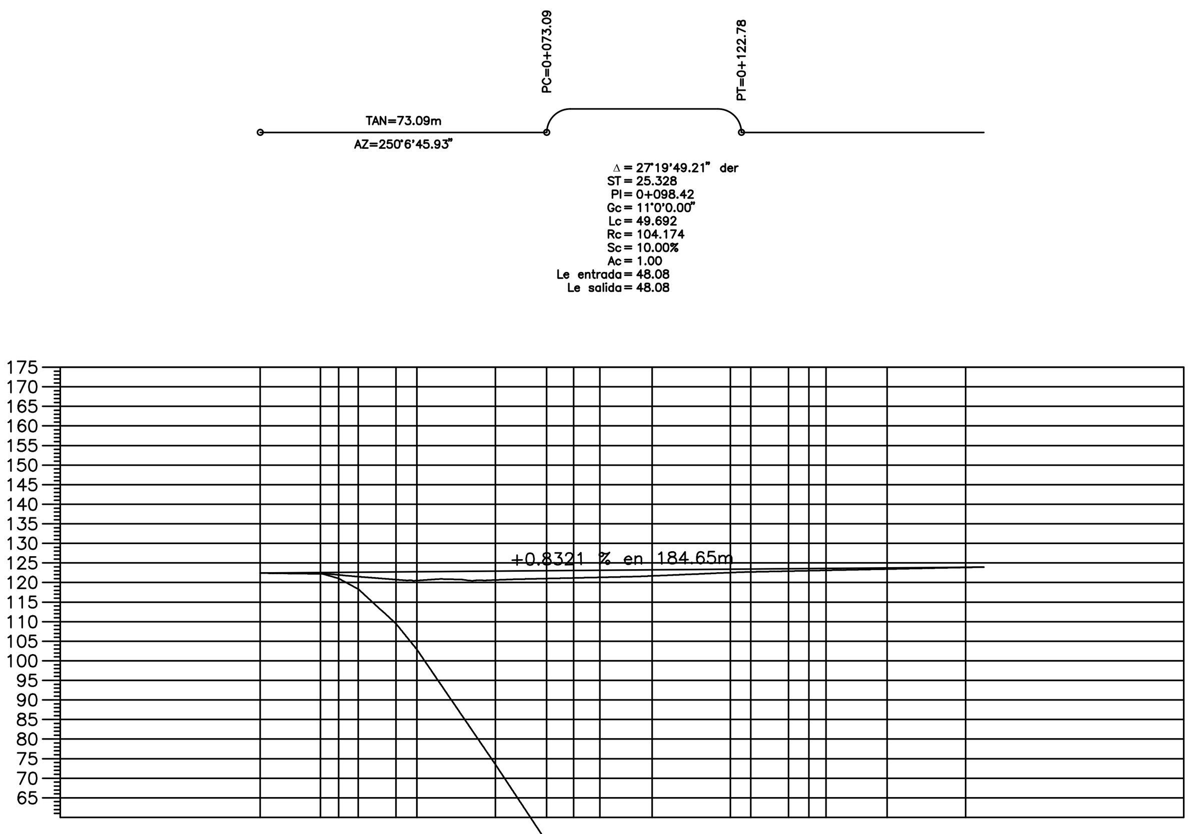
ESCALA HORIZONTAL 1 : 1000
ESCALA VERTICAL 1 : 100
TOTAL VOLUMEN CORTE = 4,677.58m3
TOTAL VOLUMEN TERRAPLEN = −2,918.59m3



		0+000.00	0+020.00	SEC."A" 0+040.00 / 0+040.94	SEC."B" 0+050.94	SEC."C" 0+060.00 / 0+060.94	0+080.00	SEC."E" 0+100.00 / 0+100.94	0+120.00	SEC."E" 0+138.44 / 0+140.00	0+160.00	SEC."C" 0+178.44 / 0+180.00	SEC."B" 0+188.44	SEC."A" 0+198.44 / 0+200.00
TIPO DE MATERIAL														
FACTOR DE ABUNDAMIENTO														
FACTOR DE COMPACTACION														
ORDENADAS DE LA CURVA MASA		10,000	10,088	10,133 / 10,132	10,112	10,079 / 10,069	10,103	10,177 / 10,172	10,163	10,189 / 10,197	10,193	10,279 / 10,290	10,346	10,407 / 10,416
VOLUMEN	TERRAPLEN	0.00	0.00	11.66 / 11.52	20.30	42.20 / 6.32	65.38	53.71 / 3.87	78.04	33.68 / 3.75	32.75	8.42 / 0.46	0.00	0.00 / 0.00
VOLUMEN	CORTE	0.00	87.99	56.02 / 0.02	0.00	0.00 / 0.00	105.42	127.11 / 2.51	68.40	50.79 / 1.08	48.38	94.58 / 10.88	56.89	60.91 / 8.51
ESPESOR	TERRAPLEN			0.19 / 0.20	0.35	0.69 / 0.72		0.08 / 0.09		0.22 / 0.26				
ESPESOR	CORTE	0.00	0.26				0.48		0.03		0.30	0.40 / 0.48	0.34	0.22 / 0.26
ELEVACION	SUBRASANTE	123.00	122.66	122.32 / 122.31	122.14	121.98 / 121.97	121.64	121.30 / 121.29	120.98	121.37 / 121.30	121.61	121.89 / 121.92	122.05	122.29 / 122.39
ELEVACION	TERRENO	123.00	122.92	122.13 / 122.10	121.79	121.29 / 121.24	122.13	120.69 / 120.60	121.02	121.06 / 121.05	121.91	122.29 / 122.37	122.39	122.43 / 122.45

PERFIL Portoviejo-Paso Lateral Manta

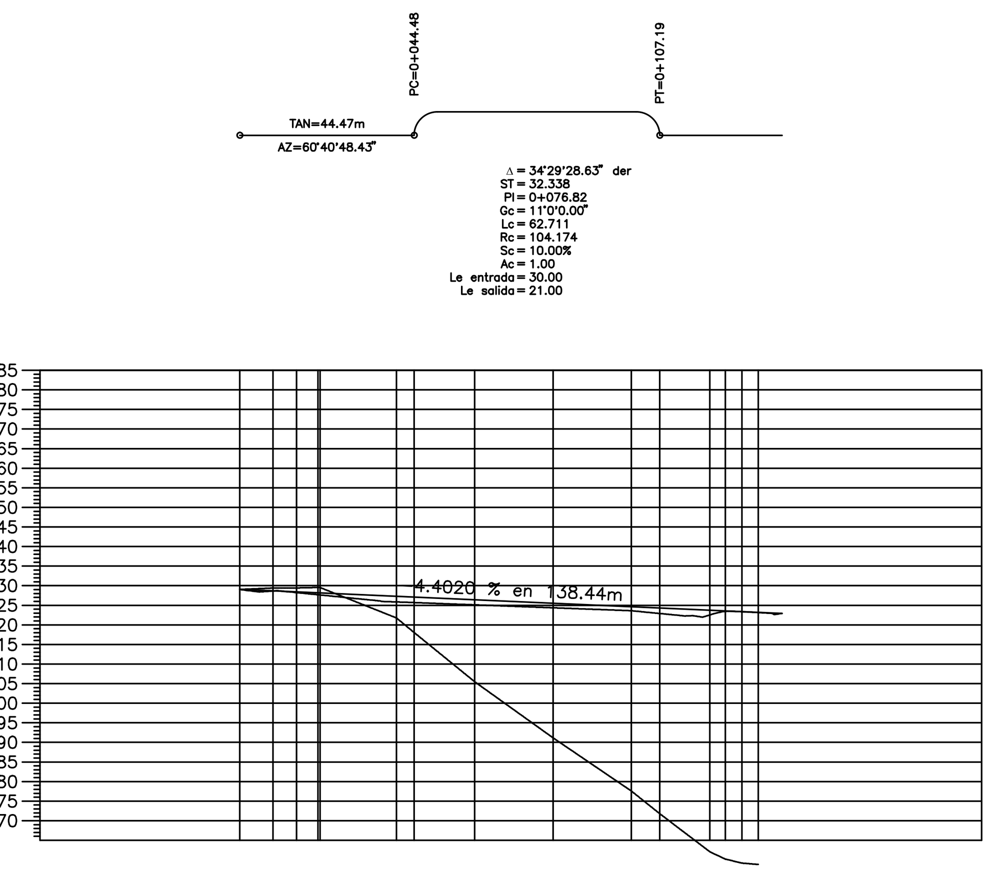
ESCALA HORIZONTAL 1 : 1000
ESCALA VERTICAL 1 : 1000
TOTAL VOLUMEN CORTE = 778.98m3
TOTAL VOLUMEN TERRAPLEN = −363.19m3



		0+000.00	SEC."A" 0+015.39	0+020.00	SEC."B" 0+025.01	SEC."C" 0+034.62	0+040.00	0+060.00	SEC."E" 0+073.09	0+080.00	SEC."E" 0+086.72	0+100.00	0+120.00	SEC."C" 0+125.18	SEC."B" 0+134.80	0+140.00	SEC."A" 0+144.42	0+160.00	0+180.00
TIPO DE MATERIAL																			
FACTOR DE ABUNDAMIENTO																			
FACTOR DE COMPACTACION																			
ORDENADAS DE LA CURVA MASA		10,000	9,999	9,973	9,918	9,742	9,609	9,023	8,627	8,437	8,263	7,961	7,672	7,633	7,586	7,574	7,568	7,687	8,053
VOLUMEN	TERRAPLEN	0.00	24.90	26.08	54.39	176.13	132.77	586.23	396.41	189.74	173.55	302.05	289.06	38.85	46.96	12.72	8.58	17.01	0.00
VOLUMEN	CORTE	0.00	23.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.63	136.13	365.88
ESPESOR	TERRAPLEN		0.33	0.64	1.13	1.96	2.25	2.27	2.01	1.91	1.82	1.56	0.88	0.76	0.63	0.57	0.51	0.31	0.06
ESPESOR	CORTE	0.00																	
ELEVACION	SUBRASANTE	122.41	122.54	122.58	122.62	122.70	122.74	122.91	123.02	123.08	123.13	123.24	123.41	123.45	123.53	123.58	123.61	123.74	123.91
ELEVACION	TERRENO	122.41	122.21	121.94	121.49	120.74	120.49	120.64	121.01	121.16	121.31	121.68	122.53	122.70	122.90	123.01	123.10	123.43	123.85

PERFIL Paso Lateral-Montecristi

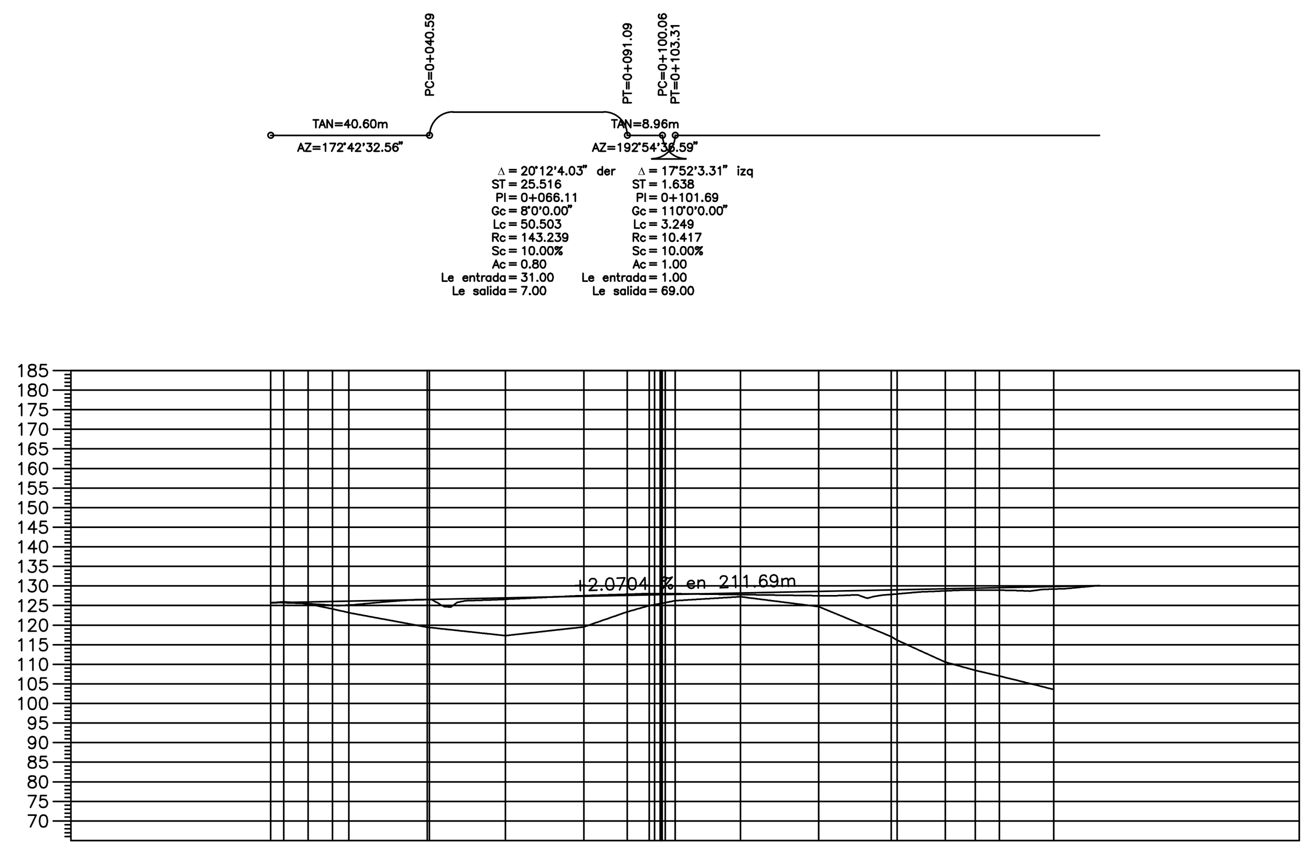
ESCALA HORIZONTAL 1 : 1000
ESCALA VERTICAL 1 : 1000
TOTAL VOLUMEN CORTE = 528.24m3
TOTAL VOLUMEN TERRAPLEN = −2,475.42m3



		0+000.00	SEC."A" 0+008.48	SEC."B" 0+014.48	SEC."C" 0+020.00 / 0+020.48	0+040.00	SEC."E" 0+044.48	0+060.00	0+080.00	0+100.00	SEC."E" 0+107.19	0+120.00	SEC."C" 0+123.99	SEC."B" 0+128.19	SEC."A" 0+132.39
TIPO DE MATERIAL															
FACTOR DE ABUNDAMIENTO															
FACTOR DE COMPACTACION															
ORDENADAS DE LA CURVA MASA		10,000	10,007	10,008	10,010	9,855	9,781	9,528	9,242	8,970	8,855	8,661	8,623	8,603	8,595
VOLUMEN	TERRAPLEN	0.00	10.09	14.28	20.47 / 20.11	196.62	73.97	252.23	286.29	271.74	114.96	194.72	37.90	20.43	7.87
VOLUMEN	CORTE	0.00	17.24	14.86	22.05 / 2.07	41.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48	0.57
ESPESOR	TERRAPLEN		0.02	0.17	0.50 / 0.47	1.43	1.39	1.29	1.16	1.04	1.42	1.23	0.16	0.05	0.08
ESPESOR	CORTE	0.00													
ELEVACION	SUBRASANTE	129.04	128.67	128.41	128.16 / 128.14	127.28	127.09	126.40	125.52	124.64	124.32	123.76	123.59	123.40	123.22
ELEVACION	TERRENO	129.04	128.65	128.24	127.69 / 127.84	125.85	125.70	125.11	124.36	123.60	122.90	122.53	123.43	123.35	123.14

PERFIL Pila-Portoviejo

ESCALA HORIZONTAL 1 : 1000
ESCALA VERTICAL 1 : 1000
TOTAL VOLUMEN CORTE = 99.16m3
TOTAL VOLUMEN TERRAPLEN = −1,503.66m3



TIPO DE MATERIAL																	
FACTOR DE ABUNDAMIENTO																	
FACTOR DE COMPACTACION																	
ORDENADAS DE LA CURVA MASA		10,000 / 10,006	9,994	9,969	9,950	9,874 / 9,876	9,833	9,877	9,954	9,986 / 10,011	10,031	9,981	9,828 / 9,810	9,698	9,655	9,627	9,558
VOLUMEN	TERRAPLEN	0.00 / 1.45	14.67	31.05	29.88	184.77 / 8.27	156.15	67.55	11.63	2.38 / 0.00	17.17	59.13	152.99 / 18.50	111.95	47.47	37.61	80.00
VOLUMEN	CORTE	0.00 / 7.24	3.25	6.04	10.27	140.39 / 1.39	114.41	112.09	88.79	34.18 / 10.04	37.47	8.49	0.00 / 0.00	0.00	5.21	9.09	11.25
ESPESOR	TERRAPLEN	0.04	0.41	0.95	0.98		0.33				0.38	1.08	1.13 / 1.05	0.51	0.46	0.61	0.61
ESPESOR	CORTE	0.00				0.03 / 0.02		0.19	0.32	0.34		0.21					

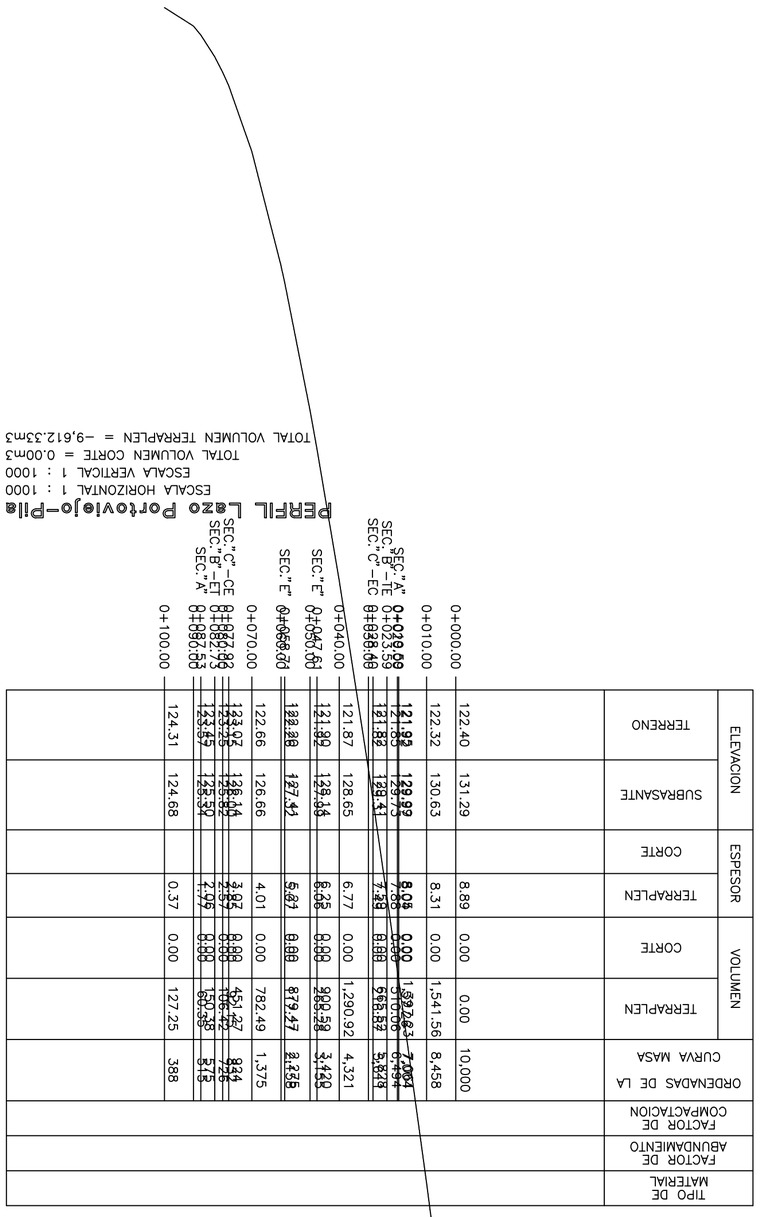
		SEC."A" 0+000.00 / 0+003.39	SEC."B" 0+009.59	SEC."C" 0+015.79	0+020.00	SEC."E" 0+040.00 / 0+040.59	0+060.00	0+080.00	SEC."E" 0+091.09	SEC."E", SEC."B", SEC."A" 0+096.69 / 0+100.00 / 0+100.06 / 0+103.31	0+120.00	0+140.00	SEC."C" 0+158.51 / 0+160.00	SEC."B" 0+172.31	0+180.00	SEC."A" 0+186.11	0+200.00
ELEVACION	SUBRASANTE	125.68 / 125.75	125.88	126.01	126.09	126.52 / 126.51	126.92	127.34	127.57	127.58 / 127.74 / 127.82	128.16	128.58	128.96 / 128.99	129.25	129.41	129.53	129.82
ELEVACION	TERRENO	125.68 / 125.71	125.47	125.06	125.12	126.55 / 126.53	126.59	127.53	127.88	128.02 / 128.03	127.79	127.50	127.84 / 127.96	128.74	128.95	128.92	129.21

PERFIL Montecristi-Pila

ESCALA HORIZONTAL 1 : 1000
ESCALA VERTICAL 1 : 1000
TOTAL VOLUMEN CORTE = 588.46m3
TOTAL VOLUMEN TERRAPLEN = −1,030.41m3

PERFIL Lazo Portovieja–Pila

ESCALA HORIZONTAL 1 : 1000
ESCALA VERTICAL 1 : 1000
TOTAL VOLUMEN CORTE = 0.00m3
TOTAL VOLUMEN TERRAPLEN = -9,612.33m3

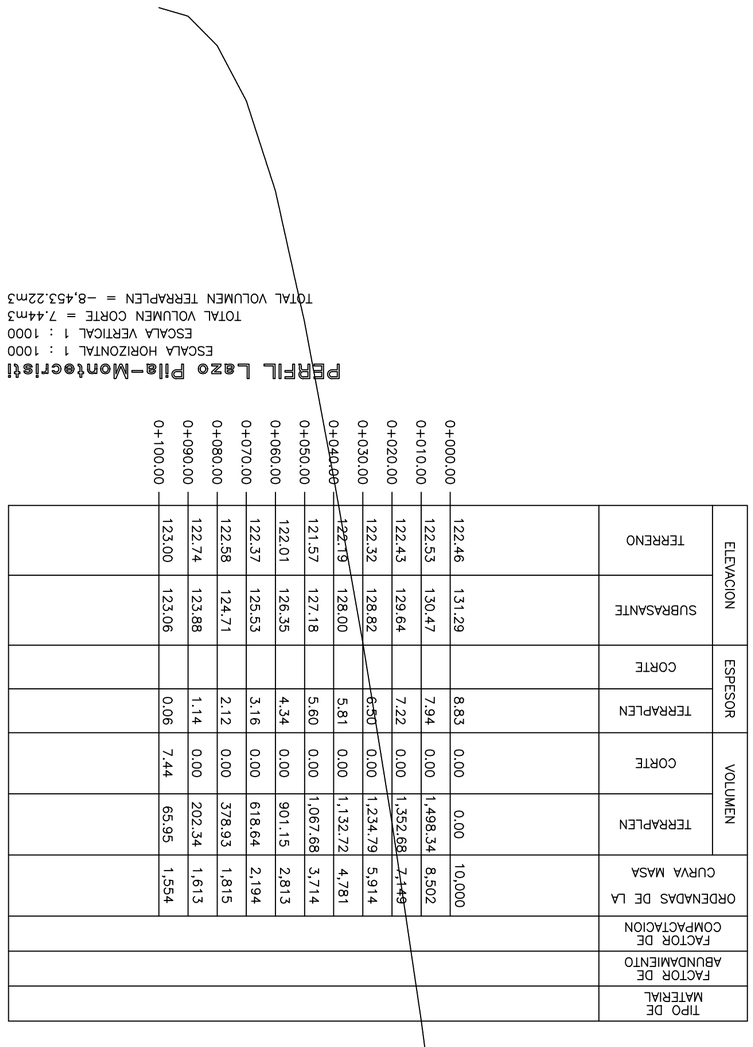


ELEVACION		ESPESOR	VOLUMEN			
TERRENO	SUBRASANTE	CORTE	TERRAPLEN	CORTE	TERRAPLEN	CURVA MASA
122.40	131.29		8.89	0.00	0.00	10,000
122.32	130.63		8.31	0.00	1,541.56	8,458
121.93	129.89		8.03	0.00	1,592.63	7,007
121.85	129.73		7.89	0.00	510.06	6,497
121.82	129.41		7.59	0.00	568.82	5,928
121.87	128.65		6.77	0.00	1,290.92	4,321
121.92	128.14		6.22	0.00	900.29	3,420
122.28	127.41		5.71	0.00	879.47	2,555
122.66	126.66		4.01	0.00	782.49	1,375
123.07	126.14		3.07	0.00	451.27	924
123.25	125.82		2.57	0.00	106.42	826
123.45	125.50		2.05	0.00	150.38	675
123.57	125.50		1.93	0.00	60.98	614
124.31	124.68		0.37	0.00	127.25	388

TIPO DE MATERIAL
FACTOR DE ABUNDAMIENTO
FACTOR DE COMPACTACION

PERFIL Lazo Pila–MonteCristi

ESCALA HORIZONTAL 1 : 1000
ESCALA VERTICAL 1 : 1000
TOTAL VOLUMEN CORTE = 7.44m3
TOTAL VOLUMEN TERRAPLEN = -8,453.22m3

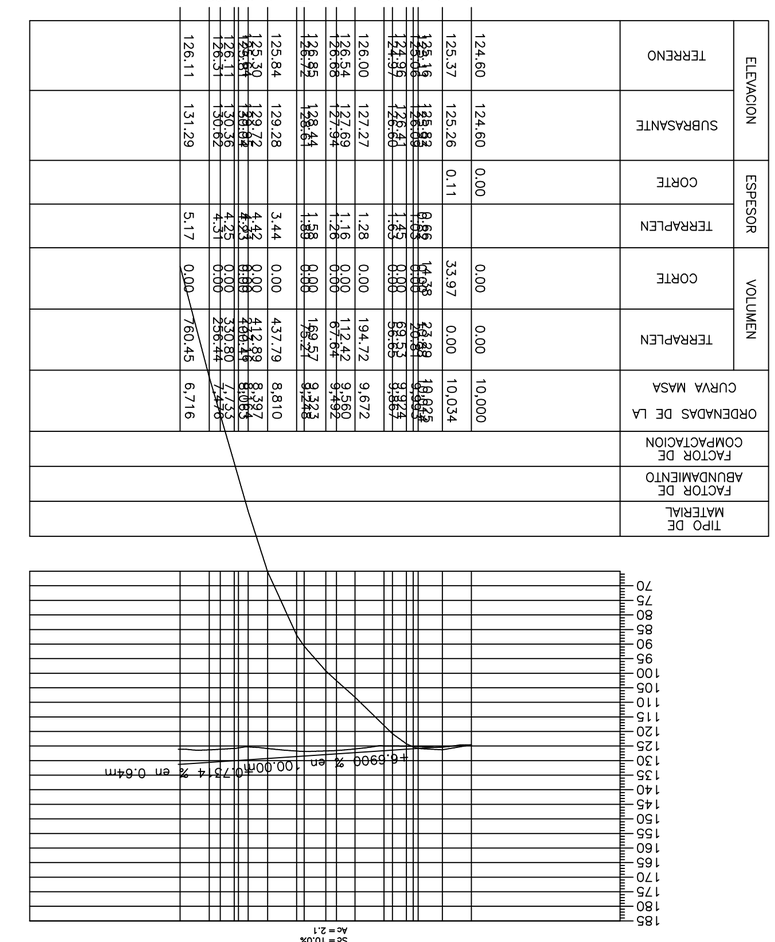


ELEVACION		ESPESOR	VOLUMEN			
TERRENO	SUBRASANTE	CORTE	TERRAPLEN	CORTE	TERRAPLEN	CURVA MASA
122.46	131.29		8.83	0.00	0.00	10,000
122.53	130.47		7.94	0.00	1,498.34	8,502
122.43	129.64		7.22	0.00	1,352.68	7,149
122.32	128.82		6.50	0.00	1,234.79	5,914
122.19	128.00		5.81	0.00	1,132.72	4,781
121.57	127.18		5.60	0.00	1,067.68	3,714
122.01	126.35		4.34	0.00	901.15	2,813
122.37	125.53		3.16	0.00	618.64	2,194
122.58	124.71		2.12	0.00	378.93	1,815
122.74	123.88		1.14	0.00	202.34	1,613
123.00	123.06		0.06	7.44	65.95	1,554

TIPO DE MATERIAL
FACTOR DE ABUNDAMIENTO
FACTOR DE COMPACTACION

PERFIL Lazo Paso Lateral–Portovieja

ESCALA HORIZONTAL 1 : 1000
ESCALA VERTICAL 1 : 1000
TOTAL VOLUMEN CORTE = 48.35m3
TOTAL VOLUMEN TERRAPLEN = -3,332.67m3

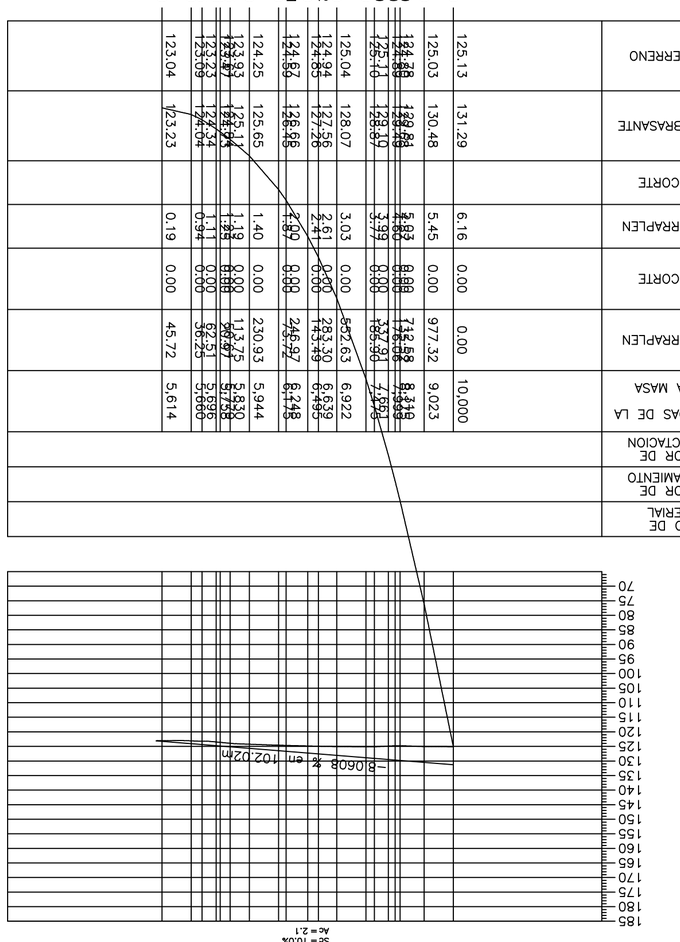


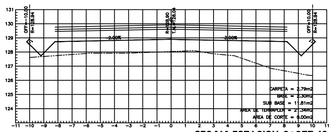
ELEVACION		ESPESOR	VOLUMEN			
TERRENO	SUBRASANTE	CORTE	TERRAPLEN	CORTE	TERRAPLEN	CURVA MASA
124.60	124.60	0.00		0.00	0.00	10,000
125.37	125.26	0.11		33.97	0.00	10,034
125.16	125.83		0.66	14.38	23.89	10,025
125.08	125.93		0.85	0.00	19.57	10,005
124.96	126.41		1.45	0.00	58.53	9,947
126.00	127.27		1.28	0.00	194.72	9,672
126.54	127.69		1.16	0.00	112.42	9,560
126.88	127.94		1.06	0.00	67.64	9,492
126.95	128.41		1.50	0.00	159.27	9,333
125.84	129.28		3.44	0.00	437.79	8,810
125.30	129.72		4.42	0.00	412.89	8,397
125.01	130.04		5.03	0.00	313.58	8,084
125.01	130.04		5.03	0.00	0.00	8,084
125.11	130.19		5.08	0.00	490.89	7,593
125.10	128.87		3.77	0.00	336.90	7,256
124.78	128.81		4.03	0.00	230.80	7,025
124.69	128.69		4.00	0.00	10.38	7,015
124.31	130.62		6.31	0.00	760.45	6,716
123.93	125.11		1.18	0.00	1137.75	5,578
123.73	124.74		0.91	0.00	60.97	5,517
123.69	124.04		0.34	0.00	36.25	5,481
123.04	123.23		0.19	0.00	45.72	5,614

TIPO DE MATERIAL
FACTOR DE ABUNDAMIENTO
FACTOR DE COMPACTACION

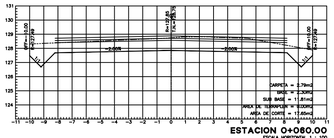
PERFIL Lazo Montecristi–Paso Lateral

ESCALA HORIZONTAL 1 : 1000
ESCALA VERTICAL 1 : 1000
TOTAL VOLUMEN CORTE = 0.00m3
TOTAL VOLUMEN TERRAPLEN = -4,386.15m3

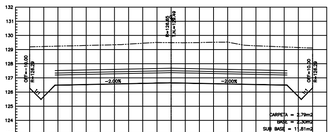




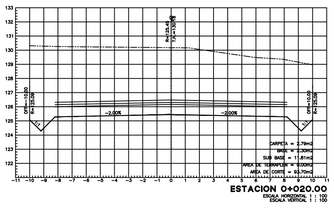
SEC."A" ESTACION 0+077.49
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



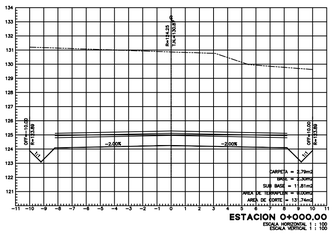
ESTACION 0+080.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



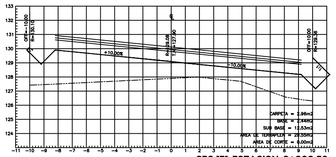
ESTACION 0+040.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



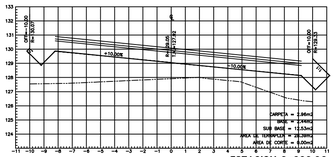
ESTACION 0+020.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



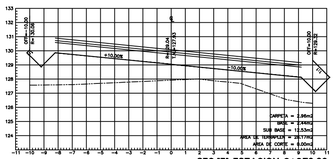
ESTACION 0+000.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



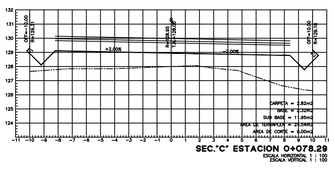
SEC."E" ESTACION 0+080.56
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



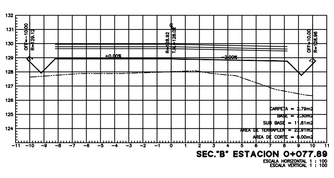
ESTACION 0+080.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



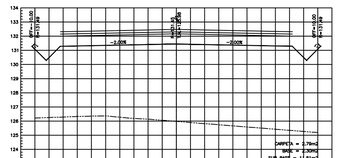
SEC."E" ESTACION 0+079.89
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



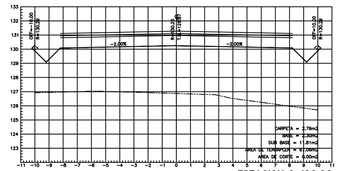
SEC."C" ESTACION 0+078.29
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



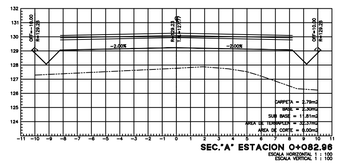
SEC."B" ESTACION 0+077.89
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



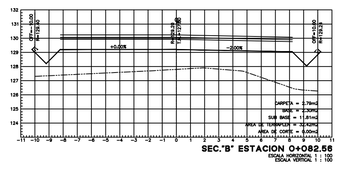
ESTACION 0+120.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



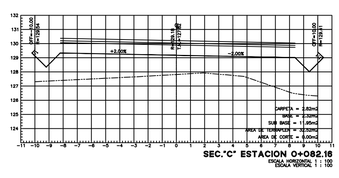
ESTACION 0+100.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



SEC."A" ESTACION 0+082.98
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



SEC."B" ESTACION 0+082.58
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

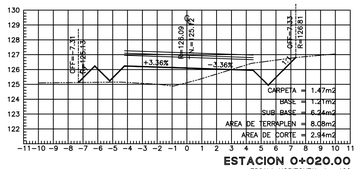


SEC."C" ESTACION 0+082.18
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

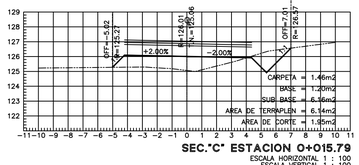
Perfiles Transversales
Pila – Paso Lateral Manta (Ampliacion)

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100

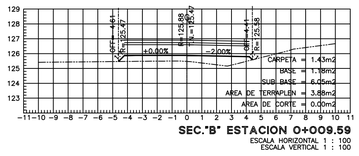
ESCALA VERTICAL 1 : 100



ESTACION 0+020.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

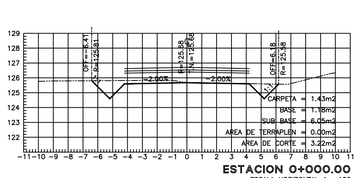


SEC."C" ESTACION 0+015.79
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

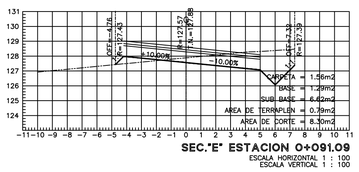


SEC."B" ESTACION 0+009.59
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

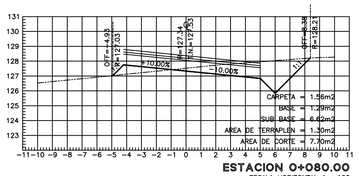
SEC."A" ESTACION 0+003.39
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



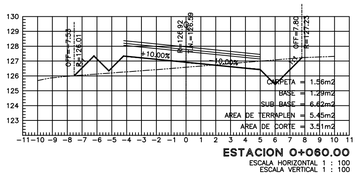
ESTACION 0+000.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



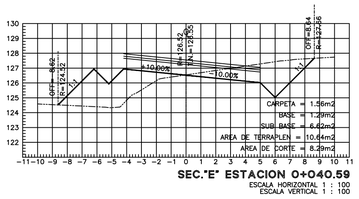
SEC."E" ESTACION 0+091.09
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



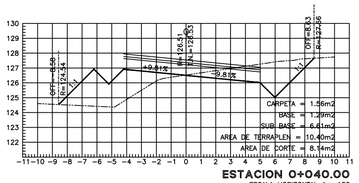
ESTACION 0+080.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



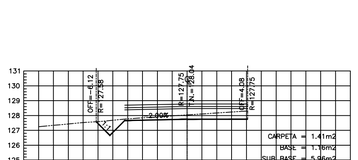
ESTACION 0+060.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



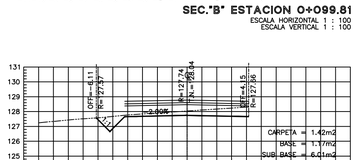
SEC."E" ESTACION 0+040.59
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



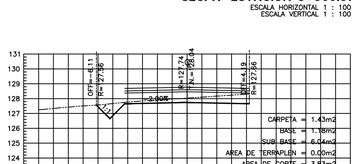
ESTACION 0+040.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



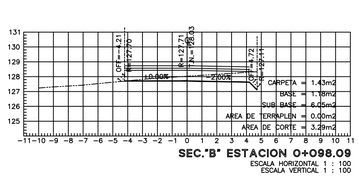
SEC."B" ESTACION 0+099.81
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



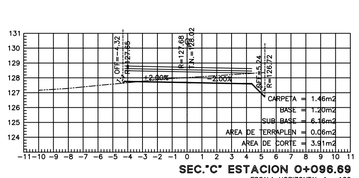
SEC."A" ESTACION 0+099.61
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



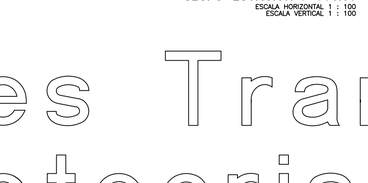
SEC."A" ESTACION 0+099.49
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



SEC."B" ESTACION 0+098.09
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



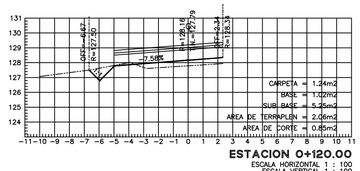
SEC."C" ESTACION 0+100.01
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



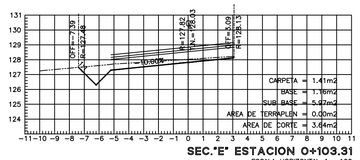
SEC."C" ESTACION 0+096.69
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



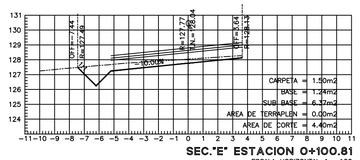
ESTACION 0+100.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



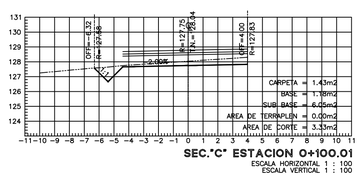
ESTACION 0+120.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



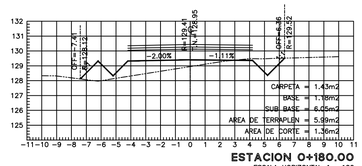
SEC."E" ESTACION 0+103.31
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



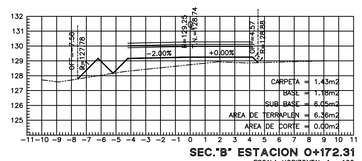
SEC."E" ESTACION 0+100.81
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



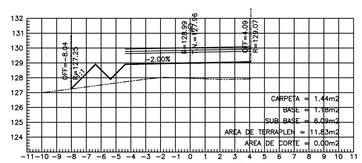
SEC."C" ESTACION 0+100.01
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



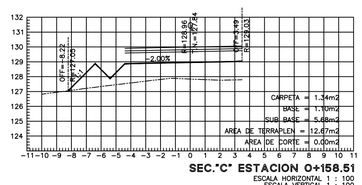
ESTACION 0+180.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



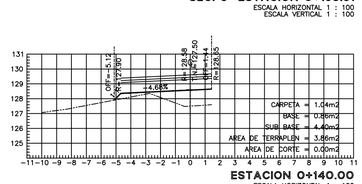
SEC."B" ESTACION 0+172.31
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



ESTACION 0+160.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

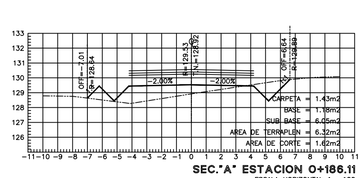


SEC."C" ESTACION 0+158.51
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



ESTACION 0+140.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

ESTACION 0+200.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

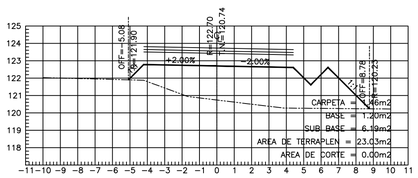


SEC."A" ESTACION 0+186.11
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

Perfiles Transversales Montecristi-Pila

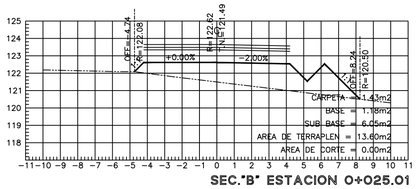
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100

ESCALA VERTICAL 1 : 100



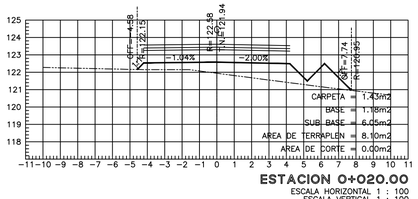
SEC."C" ESTACION 0+034.62

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



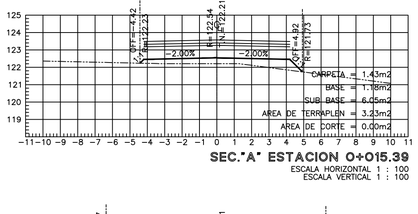
SEC."B" ESTACION 0+025.01

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



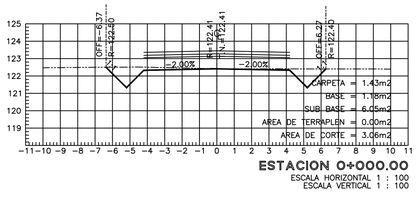
ESTACION 0+020.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



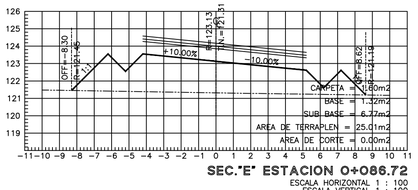
SEC."A" ESTACION 0+015.39

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



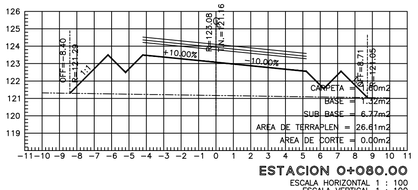
ESTACION 0+000.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



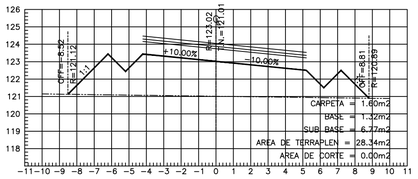
SEC."E" ESTACION 0+086.72

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



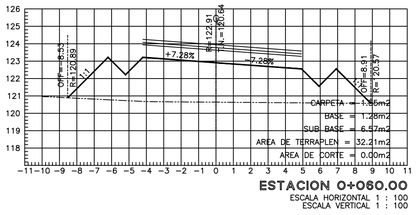
ESTACION 0+080.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



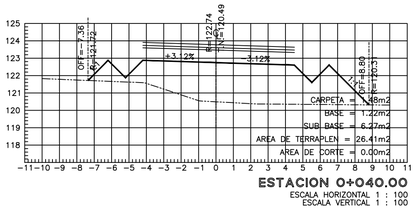
SEC."E" ESTACION 0+073.09

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



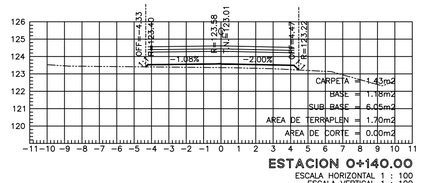
ESTACION 0+060.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



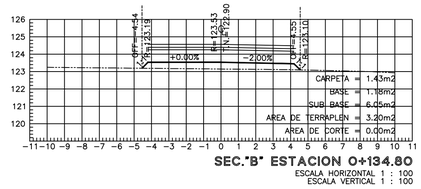
ESTACION 0+040.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



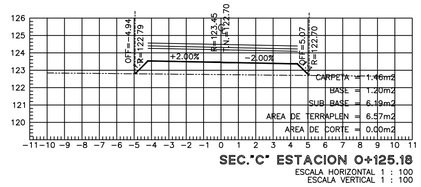
ESTACION 0+140.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



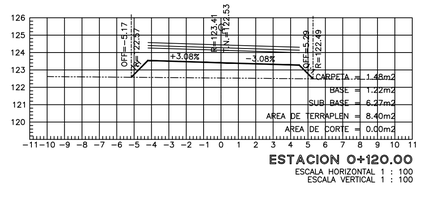
SEC."B" ESTACION 0+134.80

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



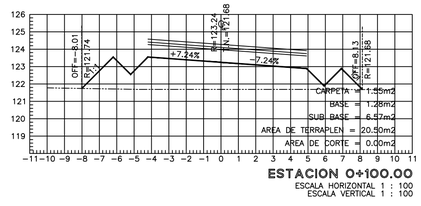
SEC."C" ESTACION 0+125.18

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



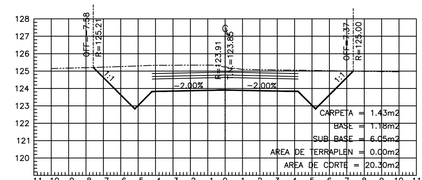
ESTACION 0+120.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



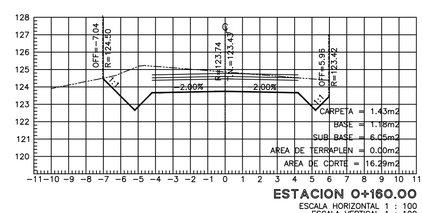
ESTACION 0+100.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



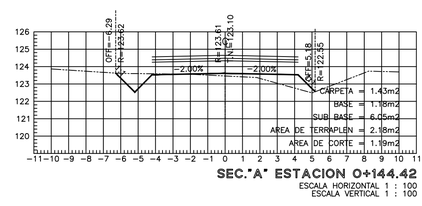
ESTACION 0+180.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



ESTACION 0+160.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



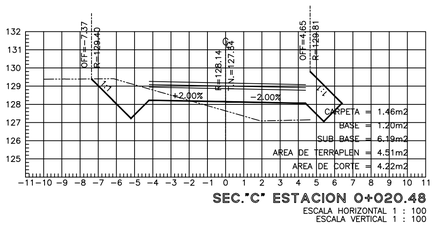
SEC."A" ESTACION 0+144.42

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

Perfiles Transversales
Paso Lateral Manta-Montecristi

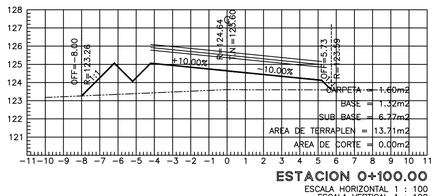
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100

ESCALA VERTICAL 1 : 100



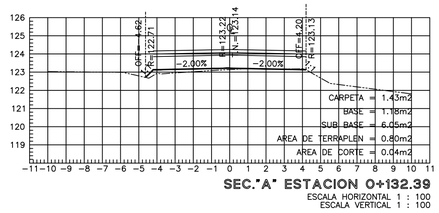
SEC."C" ESTACION 0+020.48

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



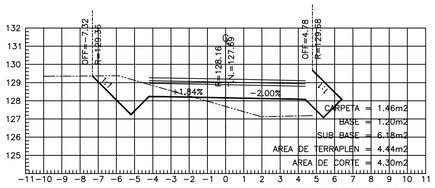
ESTACION 0+100.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



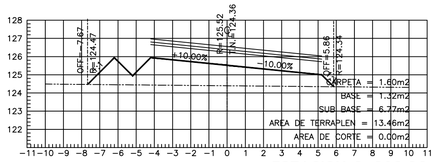
SEC."A" ESTACION 0+132.39

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



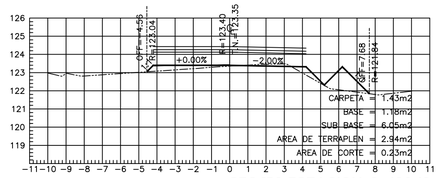
ESTACION 0+020.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



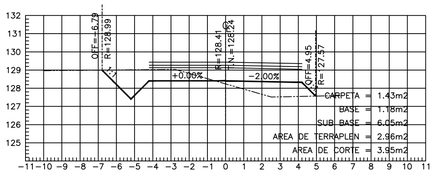
ESTACION 0+080.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



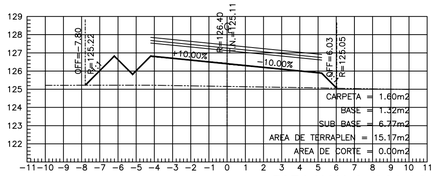
SEC."B" ESTACION 0+128.19

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



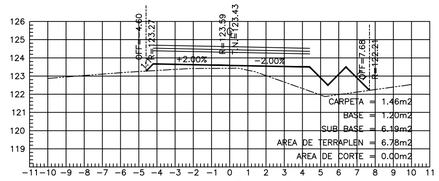
SEC."B" ESTACION 0+014.48

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



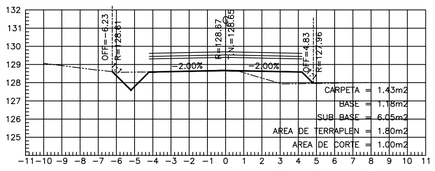
ESTACION 0+060.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



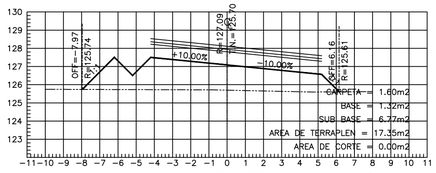
SEC."C" ESTACION 0+123.99

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



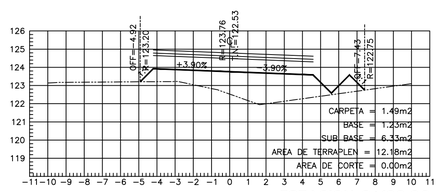
SEC."A" ESTACION 0+008.48

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



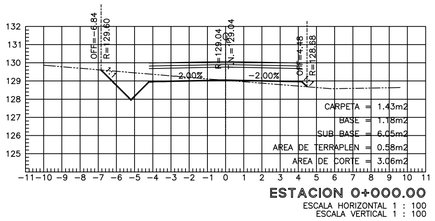
SEC."E" ESTACION 0+044.48

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



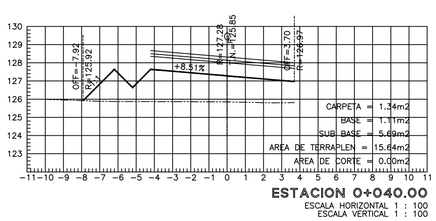
ESTACION 0+120.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



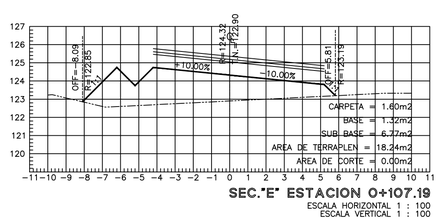
ESTACION 0+000.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



ESTACION 0+040.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



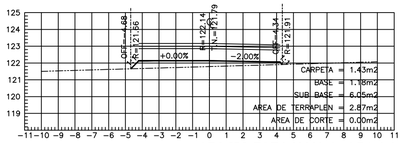
SEC."E" ESTACION 0+107.19

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

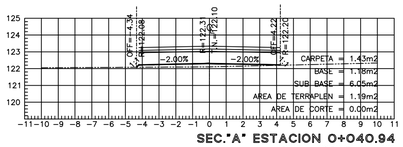
Perfiles Transversales
Pila-Portoviejo

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100

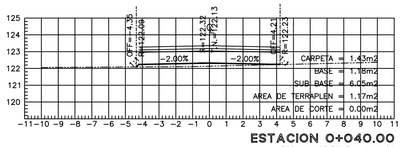
ESCALA VERTICAL 1 : 100



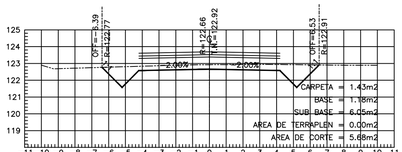
SEC."B" ESTACION 0+050.94
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



SEC."A" ESTACION 0+040.94
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

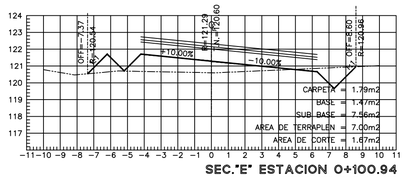


ESTACION 0+040.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

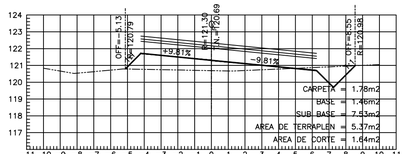


ESTACION 0+020.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

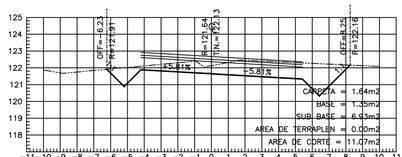
ESTACION 0+000.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



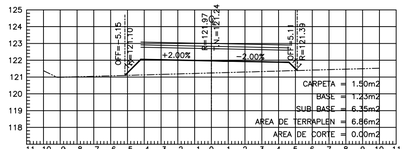
SEC."E" ESTACION 0+100.94
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



ESTACION 0+100.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

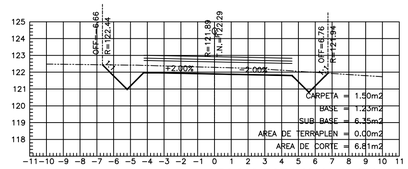


ESTACION 0+080.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

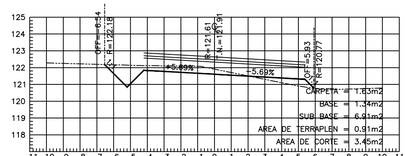


SEC."C" ESTACION 0+060.94
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

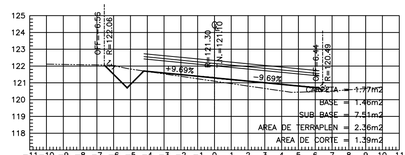
ESTACION 0+080.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



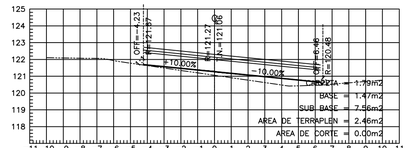
SEC."C" ESTACION 0+178.44
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



ESTACION 0+160.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

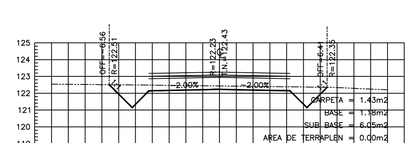


ESTACION 0+140.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

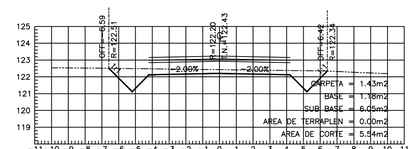


SEC."E" ESTACION 0+138.44
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

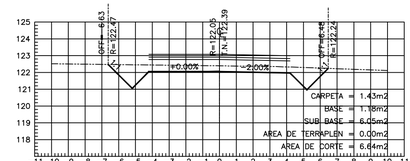
ESTACION 0+120.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



ESTACION 0+200.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



SEC."A" ESTACION 0+198.44
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



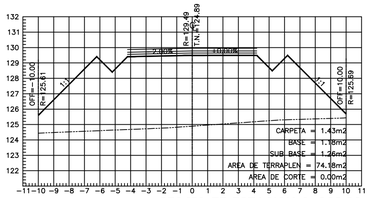
SEC."B" ESTACION 0+188.44
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

ESTACION 0+180.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

Perfiles Transversales
Portoviejo-Paso Lateral Manta

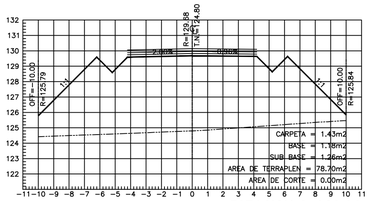
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100

ESCALA VERTICAL 1 : 100



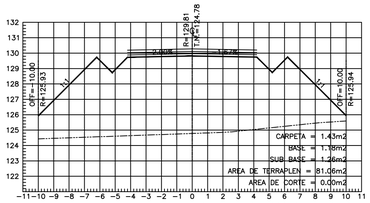
SEC."B"-TE ESTACION 0+022.30

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



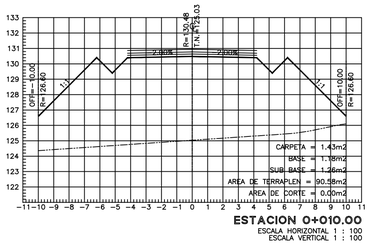
ESTACION 0+020.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



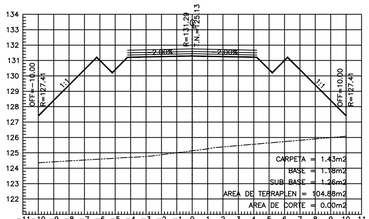
SEC."A" ESTACION 0+018.30

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



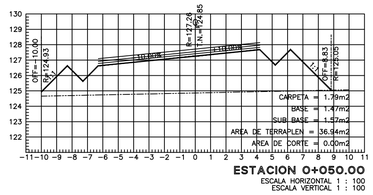
ESTACION 0+010.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



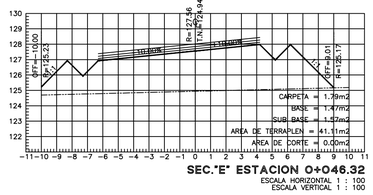
ESTACION 0+000.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



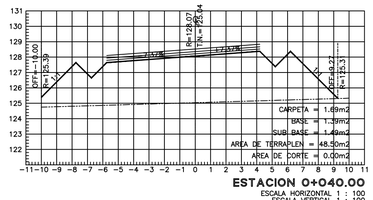
ESTACION 0+050.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



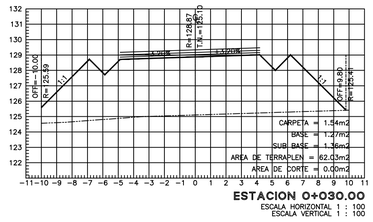
SEC."E" ESTACION 0+046.32

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



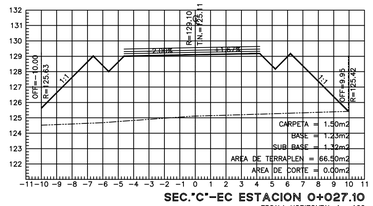
ESTACION 0+040.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



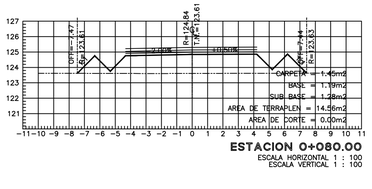
ESTACION 0+030.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



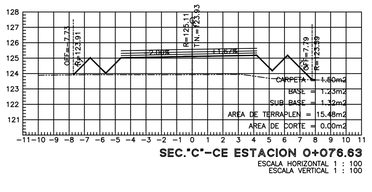
SEC."C"-EC ESTACION 0+027.10

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



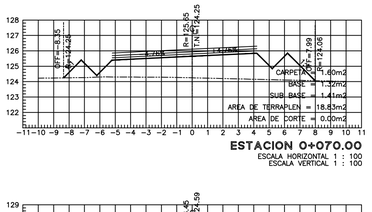
ESTACION 0+080.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



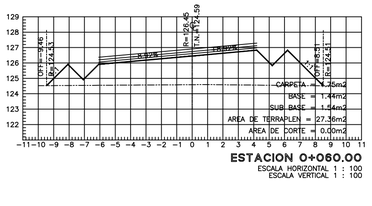
SEC."C"-CE ESTACION 0+076.83

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



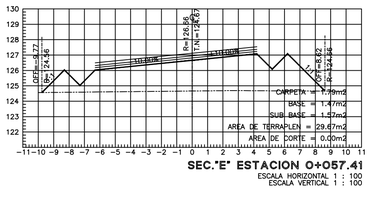
ESTACION 0+070.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



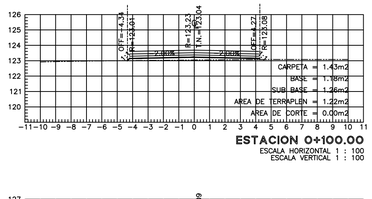
ESTACION 0+080.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



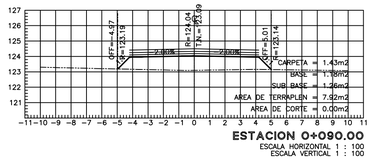
SEC."E" ESTACION 0+057.41

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



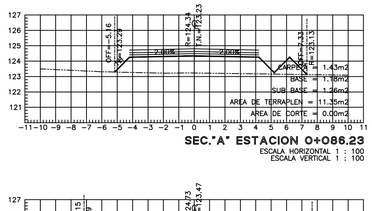
ESTACION 0+100.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



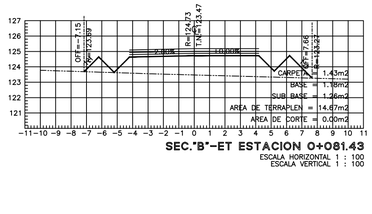
ESTACION 0+090.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



SEC."A" ESTACION 0+086.23

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



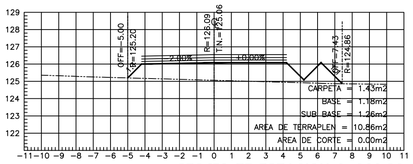
SEC."B"-ET ESTACION 0+081.43

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

Perfiles Transversales
Lazo Montecristi- Paso Lateral

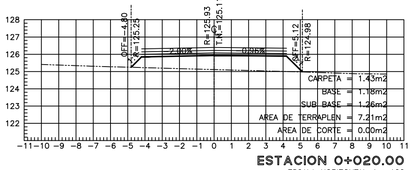
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100

ESCALA VERTICAL 1 : 100



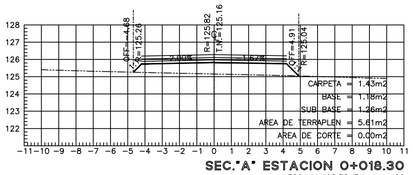
SEC."B"-TE ESTACION 0+022.30

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



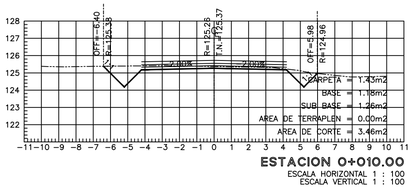
ESTACION 0+020.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



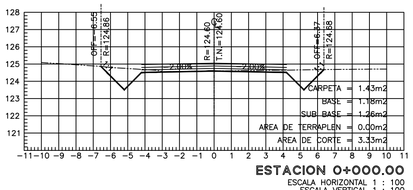
SEC."A" ESTACION 0+018.30

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



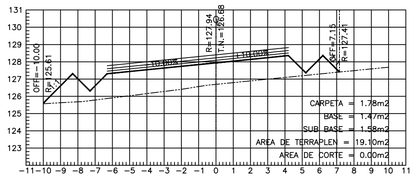
ESTACION 0+010.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



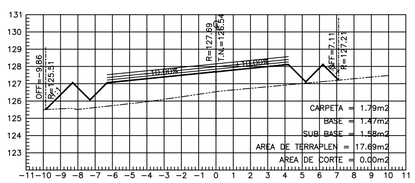
ESTACION 0+000.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



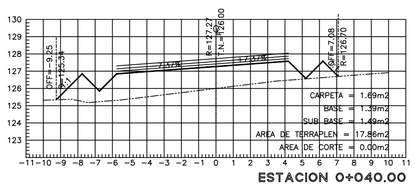
ESTACION 0+050.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



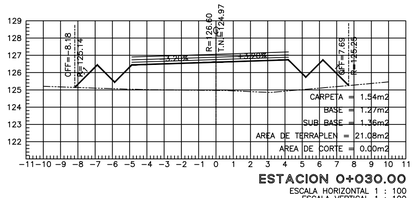
SEC."E" ESTACION 0+046.32

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



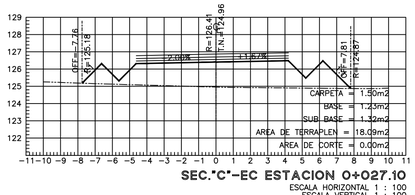
ESTACION 0+040.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



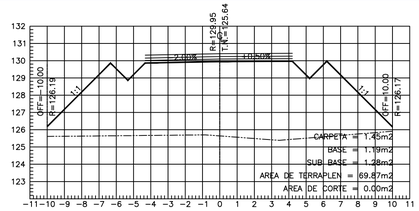
ESTACION 0+030.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



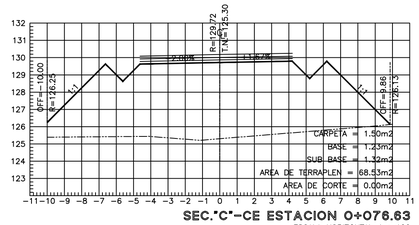
SEC."C"-EC ESTACION 0+027.10

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



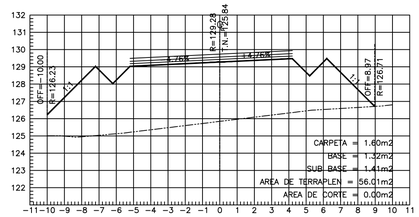
ESTACION 0+080.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



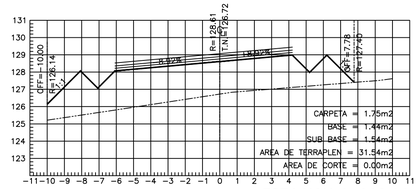
SEC."C"-CE ESTACION 0+076.63

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



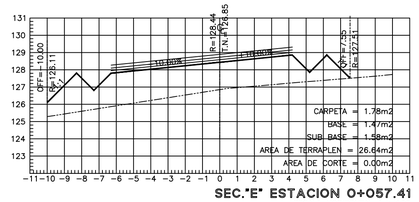
ESTACION 0+070.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



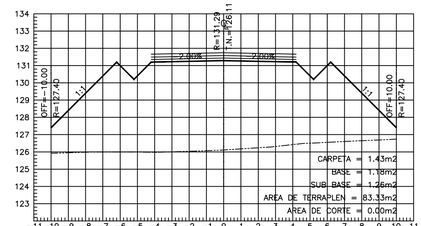
ESTACION 0+060.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



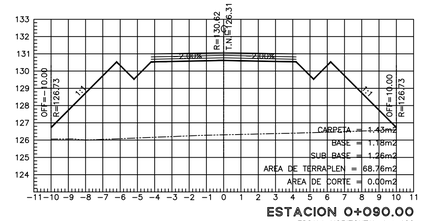
SEC."E" ESTACION 0+057.41

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



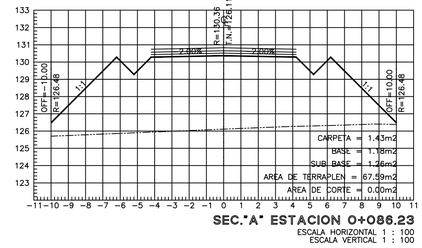
ESTACION 0+100.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



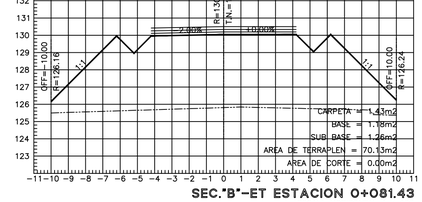
ESTACION 0+090.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



SEC."A" ESTACION 0+086.23

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



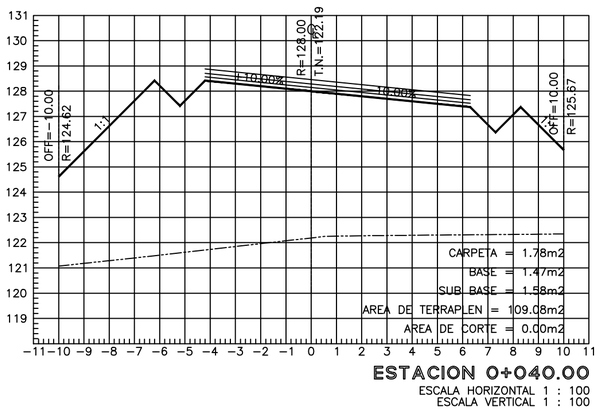
SEC."B"-ET ESTACION 0+081.43

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

Perfiles Transversales
Lazo Paso Lateral-Portoviejo

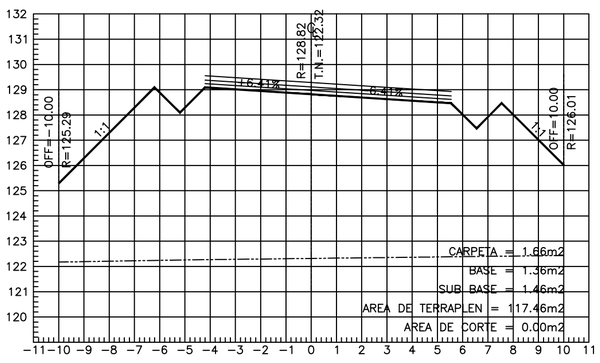
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100

ESCALA VERTICAL 1 : 100



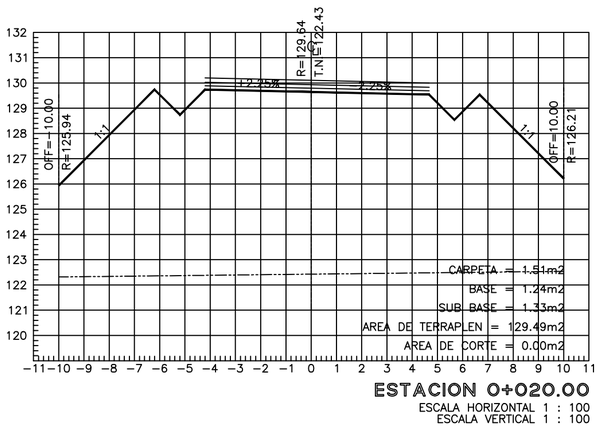
ESTACION 0+040.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



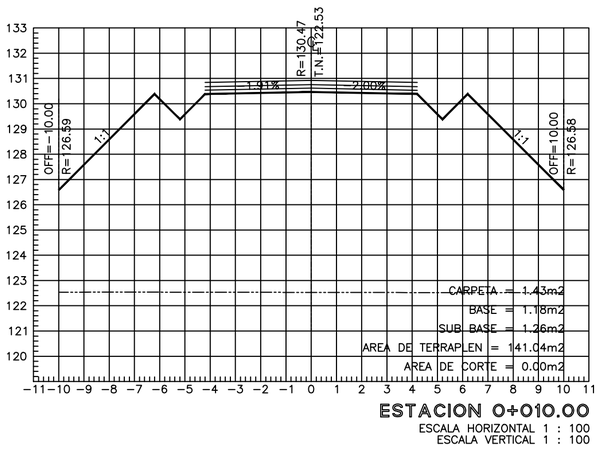
ESTACION 0+030.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



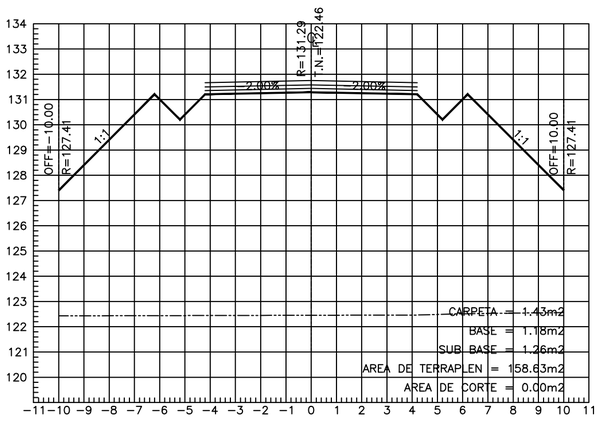
ESTACION 0+020.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



ESTACION 0+010.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

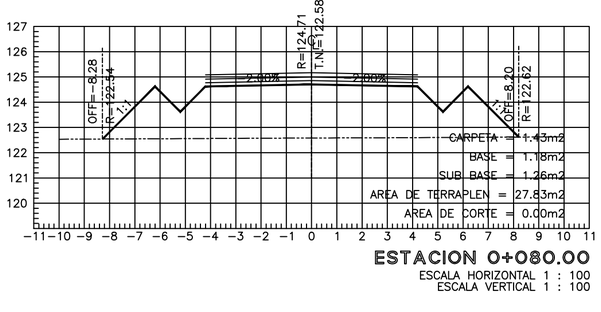


ESTACION 0+000.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

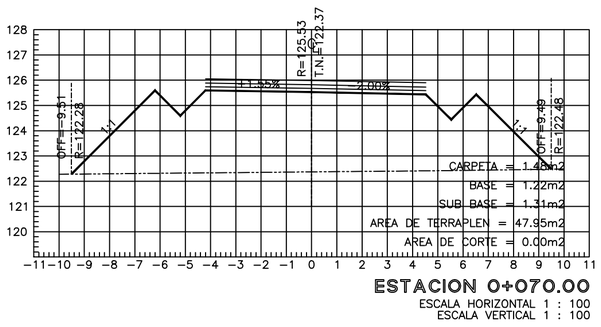
ESTACION 0+090.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



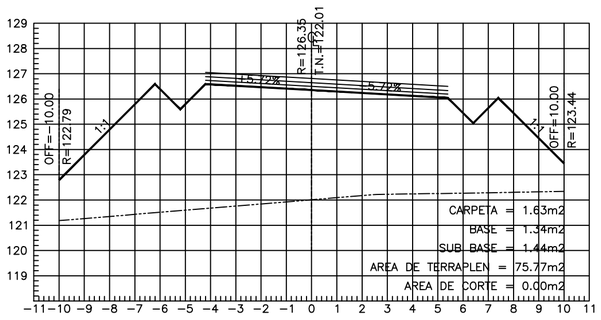
ESTACION 0+080.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



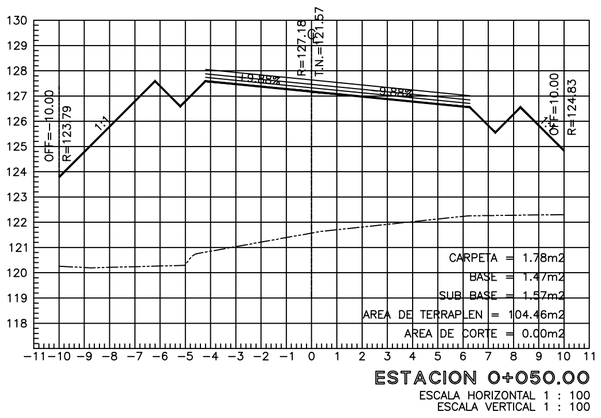
ESTACION 0+070.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



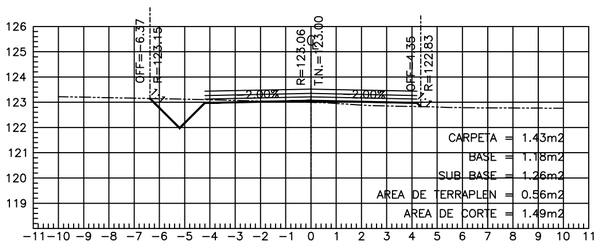
ESTACION 0+060.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



ESTACION 0+050.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



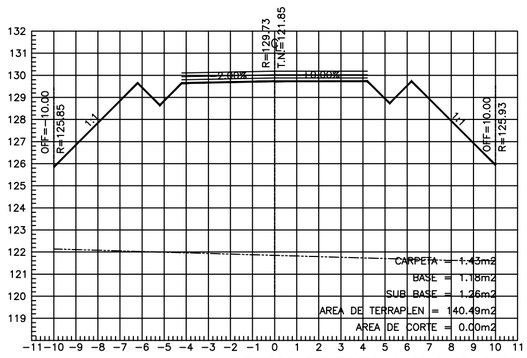
ESTACION 0+100.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

Perfiles Transversales
Lazo Pila – Montecristi

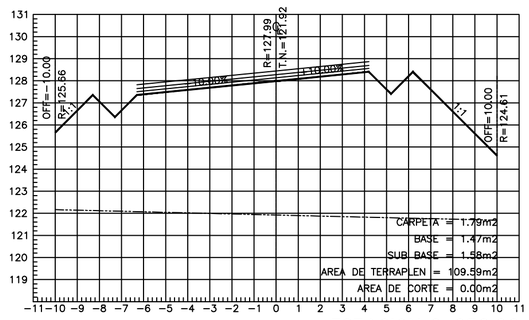
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100

ESCALA VERTICAL 1 : 100



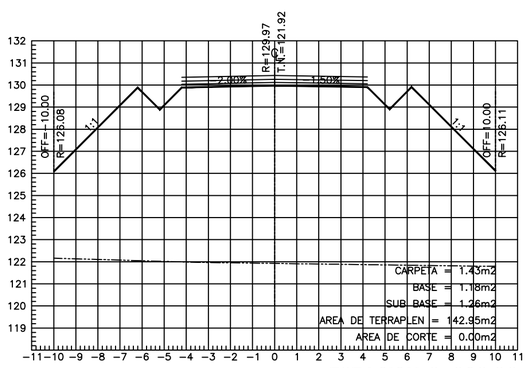
SEC."B"-TE ESTACION 0+023.59

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



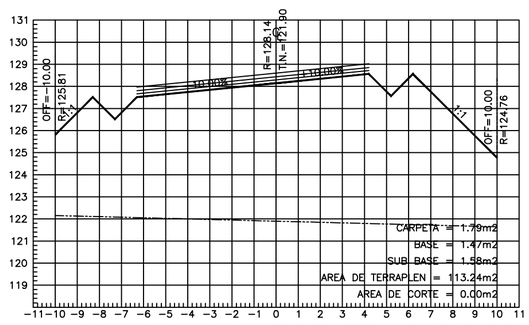
ESTACION 0+050.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



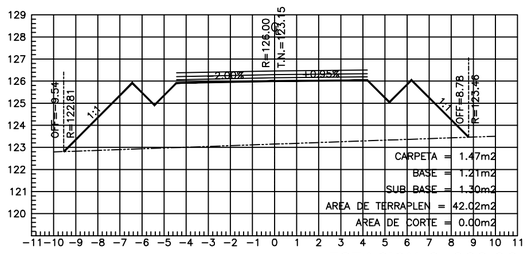
ESTACION 0+020.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



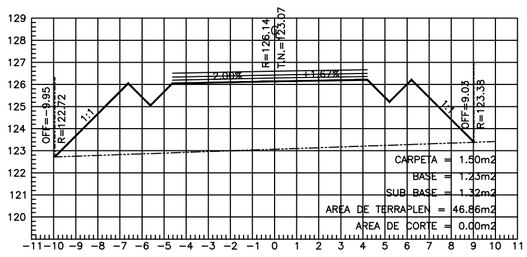
SEC."E" ESTACION 0+047.61

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



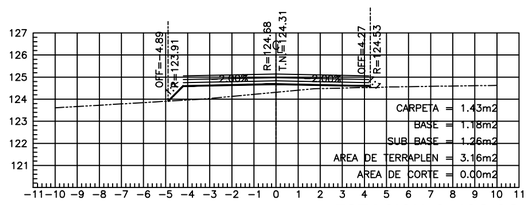
ESTACION 0+080.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



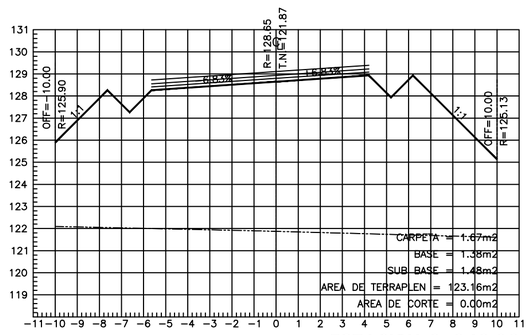
SEC."C"-CE ESTACION 0+077.92

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



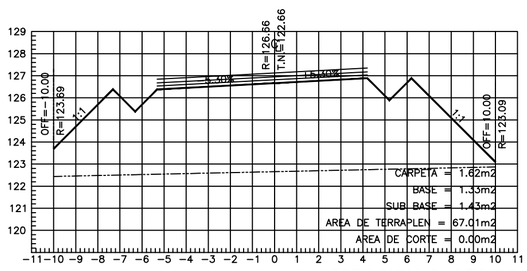
ESTACION 0+100.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



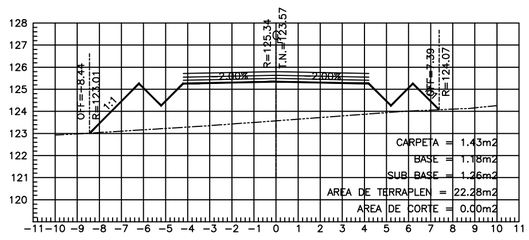
ESTACION 0+040.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



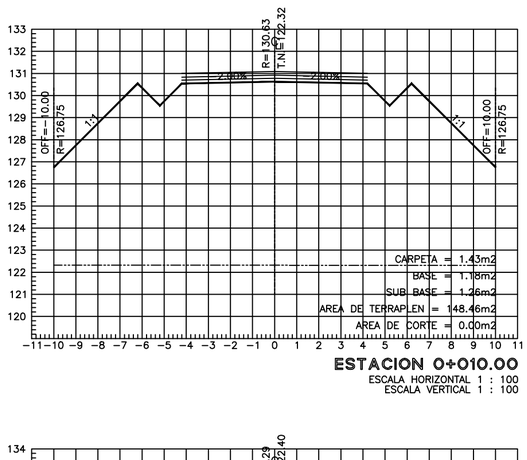
ESTACION 0+070.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



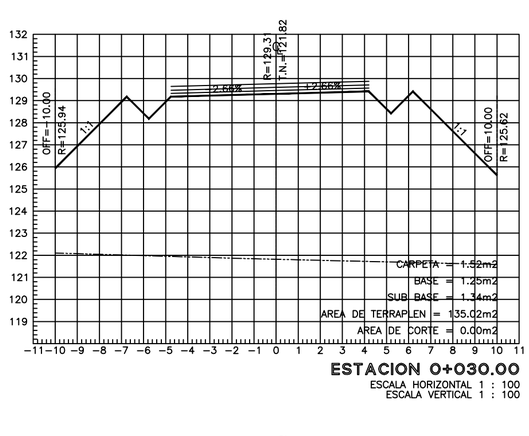
ESTACION 0+090.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



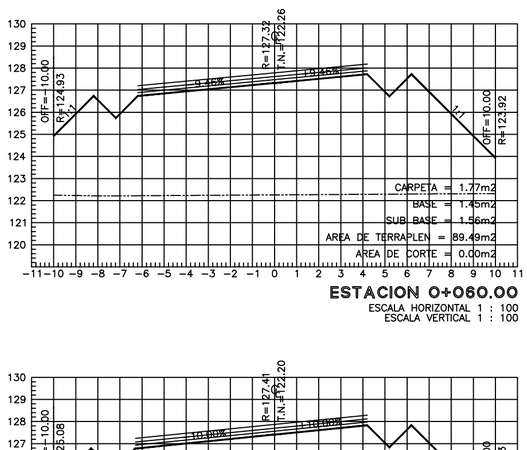
ESTACION 0+010.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



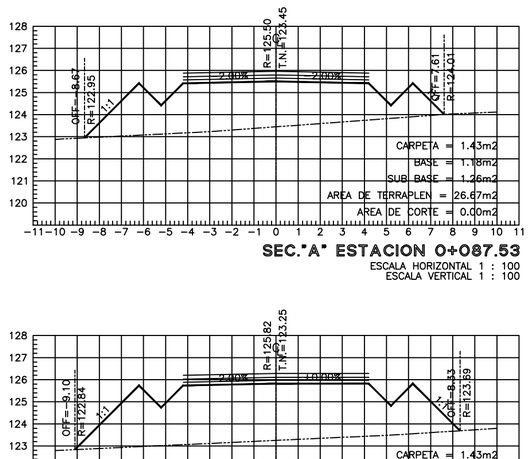
ESTACION 0+030.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



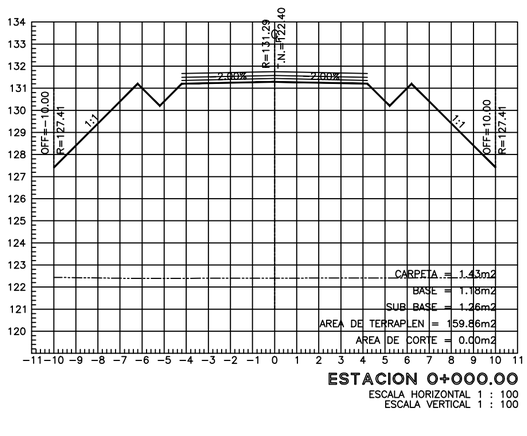
ESTACION 0+060.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



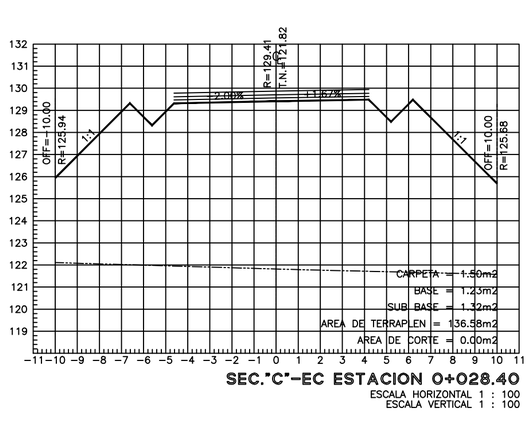
SEC."A" ESTACION 0+087.53

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



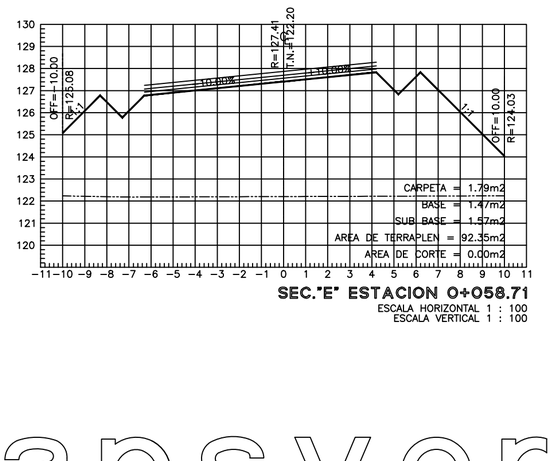
ESTACION 0+000.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



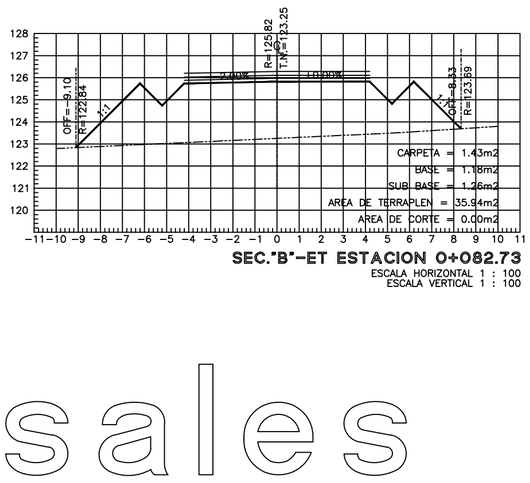
SEC."C"-EC ESTACION 0+028.40

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



SEC."E" ESTACION 0+058.71

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



SEC."B"-ET ESTACION 0+082.73

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

Perfiles Transversales

Lazo Portoviejo – Pila

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100

ESCALA VERTICAL 1 : 100