



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

INGENIERO CIVIL

GENERALES DE INGENIERÍA

TEMA:

**PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA VÍA
UBICADA ENTRE LOS RECINTOS BAPAO – JIGUAL – LOS QUEMADOS,
PERTENECIENTES AL CANTON DAULE – PROVINCIA DEL GUAYAS**

AUTOR

CLEMENTE JAVIER PIHUAVE RODRÍGUEZ

TUTOR

ING. GUILLERMO PACHECO QUINTANA, M.I.

2016

GUAYAQUIL – ECUADOR

AGRADECIMIENTO

DOY GRACIAS A DIOS, por haberme otorgado llegar hasta este día, para alcanzar lo que me había propuesto desde muy pequeño.

A mi familia, por su inmenso amor, manifestado en todo el cariño, sus cuidados, sus alegrías y preocupaciones; por haberme formado en los valores y principios fundamentales de mi vida y por siempre haber sido personas rectas, honradas y ejemplares.

A mis hermanos por su apoyo y fraterno compartir durante todos estos años de vida juntos.

A mis profesores por la excelente educación que pude recibir de ellos y por su gran dedicación a sus estudiantes y a esta magna institución.

A los ingenieros que me permitieron laborar en diferentes proyectos ya que gracias a ellos y a su apoyo pude desarrollarme en el campo de la ingeniería también darme el tiempo para terminar la carrera universitaria.

DEDICATORIA

A mis padres por haberme apoyado incondicionalmente, han sido mis ganas de luchar y seguir adelante, este logro va dedicado a ellos y a dos personas muy especiales que ya no están en este mundo.

Además a una mujer que siempre creyó en mí y estuvo siempre a mi lado.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Ing. Eduardo Santos Baquerizo, Msc.

DECANO

Ing. Guillermo Pacheco Quintana, M.I.

TUTOR

Ing. Miguel Sarmiento Barragán, Msc.

VOCAL

Ing. Julio Castro Rosado, Msc.

VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

Artículo XI.- del Reglamento Interno de Graduación de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil

La responsabilidad de los hechos, ideas y doctrinas, expuestas en este Trabajo de Titulación corresponde exclusivamente al autor, y al patrimonio intelectual del proyecto de titulación corresponderá a la Universidad de Guayaquil.

CLEMENTE PIHUAVE RODRÍGUEZ

C.I. 0924983505

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
DECLARACIÓN EXPRESA.....	v
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	x
ÍNDICE DE TABLAS	xi
RESUMEN.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	xiv

CAPITULO I GENERALIDADES

1.1 Antecedentes	1
1.2 Ubicación	5
1.3 Justificación del tema	6
1.4 Objetivos.....	8
1.4.1. Objetivo general.....	8
1.4.2. Objetivos especificos.....	8

CAPITULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Marco teórico referencial.....	9
2.1.1 Definición de pavimento.....	9
2.2 Marco teórico conceptual.....	9
2.2.1 Estructura general de un pavimento.....	9
2.2.2 Subrasante.....	10
2.2.3 Sub-base.....	10
2.2.4 Base.....	14
2.2.5 Capa de rodadura.....	17

2.2.6 Pavimentos con superficie de concreto asfáltico.....	18
2.2.7 Procesos constructivos.	18
2.2.8 Planeación.....	19
2.2.9 Cuantificación de obra.	19
2.2.10 Especificaciones técnicas.	20
2.2.11 Organización de la obra.	20

CAPITULO III

METODOLOGÍA CONSTRUCTIVA

3.1 Procedimiento constructivo.....	22
3.2.1 Subrasante.....	22
3.2.2 Preparación de la subrasante.....	22
3.2.3 Humectación del suelo de la subrasante.....	23
3.2.4 Aireación del suelo de la subrasante.....	24
3.2.5 Compactación de la subrasante.....	25
3.2.6. Recepción de la capa de subrasante.....	26
3.2 Capa de sub-base	26
3.2.1. Procedimiento constructivo.....	27
3.2.2 Escarificación del material de protección de la subrasante.....	27
3.2.3 Colocación del material de sub-base.....	27
3.2.4 Distribución del material de sub-base.....	28
3.2.5 Compactación de la capa de sub-base.	28
3.2.6 Recepción de capa de la sub-base.....	29
3.3 Capa de base.....	29
3.3.1 Proceso constructivo.....	30
3.3.2 Escarificación del material de la sub-base.....	30
3.3.3 Colocación del material de base.....	30
3.3.4 Distribución del material de base.....	30
3.3.5 Compactación de la capa de base.....	31
3.3.6 Recepción de la capa base.....	31

3.3.7 Riego de imprimación.....	32
3.4 Proceso del riego de la imprimación.....	32
3.4.1 Materiales empleados en la imprimación.....	33
3.4.2 Condiciones meteorológicas.....	34
3.4.3 Factores que afectan una aplicación uniforme.....	34
3.4.4 Equipo utilizado para realizar la imprimación.	36
3.4.5 Preparación de la superficie para la imprimación.	37
3.4.6 Riego del material asfáltico sobre la superficie.....	37
3.4.7 Apertura del tráfico.....	38
3.5 Mezcla asfáltica.....	38
3.5.1 Proceso constructivo.....	39
3.5.2 Transporte.....	39
3.5.3 Entrega.....	41
3.5.4 Extensión.....	41
3.5.5 Compactación.....	42
3.6 Diagrama de procedimiento de cada rubro.....	45
3.6.2 Desbroce, desbosque y limpieza ha.....	46
3.6.3 Excavacion c/clasificación de mat. m3.....	49
3.6.4 Desalojo de material m3/km.....	52
3.6.5 Material de prest. impor. (inc. trans) m3.....	54
3.6.7 Capa de rodadura (h.a) e= 10 cm m2.....	64
3.6.9 Hormigon estructural f'c= 280 kg/cm2 m3.....	76
3.6.12 Replanto e=0,05 f'c=140 kg/cm2 m2.....	90
3.6.13 Excav. y rell. para estr. menores m3.....	92
3.6.15 Sub-base clase i (inc. transporte) m3.....	95
3.6.17 Recolocación de tubería de h.a (1800 mm.).....	104
3.6.18 Conformación de subrasante (prestanco local) m3.....	107
3.6.19 Transporte de tubería de h.a (1200 mm.) viaje.....	109
3.6.21 SI – 2 Pasos peatonales de madera u.....	113
3.6.22 SI - 3 Protección para el trabajador u.....	114
3.6.24 Sv-2 Parante de madera con dado de h.s u.....	117
3.6.25 Sv-3 Const. e inst. de letreros metal. reflect. /señal de seguridad m2.....	118

3.6.26 Sv-4 Suministro e instalacion/ tub. rect/dado h.s/señal de seguridad	ml..	120
3.6.27 Sv-5 Tanques de 55 galones con cinta reflectiva (barricada)	u.	122
3.6.28 Sv-6 Barricada de madera (1,20*1,50) c/ 3 tablas con cinta reflectiva	u. ...	123
3.6.29 Sv-7 Suministro e inst. de elementos de sujeccion de letreros	u.....	125
3.6.30 A-1 Volantes informativas	u.....	127
3.6.31 A-2 Reunion con la comunidad	u.	128
3.6.32 A-3 Agua para el control de polvo m3.		130
3.6.33 A-4 Alquiler de bateria sanitario/servicio publico	u/mes.....	131
3.6.34 A-5 Control y monitoreo de ruido	est.....	132
3.6.35 A-6 Control y monitoreo de material particulado	est.....	135
3.8 Diagrama de procedimiento general proyecto.....		137

CAPITULO IV

CALCULO VIAL

4.1. Calculo vial	139
4.2. Planificacion del proyecto	140
4.2.1. Elaboracion del presupuesto.....	140
4.2.2 Programacion del proyecto.	179
4.2.3. Metodologia del trabajo.....	185
4.2.4 Organigrama del proyecto.	191

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones	192
5.2. Recomendaciones.....	193

Anexos

BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Carretera de pavimento flexible.....	2
Ilustración 2: Plano del cantón Daule-Guayas-Ecuador.	4
Ilustración 3: Trazado de la vía referente al proyecto.	5
Ilustración 4: Estado actual de la vía a la altura del recinto Bapao.	6
Ilustración 5: Principales actividades de producción de la zona.	7
Ilustración 6: Estructura del pavimento.	10
Ilustración 7: Excavación para colocar el mejoramiento.	23
Ilustración 8: Mejoramiento colocado.	23
Ilustración 9: Humectación de la subrasante.	24
Ilustración 10: Aireación del material cuando tiene exceso humedad.	24
Ilustración 11: Compactación del mejoramiento.	25
Ilustración 12: Mezclado de la sub-base.	27
Ilustración 13: El riego de imprimación.	32
Ilustración 14: Barra de aspersión.	35
Ilustración 15: Detalles de barras de aspersión.....	36
Ilustración 16: Barredora mecánica.	36
Ilustración 17: Descarga del asfalto en obra.	41
Ilustración 18: Pavimentadora o finisher.	42
Ilustración 19: Compactador de tambor y de llantas neumáticas.....	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características del material de sub-base.....	13
Tabla 2: Características del material de base.	17
Tabla 3: Tipo de espesor y carpeta de acuerdo a la intensidad del tránsito.	17

RESUMEN

El presente trabajo se concibió teniendo en cuenta una de las necesidades más importantes que tienen muchas poblaciones en la actualidad, la cual es la de una movilidad digna, si bien es cierto una carretera significa mucho más que una simple vía de comunicación; ya que el conjunto de estas llegan a formar grandes complejos viales que fomentan: desarrollo, progreso, mercado, entre otros adjetivos que bien podrían mencionarse, brindando así un gran beneficio a todas la personas en general.

Este proyecto tuvo como finalidad la creación de una carretera que beneficie los recintos: Bapao-Jigual-Los Quemados, que se encuentran en la jurisdicción del Cantón Daule, provincia del Guayas-Ecuador, cuya longitud es de 4517.82 mts., la cual se inicia a la altura del recinto Bapao y fue concebida para una estructura de pavimento flexible, considerando el trazado actual que posee, por ser esta una zona mayormente dedicada a la agricultura y ganadería, se trató de disminuir en lo posible situaciones negativas tales como situaciones de expropiaciones de terreno o la alteración del entorno natural del sector, manteniendo el trazado actual que posee la vía, y evitando así también futuros inconvenientes con los comuneros del sector.

Los beneficios que el Procedimiento Constructivo de Pavimentos Flexibles utilizada en la vía: ENTRE LOS RECINTOS “ BAPAO – JIGUAL – LOS QUEMADOS ”, PERTENECIENTES AL CANTON DAULE – PROVINCIA DEL GUAYAS, son de gran relevancia ya que no se cuenta con un procedimiento constructivo similar y

muchas veces la información emitida por las personas encargadas de realizar obras de construcción de carreteras es errónea y de poca confiabilidad.

El propósito de este documento planteado en los objetivos se logró identificar los procesos constructivos y crear una guía práctica de consulta para ingenieros residentes, guía la cual podemos seguir para desarrollar la construcción de una vía de pavimento flexible y lograr una construcción de óptima calidad y brindar unas vías de larga durabilidad cumpliendo con los estándares de calidad requeridos.

En conclusión todo lo anterior satisface los objetivos tanto generales como particulares que al principio de este trabajo se expusieron, dando así una buena herramienta de información al elaborar un procedimiento de construcción de pavimentos flexibles.

INTRODUCCIÓN

El propósito de este trabajo de titulación es realizar una guía para el procedimiento de una carretera pavimentada de bajo volumen de tránsito, además de suministrar a estudiantes universitarios y profesionales del área de vías de comunicación terrestre, un documento de consulta propio para la construcción de carreteras teniendo en cuenta el medio ecuatoriano, ya que a lo largo del documento se presenta una recopilación de diferentes literaturas relacionadas con la construcción vial, en las que se da referencia a las distintas normativas que se deben cumplir para tal fin.

Aunque en la actualidad existen en el país varios textos especializados en la construcción de vías, la importancia de este radica en que se ajusta al Especificaciones Técnicas requeridas por el MTOP a partir del año 2002, también se tienen en cuenta algunas normas internacionales, principalmente de la AASHTO, entidad encargada de regir todo lo relacionado con vías, pavimento y transporte en los Estados Unidos.

Se consideró necesario crear este trabajo de titulación, para que proporcione criterios técnicos sólidos y coherentes, con el fin de posibilitar la construcción de carreteras eficientes, optimizando costos e impulsando la extensión técnica masiva de su conocimiento. Para este efecto, el documento, presenta tecnologías apropiadas a la realidad del país favoreciendo el uso de los recursos locales y, en especial, el cuidado de los aspectos de seguridad vial y de preservación del medio ambiente, debiendo las entidades responsables de la gestión vial exigir su uso adecuado.

Esta guía está dividida en 5 capítulos, presentados en el orden más apropiado de acuerdo al desarrollo normal de la construcción de una carretera, y de modo que comprenda la totalidad de los temas requeridos para este fin. En general se cubren tres capítulos con temas principales como son: Generalidades, Marco teórico, Metodología constructiva.

Adicionalmente se presentan dos capítulos finales en donde se recopila la información respectiva de: Calculo vial, conclusiones y recomendaciones además de contar con anexos en donde se exponen los planos de diseño de la misma, los cuales han sido desarrollados bajo la utilización de un software especializado para llevar a cabo el diseño de un proyecto vial, este software es el Civilcad el cual es muy conocido en nuestro medio, además se anexan varias fotografías en donde se muestra el estado actual de la vía en estudio y su entorno, las cuales han sido obtenidas en las diferentes inspecciones realizadas al sitio del proyecto.

Con todo lo anteriormente expuesto se pretende que se ponga en práctica las recomendaciones y normativas vigentes en la legislación vial ecuatoriana y de algunas entidades internacionales reconocidas en el país, del autor y otros profesionales, con el fin de obtener vías cómodas y seguras y acordes al desarrollo vial que requiere en nuestra nación.

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1 Antecedentes

Una carretera es un sistema organizado de transportación terrestre que permite la circulación de vehículos en condiciones de continuidad en el espacio y el tiempo y que requiere de cierto nivel de seguridad, rapidez y comodidad. (Ensayos, 2014) Puede estar conformada por una o varias vías, cada vía puede estar conformada por uno o varios carriles y tener uno o dos sentidos de circulación, de acuerdo a los volúmenes del tránsito que circularán por esta, la composición vehicular de la misma, su clasificación funcional y sentidos de circulación.

Con el crecimiento de la población mundial se incrementa la cantidad y la utilización de los vehículos, estableciendo la necesidad de crear, ampliar o mejorar las carreteras. Con la evolución que han presentado los automóviles en la actualidad, por ejemplo el incremento en la capacidad de carga, la cual cada día es mayor (en vehículos de transporte de carga), y con velocidades de circulación más elevadas (vehículos livianos), considerando además la importancia de la seguridad que se le debe brindar a los usuarios, así como también la protección del entorno ambiental, imputan a las carreteras el cumplimiento de condiciones técnicas muy rigurosas.

La utilización de las vías de comunicación terrestres tanto para la transportación de pasajeros, así como la de carga, ha ido aumentando de manera significativa en nuestro medio debido a varios factores. Entre ellos están la flexibilidad que éstas ofrecen en su utilización, relación de costos más bajos para cierto tipo de carga, así

como también para ciertos destinos con respecto a otros sistemas de transportación. Si también consideramos el deterioro y la falta de inversión en estos otros sistemas de transporte (férreo y fluvial), que sin duda pueden llegar a ser más económicos, rápidos y seguros en ciertas condiciones, demuestran porqué muchos usuarios prefieren el sistema de transportación por vía terrestre.



Ilustración 1: Carretera de pavimento flexible.

Fuente: Google

Con lo anteriormente expuesto, se hace necesario mejorar, la cantidad así como también la calidad de las vías, fortaleciendo la red vial existente de manera que sea más eficiente, cómoda y brinde toda la seguridad necesaria a los usuarios. Cabe recalcar que la construcción de una carretera influye de forma importante en el desarrollo económico de una región, logrando incrementar su producción y su consumo, reduciendo costos y consecuentemente optimizando la calidad de vida de la localidad ubicada a lo largo de la zona de influencia.

En la actualidad, principalmente en los países subdesarrollados, se ha implementado la construcción de carreteras por el sistema de concesión, lo que ha permitido que dichos países mejoren su infraestructura vial generando entonces un gran progreso económico y social.

El no ejecutar a tiempo los proyectos de carreteras, vías urbanas, rurales y caminos vecinales requeridos, así como el aumento en los viajes debido al desarrollo económico de una región, acarrea una gran variedad de problemas como son el alto índice de accidentes, deterioración de las ciudades, congestión elevada y contaminación del ambiente.

La transportación por carretera (de carga y de pasajeros), ha demostrado que es muy económica para distancias cortas y asimismo no requiere transporte complementario, mientras que en los otros medios, en la mayoría de los casos, requiere de la misma carretera como transporte complementario. Las carreteras forman parte fundamental en la economía de una nación y ayudan a establecer su progreso, por lo cual es de suma importancia que exista una red vial adecuada.

Con estos antecedentes podemos involucrarnos en lo que respecta a este estudio. El cantón Daule, está poblado por 86 mil habitantes aproximadamente (32 mil viven en el área urbana, en la ciudad de Daule, y 54 mil en la zona rural).

Daule tiene una extensión de 475 km² y cuenta con las parroquias rurales de: Daule, Laurel, Limonal, Los Tintos, Las Lojas (Enrique Baquerizo Moreno) y La Aurora, parroquia urbana satélite. Además hay 180 recintos pequeños en el cantón.

Posee un suelo muy fértil, cuya producción agraria es de las más significativas del país. Se la define como la capital arrocerá del Ecuador con más de 30.000 hectáreas dedicadas a esta labor, además exporta varias frutas tropicales por ejemplo, el mango; así también el maíz que permite sostener una pujante industria avícola. La ganadería vacuna es de primer orden, además de la porcina y caballar, por lo cual, considerando las generalidades expuestas en los párrafos anteriores y considerando la importancia que esta población tiene en la producción nacional de productos de primera necesidad se hace necesaria la realización de la CONSTRUCCIÓN DE LA VIA QUE COMUNICA A LOS RECINTOS BAPAO – JIGUAL - LOS QUEMADOS que pertenecen al cantón antes mencionado y que son pequeñas poblaciones que se dedican mayormente al cultivo de arroz y labores de ganadería.

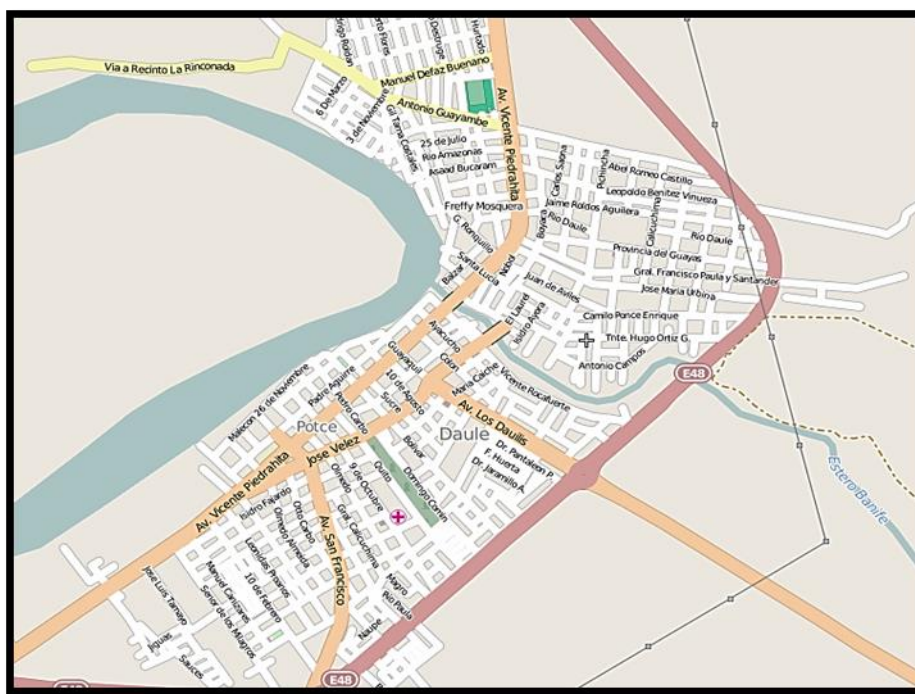


Ilustración 2: Plano del cantón Daule-Guayas-Ecuador.
Fuente: Wikimapia.

1.2 Ubicación

El proyecto para la CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES DE LA VIA ENTRE LOS RECINTOS BAPAO – JIGUAL - LOS QUEMADOS, está ubicado en el cantón Daule, perteneciente a la provincia del Guayas – Ecuador, el proyecto está ubicado en la parroquia Juan Bautista Aguirre, a una altura aproximada de 6 m.s.n.m.m, con una temperatura promedio de 22 a 35 grados centígrados; la vía está comprendida entre las localidades de:

- Recinto Bapao (punto inicial 0+000), en donde se obtuvieron como coordenadas UTM: norte: 9795719,305; este: 625951,068; con una cota aproximada de 7,172.
- Recinto Los Quemados (punto final 4+517.82), donde tenemos como coordenadas UTM: norte: 9797860,182; este: 623337,783; con una cota aproximada de 7,151.



Ilustración 3: Trazado de la vía referente al proyecto.

Fuente: Google Earth.



Ilustración 4: Estado actual de la vía a la altura del recinto Bapao.
Fuente: Clemente Pihuave.

1.3 Justificación del tema

La economía ecuatoriana presenta el problema de que los grandes centros de producción (materia prima, principales productos agrícolas y demás), están distantes de los primordiales puertos de proyección internacional; esto en la mayoría de los casos, acarrea un incremento en los costos de la materia prima, y de la misma manera en los productos terminados, sean de importación o de exportación.

La justificación para realizar este estudio se basa en el beneficio de las poblaciones mencionadas, brindando una solución a la movilidad de estas, la realización física del mismo, traería a los pobladores del sector y el cantón en general, ya que existiría mayor facilidad para la transportación de los productos que se generan en el mismo, la accesibilidad cómoda hacia la única escuela existente entre estos recintos, ubicada en BAPAO, así como también una mejor comunicación entre los cantones SALITRE y DAULE ya que se convertiría en una vía de

comunicación alternativa, a la ya existente que conduce hacia los recintos LOS QUEMADOS - EL LAUREL, fortaleciendo la red vial que comunica la provincia del Guayas con la provincia de Los Ríos, la cual al momento de realizar los estudios y recorrido preliminar se encuentra en pésimas condiciones, debido a que es la única vía transitable y que soporta una cantidad considerable de tránsito, por lo cual con la ejecución de esta obra se lograría alivianar un poco a esta.



Ilustración 5: Principales actividades de producción de la zona.

Fuente: Clemente Pihuave

La vía será implementada con una estructura de pavimento flexible, cumpliendo con las normativas establecidas, así como también en lo que respecta al medio ambiente y legislaciones legales vigentes que rigen para efectos del proyecto. Con la implementación de este proyecto se garantizara el tránsito permanente y seguro, disminuyendo los tiempos de movilización y costos de mantenimiento de los vehículos, así como el de mantener acceso continuo, seguro y cómodo a los servicios de salud y demás.

1.4 Objetivos

1.4.1. Objetivo general.

Presentar y dar a conocer cada una de las etapas utilizadas en la elaboración de una infraestructura vial, empleando pavimentos flexibles, por medio de un proceso constructivo, estableciendo criterios y aplicando normas para su realización, ayudando a comprender de una manera variable, descriptiva y viable dicho procedimiento.

1.4.2. Objetivos específicos.

- ❖ Identificar las etapas que se deben seguir en la realización de un proceso constructivo de una vía de pavimento flexible.
- ❖ Ejecutar criterios durante el proceso de edificación de la infraestructura vial.
- ❖ Especificar las normas técnicas necesarias e indispensables en la construcción de pavimentos flexibles.

1.5. Delimitación del tema

Este trabajo de investigación se basará en el desarrollo de procesos constructivos, describiendo paso a paso cada una de las etapas de ejecución de la obra CONSTRUCCION DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA VÍA ENTRE LOS RECINTOS “ BAPAO – JIGUAL – LOS QUEMADOS ”, PERTENECIENTES AL CANTON DAULE – PROVINCIA DEL GUAYAS; que incluirá la revisión del proyecto y el análisis del mismo hasta la planeación de esta.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Marco teórico referencial

Las vías pueden estar conformada por una o varias vías, cada vía puede estar conformada por uno o varios carriles y tener uno o dos sentidos de circulación, de acuerdo a los volúmenes del tránsito que circularán por esta, la composición vehicular de la misma, su clasificación funcional y sentidos de circulación.

2.1.1 Definición de pavimento.

Se le conoce como pavimento “al conjunto de capas de materiales seleccionados, comprendidas entre el nivel superior de las terracerías y la superficie de rodamiento, cuyas principales funciones son las de proporcionar una superficie de rodamiento uniforme, resistente a la acción del tránsito, también a la del intemperismo y otros agentes perjudiciales, así como de transmitir adecuadamente a las terracerías de los esfuerzos producidos por las cargas impuestas por el tránsito.

2.2 Marco teórico conceptual

De acuerdo a lo que se quiere plasmar en este trabajo se han obtenidos los siguientes conceptos teóricos sobre el tema:

2.2.1 Estructura general de un pavimento.

Las capas que conforman la estructura del pavimento son, en el orden ascendente como se describen a continuación.

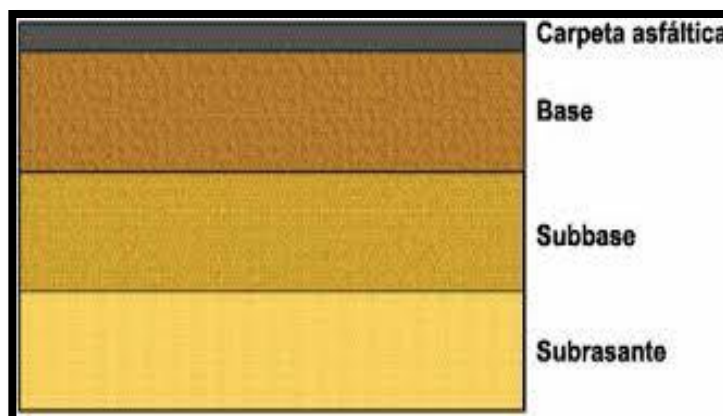


Ilustración 6: Estructura del pavimento.

Fuente: Google-internet.

2.2.2 Subrasante.

La subrasante, es la parte de una carretera que sirve para el soporte de las capas de pavimento, por tanto, debe cumplir características estructurales para que, los materiales seleccionados que se colocan sobre ella se acomoden en espesores uniformes y su resistencia debe ser homogénea en toda la superficie para así evitar fallas en los pavimentos. En algunos casos, esta capa está formada solo por la superficie del terreno. En otros casos, cuando en estado natural el material de corte del lugar es de muy baja calidad, se tendrá que hacer un proceso de mejoramiento, estabilización y luego darle el grado de compactación necesario para obtener la subrasante adecuada.

2.2.3 Sub-base.

La función de la sub base, en un pavimento flexible, buscando así obtener un espesor utilizando el material. Podría construirse dicho espesor con materiales de alta calidad como en el caso de la base, pero usualmente se hace aquella más delgada y se sustituye en parte por la sub base que es de menor calidad, trayendo

como resultado un aumento en el espesor total del pavimento, pues es un hecho que cuando menor es la calidad del material utilizado, mayor será el espesor necesario para soportar los esfuerzos transmitidos.

Otra función de la sub base es la de servir de transición entre la base y la sub rasante; ya que el material de la base es granular más o menos grueso y el de la sub base es más fino que le anterior, de esta manera sirve como filtro para evitar que el material de la base se incruste en la sub rasante. La sub base sirve también para absorber las deformaciones que provienen de la sub rasante y que pueden ser perjudiciales para el pavimento.

Así también lo son los cambios volumétricos asociados a los cambios de humedad. La sub base sirve también como drenaje para desalojar el agua que se infiltre en el pavimento y para impedir la ascensión capilar hacia la base de agua procedente de la terracería.

De las funciones mencionas anteriormente, la estructural y la económica son las que más se proyectan en la construcción de pavimentos, el resto dependen de las circunstancias y de los materiales con los que se cuente para la sub base. Generalmente las dos cualidades que se buscan en el material de sub base son:

La resistencia fricciónante y la capacidad de drenaje; teniendo cada una, en su razón de ser, la importancia de su preferencia. La resistencia fricciónante contribuirá a la resistencia en conjunto del pavimento, garantizando buen comportamiento en cuanto a deformabilidad se refiere, como resultado de una buena compactación.

La capacidad de drenaje, igualmente importante, es necesaria debido a la doble función que realiza tanto con el agua que se infiltra de la superficie, como la que asciende por capilaridad.

Los espesores de sub base, son muy variables y dependen de cada proyecto específico, pero suele considerarse 12 a 15 cm como la dimensión mínima constructiva.

Los materiales consistirán en materiales de tipo granular con las siguientes propiedades mínimas: un valor soporte (CBR) del 30% sobre muestra saturada y compactada al 100% del Proctor Modificado u otra compactación que el diseñador especifique; un índice plástico (IP) no mayor de 9% y un límite líquido (LL) no mayor de 35%. Los materiales de sub base deben ser de fácil compactación para alcanzar la densidad máxima determinada. En el caso de que contengan gravas o rocas, éstas no deben ser mayores de los $\frac{2}{3}$ del espesor de la sub base.

Cuando la compactación de la sub base resulte difícil por falta de finos, pueden seguirse dos alternativas: se le agregan los finos, si ésta operación resulta cara en valor y/o trabajo, deben buscarse otros bancos de material que reúnan las especificaciones.

Cuando existan alternativas para el uso de varios bancos, dentro de los límites razonables de acarreo y/o calidad, se escogerá el que disponga de menor porcentaje de material que pase el tamiz 200, que tenga mayor CBR y menor índice plástico (IP).

Es muy importante que los bancos de materiales para sub base, llenen las especificaciones requeridas y se encuentren libres de materia vegetal, basura o terrones de arcillas y otras materias perjudiciales. Debe tenerse presente y tomar en cuenta que un gran número de fallas en los pavimentos se debe a sub bases que no llenan las especificaciones requeridas, que han sido mal compactadas o que se han contaminado debido a la falta de un adecuado drenaje o por falta de control de la sub rasante.

Ésta puede ser conformada por material granular o material estabilizado. Forma parte de la estructura de los pavimentos por razones económicas, ya que los materiales de sub-base son más baratos, por tener una calidad inferior a la base, comúnmente consta de una capa compactada de material granular, o una capa de suelo tratada con un estabilizante adecuado. Además de su posición en el pavimento, comúnmente se distingue del material de la capa de base por requerimientos menos estrictos de la especificación; por ejemplo, resistencia, tipos de agregados y graduación, plasticidad, etc.

Tabla 1: Características del material de sub-base.

Límite líquido (LL)	25 %	Máx.
Índice de plasticidad (IP)	6 %	Máx.
Poder de soporte (CBR)	40 %	Min.
Desgaste de los Ángeles	60 %	Máx.
Finos que pasa malla N° 200	15 %	Máx.

Fuente: Pavimentación de la Carretera México-Tuxpan (Tesis)

2.2.4 Base.

Su función primordial es la de proporcionar un elemento resistente que transmita los esfuerzos producidos por los vehículos, hacia la sub base y sub rasante, en una intensidad adecuada. Esta también reduce el espesor de la carpeta más costosa. Muchas veces la base también debe trabajar como la sub base, respecto a la doble función de drenaje mencionada anteriormente.

Básicamente el material que constituye a la base, en el pavimento flexible, debe ser friccionante y provisto de vacíos.

La primera garantizará la resistencia adecuada y la permanencia de dicha resistencia con la variación de las condiciones que se puedan presentar, como podría ser el contenido de agua. Es lógico que no basta sólo con emplear material friccionante para garantizar la resistencia deseada, es necesaria también una compactación adecuada, necesaria para adquirir la compacidad y trabazón estructural requerida para una buena base. Los materiales utilizados para la base suelen someterse a procesos exigentes para su aprobación como lo es la trituración, produciendo efectos favorables para la resistencia y deformabilidad de la estructura a construir, ya que se obtienen partículas con formas convenientes para un reacomodo adecuado; además de esto, se deben llenar otras especificaciones por lo que es necesario tamizar dicho material.

Los espesores de las bases son muy variables de acuerdo con el proyecto de que se trate, pero suele considerarse que 12 o 15 centímetros, es el espesor mínimo que conviene construir.

Los materiales de grava o piedra triturada, provienen de la explotación de minas, de roca o piedras naturales. Los materiales retenidos en el tamiz No. 4, son agregados gruesos; los que pasan el tamiz No. 4, agregados finos; y los que pasan el tamiz No. 200, forman el relleno mineral. El material de relleno deberá estar libre de sustancias deletéreas o talcosas, poseen propiedades ligantes tales que permitan una buena compactación y contribuyan formar una capa de base bien ligada y densa. Los finos, juntamente con el agregado mineral, deberán tener un límite líquido menor de 25, un índice plástico menor de 9, y el porcentaje que pase el tamiz No. 200 deberá ser igual o menor al que pasa el tamiz No. 40. En el caso que sea necesario agregar material de relleno, para ajustarse a los requisitos de graduación o para obtener una cohesión satisfactoria del material, deberá mezclarse uniformemente todo el material de la base.

Materiales a base de arena-arcilla, son mezclas que, debidamente proporcionadas, tienen considerable resistencia a la desintegración, cuando han sido compactadas con la humedad óptima a su máxima densidad. En estas condiciones llegan a tener alto valor soporte arriba del 80% de CBR. Para que mantengan estas características, es necesario imprimir las inmediatamente, después de construidas, aunque posteriormente se coloque la carpeta de rodadura. Son consideradas muy buenas bases mientras mantengan sus características de máxima densidad y humedad óptima, pero muy deficientes al perder humedad más allá de límites razonables, pues se desintegran rápidamente pierden de manera sensible su valor soporte. Sin son debidamente protegidas, con buenos drenajes, sub drenajes y una carpeta de rodadura, dan resultados excelentes y su construcción es económica.

Lo óptimo a requerir de estos materiales es que si son arenas, sean duras, angulosas y preferiblemente silíceas; si son arcillas, deberán ser de calidad uniforme y estar libres de terrones, materias vegetales y sustancias dañinas.

La fracción que pasa por el tamiz No. 200, será menor del 50% de la fracción que pasa el tamiz No. 40. Además de los requisitos anteriores, la base terminada debe tener un valor soporte arriba del 80%, un límite líquido no mayor de 25 y un índice plástico igual o menor de 9.

En resumen, la base debe proporcionar una superficie de rodadura adecuada, además de resistir los efectos abrasivos del tránsito.

Es muy importante mencionar que esta capa debe impedir, hasta donde sean posible, la infiltración del agua al interior del pavimento.

Se llama así a la capa construida sobre la sub-base. Se diferencia de esta por la mejor calidad de sus materiales y las mayores exigencias en las especificaciones de construcción. Aun cuando se tiene funciones a las de la sub-base, su importancia radica en su capacidad estructural y de protección del resto del pavimento; además, permite la circulación de los vehículos mientras se construye la capa de rodadura. En la actualidad existe gran variedad de materiales empleados para la construcción de la base como son los suelos y materiales pétreos, algunos estabilizantes como el cemento, la cal y otros materiales ligantes.

Tabla 2: Características del material de base.

Pavimento asfalto	10 %	Max.
Pavimento de concreto hidráulico	40 %	Max.
Límite líquido (LL)	25 %	Max.
Índice de plasticidad (IP)	6 %	Max.
Poder de soporte (CBR)		
Pavimento asfalto	80 %	Min.
Pavimento concreto hidráulico	60 %	Min.

Fuente: Pavimentación de la Carretera México-Tuxpan.(Tesis)

2.2.5 Capa de rodadura.

La carpeta asfáltica es la parte superior de un pavimento flexible, y es sobre ella donde circulan los vehículos durante el período de servicio del pavimento. Por esto, debe ser resistente a la abrasión producida por el tráfico y a los condicionamientos del intemperismo; además, tiene la función de proteger la estructura, impermeabilizando la superficie del pavimento. La textura superficial de la capa de rodadura debe presentar dos características para atender adecuadamente la circulación de los vehículos: la suavidad, para que sea cómoda, y la rugosidad, para que sea segura. (Enrique, 2014)

Tabla 3: Tipo de espesor y carpeta de acuerdo a la intensidad del tránsito.

Intensidad del tránsito pesado en un solo sentido vehículos / día	Tipo de carpeta
Mayor de 2000	Mezcla en planta de 7.5 cm de espesor mínimo
1000 a 2000	Mezcla en planta con un espesor mínimo de 5 cm
500 a 1000	Mezcla en el lugar o planta de 5 cm como mínimo
Menos de 500	Tratamiento superficial simple o múltiple.

Fuente: Pavimentación de la Carretera México-Tuxpan (Tesis).

2.2.6 Pavimentos con superficie de concreto asfáltico.

Es aquel que posee una capa de rodadura conformada por una carpeta de concreto asfáltico y que está constituida por material pétreo y un producto asfáltico. Su función es el de proporcionar al tránsito una superficie estable, prácticamente impermeable, uniforme y de textura apropiada. Cuando se colocan capas en espesores de 5 cm. o más, se considera que contribuye en conjunto con la base a soportar las cargas y distribuir los esfuerzos a las capas inferiores, hasta descargarlas en el estrato resistente.

2.2.7 Procesos constructivos.

Los procesos constructivos y los de control de calidad y costo de la obra los llevara a cabo el residente y sus ayudantes. El proceso para ejecutarlo es el siguiente:

- **Ejecutar** la etapa de obra que corresponda conforme al cronograma y de acuerdo con el proceso indicado en el plan de aseguramiento de la calidad.
- **Constituir** la plantilla de personal que se requiera en esta etapa.
- **Verificar** que se encuentre en obra el equipo que se requiriera para el procesamiento de datos, la comunicación, la topografía, la construcción y el control.
- **Requisitar** previamente los suministros que se requieran, vigilando que no se excedan de los previstos.
- **Revisar** que los suministros recibidos en obra cumplan con las condiciones autorizadas.
- **Construir** conforme al proyecto, programa y presupuesto de ejecución.

- **Cotejar** lo construido contra lo indicado en proyecto.
- **Pagar** salarios, destajos, subcontratos y suministros.
- **Estimar** para cobro la obra ejecutada.
- **Facturar** las estimaciones y entregarlas a la gerencia administrativa para su cobro.
- **Actualizar** los controles técnico-administrativo.
- **Revisar** la obra ejecutada en esta etapa, especialmente si se hará la entrega parcial de ella.
- **Mantener** orden y disciplina durante las labores.
- **Vigilar** la seguridad del personal.

2.2.8 Planeación.

Comprenderá alcances, estudios preliminares, anteproyectos, proyecto ejecutivo, procesos constructivos, costos y selección del ejecutante principal.

2.2.9 Cuantificación de obra.

La cuantificación de un presupuesto de obra, es el conjunto de operaciones que se realizan sobre cada concepto de obra para obtener su cantidad. Tiene como misión precisar y determinar los volúmenes de cada partida o volumen de obra que configuran la totalidad del objeto del presupuesto. Deben incluir el número de conceptos y definir las características, modelos, tipos y dimensiones de cada partida de obra o elemento del objeto del proyecto. Se realiza sobre planos definitivos, aunque en la práctica, en la obtención de las cuantificaciones se suelen encontrar y solucionar incorrecciones en los planos. Preferentemente las unidades en las que se

expresan las cantidades deben ser la utilizadas en el sistema internacional de unidades. (Rauza, 2011-2012)

2.2.10 Especificaciones tecnicas.

Son el conjunto de condiciones generales que las dependencias y entidades tienen establecidas para la ejecución de obras, incluyendo las que deben aplicarse para la realización de estudios, proyectos, ejecución, equipamiento, puesta en servicio, mantenimiento y supervisión, que comprenden la forma de medición y la base de pago de los conceptos de trabajo. (Rauza, 2011-2012)

2.2.11 Organización de la obra.

En una organización de trabajo las partes que intervienen en la realización del proyecto están ligada siempre a la calidad, costo y tiempo.

Una organización de trabajo tendrá:

Lista de actividades.

Presupuesto general.

Especificaciones de la actividad.

Señalamiento de puestos, responsabilidades de los puestos y organigrama de trabajo.

Red de actividades.

Condiciones limitantes del trabajo.

Procedimiento de trabajo.

Equipo necesario.

Planos generales.

Matrices de información. (Rauza, 2011-2012)

CAPITULO III

METODOLOGÍA CONSTRUCTIVA

3.1 Procedimiento constructivo

El procedimiento que se describe a continuación, explica cada paso efectuado en la construcción de una vía nueva de pavimento flexible, la cual está conformada por la estructura del pavimento en el orden ascendente como se describe a continuación.

3.2.1 Subrasante.

La preparación del suelo que hará la función de la subrasante, consiste en una serie de operaciones previas, cuya ejecución es necesaria y muy importante para cimentar la colocación de la capa de sub-base sobre la subrasante.

3.2.2 Preparación de la subrasante.

El proceso consiste en disgregar la superficie del suelo a lo largo y ancho de lo que será la calzada en una profundidad especificada, permitiendo que adquiera una condición suelta. Este procedimiento se realiza con tractor de orugas.



Ilustración 7: Excavación para colocar el mejoramiento.

Fuente: Clemente Pihuave



Ilustración 8: Mejoramiento colocado.

Fuente: Clemente Pihuave

3.2.3 Humectación del suelo de la subrasante.

Después de la escarificación y la homogeneización del material, si el suelo estuviese muy seco de acuerdo a la humedad especificada del material, puede

humedecerse mediante los sistemas de riego tradicionales hasta llevarlo a una condición de ± 2 % con respecto a la humedad óptima de compactación, obtenida en el laboratorio por medio del ensayo proctor.



Ilustración 9: Humectación de la subrasante.
Fuente: Google

3.2.4 Aireación del suelo de la subrasante.

Si la humedad natural es mayor que la óptima, se deberá airear el suelo removiéndolo de un lado a otro con una motoniveladora, para luego compactar y escarificar el suelo en varias pasadas, hasta llevarlo a una condición de $\pm 2\%$ de la humedad óptima de compactación, según las especificaciones del ensayo proctor.



Ilustración 10: Aireación del material cuando tiene exceso humedad.
Fuente: Clemente Pihuave

3.2.5 Compactación de la subrasante.

Al efectuarse la operación de compactación, después de realizar la nivelación con motoniveladora hasta la altura requerida de la capa de subrasante, mediante las técnicas convencionales en el movimiento de tierras, se realiza una compactación con un rodillo vibratorio dependiendo del tipo de material, con lo que se busca una densidad que cumpla con la del proctor.

Para dar por finalizada esta operación, se debe cumplir con la verificación de la calidad del material que se ha controlado por el laboratorio y los niveles que deben ser controlados por la topografía. La superficie terminada del tramo de subrasante no deberá mostrar a simple vista deformaciones, que en caso de existir deberán ser corregidos para que el tramo compactado pueda ser recibido como terminado.

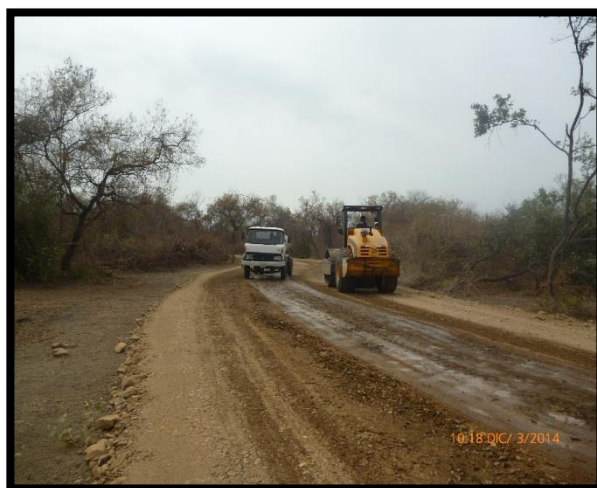


Ilustración 11: Compactación del mejoramiento.
Fuente: Clemente Pihuave

3.2.6. Recepción de la capa de subrasante.

Los parámetros a tomar en cuenta para la recepción del tramo de subrasante terminada, se hará conforme a lo dispuesto por las especificaciones técnicas de construcción de carreteras o de acuerdo a lo establecido en el proyecto, que serán:

- a. El grado de compactación de la capa subrasante.
- b. El espesor de la capa subrasante compactada.
- c. La calidad del material que cumpla con las especificaciones técnicas, realizadas por el laboratorio.
- d. Verificación de niveles de la superficie de subrasante.

La capa llevará de forma anticipada su control de compactación y de manera posterior, la aprobación de la misma por la fiscalización antes de que el contratista proceda a colocar la capa posterior y así sucesivamente hasta completar el espesor total de la subrasante mostrada en planos.

3.2 Capa de sub-base

Es la capa de la estructura del pavimento destinada fundamentalmente a soportar, transmitir y distribuir con uniformidad las cargas aplicadas en la superficie de rodadura del pavimento, y son transmitidas a la cimentación (subrasante). Para esta capa se utilizan agregados provenientes de bancos de materiales que cumplan con las especificaciones técnicas para una sub-base, que serán colocados sobre la superficie de la subrasante.



Ilustración 12: Mezclado de la sub-base.
Fuente: Clemente Pihuave

3.2.1. Procedimiento constructivo.

Para el proceso de conformación de la capa sub-base, se realiza el suministro de agregados granulares para su colocación en conformidad con los alineamientos verticales, pendientes y dimensiones indicadas en los planos del proyecto o establecidos por el fiscalizador.

3.2.2 Escarificación del material de protección de la subrasante.

Se procederá a escarificar el material de protección colocado sobre la superficie de la subrasante, para ser mezclado y homogenizado con el nuevo material que se colocara para conformar la capa de sub-base. La operación de escarificar se efectuara con motoniveladora.

3.2.3 Colocación del material de sub-base.

El material granular para sub-base, se colocara sobre la superficie de la subrasante evitando su segregación, comenzando en el sitio que indique el fiscalizador. En ningún caso se deberá colocar capas de material para sub-base mayores de 20 cm, ni menores a 10 cm., si se desea colocar un espesor mayor, el

fiscalizador deberá ordenar al contratista la colocación del espesor total en varias capas.

3.2.4 Distribución del material de sub-base.

El material de sub-base en estado suelto, será esparcido con un contenido de humedad de $\pm 2\%$ con respecto a la humedad óptima, en un espesor necesario para que después de ser compactado, tenga el espesor de diseño. El esparcimiento se deberá hacer con el equipo adecuado, con una motoniveladora para producir una capa de espesor uniforme en todo el ancho requerido, conforme a las secciones transversales mostradas en los planos. El Contratista está obligado a la colocación de estacas a nivel en los extremos de la calzada para el control de espesores durante la colocación, esparcimiento y compactación del material de sub-base.

3.2.5 Compactación de la capa de sub-base.

El procedimiento de compactación de la capa sub-base, se realiza por medio de compactadores mecánicos como rodillos lisos, rodillos vibratorio o con otro equipo aprobado para la compactación, que produzca los resultados exigidos por las especificaciones técnicas de construcción.

La compactación deberá avanzar gradualmente, en las tangentes, desde los bordes hacia el centro y en las curvas desde el borde interior al exterior, paralelamente al eje de la carretera y traslapando uniformemente la mitad del ancho de la pasada anterior. El procedimiento se continuara alternadamente hasta lograr una densidad que cumpla con la del proctor, según las especificaciones, en todo el espesor de la capa.

3.2.6 Recepción de capa de la sub-base.

Los parámetros que se requerirán para la recepción del tramo de sub-base terminado, se hará conforme a los requisitos establecidos por las especificaciones técnicas de construcción de carreteras o de acuerdo a lo establecido en el proyecto, las cuales serán:

- a. El grado de compactación de la capa sub-base.
- b. El espesor de la capa sub-base compactada.
- c. La calidad del material que cumpla con las especificaciones técnicas, realizadas por el laboratorio.
- d. Verificación de niveles de la superficie de sub-base.

La capa llevara su control de compactación previo y aprobación correspondiente por el fiscalizador antes que el contratista proceda a colocar la capa posterior y así sucesivamente hasta completar el espesor total de sub-base mostrado en planos.

3.3 Capa de base

Es la capa del pavimento que tiene como función primordial, distribuir y transmitir las cargas ocasionadas por los vehículos en la capa de rodadura a la sub-base. El material a emplear deberá estar constituido por una combinación de grava de buena calidad, arena, y suelo en su estado natural, todos ellos previamente clasificados para ser colocados sobre la superficie de la sub-base.

3.3.1 Proceso constructivo.

Para el proceso de conformación de la capa de base, se realiza el suministro de agregados granulares, que se colocaran de conformidad con los alineamientos verticales, pendientes y dimensiones indicadas en los planos del proyecto o establecidos por el fiscalizador.

3.3.2 Escarificación del material de la sub-base.

Se procederá a escarificar el material de protección colocado sobre la superficie de la sub-base, para ser mezclado y homogenizado con el nuevo material que se colocara para conformar la capa de base. La operación de escarificar se efectuara con motoniveladora o con cualquier otro equipo aprobado por la fiscalización.

3.3.3 Colocación del material de base.

El material granular de base, se colocara sobre la superficie de la sub-base evitando su segregación, iniciando en el sitio que indique el fiscalizador. En ningún caso se deberá colocar capas de material para base mayores de 20 cm., ni menores a 10 cm. Si se desea colocar un espesor mayor de 20 cm, el fiscalizador deberá ordenar al contratista la colocación del espesor total en varias capas.

3.3.4 Distribución del material de base.

El material de base en estado suelto, será esparcido con un contenido de humedad de $\pm 2\%$ con respecto a la humedad óptima, en un espesor necesario para que después de ser compactado, tenga el espesor de diseño. El esparcimiento se deberá hacer con el equipo adecuado, con una motoniveladora para producir una capa de espesor uniforme en todo el ancho requerido, conforme a las secciones

transversales mostradas en los planos. El contratista está obligado a la colocación de estacas para nivelar los extremos de la calzada, y controlar los espesores durante la colocación, esparcimiento y compactación del material de base.

3.3.5 Compactación de la capa de base.

El procedimiento de compactación de la capa base, se realiza por medio de compactadores mecánicos como: rodillos lisos, rodillos vibratorios o con otro equipo aprobado para compactación que produzca los resultados exigidos.

La compactación deberá avanzar gradualmente, en las tangentes, desde los bordes hacia el centro y en las curvas desde el borde interior al exterior, paralelamente al eje de la carretera y traslapando uniformemente la mitad del ancho de la pasada anterior. El procedimiento se continuara alternadamente hasta lograr una densidad que cumpla con la del proctor T-180 o T -99, según la especificación, en todo el espesor de la capa.

3.3.6 Recepción de la capa base.

Los parámetros que se requerirán para la recepción del tramo de base terminada, se hará conforme a los requisitos establecidos por las especificaciones técnicas de construcción de carreteras o de acuerdo a lo establecido en el proyecto, que serán:

- a. El grado de compactación de la capa base.
- b. El espesor de la capa base compactada.
- c. La calidad del material que cumpla con las especificaciones técnicas, realizadas por el laboratorio.

d. Verificación de niveles de la superficie de base.

La capa llevara de forma anticipada su control de compactación y de manera posterior, la aprobación de la misma por la fiscalización antes de que el contratista proceda a colocar la capa posterior y así sucesivamente hasta completar el espesor total de base mostrado en planos.

3.3.7 Riego de imprimación.

El riego de imprimación se realizara con un ligante asfáltico y un material secante, que cumplan con la especificación y deben cubrir toda la superficie de la capa base, de acuerdo a una tasa de riego ya preestablecida.



Ilustración 13: El riego de imprimación.
Fuente: Clemente Pihuave

3.4 Proceso del riego de la imprimación

La función de la imprimación es proteger la superficie de la base una vez ha sido compactada, la cual consiste en el suministro y aplicación de un riego de material asfáltico, incluyendo la colocación del material secante, si se requiere, sobre dicha

capa previamente preparada y aprobada, de acuerdo con las especificaciones técnicas del proyecto en conformidad con los planos o según indique el fiscalizador.

El riego de imprimación es una aplicación de emulsión asfáltica que cubre la capa de base. Sirve para los siguientes propósitos:

- ❖ Ayudar a prevenir la posibilidad de que se desarrolle un plano de deslizamiento entre la capa de base y la capa superficial.
- ❖ Evita que el material de base se desplace bajo las cargas de tránsito, durante la construcción, antes de que se coloque la capa asfáltica.
- ❖ Protege la capa de base de la intemperie.
- ❖ Impermeabilizar la superficie.
- ❖ Cerrar los espacios capilares.
- ❖ Revertir y pegar sobre la superficie las partículas sueltas.
- ❖ Endurecer la superficie.
- ❖ Facilitar el mantenimiento.
- ❖ Promover la adherencia entre la superficie sobre la cual se coloca y la primera capa de mezcla asfáltica sobre ella colocada.

3.4.1 Materiales empleados en la imprimación.

El material asfáltico usado deberá ser del tipo rebajado, de curado medio (MC-70 o MC-250) de acuerdo con la textura de la superficie a imprimir y deberá cumplir con las especificaciones AASHTO M-82. El material asfáltico para el riego de imprimación deberá ser aplicado dentro de los siguientes límites de temperatura para obtener la penetración deseada:

(MC-70) de 54°C a 88°C, (MC-250) de 79°C a 113°C, o lo que indiquen los resultados de pruebas de viscosidad, tomando como límites los valores de 60 segundos y 15 segundos.

La tasa de aplicación o dosificación podrá variar de 1.00 a 1.75 litros por metro cuadrado, debiéndose adoptar la que es totalmente absorbida en 24 horas. El material secante deberá ser arena libre de materia orgánica y de sustancias perjudiciales.

3.4.2 Condiciones meteorológicas.

No se podrá imprimir cuando existan condiciones de lluvia.

La Capa de Imprimación debe ser aplicada solamente cuando la temperatura atmosférica a la sombra esté por encima de los 10 °C, y la superficie del camino esté razonablemente seca.

3.4.3 Factores que afectan una aplicación uniforme.

3.4.3.1 Temperatura de aspersión del asfalto.

Los distribuidores de Asfalto tienen tanques protegidos, para mantener la temperatura del material y están equipados con calentadores para lograr la temperatura de aplicación adecuada.

3.4.3.2 Presión del líquido a lo largo de la barra de aspersión.

Para mantener la presión continua y constante en toda la longitud de la Barra de Aspersión se usan bombas de Descarga con potencia independiente.



Ilustración 14: Barra de aspersión.
Fuente: Clemente Pihuave

3.4.3.3 Angulo de aspersión.

El ángulo de aspersión de los agujeros debe establecerse adecuadamente, generalmente entre 15° y 30° desde el eje horizontal de la Barra de Aspersión, de modo que los flujos individuales no interfieran entre sí o se mezclen.

3.4.3.4 Velocidad del camión imprimador.

El vehículo debe estar provisto de un velocímetro visible al conductor, para asegurar la velocidad constante, y necesaria que permita la aplicación uniforme del lígante. Existe una relación entre la tasa de aplicación y La Velocidad del Camión Imprimador.

3.4.3.5 Altura de aspersión de los agujeros.

La altura de los agujeros sobre la superficie determina el ancho de un flujo individual. Para asegurar el adecuado traslape de cada salida, la altura del agujero debe fijarse y mantenerse durante toda la operación.

FIGURA 3.1: Detalles de barras de aspersión

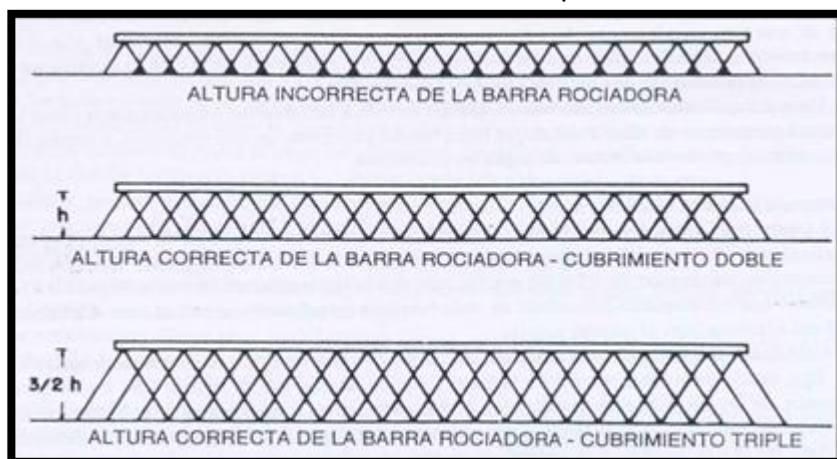


Ilustración 15: Detalles de barras de aspersión
Fuente: Google

3.4.4 Equipo utilizado para realizar la imprimación.

El equipo para la imprimación estará compuesto por barredoras mecánicas, montados sobre llantas neumáticas, distribuidora de material asfáltico a presión del tipo de autopropulsión. La distribuidora deberá tener llantas neumáticas, estar provista de los controles y medidores necesarios en buenas condiciones de trabajo, además deberá estar diseñada, equipada, calibrada y ser operada de tal manera que sea capaz de distribuir el material asfáltico, con una variación que no exceda de 0.1 l/m² de superficie.



Ilustración 16: Barredora mecánica.
Fuente: Google

3.4.5 Preparación de la superficie para la imprimación.

La superficie de la base deberá estar de acuerdo con los alineamientos, pendientes y secciones transversales mostradas en los planos. Antes de aplicar el riego de imprimación se deberá remover todo el material suelto, barriendo la superficie obligatoriamente con una escoba mecánica (con cerdas apropiadas a los tipos de superficie a barrer), solo se podrá usar escobillones a mano en secciones limitadas o de difícil acceso comprobado. Se hará un riego ligero de agua a las zonas demasiado secas, sobre la superficie limpia antes de aplicar el material asfáltico. Se procederá con el riego de imprimación cuando la base comience a presentar la apariencia de estar seca.

3.4.6 Riego del material asfáltico sobre la superficie.

El riego del material asfáltico deberá hacerse preferiblemente durante las horas más calurosas del día y por ningún motivo se aplicara cuando la base se encuentre mojada o haya peligro de lluvia. La imprimación se hará en la superficie de rodadura y en los taludes de la capa base, tan pronto se haya compactado la misma. La penetración normal del riego debe ser de 8 a 10 mm, aunque puede considerarse como satisfactoria una penetración menor, siempre que haya buena adherencia entre el material asfáltico y el pétreo de la base.

La base imprimada deberá cerrarse al tránsito durante 24 horas. Cuando por causas de fuerza mayor sea necesario abrir al tránsito la base imprimada antes que transcurran 24 horas de haberse aplicado el riego, este se deberá cubrir con arena, donde el equipo esparcidor de arena no deberá, en ningún momento, transitar sobre

el material asfáltico que no esté recubierto. En todo caso deberá transcurrir un tiempo mínimo de 4 horas entre la aplicación del riego asfáltico y el de la arena.

3.4.7 Apertura del tráfico.

El área imprimada será cerrada al tráfico entre 24 y 48 horas para que el producto bituminoso penetre y se endurezca superficialmente.

El exceso de material bituminoso que forme charcos, será retirado con escobas y trabajo manual con o sin adición de arena.

3.5 Mezcla asfáltica

Las mezclas asfálticas como ya hemos visto anteriormente sirven para soportar directamente las acciones de los neumáticos y transmitir las cargas a las capas inferiores, proporcionando unas condiciones adecuadas de rodadura, cuando se emplean en capas superficiales; y como material con resistencia simplemente estructural o mecánica en las demás capas de los firmes.

El comportamiento de la mezcla depende de circunstancias externas a ellas mismas, tales como son el tiempo de aplicación de la carga y de la temperatura. Por esta causa su caracterización y propiedades tienen que estar vinculadas a estos factores, temperatura y duración de la carga, lo que implica la necesidad del conocimiento de la reología del material.

Las mezclas asfálticas se pueden fabricar en caliente o en frío, siendo más comunes las primeras, por lo que se enfocará el estudio hacia las mezclas asfálticas en caliente.

3.5.1 Proceso constructivo.

La fabricación de la mezcla asfáltica en caliente es un proceso industrial, realizado en plantas productoras de mezcla asfáltica. Estas, son un conjunto de equipos mecánicos y electrónicos, en donde los agregados son combinados, calentados, secados y mezclados con cemento asfáltico para producir una mezcla asfáltica en la planta de elaboración de la mezcla puede ser continua (prácticamente en desuso), de mezcla en el tambor o discontinua y debe disponer de los dispositivos adecuados para calentar y dosificar los agregados y el cemento asfáltico caliente. Las operaciones principales de una planta de asfalto son secado, cribado, proporcionado y mezclado.

3.5.2 Transporte.

Generalmente se emplean volqueta, los cuales efectúan el vaciado por el extremo posterior de la caja al ser levantada, en la superficie interna de la caja debe impregnarse con un producto que impida la adhesión de la mezcla, pero que no altere sus propiedades de la mezcla asfáltica, durante el transporte, la mezcla se debe proteger con una lona, la cual debe estar bien asegurada para evitar que el aire frío se cuele hacia la carga.

Una vez llega a la obra, el fiscalizador debe encargarse de verificar la temperatura de llegada en la volqueta. Cuando se va a comenzar el proceso de colocación, se retira la lona y se deposita la mezcla en la tolva de la terminadora de mezcla asfáltica, conocida también como finisher.

Al llegar la mezcla a la obra el ingeniero debe hacer una inspección visual de la mezcla para notar sus deficiencias. A continuación se mencionan algunas de ellas, que pueden requerir una inspección más rigurosa y posiblemente, una rectificación:

3.5.2.1 Humo azul.

El humo azul que asciende de la mezcla del camión puede ser un indicador de que se ha sobrecalentado la mezcla.

3.5.2.2 Apariencia dura.

Una carga que aparezca dura o presente un pico alto puede estar fría para cumplir con especificaciones.

3.5.2.3 Apariencia opaca y magra.

Una mezcla con estas características puede contener muy poco asfalto, o contener un exceso de finos.

3.5.2.4 Vapor ascendente.

El exceso de humedad aparece, frecuentemente, como vapor ascendente en la mezcla.

3.5.2.5 Segregación.

La segregación de agregados puede ocurrir durante la pavimentación debido a un manejo inadecuado de la mezcla o puede ocurrir antes de que la mezcla llegue a la finisher.

3.5.3 Entrega.

En la entrega, el camión debe retroceder derecho contra la pavimentadora y detenerse antes de que sus ruedas hagan contacto con los rodillos frontales de la pavimentadora

El balde de la volqueta se debe elevar lentamente, para evitar la segregación de la mezcla.



Ilustración 17: Descarga del asfalto en obra.

Fuente: Clemente Pihuave

3.5.4 Extensión.

El proceso principal de construcción del pavimento consiste en extender la mezcla a lo largo de la vía y compactarla adecuadamente hasta la densidad mínima especificada en las normas.

La mezcla se extiende con máquinas autopropulsadas, diseñadas para colocarla con la sección transversal proyectada sobre la superficie, en un ancho y un espesor determinados, y para proporcionarle una compactación inicial.

Sobre la superficie por pavimentar se debe colocar una guía longitudinal que sirva de referencia al operador de la máquina, para conservar el alineamiento.

La uniformidad en la temperatura de la mezcla extendida da lugar a una densificación homogénea de la capa y a un comportamiento adecuado del pavimento. Controlando la temperatura de aplicación obtenemos un resultado de calidad y una carpeta asfáltica de larga vida.



Ilustración 18: Pavimentadora o finisher.
Fuente: Clemente Pihuave

3.5.5 Compactación.

La compactación es la etapa final de las operaciones de pavimentación con mezclas asfálticas en caliente. En esta etapa se desarrolla la resistencia total de la mezcla y se establecen la lisura y la textura de la carpeta.

Al compactar la mezcla, esta adquiere estabilidad, cohesión e impermeabilidad, que se traduce en capas de rodadura resistente, durable y lisa.

Adicionalmente, la compactación cierra los espacios a través de los cuales el aire y el agua pueden penetrar y causar un envejecimiento rápido y/o desprendimiento

La compactación de la mezcla asfáltica se realiza en tres fases:

3.5.5.1 Compactación inicial.

Es la primera pasada del compactador sobre la carpeta recién colocada. Se usan compactadores vibratorios o estáticos. Esta actividad se debe hacer sobre toda la carpeta.

3.5.5.2 Compactación intermedia.

Para obtener la densidad requerida antes del enfriamiento de la mezcla. Con esta compactación se logran la densidad y la impermeabilidad requeridas.

3.5.5.3 Compactación final.

Para eliminar marcas sobre la superficie y alcanzar la suavidad final. Generalmente se usan los compactadores neumáticos. Se hace mientras la mezcla este todavía lo suficientemente caliente para permitir la eliminación de cualquier marca de la compactación.

La calidad del pavimento terminado depende en gran medida del éxito obtenido en el proceso de compactación. Se usan tres criterios para aprobar o reprobar una carpeta terminada. Estos son: textura superficial, tolerancia de la superficie y densidad.



Ilustración 19: Compactador de tambor y de llantas neumáticas.
Fuente: Clemente Pihuave

3.5.5.4 Textura superficial.

Los defectos que aparezcan durante la compactación y que no puedan ser corregidos con pasadas adicionales, se deben remplazar con mezcla caliente fresca antes de que la temperatura de la carpeta que este alrededor baje hasta un punto que no sea trabajable.

3.5.5.5 Tolerancia de la superficie.

Las variaciones en la lisura de la carpeta no deberán exceder 6 mm bajo una regla de 3 m colocada perpendicularmente a la línea central y 3 mm cuando esta sea colocada paralelamente a la línea central.

3.5.5.6 Densidad.

Se deben hacer pruebas de densidad para determinar la efectividad de la compactación. Estas pruebas se pueden hacer removiendo un núcleo ya terminado y analizándolo en laboratorio o utilizando un densímetro nuclear, que mide la densidad

directamente sobre la superficie del pavimento. La densidad debe ser mínimo del 98% de la densidad media obtenida en laboratorio, que es la densidad de referencia.

3.6 Diagrama de procedimiento de cada rubro

Obra Civil

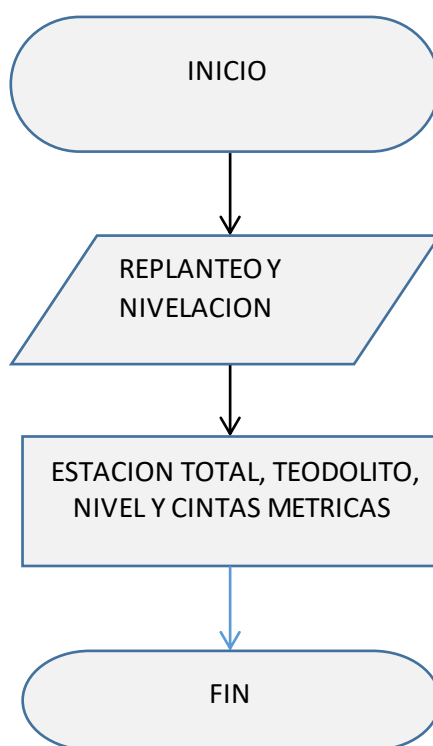
3.6.1 Replanteo y nivelacion m2.

Procedimiento.-

Se deberá colocar referencias estables de ejes; las mismas que permanecerán fijas durante todo el proceso de construcción.

Los trabajos de replanteo y de nivelación deben ser realizados con aparatos de precisión certificados, como: estación total, teodolito, nivel de precisión, cintas métricas metálicas, etc. este trabajo estará a cargo de personal profesional experimentado.

Las áreas a construir se demarcarán con estacas de madera y con piola, luego se ubicará el sitio exacto para realizar los rellenos y excavaciones que se indiquen de acuerdo a las abscisas y cotas del proyecto identificadas en los planos y/o órdenes del fiscalizador.



3.6.2 Desbroce, desbosque y limpieza ha.

Procedimiento .-

El desbroce, desbosque y limpieza se efectuarán por medios eficaces, manuales y mecánicos, incluyendo la zocola, tala, repique y cualquier otro procedimiento que de resultados que el Fiscalizador considere satisfactorios. Por lo general, se efectuará dentro de los límites de construcción y hasta 10 metros por fuera de estructuras en las líneas exteriores de taludes. En todo caso, se pagará al contratista solamente por los trabajos efectuados dentro de los límites de Desbroce, Desbosque y Limpieza señalados en los planos o indicados por el Fiscalizador.

Cuando en el contrato se prevea la conservación y colocación en áreas de siembra, de la capa de tierra vegetal, este material será almacenado en sitios

aprobados por el Fiscalizador, hasta su incorporación a la obra nueva, y todo el trabajo de transporte, almacenamiento y colocación será pagado de acuerdo a lo estipulado en la Secciones 206 y 207 de estas Especificaciones.

En las zonas de excavaciones o de terraplenes de altura inferior a 2 m. deberán removerse y desecharse todos los troncos, tocones, raíces, vegetación en general y material calificado por el Fiscalizador como inadecuado, y si en los documentos contractuales se lo exige, remover y almacenar para su uso posterior la capa de tierra vegetal superficial.

En las zonas que deben cubrirse por terraplenes de altura superior a 2 m. la tala de árboles se podrá realizar de modo que el corte se haga a una altura no mayor a 20 cm. sobre la superficie del terreno natural; los arbustos y maleza se eliminarán por completo y el césped se deberá cortar al ras. Los árboles deberán ser removidos por completo en los lugares donde esté prevista la construcción de estructuras o subdrenes, pilotes, excavación en forma escalonada para terraplenado, remoción de capa de tierra vegetal o la remoción de material inadecuado.

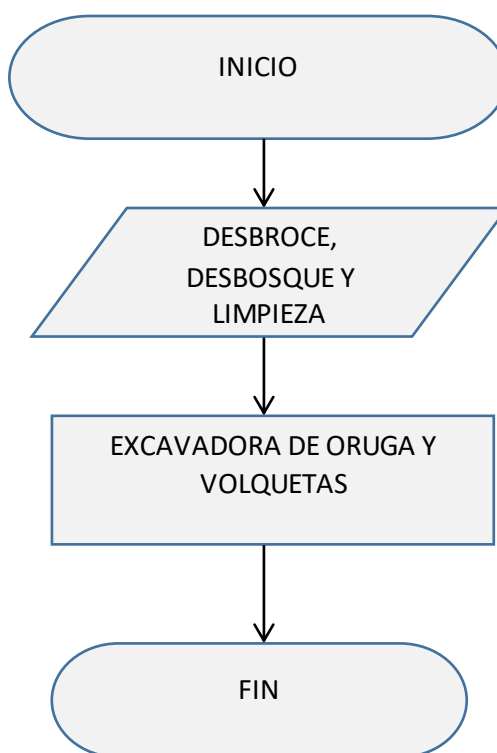
En las zonas que deban ser cubiertas por terraplenes y en que haya que eliminar la capa vegetal, material inadecuado, tocones o raíces, se emparejará y compactará la superficie resultante luego de eliminar tales materiales. El relleno y la compactación se efectuará de acuerdo con lo estipulado en la subsección 305-1.

El destronque de zonas para cunetas, rectificaciones de canales o cauces, se efectuará hasta obtener la profundidad necesaria para ejecutar la excavación correspondiente a estas superficies.

En las áreas fuera de los límites de construcción y dentro de los límites señalados para el Desbroce, Desbosque y Limpieza, los troncos se cortarán en lo posible, al ras del terreno natural; pero en ningún caso se los dejará de una altura mayor de 30 cm. No se requerirá en estas áreas la remoción de arbustos ni de otra vegetación que no sea árboles.

Todos estos trabajos deberán realizarse en forma tal que no afecten la vegetación, construcciones, edificaciones, servicios públicos, etc., que se encuentren en las áreas laterales colindantes. Al respecto, deberán acatarse las estipulaciones pertinentes en la subsección 102-3 "Relaciones Legales y Responsabilidades Generales" de estas especificaciones.

No podrá iniciarse el movimiento de tierras en ningún tramo del proyecto mientras las operaciones de Desbroce, Desbosque y Limpieza de las áreas señaladas en dicho tramo no hayan sido totalmente concluidas, en forma satisfactoria al Fiscalizador y de acuerdo con el programa de trabajo aprobado.



3.6.3 Excavación c/clasificación de mat. m3.

Procedimiento .-

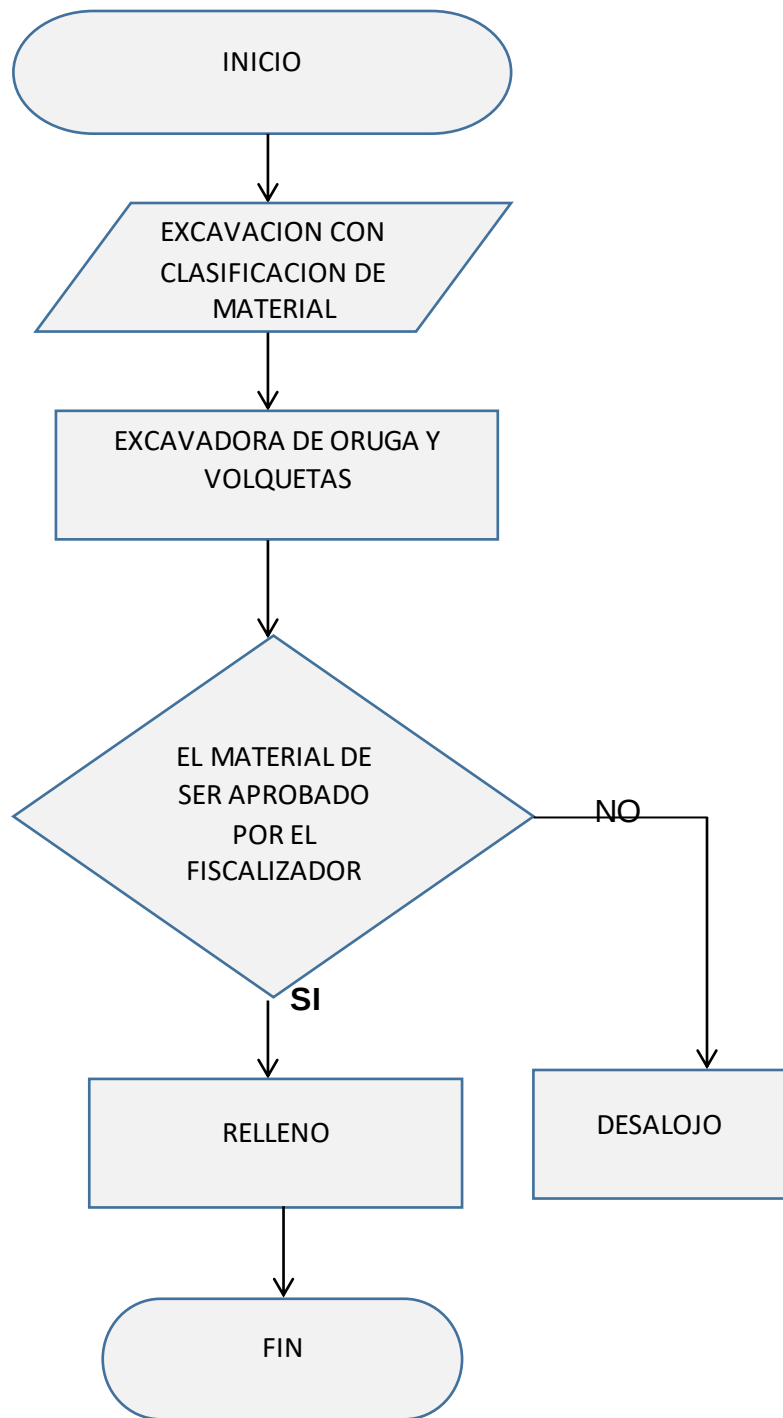
Todo el material resultante de la excavación sin clasificación de forma mecánica, que sea adecuada y aprovechable a criterio del fiscalizador, deberá ser utilizado para la construcción de terraplenes o rellenos, o de otro modo incorporado a la obra. La excavación sin clasificación se realizará de acuerdo a los alineamientos, pendientes y cotas señaladas en los planos y/o las indicadas por el fiscalizador.

El material excavado que el fiscalizador considere no adecuado, podrá ser empleado en los terraplenes o, de ser considerado que tampoco es adecuado para tal uso, se lo considerará para desecharlo de acuerdo a las instrucciones del

fiscalizador. El desalojo de este material no será incluido en este rubro, el mismo que será considerado como pago dentro del rubro 309-(1) "desalojo de material – M3".

Será responsabilidad del contratista proveer a su costo cualquier apuntalamiento, arriostramiento y otros dispositivos necesarios para apoyar los taludes de excavación sin clasificación, para poder continuar con seguridad las obras anexas especificadas.

No se medirá para su pago ninguna excavación adicional que el contratista efectué solamente para acomodar tales dispositivos de apoyo.



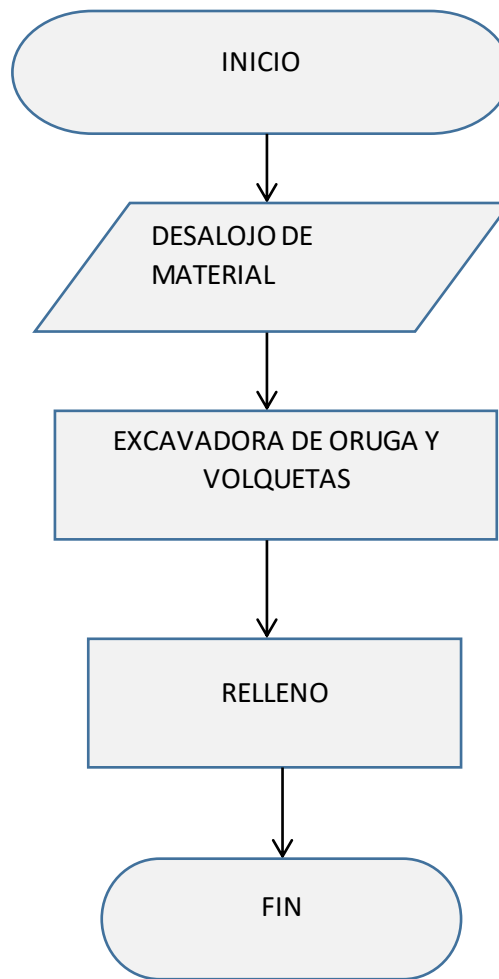
3.6.4 Desalojo de material m3/km.

Procedimiento .-

El desalojo de los escombros se lo realizara hacia el relleno sanitario o a las escombreras que se indiquen o aprueben y que impliquen menor distancia del desalojo, las que deberán estar debidamente autorizadas por la dirección de medio ambiente.

Deberá observarse la ordenanza que norma el manejo y disposición final de escombros para el cantón Daule y sus recintos, además el reglamento nacional de transporte terrestre de materiales y residuos terrestres N° 021 – 2008-MTC respectivo.

En caso de requerirse el pago de tasas en los sitios de desalojo la municipalidad reembolsara el valor de las mismas.



3.6.5 Material de prest. impor. (inc. trans) m3.

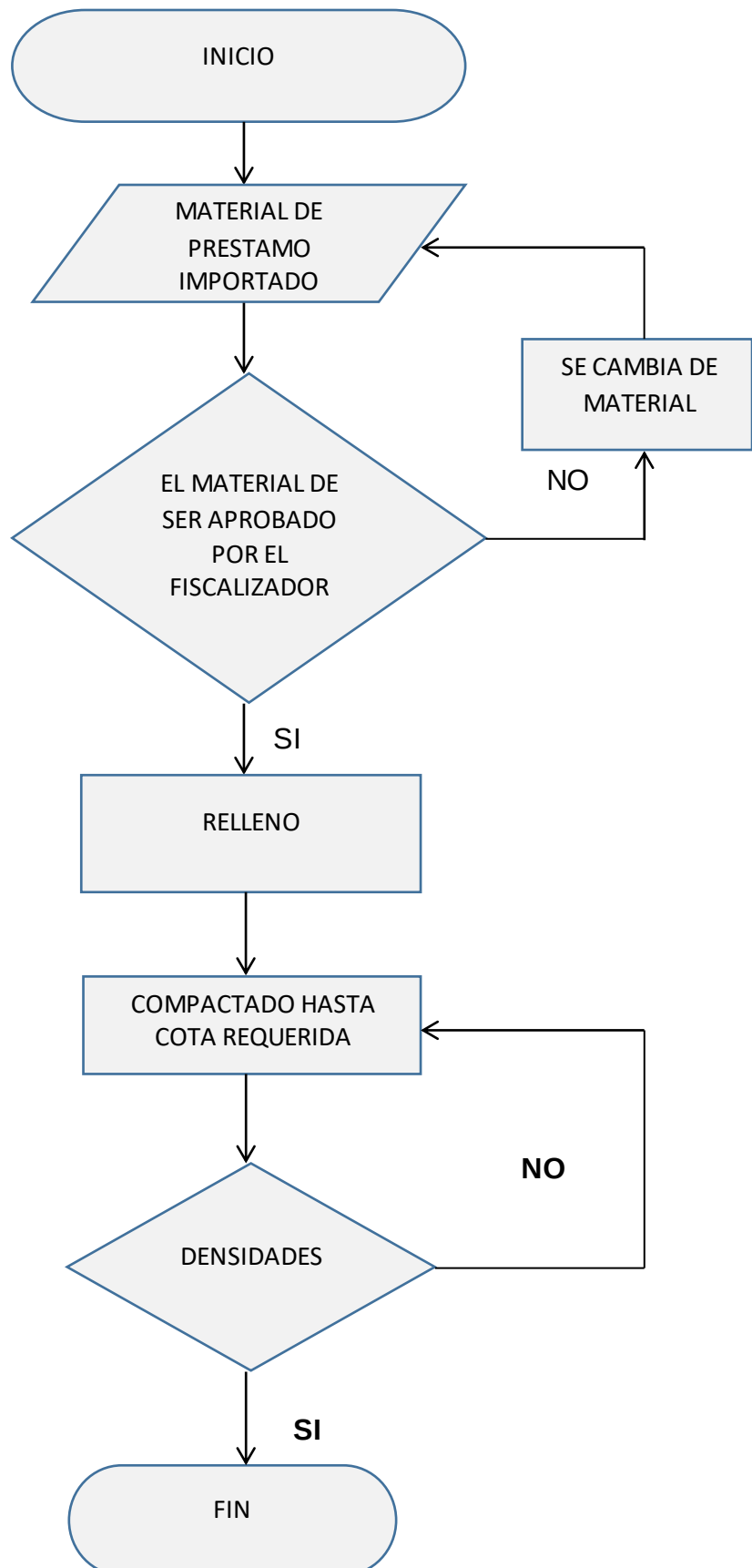
Procedimiento .-

Por tratarse de un trabajo que requiere especial atención el procedimiento de trabajo y el equipo a utilizarse debe ser de acuerdo al siguiente procedimiento:

- La capa superior de 15 cm de espesor por debajo de la cota de excavación deberá compactarse con la misma exigencia requerida para el material a colocarse como relleno.
- El material adecuado de la excavación será incorporado a la obra previa autorización de la fiscalización para lo cual previamente se realizaran los ensayos de laboratorio respectivos.
- El material de préstamo importado será previamente aprobado por el fiscalizador y su tamaño máximo será de 10 cm y no podrá contener materia mayor al diámetro indicado, ni material vegetal, troncos, escombros, en general de toda materia orgánica y no deben presentar expansión mayores al 4%, índice de plasticidad < 15%, y su densidad máxima no debe ser menor a 1600 kg/cm³.
- El material empleado como préstamo importado deberá cumplir con las siguientes especificaciones tamaño máximo 10 cm. Pasante tamiz N° 4 (4,75 mm) 30%-70% el porcentaje en peso de partículas que pasen al tamiz N° 200 (0.075 mm,) será inferior al 20%, la parte del material que pase el tamiz N° 40 (0.425 mm.) deberá tener un índice plástico no mayor al 15% y un límite líquido hasta el 40% siempre que el valor CBR sea mayor al 20%, tal como se determina en el ensayo AASHO-T-91.

- La colocación del material de préstamo importado se lo hará en capas aproximadamente horizontales, y su espesor será determinado por la fiscalización de acuerdo al equipo de compactación que disponga el contratista de la obra.
- Cada capa será humedecida u oreada para lograr el contenido de humedad óptimo, y luego emparejada, conformada y compactada, antes de la colocación de la capa siguiente.
- No se permitirá la colocación de piedras con diámetros mayores a 0.10 m dentro de un espesor de 20 cm bajo el nivel de la sub-rasante.
- Después de haber sido colocado todo el material de préstamo importado, deberán instalarse todas las obras de servicios básicos estipulados en la vía (AA.PP. AA.SS., AA.LL., Teléfonos, luz, etc.), con el rubro que corresponda.
- El procedimiento de compactación se ajustara a todo lo expresado en el numeral 305-1.02.3. de las especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes del MOP-001F-2002.
- En las operaciones de compactación, se utilizara el tipo de rodillo más adecuado para el material que se va a compactar, de acuerdo a lo estipulado en las especificaciones o lo que determine el fiscalizador. Se efectuaran el número de pasadas requeridas y el manipuleo del material para lograr el grado de compactación especificados.
- No se estimara para fines de pago los volúmenes de terraplén o relleno contruidos fuera de las indicaciones del proyecto y/o lo ordenado por el fiscalizador.

- Con el permiso escrito del fiscalizador el contratista podrá emplear otro equipo de compactación que no sea el indicado anteriormente, siempre y cuando produzca una compactación adecuada a juicio del fiscalizador.



3.6.6 Base clase i (inc. transporte) m3.

Procedimiento .-

Selección y Mezclado.- Los agregados preparados para la base, deberán cumplir la granulometría y más condiciones de la clase de base especificada en el contrato. Durante el proceso de explotación, trituración o cribado, el Contratista efectuará la selección y mezcla de los agregados en planta, a fin de lograr la granulometría apropiada en el material que será transportado a la obra.

En el caso de que se tenga que conseguir la granulometría y límites de consistencia para el material de base, mediante la mezcla de varias fracciones individuales, estas fracciones de agregados gruesos, finos y relleno mineral, serán combinadas y mezcladas uniformemente en una planta aprobada por el Fiscalizador la cual disponga de una mezcladora de tambor o de paletas. La operación será conducida de una manera consistente en orden a que la producción de agregado para la base sea uniforme.

El mezclado de las fracciones de agregados podrá realizarse también en la vía; en este caso, se colocará y esparcirá en primer lugar una capa de espesor y ancho uniformes del agregado grueso, y luego se distribuirán proporcionalmente los agregados finos sobre la primera capa. Pueden formarse tantas capas como fracciones del material sean necesarias para obtener la granulometría y lograr el espesor necesario con el total del material, de acuerdo con el diseño. Cuando todos los agregados se hallen colocados en sitio, se procederá a mezclarlos uniformemente mediante motoniveladoras, mezcladoras de discos u otras máquinas

mezcladoras aprobadas por el Fiscalizador. Desde el inicio y durante el proceso de mezclado, deberá regarse el agua necesaria a fin de conseguir la humedad requerida para la compactación especificada.

Cuando se haya logrado una mezcla uniforme, se controlará la granulometría y se esparcirá el material a todo lo ancho de la vía, en un espesor uniforme, para proceder a la conformación y a la compactación requerida, de acuerdo con las pendientes, alineaciones y sección transversal determinadas en los planos.

En ningún caso se permitirá el tendido y conformación directa de agregados colocados en montones formados por los volquetes de transporte, sin el proceso de mezclado previo y alternado indicado en los párrafos anteriores.

Tendido y Conformación.- Cuando el material de la base haya sido mezclado e hidratado en planta central, deberá cargarse directamente en volquetes, evitándose la segregación, y transportado al sitio para ser esparcido por medio de distribuidoras apropiadas, en franjas de espesor uniforme que cubran el ancho determinado en la sección transversal especificada. De inmediato se procederá a la conformación y compactación, de tal manera que la base terminada avance a una distancia conveniente de la distribución.

El Fiscalizador podrá autorizar también la colocación del material preparado y transportado de la planta, en montones formados por volquetes; pero, en este caso, el material deberá ser esparcido en una franja a un costado de la vía, desde la cual se procederá a su regado a todo lo ancho y en un espesor uniforme, mientras se realiza la hidratación. El material no deberá ser movilizado repetidas veces por las

motoniveladoras, de uno a otro costado, para evitar la segregación; se procurará más bien que el regado y conformación se completen con el menor movimiento posible del agregado, hasta obtener una superficie lisa y uniforme, de acuerdo a las alineaciones, pendientes y secciones transversales establecidas en los planos.

Cuando se haya autorizado el mezclado de los agregados en la vía, estos deberán ser regados a todo el ancho, una vez terminada la mezcla, completando al mismo tiempo su hidratación, a fin de obtener una capa de espesor uniforme, con una superficie lisa y conformada de acuerdo a las alineaciones, pendientes y sección transversal especificadas.

En todos los casos de construcción de las capas de base, y a partir de la distribución o regado de los agregados, hasta la terminación de la compactación, el tránsito vehicular extraño a la obra estará terminantemente prohibido, y la circulación de los equipos de construcción será dirigida uniformemente sobre las capas tendidas, a fin de evitar la segregación y daños en la conformación del material.

Cuando sea necesario construir la base completa en más de una capa, el espesor de cada capa será aproximadamente igual, y se emplearán para cada una de ellas los procedimientos arriba descritos, hasta su compactación final. En ningún caso el espesor de una capa compactada podrá ser menor a 10 centímetros.

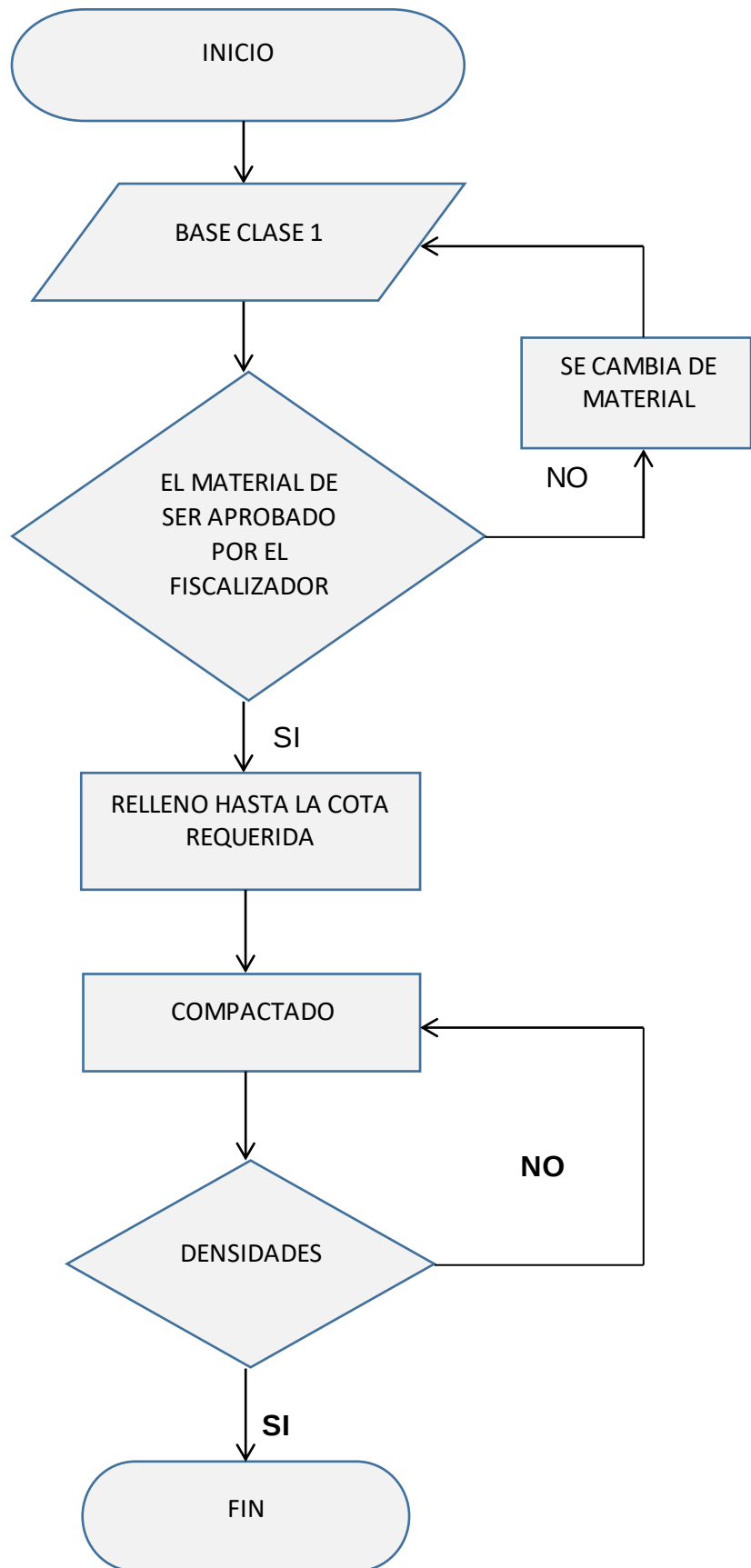
Cuando se tenga que construir capas de base en zonas limitadas de forma irregular, como intersecciones, islas centrales y divisorias, rampas, etc. podrán emplearse otros métodos de distribución mecánicos o manuales que produzcan los mismos resultados y que sean aceptables para el Fiscalizador.

Compactación.- Inmediatamente después de completarse el tendido y conformación de la capa de la base, el material deberá compactarse por medio de rodillos lisos de mínimo 8 Toneladas, rodillos vibratorios de energía de compactación equivalente o mayor.

El proceso de compactación será uniforme para el ancho total de la base, iniciándose en los costados de la vía y avanzando hacia el eje central, traslapando en cada pasada de los rodillos la mitad del ancho de la pasada inmediata anterior. Durante este rodillado, se continuará humedeciendo y emparejando el material en todo lo que sea necesario, hasta lograr la compactación total especificada en toda la profundidad de la capa y la conformación de la superficie a todos sus requerimientos contractuales.

Al completar la compactación, el Contratista notificará al Fiscalizador para la comprobación de todas las exigencias contractuales. El Fiscalizador procederá a efectuar los ensayos de densidad apropiados y comprobará las pendientes, alineaciones y sección transversal, antes de manifestar su aprobación o reparos. Si se hubieren obtenido valores inferiores a la densidad mínima especificada o la superficie no se hallare debidamente conformada, se deberá proceder a comprobar la compactación estadísticamente para que el promedio de las lecturas estén dentro del rango especificado, el Contratista deberá efectuar las correcciones necesarias de acuerdo con lo indicado en el numeral 404-1.04, hasta obtener el cumplimiento de los requisitos señalados en el contrato y la aprobación del Fiscalizador, previamente a la imprimación de la base.

En caso de existir sitios no accesibles a los rodillos indicados para la compactación, como accesos a puentes, bordillos direccionales u otros, se deberá emplear apisonadores mecánicos de impacto o placas vibratorias, para obtener la densidad especificada en todos los sitios de la base.



3.6.7 Capa de rodadura (h.a) e= 10 cm m2.

Procedimiento .-

Fórmula Maestra de Obra.- Antes de iniciarse ninguna preparación de hormigón asfáltico para utilizarlo en obra, el Contratista deberá presentar al Fiscalizador el diseño de la fórmula maestra de obra, preparada en base al estudio de los materiales que se propone utilizar en el trabajo. El Fiscalizador efectuará las revisiones y comprobaciones pertinentes, a fin de autorizar la producción de la mezcla asfáltica. Toda la mezcla del hormigón asfáltico deberá ser realizada de acuerdo con esta fórmula maestra, dentro de las tolerancias aceptadas en el numeral 405-5.04, salvo que sea necesario modificarla durante el trabajo, debido a variaciones en los materiales.

La fórmula maestra establecerá:

- 1) las cantidades de las diversas fracciones definidas para los agregados;
- 2) el porcentaje de material asfáltico para la dosificación, en relación al peso total de todos los agregados, inclusive el relleno mineral y aditivos para el asfalto si se los utilizare;
- 3) la temperatura que deberá tener el hormigón al salir de la mezcladora, y
- 4) la temperatura que deberá tener la mezcla al colocarla en sitio.

Dosificación y Mezclado.- Los agregados para la preparación de las mezclas de hormigón asfáltico deberán almacenarse separadamente en tolvas individuales, antes de entrar a la planta. La separación de las diferentes fracciones de los

agregados será sometida por el Contratista a la aprobación del Fiscalizador. Para el almacenaje y el desplazamiento de los agregados de estas tolvas al secador de la planta, deberá emplearse medios que eviten la segregación o degradación de las diferentes fracciones.

Los agregados se secarán en el horno secador por el tiempo y a la temperatura necesaria para reducir la humedad a un máximo de 1%; al momento de efectuar la mezcla, deberá comprobarse que los núcleos de los agregados cumplan este requisito.

El calentamiento será uniforme y graduado, para evitar cualquier deterioro de los agregados. Los agregados secos y calientes pasarán a las tolvas de recepción en la planta asfáltica, desde donde serán dosificados en sus distintas fracciones, de acuerdo con la fórmula maestra de obra, para ser introducidos en la mezcladora.

- a) Dosificación: El contratista deberá disponer del número de tolvas que considere necesarias para obtener una granulometría que cumpla con todos los requerimientos según el tipo de mezcla asfáltica especificada para el respectivo proyecto.

De ser necesario podrá utilizar relleno mineral, que lo almacenará en un compartimiento cerrado, desde donde se lo alimentará directamente a la mezcladora, a través de la balanza para el pesaje independiente de los agregados, en el caso de usarse plantas mezcladora por paradas. Si se utiliza una planta de mezcla continua, el relleno mineral será introducido directamente a la mezcladora, a través de una

alimentadora continua eléctrica o mecánica, provista de medios para la calibración y regulación de cantidad.

b) Mezclado: La mezcla de los agregados y el asfalto será efectuada en una planta central de mezcla continua o por paradas. Según el caso, los agregados y el asfalto podrán ser dosificados por volumen o al peso.

La cantidad de agregados y asfalto por mezclar estará dentro de los límites de capacidad establecida por el fabricante de la planta, para la carga de cada parada o la razón de alimentación en las mezcladoras continuas. De todos modos, de existir sitios en donde los materiales no se agiten suficientemente para lograr una mezcla uniforme, deberá reducirse la cantidad de los materiales para cada mezcla.

La temperatura del cemento asfáltico, al momento de la mezcla, estará entre los 135 °C y 160 °C, y la temperatura de los agregados, al momento de recibir el asfalto, deberá estar entre 120 °C y 160 °C. En ningún caso se introducirá en la mezcladora el árido a una temperatura mayor en más de 10 °C que la temperatura del asfalto.

El tiempo de mezclado de una carga se medirá desde que el cajón de pesaje comience a descargar los agregados en la mezcladora, hasta que se descargue la mezcla. Este tiempo debe ser suficiente para que todos los agregados estén recubiertos del material bituminoso y se logre una mezcla uniforme; generalmente se emplea un tiempo de un minuto aproximadamente.

En caso de que la planta esté provista de dispositivos de dosificación y control automáticos, el contratista podrá utilizarlos ajustándolos a la fórmula maestra y calibrando los tiempos de ciclo.

Si se utilizan plantas de mezcla continua, se introducirá a la mezcladora cada fracción de agregados y el relleno mineral si es necesario, por medio de una alimentadora continua, mecánica o eléctrica, que los traslade de cada tolva individual con abertura debidamente calibrada. El asfalto se introducirá a la mezcladora por medio de una bomba, que estará provista de un dispositivo de calibración y de control de flujo.

La temperatura a la que se debe mezclar los agregados y el cemento asfáltico será proporcionada por el gráfico temperatura-viscosidad según el cemento asfáltico recibido en la planta. Para mezclas cerradas y semicerradas la temperatura de mezclado más adecuada es aquella en que la viscosidad del ligante está comprendida entre 1,5 y 3,0 Poises, mientras que para mezclas abiertas la viscosidad debe estar entre 3,0 y 10,0 Poises. Se tenderá a que la temperatura del cemento asfáltico y los agregados sea la misma.

Distribución.- La distribución del hormigón asfáltico deberá efectuarse sobre una base preparada, de acuerdo con los requerimientos contractuales, imprimada, limpia y seca, o sobre un pavimento existente.

Esta distribución no se iniciará si no se dispone en la obra de todos los medios suficientes de transporte, distribución, compactación, etc., para lograr un trabajo eficiente y sin demoras que afecten a la obra.

Además, el Fiscalizador rechazará todas las mezclas heterogéneas, sobrecalentadas o carbonizadas, todas las que tengan espuma o presenten indicios

de humedad y todas aquellas en que la envoltura de los agregados con el asfalto no sea perfecta.

Una vez transportada la mezcla asfáltica al sitio, será vertida por los camiones en la máquina terminadora, la cual esparcirá el hormigón asfáltico sobre la superficie seca y preparada. Para evitar el desperdicio de la mezcla debido a lluvias repentinas, el contratista deberá disponer de un equipo de comunicación confiable, entre la planta de preparación de la mezcla y el sitio de distribución en la vía.

La colocación de la carpeta deberá realizarse siempre bajo una buena iluminación natural o artificial. La distribución que se efectúe con las terminadoras deberá guardar los requisitos de continuidad, uniformidad, ancho, espesor, textura, pendientes, etc., especificados en el contrato.

El Fiscalizador determinará el espesor para la distribución de la mezcla, a fin de lograr el espesor compactado especificado. De todos modos, el máximo espesor de una capa será aquel que consiga un espesor compactado de 7.5 centímetros. El momento de la distribución se deberá medir los espesores a intervalos, a fin de efectuar de inmediato los ajustes necesarios para mantener el espesor requerido en toda la capa.

Las juntas longitudinales de la capa superior de una carpeta deberán ubicarse en la unión de dos carriles de tránsito; en las capas inferiores deberán ubicarse a unos 15 cm. de la unión de los carriles en forma alternada, a fin de formar un traslapo. Para formar las juntas transversales de construcción, se deberá recortar verticalmente todo el ancho y espesor de la capa que vaya a continuarse.

En secciones irregulares pequeñas, en donde no sea posible utilizar la terminadora, podrá completarse la distribución manualmente, respetando los mismos requisitos anotados arriba.

Compactación. La mejor temperatura para empezar a compactar la mezcla recién extendida, dentro del margen posible que va de 163 a 85 °C, es la máxima temperatura a la cual la mezcla puede resistir el rodillo sin desplazarse horizontalmente.

Con la compactación inicial deberá alcanzarse casi la totalidad de la densidad en obra y la misma se realizará con rodillos lisos de ruedas de acero vibratorios, continuándose con compactadores de neumáticos con presión elevada. Con la compactación intermedia se sigue densificando la mezcla antes que la misma se enfríe por debajo de 85 °C y se va sellando la superficie.

Al utilizar compactadores vibratorios se tendrá en cuenta el ajuste de la frecuencia y la velocidad del rodillo, para que al menos se produzcan 30 impactos de vibración por cada metro de recorrido. Para ello se recomienda usar la frecuencia nominal máxima y ajustar la velocidad de compactación. Con respecto a la amplitud de la vibración, se deberá utilizar la recomendación del fabricante para el equipo en cuestión.

En la compactación de capas delgadas no se debe usar vibración y la velocidad de la compactadora no deberá superar los 5 km/hora. Además, ante mezclas asfálticas con bajas estabilidades el empleo de compactadores neumáticos deberá hacerse con presiones de neumáticos reducidas.

Con la compactación final se deberá mejorar estéticamente la superficie, eliminando las posibles marcas dejadas en la compactación intermedia. Deberá realizarse cuando la mezcla esté aún caliente empleando rodillos lisos metálicos estáticos o vibratorios (sin emplear vibración en este caso).

En capas de gran espesor o ante materiales muy calientes se recomienda dar las dos primeras pasadas sin vibración para evitar marcas difíciles de eliminar posteriormente. Ante esta situación, si se utilizaran rodillos neumáticos, se aconseja comenzar a compactar con presiones bajas en los neumáticos aumentando paulatinamente la misma según el comportamiento de la capa.

Se deben realizar tramos de prueba para establecer el patrón de compactación para minimizar el número de pasadas en la zona apropiada de temperatura y obtener la densidad deseada. El patrón de compactación podrá variar de proyecto en proyecto, según las condiciones climáticas, los equipos utilizados, el tipo de mezcla, el patrón de recorrido, etc. La secuencia de las operaciones de compactación y la selección de los tipos de compactadores tiene que proveer la densidad de pavimentación especificada. El Fiscalizador deberá aprobar el patrón de compactación propuesto por el Contratista para la obra en cuestión.

A menos que se indique lo contrario, la compactación tiene que comenzar en los costados y proceder longitudinalmente paralelo a la línea central del camino, recubriendo cada recorrido la mitad del ancho de la compactadora, progresando gradualmente hacia el coronamiento del camino. Cuando la compactación se realice en forma escalonada o cuando límite con una vía colocada anteriormente, la junta longitudinal tiene que ser primeramente compactada, siguiendo con el procedimiento

normal de compactación. En curvas peraltadas, la compactación tiene que comenzar en el lado inferior y progresar hacia el lado superior, superponiendo recorridos longitudinales paralelos a la línea central.

Para impedir que la mezcla se adhiera a las compactadoras, puede que sea necesario mantener las ruedas adecuadamente humedecidas con agua, o agua mezclada con cantidades muy pequeñas de detergente u otro material aprobado. No se admitirá el exceso de líquido ni el empleo de fuel oil para este fin.

En los lugares inaccesibles a los rodillos se deberá efectuar la compactación de la mezcla con pisones mecánicos, hasta obtener la densidad y acabado especificados.

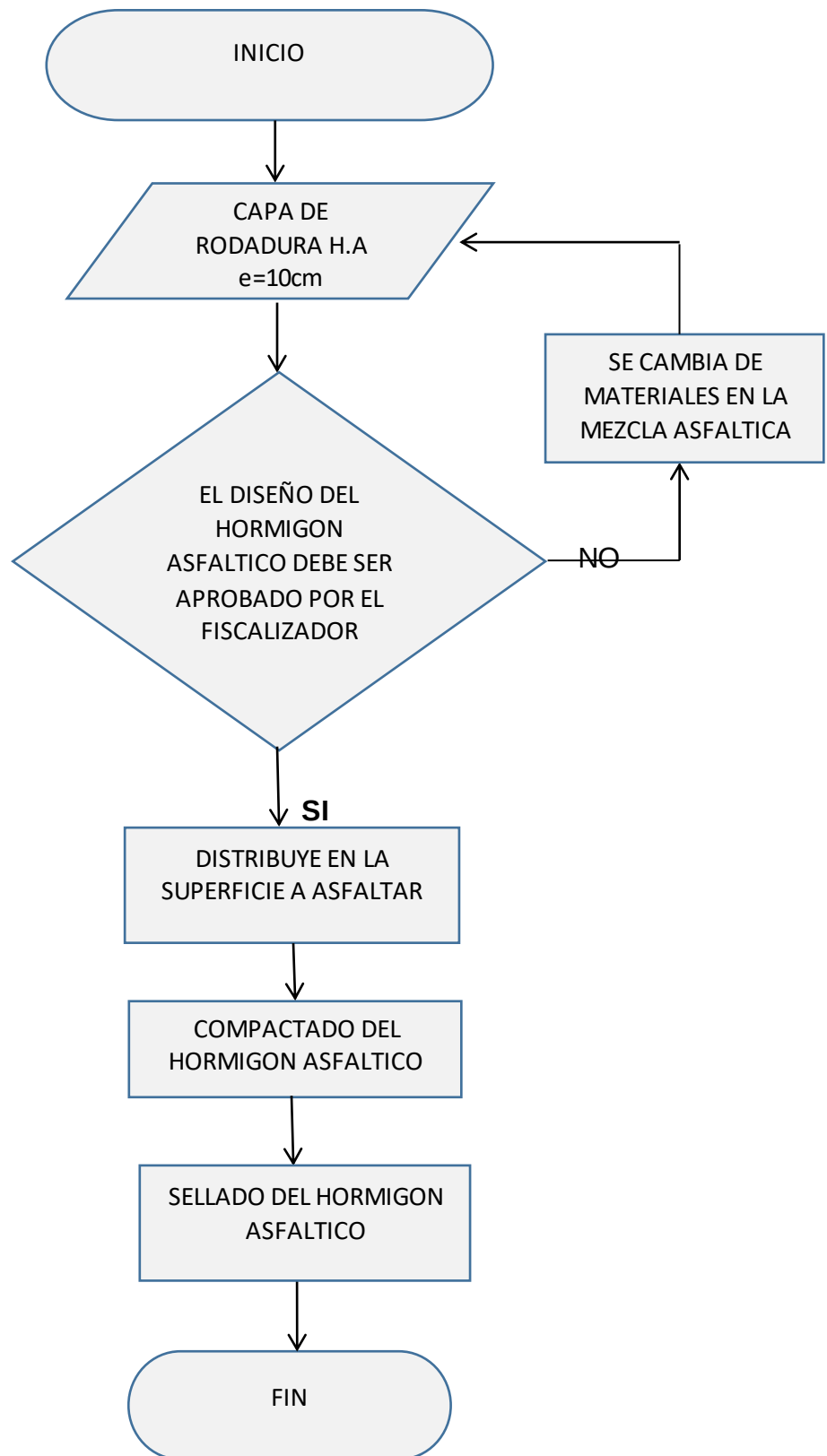
La capa de hormigón asfáltico compactada deberá presentar una textura lisa y uniforme, sin fisuras ni rugosidades, y estará construida de conformidad con los alineamientos, espesores, cotas y perfiles estipulados en el contrato. Mientras esté en proceso la compactación, no se permitirá ninguna circulación vehicular.

Cuando deba completarse y conformarse los espaldones adyacentes a la carpeta, deberán recortarse los bordes a la línea establecida en los planos.

El contratista deberá observar cuidadosamente la densidad durante el proceso de compactación mediante la utilización de instrumentos nucleares de la medición de la densidad para asegurar que se está obteniendo la compactación mínima requerida.

Sellado.- Si los documentos contractuales estipulan la colocación de una capa de sello sobre la carpeta terminada, ésta se colocará de acuerdo con los requerimientos correspondientes determinados en la subsección 405-6 y cuando el Fiscalizador lo

autorice, que en ningún caso será antes de una semana de que la carpeta haya sido abierta al tránsito público.



3.6.8 Suministro y colocacion de tuberia de h.a (1200 mm.).

Procedimiento .-

Excavación y Relleno.- La excavación y relleno deberá realizarse de acuerdo con lo estipulado en este numeral, en los planos y en la subsección 303 de las presentes especificaciones.

La tubería deberá ser instalada en una zanja excavada con alineación y pendiente indicadas en los planos o establecidas por el Fiscalizador. El fondo de la zanja deberá ser conformado y compactado de tal manera que provea una base sólida y uniforme a todo lo largo del tubo.

En las uniones de los tubos se utilizará mortero de hormigón, arena-cemento, para el caso especial que se deba instalar la tubería en lechos de aguas servidas se utilizara como unión de los tubos juntas de caucho u otro material elástico.

En los lugares donde la tubería deberá instalarse en un terraplén nuevo y de no ser autorizado otro procedimiento, se procederá a la construcción previa del terraplén hasta la altura señalada y luego se excavará la zanja para la colocación de la tubería, con las paredes tan verticales como sea posible.

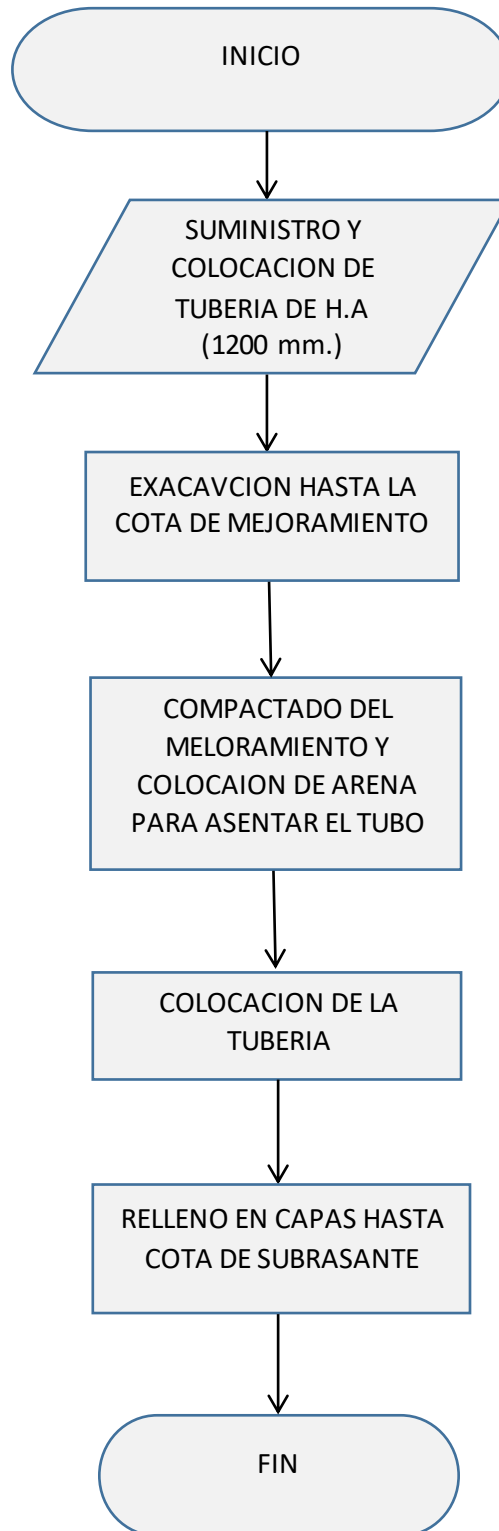
De ser requerida una instalación del tipo "zanja imperfecta", se rellenará la zanja de acuerdo con lo indicado en el párrafo siguiente, hasta una altura de aproximadamente 50 cm. por encima de la superficie superior de la tubería.

Después se rellenará la zanja con suelo comprimible sin compactar, para luego completar el terraplén de acuerdo a los requisitos correspondientes.

El material para relleno de la zanja se colocará en capas horizontales de un espesor no mayor de 20 cm. antes de ser compactadas y deberá obtenerse cuando menos un porcentaje de 95 por ciento de la densidad máxima de laboratorio, en la compactación de cada capa.

El relleno de la zanja podrá realizarse cuando el mortero o masilla de las uniones esté todavía plástica.

Cada vez que hayan fraguado las uniones sin comenzar el relleno, el relleno deberá realizarse al menos 16 horas después de colocado el mortero. Cuando se requiera probar la tubería bajo presión hidrostática, no deberá realizarse antes de la prueba el relleno de la zanja.



3.6.9 Hormigon estructural $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ m3.

Procedimiento .-

Obra falsa y encofrados.

Obra falsa.- A no ser que se especifique de otra manera, los planos detallados y los datos de los materiales a usarse en la obra falsa o cerchado, deberán entregarse al Fiscalizador para su aprobación; pero en ningún caso el Contratista será relevado de responsabilidad por los resultados obtenidos con el uso de los planos aprobados por el Fiscalizador.

Para el diseño de la obra falsa o cerchado, se deberá asumir que el peso del hormigón es de 2.400 kilogramos por metro cúbico. Toda la obra falsa deberá ser diseñada y construida para soportar las cargas indicadas en esta sección, sin provocar asentamientos o deformaciones apreciables. El Fiscalizador podrá solicitar al Contratista el uso de gatos o cuñas para contrarrestar cualquier asentamiento producido antes o durante el vaciado del hormigón.

Deberá utilizarse un sistema de pilotaje para soportar la obra falsa que no pueda ser cimentada adecuadamente, el cual será suministrado a costo del Contratista.

Las cerchas de arcos deberán construirse de acuerdo a lo especificado en los planos o en las disposiciones especiales, sin alterar sus dimensiones y geometría.

Cuando se utilicen cimentaciones para obra falsa del tipo de zapata, el Contratista determinará el valor soportante del suelo e indicará los valores asumidos para el diseño de la obra falsa en los planos de la misma.

Las deflexiones totales anticipadas de la obra falsa y encofrados se indicarán en los planos de obra falsa y no excederán de 2 centímetros. Los encofrados de las losas entre vigas se construirán sin tolerancia alguna para deflexión entre las vigas.

El diseño de la obra falsa se basará en los valores mínimos y los valores máximos de esfuerzos y deflexiones que tengan aceptación general para los materiales a utilizarse. Los cálculos mostrarán los esfuerzos y deflexiones en todos los elementos estructurales que soportan cargas.

Los esfuerzos asumidos se basarán en el empleo de materiales sanos y de alta calidad, esfuerzos que serán modificados por el Contratista cuando se utilicen materiales de menor calidad. El Contratista será responsable de la calidad de sus materiales de obra falsa y del diseño de la misma para soportar con seguridad las cargas reales que se le imponga, inclusive cargas horizontales.

La obra falsa tendrá la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado, sobrepasen los 5 milímetros; ni los de conjunto, la milésima de la luz.

Cuando la obra falsa se encuentre sobre o adyacente a carreteras o vías férreas, todos los elementos del sistema de obra falsa que contribuyan a la estabilidad horizontal y resistencia al impacto se colocarán en el momento en que se ensamble cada componente de la obra falsa y permanecerá en su lugar hasta la remoción de toda la obra falsa.

Cuando lo autorice el Fiscalizador, se usarán tiras para compensar la deflexión anticipada en la obra falsa y de la estructura. El Fiscalizador verificará la magnitud de la contraflecha a usarse en la construcción de la obra falsa.

Una vez montada la obra falsa, si el Fiscalizador lo cree necesario, se verificará una prueba consistente en sobrecargarla de un modo uniforme y pausado, en la cuantía y con el orden con que lo habrá de ser durante la ejecución de la obra. Durante la realización de la prueba, se observará el comportamiento general de la obra falsa, siguiendo sus deformaciones mediante flexímetros o nivelaciones de precisión. Llegados a la sobrecarga completa, ésta se mantendrá durante 24 horas, con nueva lectura final de flechas. A continuación, y en el caso de que la prueba ofreciese dudas, se aumentará la sobrecarga en un 20% o más, si el Fiscalizador lo considerase preciso.

Después se procederá a descargar la obra falsa, en la medida y con el orden que indique el Fiscalizador, observándose la recuperación de flechas y los niveles definitivos con descarga total.

Si el resultado de las pruebas es satisfactorio y los descensos reales de la obra falsa hubiesen resultado acordes con los teóricos que sirvieron para fijar la contraflecha, se dará por buena la posición de la obra falsa y se podrá pasar a la construcción de la obra definitiva.

En el caso que sucedan deformaciones o asentamientos que excedan en ± 1 centímetro de aquellos indicados en los planos de la obra falsa, u ocurran otros desperfectos que, a criterio del Fiscalizador, impedirán conseguir una estructura que

se conforme a los requerimientos de los documentos contractuales, el Contratista adoptará las medidas correctivas necesarias, a satisfacción del Fiscalizador.

En el caso que los desperfectos indicados en el párrafo anterior sucedieran durante el vaciado del hormigón, éste será suspendido hasta que se realicen las correcciones respectivas. Si no se efectuaren dichas correcciones antes de iniciarse el fraguado del hormigón en la zona afectada, el vaciado del hormigón inaceptable será retirado y reemplazado por el Contratista a su cuenta.

Encofrados.- Todos los encofrados se construirán de madera o metal adecuados y serán impermeables al mortero y de suficiente rigidez para impedir la distorsión por la presión del hormigón o de otras cargas relacionadas con el proceso de construcción. Los encofrados se construirán y conservarán de manera de evitar torceduras y aberturas por la contracción de la madera, y tendrán suficiente resistencia para evitar una deflexión excesiva durante el vaciado del hormigón. Su diseño será tal que el hormigón terminado se ajuste a las dimensiones y contornos especificados. Para el diseño de los encofrados, se tomará en cuenta el efecto de la vibración del hormigón durante en vaciado.

Los encofrados para superficies descubiertas se harán de madera labrada de espesor uniforme u otro material aprobado por el Fiscalizador; cuando se utilice forro para el encofrado, éste deberá ser impermeable al mortero y del tipo aprobado por el Fiscalizador. Todas las esquinas expuestas deberán ser achaflanadas.

Previamente al vaciado del hormigón, las superficies interiores de los encofrados estarán limpias de toda suciedad, mortero y materia extraña y recubierta con aceite para moldes.

No se vaciará hormigón alguno en los encofrados hasta que todas las instalaciones que se requieran embeber en el hormigón se hayan colocado, y el Fiscalizador haya inspeccionado y aprobado dichas instalaciones. El ritmo de vaciado del hormigón será controlado para evitar que las deflexiones de los encofrados o paneles de encofrados no sean mayores que las tolerancias permitidas por estas especificaciones. De producirse deflexiones u ondulaciones en exceso a lo permitido, se suspenderá el vaciado hasta corregirlas y reforzar los encofrados para evitar una repetición del problema.

Las ataduras metálicas o anclajes, dentro de los encofrados, serán contruidos de tal forma que su remoción sea posible hasta una profundidad de por lo menos 5 centímetros desde la cara, sin causar daño al hormigón. Todos los herrajes de las ataduras de alambre especiales serán de un diseño tal que, al sacarse, las cavidades que queden sean del menor tamaño posible.

Estas cavidades se llenarán con mortero de cemento y la superficie se dejará sana, lisa, igual y de color uniforme. Todos los encofrados se construirán y mantendrán según el diseño de tal modo que el hormigón terminado tenga la forma y dimensiones indicadas en los planos y esté de acuerdo con las pendientes y alineaciones establecidas. Los encofrados permanecerán colocados por los períodos que se especifican más adelante, la forma, resistencia, rigidez, impermeabilidad, textura y color de la superficie en los encofrados usados deberá mantenerse en todo

tiempo. Cualquier madera torcida o deformada deberá corregirse antes de volver a ser usada.

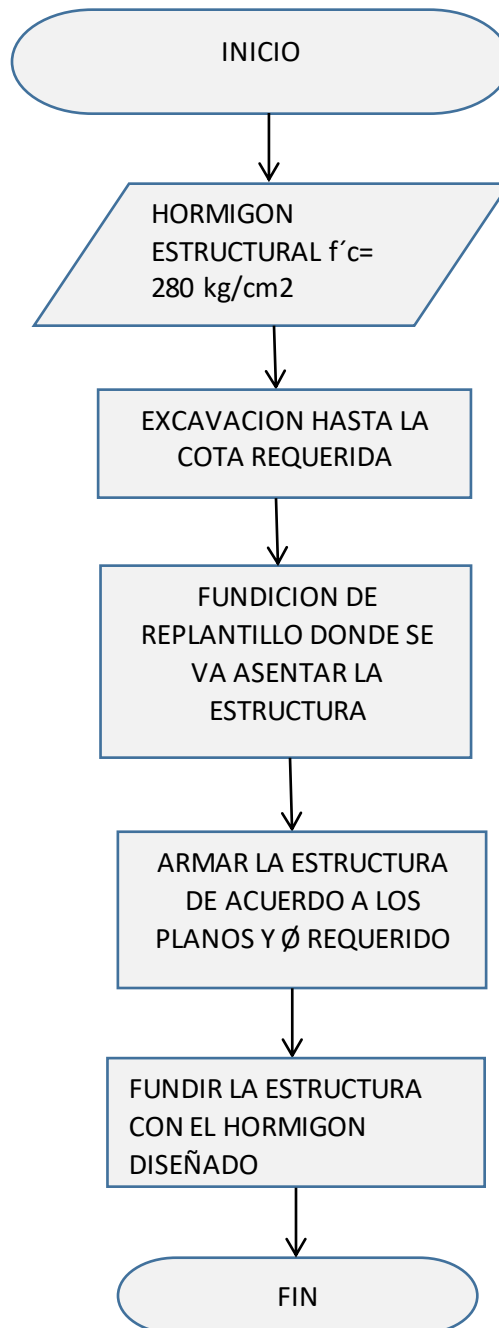
Los encofrados que sean rechazados por cualquier causa, no se volverán a usar.

Los enlaces o uniones de los distintos elementos de los encofrados serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifiquen con facilidad.

Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

En el caso de las obras de hormigón pretensado, se pondrá especial cuidado en la rigidez de los encofrados junto a las zonas de anclaje, para que los ejes de los cables sean exactamente normales a los anclajes. Se comprobará que los encofrados y moldes permitan las deformaciones de las piezas en ellos hormigonadas, y resistan adecuadamente la redistribución de cargas que se originan durante el tensado de las armaduras a la transmisión del esfuerzo de pretensado al hormigón. Especialmente, los encofrados y moldes deben permitir, sin coartar, los acortamientos de los elementos que en ellos se construyan.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control, de suficiente dimensión para permitir desde ellas la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán con espaciamiento vertical y horizontal no mayor de un metro, y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.



3.6.10 Acero de refuerzo $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ kg.

Procedimiento .-

Almacenamiento y conservación.- Antes de pedir el material, las planillas de armaduras serán sometidas por el Contratista a la aprobación del Fiscalizador y no se hará ningún pedido de materiales hasta que dichas planillas estén aprobadas.

La aprobación de las planillas de armaduras por parte del Fiscalizador, no relevará, en forma alguna, al Contratista de su responsabilidad respecto de la exactitud de tales planillas y del suministro de acero de refuerzo que deberá cumplir con todos los requerimientos del contrato. Cualquier gasto, en conexión con modificaciones del material suministrado, de acuerdo a las planillas, para cumplir con los planos serán de cuenta del Contratista.

El acero de refuerzo deberá ser almacenado en plataformas u otros soportes adecuados, de tal forma que no esté en contacto con la superficie del terreno. Deberá protegérselo, hasta donde sea posible, para evitar daños mecánicos y deterioro por oxidación.

Epóxico de recubrimiento para el acero

Para el acero de refuerzo, en casos especiales que se requiera recubrirlos con epóxicos, se seguirán las siguientes recomendaciones:

- Aplicar antes de oxidarse, o.
- Después de limpiar el óxido.

- Espesores de recubrimiento 178 a 305 micrómetros.
- Llama de corte no debe ser permitida en aceros con recubrimiento epóxico.

Preparación, doblado y colocación del refuerzo.- Las barras y el alambre de acero serán protegidos en todo tiempo de daños y, cuando se los coloque en la obra, estarán libres de suciedad, escamas sueltas, herrumbrado, pintura, aceite u otra sustancia inaceptable.

Doblado.- Las barras se doblarán en la forma indicada en los planos. Todas las barras se doblarán en frío, a menos que permita el Fiscalizador otra cosa. Ninguna barra parcialmente empotrada en el hormigón será doblada, a menos que así lo indiquen los planos o lo permita expresamente el Fiscalizador. Los radios para el doblado deberán estar indicados en los planos. Cuando no lo estén, el doblado se lo hará como se especifica en la Tabla 504-3.1.Fuente NEVI12.

Colocación y amarre.- Las barras de acero se colocarán en las posiciones indicadas en los planos, se las amarrará con alambre u otros dispositivos metálicos en todos sus cruces y deberán quedar sujetas firmemente durante el vaciado del hormigón. El espaciamiento de la armadura de refuerzo con los encofrados se lo hará utilizando bloques de mortero, espaciadores metálicos o sistemas de suspensión aprobados por el Fiscalizador. No se permitirá el uso de aparatos de plástico, madera o aluminio.

El recubrimiento mínimo de las barras se indicará en los planos. La colocación de la armadura será aprobada por el Fiscalizador antes de colocar el hormigón.

Espaciamiento y protección del refuerzo

Se normaran por el reglamento de Diseño del A.C.I. 318. En su sección 7.6.- Espaciamiento límites para refuerzos, Y 7.7 protección del hormigón para el acero de refuerzo. Las barras en su ubicación no deberían variar más de $1/12$ del espaciamiento entre cada una de ellas.

Por ningún motivo el recubrimiento mínimo a la superficie del refuerzo será menor a 25 mm. Y se guiarán por las indicaciones de los planos.

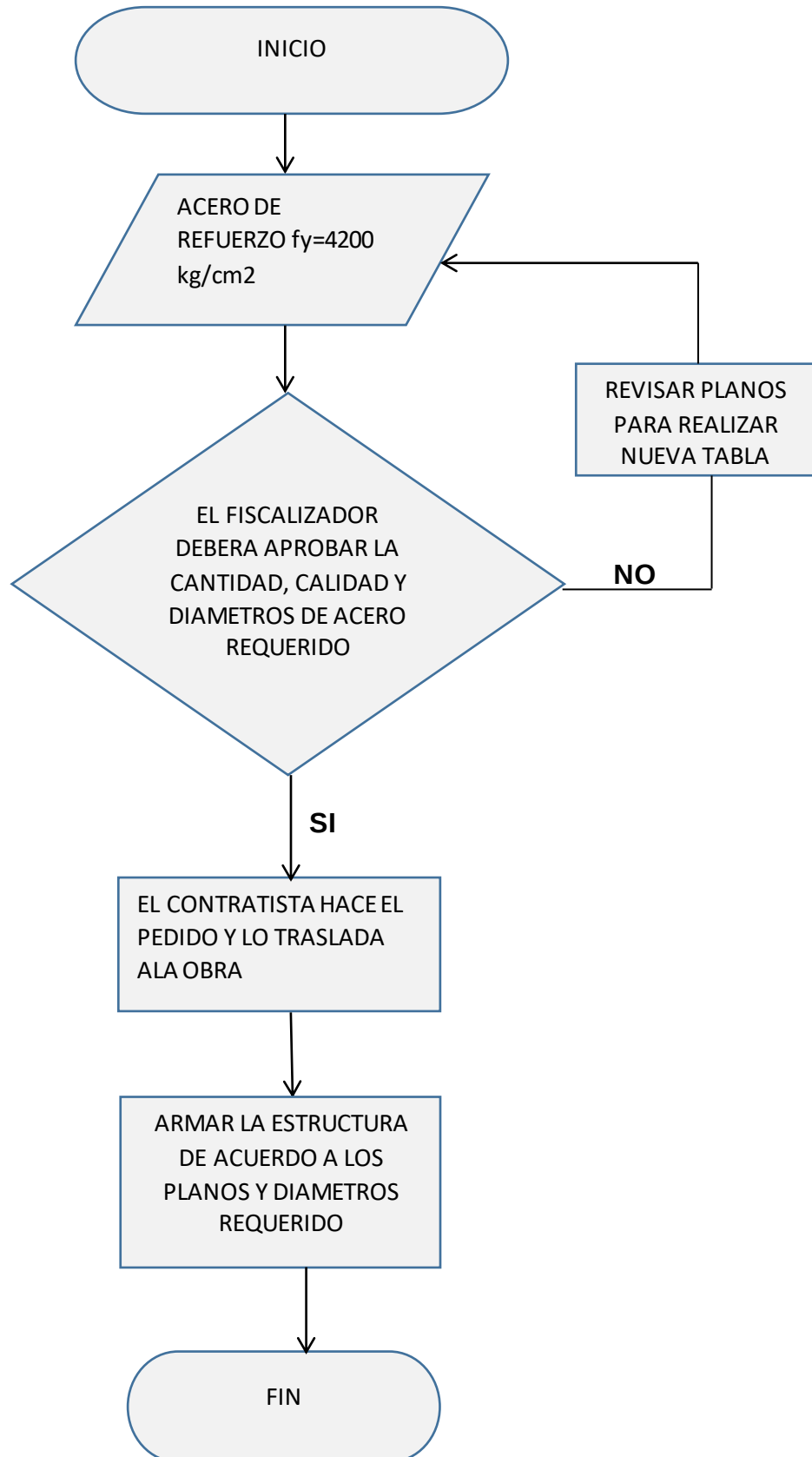
Empalmes.- Las barras serán empalmadas como se indica en los planos o de acuerdo a las instrucciones del Fiscalizador. Los empalmes deberán hacerse con traslapes escalonados de las barras. El traslape mínimo para barras de 25 mm. Será de 45 diámetros y para otras barras no menor de 30 diámetros. Empalmes mediante soldadura a tope o dispositivos de acoplamiento mecánico serán permitidos únicamente si lo especifican los planos o cuando lo autorice el Fiscalizador por escrito. Estos empalmes deberán desarrollar al menos el 90 por ciento de la máxima resistencia a la tracción de la barra. Cualquier desviación en el alineamiento de las barras a través de un empalme a tope soldado o mecánico, no deberá exceder de 6 milímetros por metro de longitud.

La sustitución de barras será permitida únicamente con autorización del Fiscalizador; las barras reemplazantes tendrán un área equivalente o mayor que la del diseño.

Acoples mecánicos

Cuando se indiquen en los planos, acoples mecánicos pueden ser utilizados para unir aceros de refuerzo, de acuerdo a especificaciones establecidas por el Departamento de Especificaciones de Materiales D-9-4510, en caso de no existir especificaciones, estos acoples mecánicos serán aprobados por la Fiscalización, sin embargo no deberán usarse acoples de caña o manguito para refuerzos cubiertos o protegidos por epóxicos.

Las resistencias de los acoples mecánicos deberán ser igual o superior al 125 % de la resistencia del refuerzo base.



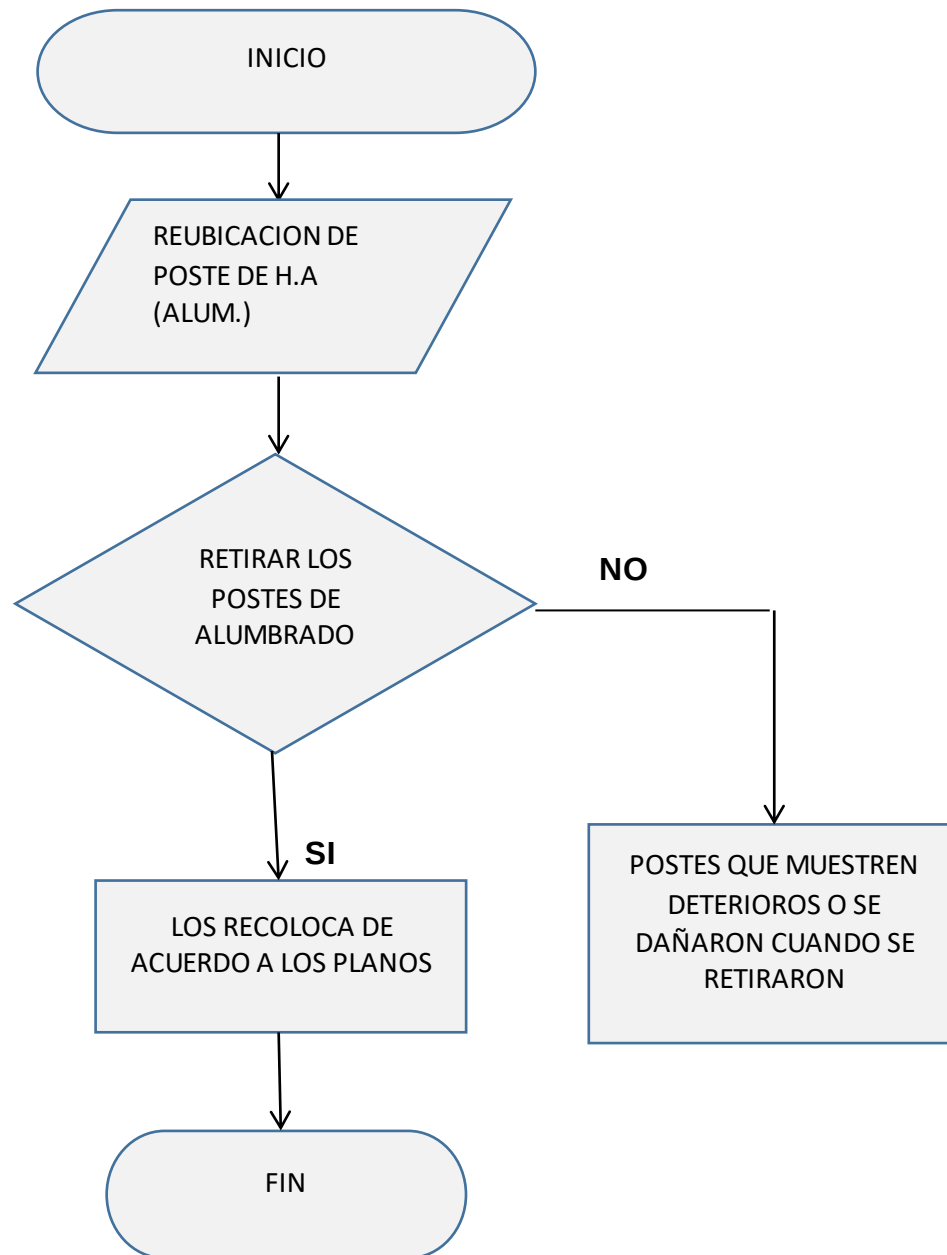
3.6.11 Reubicacion de poste de h.a (alum.) u.

Procedimiento .-

Este trabajo consistirá en la reubicación o reinstalación de postes de Ho. Ao. De alumbrado de acuerdo a lo indicado en los planos ò a lo ordenado por el fiscalizador.

Cuando así se indique en los documentos contractuales, los postes de alumbrado deberán de ser extraídos sin dañarlos, y almacenados en sitios indicados en los planos o por el ingeniero fiscalizador hasta su nueva instalación.

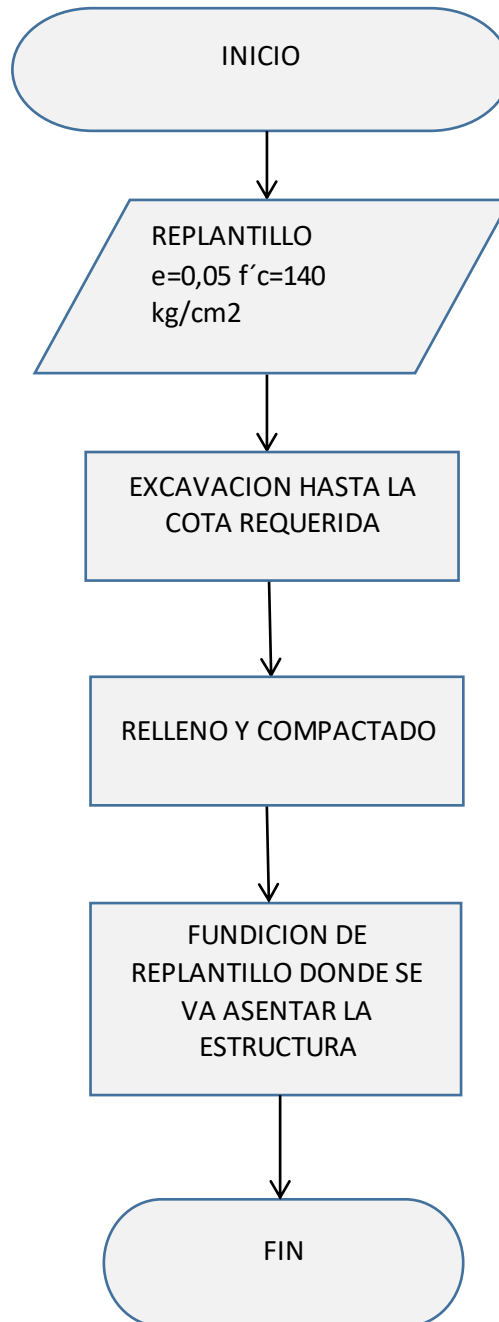
De acuerdo a lo estipulado en los documentos contractuales y a las instrucciones del ingeniero, el contratista, utilizando los postes de hormigón recuperados, deberá reinstalarlos en los lugares señalados en los planos, siempre y cuando a juicio del fiscalizador los mismos no presentan fallas que perjudiquen su estabilidad o comportamiento.



3.6.12 Replanto e=0,05 f'c=140 kg/cm² m².

Procedimiento .-

Sobre la superficie del material de relleno debidamente compactado y preparado con material clasificado y aprobado por el fiscalizador y a los niveles exactos, se construirá una losa de concreto de 0.05 m. de espesor y $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ de resistencia mínima se cuidará especialmente los niveles y pendientes señaladas para la construcción.



3.6.13 Excav. y rell. para estr. menores m3.

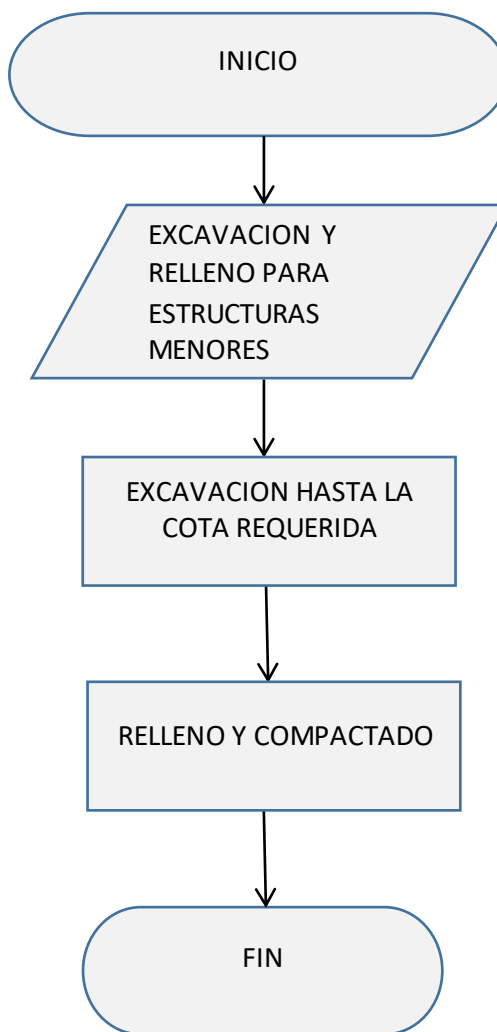
Procedimiento .-

Antes de ejecutar la excavación para las estructuras, deberán realizarse, en el área fijada, las operaciones necesarias de limpieza, de acuerdo a la subsección 302-1.

El Contratista notificará al Fiscalizador, con suficiente anticipación, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan tomar todos los datos del terreno natural necesarios para determinar las cantidades de obra realizada.

Será responsabilidad del Contratista proveer, a su costo, cualquier apuntalamiento, arriostramiento y otros dispositivos para apoyar los taludes de excavación necesarios para poder construir con seguridad las cimentaciones y otras obras de arte especificadas. No se medirá para su pago ninguna excavación adicional que el Contratista efectúe solamente para acomodar tales dispositivos de apoyo.

Después de terminar cada excavación, de acuerdo a las indicaciones de los planos y del Fiscalizador, el Contratista deberá informar de inmediato al Fiscalizador y no podrá iniciar la construcción de cimentaciones, alcantarillas y otras obras de arte hasta que el Fiscalizador haya aprobado la profundidad de la excavación y la clase de material de la cimentación. El terreno natural adyacente a las obras no se alterará sin autorización del Fiscalizador.



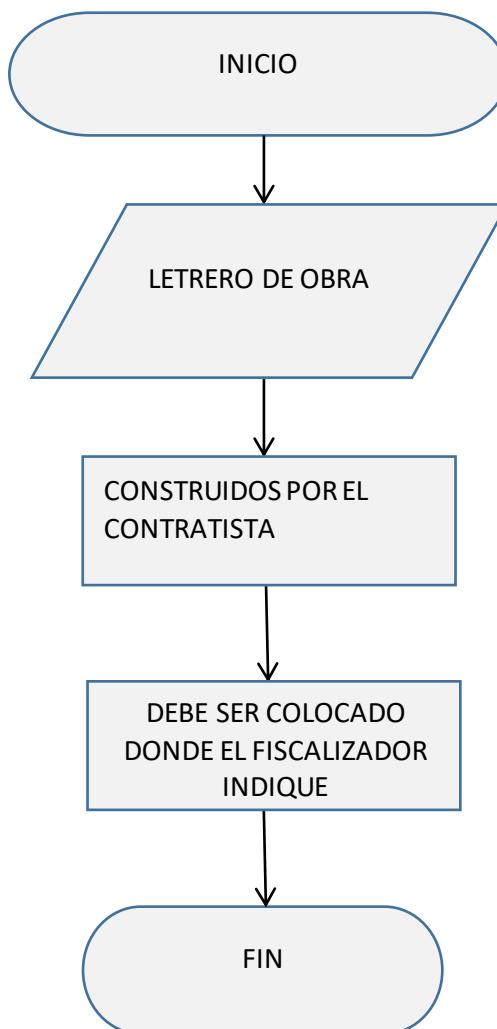
3.6.14 Letrero de obra

u.

Procedimiento .-

Los letreros de obra se lo puede construir de tal manera que se lo pueda utilizar desplazándolas a diferentes sitios, dependiendo de su grado de deterioro, los mismos que no presentaran fallas que perjudiquen su estabilidad integridad, que será verificada por la fiscalización.

El letrero de obra, luego de su utilización, deberá ser recuperado, protegido de maltratos, transportado y almacenados por el contratista hacia el centro municipal.



3.6.15 Sub-base clase i (inc. transporte)m3.

Procedimiento .-

Preparación de la Subrasante.- Antes de proceder a la colocación de los agregados para la sub-base, el Contratista habrá terminado la construcción de la subrasante, debidamente compactada y con sus alineaciones, pendientes y superficie acordes con las estipulaciones contractuales. La superficie de la subrasante terminada, en cumplimiento de lo establecido en la Sección 308 deberá además encontrarse libre de cualquier material extraño.

En caso de ser necesaria la construcción de subdrenajes, estos deberán hallarse completamente terminados antes de iniciar el transporte y colocación de la sub-base.

Selección y Mezclado.- Los agregados preparados para la sub-base deberán cumplir la granulometría especificada para la clase de sub-base establecida en el contrato. Durante el proceso de explotación, trituración o cribado, el Contratista efectuará la selección de los agregados y su mezcla en planta, a fin de lograr la granulometría apropiada en el material que será transportado a la obra.

En caso de que se tenga que conseguir la granulometría y límites de consistencia, mediante la mezcla de varias fracciones individuales, estas fracciones de agregados gruesos, finos y material ligante, serán combinadas de acuerdo con la fórmula de trabajo preparada por el Contratista y autorizada por el Fiscalizador, y mezcladas uniformemente en una planta aprobada por el Fiscalizador, que disponga de una mezcladora de tambor o de paletas. La operación será conducida de manera consistente, para que la producción del material de la sub-base sea uniforme. El

mezclado de las fracciones podrá realizarse también en la vía; en este caso, se colocará y esparcirá en primer lugar el material grueso sobre la subrasante, con un espesor y ancho uniformes, y luego se distribuirán los agregados finos proporcionalmente sobre esta primera capa. Pueden formarse tantas capas como fracciones del material sean necesarias para obtener la granulometría y lograr el espesor estipulado con el total del material. Cuando todos los materiales se hallen colocados, se deberá proceder a mezclarlos uniformemente mediante el empleo de motoniveladoras, mezcladoras de discos u otras máquinas aprobadas por el Fiscalizador, que sean capaces de ejecutar esta operación. Al iniciar y durante el proceso de mezclado, deberá regarse el agua necesaria a fin de conseguir la humedad requerida para la compactación especificada.

Cuando se haya logrado una mezcla uniforme, el material será esparcido a todo lo ancho de la vía en un espesor uniforme, para proceder a la conformación y a la compactación requerida, de acuerdo con las pendientes, alineaciones y sección transversal determinadas en los planos.

No se permitirá la distribución directa de agregados colocados en montones formados por los volquetes de transporte, sin el proceso de mezclado previo indicado anteriormente.

Tendido, Conformación y Compactación.- Cuando el material de la sub-base haya sido mezclado en planta central, deberá ser cargado directamente en volquetes, evitándose la segregación, y transportando al sitio para ser esparcido por medio de distribuidoras apropiadas, en franjas de espesor uniforme que cubran el ancho determinado en la sección transversal especificada. De inmediato se procederá a la

hidratación necesaria, tendido o emparejamiento, conformación y compactación, de tal manera que la sub-base terminada avance a una distancia conveniente de la distribución.

El Fiscalizador podrá autorizar también la colocación del material preparado y transportado de la planta, en montones formados por volquetes, pero en este caso el material deberá ser esparcido en una franja a un costado de la vía, desde la cual se procederá a su regado a todo lo ancho y en un espesor uniforme, mientras se realiza la hidratación. El material no deberá ser movilizado repetidas veces por las motoniveladoras, de uno a otro costado, para evitar la segregación; se procurará más bien que el regado y conformación sean completados con el menor movimiento posible del agregado, hasta obtener una superficie lisa y uniforme de acuerdo a las alineaciones, pendientes y secciones transversales establecidas en los planos.

Cuando se haya autorizado el mezclado de los agregados en la vía, estos deberán tenderse a todo el ancho, una vez terminada la mezcla, completando al mismo tiempo su hidratación, a fin de obtener una capa de espesor uniforme, con una superficie lisa y conformada de acuerdo a las alineaciones, pendientes y sección transversal especificadas.

En todos los casos de construcción de las capas de sub-base, y a partir de la distribución o regado de los agregados, hasta la terminación de la compactación, el tránsito vehicular extraño a la obra estará terminantemente prohibido, y la circulación de los equipos de construcción será dirigida uniformemente sobre las capas tendidas y regulada a una velocidad máxima de 30 Km/h, a fin de evitar la segregación y daños en la conformación del material.

Cuando se efectúe la mezcla y tendido del material en la vía utilizando motoniveladoras, se deberá cuidar que no se corte el material de la subrasante ni se arrastre material de las cunetas para no contaminar los agregados con suelos o materiales no aceptables.

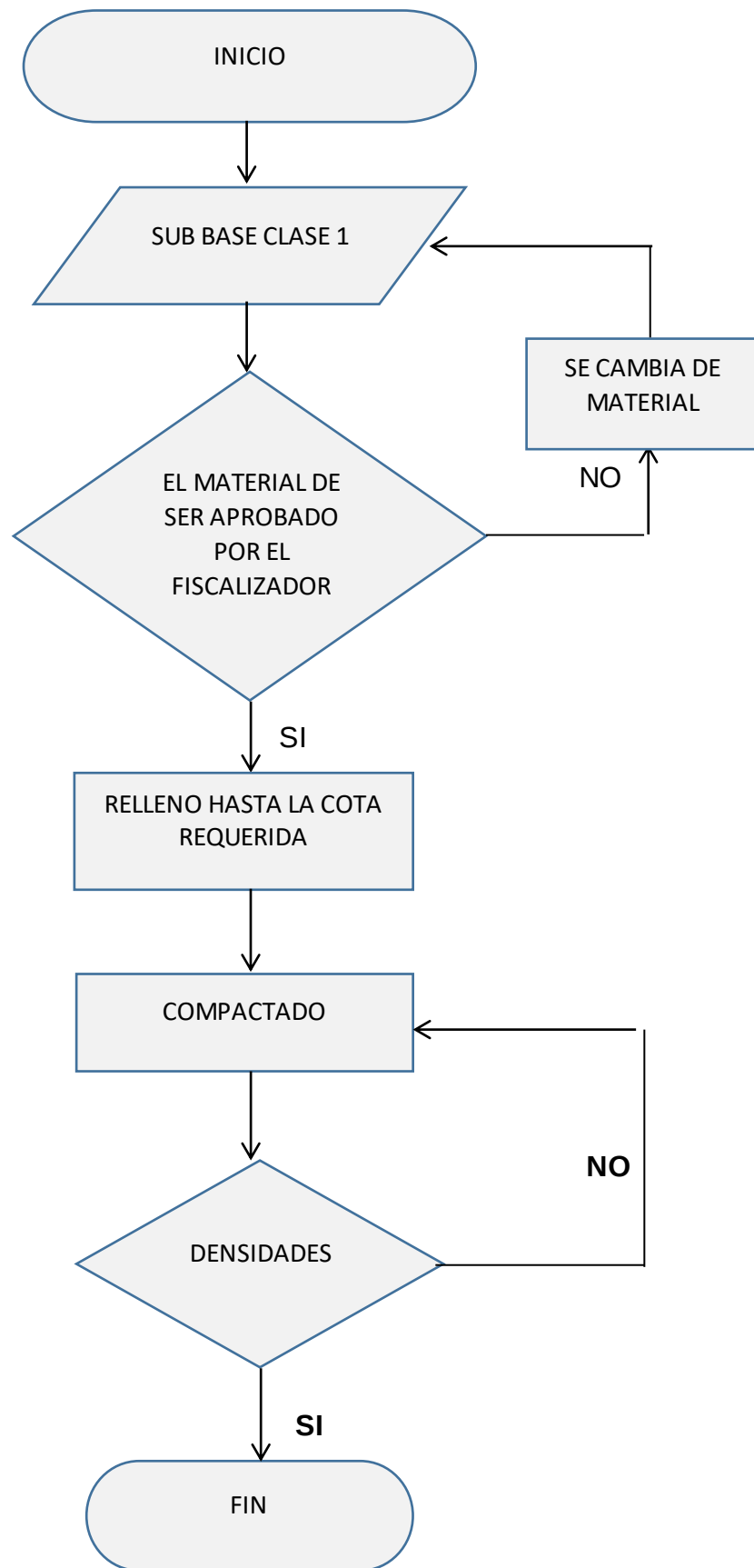
Cuando sea necesario construir la sub-base completa en más de una capa, el espesor de cada capa será aproximadamente igual, y se emplearán para cada una de ellas los procedimientos aquí descritos hasta su compactación final.

Compactación.- Inmediatamente después de completarse el tendido y conformación de cada capa de sub-base, el material deberá compactarse por medio de rodillos lisos de 8 a 12 toneladas, rodillos vibratorios de fuerza de compactación equivalente o mayor, u otro tipo de compactadores aprobados.

El proceso de compactación será uniforme para el ancho total de la sub-base, iniciándose en los costados de la vía y avanzando hacia el eje central, traslapando en cada pasada de los rodillos la mitad del ancho de la pasada inmediata anterior. Durante este rodillado, se continuará humedeciendo y emparejando el material en todo lo que sea necesario, hasta lograr la compactación total especificada en toda la profundidad de la capa y la conformación de la superficie a todos sus requerimientos contractuales. Al completar la compactación, el Contratista notificará al Fiscalizador para la comprobación de todas las exigencias contractuales. El Fiscalizador procederá a efectuar los ensayos de densidad apropiados y comprobará las pendientes, alineaciones y sección transversal, antes de manifestar su aprobación o reparos. Si se hubieren obtenido valores inferiores a la densidad mínima especificada o la superficie no se hallare debidamente conformada, se deberá

proceder a comprobar la compactación estadísticamente para que el promedio de las lecturas estén dentro del rango especificado, el Contratista deberá efectuar las correcciones necesarias de acuerdo con lo indicado en el numeral 403-1.04, hasta obtener el cumplimiento de los requisitos señalados en el contrato y la aprobación del Fiscalizador.

En caso de existir sitios no accesibles a los rodillos indicados para la compactación, como accesos a puentes, bordillos direccionales u otros, se deberá emplear apisonadores mecánicos de impacto o planchas vibrantes, para obtener la densidad especificada en todos los sitios de la sub-base



3.6.16 Recolocacion de tuberia de h.a (1200 mm) ml.

Procedimiento .-

Excavación y Relleno.- La excavación y relleno deberá realizarse de acuerdo con lo estipulado en este numeral, en los planos y en la subsección 303 de las presentes especificaciones.

La tubería deberá ser instalada en una zanja excavada con alineación y pendiente indicadas en los planos o establecidas por el Fiscalizador. El fondo de la zanja deberá ser conformado y compactado de tal manera que provea una base sólida y uniforme a todo lo largo del tubo.

En las uniones de los tubos se utilizará mortero de hormigón, arena-cemento, para el caso especial que se deba instalar la tubería en lechos de aguas servidas se utilizara como unión de los tubos juntas de caucho u otro material elástico.

En los lugares donde la tubería deberá instalarse en un terraplén nuevo y de no ser autorizado otro procedimiento, se procederá a la construcción previa del terraplén hasta la altura señalada y luego se excavará la zanja para la colocación de la tubería, con las paredes tan verticales como sea posible.

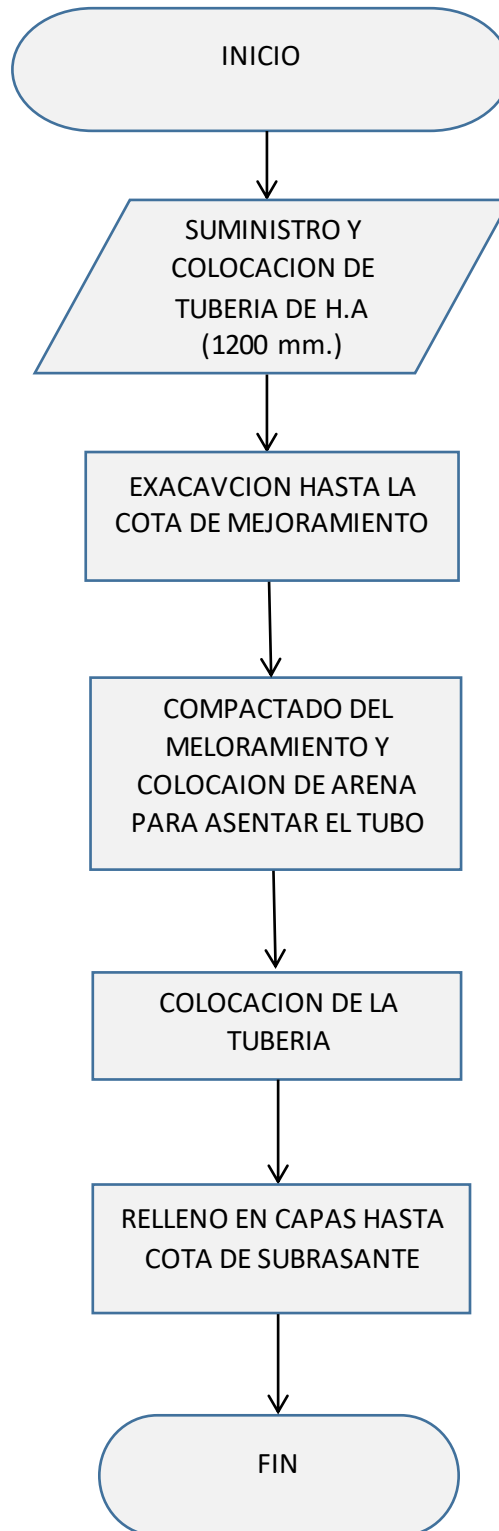
De ser requerida una instalación del tipo "zanja imperfecta", se rellenará la zanja de acuerdo con lo indicado en el párrafo siguiente, hasta una altura de aproximadamente 50 cm. por encima de la superficie superior de la tubería.

Después se rellenará la zanja con suelo comprimible sin compactar, para luego completar el terraplén de acuerdo a los requisitos correspondientes.

El material para relleno de la zanja se colocará en capas horizontales de un espesor no mayor de 20 cm. antes de ser compactadas y deberá obtenerse cuando menos un porcentaje de 95 por ciento de la densidad máxima de laboratorio, en la compactación de cada capa.

El relleno de la zanja podrá realizarse cuando el mortero o masilla de las uniones esté todavía plástica.

Cada vez que hayan fraguado las uniones sin comenzar el relleno, el relleno deberá realizarse al menos 16 horas después de colocado el mortero. Cuando se requiera probar la tubería bajo presión hidrostática, no deberá realizarse antes de la prueba el relleno de la zanja.



3.6.17 Recolocacion de tubería de h.a (1800 mm.).

Procedimiento .-

Excavación y Relleno.- La excavación y relleno deberá realizarse de acuerdo con lo estipulado en este numeral, en los planos y en la subsección 303 de las presentes especificaciones.

La tubería deberá ser instalada en una zanja excavada con alineación y pendiente indicadas en los planos o establecidas por el Fiscalizador. El fondo de la zanja deberá ser conformado y compactado de tal manera que provea una base sólida y uniforme a todo lo largo del tubo.

En las uniones de los tubos se utilizará mortero de hormigón, arena-cemento, para el caso especial que se deba instalar la tubería en lechos de aguas servidas se utilizara como unión de los tubos juntas de caucho u otro material elástico.

En los lugares donde la tubería deberá instalarse en un terraplén nuevo y de no ser autorizado otro procedimiento, se procederá a la construcción previa del terraplén hasta la altura señalada y luego se excavará la zanja para la colocación de la tubería, con las paredes tan verticales como sea posible.

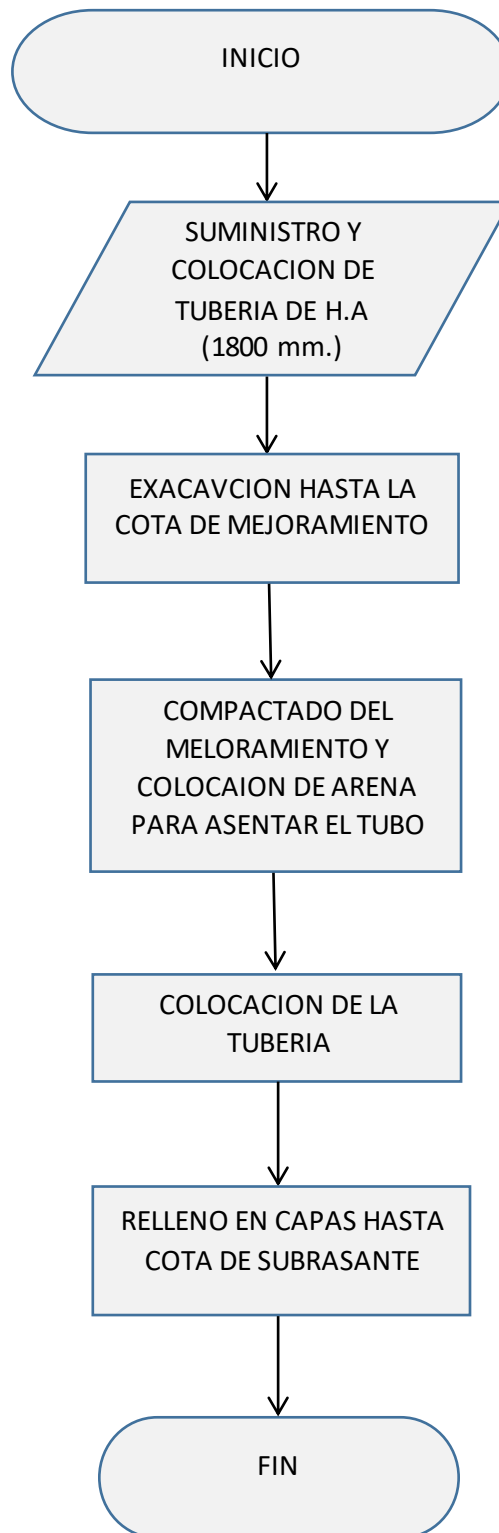
De ser requerida una instalación del tipo "zanja imperfecta", se rellenará la zanja de acuerdo con lo indicado en el párrafo siguiente, hasta una altura de aproximadamente 50 cm. por encima de la superficie superior de la tubería.

Después se rellenará la zanja con suelo comprimible sin compactar, para luego completar el terraplén de acuerdo a los requisitos correspondientes.

El material para relleno de la zanja se colocará en capas horizontales de un espesor no mayor de 20 cm. antes de ser compactadas y deberá obtenerse cuando menos un porcentaje de 95 por ciento de la densidad máxima de laboratorio, en la compactación de cada capa.

El relleno de la zanja podrá realizarse cuando el mortero o masilla de las uniones esté todavía plástica.

Cada vez que hayan fraguado las uniones sin comenzar el relleno, el relleno deberá realizarse al menos 16 horas después de colocado el mortero. Cuando se requiera probar la tubería bajo presión hidrostática, no deberá realizarse antes de la prueba el relleno de la zanja.



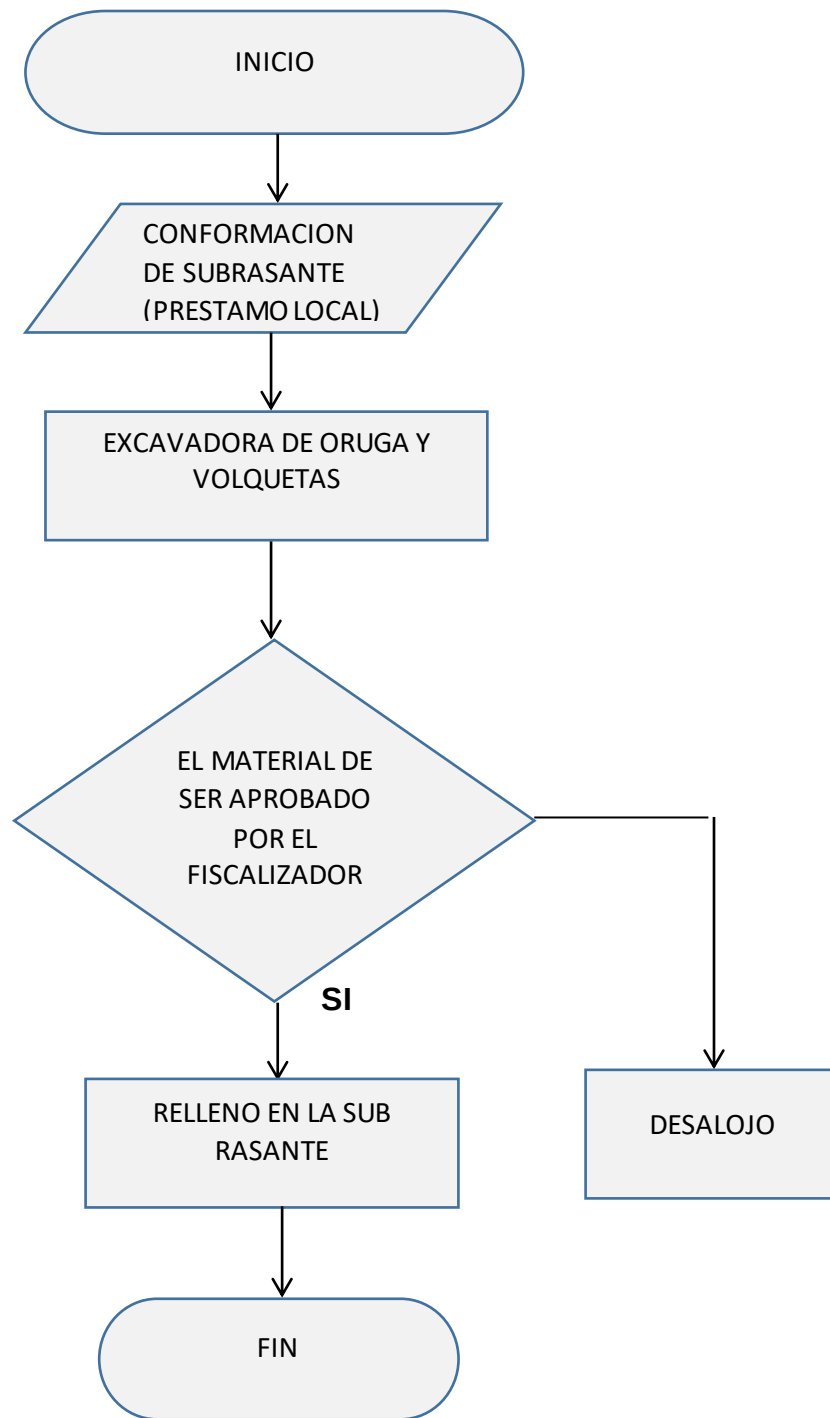
3.6.18 Conformacion de subrasante (prestamo local) m3.

Procedimiento .-

Este material se obtendrá de zonas de préstamo localizadas junto a la plataforma del camino y dentro de la zona del camino.

Las zonas de préstamo local serán señaladas en los planos y disposiciones especiales o indicadas por el Fiscalizador. En lo posible, el material se conseguirá efectuando una ampliación lateral de los cortes a fin de formar una plataforma adicional de protección el camino y para mejorar la distancia de visibilidad en las curvas. En esta última instancia, la ampliación se realizará en el lado interior de las curvas, donde sea practicable.

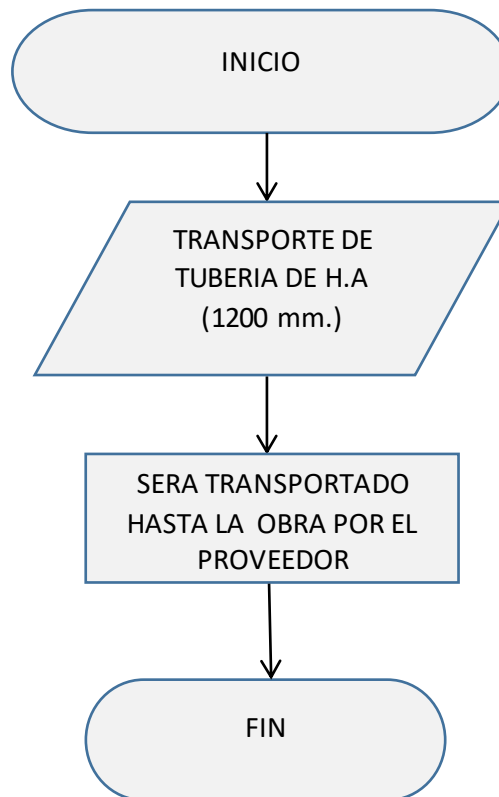
La excavación del material de préstamo local se efectuará de acuerdo a las líneas y cotas establecidas en los planos o por el Fiscalizador e incluirá el transporte de 500 metros de acarreo libre.



3.6.19 Transporte de tubería de h.a (1200 mm.) **viaje.**

Procedimiento .-

Este trabajo consistirá en el transporte autorizado de los materiales necesarios para la construcción del camino.



Plan de seguridad laboral

3.6.20 SI – 1 Charlas de orientacion u.

Procedimiento .-

Si en las especificaciones ambientales particulares no se mencionan nada al respecto, el Fiscalizador exigirá al Contratista el cumplimiento de esta sección, quien planificará y pondrá a consideración del Fiscalizador los contenidos, cronograma y metodologías de ejecución para su aprobación.

Las tareas mínimas que tiene que realizar el Contratista deben ser:

Charlas de concientización.-

Las charlas de concientización estarán dirigidas a los habitantes de las poblaciones aledañas y polos de la vía, que directa o indirectamente están relacionados con el objeto de la obra vial.

Estas charlas desarrollarán temas relativos al proyecto y su vinculación con el ambiente, tales como:

- ♦ El entorno que rodea a la obra y su íntima interrelación con sus habitantes;
- ♦ Los principales impactos ambientales de la obra y sus correspondientes medidas de mitigación;
- ♦ Beneficios sociales y ambientales que traerá la construcción / rehabilitación viales;
- ♦ Cómo cuidar la obra una vez que ha terminado los trabajos de construcción;
- ♦ Otros.

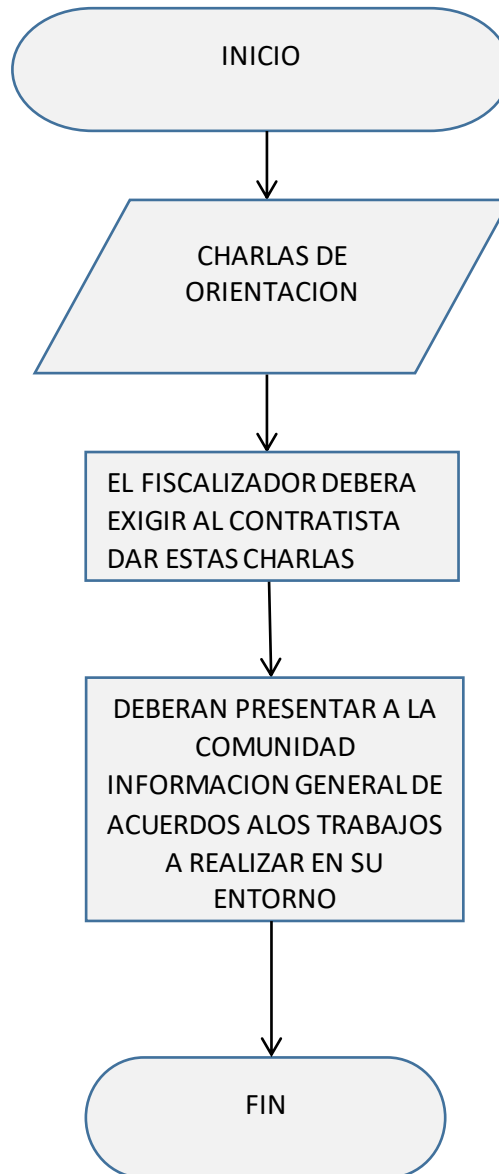
La temática será diseñada y ejecutada por profesionales con suficiente experiencia en manejo de recursos naturales, desarrollo comunitario y comunicación social. La duración de estas charlas será de un mínimo de 60 minutos y se las dará en los principales centros poblados aledaños a la obra vial.

Como soporte de estas charlas el Contratista implementará una serie de “comunicados radiales”, afiches e instructivos, que sustentarán principalmente el tema de la obra y el medio ambiente, los cuales, antes de ejecutarse deberán ser propuestos al Fiscalizador, para su conocimiento y aprobación.

Los comunicados radiales serán de 1 a 2 minutos de duración y su temática será informativa respecto de las obras a realizar como parte de la obra vial a ejecutarse. Se utilizará el medio radial que tenga influencia en las poblaciones meta.

Los afiches serán de cartulina duplex de dimensiones mínimas 0.40 por 0.60 metros e impresos a color, con los diseños alusivos a la conservación del medio ambiente propuestos por el Contratista y aprobados por el Fiscalizador Ambiental y fijados en los sitios que éste establezca.

Los instructivos o trípticos serán realizados a colores en papel bond de 90 gramos, formato A4 y cuyo contenido textual y gráfico sea alusivo a la defensa de los valores ambientales presentes en el área de la obra, tales como: paisaje, ríos, vegetación y especies animales en peligro de extinción, saneamiento ambiental, etc.



3.6.21 SI – 2 Pasos peatonales de madera u.

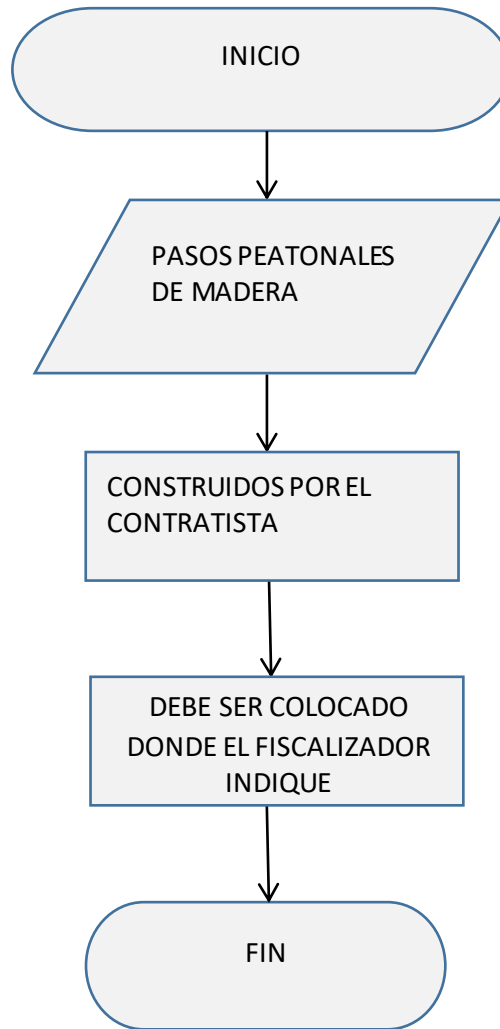
Procedimiento .-

Los pasos de maderas serán contruidos con equipo y materiales adecuados, previa autorización del fiscalizador, quien deberá aprobar los detalles generales de la construcción propuesta.

Los pasos peatonales servirán para conectar zonas intervenidas por excavaciones con residencias y comercios, estas vallas serán empleadas preferentemente en el área urbana.

Será el contratista el único responsable de mantener un buen estado de transitabilidad y de seguridad estos accesos durante el tiempo que dure la construcción de la obra vial.

Deberá colocarse la respectiva señalización diurna y nocturna a fin de salvaguardar la seguridad del tránsito peatonal.



3.6.22 SI - 3 Protección para el trabajador u.

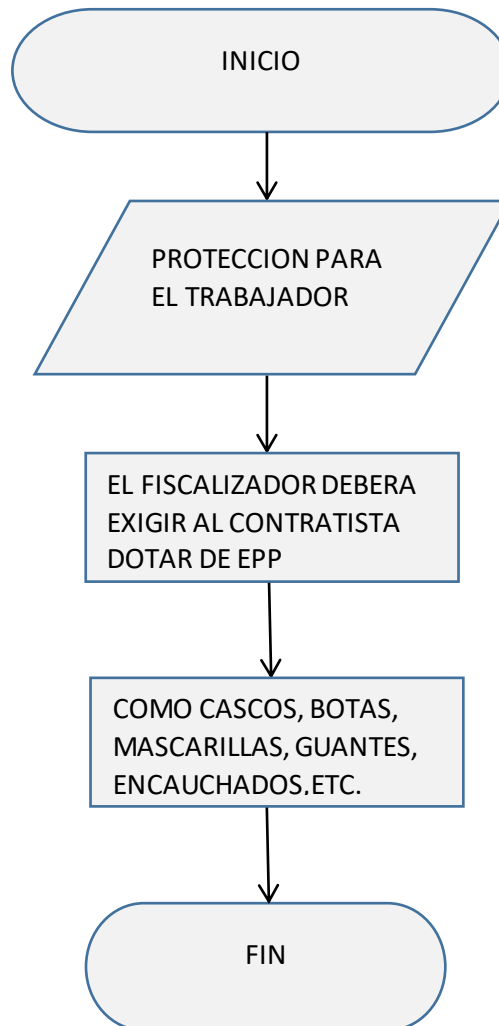
Procedimiento .-

A fin de no tener cualquier tipo de accidentes dentro de la obra por parte de los obreros; el contratista debe dotar a sus trabajadores, todos los implementos de seguridad como: cascos, botas, mascarillas, guantes, encauchados, etec.

El fiscalizador del proyecto tendrá que vigilar que los trabajadores utilicen el equipo protector, por lo tanto, el contratista deberá entregar estos implementos a sus obreros.

El nivel de ruido máximo en el ambiente debe ser máximo 50db, por tratarse de una zona industrial y residencial.

Con estos implementos se mitigara cualquier tipo de enfermedades por el polvo, ruido y vibraciones; accidentes de trabajo, interrupciones, etc.



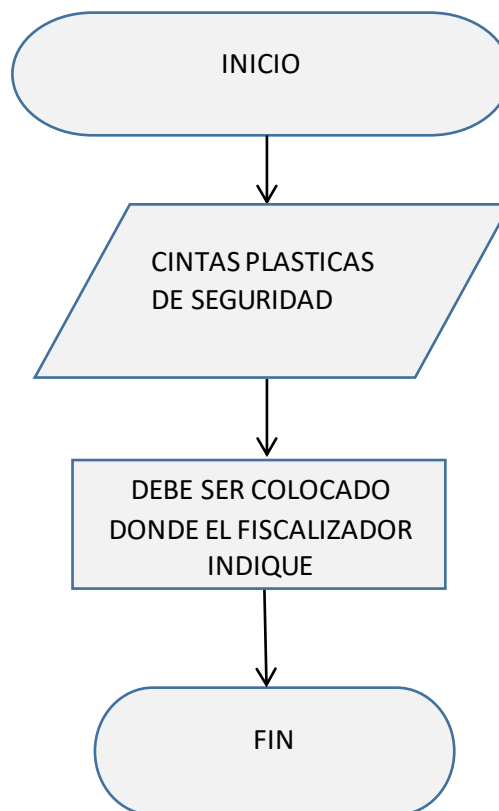
Plan de seguridad vial

3.6.23 Sv-1 Cintas plasticas de seguridad

ML.

Procedimiento .-

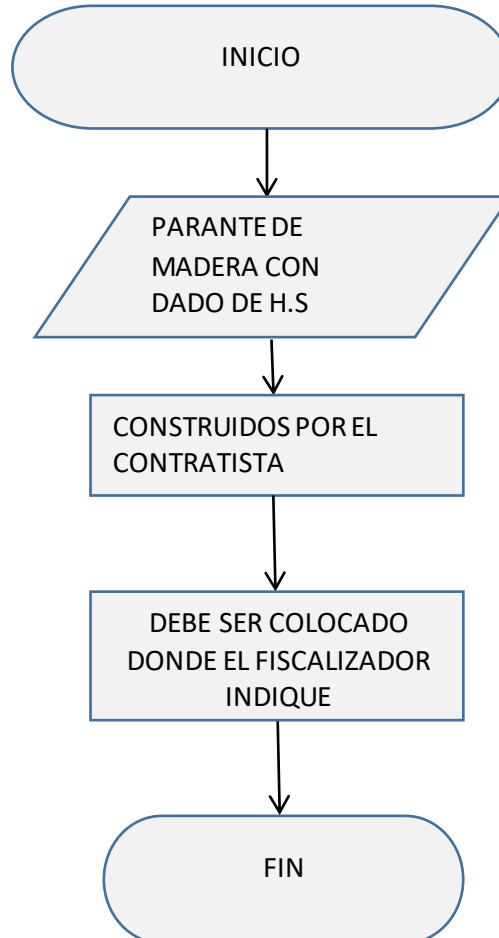
Este trabajo comprende la colocación de cinta plástica de color amarillo o anaranjado de 7.5-10 cm de ancho. Pudiendo tener la siguiente leyenda “PELIGRO, CONSTRUCCION” en áreas indicadas en los planos y/o por la fiscalización.



3.6.24 Sv-2 Parante de madera con dado de h.s u.

Procedimiento .-

Este rubro consistirá en el suministro e instalación de una valla de protección configurada con parantes de caña rolliza con bases de hormigón simple de altura útil total de 1.50 metros, con diámetros de 7.5-10 cm, los parantes de caña deberán tener dos franjas de cintas reflectivas separadas 15 centímetros o mas de tal manera que caiga.



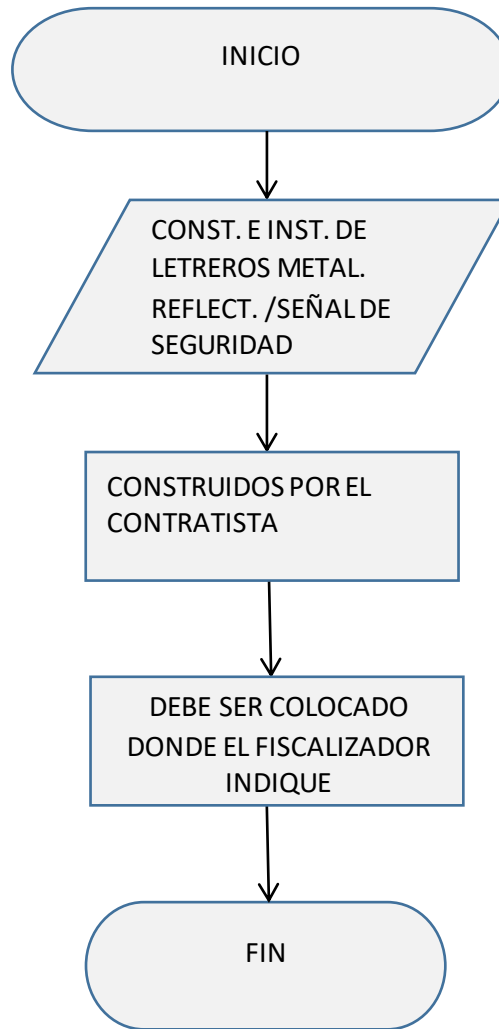
3.6.25 Sv-3 Const. e inst. de letreros metal. reflect. /señal de seguridad m2.

Procedimiento .-

Contempla la construcción e instalación de letreros de metal con señales verticales de seguridad, de acuerdo con los planos preparados para el efecto. Los dispositivos para las señales verticales, no deben ir acompañados de mensajes con publicidad. El diseño de las señales verticales, los mensajes y los colores, deberán estar de acuerdo con lo estipulado en el manual on uniform traffic control devices, edición año 2003, incluyendo la revisión de noviembre del 2004y demás normas complementarias del INEN.

El eje central de los postes o astas que conforman los letreros, deberán estar en un plano vertical, con una tolerancia que no exceda de 6 milímetros en tres metros.

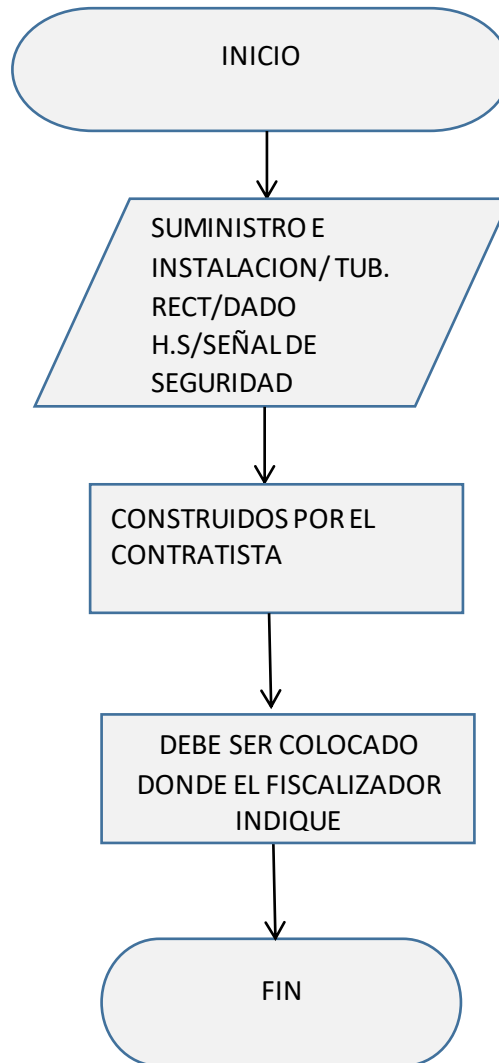
El material reflectivo consistirá de una lámina micro prismática de gran reflectividad, especial para señales de tránsito y deberá cumplir con las normas descritas en la sección 830 de las especificaciones generales para construcción de caminos y puentes MOP-001-2002 y con las que se detalla en estas especificaciones.



3.6.26 Sv-4 Suministro e instalacion/ tub. rect/dado h.s/señal de seguridad ml.

Procedimiento .-

Consistirá en el suministro e instalación de un tubo rectangular de hierro negro de 40x60x2 mm. De altura que se indica en los planos con los respectivos distribuidores de tensión en el dado de empotramiento de hormigón simple de $f'c = 180 \text{ kg/cm}^2$ y escuadría indicado en los planos; la permisibilidad de la desviación de la verticalidad es la tolerancia que no exceda de 6 milímetros en 3 metros; este perfil deberá ser pintado con un primer anticorrosivo cromato 5 y dos manos de esmalte de varios colores que se indican en los planos o de acuerdo a lo ordenado por el fiscalizador.



3.6.27 Sv-5 Tanques de 55 galones con cinta reflectiva (barricada)

U.

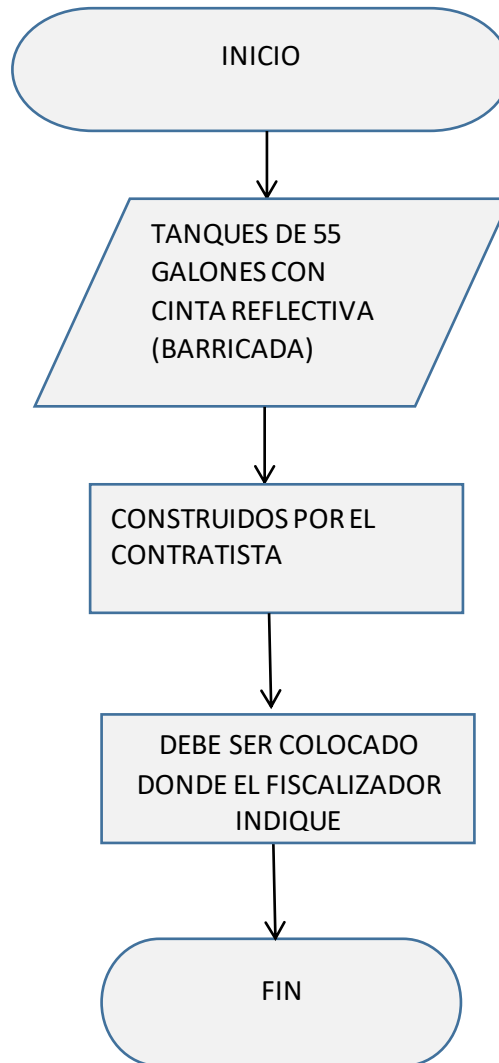
Procedimiento .-

Este rubro corresponde al suministro de tanques de 55 galones, que servirá para el control vehicular ofreciendo una mayor visibilidad alrededor de las obras de construcción o las escenas de accidentes, para delinear carriles temporales de circulación, los señalamientos se surten en colores fijos con material reflectivo que ofrece una mayor visibilidad nocturna, fabricados para soportar el viento con una velocidad de 70km/h y los riesgos del camino.

Pueden aplicarse en cualquier sitio, pintados y colocada lamina reflectiva blanca ASTM D-4956 Tipo III, debiendo rellenarse con agua que lo estabilice para la velocidad del viento indicada anteriormente. El contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones dadas en esta sección y al supervisor a exigir su cumplimiento cabal. Cualquier contingencia derivada de la falta de cumplimiento de estas disposiciones será responsabilidad del contratista.

En los carriles de circulación durante la ejecución de las obras, no se permitirá la acumulación de suelos y otros materiales que puedan significar un peligro al usuario.

En caso que ocurra acumulación de suelos serán removidas de inmediato, para dar acceso y circulación a las vías y desvíos utilizados.



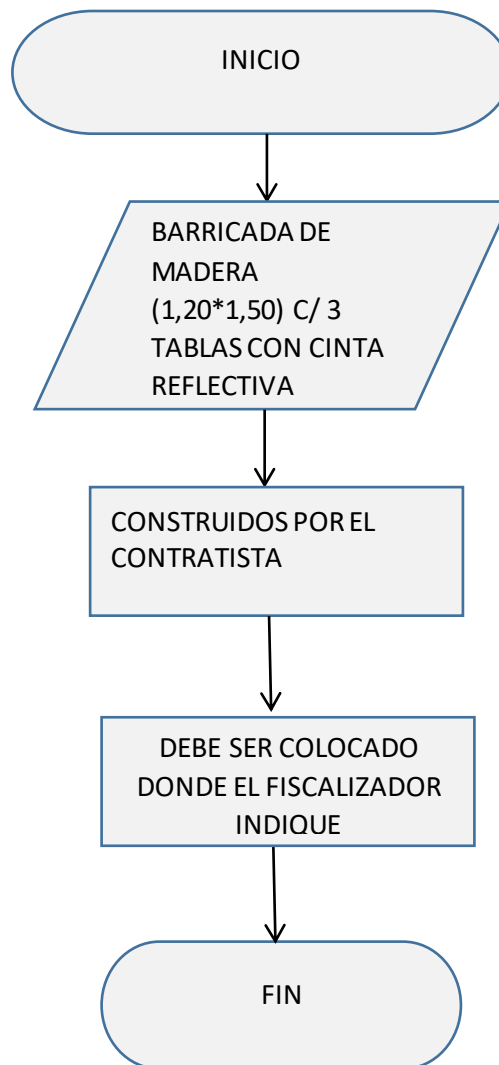
3.6.28 Sv-6 Barricada de madera (1,20*1,50) c/ 3 tablas con cinta reflectiva u.

Procedimiento .-

Esta barricada está formada por tres listones horizontales de aglomerado tipo plywood de 12 mm. , de espesor, 20 centímetros de ancho y un largo de 1.20 metros., apoyado sobre dos cuarterones cepillados de madera dura de 1 ½" x1", pintado; la barricada tendrá una altura total de 1.50 m. el soporte de los parantes

serán tiras de madera dura con excentricidades de 40 centímetros a ambos lados en el sentido perpendicular a las ubicadas en los listones de acuerdo a lo indicado a los planos o lo expresado por la fiscalización.

El material reflectivo que se colocara sobre los listones de plywood es una lámina reflectiva como área visible de tráfico, esta lamina deberá ceñirse a la norma ASTM-4956 tipo III, las mismas que serán elaboradas con franjas de 15 cm., de ancho y con una inclinación de 45 grados de colores alternados blanco y naranja.

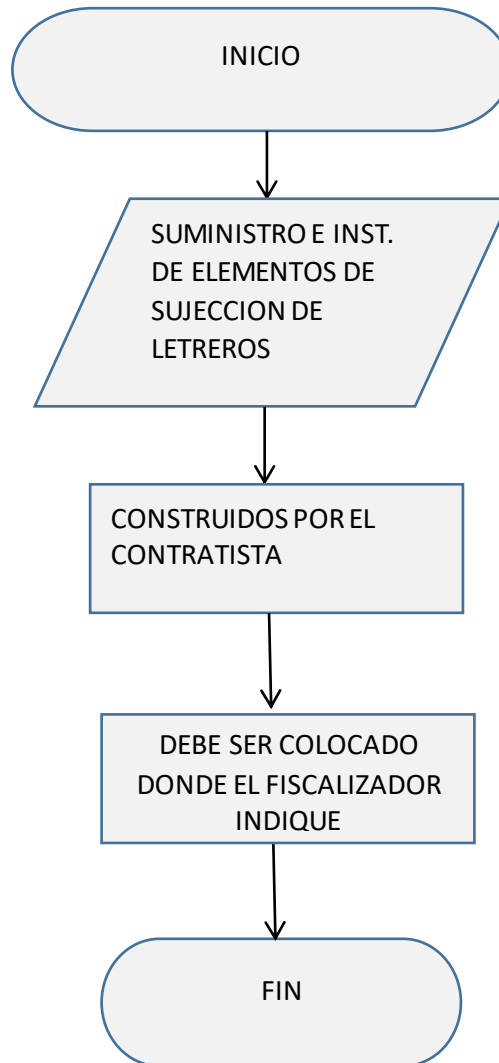


3.6.29 Sv-7 Suministro e inst. de elementos de sujeccion de letreros u.

Procedimiento .-

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de elementos de fijación o sujeción tipo sing fix o similar, el mismo que cumple las siguientes características: perfil de aluminio estructurado tipo “u” de 2.5x2.5x3 mm largo = al 80% del ancho del letrero y abrazadera de platina galvanizada y pintada de 2x 2.5 mm, de acuerdo con los requisitos de los documentos contractuales del manual de señalización norteamericano MUTCD, del MOP y las instrucciones del fiscalizador.

Estos elementos utilizados normalmente podrán yuxtaponerse los tableros de señales verticales de transito preventiva (SP), reglamentarias (SR) o informativas de información general (S1) en los postes de concreto hidráulicos u hormigón, acero de las redes de energía o teléfonos, etc., existentes, siempre y cuando la entidad que instalo el dispositivo autorice su adosamiento.



Plan de manejo ambiental

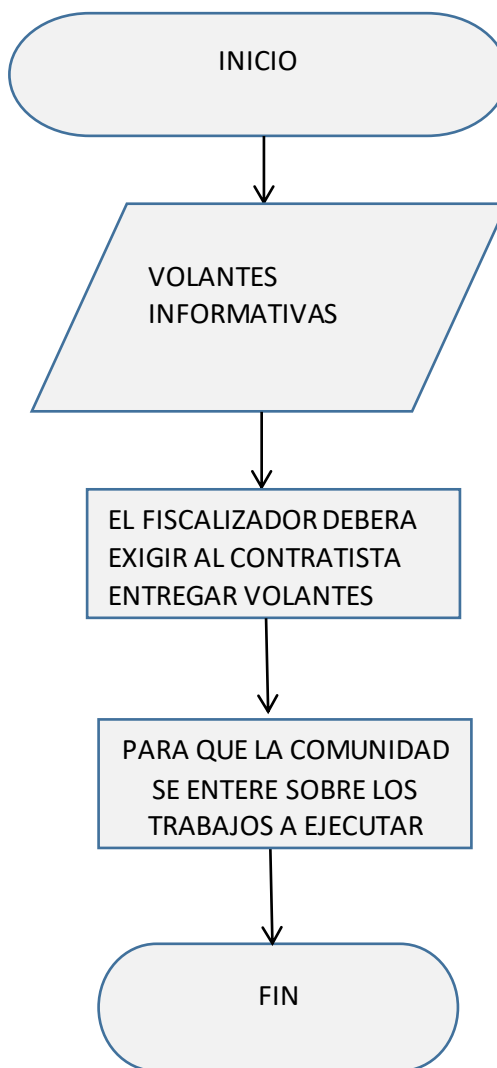
3.6.30 A-1 Volantes informativas u.

Procedimiento .-

Si en las especificaciones ambientales particulares no se mencionan nada al respecto, el Fiscalizador exigirá al Contratista el cumplimiento de esta sección, quien planificará y pondrá a consideración del Fiscalizador los contenidos, cronograma y metodologías de ejecución para su aprobación.

Como soporte para lograr una efectiva y positiva participación ciudadana y concienciación ambiental, el contratista implementara la información con:

Hojas volantes

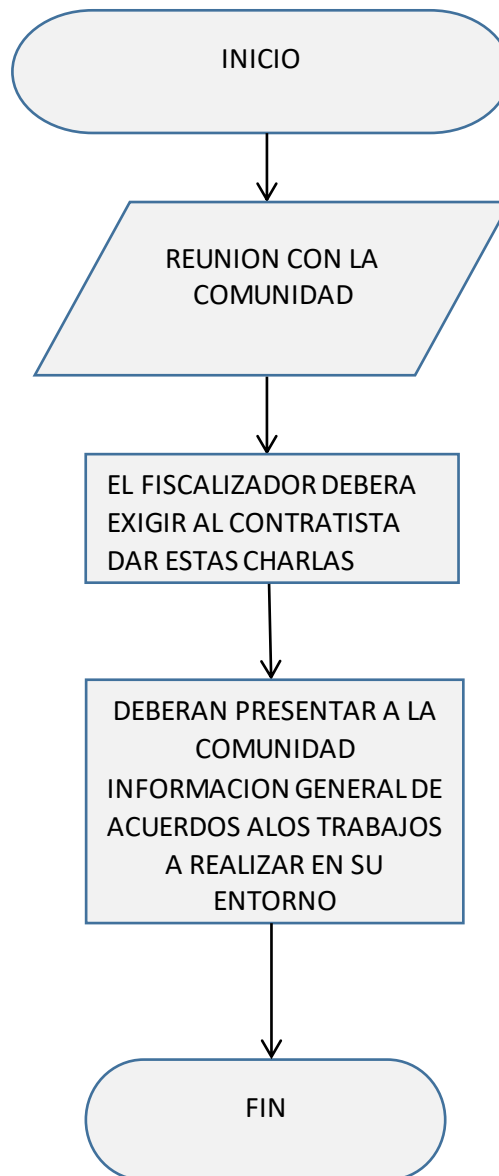


3.6.31 A-2 Reunion con la comunidad u.

Procedimiento .-

Si en las especificaciones ambientales particulares no se mencionan nada al respecto, el Fiscalizador exigirá al Contratista el cumplimiento de esta sección, quien planificará y pondrá a consideración del Fiscalizador los contenidos, cronograma y metodologías de ejecución para su aprobación.

Las tareas mínimas que debe realizar el contratista deben ser: charlas de concienciación con la comunidad, utilización de hojas volantes, charlas de concienciación y adiestramiento.

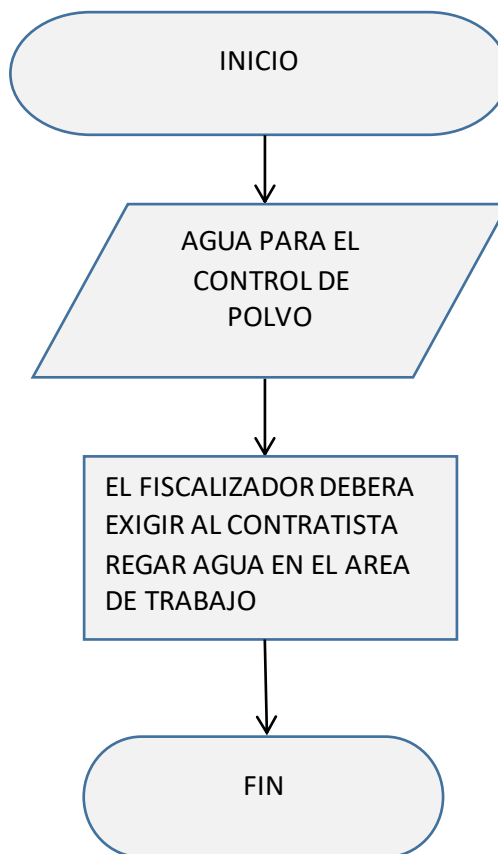


3.6.32 A-3 Agua para el control de polvo m3.

Procedimiento .-

En caso de usar el agua como paliativo para el polvo, ésta será distribuida de modo uniforme por carros cisternas equipados con un sistema de rociadores a presión. El equipo empleado deberá contar con la aprobación del Fiscalizador. La rata de aplicación será entre los 0,90 y los 3,5 litros por metro cuadrado, conforme indique el Fiscalizador, así como su frecuencia de aplicación.

Al efectuar el control de polvo con carros cisternas, la velocidad máxima de aplicación será de 5 Km/h.

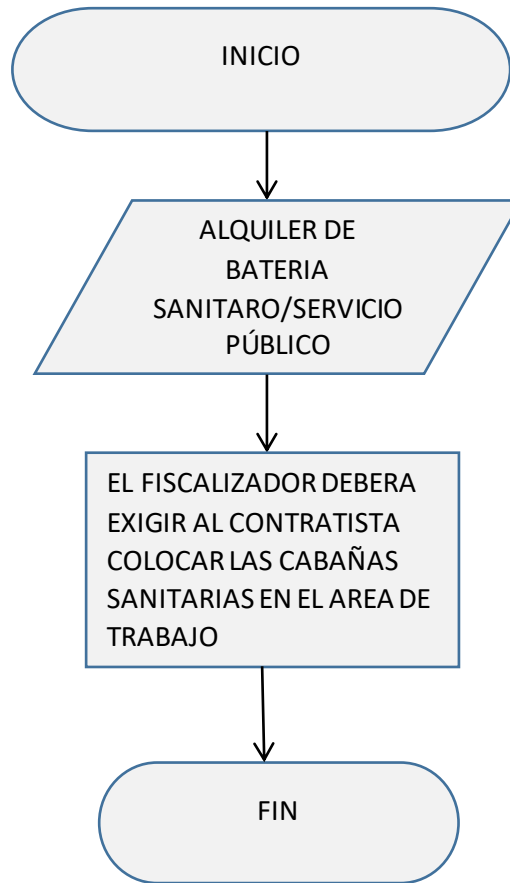


3.6.33 A-4 Alquiler de batería sanitario/servicio publico u/mes.

Procedimiento .-

Este rubro se refiere a la obtención por alquiler de baterías sanitarias por mes de trabajo para el personal que labora en un proyecto en la que la construcción y sistemas de servicio de agua potable, eliminación de excretas están restringidos, por motivo de espacio y tiempo así como su fácil acceso a los sistemas de drenajes públicos.

Los módulos de baterías sanitarias deberán ser de un material cuyo acabado sea agradable, impermeable, con filtro para evitar malos olores, estables a las influencia del medio ambiente, la cantidad determinada será suficiente para el numero personas que laboran en el proyecto y deberán estar ubicadas en el área de intervención o donde lo determine la fiscalización.



3.6.34 A-5 Control y monitoreo de ruido est.

Procedimiento.-

Los niveles de ruido y vibraciones generados en los diversos frentes de trabajo deberán ser controlados a fin de evitar perturbar a las poblaciones humanas y faunísticas de la zona de la obra.

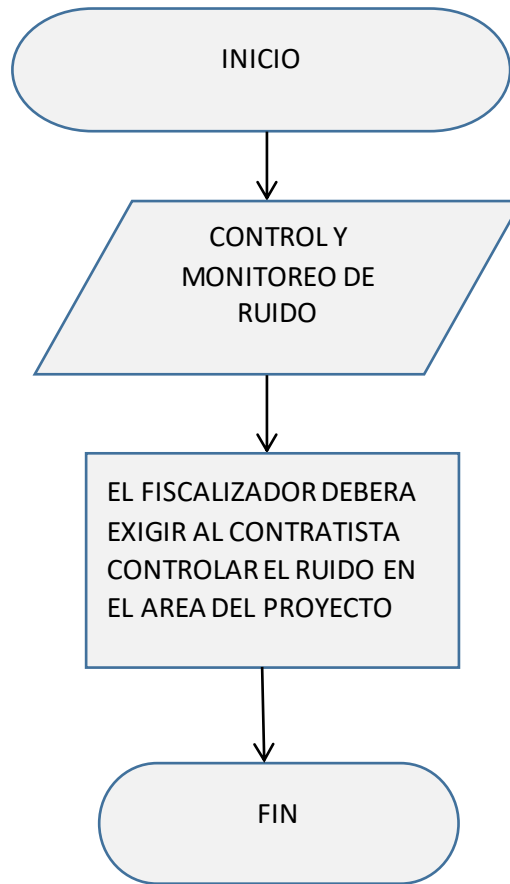
La maquinaria y equipos cuyo funcionamiento genera excesivos niveles de ruido deberán (sobre los 75 dB) ser movilizados desde los sitios de obra a los talleres para ser reparados, y retornarán al trabajo una vez que éstos cumplan con los niveles admisibles y se haya asegurado que las tareas de construcción que realizarán se

efectuarán dentro de los rangos de ruido estipulados en la Ley de Prevención y Control de la Contaminación –Reglamento referente al ruido-.

Si el Fiscalizador comprobara la generación de ruido y/o vibraciones en ciertas áreas de la obra, notificará al Contratista a fin de que se tomen los correctivos necesarios y de esta manera evitar molestias y conflictos.

El control y corrección del ruido y/o vibraciones puede requerir del Contratista la ejecución de alguna de las siguientes acciones:

- Reducir la causa, mediante la utilización de silenciadores de escape, para el caso de vehículos, maquinaria o equipo pesado y de amortiguadores para mitigar las vibraciones.
- Aislamiento de la fuente emisora mediante la instalación de locales cerrados y de talleres de mantenimiento de maquinaria revestidos con material absorbente de sonido.
- Control y eliminación de señales audibles innecesarias tales como sirenas y pitos.
- Absorción o atenuación del ruido entre la fuente emisora y el receptor mediante barreras o pantallas.



3.6.35 A-6 Control y monitoreo de material particulado est.

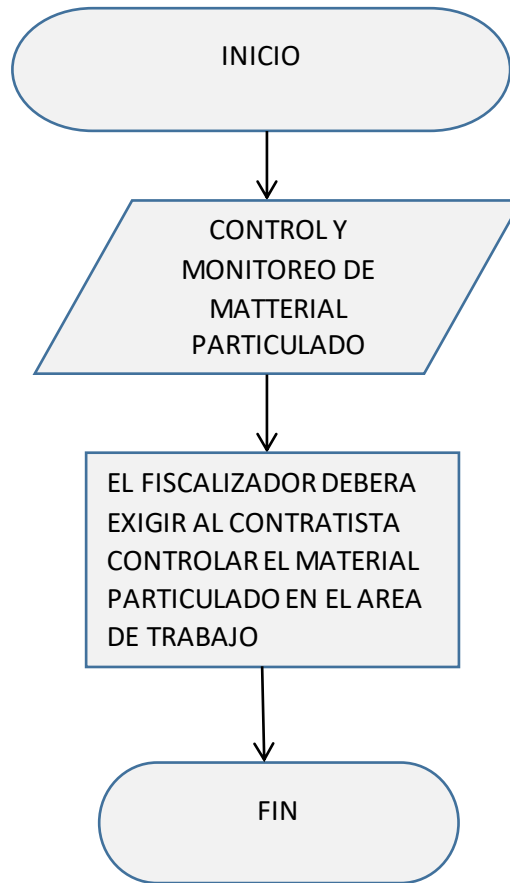
Procedimiento.-

El transporte de material deberá efectuarse velocidades a 40km/h y las volquetas deberán ir cubiertas por una lona.

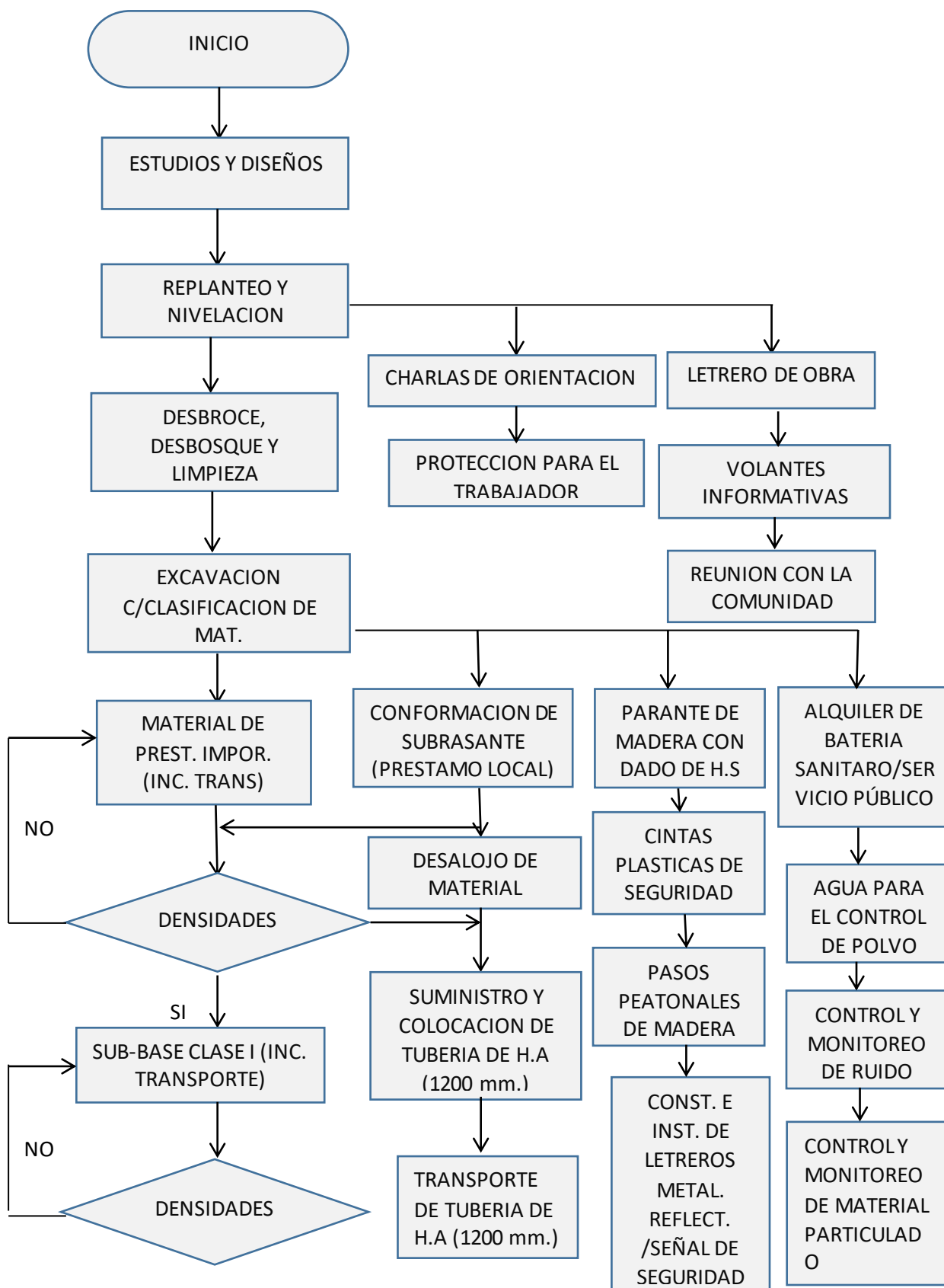
El constructor deberá humedecer continuamente las áreas abiertas en proceso constructivo.

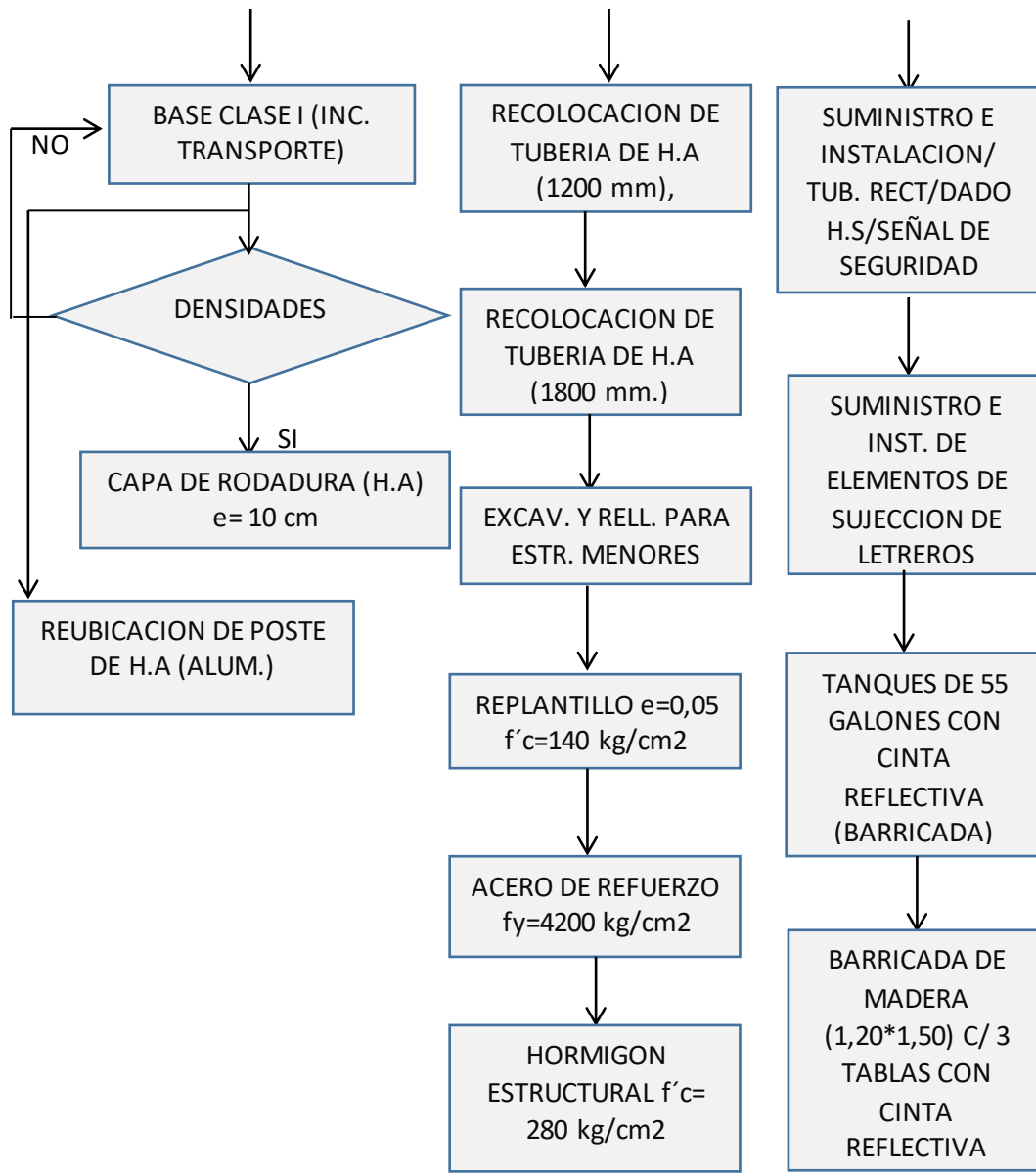
El constructor deberá dotar a los trabajadores mascarillas o implementos necesarios de uso personal durante la jornada de trabajo.

El material particulado será determinado estratégicamente ubicada cerca de los principales receptores (considerar los vientos de la zona). Cada medición durara un lapso de una hora durante la jornada laboral de la construcción (8h00 hasta las 18h00).



3.8 Diagrama de procedimiento general proyecto





CAPITULO IV

CALCULO VIAL

4.1. Calculo vial

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL			
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS			
PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA VIA ENTRE LOS RECINTOS ``BAPAO – JIGUAL – LOS QUEMADOS `` , PERTENECIENTES AL CANTON DAULE – PROVINCIA DEL GUAYAS			
CANTIDADES DE OBRA			
RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
OBRA CIVIL			
1	REPLANTEO Y NIVELACION	m2	45178,20
2	DESBROCE, DESBOSQUE Y LIMPIEZA	ha	1,40
3	EXCAVACION C/CLASIFICACION DE MAT.	m3	22476,95
4	DESALOJO DE MATERIAL	m3/Km	29234,17
5	MATERIAL DE PREST. IMPOR. (INC. TRANS)	m3	18974,26
6	BASE CLASE I (INC. TRANSPORTE)	m3	3794,86
7	CAPA DE RODADURA (H.A) e= 10 cm	m2	31623,80
8	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA DE H.A (1200 mm.)	ml	10,00
9	HORMIGON ESTRUCTURAL f'c= 280 kg/cm2	m3	19,52
10	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg.	382,32
11	REUBICACION DE POSTE DE H.A (ALUM.)	U.	20,00
12	REPLANTILLO e=0,05 f'c=140 kg/cm2	m2	36,00
13	EXCAV. Y REL. PARA ESTR. MENORES	m3	10,87
14	LETRERO DE OBRA	U	2,00
15	SUB-BASE CLASE I (INC. TRANSPORTE)	m3	3794,86
16	RECOLOCACION DE TUBERIA DE H.A (1200 mm.),	ml	10,00
17	RECOLOCACION DE TUBERIA DE H.A (1800 mm.)	ml	20,00
18	CONFORMACION DE SUBRASANTE (PRESTAMO LOCAL)	m3	2033,02
19	TRANSPORTE DE TUBERIA DE H.A (1200 mm.)	viaje	1,00
PLAN DE SEGURIDAD LABORAL			
SL - 1	CHARLAS DE ORIENTACION	U	6,00
SL - 2	PASOS PEATONALES DE MADERA	U	5,00
SL - 3	PROTECCION PARA EL TRABAJADOR	U	30,00
PLAN DE SEGURIDAD VIAL			
SV-1	CINTAS PLASTICAS DE SEGURIDAD	ml.	2000,00
SV-2	PARANTE DE MADERA CON DADO DE H.S	U	30,00
SV-3	CONST. E INST. DE LETREROS METAL. REFLECT. /SEÑAL DE SEGURIDAD	m2	30,00
SV-4	SUMINISTRO E INSTALACION/ TUB. RECT/DADO H.S/SEÑAL DE SEGURIDAD	ml.	50,00
SV-5	TANQUES DE 55 GALONES CON CINTA REFLECTIVA (BARRICADA)	U	10,00
SV-6	BARRICADA DE MADERA (1,20*1,50) C/ 3 TABLAS CON CINTA REFLECTIVA	U	10,00
SV-7	SUMINISTRO E INST. DE ELEMENTOS DE SUJECCION DE LETREROS	U	20,00
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL			
A-1	VOLANTES INFORMATIVAS	U	500,00
A-2	REUNION CON LA COMUNIDAD	U	6,00
A-3	AGUA PARA EL CONTROL DE POLVO	m3	500,00
A-4	ALQUILER DE BATERIA SANITARIO/SERVICIO PUBLICO	U/MES	12,00
A-5	CONTROL Y MONITOREO DE RUIDO	EST.	6,00
A-6	CONTROL Y MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO	EST.	6,00

4.2. Planificación del proyecto

4.2.1. Elaboración del presupuesto.

El presupuesto en construcción es una herramienta que tiene por objeto determinar anticipadamente el costo de la ejecución material de una obra.

1. Se realiza con base en los planos y en las especificaciones técnicas de un proyecto, además de otras condiciones de ejecución.
2. Se elaboran los cómputos de los trabajos a ejecutar.
3. Se hacen los análisis de precios unitarios de los diversos ítems y se establecen los valores parciales de los capítulos en que se agrupan los ítems, y así obtener el valor total de la obra.

Los pasos a seguir son:

- ❖ **Listado de precios básicos:** El presupuesto debe incluir la lista de precios básicos de materiales, equipos y salarios.
- ❖ **Análisis unitarios:** Incluye indicaciones de cantidades y costos de materiales, transportes, desperdicios, rendimientos, costo de mano de obra, etc.
- ❖ **Presupuesto por capítulos:** Los costos de obra se presentan divididos por capítulos de acuerdo con el sistema de construcción, contratación, programación, etc.
- ❖ **Componentes del presupuesto:** Se presenta el desglose del presupuesto con las cantidades y precios totales de sus componentes divididos así: materiales, mano de obra, subcontratos, equipos y gastos generales. Finalmente en: costos directos y costos indirectos.

- ❖ **Fecha del presupuesto:** Se debe indicar la fecha en la que se hace el estimativo, en caso de haber proyecciones de costos en el tiempo, se deben indicar (Mora, 2012).

4.2.1.1 Analisis de precios unitarios.

PROYECTO : PRESUPUESTO REFERENCIAL VIA BAPAO - JIGUAL - LOS QUEMADOS					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	DESBROCE, DESBOSQUE Y LIMPIEZA				
DETALLE:	2			UNIDAD:	ha
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor	4,00	1,85	7,40	2,2000	16,28
TRACTOR CAT D8N	1,00	80,64	80,64	2,2000	177,41
MOTOSIERRA	3,00	2,00	6,00	2,2000	13,20
SUBTOTAL M					206,89
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Operador de tractor (Estr.Oc C1)	1,00	3,66	3,66	2,2000	8,05
Ayudante (estr.oc e2)	1,00	3,26	3,26	2,2000	7,17
Operador de equipo liviano	3,00	3,30	9,90	2,2000	21,78
SUBTOTAL N					37,00
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			243,89
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 18%			43,90
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			287,79
		COSTO UNITARIO PROPUESTO:			287,79

PROYECTO : PRESUPUESTO REFERENCIAL VIA BAPAO - JIGUAL - LOS QUEMADOS					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	REPLANTEO Y NIVELACION				
DETALLE:	1			UNIDAD:	m2
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor	1,00	0,02	0,02	0,0300	0,00
Equipo de topografía	1,00	2,00	2,00	0,0300	0,06
					0,00
					0,00
SUBTOTAL M					0,06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Topógrafo	1,00	3,66	3,66	0,0300	0,11
Categoría III (cad.)(estr.oc d2)	2,00	3,30	6,60	0,0300	0,20
SUBTOTAL N					0,31
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
			A	B	C = A x B
Tiras		U	0,0800	2,00	0,16
Cuartones		U	0,0500	3,00	0,15
Clavos		Lbs.	1,0000	0,80	0,80
Pirola		Rollo	0,0200	1,00	0,02
Pintura		Gal.	0,0100	20,00	0,20
SUBTOTAL O					1,33
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			1,70
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 18%			0,31
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			2,00
		COSTO UNITARIO PROPUESTO:			2,00

PROYECTO : PRESUPUESTO REFERENCIAL VIA BAPAO - JIGUAL - LOS QUEMADOS					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	DESALOJO DE MATERIAL				
DETALLE:	4			UNIDAD:	m3/Km
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor	1,00	0,03	0,03	0,0100	0,00
Volqueta 12 m3	12,00	22,00	264,00	0,0100	2,64
Cargadora frontal	1,00	70,00	70,00	0,0100	0,70
SUBTOTAL M					3,34
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Operador de cargadora (Estr.OcC1)	1,00	3,66	3,66	0,0100	0,04
Chofer profesional (estr. oc. C1)	12,00	4,79	57,48	0,0100	0,57
Ayudante (estr.oc e2)	2,00	3,26	6,52	0,0100	0,07
SUBTOTAL N					0,68
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			4,02
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 18%			0,72
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			4,74
		COSTO UNITARIO PROPUESTO:			4,74

PROYECTO : PRESUPUESTO REFERENCIAL VIA BAPAO - JIGUAL - LOS QUEMADOS					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	MATERIAL DE PREST. IMPOR. (INC. TRANS)				
DETALLE:	5			UNIDAD:	m3
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor	1,00	0,01	0,01	0,0170	0,00
Rodillo vibratorio	1,00	40,00	40,00	0,0170	0,68
Tanquero (2000 GLS. C/bomba)	0,50	18,00	9,00	0,0170	0,15
Motoniveladora	1,00	68,00	68,00	0,0170	1,16
SUBTOTAL M					1,99
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Operador de motoniveladora (C1)	1,00	3,66	3,66	0,0170	0,06
Operador de rodillo (C2)	1,00	3,48	3,48	0,0170	0,06
Ayudante (estr.oc e2)	1,00	3,26	3,26	0,0170	0,06
Chofer profesional (estr. oc. C1)	0,50	4,79	2,40	0,0170	0,04
SUBTOTAL N					0,22
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Material granular seleccionado	m3	1,2500	6,00	7,50	
SUBTOTAL O					7,50
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
T transporte de material granular seleccionado	m3	1,25	3,00	3,75	
SUBTOTAL P					3,75
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			13,46
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 18%			2,42
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			15,88
		COSTO UNITARIO PROPUESTO:			15,88

PROYECTO : PRESUPUESTO REFERENCIAL VIA BAPAO - JIGUAL - LOS QUEMADOS					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	BASE CLASE I (INC. TRANSPORTE)				
DETALLE:	6			UNIDAD:	m3
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor	1,00	0,01	0,01	0,0200	0,00
Rodillo vibratorio	1,00	40,00	40,00	0,0200	0,80
Tanquero (2000 GLS. C/bomba)	0,50	18,00	9,00	0,0200	0,18
Motoniveladora	1,00	68,00	68,00	0,0200	1,36
SUBTOTAL M					2,34
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Operador de motoniveladora (C1)	1,00	3,66	3,66	0,0200	0,07
Operador de rodillo (C2)	1,00	3,48	3,48	0,0200	0,07
Ayudante (estr.oc e2)	1,00	3,26	3,26	0,0200	0,07
Chofer profesional (estr. oc. C1)	0,50	4,79	2,40	0,0200	0,05
SUBTOTAL N					0,26
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Base clase I	m3	1,2500	10,00	12,50	
SUBTOTAL O					12,50
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Transporte de material base clase I	m3	1,25	9,00	11,25	
SUBTOTAL P					11,25
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			26,35
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 18%			4,74
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			31,09
		COSTO UNITARIO PROPUESTO:			31,09

PROYECTO : PRESUPUESTO REFERENCIAL VIA BAPAO - JIGUAL - LOS QUEMADOS					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	CAPA DE RODADURA (H.A) e= 10 cm				
DETALLE:	7			UNIDAD:	m2
EQUIPOS					
DESCRIPC ION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor	1,00	0,06	0,06	0,0150	0,00
Rodillo liso vibratorio	1,00	40,00	40,00	0,0150	0,60
Distribuidor de asfalto	1,00	18,00	18,00	0,0150	0,27
Escoba autopropulsada	0,30	68,00	20,40	0,0150	0,31
Rodillo neumático	1,00	40,00	40,00	0,0150	0,60
Finisher	1,00	50,00	50,00	0,0150	0,75
Volqueta	3,00	22,00	66,00	0,0150	0,99
SUBTO TAL M					3,52
MANO DE OBRA					
DESCRIPC ION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Operador de finisher (C2)	1,00	3,48	3,48	0,0150	0,05
Operadores de rodillos (C2)	2,00	3,48	6,96	0,0150	0,10
Ayudante (estr.oc e2)	4,00	3,26	13,04	0,0150	0,20
Chofer profesional (estr. oc. C1)	4,00	4,79	19,16	0,0150	0,29
Operador de dist. De asfalto (C2)	1,00	3,48	3,48	0,0150	0,05
Operador de escoba autoprop. (C2)	0,30	3,48	1,04	0,0150	0,02
Maestro (estruct. Oc. C1)	0,40	3,66	1,46	0,0150	0,02
Peones (estr.oc e2)	10,00	3,26	32,60	0,0150	0,49
SUBTO TAL N					1,22
MATERIALES					
DESCRIPC ION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
			A	B	C = A x B
Asfalto		lts.	14,0000	0,29	4,06
Mezcla asfáltica		m3	0,0750	12,00	0,90
Diésel		lts.	3,5000	0,25	0,88
Aditivo para adherencia		lts.	0,1750	4,68	0,82
SUBTO TAL O					6,65
TRANSPORTE					
DESCRIPC ION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
T ransporte de mezcla asfáltica		m3	0,11	14,5	1,60
SUBTO TAL P					1,60
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			12,98
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 18%			2,34
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			15,32
		COSTO UNITARIO PROPUESTO:			15,32

PROYECTO : PRESUPUESTO REFERENCIAL VIA BAPAO - JIGUAL - LOS QUEMADOS					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA DE H.A (1200 mm.)				
DETALLE:	8			UNIDAD:	ml
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor	1,00	0,88	0,88	0,7000	0,62
Bomba 3"	1,00	2,50	2,50	0,7000	1,75
Compactador manual	1,00	2,10	2,10	0,7000	1,47
Excavadora (orugas)	1,00	62,50	62,50	0,7000	43,75
SUBTOTAL M					47,59
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Topógrafo	1,00	3,66	3,66	0,7000	2,56
Categoría III (cad.) (estr.oc d2)	2,00	3,30	6,60	0,7000	4,62
Tubero	1,00	3,30	3,30	0,7000	2,31
Maestro (estruct. Oc. C1)	0,40	3,66	1,46	0,7000	1,02
Operador de exc. (Estr.Oc C1)	1,00	3,66	3,66	0,7000	2,56
Peones (estr.oc e2)	2,00	3,26	6,52	0,7000	4,56
SUBTOTAL N					17,64
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Material de mejoramiento	m3	0,9200	7,00	6,44	
Junta de neopreno D: 1200 mm	U	1,0000	24,80	24,80	
Tubería de H.A 1200 mm	ml.	1,0000	495,70	495,70	
SUBTOTAL O					526,94
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Material de mejoramiento	m3	0,92	9	8,28	
Desalojo de material	m3	0,91	5	4,55	
SUBTOTAL P					12,83
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			605,00
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 18%			108,90
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			713,90
		COSTO UNITARIO PROPUESTO:			713,90

PROYECTO : PRESUPUESTO REFERENCIAL VIA BAPAO - JIGUAL - LOS QUEMADOS					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	HORMIGON ESTRUCTURAL f'c= 280 kg/cm2				
DETALLE:	9			UNIDAD:	m3
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor	1,00	1,66	1,66	1,2500	2,08
Vibrador	1,00	3,50	3,50	1,2500	4,38
SUBTOTAL M					6,45
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro (estruct. Oc. C1)	0,10	3,66	0,37	1,2500	0,46
Albañil (Estr.OC D2)	2,00	3,30	6,60	1,2500	8,25
Peón (estr.oc e2)	4,00	3,26	13,04	1,2500	16,30
Carpintero (estr.oc d2)	1,00	3,30	3,30	1,2500	4,13
Ayudante de carpintero (estr.oc d2)	1,00	3,26	3,26	1,2500	4,08
SUBTOTAL N					33,21
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Hormigón premezclado f'c= 280 kg/cm2	m3	1,0300	145,00	149,35	
Curinsol I-886	lts.	1,0000	0,15	0,15	
Encofrado	m2	1,0000	6,00	6,00	
SUBTOTAL O					155,50
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Transporte de materiales	Glob.	1	10	10,00	
SUBTOTAL P					10,00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			205,16
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 18%			36,93
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			242,09
		COSTO UNITARIO PROPUESTO:			242,09

PROYECTO : PRESUPUESTO REFERENCIAL VIA BAPAO - JIGUAL - LOS QUEMADOS					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2				
DETALLE:	10			UNIDAD:	kg.
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor	1,00	0,01	0,01	0,0167	0,00
Cortadora - dobladora	1,00	3,00	3,00	0,0167	0,05
SUBTOTAL M					0,05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro (estruct. Oc. C1)	0,20	3,66	0,73	0,0167	0,01
Fierrero (Estr.OC D2)	1,00	3,30	3,30	0,0167	0,06
Ayudante de fierrero (estr.oce2)	2,00	3,26	6,52	0,0167	0,11
SUBTOTAL N					0,18
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm2	kg	1,0500	1,30	1,37	
Alambre de amarre #18	kg	0,0500	2,50	0,13	
SUBTOTAL O					1,49
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm2	kg	1,05	0,25	0,26	
SUBTOTAL P					0,26
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			1,98
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 18%			0,36
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			2,34
		COSTO UNITARIO PROPUESTO:			2,34

PROYECTO : PRESUPUESTO REFERENCIAL VIA BAPAO - JIGUAL - LOS QUEMADOS					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	REUBICACION DE POSTE DE H.A (ALUM.)				
DETALLE:	11			UNIDAD:	U.
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor	1,00	0,59	0,59	1,0000	0,59
Grúa de servicio	1,00	45,00	45,00	1,0000	45,00
SUBTOTAL M					45,59
MANO DEOBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Electricista (Estr.Oc D2)	0,50	3,30	1,65	1,0000	1,65
Operador de grúa (estr. oc. C1)	1,00	3,66	3,66	1,0000	3,66
Ayudante (estr.oc e2)	2,00	3,26	6,52	1,0000	6,52
SUBTOTAL N					11,83
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Hormigón premezclado f'c= 140 kg/cm2	m3	0,1100	82,00	9,02	
SUBTOTAL O					9,02
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			66,44
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 18%			11,96
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			78,40
		COSTO UNITARIO PROPUESTO:			78,40

PROYECTO : PRESUPUESTO REFERENCIAL VIA BAPAO - JIGUAL - LOS QUEMADOS					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	REPLANTILLO e=0,05 f'c=140 kg/cm2				
DETALLE:	12			UNIDAD:	m2
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor	1,00	0,01	0,01	0,0185	0,00
SUBTOTAL M					0,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro (estruct. Oc. C1)	0,20	3,66	0,73	0,0185	0,01
Albañil (Estr.OC D2)	1,00	3,30	3,30	0,0185	0,06
Peón (estr.oc e2)	3,00	3,26	9,78	0,0185	0,18
SUBTOTAL N					0,26
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Hormigón premezclado f'c= 140 kg/cm2	m3	0,0500	82,00	4,10	
Encofrado	m2	0,2500	2,50	0,63	
SUBTOTAL O					4,73
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			4,98
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 18%			0,90
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			5,88
		COSTO UNITARIO PROPUESTO:			5,88

PROYECTO : PRESUPUESTO REFERENCIAL VIA BAPAO - JIGUAL - LOS QUEMADOS					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	EXCAV. Y RELL. PARA ESTR. MENORES				
DETALLE:	13			UNIDAD:	m3
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor	1,00	0,02	0,02	0,0400	0,00
Retroexcavadora	1,00	40,00	40,00	0,0400	1,60
Volqueta	1,00	22,00	22,00	0,0400	0,88
SUBTOTAL M					2,48
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Operador de retroexcavadora(C1)	1,00	3,66	3,66	0,0400	0,15
Chofer profesional (estr. oc. C1)	1,00	4,79	4,79	0,0400	0,19
Ayudante (estr.oc d2)	1,00	3,26	3,26	0,0400	0,13
SUBTOTAL N					0,47
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Material de relleno	m3	1,3000	2,40	3,12	
SUBTOTAL O					3,12
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Transporte de material de relleno	m3	0,52	2,5	1,30	
SUBTOTAL P					1,30
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			7,37
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 18%			1,33
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			8,70
		COSTO UNITARIO PROPUESTO:			8,70

PROYECTO : PRESUPUESTO REFERENCIAL VIA BAPAO - JIGUAL - LOS QUEMADOS					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	LETRERO DE OBRA				
DETALLE:	14			UNIDAD:	U
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor	1,00	1,87	1,87	2,5000	4,67
SUBTOTAL M					4,67
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Pintor (Esrucl. Ocup. D2)	1,00	3,30	3,30	2,5000	8,25
Ayudante (estr.oc d2)	2,00	3,26	6,52	2,5000	16,30
Maestro (estruct. Oc. C1)	0,50	3,66	1,83	2,5000	4,58
Carpintero (estr.oc d2)	1,00	3,30	3,30	2,5000	8,25
SUBTOTAL N					37,38
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Letrero plywood e= 1 cm	U	1,0000	100,00	100,00	
Hormigón premezclado f'c= 140 kg/cm2	m3	0,5000	82,00	41,00	
SUBTOTAL O					141,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			183,05
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 18%			32,95
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			216,00
		COSTO UNITARIO PROPUESTO:			216,00

PROYECTO : PRESUPUESTO REFERENCIAL VIA BAPAO - JIGUAL - LOS QUEMADOS					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	SUB-BASE CLASE I (INC. TRANSPORTE)				
DETALLE:	15			UNIDAD:	m3
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor	1,00	0,02	0,02	0,0200	0,00
Rodillo vibratorio	1,00	40,00	40,00	0,0200	0,80
Tanquero (2000 GLS. C/bomba)	0,50	18,00	9,00	0,0200	0,18
Motoniveladora	1,00	68,00	68,00	0,0200	1,36
SUBTOTAL M					2,34
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Operador de motoniveladora (C1)	1,00	3,66	3,66	0,0200	0,07
Operador de rodillo (C2)	1,00	3,48	3,48	0,0200	0,07
Ayudante (estr. oc e2)	4,00	3,26	13,04	0,0200	0,26
Chofer profesional (estr. oc. C1)	0,50	4,79	2,40	0,0200	0,05
SUBTOTAL N					0,45
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Sub-base clase I	m3	1,2500	8,25	10,31	
SUBTOTAL O					10,31
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Transporte de material sub-base clase I	m3	1,25	9,25	11,56	
SUBTOTAL P					11,56
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			24,67
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 18%			4,44
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			29,11
		COSTO UNITARIO PROPUESTO:			29,11

PROYECTO : PRESUPUESTO REFERENCIAL VIA BAPAO - JIGUAL - LOS QUEMADOS					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	RECOLOCACION DE TUBERIA DE H.A (1200 mm),				
DETALLE:	16			UNIDAD:	ml
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor	1,00	0,77	0,77	0,7000	0,54
Bomba 3"	1,00	2,50	2,50	0,7000	1,75
Compactador manual	1,00	2,10	2,10	0,7000	1,47
Excavadora (orugas)	1,00	62,50	62,50	0,7000	43,75
SUBTOTAL M					47,51
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Topógrafo	1,00	3,66	3,66	0,7000	2,56
Categoría III (cad.) (estr.oc d2)	2,00	3,30	6,60	0,7000	4,62
Tubero	1,00	3,30	3,30	0,7000	2,31
Maestro (estruct. Oc. C1)	0,40	3,66	1,46	0,7000	1,02
Operador de exc. (Estr.Oc C1)	1,00	3,66	3,66	0,7000	2,56
Peones (estr.oc e2)	1,00	3,26	3,26	0,7000	2,28
SUBTOTAL N					15,36
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Material de mejoramiento	m3	0,9200	7,00	6,44	
Junta de neopreno D: 1200 mm	U	1,0000	24,80	24,80	
SUBTOTAL O					31,24
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Material de mejoramiento	m3	0,92	9	8,28	
Desalojo de material	m3	0,91	5	4,55	
SUBTOTAL P					12,83
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			106,94
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 18%			19,25
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			126,19
		COSTO UNITARIO PROPUESTO:			126,19

PROYECTO : PRESUPUESTO REFERENCIAL VIA BAPAO - JIGUAL - LOS QUEMADOS					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	RECOLOCACION DE TUBERIA DE H.A (1800 mm.)				
DETALLE:	17			UNIDAD:	ml
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor	1,00	0,77	0,77	0,7000	0,54
Bomba 3"	1,00	2,50	2,50	0,7000	1,75
Compactador manual	1,00	2,10	2,10	0,7000	1,47
Excavadora (orugas)	1,00	62,50	62,50	0,7000	43,75
SUBTOTAL M					47,51
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Topógrafo	1,00	3,66	3,66	0,7000	2,56
Categoría III (cad.) (estr.oc d2)	2,00	3,30	6,60	0,7000	4,62
Tubero	1,00	3,30	3,30	0,7000	2,31
Maestro (estruct. Oc. C1)	0,40	3,66	1,46	0,7000	1,02
Operador de exc. (Estr.Oc C1)	1,00	3,66	3,66	0,7000	2,56
Peones (estr.oc e2)	1,00	3,26	3,26	0,7000	2,28
SUBTOTAL N					15,36
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Material de mejoramiento	m3	0,9200	7,00	6,44	
Junta de neopreno D: 1200 mm	U	1,0000	40,70	40,70	
SUBTOTAL O					47,14
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Material de mejoramiento	m3	0,92	9	8,28	
Desalojo de material	m3	0,91	5	4,55	
SUBTOTAL P					12,83
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			122,84
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 18%			22,11
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			144,95
		COSTO UNITARIO PROPUESTO:			144,95

PROYECTO : PRESUPUESTO REFERENCIAL VIA BAPAO - JIGUAL - LOS QUEMADOS					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:		CONFORMACION DE SUBRASANTE (PRESTAMO LOCAL)			
DETALLE:		18		UNIDAD:	m3
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor	1,00	0,05	0,05	0,0170	0,00
Rodillo vibratorio	1,00	40,00	40,00	0,0170	0,68
Tanquero (2000 GLS. C/bomba)	0,50	18,00	9,00	0,0170	0,15
Motoniveladora	1,00	68,00	68,00	0,0170	1,16
Volqueta 12 m3	5	22	110	0,017	1,87
Cargadora frontal	1,00	70,00	70,00	0,0170	1,19
SUBTO TAL M					5,05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Operador de motoniveladora (C1)	1,00	3,66	3,66	0,0170	0,06
Operador de rodillo (C2)	1,00	3,48	3,48	0,0170	0,06
Ayudante (estr.oc e2)	7,00	3,26	22,82	0,0170	0,39
Chofer profesional (estr. oc. C1)	6,00	4,79	28,74	0,0170	0,49
Operador de cargadora (Estr.OcC1)	1,00	3,66	3,66	0,0170	0,06
SUBTO TAL N					1,06
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTO TAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTO TAL P					
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			6,11
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 18%			1,10
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			7,21
		COSTO UNITARIO PROPUESTO:			7,21

PROYECTO : PRESUPUESTO REFERENCIAL VIA BAPAO - JIGUAL - LOS QUEMADOS					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	TRANSPORTE DE TUBERIA DE H.A (1200 mm.)				
DETALLE:	19			UNIDAD:	viaje
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HerramientaMenor	1,00	0,24	0,24	1,0000	0,24
SUBTOTAL M					0,24
MANO DEOBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Chofer profesional (estr. oc. C1)	1,00	4,79	4,79	1,0000	4,79
SUBTOTAL N					4,79
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
Transporte de tubería de H.A 1200 mm.		viaje	1	165	165,00
SUBTOTAL P					165,00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			170,03
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 18%			30,61
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			200,63
		COSTO UNITARIO PROPUESTO:			200,63

PROYECTO : PRESUPUESTO REFERENCIAL VIA BAPAO - JIGUAL - LOS QUEMADOS					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	CHARLAS DE ORIENTACION				
DETALLE:	SL - 1			UNIDAD:	U
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor	1,00	0,03	0,03	0,1000	0,00
SUBTO TAL M					0,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante (estr.oc d2)	1,00	3,26	3,26	0,1000	0,33
Capacitador	1,00	3,48	3,48	0,1000	0,35
SUBTO TAL N					0,67
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Hojas, marcadores, borradores	Gbl.	1,0000	20,00	20,00	
SUBTO TAL O					20,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Transporte de material de relleno	m3	0,52	2,5	1,30	
SUBTO TAL P					1,30
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			21,98
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 18%			3,96
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			25,93
		COSTO UNITARIO PROPUESTO:			25,93

PROYECTO : PRESUPUESTO REFERENCIAL VIA BAPAO - JIGUAL - LOS QUEMADOS					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	PASOS PEATONALES DE MADERA				
DETALLE:	SL - 2			UNIDAD:	U
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor	1,00	0,76	0,76	0,5500	0,42
Cizalla	1,00	1,20	1,20	0,5500	0,66
SUBTOTAL M					1,08
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante (estr.oc d2)	6,00	3,26	19,56	0,5500	10,76
Maestro (estruct. Oc. C1)	0,40	3,66	1,46	0,5500	0,81
Carpintero (estr.oc d2)	2,00	3,26	6,52	0,5500	3,59
SUBTOTAL N					15,15
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Elementos de fijación	ml.	1,00	6,00	6,00	
TABLON DE CHANUL (20 cm* 1")	ml.	20,00	2,75	55,00	
CUARTON DE CHANUL 3 * 4	ml.	30,00	3,75	112,50	
CUARTON DE CHANUL 3 * 6	ml.	10,00	7,00	70,00	
CUARTON DE CHANUL 4 * 6	ml.	8,00	8,00	64,00	
SUBTOTAL O					307,50
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			323,73
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 18%			58,27
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			382,00
		COSTO UNITARIO PROPUESTO:			382,00

PROYECTO : PRESUPUESTO REFERENCIAL VIA BAPAO - JIGUAL - LOS QUEMADOS					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	PROTECCION PARA EL TRABAJADOR				
DETALLE:	SL - 3			UNIDAD:	U
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HerramientaMenor	1,00	0,50	0,50	0,0000	0,00
SUBTOTAL M					0,00
MANO DEOBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL N					
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
CASCOS	U	1,00	10,00	10,00	
BOTAS DE CAUCHO	Par	1,00	10,00	10,00	
GUANTES DE CUERO	Par	1,00	3,50	3,50	
CHALECO REFLECTIVO	U	1,00	2,50	2,50	
TAPON AUDITIVO	U	1,00	6,00	6,00	
MASCARILLA DESCARTABLE	U	5,00	0,20	1,00	
SUBTOTAL O					33,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			33,00
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 18%			5,94
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			38,94
		COSTO UNITARIO PROPUESTO:			38,94

PROYECTO : PRESUPUESTO REFERENCIAL VIA BAPAO - JIGUAL - LOS QUEMADOS					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	CINTAS PLASTICAS DE SEGURIDAD				
DETALLE:	SV-1			UNIDAD:	ml.
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor	1,00	0,01	0,01	0,0500	0,00
SUBTOTAL M					0,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro (estruct. Oc. C1)	0,20	3,66	0,73	0,0500	0,04
Peones (estr.oc e2)	1,00	3,26	3,26	0,0500	0,16
SUBTOTAL N					0,20
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cintas plásticas reflectivas de seguridad	ml	1,0500	0,12	0,13	
SUBTOTAL O					0,13
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			0,33
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 18%			0,06
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			0,38
		COSTO UNITARIO PROPUESTO:			0,38

PROYECTO : PRESUPUESTO REFERENCIAL VIA BAPAO - JIGUAL - LOS QUEMADOS					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	PARANTE DE MADERA CON DADO DE H.S				
DETALLE:	SV-2			UNIDAD:	U
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor	1,00	0,22	0,22	0,4000	0,09
Concretera	0,50	4,00	2,00	0,4000	0,80
SUBTOTAL M					0,89
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro (estruct. Oc. C1)	0,30	3,66	1,10	0,4000	0,44
Albañil (Estr.OC D2)	1,00	3,30	3,30	0,4000	1,32
Peón (estr.oc e2)	2,00	3,26	6,52	0,4000	2,61
SUBTOTAL N					4,37
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
CAÑA ROLLIZA	U	0,50	1,45	0,73	
ENCOFRADO	U	1,00	0,40	0,40	
CEMENTO	kg.	5,00	0,15	0,75	
PIEDRA #4	m3	0,01	9,20	0,12	
ARENA CORRIENTE FINA	m3	0,01	9,60	0,11	
AGUA	m3	0,01	1,50	0,02	
ESMALTE VARIOS COLORES (SPR)	gln.	0,02	11,52	0,25	
LAMINA DE VINIL REFLECTIVA	m2	0,12	15,00	1,80	
SUBTOTAL O					4,17
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			9,42
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 18%			1,70
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			11,12
		COSTO UNITARIO PROPUESTO:			11,12

PROYECTO : PRESUPUESTO REFERENCIAL VIA BAPAO - JIGUAL - LOS QUEMADOS					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	CONST. E INST. DE LETREROS METAL. REFLECT. /SEÑAL DE SEGURIDAD				
DETALLE:	SV-3			UNIDAD:	m2
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor	1,00	0,37	0,37	0,7000	0,26
Cortadora - dobladora	1,00	3,00	3,00	0,7000	2,10
SUBTOTAL M					2,36
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro (estruct. Oc. C1)	0,20	3,66	0,73	0,7000	0,51
Soldador (d2)	1,00	3,30	3,30	0,7000	2,31
Ayudante (estr.oc e2)	2,00	3,26	6,52	0,7000	4,56
SUBTOTAL N					7,39
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ANTICORROSIVA CROMATO 5	Gln.	0,05	14,83	0,74	
ESMALTE PINCELADA VARIOS COLORES	Gln.	0,05	11,00	0,55	
ELEMENTOS DE FIJACION	m2	1,00	6,00	6,00	
PLANCHA DE HIERRO 1/16"	m3	1,02	14,50	14,79	
LAMINA DE VINIL REFLECTIVA	m2	1,50	16,00	24,00	
SUBTOTAL O					46,08
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			55,83
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 18%			10,05
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			65,88
		COSTO UNITARIO PROPUESTO:			65,88

PROYECTO : PRESUPUESTO REFERENCIAL VIA BAPAO - JIGUAL - LOS QUEMADOS					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	SUMINISTRO E INSTALACION/ TUB. RECT/DADO H.S/SEÑAL DE SEGURIDAD				
DETALLE:	SV-4			UNIDAD:	ml.
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor	1,00	0,01	0,01	0,0400	0,00
Cortadora - dobladora	1,00	3,00	3,00	0,0400	0,12
SUBTOTAL M					0,12
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro (estruct. Oc. C1)	0,20	3,66	0,73	0,0400	0,03
Soldador (d2)	1,00	3,30	3,30	0,0400	0,13
Ayudante (estr.oc e2)	1,00	3,26	3,26	0,0400	0,13
SUBTOTAL N					0,29
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Hormigón premezclado f'c= 140 kg/cm2	m3	0,0060	82,00	0,49	
Esmalte pincelada varios colores	Gln.	0,0100	11,00	0,11	
Elementos de fijación	m2	1,0000	6,00	6,00	
Anticorrosivo cromato 5	Gln.	0,0100	14,83	0,15	
Tubo rectangular 40*60*2 mm	ml.	1,0000	5,00	5,00	
SUBTOTAL O					11,75
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			12,16
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 18%			2,19
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			14,35
		COSTO UNITARIO PROPUESTO:			14,35

PROYECTO : PRESUPUESTO REFERENCIAL VIA BAPAO - JIGUAL - LOS QUEMADOS					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	TANQUES DE 55 GALONES CON CINTA REFLECTIVA (BARRICADA)				
DETALLE:	SV-5			UNIDAD:	U
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor	1,00	0,00	0,00	0,0100	0,00
SUBTOTAL M					0,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante (estr. oc d2)	1,00	3,26	3,26	0,0100	0,03
SUBTOTAL N					0,03
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Esmalte pincelada varios colores	Gln.	0,0100	11,00	0,11	
Lámina de vinil reflectiva	m2	1,5000	16,00	24,00	
Tanque metálico 55 galones	U	0,0700	10,00	0,70	
SUBTOTAL O					24,81
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			24,84
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 18%			4,47
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			29,31
		COSTO UNITARIO PROPUESTO:			29,31

PROYECTO : PRESUPUESTO REFERENCIAL VIA BAPAO - JIGUAL - LOS QUEMADOS					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	BARRICADA DE MADERA (1,20*1,50) C/ 3 TABLAS CON CINTA REFLECTIVA				
DETALLE:	SV-6			UNIDAD:	U
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor	1,00	0,53	0,53	1,0000	0,53
SUBTOTAL M					0,53
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante (estr.oc d2)	2,00	3,26	6,52	1,0000	6,52
Maestro (estruct. Oc. C1)	0,20	3,66	0,73	1,0000	0,73
Carpintero (estr.oc d2)	1,00	3,30	3,30	1,0000	3,30
SUBTOTAL N					10,55
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD		CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
			A	B	C = A x B
Elementos de fijación	ml.		0,5000	6,00	3,00
Esmalte pincelada varios colores	Gln.		0,0600	11,00	0,66
Lámina de vinil reflectiva	m2		0,6500	16,00	10,40
Cuartón de encofrado 4 mm	U		0,6800	4,00	2,72
Plywood corriente	U		0,5000	25,00	12,50
SUBTOTAL O					29,28
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD		CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			40,36
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 18%			7,26
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			47,62
		COSTO UNITARIO PROPUESTO:			47,62

PROYECTO : PRESUPUESTO REFERENCIAL VIA BAPAO - JIGUAL - LOS QUEMADOS					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	SUMINISTRO E INST. DE ELEMENTOS DE SUJECCION DE LETREROS				
DETALLE:	SV-7			UNIDAD:	U
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor	1,00	0,00	0,00	0,0300	0,00
SUBTOTAL M					0,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante (estr.oc d2)	1,00	3,26	3,26	0,0300	0,10
SUBTOTAL N					0,10
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Elementos de sujección	U	1,00	11,00	11,00	
SUBTOTAL O					11,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			11,10
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 18%			2,00
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			13,10
		COSTO UNITARIO PROPUESTO:			13,10

PROYECTO : PRESUPUESTO REFERENCIAL VIA BAPAO - JIGUAL - LOS QUEMADOS					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	VOLANTES INFORMATIVAS				
DETALLE:	A-1			UNIDAD:	U
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor	1,00	0,00	0,00	0,0100	0,00
SUBTOTAL M					0,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peones (estr. oc e2)	1,00	3,26	3,26	0,0100	0,03
SUBTOTAL N					0,03
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Volantes informativas	U	1,0000	0,10	0,10	
SUBTOTAL O					0,10
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			0,13
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 18%			0,02
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			0,16
		COSTO UNITARIO PROPUESTO:			0,16

PROYECTO : PRESUPUESTO REFERENCIAL VIA BAPAO - JIGUAL - LOS QUEMADOS					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	REUNION CON LA COMUNIDAD				
DETALLE:	A-2			UNIDAD:	U
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor	1,00	0,50	0,50	1,0000	0,50
SUBTOTAL M					0,50
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante (estr. oc d2)	2,00	3,26	6,52	1,0000	6,52
Capacitador	1,00	3,48	3,48	1,0000	3,48
SUBTOTAL N					10,00
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Hojas, marcadores, borradores	Gbl.	1,00	30,00	30,00	
SUBTOTAL O					30,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			40,50
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 18%			7,29
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			47,79
		COSTO UNITARIO PROPUESTO:			47,79

PROYECTO : PRESUPUESTO REFERENCIAL VIA BAPAO - JIGUAL - LOS QUEMADOS					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	AGUA PARA EL CONTROL DE POLVO				
DETALLE:	A-3			UNIDAD:	m3
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor	1,00	0,04	0,04	0,1000	0,00
Tanquero (2000 GLS. C/bomba)	1,00	18,00	18,00	0,1000	1,80
SUBTOTAL M					1,80
MANO DEOBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante (estr. oc e2)	1,00	3,26	3,26	0,1000	0,33
Chofer profesional (estr. oc. C1)	1,00	4,79	4,79	0,1000	0,48
SUBTOTAL N					0,81
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Agua	m3	1,00	1,10	1,10	
SUBTOTAL O					1,10
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			3,71
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 18%			0,67
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			4,38
		COSTO UNITARIO PROPUESTO:			4,38

PROYECTO : PRESUPUESTO REFERENCIAL VIA BAPAO - JIGUAL - LOS QUEMADOS					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	ALQUILER DE BATERIA SANITARO/SERVICIO PUBLICO				
DETALLE:	A-4			UNIDAD:	U/MES
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor	1,00	0,16	0,16	1,0000	0,16
SUBTOTAL M					0,16
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante (estr. oc e2)	1,00	3,26	3,26	1,0000	3,26
SUBTOTAL N					3,26
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Batería sanitaria alquilada	U	1,00	155,00	155,00	
SUBTOTAL O					155,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			158,42
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 18%			28,52
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			186,94
		COSTO UNITARIO PROPUESTO:			186,94

PROYECTO : PRESUPUESTO REFERENCIAL VIA BAPAO - JIGUAL - LOS QUEMADOS					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	CONTROL Y MONITOREO DE RUIDO				
DETALLE:	A-5			UNIDAD:	EST.
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor	1,00	0,34	0,34	1,0000	0,34
Sonómetro digital	1,00	60,00	60,00	1,0000	60,00
SUBTOTAL M					60,34
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante (estr. oc d2)	1,00	3,26	3,26	1,0000	3,26
Técnico ambiental	1,00	3,48	3,48	1,0000	3,48
SUBTOTAL N					6,74
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			67,08
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 18%			12,07
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			79,15
		COSTO UNITARIO PROPUESTO:			79,15

PROYECTO : PRESUPUESTO REFERENCIAL VIA BAPAO - JIGUAL - LOS QUEMADOS					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	CONTROL Y MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO				
DETALLE:	A-6			UNIDAD:	EST.
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor	1,00	0,34	0,34	1,0000	0,34
Medidor de partículas	1,00	160,00	160,00	1,0000	160,00
SUBTO TAL M					160,34
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante (estr.oc d2)	1,00	3,26	3,26	1,0000	3,26
Técnico ambiental	1,00	3,48	3,48	1,0000	3,48
SUBTO TAL N					6,74
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Varios	U	1,0000	10,00	10,00	
SUBTO TAL O					10,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Transporte de equipos		1	16	16,00	
SUBTO TAL P					16,00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			193,08
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 18%			34,75
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			227,83
		COSTO UNITARIO PROPUESTO:			227,83

4.2.1.2 Presupuesto.

El presupuesto es el valor de la obra para condiciones definidas y tiempos inmediatos.

Analizado por rubros, con sus valores finales, en los cuales están reflejados los costos directos y los costos indirectos.

Para el proyecto, el presupuesto se elaboró en función de los costos unitarios de trabajo, utilizando los rubros que han sido obtenidos sobre la base de experiencias en obras efectuadas en el país.

Para valorar los rubros es necesario proceder a realizar el análisis de precios unitarios para determinar el costo total de la obra.

Dentro de los análisis de precios encontraremos. Para realizar estos cálculos es necesario definir algunos conceptos relacionados con los costos.

Costos.- Son los desembolsos, en moneda o su equivalencia, necesarios para la producción de un determinado elemento.

Los costos se clasifican en costos directos y costos indirectos.

Costos Directos.- Son aquellos que pueden ser identificados directamente en el producto elaborado, tales como materiales, equipos y mano de obra. El costo directo total es la suma de todos los costos directos, es decir, los costos directos de equipos, mano de obra y materiales.

Se constituye básicamente de los siguientes elementos:

Equipos, Mano de obra, Materiales y Transporte

Costos Indirectos.- Son aquellos costos que no pueden ser identificados directamente en el producto específico, aunque son indispensables en el proceso productivo, tales como los salarios administrativos en general, utilidades, etc., que son gastos técnico-administrativos necesarios para la correcta realización de un proceso productivo.

Se constituye básicamente de los siguientes elementos:

Costos Indirectos de Operación, Costos Indirectos de Campo, Imprevistos, Garantías, Necesidad de financiamiento y Utilidades.

A continuación se encuentra el presupuesto del proyecto de diseño vial, tomando en cuenta todas las necesidades de la obra y poniendo en consideración los conceptos aquí expuestos.

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL					
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS					
PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA VIA ENTRE LOS RECINTOS `` BAPAO – JIGUAL – LOS QUEMADOS `` , PERTENECIENTES AL CANTON DAULE – PROVINCIA DEL GUAYAS					
OEFERENTE :		CONSORCIO CLAJAPIRO			
VALOR DEL CONTRATO :		\$ 1.374.685,03			
FECHA :					
PRESUPUESTO REFERENCIAL					
RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	PRECIO TOTAL CONTRATO
OBRA CIVIL					
1	REPLANTEO Y NIVELACION	m2	45178,20	\$ 2,00	\$ 90.534,80
2	DESBROCE, DESBOSQUE Y LIMPIEZA	ha	1,40	\$ 287,79	\$ 402,91
3	EXCAVACION C/CLASIFICACION DE MAT.	m3	22476,95	\$ 3,65	\$ 82.146,13
4	DESALOJO DE MATERIAL	m3/Km	29234,17	\$ 4,74	\$ 138.569,57
5	MATERIAL DE PREST. IMPOR. (INC. TRANS)	m3	18974,26	\$ 15,88	\$ 301.290,49
6	BASE CLASE I (INC. TRANSPORTE)	m3	3794,86	\$ 31,09	\$ 117.976,37
7	CAPA DE RODADURA (H.A) e= 10 cm	m2	31623,80	\$ 15,32	\$ 484.524,49
8	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA	ml	10,00	\$ 713,90	\$ 7.139,00
9	HORMIGON ESTRUCTURAL f´c= 280 kg/cm2	m3	19,52	\$ 242,09	\$ 4.725,53
10	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg.	382,32	\$ 2,34	\$ 892,79
11	REUBICACION DE POSTE DE H.A (ALUM.)	U.	20,00	\$ 78,40	\$ 1.568,02
12	REPLANTILLO e=0,05 f´c=140 kg/cm2	m2	36,00	\$ 5,88	\$ 211,58
13	EXCAV. Y REL. PARA ESTR. MENORES	m3	10,87	\$ 8,70	\$ 94,52
14	LETRERO DE OBRA	U	2,00	\$ 216,00	\$ 431,99
15	SUB-BASE CLASE I (INC. TRANSPORTE)	m3	3794,86	\$ 29,11	\$ 110.457,00
16	RECOLOCACION DE TUBERIA DE H.A (1200 mm),	ml	10,00	\$ 126,19	\$ 1.261,87
17	RECOLOCACION DE TUBERIA DE H.A (1800	ml	20,00	\$ 144,95	\$ 2.898,99
18	CONFORMACION DE SUBRASANTE	m3	2033,02	\$ 7,21	\$ 14.657,72
19	TRANSPORTE DE TUBERIA DE H.A (1200	viaje	1,00	\$ 200,63	\$ 200,63
PLAN DE SEGURIDAD LABORAL					
SL - 1	CHARLAS DE ORIENTACION	U	6,00	\$ 25,93	\$ 155,60
SL - 2	PASOS PEATONALES DE MADERA	U	5,00	\$ 382,00	\$ 1.909,98
SL - 3	PROTECCION PARA EL TRABAJADOR	U	30,00	\$ 38,94	\$ 1.168,20
PLAN DE SEGURIDAD VIAL					
SV-1	CINTAS PLASTICAS DE SEGURIDAD	ml.	2000,00	\$ 0,38	\$ 769,59
SV-2	PARANTE DE MADERA CON DADO DE H.S	U	30,00	\$ 11,12	\$ 333,63
SV-3	CONST. E INST. DE LETREROS METAL.	m2	30,00	\$ 65,88	\$ 1.976,26
SV-4	SUMINISTRO E INSTALACION/ TUB.	ml.	50,00	\$ 14,35	\$ 717,59
SV-5	TANQUES DE 55 GALONES CON CINTA	U	10,00	\$ 29,31	\$ 293,14
SV-6	BARRICADA DE MADERA (1,20*1,50) C/ 3	U	10,00	\$ 47,62	\$ 476,24
SV-7	SUMINISTRO E INST. DE ELEMENTOS DE	U	20,00	\$ 13,10	\$ 261,91
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL					
A-1	VOLANTES INFORMATIVAS	U	500,00	\$ 0,16	\$ 78,24
A-2	REUNION CON LA COMUNIDAD	U	6,00	\$ 47,79	\$ 286,74
A-3	AGUA PARA EL CONTROL DE POLVO	m3	500,00	\$ 4,38	\$ 2.188,32
A-4	ALQUILER DE BATERIA	U/MES	12,00	\$ 186,94	\$ 2.243,27
A-5	CONTROL Y MONITOREO DE RUIDO	EST.	6,00	\$ 79,15	\$ 474,91
A-6	CONTROL Y MONITOREO DE MATERIAL	EST.	6,00	\$ 227,83	\$ 1.366,99
			TOTAL		\$ 1.374.685,03

4.2.2 Programacion del proyecto.

CRONOGRAMA				
ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VIA ENTRE LOS RECINTOS "BAPAO-JIGUAL-LOS QUEMADOS"				
CANTON DAULE -GUAYAS-ECUADOR				
CRONOGRAMA DE EJECUCION DE ACTIVIDADES				
#	RUBROS	Tiempo de ejecución	INICIO	FINAL
OBRA CIVIL				
1	REPLANTEO Y NIVELACION	3 MESES	01/06/2016	01/09/2016
2	DESBROCE, DESBOSQUE Y LIMPIEZA	1 MES	01/06/2016	01/07/2016
3	EXCAVACION C/CLASIFICACION DE MAT.	3 MESES	01/06/2016	01/09/2016
4	DESALOJO DE MATERIAL	3 MESES	01/06/2016	01/09/2016
5	MATERIAL DE PREST. IMPOR. (INC. TRANS)	3 MESES	01/07/2016	01/09/2016
6	BASE CLASE I (INC. TRANSPORTE)	3 MESES	01/07/2016	01/09/2016
7	CAPA DE RODADURA (H.A) e= 10 cm	1 MES	01/09/2016	01/10/2016
8	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA DE H.A (1200 mm.)	2 MESES	01/07/2016	01/09/2016
9	HORMIGON ESTRUCTURAL $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$	2 MESES	01/07/2016	01/09/2016
10	ACERO DE REFUERZO $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$	2 MESES	01/07/2016	01/09/2016
11	REUBICACION DE POSTE DE H.A (ALUM.)	2 MESES	01/07/2016	01/09/2016
12	REPLANTILLO e=0,05 $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$	2 MESES	01/07/2016	01/09/2016
13	EXCAV. Y REL. PARA ESTR. MENORES	2 MESES	01/07/2016	01/09/2016
14	LETRERO DE OBRA	1 MES	01/06/2016	01/07/2016
15	SUB-BASE CLASE I (INC. TRANSPORTE)	3 MESES	01/07/2016	01/09/2016
16	RECOLOCACION DE TUBERIA DE H.A (1200 mm.),	2 MESES	01/07/2016	01/09/2016
17	RECOLOCACION DE TUBERIA DE H.A (1800 mm.)	2 MESES	01/07/2016	01/09/2016
18	CONFORMACION DE SUBRASANTE (PRESTAMO LOCAL)	3 MESES	20/06/2016	20/09/2016
19	TRANSPORTE DE TUBERIA DE H.A (1200 mm.)	1 MES	01/06/2016	01/07/2016
PLAN DE SEGURIDAD LABORAL				
SL - 1	CHARLAS DE ORIENTACION	6 MESES	01/06/2016	01/12/2016
SL - 2	PASOS PEATONALES DE MADERA	6 MESES	01/06/2016	01/12/2016
SL - 3	PROTECCION PARA EL TRABAJADOR	6 MESES	01/06/2016	01/12/2016
PLAN DE SEGURIDAD VIAL				
SV-1	CINTAS PLASTICAS DE SEGURIDAD	6 MESES	01/06/2016	01/12/2016
SV-2	PARANTE DE MADERA CON DADO DE H.S	6 MESES	01/06/2016	01/12/2016
SV-3	CONST. E INST. DE LETREROS METAL. REFLECT. /S	3 MESES	01/06/2016	01/09/2016
SV-4	SUMINISTRO E INSTALACION/ TUB. RECT/DADO	3 MESES	01/06/2016	01/09/2016
SV-5	TANQUES DE 55 GALONES CON CINTA REFLECTIV	6 MESES	01/06/2016	01/12/2016
SV-6	BARRICADA DE MADERA (1,20*1,50) C/ 3 TABLAS C	6 MESES	01/06/2016	01/12/2016
SV-7	SUMINISTRO E INST. DE ELEMENTOS DE SUJECCIO	3 MESES	01/06/2016	01/09/2016
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				
A-1	VOLANTES INFORMATIVAS	6 MESES	01/06/2016	01/12/2016
A-2	REUNION CON LA COMUNIDAD	6 MESES	01/06/2016	01/12/2016
A-3	AGUA PARA EL CONTROL DE POLVO	6 MESES	01/06/2016	01/12/2016
A-4	ALQUILER DE BATERIA SANITARIO/SERVICIO PUB	6 MESES	01/06/2016	01/12/2016
A-5	CONTROL Y MONITOREO DE RUIDO	6 MESES	01/06/2016	01/12/2016
A-6	CONTROL Y MONITOREO DE MATERIAL PARTICUL	6 MESES	01/06/2016	01/12/2016

4.2.2.1 Cronograma valorado.

CRONOGRAMA													
ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA ENTRE LOS RECINTOS "BAPAO-JIGUAL-LOS QUEMADOS" CANTON DAULE -GUAYAS-ECUADOR													
6 MESES			MONTO:										
CRONOGRAMA DE EJECUCION DE ACTIVIDADES													
#	RUBROS	Unidad	Total Contrato	%	Tiempo de ejecución	INICIO	FINAL	1° MES	2° MES	3° MES	4° MES	5° MES	6° MES
OBRA CIVIL													
1	REPLANTIO Y NIVELACION	m2	90534.80	6.59	3 MES/5	01/06/2016	01/09/2016	30178.267	30178.267	30178.267			
2	DISHROCE, DESROQUE Y LIMPIEZA	ha	402.91	0.03	1 MES	01/06/2016	01/07/2016	402.91					
3	EXCAVACION C/CLASIFICACION DE MAT.	m3	82146.13	5.98	3 MES/5	01/06/2016	01/09/2016	27382.04	27382.04	27382.04			
4	DESALJO DE MATERIAL	m3/Km	13869.57	10.08	3 MES/5	01/06/2016	01/09/2016	46189.86	46189.86	46189.86			
5	MATERIAL DE PRIST. IMPOR. (INC. TRANS)	m3	301290.49	21.92	3 MES/5	01/07/2016	01/09/2016	100430.16	100430.16	100430.16			
6	BASI CLASE I (INC. TRANSPORTE)	m3	117976.37	8.58	3 MES/5	01/07/2016	01/09/2016	39325.46	39325.46	39325.46			
7	CAPA DE RODADURA (H/A) e= 10 cm	m2	484524.49	35.25	1 MES	01/09/2016	01/10/2016				484524.49		
8	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA DE H.A (1200 mm.)	m1	7139.00	0.52	2 MES/5	01/07/2016	01/09/2016	3569.50					
9	HORMIGON ESTRUCTURAL f'c= 280 kg/cm2	m3	4725.53	0.34	2 MES/5	01/07/2016	01/09/2016	2362.76					
10	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg.	892.79	0.06	2 MES/5	01/07/2016	01/09/2016	446.39					
11	REUBICACION DE POSTE DE H.A (ALUM.)	U.	1568.02	0.11	2 MES/5	01/07/2016	01/09/2016	784.01					
12	REPLANTILLO e=0.05 f=140 kg/cm2	m2	211.58	0.02	2 MES/5	01/07/2016	01/09/2016	105.79					
13	EXCAV. Y RELL. PARA ESTIR. MENORES	m3	94.52	0.01	2 MES/5	01/07/2016	01/09/2016	47.26					
14	LETIRERO DE OBRA	U	431.99	0.03	1 MES	01/06/2016	01/07/2016	431.99					
15	SUB-BASE CLASE I (INC. TRANSPORTE)	m3	110457.00	8.04	3 MES/5	01/07/2016	01/09/2016	36819.00	36819.00	36819.00			
16	RICOLOCACION DE TUBERIA DE H.A (1200 mm.)	ml	1261.87	0.09	2 MES/5	01/07/2016	01/09/2016	630.94					
17	RICOLOCACION DE TUBERIA DE H.A (1800 mm.)	ml	2898.99	0.21	2 MES/5	01/07/2016	01/09/2016	1449.49					
18	CONFORMACION DE SUBRASANTE (PRIESTAMO LOCAL)	m3	146577.72	1.07	3 MES/5	20/06/2016	20/09/2016	3664.43	3664.43	3664.43			
19	TRANSPORTE DE TUBERIA DE H.A (1200 mm.)	viaje	200.63	0.01	1 MES	01/06/2016	01/07/2016	200.63					
PLAN DE SEGURIDAD LABORAL													
SL -1	CHARIARS DE ORIENTACION	U	155.60	0.01	6 MES/5	01/06/2016	01/12/2016	25.93	25.93	25.93			
SL -2	PASOS PEATONALES DE MADERA	U	1909.98	0.14	6 MES/5	01/06/2016	01/12/2016	318.33	318.33	318.33			
SL -3	PROTECCION PARA EL TRABAJADOR	U	1168.20	0.08	6 MES/5	01/06/2016	01/12/2016	194.70	194.70	194.70			
PLAN DE SEGURIDAD VIAL													
SV-1	CINTAS PLASTICAS DE SEGURIDAD	ml.	769.59	0.06	6 MES/5	01/06/2016	01/12/2016	128.27	128.27	128.27			
SV-2	PARANTE DE MADERA CONDADO DE H.S	U	333.63	0.02	6 MES/5	01/06/2016	01/12/2016	55.61	55.61	55.61			
SV-3	CONST. E INST. DE LETREROS METAL. REFLECT. /SEÑAL DE SEGURIDAD	m2	1976.26	0.14	3 MES/5	01/06/2016	01/09/2016	658.75	658.75	658.75			
SV-4	SUMINISTRO E INSTALACION/ TUB. RECT/ DADO H.S/SEÑAL DE SEGUR.	ml	717.59	0.05	3 MES/5	01/06/2016	01/09/2016	239.20	239.20	239.20			
SV-5	TANQUES DE 55 GALONES CON CINTA REFLECTIVA (BARRICADA)	U	293.14	0.02	6 MES/5	01/06/2016	01/12/2016	48.86	48.86	48.86			
SV-6	BARRCADA DE MADERA (1.20*1.50) C/ 3 TABLAS CON CINTA REFLECTIV	U	476.24	0.03	6 MES/5	01/06/2016	01/12/2016	79.37	79.37	79.37			

4.2.2.3. Cronograma de utilizacion de personal.

CRONOGRAMA DE PERSONAL						
PERSONAL	1 MES	2 MES	3 MES	4 MES	5 MES	6 MES
OP. EXCAVADORA	1	1	1	1		
OP. RODILLO	2	2	2	2	2	2
OP. DIST. ASFALTO					1	1
OP. FINISHER					1	1
MAESTRO DE OBRA	1	1	1	1	1	1
ALBAÑIL	2	2	2	2		
SOLDADOR	2	2	2	2		
FIERRERO	2	2	2	2		
PEON	8	8	8	8		

ID	Nombre de tarea	Inicio	Comienzo	Fin	Duración	16	23 may '16	27 jun '16	01 ago '16	05 sep '16	10 oct '16	14 nov '16	19 dic '16	23 ene '17
57	ADQUISICIÓN DE MATERIALES Y SERVICIOS	mié 01/06/16	jue 15/11/16	124,33 días										
58	CUNTEO Y MANTENIMIENTO DE EQUIPO	mié 01/06/16	jue 15/11/16	124,33 días										
59	CUNTEO Y MANTENIMIENTO DE MATERIALES PANTAS	mié 01/06/16	jue 15/11/16	124,33 días										

Tarea	Tarea inactiva	Informe de resumen manual	Hito externo	Progreso manual
División				
Hito				
Resumen				
Resumen del proyecto				

Proyecto: PROJECT TITULACION	Fecha: sab 10/09/16

4.2.3. Metodología del trabajo.

La metodología es en relación a la obra pavimentación DE LA VIA ENTRE LOS RECINTOS “BAPAO – JIGUAL – LOS QUEMADOS”, PERTENECIENTES AL CANTON DAULE – PROVINCIA DEL GUAYAS – ECUADOR, en el cual el trabajo consiste básicamente en mejorar el suelo existente y la construcción de obras de arte.

El plazo para ejecutar la obra es de 180 días (6 meses), lo cual podemos cumplir debido a nuestra capacidad de producción (tenemos 2 plantas de asfalto) y a nuestra capacidad de transporte.

La ejecución de los rubros se hará en relación al cronograma, tomando en cuenta todas las especificaciones técnicas para cada uno de los rubros. Al principio de los trabajos, se colocaran los letreros en zonas estratégicas y en el equipo a utilizar para la ejecución de los trabajos. Se realizarán charlas para informar a las personas de los trabajos, así la comunidad podrá la ejecución de los trabajos.

En todo momento estarán las señales de información y precaución en la realización de los trabajos. También se buscara un lugar que sirva de campamento para poder guardar las máquinas y que sirva de residencia para la mayoría de los trabajadores, dado que por la metodología que empleamos utilizar necesitamos trabajar mínimo 10 horas diarias, lo que se dificulta hacer si los trabajadores se movilizan diariamente a sus hogares por la lejanía de la obra.

Se establecerá armar mínimo reuniones semanales con el fiscalizador y el municipio de Daule a fin de establecer un cronograma de todas las actividades, con esto logramos mejor comunicación entre las partes y así ejecutamos la obra de manera eficaz. Previo a la utilización de cualquiera de los materiales empleados en

la vía, estos se ensayaran y serán sometidos a los controles pertinentes, tomando como referencia los parámetros indicados en las especificaciones técnicas del contrato en los laboratorios autorizados por la fiscalización, y que gocen de la aprobación del municipio de Daule.

El consorcio clejapiro, asignara de entre su personal, profesionales calificados y de gran experiencia en la ejecución de obras similares; así mismo dispondrá el equipo en cantidad suficiente y adecuada a las exigencias de los trabajos.

En lo relacionado a la obtención de los materiales pétreos, se dispondrá de las canteras más cercanas para la producción de los agregados para mezcla asfáltica, concreto y base, así como para la obtención de otros materiales como el relleno y el mejoramiento seleccionado. Es importante anotar que se cuenta con plantas de trituración y asfalto propias; así como de los camiones para el transporte de los materiales que serán empleados en las diferentes etapas del proyecto.

Para minimizar las molestias causadas por la ejecución de las obras debido al movimiento de los equipos, maquinarias, vehículos, y del mismo personal dentro del proyecto, con lo cual se lograra un desarrollo programado de los eventos, tratando en lo posible de que el personal, equipos y maquinas tengan un fácil acceso a las áreas de trabajo, sin afectar a la comunidad.

El tiempo en que usualmente transcurre entre la adjudicación y la firma del contrato. Se tratara de realizar una serie de actividades preliminares para poder iniciar efectivamente las obras a partir de la firma del contrato. Entre estas actividades se pueden señalar la preparación del personal técnico, la selección de obreros, la revisión de equipos y maquinarias propuestos, la verificación del sitio que se tiene previsto para la ubicación del campamento, el estudio de las posibles rutas

de acceso a la obra, la revisión y análisis de los documentos : planos, memorias, especificaciones técnicas, elaboración de los planes de trabajo, distribución de equipos selección de las fuentes de materiales, de los proveedores etc.

Así mismo se realizará una inspección preliminar al sitio de los trabajos, de ser posible con el administrador y/o fiscalización del contrato designado; con el propósito de determinar aspectos más relevantes como: campamento, obtención de los planos de obra estudios, fuentes de materiales, etc. Con el estudio minucioso de los planos se podrá solicitar absolver cualquier inquietud que pueda afectar el proceso constructivo. De la inspección realizada se tomaran criterios principales para el inicio mismo de las obras.

Como lo habíamos indicado una vez que se hayan revisado cuidadosamente los planos, especificaciones técnicas y demás documentos, se solicitara a la fiscalización designada la verificación y ubicación de todas las referencias e hitos de control que fueran necesarios y que se muestren en los planos; los mismos que serán ratificados por la entidad contratante, para luego proceder con replanteo general del proyecto y la colocación de hitos auxiliares. Pese a que las actividades se deben iniciar con la firma del contrato, no estará por demás señalar que dichas labores se realizarán una vez que la fiscalización y la supervisión así lo indiquen.

Previo a los trabajos de excavación de la vía, se coordinara con la fiscalización para determinar el botadero exacto para el desalojo de los escombros producto de las excavaciones.

Una vez que se tengan un área de cajera considerable producto de las remociones y/o excavaciones, se procederá al relleno de las cajeras con material de cascajo o relleno seleccionado, el mismo que en su primera capa, y de ser

necesario, se lo realizará con tractor si así lo ameritan las condiciones del terreno. Las demás capas posteriormente complementarias para llegar a la subrasante se tenderán con motoniveladora, para ello se hidratara y compactara cada capa hasta llegar a la subrasante que soporta el materia de sub base clase 1, base clase 1, así como el posterior asfalto.

Previo a la utilización de cualquiera de los materiales empleados en la vía, estos se ensayaran y serán sometidos a los controles establecidos, tomando como referencia los parámetros indicados en las especificaciones técnicas del contrato en los laboratorios autorizados por la fiscalización, y que gocen de la aprobación del municipio.

Completadas las capas de relleno necesarias para llegar a la cota de subrasante, se iniciaran los trabajos de instalación y recolocación de tuberías ubicadas a lo largo de la vía, específicamente y de no encontrar ningún percance se ejecutaran los trabajos que comprenden las tuberías de hormigón de mayor diámetro esto es a principio de segundo mes; para luego continuar con la construcción de cabezales, para lo cual se dispondrá en el sitio del equipo de bombeo, excavadoras, volquetes, compactadores y demás equipos necesarios para su correcta implementación, con el fin de acometer con todas las actividades concernientes al tema.

Así mismo se dispondrá en sitio de todo el personal técnico necesario y de mano de obra calificada para la realización de las actividades. Para estos trabajos a más de disponer del equipo mínimo que son 2 excavadoras se utilizarán como retroexcavadora, compactadores pequeños, medianos y pesados, vibradores para hormigón, bombas de agua, cortadoras de acero, soldadoras, entibado, etc.

Una vez que se concluyan los trabajos de mejoramiento de la subrasante y se disponga de extensión suficiente para la movilización de los equipos y maquinarias de reconformación y consolidación (motoniveladora, rodillo, tanquero de agua), se colocara, tendera, hidratara y compactara el materia de sub base clase 1 y base clase 1 en los espesores indicados en los planos y aprobados por la fiscalización, para ello se nivelara con los equipos y personal topográfico las áreas aprobadas para su ejecución hasta dejar listo para su posterior pavimentación con hormigón asfáltico. Para ello se programa el uso de la planta asfáltica como de todos sus equipos como finisher, distribuidor de asfalto, rodillos, etc. Finalmente se procederá a la limpieza general de la obra.

Es importante indicar que durante la realización de los trabajos, todo el personal técnico asignado al proyecto y mencionados en el organigrama estructural, cronograma de personal y equipos, colaboraran estrechamente con la fiscalización asignada y cumplirá con sus instrucciones y sugerencias. El personal técnico de asesoramiento actuara solo cuando el proyecto así lo amerite como apoyo logístico para el superintendente de obra.

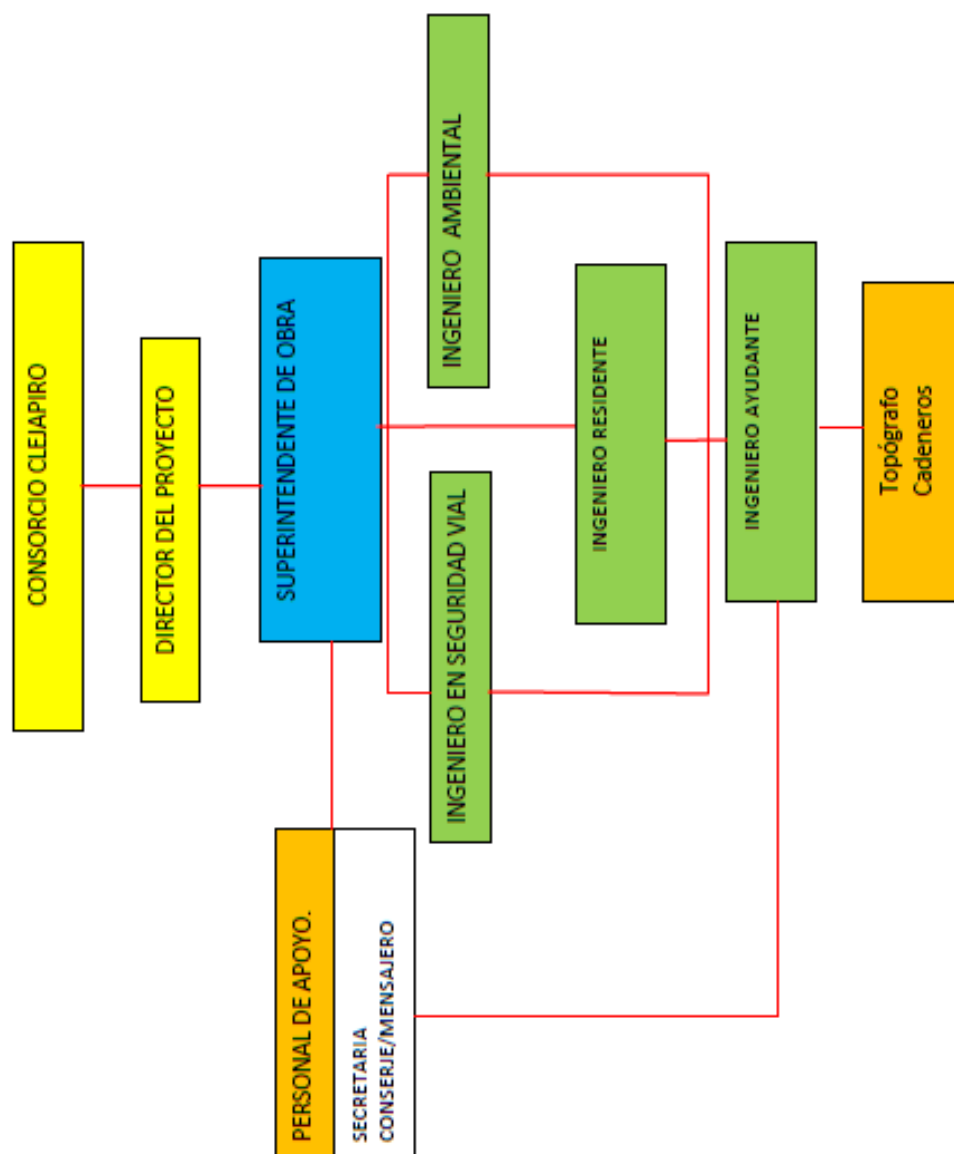
Junto con la fiscalización se realizaran todas las pruebas en campo de los materiales utilizados, a fin de verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas. Toda actividad será registrada diariamente en el libro de obra. Como la obra se iniciara saliendo del invierno, se anotara en el libro de obra si existe atrasos por motivos climáticos, los cuales servirán de motivo para pedir una prórroga sino se cumple con el cronograma establecido.

A fin de optimizar el tiempo, se podrá trabajar doble jornada, e incluso los domingos para recuperar algún día de la semana. Se recuperara cada día feriado

que exista en el transcurso de la obra. Se realizarán planillas mensuales, las cuales con las reuniones semanales se hará más fácil realizarla, debido a que existirá un completo conocimiento de la fiscalización de todo lo que se hará cada semana.

La materia será transportada en volquetes y trailers con su respectiva lona, para evitar el desperdicio del material hasta su ubicación en la vía. Se contará con 1 tanquero de agua con su respectivo permiso para la obtención del agua por parte del canal, con la finalidad del control del polvo por el paso de los vehículos. Todas estas medidas ambientales se ejecutarán más allá de cumplir las indicadas en el estudio del impacto ambiental realizado sobre el proyecto.

4.2.4 Organigrama del proyecto.



CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Los beneficios que el Procedimiento Constructivo de Pavimentos Flexibles utilizada en la vía: ENTRE LOS RECINTOS “ BAPAO – JIGUAL – LOS QUEMADOS ”, PERTENECIENTES AL CANTON DAULE – PROVINCIA DEL GUAYAS, son de gran relevancia ya que no se cuenta con un procedimiento constructivo similar y muchas veces la información emitida por las personas encargadas de realizar obras de construcción de carreteras es errónea y de poca confiabilidad.

Este procedimiento constructivo facilita y otorga la emisión confiable de información, además de ser un soporte para cada una de las etapas de construcción de pavimentos flexibles empleadas en infraestructuras de transporte que se efectúan y el entorno en que se desenvuelven, ya que nos permite identificar con mayor exactitud y facilidad los materiales a emplear, maquinaria y equipo, así como los requisitos de calidad que deben cumplir los materiales para una óptima funcionalidad.

Dando seguimiento al propósito de este documento planteado en los objetivos se logró identificar los procesos constructivos y crear una guía práctica de consulta para ingenieros residentes, guía la cual podemos seguir para desarrollar la construcción de una vía en pavimento flexible y lograr una construcción de óptima calidad y brindar unas vías de larga durabilidad cumpliendo con los estándares de calidad requeridos.

En conclusión todo lo anterior satisface los objetivos tanto generales como particulares que al principio de este trabajo se expusieron, dando así una buena herramienta de información al elaborar un procedimiento de construcción de pavimentos flexibles.

5.2. Recomendaciones

Para desarrollar una obra de infraestructura vial se deben seguir estándares de calidad y para esto se deben cumplir con las especificaciones de los procesos constructivos descritos en este documento.

Los deterioros de los pavimentos asfálticos se deben a una serie de factores en los procesos de construcción deficientes (transporte, extensión y compactación), por lo cual, se recomienda seguir esta guía con la cual podemos evitar malas prácticas constructivas y afectar la durabilidad de los pavimentos flexibles.

Se recomienda no imprimir y pavimentar cuando existan condiciones de lluvia. Sólo en casos extremos.

Se recomienda llevar un control estricto de la temperatura de imprimación de la mezcla asfáltica ya que de esta depende la compactación y la durabilidad de la mezcla en el tiempo.

Se recomienda Analizar las condiciones en las que va a trabajar la mezcla asfáltica: tráfico, tipo de infraestructura (carretera, vía urbana, aeropuerto), la capa de la que se trata (rodadura, intermedia o base) y espesor, naturaleza de las capas subyacentes, intensidad del tráfico pesado, clima.

Se recomienda inspeccionar los equipos de compactación antes de ser usados en la obra, para verificar sus condiciones mecánicas.

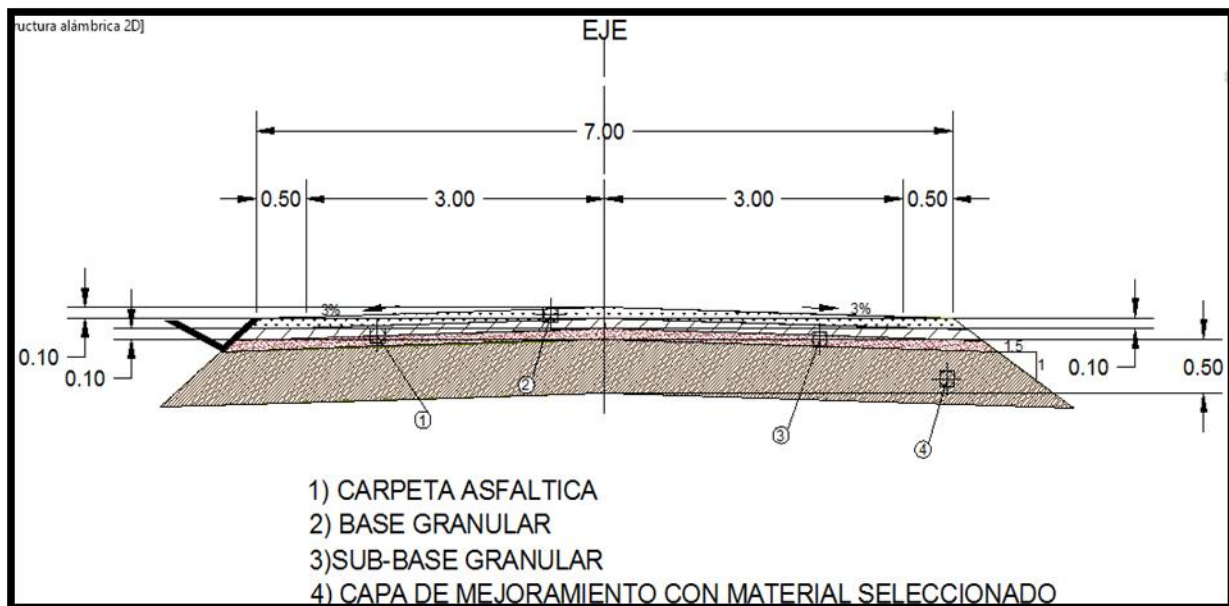
Se recomienda precalentar la pavimentadora (finisher) antes de iniciar proceso de extensión de la mezcla asfáltica.

Se recomienda realizar la compactación con capas gruesas que con capas delgadas, ya que entre más gruesa la carpeta, más tiempo demora en enfriarse y por lo tanto hay más tiempo para compactar.

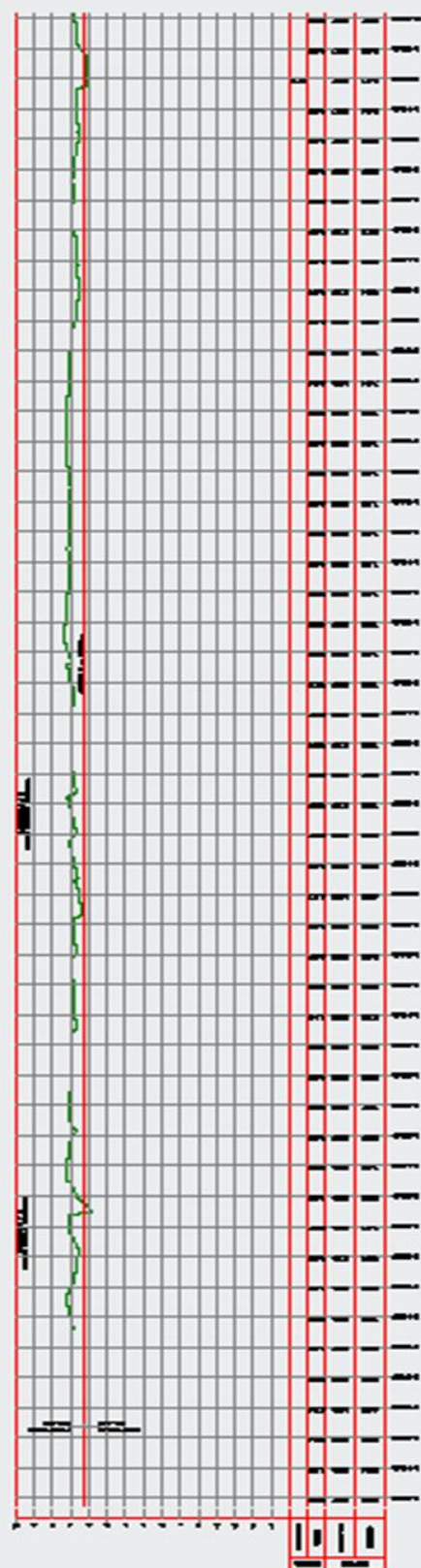
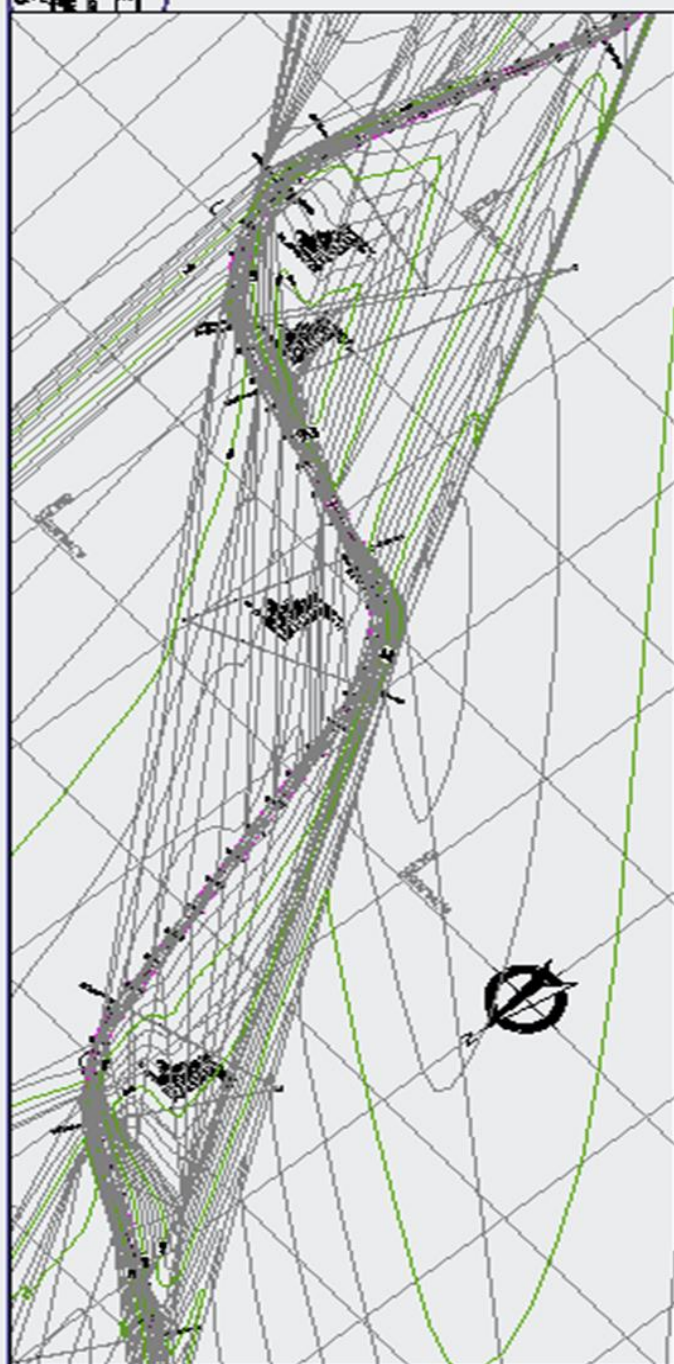
Se recomienda que cuando se realice la estabilización de los suelos que se utilizaran para la conformación de las capas de base, sub-base o subrasante, se cuente con personal de campo capacitado, ya que se garantizara un correcto proceso constructivo y durabilidad del pavimento.

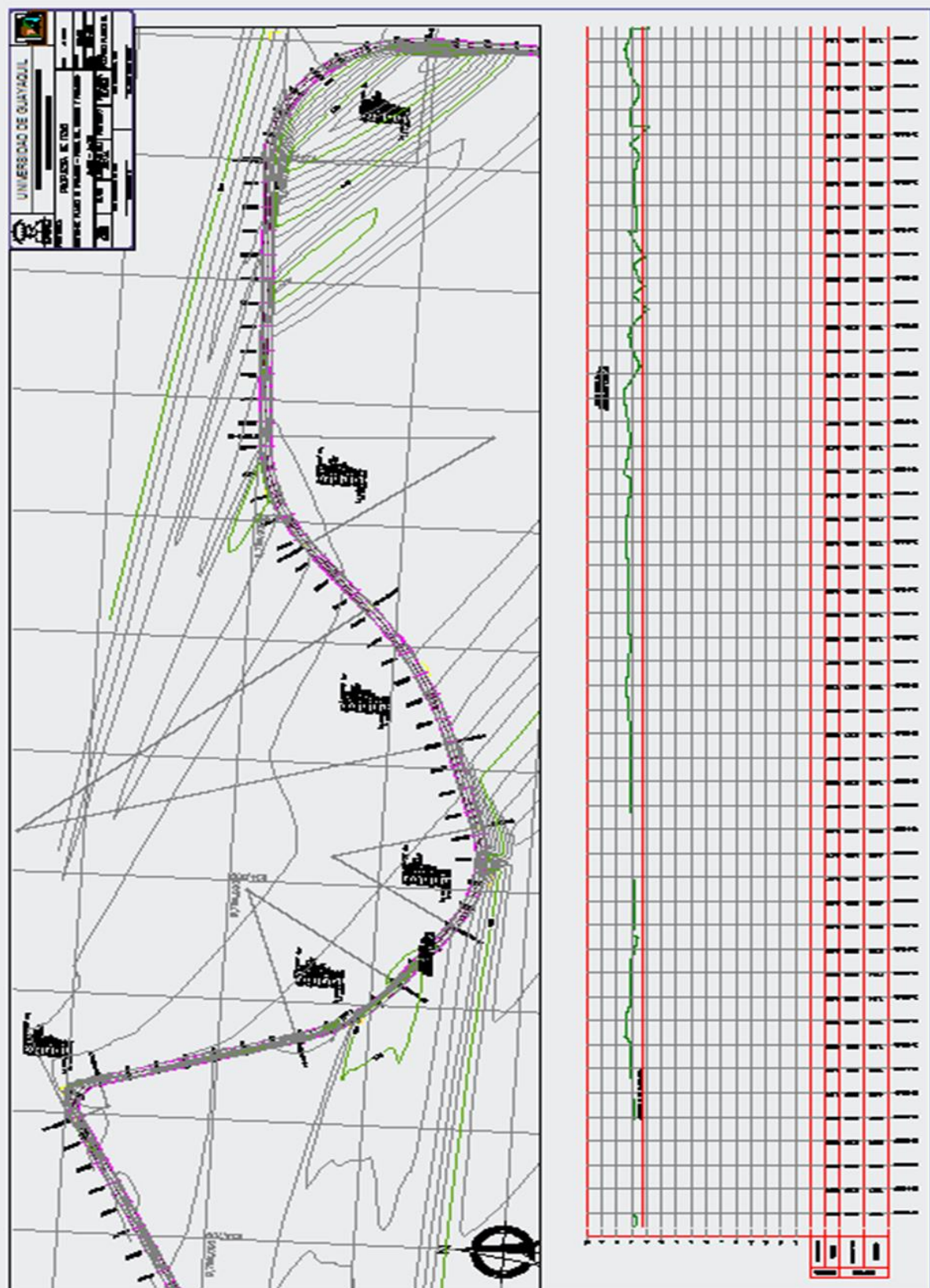
Anexos

Planos del proyecto: Sección típica de proyecto



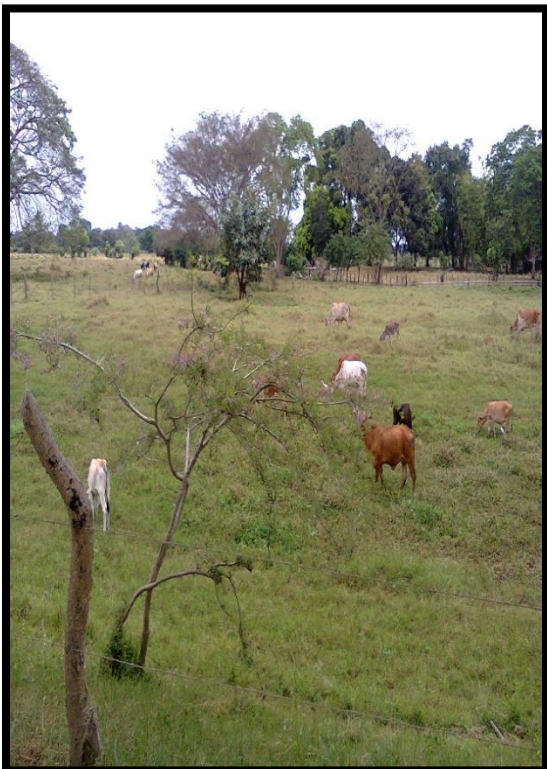
UNIVERSIDAD DE GUAYMAL	
FACULTAD DE INGENIERIA	
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL	
CATEDRA DE TOPOGRAFIA	
TITULO: DISEÑO DE UN TRAMO DE CARRETERA	
AUTOR: JUAN CARLOS GONZALEZ	
FECHA: 15/05/2014	
LUGAR: GUAYMAL	
PROFESOR: DR. JUAN CARLOS GONZALEZ	





Anexo 2

Fotograficos de la zona donde se quiere implementar la vía





BIBLIOGRAFÍA

- Alcoser, C. O. (2012). *Pavimentación de calles: Programa complementario de obras populares con carácter emergente, Sectores 6-8-9, Cooperativas: Unión de bananeros 1-2-3, Nueva Ideal, Centinela del Guasmo, Carlos Castro I, 25 de Enero, Luchar es vencer, Los vergeles*. Guayaquil.
- Enrique, B. S. (2014). *Guía de procesos constructivo de una vía en pavimentos flexibles*. Obtenido de Guía de procesos constructivo de una vía en pavimentos flexibles:
<http://tesis%20de%20flores/GUÍA%20DE%20PROCESOS%20CONSTRUCTIVOS%20DE%20UN%20VIA%20EN%20PAVIMENTO%20FLEXIBLE%202014.pdf>
- Ensayos, C. (03 de 05 de 2014). *Club ensayos*. Obtenido de Club ensayos:
<http://clubensayos.com/Ciencia/Topografia/1764076.html>
- Mora, Y. (17 de 07 de 2012). *Obras civiles costos y presupuesto*. Obtenido de Obras civiles costos y presupuesto: <http://yeiramora24.blogspot.com.ar/>
- Rauza, I. A. (2011-2012). *Costos y presupuesto*. Mexico.
- Salvatierra, R. R. (2015). *Estudio y diseño de la vía entre los recintos Bapao – Jigal – Los Quemados, pertenecientes Canton Daule – provincia del Guayas – Ecuador*.



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia y Tecnología
Innovación y saberes



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS

TÍTULO Y SUBTÍTULO	PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA VÍA UBICADA ENTRE LOS RECINTOS "BAPAO – JIGUAL – LOS QUEMADOS", PERTENECIENTES AL CANTON DAULE – PROVINCIA DEL GUAYAS	
AUTOR/ES: Cemente Javier Pihuave Rodríguez	REVISORES: Ing. Guillermo Pacheco Quintana, M.I. Ing. Miguel Sarmiento Barragan, Msc. Ing. Julio Castro Rosado, Msc.	
INSTITUCIÓN: Universidad de Guayaquil	FACULTAD: De Ciencias Matemáticas y Físicas	
CARRERA: Ingeniería civil		
FECHA DE PUBLICACIÓN: 2016	Nº DE PÁGS: 194	
ÁREAS TEMÁTICAS: Generales de Ingeniería Procedimiento constructivo de pavimentos flexibles		
PALABRAS CLAVE: PROCEDIMIENTO-CONSTRUCTIVO-PAVIMENTO FLEXIBLES-VÍA		
RESUMEN: El presente trabajo se concibió teniendo en cuenta una de las necesidades más importantes que tienen muchas poblaciones en la actualidad, la cual es la de una movilidad digna, si bien es cierto una carretera significa mucho más que una simple vía de comunicación; ya que el conjunto de estas llegan a formar grandes complejos viales que fomentan: desarrollo, progreso, mercado, entre otros adjetivos que bien podrían mencionarse, brindando así un gran beneficio a todas las personas en general. Este proyecto tuvo como finalidad la creación de una carretera que beneficie los recintos: Bapao-Jigual-Los Quemados, que se encuentran en la jurisdicción del Cantón Daule, provincia del Guayas-Ecuador, cuya longitud es de 4517.82 mts., la cual se inicia a la altura del recinto Bapao y fue concebida para una estructura de pavimento flexible, considerando el trazado actual que posee, por ser esta una zona mayormente dedicada a la agricultura y ganadería, se trató de disminuir en lo posible situaciones negativas tales como situaciones de expropiaciones de terreno o la alteración del entorno natural del sector, manteniendo el trazado actual que posee la vía, y evitando así también futuros inconvenientes con los comuneros del sector. Los beneficios que el Procedimiento Constructivo de Pavimentos Flexibles utilizada en la vía ENTRE LOS RECINTOS "BAPAO – JIGUAL – LOS QUEMADOS", PERTENECIENTES AL CANTON DAULE – PROVINCIA DEL GUAYAS, son de gran relevancia ya que no se cuenta con un procedimiento constructivo similar y muchas veces la información emitida por las personas encargadas de realizar obras de construcción de carreteras es errónea y de poca confiabilidad. El propósito de este documento planteado en los objetivos se logró identificar los procesos constructivos y crear una guía práctica de consulta para ingenieros residentes, guía la cual podemos seguir para desarrollar la construcción de una vía de pavimento flexible y lograr una construcción de óptima calidad brindar unas vías de larga durabilidad cumpliendo con los estándares de calidad requeridos. En conclusión todo lo anterior satisface los objetivos tanto generales como particulares que al principio de este trabajo se expusieron, dando así una buena herramienta de información al elaborar un procedimiento de construcción de pavimentos flexibles.		
N. DE REGISTRO (en base de datos):	Nº. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):		
ADJUNTOS PDF:	☒ SI	☐ NO
CONTACTOS CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0994940327	E-mail: javi86cp@hotmail.com
CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:	Nombre: FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS Teléfono: 2-283348	