

INDICE

CAPITULO I: INTRODUCCION

- 1.1 Justificación
- 1.2 Objetivos
 - 1.2.1 Objetivo General
 - 1.2.2 Objetivos Específicos
- 1.3 Alcance

CAPITULO II: MARCO DE CONTRATACION EN EL SECTOR PÚBLICO

- 2.1. Antecedentes
- 2.2. Fundamentación
 - 2.2.1 Técnica
 - 2.2.2. Legal
- 2.3. Procesos de Contratación Pública mediante el Instituto Nacional de Contratación Pública
- 2.4. Procesos De Contratación
 - 2.4.1. Identificación De Los Procesos De Contratación
 - 2.4.1.1 Normalizados
 - 2.4.1.2. No Normalizados
 - 2.4.2. Registro Único de Proveedores, RUP
- 2.5. Entidades Sometidas Al Sistema Nacional De Contratacion Publica (Sncp)
- 2.6. Fase Preparatoria O Etapa Precontractual
 - 2.6.1. Pliegos
 - 2.6.2. Presentación y apertura de ofertas
 - 2.6.3. Preguntas, Respuestas y Aclaraciones
 - 2.6.4. Convalidación de errores de forma:
 - 2.6.5. Adjudicación y Notificación
 - 2.6.6. Garantías
 - 2.6.6.1 La garantía de fiel cumplimiento del contrato
 - 2.6.6.2. La garantía del anticipo
 - 2.6.6.3. Garantía Adicional a la Garantía de Cumplimiento de Contrato de Obras
 - 2.6.6.4. Póliza de Seguros
 - 2.6.6.4.1. Seguro contra todo riesgo y daños a terceros
- 2.7. Proyecto de Contrato
 - 2.7.1 Precios Unitarios y Reajuste
 - 2.7.2. Moneda de Cotización y Pago
 - 2.7.3. Administración del Contrato
 - 2.7.4. Fiscalización
 - 2.7.5. Control ambiental
 - 2.7.6. Plan de seguridad, salud y ambiente
 - 2.7.7. Letreros de Identificación del Proyecto
 - 2.7.8. Plazo de Ejecución
 - 2.7.9. Precio de la Oferta
 - 2.7.10. Forma de Pago
 - 2.7.10.1. Anticipo
 - 2.7.10.2. Valor restante de la obra

- 2.7.11. La Fiscalización y la suspensión de los trabajos
- 2.8. Análisis FODA
 - 2.8.1 Fortalezas
 - 2.8.2. Oportunidades
 - 2.8.3. Debilidades
 - 2.8.4. Amenazas

CAPITULO III: FISCALIZACION DE LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

- 3.1. Introducción
 - 3.1.1. Generalidades
- 3.2. Diseño de las Paradas
 - 3.2.1. Ubicación de las Paradas
 - 3.2.2. Características de las Paradas
- 3.3. Fiscalización de la Construcción de una Parada Tipo
 - 3.3.1. Ensayos a realizarse
 - 3.3.2. Ensayo De Absorción Del Porcelanato
 - 3.3.2.1. Absorción de Agua
 - 3.3.2.2. Cargo de Ruptura y Resistencia a la Flexión
 - 3.3.2.3. Shock Térmico
 - 3.3.2.4. Resistencia a la Helada
 - 3.3.2.5. Dureza del Esmalte a ser Rayado
 - 3.3.2.6. Coeficiente Estático de Fricción
 - 3.3.2.7. Resistencia a la Abrasión Visible
 - 3.3.2.8. Resistencia a Substancias Químicas
 - 3.3.2.9. Resistencia al machado
 - 3.3.3. Ensayo De Flexión De Baldozas
 - 3.3.4. Ensayo A La Compresión En Cilindros De Hormigón
 - 3.3.5. Ensayo De Probetas Prismáticas O Vigas
 - 3.3.6. Ensayos De Adoquín
 - 3.3.7 Ensayo A La Sub-Base
 - 3.3.7.1 Ensayo de Abrasión
 - 3.3.7.1.2 Aparatos y Materiales
 - 3.3.7.2. Ensayo De Granulometría
 - 3.3.8. Ensayo De Compactación De La Subrasante
 - 3.3.8.1 Ensayo De Compactación Con Densímetro Nuclear
 - 3.3.8.2 Ensayo De Compactación Mediante Cono Y Arena.
 - 3.3.9. Ensayo Al Acero De Refuerzo
- 3.4. Fiscalización De La Construcción De Terminales De Los BRT
 - 3.4.1. Introducción
 - 3.4.2. Fiscalización de la Construcción de la Terminal Corredor Tipo BRT
 - 3.4.3. Proceso Constructivo
 - 3.4.3.1. Ensayo SPT
 - 3.4.3.2. Levantamiento de Mampostería de Bloque

- 3.4.3.3. Fundición de Losas de Hormigón Armado
- 3.4.3.4. Instalaciones Eléctricas
- 3.4.3.5. Instalaciones Sanitarias
- 3.4.3.6. Acabados en Pisos
- 3.4.3.7. Pintura
- 3.4.3.8. Colocación de Puertas y Ventanas

CAPITULO IV: FISCALIZACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA CALZADA EN EL CARRIL EXCLUSIVO DEL BRT

- 4.1. Introducción
- 4.2. Construcción Del Pavimento Rígido Para El Carril Exclusivo Del BRT
- 4.3. Requerimientos Mínimos Para La Construcción De Pavimentos Rígidos:
- 4.4. Preparación De La Sub-Rasante
 - 4.4.1. Tendido De Material De Mejoramiento Sub-Base, Base
- 4.5. Construcción Del Pavimento Flexible Para El Carril Exclusivo Del BRT
 - 4.5.1. Diseño Del Estudio De Asfalto Flexible Para El Corredor Del BRT
 - 4.5.1.1. Caracterización por grado de viscosidad. Breve descripción de las pruebas de ensayo:
 - 4.5.1.1.1. Viscosidad a 60 °C.
 - 4.5.1.1.2. Viscosidad Cinemática a 135 °C.
 - 4.5.1.1.3. Penetración a 25 °C.
 - 4.5.1.1.4. Punto de inflamación con copa abierta Cleveland.
 - 4.5.1.1.5. Solubilidad en tricloroetileno.
 - 4.5.2. Ensayos De Briquetas De Mezcla Asfáltica
 - 4.5.2.1. Equipo Empleado
 - 4.5.2.2. Briquetas

CAPÍTULO V: FISCALIZACIÓN DE LA PINTURA Y SEÑALÉTICA

- 5.1. Introducción
- 5.2. Señalización Horizontal Del Corredor Exclusivo Del BRT
 - 5.2.1. Tipos de Pintura para tráfico
 - 5.2.1.1. Pinturas de Tráfico a Base de Agua Secado Normal, Secado Rápido, Para Barrera Central o Cuneta
 - 5.2.2.2. Pintura de Tráfico a Base Solvente con Especificación de la SCT
 - 5.2.2.3. Pintura de Tráfico a Base Solvente Alto Desempeño
 - 5.2.2.4. Pintura de Tráfico Termoplástica Alkidal
- 5.3. Recomendaciones Y Fiscalización Para La Aplicación De La Pintura De Tráfico

- 5.3.1. Beneficios Pintura Acrílica En Base A Agua
- 5.3.2. Preparación de superficie
- 5.3.3. Espesores
- 5.3.4. Clasificación de las Demarcaciones
 - 5.3.4.1 Líneas Longitudinales
 - 5.3.4.2. Líneas Transversales
- 5.4. Señalización Vertical Del Corredor Exclusivo Del BRT
 - 5.4.1 Clasificación de las Señalización Vertical
 - 5.4.1.1. Señales Reglamentarias
 - 5.4.1.2. Señales Preventivas
 - 5.4.1.3. Señales de Guía
 - 5.4.1.4. Señales de servicios Generales, Turísticas y Recreativas
 - 5.4.1.5. Señales y dispositivos para trabajos en la vía y propósitos especiales
 - 5.4.2. Orientación, Distancia Lateral y Altura
 - 5.4.3. Semáforos Y Sistemas De Iluminación

CAPÍTULO VI: TRABAJO ADMINISTRATIVO EN LA FISCALIZACION

- 6.1. Introducción
 - 6.1.1. Nombramiento De Administrador Y Fiscalizador Del Contrato
 - 6.1.1.1. Orden De Inicio Del Proyecto
- 6.2. Planillas Y Reajuste De Precios
 - 6.2.1. Requisito Previo Al Pago De Planillas
 - 6.2.1.1. Del Reajuste de Precios
 - 6.2.1.1.1. Ventajas De La Aplicación De La Fórmula Polinómica De Reajustes De Precios
 - 6.2.2. Diferencia en Cantidades de Obra
 - 6.2.2.1. Orden de cambio
 - 6.2.2.1.1. Modificaciones
 - 6.2.3. Creación de Rubros Nuevos
 - 6.2.3.1. Orden de trabajo
 - 6.2.4. De Los Contratos Complementarios
- 6.3. Suspensión Temporal de los Trabajos
- 6.4. Terminación Unilateral de los Contratos
- 6.5. Recepción Provisional Y Definitiva Del Proyecto

CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 7.1. Conclusiones
- 7.2 Recomendaciones

CAPITULO I: INTRODUCCION

El sistema de autobús de tránsito rápido, (Bus Rapid Transit en inglés, BRT), es un sistemas de autobús expreso o rápido de carril exclusivo que revolucionó el transporte urbano, por sus bajos costos de construcción en su infraestructura y la versatilidad de mantenimiento, permitiendo una amplia variedad de soluciones al transporte como el metro o tranvías pero con costos inferiores de construcción y mantenimiento.

En el capítulo II, tendremos una guía de para la Contratación Pública a través del portal de Compras Públicas y su Empresa regidora SERCOP, el que nos mostrará todos los procesos de contratación así como los requisitos indispensables para ofertar a través del portal.

En el capítulo III, tendremos un manual práctico sobre la construcción de las paradas del corredor BRT, así como las Estaciones de Transferencia, vinculado al control exhaustivo que realizará la fiscalización, desde ensayos de materiales y prácticas de laboratorio, así como detalles constructivos necesarios para la correcta construcción de los mismos.

En el capítulo IV, se detallará un manual completo sobre la construcción y fiscalización del pavimento tanto flexible como rígido, por donde circularán los buses del Sistema, de la misma manera podrá notar los ensayos de materiales respectivos así como su vínculo a las normas vigentes.

En el capítulo V, se detalla sobre la señalética y semaforización necesarios para el correcto y ordenado funcionamiento del Sistema.

Por último, en el capítulo VI, se podrá encontrar un detalle minucioso sobre la parte Administrativa de la Fiscalización, misma que brindará una guía sobre los pasos que deberá seguir la Fiscalización de manera que el Contrato concluya con éxito.

1.1 JUSTIFICACIÓN:

El desarrollo del transporte urbano durante los últimos años ha sido notable, la implementación de una política de transporte incluyó el desarrollo masivo de infraestructura para peatones, bicicletas y transporte público.

Uno de estos proyectos de transporte sostenible que más impacto ha tenido es el sistema bus rápido (BRT, por su nombre en inglés – Bus Rapid Transit). No obstante, su implementación también implica uno de los mayores retos para una administración municipal, por la dedicación y la inversión que se requiere, como por el nivel de detalle en su planificación y su implementación.

La intención de este manual es presentar los pasos para fiscalizar de manera técnica y administrativa adecuada e implementar la construcción de la infraestructura de un sistema de bus rápido de acuerdo a las especificaciones técnicas y leyes vigentes en el Ecuador.

El Ecuador se encuentra en el séptimo lugar en crecimiento poblacional entre los países de América Latina con una tasa de crecimiento del 22%, esto implica que se necesitan alrededor de 8,000 Km de soluciones sustentables adicionales de transporte público masivo.

La ciudad de Quito cuenta con tres tipos de transporte BRT, las cuales son Trolebus, Ecovía y Central – Norte, cada uno con un corredor, con casi 40 km de vías de circulación.

Los BRTs cuentan con ventajas operacionales, socio-económicas y ambientales, por ésta razón se convierte en la opción más viable para las ciudades en desarrollo.

Por lo expuesto es necesario contar con un manual claro y conciso de Fiscalización de los diferentes procesos en la Construcción de la Infraestructura de

los BRT, que permita al técnico a cargo llevar un control preciso de cada actividad entregando un proyecto de calidad y con una vida útil que entregue rédito y sobre todo brinde seguridad y confiabilidad al usuario.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Proponer un manual de Fiscalización para mejorar el control y ejecución de los proyectos tipo BRT que se desarrollen a futuro en el Ecuador.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Proponer los diferentes ensayos necesarios para el control de calidad en la construcción de las Obras de Infraestructura, pavimentos y señalización.
- Determinar a través de las leyes vigentes el reajuste de precios y pago de planillas, conforme lo especifican las cláusulas contractuales.
- Aplicar las normas y especificaciones técnicas vigentes en el Ecuador para la construcción de vías tanto en pavimento rígido como flexible.
- Aplicar las normas y especificaciones técnicas vigentes en el Ecuador para la pintura de señalización horizontal en los carriles exclusivos de los BRT.

1.3 ALCANCE

La presente Tesis culminará con “LA PROPUESTA DE UN MANUAL DE FISCALIZACIÓN PARA PROYECTOS DE TRANSPORTE DE TIPO BRT”, que será válido en el territorio del Ecuador, enfocado desde el Ámbito Público.

CAPITULO II: MARCO DE CONTRATACION EN EL SECTOR PÚBLICO.

2.1. Antecedentes

La contratación pública en el Ecuador ha evolucionado desde el año pasado con la promulgación de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública (en adelante LOSNCP) publicada en el RO 395 del 4 de agosto del 2008. La evolución está en el área jurídica y en el área técnica. En la jurídica, la ley reguladora se transformó ascendiendo su categoría de ley general u ordinaria (derogada Codificación de la Ley de Contratación Pública del 21 de febrero del 2001) a ley orgánica; y, tratando a la contratación pública ya no como una situación jurídica específica de la administración del Estado, sino como un sistema, es decir, una dinámica de procedimientos de amplia variedad, aplicados a cada una de las múltiples situaciones contractuales, que deben manipularse a través de la electrónica vigente a nivel mundial.

En la técnica, la Ley ha creado una institución exclusiva para dirigir, elaborar políticas, ejecutarlas y controlar todo el sistema de la contratación públicas: el Instituto Nacional de Contratación Pública (sus siglas SERCOP), realizando el control previo a la celebración del contrato y quitándole esta tarea a la Contraloría General del Estado y a la Procuraduría General del Estado, por lo que la Ley sólo les ha dejado la facultad del control posterior a la celebración del contrato.

Para su ejecución de políticas y control previo, el SERCOP está auxiliado por dos herramientas técnicas: el Registro Único de Proveedores, con sus siglas RUP (Sección I del Capítulo II del Título II de la Ley) y el portal COMPRAPUBLICAS

El Estado Ecuatoriano es una sociedad jurídicamente organizada que tiene territorio, población, fines propios y busca el bien común de sus ciudadanos, a través de la prestación de servicios públicos de calidad.

Específicamente en el Distrito Metropolitano de Quito, capital de la República del Ecuador, la industria de la construcción que ha sido una de las de mejor crecimiento contribuye en gran medida al desarrollo económico y social, a través de solucionar las necesidades básicas como saneamiento proveyendo de agua potable y alcantarillado y de vialidad con la tendencia a mejorar la movilidad de la ciudad.

Dentro de este contexto, se genera el problema de tener establecidos de una manera metódica y ordenada todas las normativas y procedimientos para el control y fiscalización de los proyectos de infraestructura del transporte en el Ecuador y que son administrados por el Estado, para lo cual el desarrollo actual se enfoca en realizar un detallado estudio de los procedimientos que conlleva el control y fiscalización de los procesos constructivos de las obras en transportes.

La dimensión de los proyectos no determina su importancia, más bien la calidad y el cumplimiento de especificaciones técnicas y procesos constructivos controlados y fiscalizados, hacen que el objetivo de desarrollar un proyecto, sea de real beneficio a la comunidad.

2.2. Fundamentación

2.2.1 Técnica

El investigador para realizar el trabajo de investigación acoge los principios técnicos descritos en el Manual de Especificaciones Generales para la construcción de Caminos y Puentes MOP-001-F-2002 aprobado el 30 de abril del 2002.

El investigador considera que lo importante es dar facilidad a la investigación, para lo cual este documento puede ser un aporte técnico y que además plantea alternativas de solución a problemas que se presenten en la ejecución de los proyectos y que optimice el proceso de Control y Fiscalización

El investigador considera que el control y fiscalización de los proyectos de infraestructura vial es muy importante, debido a que los elementos estructurales que conforman las vías, sirven para el desarrollo de la ciudad y del país, por consiguiente, la construcción de tener estándares de calidad y cantidad en su conformación, y así evitar deterioro anticipado.

El investigador tratará de presentar esta investigación de tal manera que contribuyan a la aplicación de los procedimientos para el Control y Fiscalización de los proyectos y sea de influencia en las tomas de decisión, es decir que exista una evolución constante al cambio, promoviendo innovaciones, el fomento de capacidades críticas frente a las realidades existentes.

La educación en definitiva debe promover el progreso humano de la sociedad, al perfeccionar a los individuos perfecciona también al grupo mejorando la calidad humana y social del país, garantizando una sociedad más justa, buena, pacífica y óptima.

2.2.2. Legal

El Estado Ecuatoriano, más específicamente el municipio mantiene una ordenanza sobre un Plan de Uso y Ocupación del Suelo (PUOS).

2.3. Procesos de Contratación Pública mediante el Instituto Nacional de Contratación Pública.

Al SERCOP se lo define como: "Es el entorno que reúne a todas las "partes interesadas" de la contratación pública del país, es decir a los contratantes o compradores, a los oferentes o contratistas, al organismo de control, a los

organismos de planificación, de presupuesto, y de control, los que son articulados a través de los principios, normativa, procedimientos y demás relaciones establecidas por la LOSNCP”.



El Sistema Nacional de Contratación Pública, se lo puede simplificar como un conjunto de procesos, procedimientos y mecanismos de evaluación de las compras realizadas por las instituciones del Estado. Las principales metas del SERCOP son las que se detallan a continuación:

- Garantizar la transparencia en las compras públicas.
- Modernizar los procesos de compras públicas, y de esta manera gestionar de una manera adecuada los recursos estatales.
- Convertir las compras públicas en un elemento dinamizador de la producción nacional.
- Facilitar los procesos de compras, contratación de acuerdo a las necesidades de la Empresa contratante.
- Promover la participación de micro, pequeñas y medianas empresas con ofertas competitivas, como proveedoras del sector público.

2.4. PROCESOS DE CONTRATACION

2.4.1. IDENTIFICACION DE LOS PROCESOS DE CONTRATACION



2.4.1.1 NORMALIZADOS

- **CATALOGO ELECTRONICO:** Registro de bienes y servicios publicados para contratación directa independientemente del monto (reultado de Convenios Marco).
- **INFIMA CUANTIA:** Únicamente se aplica en los siguientes casos: Alimentos y bebidas, Combustibles y Lubricantes, Repuestos y Accesorios, Mantenimiento de Obra, Alquiler de Inmuebles, Otros Servicios. (Resolución INCOP 048) Anexo 1. (Oficio Circular 0048.R.ESPOCH.2011) Anexo 2.
- **SUBASTA INVERSA ELECTRONICA:** Los proveedores pujan hacia la baja del precio ofertado. Monto: superior a \$5.221,85.

Si la Subasta Inversa Electrónica se declara desierta y no se realiza otra, se puede utilizar los procedimientos para bienes y servicios **NO** Normalizado (dependiendo del monto).

2.4.1.2. NO NORMALIZADOS

- **MENOR CUANTIA:** Contratación preferente a la MYPES preferentemente domiciliados en el cantón.
- **COTIZACION:** Invitación a 5 proveedores elegidos por sorteo público de forma aleatoria.
- **LICITACION:** Excepto las consultorías Bienes y Servicios.



MENOR CUANTÍA OBRAS



Según el SERCOP se lo define como:

“Las contrataciones de obras, cuyo presupuesto referencial sea inferior al **0,000007** del Presupuesto Inicial del Estado del correspondiente ejercicio económico. Para el año 2013 se refiere a montos menor a \$ 182.764,89

En el caso previsto en el número 2 se adjudicará el contrato a un Proveedor registrado en el RUP escogido por sorteo público de entre los interesados previamente en participar en dicha contratación.

De requerirse pliegos, éstos serán aprobados por la máxima autoridad o el funcionario competente de la Entidad Contratante y se adecuarán a los modelos obligatorios emitidos por el Instituto Nacional de Contratación Pública.”



COTIZACIÓN



“Cotización es el procedimiento de contratación mediante el cual, debe seleccionar la mejor oferta (más favorable) de entre las ofertas presentadas por los Proveedores habilitados en el RUP y que cumplen con los requerimientos establecidos en los Pliegos, que debe anexar en la creación del proceso.”

- El presupuesto referencial de la contratación debe ser mayor o igual al valor que resulta de multiplicar el coeficiente 0,000007 por el monto del Presupuesto Inicial del Estado y debe ser menor o igual al valor que resulta

de multiplicar el coeficiente 0,00003 por el monto del Presupuesto Inicial del Estado.

- Es decir para el año 2013 el presupuesto referencial para la contratación de una Obra mediante un proceso de Cotización estaría entre **\$ 182.764,89 y \$ 783.278,11.**



“La Licitación es el procedimiento de contratación, en el cual en base al producto de contratación que haya seleccionado, el Sistema enviará una invitación a todos los Proveedores registrados en el Portal COMPRASPUBLICAS que tengan registrada dicha categoría del producto en su RUP.

Como Entidad Contratante deberá calificar las ofertas enviadas por los Proveedores en función de las condiciones y requerimientos establecidos en los Pliegos.”

El procedimiento de Licitación puede ser usado para la contratación de una obra, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- El presupuesto referencial de la contratación debe ser mayor o igual al valor que resulta de multiplicar el coeficiente 0,00003 por el monto del Presupuesto Inicial del Estado.
- Es decir para el año 2013 el presupuesto referencial para la contratación de una obra mediante un proceso de Licitación debe ser mayor o igual a **\$783.278,11**

2.4.2. Registro Único de Proveedores, RUP

- Inscripción de los proveedores vía Internet;
- Habilitación por parte del INCOP;
- Inventario de la capacidad nacional de producción;

- Registro remoto con información centralizada;
- Determinación de áreas que no existe capacidad técnica o experiencia de la consultoría nacional;
- Interconexión con otros sistemas (SRI, MEF, Súper de Cías., IESS);
- Registro de proveedores incumplidos y fallidos.

Fig. 2.1 GRAFICO SERCOP DE LOS PASOS PARA REGISTRARSE COMO PROVEEDOR

Regístrese como Proveedor.

| | | | | | | | |
|---|--------------------------------------|--|--|---|----------------------------|------------------------------|---|
| Paso 1 Términos y Condiciones | Paso 2 Información General | Paso 3 Información del Proveedor | Paso 4 Dirección y Teléfonos | Paso 5 Información de Contactos | Paso 6 Productos | Paso 7 Indicadores | Paso 8 Finalización de Registro |
|---|--------------------------------------|--|--|---|----------------------------|------------------------------|---|

Términos de Uso y Condiciones de Privacidad en el Portal

Por favor, lea atentamente los siguientes términos y condiciones. Al usar las páginas de este sitio, el Usuario acepta estos términos y condiciones de uso. Estos términos y condiciones podrán ser modificados o actualizados en forma periódica.

Los derechos de propiedad intelectual respecto de los servicios, contenidos, logotipos, signos distintivos y dominios del portal, así como los derechos de uso y explotación de los mismos, incluyendo su divulgación, publicación, reproducción, distribución y transformación, son propiedad exclusiva del Ministerio de Industrias y Competitividad (MIC).

Con la aprobación del MIC, de las condiciones generales y responsabilidades de uso del portal.

El Proveedor, acepta las siguientes condiciones relacionadas a la utilización del Nombre de Usuario, Contraseña y Tecnología que tendrá acceso, para realizar transacciones comerciales con las Entidades del Estado a través del Portal.

RESPONSABILIDAD DEL PROVEEDOR
El Proveedor asume la responsabilidad total del uso del portal y sus herramientas con el Nombre de Usuario y Contraseña, registrados por el Proveedor durante la inscripción en el Registro Único de Proveedores (RUP).

Aceptación de Términos y Condiciones SI, declaro haber leído y **Acepto** los Términos y Condiciones NO, declaro haber leído y **NO Acepto** los Términos y Condiciones

Continuar ▶

2.5. ENTIDADES SOMETIDAS AL SISTEMA NACIONAL DE CONTRATACION PUBLICA (SNCP)

- Organismos y dependencias de las Funciones del Estado.
- Organismos Electorales
- Organismos de Control y Regulación.
- Entidades de Régimen Seccional y Autónomo.

- Organismos, entidades y personas jurídicas creadas para la prestación de servicios públicos o desarrollo de actividades económicas.
- Corporaciones, fundaciones o sociedades civiles que,
 1. Sus recursos pertenezcan en 50% o más participación estatal.
 2. El costo del respectivo contrato provenga del 50% o más de recursos públicos.

2.6. FASE PREPARATORIA O ETAPA PRECONTRACTUAL

La fase preparatoria de todo concurso comienza por la formación de la Comisión Técnica. La fase precontractual comprende la publicación de la convocatoria, el procedimiento de aclaraciones, observaciones y respuestas.

2.6.1. PLIEGOS

Es la información técnica, económica y legal (estudios, planos, especificaciones). Son públicos y de acceso gratuito. El oferente adjudicado pagará a la entidad un valor previsto en los pliegos (costos de levantamiento de textos, reproducción y edición de los Pliegos, de ser el caso). Pliegos establecerán plazo de convalidación de errores de forma de las ofertas.

Los interesados podrán realizar preguntas y solicitar aclaraciones sobre los Pliegos a la entidad convocante, en los plazos previstos en ellos. Las preguntas, las aclaraciones, las respuestas y las modificaciones a los pliegos, en caso de existir, se publicarán en el portal COMPRASPÚBLICAS.

Se describirá el OBJETO DE LA CONTRATACIÓN, como se detalla a continuación:

Este procedimiento precontractual tiene como propósito seleccionar la mejor oferta, en los términos del numeral dieciocho (18) del artículo seis (6) de la LOSNCP, para la CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO TIPO BRT PARA EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO”.

Posteriormente se realizará una breve descripción del proyecto.

El Proyecto se encuentra localizado en el cantón Quito, perteneciente al Distrito Metropolitano de Quito, como puede apreciarse en el mapa de ubicación, que consta más adelante.

2.6.2. Presentación y apertura de ofertas: La oferta técnica y económica debidamente sellada, se presentará en la Secretaría de la Comisión Técnica, en el lugar, en la fecha y hora indicadas en la convocatoria.

No se exigirá a los oferentes la entrega de documentos que previamente hayan sido entregados para efectos de habilitarse en el Registro Único de Proveedores RUP.

Los documentos deberán ser legibles, escritos en forma clara, completa.

Los documentos no deberán contener texto entre líneas, enmendaduras o tachaduras, a menos que fuere necesario corregir errores del oferente, en cuyo caso deberán salvarse rubricando al margen.

El oferente incluirá en su oferta la información que se determina en los formularios que constan en la Sección VI Modelos de Formularios. Pueden utilizarse formatos elaborados en ordenador con la condición de que la información sea la que se solicita.

Los documentos se presentarán debidamente encuadernados, foliados y rubricados por el oferente y en el orden descrito en estos pliegos, en dos ejemplares:

Original: Los documentos otorgados en el extranjero se deberán presentar con el apostillado o legalizados ante la autoridad ecuatoriana competente en el extranjero; y,

Copia: Este ejemplar contendrá una copia simple de todos los documentos del original.

Únicamente el oferente adjudicado deberá entregar copias notariadas de los documentos que se requieran para la elaboración del contrato respectivo.

Una hora más tarde de fenecido el plazo para la presentación de ofertas, se procederá a la apertura de las mismas. El acto de apertura de ofertas será público.

2.6.3. Preguntas, Respuestas y Aclaraciones: Si el interesado, luego de inspeccionar y examinar el sitio de las obras y del análisis de los Pliegos detecta un error u omisión o inconsistencia, o necesita una aclaración sobre una parte de los documentos, deberá solicitarla a la Comisión Técnica a través del portal www.compraspublicas.gob.ec.

2.6.4. Convalidación de errores de forma: Si se presentaren errores de forma, las ofertas podrán ser convalidadas por el oferente hasta la fecha indicada en el cronograma de procedimiento.

2.6.5. Adjudicación y Notificación: El Gerente General, con base en los resultados de la evaluación, adjudicará el contrato a la oferta más conveniente conforme a los términos establecidos en el numeral 18 del artículo 6 de la LOSNCP, mediante resolución motivada, de acuerdo a lo establecido en el Art. 8 de la Resolución INCOP No. 022-09 de 12 de mayo de 2009.

La adjudicación del contrato se hará por la totalidad del proyecto; y, de acuerdo al interés institucional y con base en los méritos del proceso.

La notificación de la adjudicación se la realizará a través del portal www.compraspublicas.gob.ec con la respectiva resolución de adjudicación emitida por el Gerente General de la entidad Contratante.

2.6.6. Garantías: De forma previa a la suscripción del contrato, el adjudicatario deberá presentar las garantías previstas en los artículos 74 y 75 de la LOSNCP, en una de las formas indicadas en los numerales 1 y 2 del Art. 73 del mismo cuerpo legal:

2.6.6.1 La garantía de fiel cumplimiento del contrato, que se rendirá por un valor igual al cinco por ciento (5%) del monto del contrato.

De conformidad con el artículo 74 de la LOSNCP, si la oferta económica corregida fuese inferior al presupuesto referencial en un porcentaje igual o superior al diez (10%) por ciento de éste, la garantía de fiel cumplimiento deberá incrementarse en un monto equivalente al veinte (20%) por ciento de la diferencia entre el presupuesto referencial y la cuantía del contrato.

2.6.6.2. La garantía del anticipo que será igual al cien por ciento (100%) del valor recibido por este concepto.

Las garantías indicadas serán entregadas, en cualquiera de las formas establecidas en el Artículo 73 de la LOSNCP. Sin embargo, para la garantía indicada en el numeral 3.13.1, únicamente será rendida en las formas establecidas en los numerales 1, 2 y 5 del artículo 73 de la LOSNCP.

Las garantías se devolverán conforme lo previsto en el Artículo 77 de la LOSNCP.

El valor a entregarse por concepto de anticipo será del “treinta por ciento” (30%) del monto total del contrato. El valor por concepto de anticipo será depositado en una cuenta que el contratista aperturará en un banco estatal o privado de propiedad de entidades del Estado en un cincuenta por ciento o más.

La garantía del anticipo podrá ser reducida proporcionalmente de acuerdo al valor amortizado del anticipo, previa aprobación de la Entidad contratante.

El anticipo otorgado deberá ser devengado proporcionalmente en las planillas presentadas hasta la terminación del plazo contractual inicialmente estipulado y constará de un cronograma que será parte del contrato, de conformidad con decreto No. 791 del R. O. No. 469 del 14 de junio del 2011.

2.6.6.3. Garantía Adicional a la Garantía de Cumplimiento de Contrato de Obras:

El Oferente adjudicado, cuya oferta económica esté por debajo del 90% del presupuesto referencial, deberá presentar una Garantía Adicional a la de cumplimiento de contrato, equivalente a la diferencia entre el 90% del presupuesto referencial y el valor de su oferta económica. Esta garantía será devuelta con la firma del Acta de Recepción Definitiva.

2.6.6.4. Póliza de Seguros: Dentro del término de quince (15) días posteriores a la suscripción del contrato, el adjudicatario deberá presentar al menos pólizas de seguros que incluyan:

2.6.6.4.1. Seguro contra todo riesgo y daños a terceros: Desde la fecha de inicio de las obras, hasta la fecha de entrega recepción definitiva de las obras, el contratista deberá contratar pólizas de seguro, a fin de cubrir los siguientes riesgos:

- Pérdidas o daños, rotura de equipos y maquinaria;
- Pérdida o daños a la propiedad particular; y,
- Lesiones personales o muerte de sus trabajadores o de terceros.

El contratista deberá entregar a la Entidad Contratante, para su aprobación, las respectivas pólizas de seguros, por un monto total asegurado de dos millones dólares de los Estados Unidos de América (USD \$ 2.000.000,00), antes de la fecha de inicio de los trabajos. Dichos seguros deberán contemplar indemnizaciones pagaderas en los tipos y proporciones necesarios para reponer la pérdida o indemnizar los daños o perjuicios ocasionados.

Las condiciones de las pólizas de seguros serán aprobadas y aceptadas por la Entidad Contratante; y, no podrán modificarse sin su consentimiento expreso.

2.7. Proyecto de Contrato: Notificada la adjudicación, dentro de un término de 15 días contado a partir de la misma, la entidad contratante formalizará el proyecto de

contrato que es parte integrante de estos pliegos, de acuerdo a lo establecido en los artículos 68 y 69 de la LOSNCP y 112 y 113 de su Reglamento General.

2.7.1 Precios Unitarios y Reajuste: Las obras se contratarán bajo la modalidad de Precios Unitarios. Las cantidades de obra que constarán en el contrato son estimadas y pueden variar durante la ejecución del mismo.

Los análisis de precios unitarios presentados por el oferente son de su exclusiva responsabilidad. No hay opción a reclamo por precios unitarios.

Los precios unitarios serán reajustados si durante la ejecución del contrato se produjeren variaciones de los costos de sus componentes. El reajuste se efectuará mediante la aplicación de fórmula(s) polinómica (s) elaborada(s) con base en el análisis de los precios unitarios de la oferta adjudicada y conforme lo dispuesto en el Título IV, DE LOS CONTRATOS, Capítulo VII, REAJUSTE DE PRECIOS de la LOSNCP, y de su Reglamento General.

2.7.2. Moneda de Cotización y Pago: Las ofertas deberán presentarse en dólares de los Estados Unidos de América. Los pagos se realizarán en la misma moneda.

2.7.3. Administración del Contrato: La Entidad Contratante designará de manera expresa un Administrador del contrato, quien velará por el cabal y oportuno cumplimiento de todas y cada una de las obligaciones derivadas del contrato. Adoptará las acciones que sean necesarias para evitar retrasos injustificados e impondrá las multas y sanciones a que hubiere lugar.

El Administrador del Contrato velará porque la Fiscalización actúe de conformidad con las especificaciones constantes en los pliegos y en el propio contrato.

2.7.4. Fiscalización: Velará por la correcta ejecución de la obra, a fin de que el proyecto se ejecute de acuerdo a sus diseños definitivos, especificaciones técnicas, cronogramas de trabajo, recomendaciones de los diseñadores y normas técnicas aplicables.

El Plan de Manejo Ambiental servirá de guía para el trabajo de la Fiscalización en el aspecto ambiental; así como también las recomendaciones indicadas en la Licencia Ambiental del proyecto.

2.7.5. Control ambiental: El contratista deberá realizar todas las actividades en observancia de la normativa ambiental vigente. El Oferente se deberá ajustar al Plan de Manejo Ambiental propuesto por la Entidad Contratante que será aprobado por el Ministerio del Ambiente.

2.7.6. Plan de seguridad, salud y ambiente.- El Contratista, dentro de los quince (15) días contados a partir de la fecha de entrega del anticipo, no reajustado, presentará el plan de seguridad, salud y ambiente (SSA) de acuerdo con los lineamientos mínimos establecidos por la normativa nacional ambiental vigente y cumpliendo con los estándares internacionales.

2.7.7. Letreros de Identificación del Proyecto: Al inicio de la obra y en el plazo máximo de quince (15) días contados a partir de la fecha de entrega del anticipo, no reajustado, el Contratista debe suministrar e instalar en las abscisas que señale la fiscalización, vallas metálicas de identificación del Proyecto, de (4.8 x2.4 m), cuyo diseño lo facilitará la Fiscalización.

2.7.8. Plazo de Ejecución

El plazo de ejecución de las obras es de xxx, contados a partir de la entrega del anticipo, no reajustado, al contratista.

En caso de que el oferente presente un plazo inferior para la ejecución de la obras, deberá poner el máximo cuidado al establecer el plazo que oferta; para lo cual debe considerar todas las circunstancias que puedan influir en el desarrollo de los trabajos, tales como :

- a) Facilidad de accesos;
- b) Frentes de trabajo adicionales;
- c) Jornadas de trabajo diurnas y nocturnas;
- d) Jornadas de trabajo en fines de semana;
- e) Elementos de protección de las superficies trabajadas (plásticos, carpas, estructuras móviles, otros), en condiciones de lluvia;
- f) Disponibilidad de los materiales; y,
- g) En general cualquier otra circunstancia que eventualmente podría influir en el avance de los trabajos.

Además, el Contratista evitará suspensiones del cronograma de trabajo por salidas periódicas del personal, para que ello no ocurra, programará turnos, que serán verificados por la fiscalización del proyecto, en consecuencia siempre se mantendrán los cronogramas de trabajo.

En el caso de ofertar plazos menores a lo estimado por la Entidad Contratante el oferente presentará un análisis detallado que justifique razonablemente, el plazo ofertado. Ello implicará el análisis de rendimientos horarios, número de trabajadores y equipos, estrategias constructivas, tecnología apropiada; en general, los argumentos que justifiquen plenamente el plazo propuesto.

2.7.9. Precio de la Oferta

El precio de la oferta deberá cubrir el valor de la depreciación, operación y mantenimiento de los equipos que sean de propiedad y el costo de arrendamiento en caso de ser alquilados, el costo de los materiales, mano de obra, transporte, señalización, seguridad industrial, seguros, mitigación ambiental, etc; los costos indirectos, impuestos, tasas, contribuciones y servicios necesarios para la ejecución completa de la obra a contratarse; es decir, todo lo necesario para entregar la obra contratada lista para ser puesta en servicio.

El oferente deberá cotizar todos y cada uno de los rubros señalados en la Tabla de Descripción de Rubros, Unidades, Cantidades y Precios, Formulario No. 2, que consta en los Pliegos.

2.7.10. Forma de Pago

2.7.10.1. Anticipo: Se otorgará un anticipo del treinta por ciento (30%) del valor del contrato.

2.7.10.2. Valor restante de la obra: El setenta por ciento (70%) restante, se pagará contra presentación de planillas mensuales, debidamente aprobadas por la Fiscalización. De cada planilla se descontará la amortización del anticipo y cualquier otro cargo al contratista, que sea en legal aplicación del Contrato.

El anticipo será devengado proporcionalmente en las planillas presentadas hasta la terminación del plazo contractual inicialmente estipulado y constará de un cronograma que será parte del contrato.

2.7.11. La Fiscalización y la suspensión de los trabajos

La Fiscalización podrá efectuar, en cualquier momento, inspecciones, controles, mediciones o ensayos de los trabajos realizados o en fase de realización y de los materiales de uso en el proyecto. Dichas inspecciones, controles, mediciones o ensayos están encaminadas a comprobar que los trabajos se llevan a cabo de conformidad con los planos y especificaciones y buscan verificar la calidad de los materiales empleados; estas verificaciones no eximirán al Contratista de sus responsabilidades.

La Fiscalización tendrá acceso permanente a todos los sitios donde se desarrollen los trabajos, en cualquier estado de ejecución del contrato. El Contratista deberá prestar a la Fiscalización toda clase de facilidades para el acceso a los sitios y para sus labores de inspección. Con este fin, el Contratista deberá permitir que la

Fiscalización inspeccione el personal, equipo y material necesarios para la obra y establecer durante el Contrato y conservar en perfectas condiciones, las señales y referencias que puedan más tarde facilitar el cumplimiento de las actividades que son de responsabilidad de la Fiscalización.

La Fiscalización solicitará al Administrador, parar la ejecución de una parte o de la totalidad de la obra, en cualquier momento y por el período que considere necesario, en los siguientes casos:

- a) Cuando se detecte incumplimiento del diseño y especificaciones en las obras contratadas;
- b) Si las medidas de seguridad adoptadas por el contratista son insuficientes o inadecuadas para proteger la vida del personal o la integridad de las instalaciones o partes ya construidas; y, fundamentalmente para la seguridad del público;
- c) Por desorganización del contratista, negligencia en la conducción de los trabajos y/o empleo de sistemas inadecuados; y,
- d) Cuando el contratista no acate las órdenes impartidas por la fiscalización, no emplee personal y equipo en la cantidad y calidad requeridas, o no utilizare métodos de construcción establecidos, o se niegue a sustituir a personal inaceptable.
- e) Por incumplimiento del Plan de Manejo Ambiental y de la Legislación Ambiental vigente.

La paralización durará hasta que el contratista acate las recomendaciones impartidas por la Fiscalización.

Las paralizaciones ordenadas por las causas antes anotadas no darán lugar a pagos adicionales, indemnizaciones al contratista, ni a prórroga de plazo.

2.7.12. Obligaciones del Contratista: El contratista se compromete a la correcta y legal ejecución del contrato en los términos establecidos. Los sueldos y salarios

deberán regirse por las leyes vigentes en el Ecuador, serán también de cuenta del contratista y a su costo, todas las obligaciones a las que está sujeto según las leyes, normas y reglamentos relativos a la seguridad social, en especial los de seguridad industrial; y, en general deberá cumplir con la legislación ecuatoriana en la materia relacionada con la ejecución del contrato. El contratista por su parte deberá dar todos los avisos y advertencias requeridos por el contrato o las leyes vigentes (señalización y seguridad vial), para la debida protección del público, personal de la Fiscalización y del contratista mismo, especialmente si los trabajos afectan la vía pública o las instalaciones de servicios públicos.

El contratista deberá cumplir la normativa constante en la legislación ecuatoriana aplicable al cabal cumplimiento de sus obligaciones.

El contratista deberá pagar los sueldos, salarios y remuneraciones a su personal, sin otros descuentos que aquellos autorizados por la ley, y en total conformidad con las leyes vigentes. Los contratos de trabajo deberán ceñirse estrictamente a las leyes laborales del Ecuador. Las mismas disposiciones aplicarán los subcontratistas a su personal.

Serán también de cuenta del contratista y a su costo, todas las obligaciones a las que está sujeto según las leyes, normas y reglamentos relativos a la seguridad social, en especial los de seguridad industrial.

Es de responsabilidad del contratista brindar las facilidades para inspección de las obras; **la toma de muestras para pruebas de laboratorio y la realización de los ensayos correspondientes, a costo del contratista, bajo la vigilancia y supervisión de la fiscalización;** aplicar las medidas ambientales para prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales; así como también la observación de las Leyes de Seguridad e Higiene Industrial y Normativa Ambiental.

El contratista deberá asumir la responsabilidad del diseño de la señalización temporal de obra para aprobación de la Entidad Contratante; su implementación, costo, restitución y remoción de señales y dispositivos de seguridad vial temporal

para obras y propósitos especiales cumpliendo con el Reglamento Técnico Ecuatoriano (INEN) para señalización temporal de obra.

El contratista deberá mantener el área de trabajo, instalaciones o servicios libres de desperdicios o basura en cumplimiento con el Plan de Manejo Ambiental. Al terminar las obras objeto del contrato y como condición necesaria para la recepción de los trabajos, el contratista deberá retirar del área del proyecto los equipos de construcción, materiales no utilizados, basura o desperdicios y todos los objetos de su propiedad que hayan sido utilizados por él o sus subcontratistas durante la ejecución de los trabajos.

El Contratista deberá realizar ensayos de laboratorio para garantizar la calidad de los materiales componentes de los productos finales de la obra; y que deberán cumplir con la normativa que corresponde a este proyecto, así como a normativa vigente en el país y estándares internacionales.

Todos los costos relativos a estos ensayos de laboratorio serán cubiertos por el Contratista de Obra y a efectos de validar sus planillas deberán ser incluidos en los costos indirectos del oferente. Eventualmente, con aprobación de Fiscalización se aceptarán a costo del Contratista, los servicios de laboratorios de universidades del DMQ que tengan Facultades de Ingeniería Civil.

Es obligación del Contratista de Obra presentar los ensayos requeridos por Fiscalización, cuya validez deberá ser comprobada por el Fiscalizador.

2.7.13. Ejecución del Contrato:

2.7.13.1. Inicio, Planificación y Control de Obra: El contratista iniciará los trabajos a partir de la fecha de entrega del anticipo, no reajustado. Dentro de los primeros quince (15) días del plazo contractual, la fiscalización y el contratista, elaborarán el cronograma definitivo, que será aprobado por el Administrador del Contrato. El contratista iniciará los trabajos dentro del plazo establecido en el contrato. En el plazo contractual, el contratista analizará conjuntamente con la

fiscalización el avance de los trabajos, de acuerdo con el cronograma entregado por él en su Oferta .

Igual actualización se efectuará cada vez que, por una de las causas establecidas en el contrato, se aceptaren modificaciones al plazo contractual. Estos documentos servirán para efectuar el control de avance de obra, a efectos de definir el grado de cumplimiento del contratista en la ejecución de los trabajos.

2.7.13.2. Cumplimiento de Especificaciones: Todos los trabajos deben efectuarse en estricto cumplimiento de las disposiciones del contrato y de las especificaciones técnicas, y recomendaciones del Plan de Manejo Ambiental y la Licencia Ambiental del proyecto, dentro de las medidas y tolerancias establecidas en planos y diseños aprobados por la Entidad Contratante.

En caso de que el contratista descubriera discrepancias entre los distintos documentos, deberá indicarlo inmediatamente al fiscalizador, a fin de que establezca el documento que prevalecerá sobre los demás. Cualquier obra que realice antes de la decisión de la fiscalización será de cuenta y riesgo del contratista.

En caso de que cualquier dato o información no hubieren sido establecidos o el contratista no pudiera obtenerlos directamente de los planos, éstas se solicitarán a la fiscalización. La fiscalización proporcionará, cuando considere necesario, instrucciones, planos y diseños suplementarios o de detalle, para realizar satisfactoriamente el proyecto.

2.7.13.3. Personal del contratista: El contratista empleará personal técnico y operacional en número suficiente para la ejecución oportuna de las obras, y con la debida experiencia. El personal técnico deberá ser el mismo que consta en el Listado de Personal que se presentó en la oferta. Para su remplazo se deberá solicitar previamente al Fiscalizador su conformidad acreditando obligatoriamente la capacidad técnica y experiencia igual o superior a las demostradas en la hoja de vida del personal a remplazar. El fiscalizador enviará su informe al Administrador del Contrato, para su aprobación.

El Fiscalizador podrá requerir en forma justificada al contratista, el remplazo de cualquier integrante de su personal que lo considere incompetente o negligente en su oficio, se negare a cumplir las estipulaciones del contrato y sus anexos, o presente una conducta incompatible con sus obligaciones.

2.7.13.4. Materiales: Todos los materiales, instalaciones, suministros y demás elementos que se utilicen en la ejecución del contrato, cumplirán íntegramente las especificaciones técnicas de la oferta, y a su falta, las instrucciones que imparta la fiscalización.

Los materiales a incorporarse definitivamente en la obra, suministrados por el contratista serán nuevos, sin uso y de primera calidad. Serán transportados por él, a su costo y bajo su responsabilidad, hasta el sitio de trabajo, y almacenados adecuadamente hasta su empleo. La fiscalización podrá exigir, cuando así lo considere necesario, se coloquen sobre plataformas o superficies firmes o bajo cubierta, o que se almacenen en sitios o bodegas cubiertas, sin que ello implique un aumento en los precios y/o en los plazos contractuales. Los materiales almacenados, aún cuando se hayan aprobado antes de su uso, serán revisados al momento de su utilización, para verificar su conformidad con las especificaciones.

2.7.13.5. Vigilancia y Custodia: El contratista tiene la obligación de cuidar y mantener las obras a él encomendadas hasta la recepción definitiva de las mismas, para lo cual deberá proporcionar el personal, equipo y las instalaciones adecuados.

2.7.13.6. Trabajos Defectuosos o no Autorizados: Cuando la fiscalización determine que los trabajos realizados o en ejecución fueran defectuosos por causas imputables al contratista, por el empleo de materiales de mala calidad o no aprobados, por no ceñirse a los planos, especificaciones correspondientes, por no cumplir con el Plan de Manejo Ambiental establecido, o a las instrucciones impartidas por la fiscalización, ésta ordenará las correcciones y/o modificaciones a que haya lugar. Podrá ordenar la demolición y reemplazo de tales obras, todo a cuenta y costo del contratista.

Es trabajo no autorizado, el realizado por el Contratista antes de recibir los planos para dichos trabajos, o el que se ejecuta contrariando las órdenes de la fiscalización; por tal razón, correrán por cuenta del Contratista las rectificaciones o reposiciones a que haya lugar, los costos y el tiempo que ello conlleve.

El contratista tendrá derecho a recibir pagos por los trabajos ejecutados de conformidad con los planos y especificaciones que sean aceptados por la fiscalización. No tendrá derecho a pagos por materiales, equipos, mano de obra y demás gastos que correspondan a la ejecución de los trabajos defectuosos o no autorizados. Tampoco tendrá derecho al pago por la remoción de los elementos sobrantes.

Todos los trabajos que el Contratista deba realizar por concepto de reparación de defectos, hasta la recepción definitiva de las obras, serán efectuados por su cuenta y costo, si la fiscalización comprueba que los defectos se deben al uso de materiales de mala calidad, no observancia de las especificaciones, o negligencia del Contratista en el cumplimiento de cualquier obligación expresa o implícita en el contrato.

2.7.13.7. Facturación y Reajuste: El contratista preparará mensualmente las planillas, las cuales se pondrán a consideración de la Fiscalización, dentro del término de los primeros cinco (5) días de cada mes y serán aprobadas por ella en el término de cinco días adicionales (5), luego de lo cual, en forma inmediata, se continuará el trámite y se procederá al pago. Las planillas serán preparadas siguiendo el orden establecido en la Tabla de Cantidades y Precios y se adjuntarán los anexos de medidas, ensayos, aprobaciones y otros que correspondan.

Además, el contratista presentará con las planillas el estado de avance del proyecto y un cuadro informativo resumen, que indicará, para cada concepto de trabajo, vías y puentes, el rubro, la descripción, unidad, la cantidad total y el valor total contratado, las cantidades y el valor ejecutado hasta el mes anterior, y en el período en consideración, y la cantidad y el valor acumulado hasta la fecha. Estos

documentos se elaborarán según el modelo preparado por la fiscalización y serán requisito para tramitar la planilla correspondiente.

En cada planilla de obra ejecutada, el fiscalizador calculará el reajuste de precios provisional, aplicando las fórmulas de reajuste que se indican en el contrato.

La Entidad Pública realizará el reajuste definitivo tan pronto se publiquen los índices del INEC.

2.8. ANÁLISIS FODA

2.8.1 FORTALEZAS

Podemos tomar como fortalezas para el Sistema de Contratación Pública los siguientes factores:

- Asistencia Técnica oportuna, puesto que se abre un diálogo de preguntas y respuestas a través del portal, para que los contratistas puedan esclarecer cualquier duda sobre el proceso de contratación.
- Seguridad informática, al postular por un proceso el contratista se asegura que la información postulada es la que precisamente subió al portal.
- Manejo adecuado de los fondos.
- Conocimiento técnico.
- Grupo de trabajo consistente.
- Información actualizada.
- Imagen Institucional positiva.
- Transparencias electrónicas.
- Autonomía de gestión.

2.8.2. OPORTUNIDADES

- Acceso a proveedores idóneos.
- Acceso a la información.
- Mejoramiento de la infraestructura.
- Estabilidad de las políticas de compras públicas.
- Generación de nuevos productos y negocios.
- Nuevas políticas institucionales.
- Disponibilidad de software especializado.

2.8.3. DEBILIDADES

- Falta de personal.
- Rotación del personal
- Falta de utilización de herramientas tecnológicas.
- Rotación de la dirección ejecutiva.
- Toma de decisiones con coyuntura jerárquica.
- Falta de sociabilización del POA
- Falta de capacitación del personal.
- No disponer de automatización de procesos.
- Falta de seguimiento al plan operativo.
- Falta de delegación funcional (demasiados procesos centralizados que generan cuellos de botella).

2.8.4. AMENAZAS

- Falta de disponibilidad de capacitaciones nacionalidades especializadas.
- Falta Sistemas de control de información.
- Modelo económico no sustentable a largo plazo.
- No pago, no cumplimiento, demora de pago de haberes por parte del Estado.
- Fraude Informático.

- Especulaciones que generan pánico Institucional.
- Constante cambio de marco Jurídico y político dificulta los procesos de compras, inversiones y préstamos.
- Exigencia de presentación de informes de los Organismos de control en plazos reducidos.

CAPITULO III: FISCALIZACION DE LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

3.1. Introducción

El sistema de autobús de tránsito rápido, (*Bus Rapid Transit* en inglés, BRT), se lo conoce también como sistemas de autobús expreso, sistemas de transporte rápidos en autobuses o sistemas de transporte público masivo en autobuses. Este sistema es una solución de transporte de media y alta capacidad en superficie basadas en autobuses. Este tipo de sistemas de transporte revolucionaron el transporte urbano en las últimas décadas por su versatilidad y bajos costos de inversión en infraestructura, mientras permiten una amplia variedad de soluciones de transporte de capacidades similares a las de tranvías y subterráneos.

3.1.1. Generalidades

De acuerdo al Manual MOP 001, Capitulo 1, Disposiciones Generales, numeral 103-4.01. Autoridad del Fiscalizador.- determina lo siguiente:

"El Contratante, durante todo el tiempo que dure la obra, ejercera la fiscalizacion de todos los trabajos, por medio de un representante del Director, designado Fiscalizador"

"El Ficalizador tendra autoridad para inspeccionar, comprobar, examinar y aceptar o rechazar cualquier trabajo o componente de la obra; ademas, el resolvera cualquier cuestion relacionada con lalidad de los materiales utilizados, calidad y cantidad de trabajos realizados, avane de la obra, interpretacion de planos y especificaciones y el cumplimiento del contrato en general"

3.2. Diseño de las Paradas

El diseño de las paradas considera dos elementos principales:

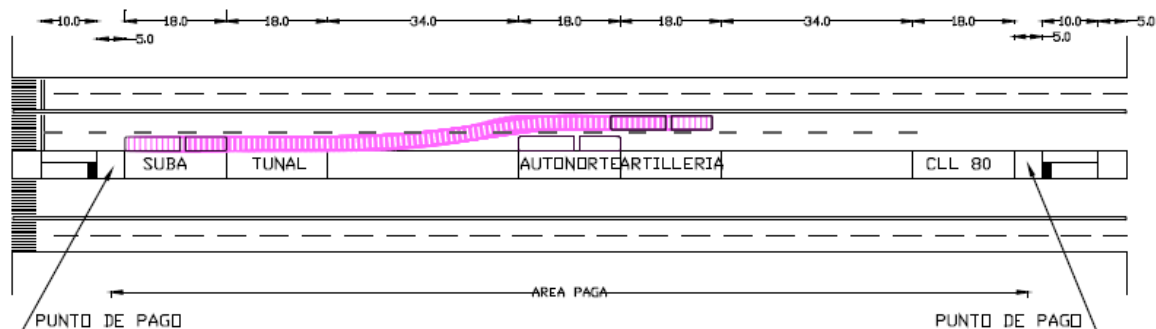
- Minimizar la probabilidad de la formación de colas de buses, evitando retardos para los buses expresos.
- Evitar que la densidad de pasajeros.

Al mismo tiempo se busca minimizar los retrasos de los buses que tendrían como principales consecuencias:

- Disminución de la velocidad comercial de los buses.
- Incremento de flota operacional.
- Las estaciones se dimensionan para atender la demanda en niveles de servicio adecuados considerando los siguientes elementos:
 - Capacidad del vehículo.
 - Tiempo del vehículo parado en la estación.
 - Tiempo promedio de embarque por pasajeros.
 - Capacidad de una parada sencilla con un vehículo a la vez.
 - Capacidad de la parada para buses.

Para que un bus articulado pueda aproximarse a 10 cm de la plataforma en todas las puertas, se requiere una distancia de 34 metros, desde la última parada, incluyendo el largo del bus tenemos como distancia sucesiva entre paradas $34+18=52$ metros.

Dimensiones



3.2.1. Ubicación de las Paradas

- Puntos de ubicación en el corredor de acuerdo a los análisis de transporte realizados (Estudios de Origen y Destino de Viajes y Estudios de Ascenso y Descenso de pasajeros).
- Análisis de los puntos en campo ubicando pasos peatonales como intersecciones o puentes peatonales y puntos de parada existentes.
- Análisis de la sección vial existente para prever la ubicación, teniendo en cuenta el ancho de la estación, el carril de parada, el carril de paso para servicios expresos, las calzadas de tráfico mixto y las zonas de espacio público requeridos. (Andenes o plazoletas).
- Minimización en la adquisición de predios de ser requerido.
- Identificación de infraestructura existente como canales, línea férrea, etc.

3.2.2. Características de las Paradas

- Transparente (seguridad)
- Liviana (impacto urbano y cimentación)
- Flexible (crecimiento a futuro, reubicación)
- Moderna, representativa de la ciudad, etc.
- Funcional (optimización del espacio)
- Modulares(montaje, tráfico)
- Larga vida.
- Fácil mantenimiento.

3.3. Fiscalización de la Construcción de una Parada Tipo

Las obras mediante el cual serán ejecutadas las paradas se dividen en los siguientes capítulos:

- **Preliminares:**

- Replanteo manual para edificaciones
- Excavación a mano para estructuras menores.
- Relleno compactación tierra estructuras menores.
- Desalojo volqueta tierra, escombros.

Las obras preliminares serán de vital importancia para el proyecto, puesto que en esta etapa se hará un chequeo exhaustivo sobre la concordancia de los planos con la realidad, y nos servirá para implantar el proyecto en el lugar.

El replanteo consiste en marcar de los elementos constructivos en la obra propiamente dicha, a tamaño real sobre el terreno, es por esto que hay que medir las veces que sean necesarias y de esta manera evitar errores, puesto que si los errores se detectan en la parte del replanteo las soluciones son más económicas y rápidas.

El fiscalizador del proyecto tomará al rubro “Replanteo manual para edificaciones” como unidad al m² y se sujetará al precio unitario vigente en la Empresa Contratante o de la Oferta presentada por el Contratista.

La excavación a mano para estructuras menores usaremos para excavaciones de tipo manuales tales como zanjas para la instalación de tuberías, cajas de revisión. De la misma manera el relleno y compactación de las mismas se realizará manualmente y compactando con un sapito o pizón en finas capas de 20cm de tal manera de eliminar vacíos y evitar futuros hundimientos.

Una vez rellanadas las zanjas se desalojará el material restante, escombros a los botaderos aprobados por el Municipio de Quito, los cuales se detallan a continuación:

- En el sector de Calderon, la escombrera de Carapungo Etapa E, recibiendo tierra, escombros y asimilables a escombros (material de construcción de obra civil).
- En el sector de Tumbaco, la escombrera de La Alcantarilla (la Morita), recibiendo tierra, escombros y asimilables a escombros (material de construcción de obra civil).
- En el sector del Troje, la escombrera del Troje fase 2, recibiendo tierra, escombros y asimilables a escombros (material de construcción de obra civil).

Segun el Manual MOP 001, Seccion 303. EXCAVACION Y RELLENO, determina que:

"Estos trabajos consistiran en excavacion, transporte, desecho, colocacion, manipuleo, humedecimiento y compactacion del material necesario a remover en zonas de corte y a colocar en zonas de relleno para lograr la construccion de la obra basica"

- **ENCOFRADOS**

- Encofrado y desencofrado murete tablero contrachapado.

El manual MOP 001, en su numeral 503-4.01.2. senala:

"Todos los encofrados se contruiran de mandera o metal adecuados y srran impermeables al mortero y de suficiente rigidez para impedir la distorsion por lapresion del hormigon o de otras cargas relacionadas con el proceso de construccion"

- **CASETA DE CONTROL**

- Cabina cobro incluye silla 1.20*0.85m, cerradura llave seguro.
- Tornos de salida con un solo eje.
- Basureros de tool a=30, h=60, p=25cm

Para la caseta de control vamos a ubicar la cabina de cobro, el rubro puede incluir como en este caso silla y cerradura, o los rubros pueden realizarse por separado si es el caso. Adicionalmente basureros metálicos para los desechos producidos.

- **CERRADURAS – En puertas de acceso a buses**

- Cerrojo de volteo
- Cadena de seguridad 5/32" en puertas de acceso a la parada
- Cerradura llave llave
- Picaporte dorado 3"

Para las puertas de las paradas de ingreso al bus usaremos las cerraduras detalladas anteriormente.

- **OBRA CIVIL Y ESTRUCTURAS**

- Pernos Hilti 3/8"x3"
- Pernos Hilti 1/2"x4"
- Estructura Metálica en tubo redondo de acero galvanizado
- Placas de anclaje pasamanos 0.10x0.10x3mm y estructuras
- Acero de refuerzo $f_y=4200$ kg/cm²
- Hormigón estructural $f'_c=210$ kg/cm²
- Bordillo de hormigón $f'_c=180$ kg/cm²

El numeral 505-4.01.3.4, del Manual del MOP 001, determina que "A menos que especifique de otra manera, las uniones empernadas se harán utilizando pernos de acero de alta resistencia y uniones que trabajen a base de fricción, que estén de acuerdo a lo exigido en las especificaciones para pernos AASHTO M164, ASTM A325 o AASHTO M253 [ASTM A490].

Salvo que se especifique lo contrario, el refuerzo del hormigón armado estará constituido por barras de acero con resaltes, laminadas en caliente o torcidas en frío, los cuales deben satisfacer los requisitos establecidos en las normas INEN que se detalla a continuación:

- ❖ INEN 102; VARILLAS CON RESALTES DE ACERO AL CARBONO LAMINADAS EN CALIENTE PARA HORMIGON ARMADO.
- ❖ INEN 104; BARRAS CON RESALTE DE ACERO AL CARBONO TORCIDAS EN FRIO PARA HORMIGON ARMADO.

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DEL ACERO

En este ítem detallamos pasamanos que se instalarán en las rampas de acceso a las paradas que se fijarán al suelo mediante placas de anclaje y pernos Hilti. La rampa propiamente dicha que se fundirá de hormigón estructural con $f'c=210\text{kg/cm}^2$ ayudado de los encofrados anteriormente mencionado. Finalmente los bordillos que se fundirán delimitando las paradas con hormigón de $f'c=180\text{kg/cm}^2$.

La mezcla de hormigon se realizara tal como lo establece el Manual MOP 001, numeral 503-3, el cual menciona que la mezcla de hormigon debera ser correctamente dosificada y presentara condiciones adecuadas de trabajabilidad terminado. Sera durable, impermeable y resistente al clima.

Si se llegaren producir fisuras durante la fase constructiva, ya sea:

- Fisuras por Retraccion: originadas por la desecacion de la zona superior, son de trazado corto.
- Fisuras por Retraccion Superficial: Muy finas y superficiales, se conectan entre si, semejantes a la piel de cocodrilo.
- Fisuras por deformacion: Debido a las perturbaciones que sufre el hormigon antes de su endurecimiento.

El Manual MOP 001, en su numeral 503.a.10, define como reparar los defectos superficiales en el hormigon, el cual menciona:

"Antes de comenzar a reparar cualquier fisura, esta debe quedar perfectamente limpia"

"El mortero utilizado estara formado por una parte de cemento Portlando y dos partes y media de arena que pasa por el tamiz 1.18mm. El mortero tendra una

consistencia tal que una bola moldeada con la mano sea capaz de mantener su forma"

"El mortero se vierte en la fisura y se compacta por picado, alisando la superficie con una paleta de madera"

Adicionalmente el Manual MOP 001, puntualiza una recomendaciones para mezclas de hormigon el cual menciona, que se debe evitar mezclas viscosas con un exceso de arena, la composicion del aridodebe presentar una buna granulometria, evitando excesos de finos en la arena.

El hormigon debe tener una consistencia nidemasiado fluida ni demasiado seca, con un asiento de 50 a 75mm.

- **CUBIERTAS**

- Cubierta metálica de acero, curva, prepintado e=0.40mm
- Friso metálico prepintado
- Canales de aguas lluvias tool galvanizada de 1/16
- Bajante PVC. Normal de 75mm

Las cubiertas de las paradas serán metálicas de acero, de forma curva tal como se detalla en los planos. Canales de aguas lluvias de conducirán las aguas a través de bajantes de PVC.

- **ACABADOS**

- Mampara de aluminio bronce S-300 vidrio bronce templado de 6mm

- **PISOS**

- Masillado y alisado de pisos esp. 2cm en plataformas.
- Porcelanato tipo Graiman 39x39cm, antideslizante
- Adoquín decorativo de color 6=6cm 400kg/cm2 peatonal
- Sub base clase III

Comenzaremos colocando una sub base clase III como material de mejoramiento en el caso de ser necesario, se realizan ensayos SPT en caso de necesitar determinar la capacidad portante del suelo.

Una vez fundida la rampa de acceso se colocarán adoquines decorativos de acceso a la parada de acuerdo a la normativa vigente.

Dentro de la parada se masillarán los pisos y alisado con espesores de 2cm para terminar con porcelanato como acabado antideslizante.

- **PUERTAS**

- Puertas corredizas 2 hojas 1.80x2.20 Aluminio Serie 100 bronce, tensor, riel.
- Cajas de protección del mecanismo de cierre de apertura de puertas
- Puertas batientes acceso lateral a parada, alum.bronce 3x1 ½", vidrio

Para el caso de las puertas vamos a tener tanto las de ingreso a la parada que serán batientes, así como las puertas de ingreso al bus que serán corredizas de dos hojas, las cuales estarán conectados a un mecanismo de apertura mediante sensor de movimientos.

- **PASAMANOS DE HIERRO**

- Pasamanos hierro galvanizado tubo F 2"x2mm ASTM A-569
- Pasamanos hierro galvanizado tubo F 1"x2mm ASTM A-569

El numeral 505-3 Condiciones generales, del Manual MOP 001, determina que "El contratista notificara al Fiscalizador, por lo menos con 10 días de anticipacion, el inicio de la construccion de cualquier pieza de acero estructural. Antes de empezar la construccion, entregara al Fiscalizador certificados de cumplimiento que conmueben la calidad de todo el acero estructural por utilizarse"

- **PINTURA**

- Pintura de caucho látex

Se refiere a la pintura con la cual se pintara las los laterales de las rampas de ingreso.

- **INSTALACIONES ELECTRICAS**

- Reflector de cuarzo con protector 70 w
- Lámpara fluorecente de 32w tipo tubin completa
- Punto de iluminación reflector
- Punto de iluminación fluorecente
- Tablero de 20 puntos bifásico
- Varilla coperweld de 1.8m 5/8" diámetro
- Acometida 3x4 THHN
- Punto de tomacorriente 110v
- Punto de tomacorriente 220v
- Rele con fotocélula
- Caja antihurto para medido bifásico
- Canalización en acera
- Canalización cruce de calzada en asfalto
- Pozo de revisión de 60x60x1.2 m con tapa

Referido a la parte eléctrica de las paradas, ya sea los reflectores para la iluminación del exterior de la parada, lámpara fluorecente para iluminación interna, los puntos de las dos antes mencionadas, puntos de tomacorriente para conexión de aparatos electrónicos, la canalización del cableado en las aceras y cruce de vía y el pozo de revisión para conexión de los mismos.

- **SONORIZACIÓN**

- Central de sonido
- Parlantes 200w 8 Ohmios
- Micrófonos para perifoneo

- Punto de TV
- Punto de datos
- Tablero de control cabina cobrador

Para la sonorización usaremos parlantes dentro de la parada, con micrófonos de perifoneo en caso de necesitar, punto de televisión que servirá para adecuar un plasma que transmitirá mensajes nacionales, y un tablero de control que se colocará dentro de la cabina del cobrador.

- **SEGURIDAD**

- Central de alarma para 16 puntos
- Punto sensor de movimiento
- Punto sirena
- Punto sensor puertas
- Tablero central de tol galvanizada 90x60x30 cm 15mm espesor
- Accionamiento de puertas completas
- Sensor difuso

El fiscalizador será el encargado de chequear que cada uno de los rubros detallados se construyan de acuerdo a las normas vigentes del Manual MOP 001

3.3.1. Ensayos a realizarse

GENERALIDADES

De acuerdo al Manual MOP 001, Capítulo 1, Numeral 103-3.01, determina que:

"El Contratista deberá proveer todos los materiales requeridos para la realización del proyecto, de fuentes a su elección que hayan sido aprobadas por el fiscalizador"

Numeral 103-3.03. Muestras y ensayos.- "Todos los materiales que se incorporen a la obra berean ser inspeccionados, ensayados y aprobados por el Fiscalizador. Podra considerarse como deficiente cualquier trabajo en el cual se utilicen materiales no aprobados o no autorizados por el Fiscalizador"

"Los ensayos y pruebas se efectuaran de acuerdo a las normas pertinentes de la AASHO o de la ASTM que se encuentren en vigencia cuando se licite el proyecto, de no ser estipulado otro procedimiento en los documentos contractuales"

3.3.1. DUREZA DEL PORCELANATO: Consiste en tomar una muestra, un porcelanato, y realizar la prueba de dureza de acuerdo a la Escala de Mohs.

- La escala de Mohs es una relación de diez minerales ordenados por su dureza, de menor a mayor. Se utiliza como referencia de la dureza de una sustancia. Fue propuesta por el geólogo alemán Friedrich Mohs en 1825 y se basa en el principio que una sustancia dura puede rayar a una sustancia más blanda, pero no es posible lo contrario.

Mohs eligió diez minerales a los que atribuyó un determinado grado de dureza en su escala empezando con el talco, que recibió el número 1, y terminando con el diamante, al que asignó el número 10.

Cada mineral raya a los que tienen un número inferior a él, y es rayado por los que tienen un número igual o mayor al suyo.

| Dureza | Mineral | Se raya con / raya a | Composición química |
|--------|----------|---|---------------------------|
| 1 | Talco | Se puede rayar fácilmente con la uña | $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$ |
| 2 | Yeso | Se puede rayar con la uña con más dificultad | $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ |
| 3 | Calcita | Se puede rayar con una moneda de cobre | $CaCO_3$ |
| 4 | Fluorita | Se puede rayar con un cuchillo de acero | CaF_2 |
| 5 | Apatito | Se puede rayar difícilmente con un cuchillo | $Ca_5(PO_4)_3(OH, Cl, F)$ |
| 6 | Ortosa | Se puede rayar con una lija para el acero | $KAlSi_3O_8$ |
| 7 | Cuarzo | Raya el vidrio | SiO_2 |
| 8 | Topacio | Rayado por herramientas de carburo de wolframio | $Al_2SiO_4(OH, F)_2$ |
| 9 | Corindón | Rayado por herramientas de carburo de Silicio | Al_2O_3 |
| 10 | Diamante | El más duro, no se altera con nada excepto otro diamante. | C |

EJEMPLO DEL RESULTADO DE LA MUESTRA – VER ANEXO 1

3.3.2. ENSAYO DE ABSORCION DEL PORCELANATO

3.3.2.1. Absorción de Agua

Esta prueba sirve para clasificar a los pisos a nivel mundial. El porcentaje de absorción de agua en el cuerpo de la loseta determina si la loseta cerámica es cuerpo porcelánico, vítrea, semi-vítrea, o no-vítrea. La norma ASTM C-373 describe el método de prueba estándar para determinar el porcentaje de agua absorbida por el cuerpo de una loseta cerámica. Los resultados son expresados en el porcentaje del peso del agua absorbida en referencia al peso de la loseta seca.

La loseta impermeable (Porcelánico) tiene una absorción de agua del 0.5 % o menos; vítrea (loseta de piso esmaltada de cuerpo rojo) entre 0.50% y 3%; la semi-vítrea: mayor a 3.0 % pero menor al 7.0 %; y la loseta no-vítrea tiene una absorción de agua de 7-20%. El cuerpo del recubrimiento de pared esmaltado es normalmente no- vítreo con una absorción de agua que frecuentemente excede al 15 %.

3.3.2.2. Cargo de Ruptura y Resistencia a la Flexión

Ambos términos son usados para definir la resistencia de la loseta a romperse debido a cargas puntuales de fuerzas ejercidas sobre la superficie; ejemplos: qué tanto resiste el piso a quebrarse por el peso del carro en una cochera, por el peso de un montacargas sobre un piso instalado en una industria, el peso de un refrigerador, el peso de muebles en una oficina, el peso ejercido sobre las personas y los muebles en un aeropuerto, etc.

La norma ISO 10545-4ASTM C-648 describe el método de prueba estándar para determinar la resistencia a romperse expresada en (N/mm² o Kg/cm²) en la Resistencia a la Flexión y en Newtons o Kgs. fuerza para Cargo la Ruptura. La norma ISO 14411 establece los valores mínimo necesarios, los cuales varían dependiendo del tipo de loseta: Recubrimiento (Azulejo), Piso cuerpo rojo y Piso Porcelánico. A menor % absorción de agua, más cargo a la ruptura y resistencia a la flexión. Interceramic cumple y excede los valores de esta norma.

3.3.2.3. Shock Térmico

La norma ASTM C-484 describe el método de prueba estándar para determinar la resistencia que tiene la loseta cerámica a soportar temperaturas altas y enfriamiento rápido sin que se dañe el esmalte y sin que el cuerpo de la loseta muestre evidencia de desintegración. Todos los pisos Interceramic pasan esta prueba.

3.3.2.4. Resistencia a la Helada

La norma ASTM C-1026 describe el método de prueba estándar para determinar la resistencia que tiene la loseta cerámica para soportar ciclos repetidos de congelación y descongelación. Si el producto no resiste esta prueba, se fisura o se

quebra. Esta prueba sirve para determinar si el producto puede ser usado en exteriores en lugares con climas extremos y aplica solamente para pisos.

El piso Interceramic pasa esta prueba y puede ser usado en exteriores o interiores en cualquier clima, en cuanto al recubrimiento, se recomienda que se use solamente en interiores dado que tiene alto porcentaje de absorción de agua y existe la probabilidad de que no resista esta prueba cuando es instalado en exteriores.

Resistencia al Craquelado (Agrietamiento de la superficie esmaltada)
La norma ASTM C-424 describe el método de prueba estándar para determinar la resistencia que tienen los esmaltes de las losetas cerámicas para soportar la exposición al vapor de alta presión sin agrietarse o "reventarse". Esto determina la resistencia de la loseta para soportar un choque térmico, tal como la limpieza con vapor, la colocación de un sartén caliente sobre la barra de la cocina o instalación en baños sauna. Los esmaltes que resisten esta prueba seguramente no sufrirán agrietamiento alguno. Todos los productos Interceramic pasan esta prueba.

3.3.2.5. Dureza del Esmalte a ser Rayado

La norma Europea EN 101 describe el método de prueba para determinar el grado de resistencia del esmalte a ser rayado y aplica solamente en pisos, NO en recubrimientos. La resistencia al rayado se determina al rayar el esmalte con un mineral de una dureza conocida. La dureza de los minerales es clasificada por la Escala de Mohs, la cual enlista 10 minerales de acuerdo a su dureza. El talco está clasificado como el número uno en la Escala de Mohs y el diamante como el número diez. Una moneda de cobre está clasificada como número 5 al rayar la superficie, la arena o "piedritas" adheridas en la suela de los zapatos está clasificado como número 7.

Los pisos Interceramic esmaltados y no esmaltados resisten a ser rayados en condiciones normales de tráfico desde residencial hasta comercial intenso,

consulte el tipo de piso a comprar para determinar la resistencia al rayado. Interceramic tiene productos con resistencia a ser rayados desde 5, que es tráfico residencial, hasta 7 para tráficos comerciales moderados e intensos.

3.3.2.6. Coeficiente Estático de Fricción

La norma ASTM C-1028 describe el método de prueba estándar para evaluar el grado de resistencia a que las personas se resbalen en superficies secas o mojadas con agua. Para entender esta prueba se hace una analogía: El coeficiente de fricción se calcula dividiendo el peso de una persona parada sobre el piso con zapatos de suela de hule de Neolite, sobre una superficie seca y mojada, entre la fuerza necesaria (lb) para empujarla y que se resbale. El resultado no tiene dimensiones, es decir, es un simple número entre 0 y 1, a mayor valor de COF, menos probabilidad a resbalarse.

Esta prueba se hace en el laboratorio bajo condiciones controladas y es válido solamente considerando agua sobre la superficie, cualquier otro líquido derramado no será válido para esta prueba, además de que existirá más probabilidad a resbalarse en los casos de derrames de: aceite comestible, gasolina, diesel, alimentos líquidos, etc.

En la vida real diferentes variables pueden intervenir para que una persona se resbale, tales como el tipo de suela (hule o cuero), forma de caminar, ángulo del talón al tocar la superficie, tipo de líquido derramado, edad de las personas (niños corriendo, personas edad avanzada, difieren en la forma de caminar), desgaste natural del piso, etc.; por consiguiente esta prueba no es totalmente determinante para correlacionar un resbalón y posible accidente de las personas con la superficie esmaltada.

3.3.2.7. Resistencia a la Abrasión Visible

La norma ASTM C-1027 describe el método de prueba estándar para determinar la resistencia a la abrasión visible de loseta cerámica esmaltada. Esta prueba,

junto con la prueba de dureza del esmalte a ser rayado, se utiliza para clasificar los pisos según el tipo de tráfico; la clasificación se describe con las letras PEI (Porcelain Enamell Institute) seguido de números romanos I, II, III, IV y V. A mayor PEI, más resistencia al desgaste del esmalte por el tráfico de personas, por ejemplo, PEI IV y V con un Rayado >6 se usan para tráfico comerciales.

Consulte el catalogo de productos Interceramic para encontrar el piso correcto de acuerdo a sus necesidades de tráfico.

3.3.2.8. Resistencia a Substancias Químicas

La norma ASTM C-650 describe el método de prueba estándar para determinar la resistencia de la superficie esmaltada al ataque de sustancias químicas, ácidas o alcalinas. Cuando una sustancia química daña la superficie, se quedan manchas sobre la misma y el área pierde color y brillo.

En condiciones reales, las sustancias químicas existen en diferentes concentraciones en la vida cotidiana, ejemplo: Acido acético (vinagre), ácido láctico (Leche), ácido fosforito (Coca-Cola), ácido clorhídrico/hipoclorito de sodio (Cloralex), sosa cáustica (Easy Off para limpiar las cocinas), ácido proveniente de la orina, ácidos álcalis de los aceites de los carros y de los combustibles, etc. Los pisos y recubrimientos Interceramic resisten el ataque de las sustancias químicas, tanto productos esmaltados como no esmaltados de acuerdo a la norma descrita. Cualquier derrame de ácidos debe ser limpiado en un lapso corto de tiempo y la superficie debe ser enjuagada con agua limpia.

Interceramic recomienda una limpieza periódica con agua limpia y cualquier jabón en polvo o limpiador líquido, libre de ácidos, aceites o ceras. No recomienda nunca el uso de ácidos muriáticos porque estos contienen trazas de ácido fluorhídrico, el cual ataca el esmalte de cualquier loseta de cualquier fabricante del mundo.

3.3.2.9. Resistencia al machado

La norma ASTM C-1378 describe el método de prueba estándar para determinar la resistencia de la superficie a ser manchada. Derrames de líquidos, alimentos, orina, sangre, combustibles, óxidos de metal oxidado, agua con sarro, pinturas, etc. pueden manchar la superficie.

Los pisos Interceramic esmaltados y no esmaltados resisten a ser manchados en condiciones normales de uso, en ocasiones es necesario limpiar la mancha con agua, en otras con agua y jabón tallando con una fibra, o con algún solvente en caso de pinturas, o con algún agente químico recomendado por Interceramic. Dependiendo del tipo de mancha será el tipo de limpiador a utilizar.

3.3.3. ENSAYO DE FLEXIÓN DE BALDOZAS

El ensayo tiene como objetivo determinar la resistencia a la flexión de baldosas de terrazo para uso exterior, con la rotura de cuatro probetas.

Las probetas serán baldosas enteras cuando su planta tenga al menos dos lados rectos y paralelos. En otros casos, se extraerá de cada baldosa, por corte, una probeta con la mayor superficie posible de planta que incluya dos lados paralelos, manteniendo la totalidad de su espesor.

Las probetas a ensayar tienen que estar limpias y exentas de cualquier protuberancia. Se mantendrán sumergidas en agua a $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ durante (24 ± 3) horas. Una vez extraídas del agua se procederá a secar las baldosas hasta que la superficie sea mate. El ensayo se efectuará inmediatamente después.

La máquina de ensayar, con una escala de precisión de $\pm 3\%$ sobre el rango previsto de carga, será capaz de aumentar la carga a velocidades variables.

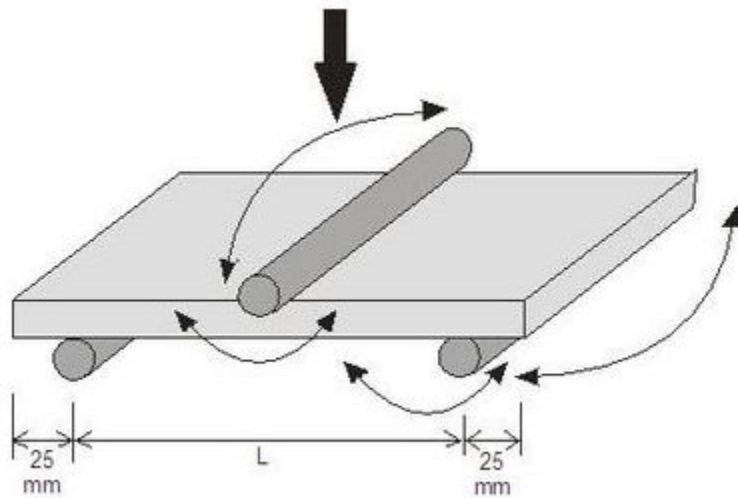
Estará construida de manera que tenga tres apoyos sin provocar torsión a la probeta, por lo que el apoyo superior y uno de los inferiores, como mínimo, tendrán que ser pivotantes.

Los soportes estarán constituidos por una barra de sección circular de radio 20 ± 1 mm, y de longitud superior a la anchura de la probeta. Tanto los soportes

inferiores como el superior se colocarán paralelos, y éste último estará situado equidistante a los soportes inferiores.

La distancia entre los soportes inferiores y el extremo de la baldosa será de 25 mm. En el caso que la distancia entre soportes sea inferior a tres veces el espesor de la baldosa, se reducirá la distancia entre los soportes y el borde de la baldosa a la mitad del espesor de la probeta.

Fig. 3.1. GRAFICO ENSAYO DE BALDOZAS



Fuente: www.google.com

La baldosa se coloca con la cara vista hacia arriba en contacto con la barra de carga superior, simétricamente a los soportes inferiores y de manera que el lado más corto esté paralelo a ellos.

Entre los soportes (la barra inductora de carga superior y la baldosa) se colocan unas piezas de compresión consistente en una lámina de madera contrachapada de densidad media, o de caucho, de 25 mm de anchura, 4 mm de grosor y longitud 10 mm superior a la anchura de la probeta.

A continuación se aplica la carga con incremento uniforme hasta la rotura de la pieza de modo que ésta se produzca en un tiempo de 45 ± 15 segundos.

Se anota el valor de la carga de rotura (P) en kN.

Se mide la anchura (b) y el espesor (t) de la baldosa en el plano de rotura en mm.

EJEMPLO DEL RESULTADO DEL ENSAYO – VER ANEXO 2

3.3.4. ENSAYO A LA COMPRESION EN CILINDROS DE HORMIGÓN

La resistencia a la compresion del hormigon se determinara en base al ensayo establecido en las normas AASHTO T 22 o ASTM C 39.

La resistencia a la compresión simple es la característica mecánica principal del concreto, dada la importancia que reviste esta propiedad, dentro de una estructura convencional de concreto reforzado, la forma de expresarla es, en términos de esfuerzo, generalmente en kg/cm² y con alguna frecuencia lb/pulg²(p.s.i). La equivalencia que hay entre los dos es que 1 psi es igual a 0.07kg/cm². Aunque hoy en día se ha acogido expresarla en MPa de acuerdo con el sistema internacional de unidades.

La forma de evaluar la resistencia del concreto es mediante pruebas mecánicas que pueden ser destructivas, las cuales permiten probar repetidamente la muestra de manera que se pueda estudiar la variación de la resistencia u otras propiedades con el paso del tiempo. Para las primeras se utilizan tres tipos de muestras: cilindros, cubos y prismas. Para las segundas hay diferentes sistemas.

El ensayo mas universalmente reconocido para ejecutar pruebas de resistencia mecánica a la compresión simple es el ensayo de probetas cilíndricas, las cuales se funden en moldes especiales de acero o hierro fundido que tienen 150mm de diámetro por 300mm de altura (relación diámetro: altura 1:2). Los procedimientos relativos a este ensayo hacen referencia a la confección de cilindros y al ensayo de resistencia compresión.

Una vez que la muestra de concreto fresco ha sido correctamente seleccionada de manera que sea representativa de toda la masa, se procede de la siguiente

manera:

Antes de colocar el concreto en el molde, es necesario aceitar el interior del cilindro para evitar que el concreto se adhiera al metal; para hacer esto, es suficiente untar las paredes y el fondo con una brocha impregnada de aceite mineral; la capa de aceite debe ser delgada y en el fondo no debe acumular aceite.

El cilindro se llena en tres capas de igual altura (10cm) y cada capa se apisona con una varilla lisa de 16mm de diámetro con uno de sus extremos redondeados, la cual se introduce 25 veces por capa en diferentes sitios de la superficie del concreto, teniendo en cuenta de que la varilla solo atravesase la capa que se esta compactando, sin pasar a la capa siguiente. Al final de la compactación se completa el llenado del molde con más mezcla y se alisa la superficie con la ayuda de un palustre o de una regla.

Una vez que se ha llenado cada capa, se dan unos golpes con la varilla o con un martillo de caucho a las paredes de este, hasta que la superficie del concreto cambie de mate a brillante, con el objeto de eliminar las burbujas de aire que se hayan podido adherir al molde o hayan quedado embebidas en el concreto. Los cilindros recién confeccionados deben quedar en reposo, en sitio cubierto y protegidos de cualquier golpe o vibración y al día siguiente se les quita el molde cuidadosamente. Inmediatamente después de remover el molde, los cilindros deben ser sometidos a un proceso de curado en tanques de agua con cal, o en un cuarto de curado a 23°C, con el fin de evitar la evaporación del agua que contiene el cilindro, por la acción del aire o del sol, y en condiciones estables de temperatura para que el desarrollo de resistencia se lleve a cabo en condiciones constantes a través del tiempo. En estas condiciones los cilindros deben permanecer hasta el día del ensayo.

Segun el numeral 503.a.8 del Manual MOP 001 determina:

"Cuando la resistencia a la compresión esta especificada a los 28 días, la prueba realizada a los 7 días debera tener minimo el 70% de la resistencia especificada a los 28 días".

EJEMPLO DEL RESULTADO DEL ENSAYO – VER ANEXO 3

Fig. 3.2. GRAFICO MUESTRAS DE CILINDROS



Fuente: www.google.com

3.3.5. ENSAYO DE PROBETAS PRISMATICAS O VIGAS

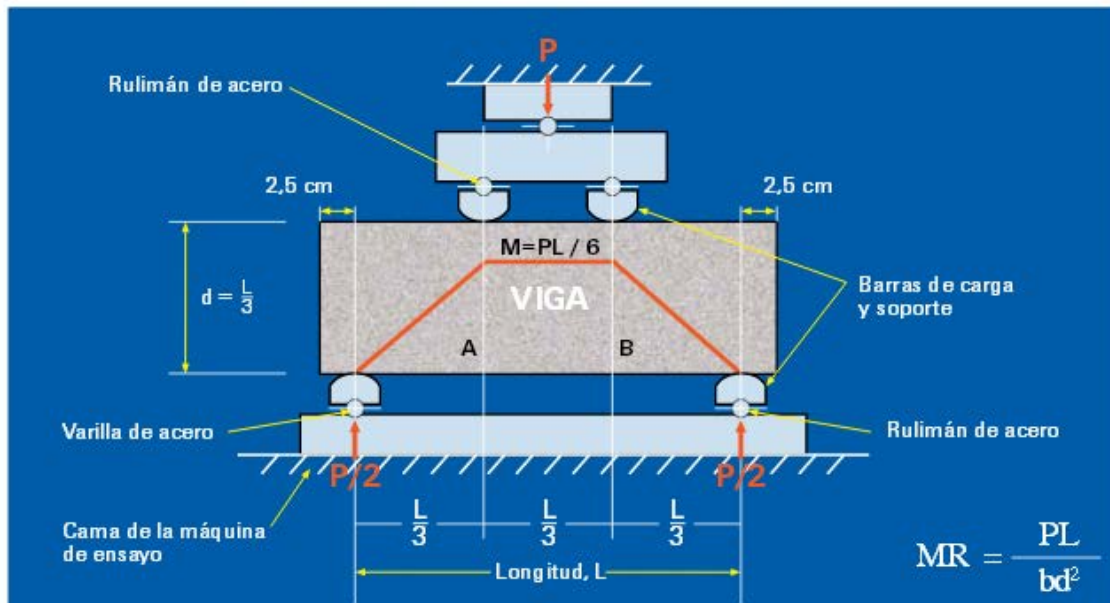
La resistencia a la flexión se determina en base al ensayo establecido en las normas AASHTO T 97 [ASTM C 78] o aashto a98 [astm c 496] con especimenes de hormigon elaborados y curados de acuerdo con los metodos que se indican en la norma AASHTO T 23 [ASTM C 31] o T 126 [ASTM C 192].

Los ensayos de probetas prismáticas o vigas sirven para determinar la resistencia a la tracción por flexión (MR) son comúnmente de sección transversal cuadrada de 150 mm de lado y una longitud de 500 mm.

Un ensayo debe ser el promedio de dos probetas he chas de la misma muestra de hormigón y ensayadas a 28 días o a la edad establecida para la determinación de la resistencia del hormigón a compresión ($f'c$) o a tracción por flexión (MR).

De acuerdo con el ACI 318 (5.6.2.1) es necesario hacer no menos de un ensayo por cada día de hormigonado; pero no menos de un ensayo por cada 110 m de hormigón colocado y no menos de un ensayo por cada 460 m de losas o muros colados.

Fig. 3.3. GRAFICOS MUESTRAS VIGAS DE HORMIGON



Siendo el hormigón un material preparado con componentes heterogéneos y estando los ensayos sometidos a variaciones que no pueden ser totalmente controladas, no debe limitarse su aceptabilidad sólo para aquellos hormigones en los que todos sus ensayos arrojen valores iguales o superiores a las resistencias de diseño.

Por lo general la aceptabilidad del hormigón se basa en ensayos a los 28 días, pero puede especificarse para cualquier otra edad, más temprana o más tardía. Los ensayos que se realizan sobre las muestras de hormigón a otras edades, diferentes de la especificada para la aceptación del hormigón, son útiles para conocer el desarrollo de su resistencia.

Ha sido necesario desarrollar un procedimiento de evaluación que permita establecer los límites de aceptabilidad en función, no sólo de los resultados de los ensayos de las probetas, sino de la posible regularidad de la producción del hormigón y de las exigencias, derivadas del tipo de obra, sobre los límites mínimos de esa aceptabilidad.

El promedio de las resistencias de las vigas, ensayadas según la Norma ASTM-C78, resulte por lo menos igual al 85% del MR especificado y ninguna viga tenga una resistencia menor que el 75% de dicho módulo.

3.3.6. ENSAYOS DE ADOQUIN

El cemento, aridos, pigmentos y aditivos empleados en la fabricación de adoquines deberán cumplir los requisitos establecidos para dichos materiales en la Norma INEN 1.488.

Adoquín, pieza de piedra labrada de forma prismática que, dispuesta junto a otras, se utiliza para empedrar una superficie, consiguiendo un suelo que sirve de firme para una carretera, camino o espacio abierto de una ciudad (calle, plaza o

parque). El tamaño de un adoquín en un modelo estándar se sitúa alrededor de 20 x 10 x 15 cm, un sólido fácilmente manejable por un hombre con una mano. Las caras laterales están un poco achaflanadas para que el encaje entre piezas quede asegurado en su colocación. Esta operación se lleva a cabo haciendo descansar los adoquines sobre un lecho de arena, que posteriormente se riega con una lechada de cemento que actúa de ligante entre las juntas y aglutina las piezas.

Aspecto: Deben presentar un aspecto compacto, sin fisuras, ni descascaramiento, saltaduras o cualquier otra irregularidad que pueda interferir con su correcta colocación. Sus aristas deben ser lisas y regulares en toda su longitud.

Tolerancia dimensional: Las medidas de largo y ancho de los adoquines no deben variar en más de 2 mm con respecto a las medidas nominales fijadas por el fabricante. El espesor debe estar comprendido dentro de -2 mm y $+5$ mm del espesor nominal.

Peso Unitario: El peso unitario de los adoquines, secados al horno, no debe ser inferior a 2200 kg / m³.

Resistencia a la compresión: Se definen dos niveles de resistencias características a la compresión: 350 y 450 kgf/cm². La selección de resistencia se hará conforme al diseño del pavimento.

Absorción: El porcentaje máximo de absorción debe ser 7% como promedio y de 8% en adoquines individuales. Este requisito es aplicable en zonas donde se producen ciclos de hielo-deshielo.

Resistencia al Desgaste: Presentan en general una buena resistencia al desgaste, sin embargo, en determinadas condiciones, se podrá exigir el cumplimiento de esta propiedad, aceptándose un desgaste de 15 cm³ / 50 cm², correspondiente a una pérdida de espesor inferior a 3 mm.

Criterios de Aceptación y rechazo:

- a. El muestro debe corresponder al 1 % de los adoquines de la partida, con un mínimo de 5 unidades para cada ensayo.
- b. Se aceptan sin observaciones las partidas de adoquines que cumplan, en todos los ensayos con los valores promedios indicados anteriormente.
- c. En caso de que algunos de los valores resulten insuficientes, se repetirá el ensayo correspondiente con el doble del número de unidades (10 adoquines).
- d. Se rechaza la partida de adoquines que, en definitiva, no satisfaga todos los valores promedios y mínimos exigidos, luego de haber repetido todos los ensayos que correspondiera.

El adoquin terminado debe presentar una resistencia en el ensayo de compresion, realizado en un adoquin entero, conforme lo establece la norma INEN 1.485.

EJEMPLO DE ENSAYO A LA COMPRESION EN ADOQUIN – VER ANEXO 4

3.3.7 ENSAYO A LA SUB-BASE

Los agragdops empleados en la construccion de Capas de Subbase deberan graduarse uniformenete de grueso a fino y cumpliran las exigencias de granulometria que se indican en la Tabla 403-1.1 del Manula MOP 001.

EJEMPLO DE ENSAYO A LA DENSIDAD HUMEDAD DE MATERIAL GRANULAR – VER ANEXO 5

3.3.7.1 Ensayo de Abrasión

Norma INEN 860 y 861 [AASHTO T-96]

Los agregados deben ser capaces de resistir el desgaste irreversible y degradación durante la producción, colocación y compactación de las obras de pavimentación, y sobre todo durante la vida de servicio del pavimento.

Debido a las condiciones de esfuerzo-deformación, la carga de la rueda es transmitida a la superficie del pavimento a través de la llanta como una presión vertical aproximadamente uniforme y alta. La estructura del pavimento distribuye los esfuerzos de la carga, de una máxima intensidad en la superficie hasta una mínima en la subrasante.

Por esta razón los agregados que están en, o cerca de la superficie, como son los materiales de base y carpeta asfáltica, deben ser más resistentes que los agregados usados en las capas inferiores, sub base, de la estructura del pavimento, la razón se debe a que las capas superficiales reciben los mayores esfuerzos y el mayor desgaste por parte de cargas del tránsito.

También se está usando el ensayo de abrasión para calificar la calidad de piedras, y bloques de roca para obras de defensa ribereña, etc. para lo cual se deberá someter primero a un proceso de chancado a fin de tener la muestra de ensayo.

3.3.7.1.2 Aparatos y Materiales

- Balanza, que permita la determinación del peso con aproximación de 1 g.
- Estufa, que pueda mantener una temperatura uniforme de 110 ± 5 °C (230 ± 9 °F).
- Tamices.
- Máquina de Los Ángeles: la máquina para el ensayo de desgaste de Los Ángeles tendrá las características que se indican: Consiste en un cilindro

hueco, de acero, con una longitud interior de 508 ± 5 mm (20 ± 0.2 ") y un diámetro, también interior, de 711 ± 5 mm (28 ± 0.2 "). Dicho cilindro lleva sus extremos cerrados y en el centro de cada extremo un eje, que no penetra en su interior, quedando el cilindro montado de modo que pueda girar en posición horizontal alrededor de este eje. El cilindro estará provisto de una abertura, para introducir la muestra que se desea ensayar, y un entrepaño, para conseguir la rotación de la mezcla y de la carga abrasiva. La abertura podrá cerrarse por medio de una tapa con empaquetadura que impida la salida del polvo, fijada por medio de pernos. La tapa se diseñará de manera tal que se mantenga el contorno cilíndrico interior. El entrepaño se coloca de modo que la carga no caiga sobre la tapa durante el ensayo, ni se ponga en contacto con ella en ningún momento. El entrepaño será desmontable, de acero, ocupando longitudinalmente toda una generatriz del cilindro y se proyectará radialmente, y hacia el centro de la sección circular del cilindro, en longitud de 89 ± 2 mm ($3,5 \pm 0.1$ "). Tendrá un espesor tal que permita montarlo por medio de pernos u otro medio apropiado, de forma que quede instalado de un modo firme y rígido. La distancia del entrepaño a la abertura, medida a lo largo de la circunferencia del cilindro y en el sentido de la rotación, será mayor de 1.27 m (50").

3.3.7.2. ENSAYO DE GRANULOMETRIA

Las exigencias de granulometria seran comprobadas por el ensayo granulometrico especificado en la norma INEN 697 [AASHTO T-11 y T-27]

El peso especifico de los agregados se determinara de acuerdo al metodo de ensayo estipulado en la norma INEN 856.

El peso unitario del agregado se determinara de acuerdo al metodo de ensayo determinado en la norma INEN 858.

3.3.8. ENSAYO DE COMPACTACION DE LA SUBRASANTE

Para el control de la compactacion de suelos a nivel de subrasante y mas bajo en corte el Manuel MOP 001, determina que se debe realizar de humedad-densidad, la densidad maxima de laboratorio de acuerdo al metodo de ensayo AASHTO T-180, metodo D, con la modificacion permitida en cuanto al reemplazo de material retenido en el tamiz de 3/4", por material retenido en el numero 4.

Para ensayos de tipo CBR se efectuara de acuerdo a los procedimientos pertinente establecidos en las normas INEN.

El control de densidad en la obra sera llevado a cabo de acuerdo a los siguientes metodos:

3.3.8.1 ENSAYO DE COMPACTACION CON DENSIMETRO NUCLEAR

Su objetivo es determinar la Humedad y la Densidad Seca de los suelos en el campo mediante métodos nucleares, sin tener que recurrir a métodos de intervención física.

Nos permite determinar rápidamente y con precisión la Densidad Seca y la Humedad de los suelos en el campo, sin tener que recurrir a métodos de intervención física, tales como la extracción de testigos.

El equipo utilizado para este ensayo, determina la Densidad mediante la transmisión, directa o retrodispersada, de los rayos gamma, cuantificando el número de fotones emitidos por una fuente de Cesio-137. Los detectores ubicados en la base del medidor detectan los rayos gamma y un microprocesador convierte los conteos en una medida de Densidad.

Por el contrario, para determinar la Humedad de los suelos y materiales semejantes, se utiliza el principio de termalización de neutrones. El Hidrógeno

(agua) en el material frena los neutrones emitidos por una fuente construida de Americio 241: Berilio. La detección de los neutrones frenados se hace mediante detectores de Helio-3 situados en la base de la sonda.

Densímetro Nuclear

Es un equipo portátil que emite radiación ionizante y que" se utiliza para medir la humedad y densidad de suelos bases, hormigón y asfalto.

- Medidas de densidad y humedad: "kg/m³" o "g/cm³ y porcentaje.
- Peso: 13,5 kilogramos

Tipos de Mediciones con Densímetro Nuclear

Retro- Transmisión: Es un modo rápido y no destructivo. La fuente de emisiones gamma y los detectores permanecen dentro del densímetro, colocado sobre la superficie del material analizar. Las emisiones gamma penetran en el material evaluado, las emisiones que son recibidas por los detectores son cuantificadas. La retro-transmisión es usada principalmente en capas delgadas, sean asfálticas o losas de concreto hidráulico.

Transmisión directa: (Es la más riesgosa porque la fuente radiactiva sale del aparato.)

En este modo de operación la fuente gamma se posiciona a una profundidad específica, dentro de la capa del material a evaluar, mediante su inserción a través de un orificio de acceso hecho con la varilla de perforación. Las emisiones gamma son transmitidas a través del material, hacia los detectores, dentro del densímetro. Este tipo de operación minimiza la incertidumbre ocasionada por las superficies rugosas y la composición química del material evaluado, determinando una elevada exactitud en las mediciones. La transmisión directa es utilizada para la evaluación en capas con espesor de medio a grueso, de suelos, agregados, capas asfálticas losas de concreto hidráulico.

Humedad: La medición de humedad es un ensayo no destructivo; la fuente de neutrones y el detector permanecen dentro del densímetro, sobre la superficie del material a analizar.

Emisiones de neutrones, a alta velocidad, son introducidas en la capa evaluada y son detenidas parcialmente por sus colisiones contra los átomos de hidrógeno dentro del material. El detector de Helio en el densímetro cuenta la cantidad de neutrones termalizados (con velocidad disminuida); que correlaciona directamente con la cantidad de humedad en el material evaluado.

Las fuentes van selladas, encapsuladas(soldadas) en acero inoxidable, para evitar toda fuga del material radiactivo. Las emisiones de fotones y neutrones no tienen protección.

Operación correcta con Densímetro Nuclear en terreno

Antes de proceder a la operación, con el equipo radiactivo, se demarcará el área de trabajo con conos, letreros y el símbolo relacionado con el riesgo de la radiactividad.

Solo el operador "autorizado" manipulará el equipo, permaneciendo en las proximidades sólo el personal autorizado y restringiendo el ingreso de personal ajeno a la operación.

Primero se perforara y marcara el suelo y el perímetro de la placa de raspado para que, posteriormente, el operador baje el vástago procediendo a medir.

Nunca debe bajarse el vástago sin que el equipo este completamente apoyado en el suelo y ubicado en la perforación.

No se trabajara en zonas de vehículos o maquinarias en movimiento, coordinando los trabajos con la supervisión a fin de determinar, previamente, los accesos, rutas de circulación, zonas de medición y horarios.

Verificar que las vías de circulación en el área de operación estén expeditas.

Una vez finalizada la tarea se procederá a guardar y mantener en su caja de transporte, el equipo, retirar la señalización en el terreno.

EJEMPLO DE ENSAYO DE COMPACTACION CONDENSIMETRO NUCLEAR – VER ANEXO 6

3.3.8.2 ENSAYO DE COMPACTACION MEDIANTE CONO Y ARENA.

Este método según la AASHO 191-61 determina lo siguiente:

Determinar la Densidad Seca y la Humedad de Un suelo compactado En el campo y verificar el Grado de Compactación del suelo en el campo. Este ensayo proporciona un medio para comparar las densidades secas en obras en construcción, con las obtenidas en el laboratorio.

Para ello se tiene que la densidad seca obtenida en el campo se fija con base en una prueba de laboratorio. Al comparar los valores de estas densidades, se obtiene un control de la compactación, conocido como Grado de Compactación, que se define como la relación en porcentaje, entre la densidad seca obtenida por el equipo en el campo y la densidad máxima correspondiente a la prueba de laboratorio.

EQUIPO

- Equipo de Densidad de campo
- Cono Metálico (diámetro 4 plg.).
- Arena Calibrada (Arena de Ottawa).
- Placa metálica hueca (diámetro del agujero 4 plg.).
- Balanza con una precisión de 0. 10 lb.

- Pica, para extraer la arena del suelo en estudio.
- Bolsas plásticas, para echar la muestra extraída del suelo.

PROCEDIMIENTO

- Antes de iniciar el ensayo, se debe calibrar el equipo de densidad de campo, para de esta forma obtener el peso volumétrico de la arena calibrada y el peso de arena calibrada que queda en el cono después de ejecutar el ensayo; datos que nos sirven en la determinación de la Densidad de Campo.
- Seguidamente se nivela el suelo compactado en el campo y se retira el material suelto.
- A continuación se coloca la placa y se comienza a hacer una perforación, teniendo como guía el agujero interior de la placa, a una profundidad de 10 a 12 cm.
- Todo el material que se saque del agujero se coloca en una bolsa plástica y se pesa.
- Para determinar el volumen del agujero, utilizamos el equipo de densidad de campo de la siguiente forma:
 - ❖ Se determina el peso inicial del frasco con la arena calibrada.
 - ❖ Luego se invierte y se coloca sobre la placa, la cual está colocada en la parte superior del agujero; se abre la llave del cono, permitiendo el paso de la arena.
 - ❖ Cuando el agujero y el cono están llenos de arena, se cierra la llave y se procede a determinar el peso final del frasco y la arena contenida en el.
 - ❖ Por la diferencia de los pesos del frasco más la arena inicial y del frasco más la arena final, obtenemos el peso de la arena contenida en el agujero y el cono.

- ❖ A este valor le restamos el peso de la arena que cabe en el cono, obteniendo de esta forma el peso de la arena contenida en el agujero.
- ❖ El peso de la arena dividida por su densidad, obtenida en el laboratorio mediante la calibración, nos da el volumen del agujero.
- ❖ Finalmente se debe determinar en el laboratorio, la densidad seca máxima y la humedad de la muestra recuperada del agujero, para de esta forma, determinar el Grado de Compactación.

3.3.9. ENSAYO AL ACERO DE REFUERZO

El acero de refuerzo se inspeccionara y muestreara en el lugar de aprovisionamiento, siguiendo lo recomendado en la norma INEN 106.

El numeral 807-2.03, del Manual del MOP 001, determina que el fiscalizador tomara, por su parte, un juego de muestras por cada 20 toneladas o fraccion de cada tipo de Barras de Refuerzo y seran ensayadas a tension y doblado.

Si en la inspeccion de las muestras se determinare que mas de un 5% de las barras que conforman un lote presentan defectos de fabricacion, como alta porosidad, inclusiones de materias extranas, grietas radiales o picaduras de oxido mas de un 10% de area de una barra, se rechazara el lote.

Los ensayos señalados están establecidos en las normas:

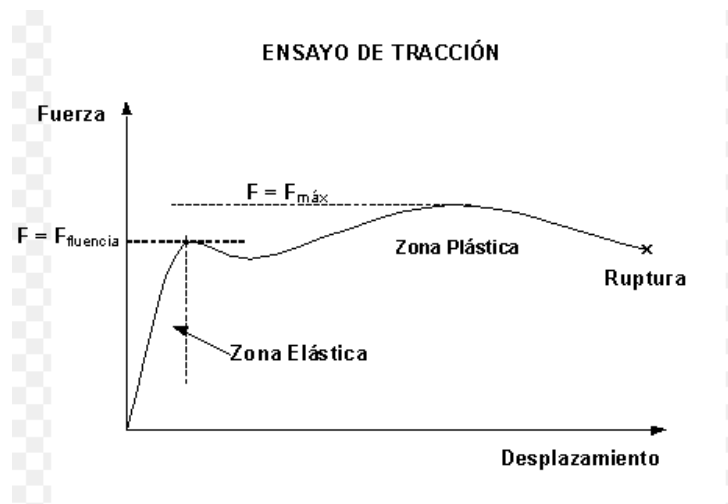
INEN 109; ENSAYO DE TRACCION PARA EL ACERO

Este ensayo consiste en someter la probeta a un esfuerzo de tracción creciente, generalmente hasta la rotura, con el fin de determinar una o más de las propiedades mecánicas del material ensayado.

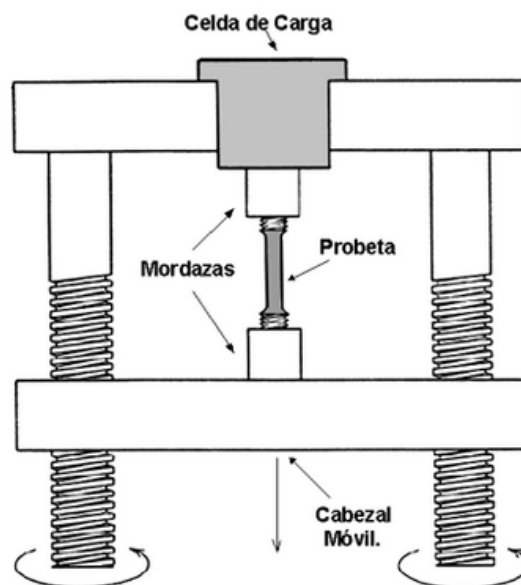
Los resultados obtenidos en la determinación de propiedades mecánicas del material en un ensayo de tracción específico o individual dependen de:

- Los tratamientos térmicos a los que se haya sometido el material.
- Las manipulaciones mecánicas que hubiera sufrido
- El trabajo en frío con producción de acritud sobre la probeta, puede alterar o destruir el fenómeno de fluencia. En estos casos podrá medirse el límite de fluencia convencional o bajo carga, considerando que no corresponde exactamente al anterior para determinado material.

Fig. 3.4. GRAFICO ENSAYO DE TRACCION DEL ACERO



Fuente: www.google.com



3.4. FISCALIZACION DE LA CONSTRUCCION DE TERMINALES DE LOS BRT

3.4.1. INTRODUCCION

Los Terminales de Transferencia son una estación multimodal, con tecnología para un control automatizado de las operaciones, que ofrece servicio de transporte interprovincial, interparroquial e interurbano, para brindar mayores facilidades de desplazamientos a los usuarios.

La Construcción comprende: Edificio principal, edificio de encomiendas, plaza comercial, edificio de servicios al conductor, oficinas de asignación de frecuencias, andenes de llegada y salida de buses interprovinciales e intercantonales, vías de acceso y comunicación interna, estacionamiento público.

Fig. 3.5. FOTOGRAFIA TERMINAL DE TRANSFERENCIA



Fuente: www.google.com

El concepto de terminal se hace referencia a aquel espacio físico en el que terminan y comienzan todas las líneas de servicio de transporte, de un determinado tipo de transporte. En este sentido, la palabra terminal está utilizada casi como un sustantivo aunque en realidad es un adjetivo que califica a una estación o a una parada como la terminal.

La noción de que un espacio físico sea la terminal de un servicio de transporte supone que es allí de donde parten y hacia donde llegan todos los vehículos o transportes que se pongan en marcha. Las terminales son generalmente las estaciones o paradas más importantes de todo el recorrido por varias razones. En primer lugar, porque es allí donde normalmente permanece toda o gran parte de la flota, por lo cual el espacio debe ser más grande. En segundo lugar, la terminal es también el lugar al que todas las líneas de recorrido llegan, lo que supone que el movimiento de vehículos y de personas es mucho más importante también.

Dependiendo del tipo de transporte que se trate, como así también de la región en la que se ubique, la terminal podrá ser más o menos sofisticada.

3.4.2. Fiscalización de la Construcción de la Terminal Corredor Tipo BRT

Las obras mediante el cual serán ejecutada la Terminal se detalla a continuación:

Edificio principal, edificio de encomiendas, plaza comercial, edificio de servicios al conductor, oficinas de asignación de frecuencias mediante los siguientes rubros:

| RUBRO |
|--|
| Mampostería Bloque prensado 15x20x40cm |
| Enlucido Vertical paletado fino e=2cm |
| Hormigón estructural clase A f'c=210kg/cm2 |
| Malla electrosoldada R-158 150x150x5,5mm |
| Placa colaborante para losa e=076mm |
| Contrapiso HS.180 e=5cm, Empredado e=10cm |
| Cielo raso fibra mineral 0,6x1,2 e=12mm |
| Impermeabilización de cubierta |
| Masillado de pisos mortero 1:3 esp=2cm |
| Porcelanato Tipo Graiman 39x39cm |
| Cerámica para pared 20x20cm |
| Ventana corred, vidrio bronce 6mm |
| Puerta aluminio bronce Tub. 4"x1 3/4 batiente |
| Cerradura llave-seguro de pomo |
| Cerradura de baño de pomo |
| Inodoro blanco tanque bajo |
| Lavamanos blanco |
| Loseta mesa de cocina |
| Canalización PVC Normal 75mm |
| Rejilla cromada de 75mm |
| Pintura pared de caucho latex |
| Tubería ducto eléctrico PVC 110mm 4 vías |
| Hormigón ciclópeo 180kg/cm2 |
| Acero de refuerzo en barras Fy=2800-4200kg/cm2 |
| Vereda perimetral hormigon simple 180kg/cm2 |
| Punto de iluminación |
| Lámpara fluorecente 2x40w, acrilico |
| Tablero térmico GE2-4 puntos |
| Caja de revisión 60x60x60cm |
| Desague PVC Normal 110mm |
| Desague PVC Normal 50mm |
| Bajante de lluvia PVC 4" |
| Punto teléfono cable |
| Punto tomacorriente |

3.4.3. Proceso Constructivo

Las obras preliminares mediante el que, vamos a dar inicio para la construcción de la Edificación se detallan a continuación:

- Limpieza, nivelación y trazo del terreno
- Excavación
- Plantilla
- Cimentación

La limpieza del terreno, será lo primero que haremos, con el fin de retirar toda la basura, vegetación que se encuentre en el terreno, arbustos, maleza, pasto, etc.,

La fiscalización debe verificar que el terreno quede limpio para evitar cualquier tipo de contratiempo durante el proceso constructivo.

El replanteo es muy importante para el proyecto y es necesario realizarlo de manera correcta y de esta manera evitar problemas posteriores.

Después del replante es necesario pasar los niveles del proyecto, es decir a nivelar el terreno, con el fin de que la cimentación tenga el mismo nivel, y determinar el nivel de piso cuando esté terminado y finalmente la altura piso techo.

Al momento de iniciar trabajos de excavación es posible que encontremos, relleno de basura o escombros, es necesario rellenar nuevamente, poniendo un material de relleno obteniendo de una mina o cantera. La Fiscalización verificará que el material no sea orgánico y no contenga basura.

La tierra que salga de la excavación se dejará junto, ya que ésta se volverá a necesitar para el relleno en caso de ser un buen material.

Previa la excavación y fundición de cimientos es deber de la Fiscalización comprobar la capacidad portante del suelo constante en los planos de diseño, esto se lo realiza a través de un ensayo SPT.

Continuando con las obras para la construcción del edificio tenemos: El replantillo de la cimentación será la base sobre el cual se repartirán las cargas al suelo y es necesario para que el material con el que hagamos el cimiento, no se contamine. Una vez nivelado el fondo, se compacta con un pisón de mano o con un sapito.

La Fiscalización comprobará la calidad del hormigón tomando muestras de cilindros de hormigón que se ensayarán a compresión, tal como se mostró anteriormente.

Adicionalmente es deber de la Fiscalización comprobará lo siguiente: la grava y arena debe de venir sin basura, que el cemento no debe de venir húmedo y sin bolas, el agua tiene que estar limpia. Otro consejo es tener todo a la mano y listo para ser usado.

Al momento de la fundición, la Fiscalización controlará el proceso de vibración, esto es, picarlo con una varilla, y pegarle a la cimbra con un martillo, o en su defecto con una máquina vibradora, teniendo el cuidado de introducirla perpendicularmente en el hormigón, todo esto con el objetivo de que el concreto entre en todos los huecos que pudieran quedar.

Una vez fundido y fraguado el hormigón es necesario desencofrar y curarlo, es decir, bañarlo con agua cada 4 horas durante 3 días.

3.4.3.1. Ensayo SPT

Este ensayo constituye el ensayo más utilizado como método para determinar la capacidad portante del suelo y se realiza en el fondo de la perforación.

Consiste en contar el número de golpes necesarios para que se introduzca a una determinada profundidad una cuchara cilíndrica y hueca de diámetro exterior de

51 milímetros e interior de 35 milímetros, que permite tomar una muestra, naturalmente alterada, en su interior. El peso de la masa está normalizado, así como la altura de caída libre, siendo de 63'5 kilopondios y 76 centímetros respectivamente.

Una vez que en la perforación del sondeo se ha alcanzado la profundidad a la que se ha de realizar la prueba, sin avanzar la entubación y limpio el fondo del sondeo, se desciende el toma muestras SPT unido al varillaje hasta apoyar suavemente en el fondo. Realizada esta operación, se eleva repetidamente la masa con una frecuencia constante, dejándola caer libremente sobre una sufridera que se coloca en la zona superior del varillaje.

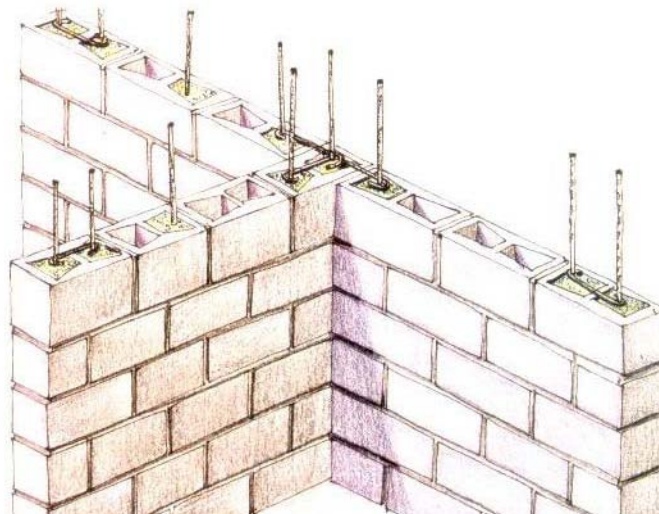
EJEMPLO DE RESULTADO DE ENSAYO SPT – VER ANEXO 7

3.4.3.2. Levantamiento de Mampostería de Bloque

Las dimensiones son de 0.15 x 0.40 x0.20. Esta hecho de cemento –arena. No se lo debe humedecer antes de colocarlo.

Se deberá colocar el hilo guía, con una altura, que depende de la pieza que seleccionemos.

Fig. 3.6. GRAFICO MAMPOSTERIA DE BLOQUE



3.4.3.3. Fundición de Losas de Hormigón Armado

Debemos tener ya lista la cadena de remate, esta cadena va sobre los muros y sirve para amarrar el armado de la losa a esta.

Es importante que la armadura de acero, esté de acuerdo a lo especificado en los planos, bien amarrada y calzada para que el concreto entre en todos los espacios.

El armado se hace poniendo primero el acero de la luz corta y después la larga, las varillas se amarran en sus cruces con alambre recocado del # 18. Es necesario poner calzas de madera, 2 cms arriba del encofrado, para asegurarnos que el hormigón llegue a todos los espacios y la armadura no quede vista.

Las varillas, necesitan tener dobleces, en las esquinas, para que se detengan al momento de la fundición, misma que debe de hacerse en un mismo día ya que se endurece y pierde resistencia al fraguar.

Para que la losa no quede con desniveles, la Fiscalización usará una varilla, a la cual le amarramos a 10 cms de uno de los extremos, un trozo de alambre recocado; por medio de esta varilla, que iremos sumergiendo en el concreto colado, podremos ir checando que el espesor de la losa sea de 10 cms, sin variaciones.

Finalmente tenemos que “curar” la losa por una semana, regándola completamente tres veces al día, para evitar que se agriete .

Se tomarán muestras de cilindros de hormigón por cada fundición o mínimo cada 60 m3 para control de la Fiscalización.

3.4.3.4. Instalaciones Eléctricas

Para las instalaciones eléctricas seguiremos las especificaciones detalladas en los planos. Necesitamos previamente preparar la tubería, que quedará embebida en la losa, para esta tubería se usa tubería de PVC flexible de 19 mm. (3/4") y tubo conduit de 13.5 mm. (1/2"), así como las cajas ya sea octagonales o cuadradas.

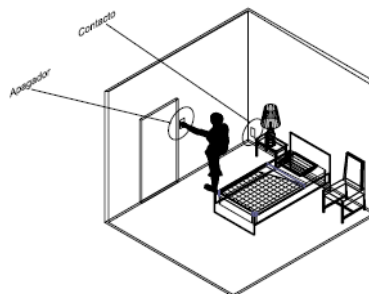
Necesitamos un interruptor de corriente (switch), para poder cortar la corriente cuando sea necesario y para facilitar la lectura por parte de la compañía de luz, colocando en una parte visible y accesible del predio.

La Fiscalización dispondrá que los apagadores y los contactos, por comodidad y seguridad, deben de ir ubicados a cierta distancia del piso en los muros, los cuales se detallan a continuación:

- Contactos en general a 30 cms. del piso
- Contactos en cocina y baños a 1.10 mts. del piso
- Apagadores a 1.30 mts. del piso

Los apagadores deben ser fácilmente localizables, esto quiere decir, que no debemos colocarlos detrás de las puertas, y deben estar de 15 a 20 cms separados del marco de la puerta.

Fig. 3.7. GRAFICO UBICACIÓN INSTALACIONES ELECTRICAS



Fuente: www.google.com

3.4.3.5. Instalaciones Sanitarias

La instalación sanitaria es necesaria, para la salida de aguas negras, del predio. Para que funcione la instalación sanitaria, necesitamos haber preparado previamente los planos de donde se colocarán.

- Diámetros recomendables en muebles sanitarios:
- Coladera de piso 50 mm
- Excusado 100 mm
- Fregadero 38 mm
- Lavabo (desagüe chico) 32 mm
- Lavabo (desagüe grande) 38 mm
- Lavadero 38 mm
- Regadera 50 mm
- Tina 38 mm
- Tubería de aguas negras 100 mm
- Tubería aguas pluviales a cada 100 m² 100 mm
- Tubo ventilador 50 mm

Los tubos de salida de muebles de baño y cocina tienen que ser del mismo diámetro, y no menor a 32 mm. de diámetro. Es recomendable que el baño cuente coladeras, 1 para la regadera, y otro que esté fuera de esta, para la limpieza general, y que a su vez sirve para conectar a este, el desagüe del lavabo.

Es recomendable que el baño cuente con 2 sifones, 1 para la ducha, y otro que esté fuera de ésta, para la limpieza general, y que a su vez sirve para conectar a este, el desagüe del lavabo.

3.4.3.6. Acabados en Pisos

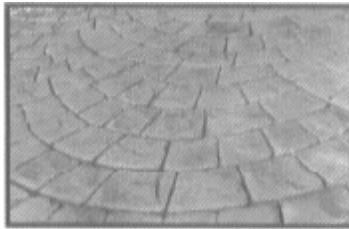
Para el piso de cemento pulido que servirán para las áreas por donde transitan la personas previo al ingreso de los andenes podemos dejarlos con diferentes apariencias, ya sea dar color a la mezcla, o un diseño con formas.

La fiscalización chequeará hacer el piso, por cuadros de 1.00 x 2.00 mts, es decir inducir la junta para que al contraerse y expandirse el material, no se cuartee. Si hacemos los cuadros más grandes, entonces se cuartearán fácilmente.

El procedimiento para hacer un piso de cemento pulido es el siguiente:

- Compactar el suelo con pisón o sapito.
- Nivelarlo.
- Colocamos pedacería de tabique, en toda la superficie que queramos cubrir.
- Colocamos guías, para lograr que la mezcla de hormigón quede parejo.

Finalmente echamos una capa de mortero cemento – cal – arena, proporción 1:4, de 3 cms. de espesor, que será el piso terminado. Es importante que la mezcla penetre en las juntas de la pedacería de tabique.



3.4.3.7. Pintura

La pintura da un aspecto agradable al edificio, podemos cambiar cada espacio dependiendo del tono y tipo de pintura que apliquemos.

Generalmente la pintura vinílica es para interiores, y la de esmalte para exteriores. Antes de comenzar a pintar, la fiscalización comprobará que las superficies estén libres de polvo.

Si queremos que la pintura dure más tiempo, debemos aplicar una mano de sellador, antes de pintar. La pintura de esmalte se aplica de forma uniforme y en un solo sentido, para la pintura vinílica tenemos que aplicar dos manos, para que cubra mejor, no debemos rebajar demasiado el producto, porque rebajamos también su calidad, para esto debemos seguir las instrucciones del producto.

3.4.3.8. Colocación de Puertas y Ventanas

Las puertas de madera son las más sencillas de hacer, y lucen mucho. Para poner la puerta de madera tenemos que conocer que existen maderas de: abeto, encino, caoba, pino, etc. Existen también calidades de madera como las de veta recta, y que no tiene nudos, rajaduras o torceduras; la madera de primera, que es la que tiene vetas no tan rectas, tiene algunos nudos pequeños, y no tiene rajaduras o resina.

La madera que más se utiliza para hacer puertas, es la madera de pino, algunos consejos que podemos dar, al adquirir madera para puertas y ventanas son:

- La madera debe estar totalmente seca.
- La madera de preferencia debe estar cepillada.

Las medidas de las puertas pueden ser variables, en los procedimientos sugeriremos algunas puertas, que pueden ser cambiadas en dimensiones o materiales al momento de realizarlas; se recomienda que las puertas tengan una altura mínima de 2.10 m, a continuación mostramos un cuadro en el que damos las dimensiones de puertas, recomendables, según su uso:

Las puertas de fierro son recomendables en algunos casos, más que las de madera, ya que tienen mayor duración y resistencia, también ahorramos tiempo ya que no tenemos que hacerlas, y la colocación es rápida. Las puertas de fierro vienen en varias formas y tienen diferentes costos.

No debemos olvidar que para la colocación de cualquier tipo de puerta, se necesita que el muro tenga cerramiento. La puerta de fierro, se forma de un contramarco, que es la parte que queda pegada al muro y la puerta.

Las puertas de aluminio son menos resistentes a menos que tengan un alma reforzada, aunque ofrecen algunos beneficios, son muy ligeras y no requieren de mucho mantenimiento, no necesitan pintarse, y vienen en diferentes modelos y en tres tonos (anonizado, blanco y dorado). Las puertas de aluminio son más costosas que las de fierro, pero muchas veces son de mejor calidad.

Las puertas de aluminio se fijan con taquetes, pijas y remaches, en el caso de quedar huecos entre ventanas y muros, los sellamos con silicón, para aplicarlo se utiliza una pistola especial para silicón.

CAPITULO IV: FISCALIZACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA CALZADA EN EL CARRIL EXCLUSIVO DEL BRT

4.1. Introducción

La velocidad comercial es una de las características básicas de los sistemas BRT, por lo que se trata de ver que características debe tener el sistema para que ésta sea elevada.

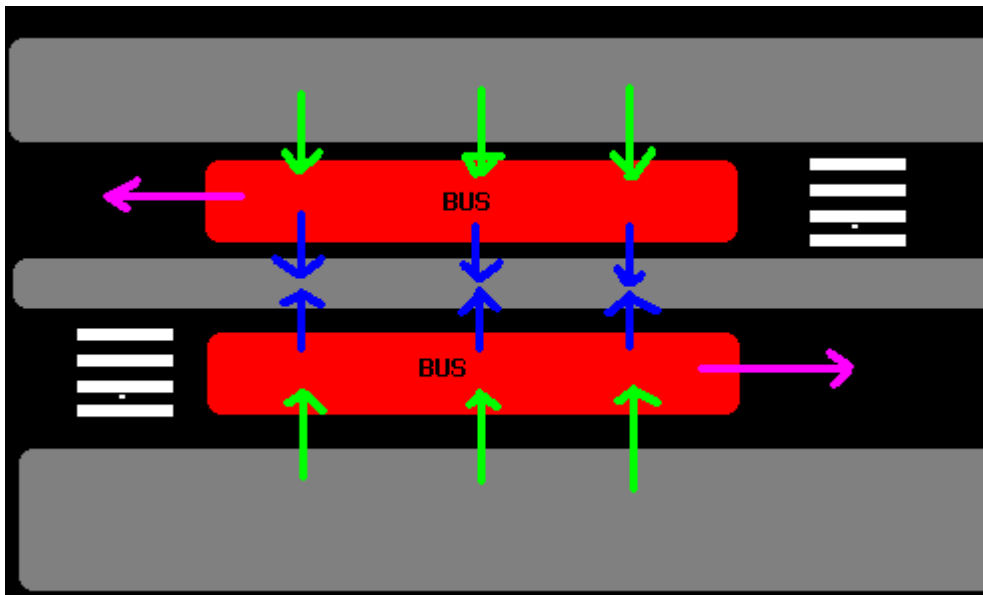
Así, el objetivo principal es el de reducir los tiempos de recorrido, paradas e intersecciones, así como el número de intersecciones y paradas, aunque éste último supone un trade off entre velocidad comercial y percepción del servicio, ya que si disminuyes el número de paradas aumentas la velocidad comercial pero aumenta también el tiempo de acceso.

El tiempo de recorrido dependerá en gran medida de las características de la vía. Es por ello que dotarán al servicio de una mayor velocidad comercial aquellas configuraciones que dispongan de un carril segregado físicamente que impida el acceso al mismo del vehículo privado, ya sea mediante un bordillo que los separe o diferentes cotas entre los carriles de ambos usos.

Por lo que al tiempo perdido en intersecciones se refiere, hay diferentes medidas a tomar para reducirlo. La primera y más drástica es el reducir el número de intersecciones que interfieran en el servicio, esto es, impedir el giro a la izquierda si el carril bus se encuentra en la mediana, o hacer lo propio con el giro a la derecha si el bus circula por carriles laterales. Aunque este sistema es efectivo, pues al haber menos intersecciones se reduce el tiempo perdido en ellas, hay otras disposiciones infraestructurales que pueden conseguir el mismo objetivo sin perjudicar tanto al servicio para el vehículo privado.

Por último se trata de reducir al máximo el tiempo perdido en paradas o estaciones, esto es, el tiempo necesario para la carga y descarga de pasajeros en ellas. En este proceso podemos distinguir tres acciones: abrir y cerrar puertas, carga y descarga de pasajeros, y el tiempo perdido en frenar y acelerar para reemprender la marcha. El tiempo de abrir y cerrar puertas va intrínseco en el modelo de vehículo que se utiliza, así que dada una flota de autobuses, éste no podrá modificarse. Es importante pues fijarse en este aspecto a la hora de comprar los vehículos, aunque no es uno de los factores determinantes, puesto que diversos estudios fijan este valor en unos 4 segundos (dos para abrir y otros tantos para cerrar).

Fig. 4.1. Tipos de Paradas Corredores BRT



Fuente: www.google.com

En cuanto a la vía, de cara al usuario es importante que la segregación sea efectiva, y que se disponga de prioridad semafórica en los cruces, para que el servicio sea lo más rápido posible.

Por otro lado, acompañar la construcción del corredor de BRT con mejoras urbanísticas, como plantación de árboles, construcción de aceras anchas a modo de paseo, bancos, etc. Que hagan del corredor un paseo agradable y transitable por peatones.

4.2. CONSTRUCCION DEL PAVIMENTO RIGIDO PARA EL CARRIL EXCLUSIVO DEL BRT

El pavimento, es una estructura formada por una o más capas de material pétreo tratado, cuya función es la de proporcionar al usuario un tránsito cómodo, seguro y rápido, al costo más bajo posible.

Los tipos de Pavimento existentes son: Flexibles y rígidos. El pavimento rígido está constituido en su forma más sencilla; por una sub-rasante, una capa sub-base, una capa base y una capa de concreto.

ESPECIFICACIONES MANUAL MOP-001-F-2002

El Manual MOP-001-F-2002, especifica en la Sección 403-1., “La capa de sub-base se colocará sobre la subrasante previamente preparada u aprobada, de conformidad con las alineaciones, pendientes u sección transversal señaladas en los planos”

Adicionalmente son tareas de la Fiscalización acatar la Sección 403-1.04. del Manula MOP-001-F-2002, el cual indica “Para comprobar la calidad de la construcción, se deberá realizar en todas las capas de sub-base los ensayos de densidad de campo, usando equipo nuclear debidamente calibrado o mediante ensayo AASHTO T-147. En todo caso, la densidad mínima de la sub-base no será menor que el 100% de la densidad máxima obtenida en el laboratorio, mediante los ensayos previos de Humedad Optima y Densidad Máxima, realizados con las regulaciones ASSHTOT-180, método D”.

El Pavimento Rígido es aquel formado por una losa de concreto Pórtland sobre una base, o directamente sobre la sub-rasante. Transmite directamente los esfuerzos al suelo en una forma minimizada, es auto-resistente, y la cantidad de concreto debe ser controlada.

ESPECIFICACIONES MANUAL MOP-001-F-2002

El Manual MOP-001-F-2002, especifica en la Sección 404.1.01. “La capa de base se colocará sobre la sub-base terminada y aprobada, o en casos especiales sobre una subrasante previamente preparada y aprobada, y de acuerdo con los alineamientos, pendiente y sección transversal establecida en los planos o en las disposiciones iniciales”

Adicionalmente son tareas de la Fiscalización acatar la Sección 404-1.04. del Manual MOP-001-F-2002, el cual indica “Para comprobar la calidad de la construcción, se deberá realizar en todas las capas de base los ensayos de densidad de campo, usando equipo nuclear debidamente calibrado o mediante ensayo AASHTO T-147 o T-191. En todo caso, la densidad mínima de la sub-base no será menor que el 100% de la densidad máxima obtenida en el laboratorio, mediante los ensayos previos de Humedad Optima y Densidad Máxima, realizados con las regulaciones ASSHTOT-180, método D”.¹

En base a lo señalado anteriormente; se puede diferenciar que en el pavimento rígido, el concreto absorbe gran parte de los esfuerzos que las ruedas de los vehículos ejercen sobre el pavimento, mientras que en el pavimento flexible este esfuerzo es transmitido hacia las capas inferiores (Base, Sub-base y Sub-rasante).

4.3. REQUERIMIENTOS MÍNIMOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS:

- Requisitos de los Materiales.
- Dosificación.
- Equipos Necesarios.
- Procedimiento Constructivo.
- Juntas de Concreto.
- Sellos de Juntas.

1. Manual MOP 001F-2002

- Prevención y Corrección de Defectos.

4.4. PREPARACIÓN DE LA SUB-RASANTE

Se realiza el proceso de excavación de acuerdo a los diseños proporcionados, se excava y desaloja el material existente en la vía, y con la ayuda de una motoniveladora se dan los niveles adecuados para el drenaje y terminado de la vía.

Se humedece con la ayuda de un tanquero y se procede a compactar con el rodillo vibrador hasta encontrar el nivel de compactación adecuado y humedad óptima.

La Fiscalización dispondrá un ensayo de densidades a las Subrasante (mínimo 95%, para material existente, VER CAPITULO 2), con el fin de determinar si se encuentra con la humedad óptima y el porcentaje de vacíos adecuado.

4.4.1. TENDIDO DE MATERIAL DE MEJORAMIENTO SUB-BASE, BASE

Se coloca el material apilonado a lo largo de la carretera. Con una moto-niveladora se tumba el material apilonado, formando un camellón a lo largo de la carretera.

Se mezcla el material e se incorpora la humedad óptima y compactar, aplicando la siguiente ecuación: $\text{Humedad Óptima} = \text{Humedad del agregado} + \text{Humedad hidrosfópica del material}$.

La compactación se hace por capas, por ello se debe escarificar la capa inmediata inferior 5.00 centímetros, para lograr un buen adosamiento entre la capa inferior y superior evitando así planos de falla.

En la última capa debemos darle a la sección transversal una pendiente de 2%, esto con el fin de garantizar que el espesor de la capa del pavimento sea igual en toda la sección transversal de la carretera. Esto se hace con una moto-niveladora, la cual hace el perfilado y el acabado o conformación final se realiza con el

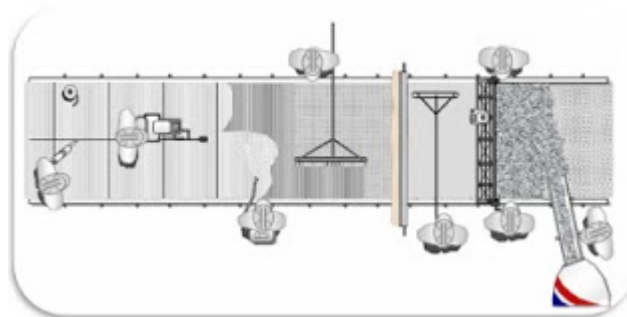
compactado de rodillo liso; la tolerancia admisible será de ± 3 centímetros con respecto a la cota del proyecto.

Luego sobre la base compactada, la que deberá estar limpia, se recomienda aplicar una membrana asfáltica del tipo MC-30 o similar, con el objetivo de crear un puente de adherencia entre la base y el concreto fresco. Además, sirve para minimizar problemas de alabeo de losas y evitar la pérdida de agua de amasado.

Acondicionada la base de apoyo se procede a la colocación del acero de refuerzo el cual absorberá los esfuerzos a tracción, se colocarán dowels o barras de acero liso, mismo que serán ubicados de manera transversal en cada junta de las losas los cuales serán engrasados del un lado y del otro no, con el fin de permitir que las juntas tengan un pequeño movimiento y se fisure la losa.

Deberán verificarse los requisitos topográficos, ya sea de la base, como así mismo del trazado, pendientes y peraltes, una vez colocado se deja entre 24 horas y 48 horas al aire libre, para la evaporación de los volátiles. Posteriormente se hace el vaciado del concreto, y el mismo se hace por caños, los cuales están previamente encofrados; la composición del concreto dependerá de cómo se vaya a efectuar el encofrado.

Fig. 4.2. GRAFICO FUNDICION DE PAVIMENTO RIGIDO



Fuente: www.google.com

El concreto debe cumplir con dos propiedades fundamentales como lo son el módulo de Resistencia a la ruptura y modulo de elasticidad.

RESISTENCIA A LA RUPTURA: Debido a que los pavimentos de concreto trabajan principalmente a flexión es recomendable que su especificación de resistencia sea acorde con ello, por eso el diseño considera la resistencia del concreto trabajando a flexión, que se le conoce como resistencia a la flexión por tensión (S'c) ó Modulo de Ruptura (MR) normalmente especificada a los 28 días. Los valores recomendados para el modulo de ruptura varían desde 41 Kg/cm² (583 psi) hasta los 50 Kg/cm² (711 psi) a los 28 días dependiendo del uso que vayan a tener.

La fiscalización dispondrá al Contratista la toma de muestras de vigas para ensayos a flexotracción para comprobación del hormigón (ver CAPITULO II).

Fig. 4.3. FOTOGRAFIAS FUNDICION PAVIMENTO RIGIDO



Fuente: www.google.com



4.5. CONSTRUCCION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA EL CARRIL EXCLUSIVO DEL BRT

Se denomina pavimentos flexibles a aquellos cuya estructura total se deflecta o flexiona dependiendo de las cargas que transitan sobre él. El uso de pavimentos flexibles se realiza fundamentalmente en zonas de abundante tráfico como puedan ser vías, aceras o parkings.

La construcción de pavimentos flexibles se realiza a base de varias capas de material. Cada una de las capas recibe cargas por encima de la capa. Cuando las supera la carga que puede sustentar traslada la carga restante a la capa inferior. De ese modo lo que se pretende es que poder soportar la carga total en el conjunto de capas.

Las capas de un pavimento flexible que conforman un suelo se colocan en orden descendente en capacidad de carga. La capa superior es la que mayor capacidad de soportar cargas tiene de todas las que se disponen. Por lo tanto la capa que menos carga puede soportar es la que se encuentra en la base. La durabilidad de un pavimento flexible no debe ser inferior a 8 años y normalmente suele tener una vida útil de 20 años.

Las capas de un pavimento flexible suelen ser: capa superficial o capa superior que es la que se encuentran en contacto con el tráfico rodado y que normalmente ha sido elaborada con varias capas asfálticas. La capa base es la capa que está debajo de la capa superficial y está, normalmente, construida a base de agregados y puede estar estabilizada o sin estabilizar. La capa sub – base es la capa o capas que se encuentra inmediatamente debajo de la capa base. En muchas ocasiones se prescinde de esa capa sub – base.

4.5.1. DISEÑO DEL ESTUDIO DE ASFALTO FLEXIBLE PARA EL CORREDOR DEL BRT

El asfalto ha sido utilizado para la construcción de carreteras desde la antigüedad ya que tiene ciertas características físicas que le permiten su uso como aglutinante en la mezcla asfáltica.

El asfalto es un material que puede resistir altos esfuerzos instantáneos, impermeable, adherente y cohesivo, y fluir bajo la acción de cargas permanentes, que tiene las propiedades ideales para la construcción de pavimentos.

El asfalto puede ser caracterizado de tres maneras, por grado de viscosidad, por grado de penetración y por grado de desempeño.

4.5.1.1. Caracterización por grado de viscosidad.

Se recomienda que la cantidad de muestra necesaria para la realización de las pruebas es un galón de asfalto (3,79 Litros), pese a que los ensayos podrían realizarse con muestras de menor tamaño. Adicionalmente es recomendable contar con una muestra testigo en caso de requerir verificar posteriormente alguna propiedad.

El principio fundamental de la caracterización por grado de viscosidad es determinar la viscosidad absoluta a 60 °C y asignar como resultado o consistencia obtenida el grado AC correspondiente, para luego verificar los demás requisitos para este grado AC (por ejemplo AC30) en el resto de ensayos especificados.

Los ensayos especificados son:

- Viscosidad a 60 °C (ASTM D2171).
- Viscosidad Cinemática a 135 °C (ASTM D2170).
- Penetración a 25 °C (ASTM D 5).
- Punto de inflamación con copa abierta Cleveland (ASTM D92).
- Solubilidad en tricloroetileno (ASTM D70).
- Efecto del calor y el aire en materiales asfálticos mediante el horno de película delgada TFO. (ASTM D1754).

- Viscosidad a 60 °C (ASTM D2171). Al residuo del envejecido TFO. (Horno de película delgado por sus siglas en ingles)
- Ductilidad a 25 °C (ASTM D113). Al residuo del envejecido TFO. (Horno de película delgado por sus siglas en ingles)

Breve descripción de las pruebas de ensayo:

4.5.1.1.1. Viscosidad a 60 °C.

Esta es una propiedad fundamental del asfalto para cuantificar su consistencia a la temperatura de 60 °C, adicionalmente se utiliza para valorar el efecto de la temperatura en el comportamiento del material para proponer el rango de temperaturas en la producción de la mezcla asfáltica y su colocación. (Importante: 1 P = 10 Pa*s).

4.5.1.1.2. Viscosidad Cinemática a 135 °C.

Esta información también es una propiedad fundamental del asfalto, determina el comportamiento del material con respecto a la temperatura, de esta forma se garantizan condiciones adecuadas para el almacenamiento del asfalto, transporte y bombeo, además este parámetro se utiliza en el cálculo de temperaturas de mezclado y compactación, junto al ensayo de viscosidad absoluta a 60 °C. (Importante: 1 cSt = 1 mm²/s).

4.5.1.1.3. Penetración a 25 °C.

La prueba de penetración es otro método para cuantificar la consistencia del asfalto, también utilizada como guía y para caracterizar asfaltos por grado de penetración. En general asfaltos blandos tendrán penetraciones mayores que los más rígidos. Los ensayos de penetración fueron utilizados dentro de las primeras metodologías de clasificación de asfaltos y aun se siguen utilizando.

4.5.1.1.4. Punto de inflamación con copa abierta Cleveland.

La prueba de punto de inflamación es un parámetro muy importante como consideración de almacenaje y transporte, ya que indica la temperatura mínima a la cual el asfalto empieza a generar vapores potencialmente inflamables, generando así riesgos de fuego.

4.5.1.1.5. Solubilidad en tricloroetileno.

El ensayo de solubilidad determina el contenido de asfalto en el asfalto original. La porción de asfalto soluble en tricloroetileno está constituida por los elementos aglomerantes activos, la parte insoluble es considerada materia inerte y posiblemente de naturaleza inorgánica. Es una forma de identificar el porcentaje de contaminantes en el asfalto.

ESPECIFICACIONES MANUAL MOP-001-F-2002

El Manual MOP-001-F-2002, especifica en la Sección 405.1. Riego de Imprimación. 405-1.01. "Este trabajo consistirá en el suministro y distribución de material bituminoso, con aplicación de asfalto diluido de curado medio, o de asfalto emulsificado sobre la superficie de base o subbase, que deberá hallarse con los anchos, alineamientos y pendientes indicados en los planos. En la aplicación del riego de imprimación está incluida la limpieza de la superficie inmediatamente antes de dicho riego bituminoso."¹

4.5.2. ENSAYOS DE BRIQUETAS DE MEZCLA ASFALTICA

4.5.2.1. EQUIPO EMPLEADO

- Una máquina para la aplicación de la carga vertical, especialmente diseñada para esta clase de prueba, cuya capacidad es de 2724 Kg. (6000 Lb.).
- Moldes para la preparación de muestras de 10 cm. (4") de diámetro interior. Cada molde tiene una base metálica y se halla dividida en dos secciones; la sección inferior tiene 7,5 centímetros (3") de altura, y la superior 6,35 cm. (2 ½").
- Un sujetador de molde para facilitar la compactación de la mezcla.

1. Manual MOP 001F-2002

- Un martillo o pison de base circular con 9,8 cm. (3 7/8") de diámetro, 4,5 Kg. (10 Lb.) de peso y 46 cm. (18") de caída libre.
- Un dispositivo para las pruebas de estabilidad, especialmente diseñado, y formado por dos segmentos semicirculares cuyo diámetro interior mide 5 cm. (2").
- Un medidor de escurrimiento acoplado al dispositivo anterior.

4.5.2.2. BRIQUETAS

Las briquetas se preparan con diferentes contenidos de asfalto; estos contenidos tienen una variación de 0,5 %.

Se deben preparar al menos tres briquetas para cada combinación de agregados con cemento asfáltico.

Los agregados deben estar dentro de la banda granulométrica establecida elegida.

En la preparación de los cuerpos de prueba o briquetas el agregado y el asfalto son calentados separadamente a temperaturas especificadas, y entonces mezclados y compactados.

El ensayo es realizado con briquetas o cuerpos de prueba cilíndricos de 4" (10,16 cm.) de diámetro, aproximadamente 2 ½ " (6,35 cm.) de altura.

En cada molde, se colocaran entre 1000 y 1500 gramos de mezcla. Por lo general el peso de material para elaborar una briqueta es de 1200 gramos

ESPECIFICACIONES MANUAL MOP-001-F-2002

El Manual MOP-001-F-2002, especifica en la Sección 405.5.04. "Se realizará una serie de 3 extracciones de núcleos como mínimo cada 10.000 m2 o por cada 1.00 toneladas de mezcla para la rodadura con vista a comprobar la densidad en el sitio. Se harán por lo menos 15 determinaciones de densidades por medio de un densímetro nuclear cada 10.000 m2 o por cada 1.000 toneladas de carpeta de rodadura".¹

1. Manual MOP 001F-2002

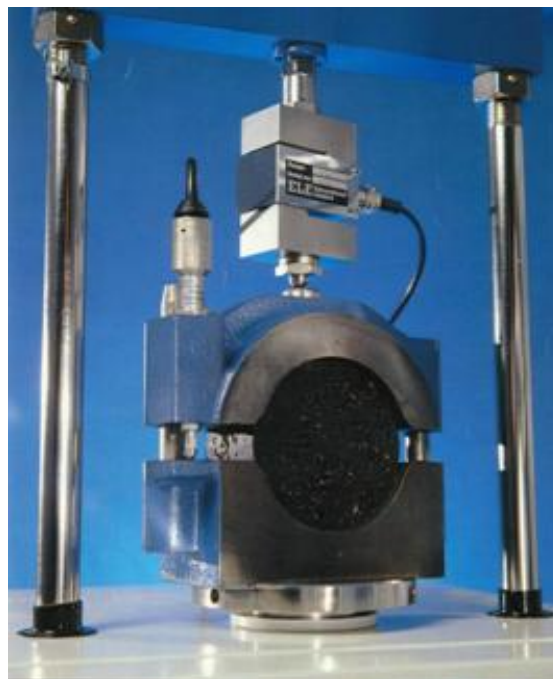
Recomendaciones de la Fiscalización:

- No se debe exagerar en el tiempo del calentado de la mezcla asfáltica porque esta se hace quebradiza. Lo recomendable es calentarla durante 3-5 minutos.
- La temperatura mínima a la cual la mezcla debe llegar al sitio de la obra debe ser de 120 °C , caso contrario se corre el riesgo de al ser compactada adquiera una superficie porosa, esto aumenta la posibilidad de oxidación y envejecimiento prematuro del concreto asfáltico.

COMPACTACION DE LAS MUESTRAS O BRIQUETAS

- Limpiar el molde de ensamblaje de la muestra y la cara del martinete de compactación, y calentarlos en agua hirviendo, o en un horno a una temperatura comprendida entre 93.3 °C y 148.9 °C.
- Colocar una pieza de papel filtro cortada a justo tamaño en el fondo o base del molde antes de introducir la mezcla.
- Situar la muestra en el molde en su totalidad, golpear la mezcla vigorosamente con una espátula caliente paleteando 15 veces alrededor del perímetro y 10 veces sobre el interior.
- Remover el collar y alisar la superficie de la mezcla con una paleta para una ligera forma redondeada.
- Las temperaturas de las mezclas inmediatamente anteriores a la compactación deberán estar dentro de los límites de la temperatura de compactación establecidas anteriormente.
- Reponer el collar, colocar entonces una pieza de papel filtro cortado exactamente al tamaño, y colocarlo en la parte superior de la mezcla y colocar el molde ensamblado en el pedestal de compactación, en el sujetador de molde.
- Aplicar 50 golpes con el martillo de compactación de 10 libras (4.54 Kg.) de peso con caída libre de 18 pulgadas (457.2mm.). Sostener el eje del martillo de compactación perpendicular a la base del molde ensamblado durante la compactación.
- Remover el plato de base y el collar, invertir y reensamblar el molde. Aplicar el mismo número de golpes de compactación a la cara opuesta a la anterior.
- Después de la compactación remover el plato de base y colocar el extractor de muestras en la parte inferior de la mezcla.
- Retirar el collar del espécimen o muestra. Cuidadosamente transferir la briqueta a una superficie lisa, llana y dejarla durante una noche a temperatura ambiente.

Fig. 4.4. FOTOGRAFÍAS EQUIPO TOMA DE BRIQUETAS



Fuente: www.google.com



CAPÍTULO V: FISCALIZACIÓN DE LA PINTURA Y SEÑALÉTICA

5.1. Introducción

Sin lugar a dudas las condiciones de circulación peatonal y vehicular, constituyen particularidades importantes ya que afectan la seguridad y eficiencia con que se efectúa el desplazamiento de personas y vehículos en el área involucrada. Esto hace indispensable que para cada tramo en particular, se establezca un conjunto de medidas de gestión de tránsito destinadas a evitar la problemática y deterioro en las condiciones de circulación.

Dichas medidas deberán ser definidas e incorporadas a la planificación y desarrollo de la obra una vez que se encuentre definida y delimitada, usando espacios destinados al tránsito público, cualquiera que sea su importancia y magnitud, esto permitirá reducir al mínimo las probabilidades de accidentes, tanto a los usuarios de la vía y, al mismo tiempo hacer más eficaz causando los menores impactos mejorando los tiempos de destinos.

La gran variedad de eventos posibles, desde la colocación de andamios sobre la vereda para efectuar trabajos de pintura hasta la ocupación de gran parte de la calzada, hacen imposible establecer una secuencia rígida de normas, señales y dispositivos. Por ello, en este capítulo se entregarán los elementos que permitirán implementar el esquema de gestión de tránsito que se deduzca del análisis efectuado para cada situación.

5.2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL DEL CORREDOR EXCLUSIVO DEL BRT

La circulación vehicular y peatonal debe ser guiada y regulada a fin de que ésta pueda llevarse a cabo en forma segura, fluida, ordenada y cómoda.

La señalización horizontal en vías tiene funciones importantes en proveer información y guía para los usuarios. Entre los tipos más importantes de señalización, encontramos las marcaciones de pavimento y de bordillos, delineadores, chevroneos, dispositivos de canalización e islas.

En algunos casos, las demarcaciones son usadas para complementar otros dispositivos de control de tráfico como señales, señales de tránsito, semáforos, etc.

La señalización horizontal corresponde a la aplicación de marcas viales, conformadas por líneas, símbolos y letras sobre las capas de rodadura, bordillos y otras estructuras al pavimento. Estas demarcaciones son usadas para canalizar, regular el tránsito o indicar la presencia de obstáculos y muy a menudo usadas también para complementar la información de otros dispositivos de control de tránsito (semáforos, señalización vertical y otras demarcaciones).

5.2.1. Tipos de Pintura para tráfico

Cuando es necesario pintar un pavimento, es menester buscar la pintura adecuada para el tipo de acabado de este. Si es el caso que el acabado es asfalto, hormigón rígido, etc, y en el grado de resistencia que se quiere proporcionar al acabado. Las denominadas pinturas acrílicas, también llamadas "para suelos", son apropiadas en superficies con tránsito moderado, como el que soportan pistas deportivas, sótanos, zonas de paso. Las posibilidades estéticas de estos productos son mayores ya que la carta de colores es extensa, pero su resistencia y durabilidad en el tiempo es de tipo medio.

5.2.1.1. Pinturas de Tráfico a Base de Agua Secado Normal, Secado Rápido, Para Barrera Central o Cuneta

Este tipo de pintura se utiliza para marcas de señalamiento de tránsito a base de agua, es una pintura 100% acrílica para señalamiento de tránsito ecológica, sin compuesto de plomo, con excelente adherencia y flexibilidad, resistente a la abrasión, agua e intemperie, acabado terso y mate.

5.2.2.2. Pintura de Tráfico a Base Solvente con Especificación de la SCT

Esta pintura se utiliza para marcas de señalamiento de tránsito, y es una pintura base solvente para señalamiento de tránsito, secado rápido, con excelente adherencia y flexibilidad, resistencia a la abrasión e intemperie, resistencia al agua, gasolina y cambios bruscos de temperatura, acabado mate y uniforme, cumple las Especificaciones de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes "SCT".

5.2.2.3. Pintura de Tráfico a Base Solvente Alto Desempeño

Pintura para marcas de señalamiento de tránsito alto desempeño, es una pintura base solvente para señalamiento de tránsito, secado rápido, con excelente adherencia y flexibilidad, resistencia a la abrasión e intemperie, resistencia al agua, gasolina y cambios bruscos de temperatura, acabado mate.

5.2.2.4. Pintura de Tráfico Termoplástica Alkidal

Pintura para marcas de señalamiento de tránsito termoplástica Alkidal.

5.3. RECOMENDACIONES Y FISCALIZACION PARA LA APLICACIÓN DE LA PINTURA DE TRÁFICO

5.3.1. BENEFICIOS PINTURA ACRILICA EN BASE A AGUA

- Toda vez que la resina es una emulsión y no una suspensión, tiene una mayor durabilidad, los millones de partículas que se encuentran en la

pintura se entrelazan cuando ésta se cura formando enlaces fuertes, dando como consecuencia mayor durabilidad.

- Como se forman enlaces bastante fuertes mejora la retención de micro esferas de vidrio.
- Como consecuencia de la retención de micro esferas de vidrio, los niveles de retro-reflectividad mejoran, manteniéndose altos al pasar del tiempo.
- La resina acrílica que se utiliza nos permite mejorar el tiempo de secado al tacto y completo mejorando sustancialmente el tiempo de secado.
- Se obtiene mayores porcentajes de sólidos en volumen, lo que nos permite obtener espesores secos más altos hasta 10-12% mayores que con la pintura con base solvente aplicadas al mismo espesor húmedo, estos espesores secos tienen mayor durabilidad.
- Este tipo de pintura al ser en base a agua, al no tener solventes peligrosos que se evaporan en el medio ambiente es ecológica.
- Es más fácil de manejar tanto para los operadores como para labores de almacenamiento, ya que no contiene solventes peligrosos.

5.3.2. Preparación de superficie

Para proceder con el ejecución de la pintura, la superficie debe estar limpia, libre de polvo, basura, humedad, desechos, que puedan complicar la adherencia y durabilidad de la pintura.

Necesitaremos una sopladora de aire automática para limpiar la superficie en el pavimento, adicional la fiscalización dispondrá que se barra previa la aplicación del recubrimiento.

En caso de existir suciedades en la superficie se recomendará lavar con agua a presión de 24 a 36 horas antes de empezar

5.3.3. Espesores

La fiscalización controlara los espesores de aplicación para poder conseguir el desempeño deseado.

El espesor máximo de aplicación de las pinturas de tráfico lo determina la referencia de la resina.

Si nos alejamos de los espesores recomendados, menor será la durabilidad de la pintura, por ende si disminuimos el espesor húmedo, menor será el desempeño. Si excedemos el espesor húmedo, aumentará el tiempo de secado.

5.3.4. Clasificación de las Demarcaciones

5.3.4.1 Líneas Longitudinales

Las demarcaciones deben ser color amarillo, blanco, rojo, o azul. Los colores para las demarcaciones deben cumplir con los colores especificados para una carretera estándar.

El negro puede ser utilizado en conjunto con uno de los colores de arriba, donde un pavimento de color claro no provee suficiente contraste con las demarcaciones. Los más usados son el blanco y el amarillo.

A. Líneas amarillas delinean:

1. La separación de tráfico viajando en direcciones opuestas.
2. El borde izquierdo de las vías en carreteras de una vía, en caminos divididos físicamente y en rampas.
3. La separación de carriles de giro izquierdo de dos direcciones y la separación de carriles reversibles del resto de carriles.

B. Líneas blancas delinean:

1. La separación de flujos de tráfico en la misma dirección.
2. El borde derecho de la vía.
3. Estacionamientos privados y públicos.

C. Demarcaciones rojas delinear: vías que no deben ser ingresadas o usadas.

D. Demarcaciones azules delinear: espacios de parqueo para personas con discapacidades.

5.3.4.2. Líneas Transversales

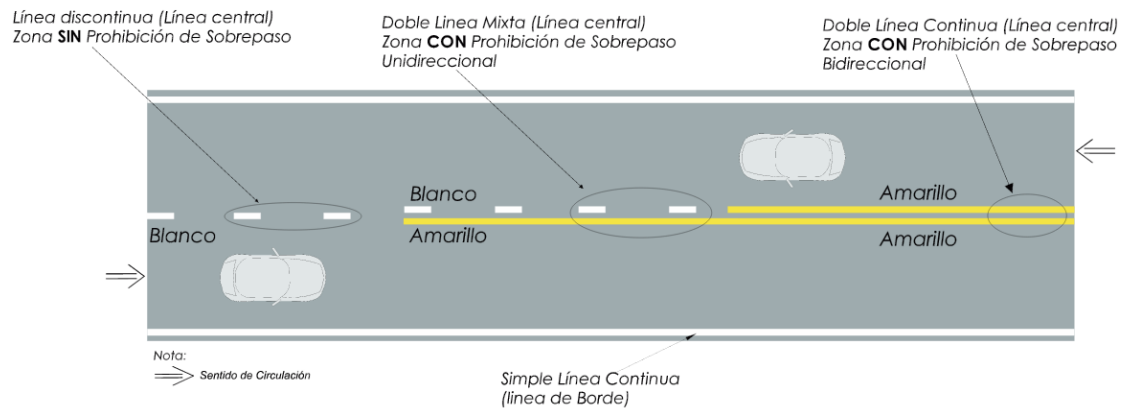
Las demarcaciones transversales, las cuales incluyen demarcaciones de espaldón, demarcaciones de líneas de pare y ceda el paso, líneas de cruce de peatones, demarcaciones de medición de velocidad, demarcaciones de espacios de parqueo, de reductor de velocidad en la vía y otras, deben ser blancas.

Debido al bajo ángulo de acceso en el cual demarcaciones de pavimento son vistas, las líneas transversales deberían ser proporcionales para proveer la misma visibilidad que las líneas longitudinales.

Las demarcaciones de cruce de peatones también sirven para alertar a usuarios de la vía de la existencia de puntos de cruce de peatones que no están controladas por señales de tráfico o señales PARE.

Si son usadas, las líneas de pare y ceda el paso deberían ser ubicadas a 1.2m antes de y paralelas a la línea de cruce de peatones más cercana, excepto las líneas de ceda el paso en los redondeles y en cruces peatonales de mitad de cuadra. En la ausencia de cruces de peatonales demarcados, la línea de pare o la línea de ceda el paso deberían ser ubicadas en el punto deseado de Pare o ceda el paso, pero deben ser ubicadas a no más de 9m y no menos de 1.2m del filo más cercano de la vía intersecada.

Fig. 5.1. GRAFICO SEÑALETICA DEL CORREDOR



ESPECIFICACIONES MANUAL MOP-001-F-2002

El Manual MOP-001-F-2002, especifica en la Sección 705.3.01.

“Las franjas serán de un ancho mínimo de 10 cm. Las líneas entrecortadas tendrán una longitud de 3m. con una separación de 9m. Las líneas punteadas tendrán una longitud de 60 cm. Con una separación de 60 cm.”

“Las franjas dobles estarán separadas con un espaciamiento de 14 cm.”

“Las flechas y las letras tendrán las dimensiones que se indiquen en los planos.”

“Todas las marcas presentarán un acabado nítido uniforme, y una apariencia satisfactoria tanto de noche como de día, caso contrario, serán corregidas por el Contratista hasta ser aceptadas por el Fiscalizador y sin pago adicional.”¹

1. Manual MOP001F-2002

5.4. SEÑALIZACION VERTICAL DEL CORREDOR EXCLUSIVO DEL BRT

La señalización vertical de tránsito se utiliza para ayudar al movimiento seguro y ordenado del tránsito de vehículos y peatones. Puede contener instrucciones las cuales debe obedecer el usuario de las vías, prevención de peligros que pueden no ser muy evidentes o información acerca de rutas, direcciones, destinos y puntos de interés.

Las señales deben ser reconocidas como tales y los medios empleados para transmitir información constan de la combinación de un mensaje, una forma y un color destacados.

Para el presente trabajo, la vía fue concebida con el objetivo de ser una vía expresa y como tal destinada a proveer un movimiento ininterrumpido de grandes volúmenes de tráfico, y la velocidad máxima de operación (50km/h); es decir que, la prioridad es la movilidad de punto a punto, que las paradas de transporte público sean prohibidas en los carriles centrales.

Estas condiciones de vía exclusiva se van incumpliendo debido a que el entorno ha tenido una evolución en ambos márgenes, donde predomina el uso residencial, educacional y comercial.

Se define como señalización vertical a cualquier dispositivo de control de tráfico que es usado para comunicar información específica a los usuarios de la vía a través de una palabra o leyenda con símbolo.

5.4.1 Clasificación de las Señalización Vertical

Las señales deben ser definidas de acuerdo a su función:

1. Manual MOP001F-2002

5.4.1.1. Señales Reglamentarias

Regulan el movimiento del tránsito y la falta de cumplimiento de sus instrucciones constituye una infracción.

5.4.1.2. Señales Preventivas

Advierten a los usuarios de las vías sobre condiciones de éstas o del terreno adyacente que pueden ser inesperadas o peligrosas.

5.4.1.3. Señales de Guía

Dan información de la designación de las rutas, destinos, direcciones y distancias.

5.4.1.4. Señales de servicios Generales, Turísticas y Recreativas

Dan información de la designación servicios generales, puntos de interés turísticos y otra información geográfica, recreativa o cultural.

5.4.1.5. Señales y dispositivos para trabajos en la vía y propósitos especiales

Advierten a los usuarios sobre condiciones temporalmente peligrosas para ellos o para los trabajadores y equipos empleados en obras públicas sobre la vía. También protegen trabajos parcialmente realizados contra posibles daños.

5.4.2. Orientación, Distancia Lateral y Altura

El ángulo horizontal comprendido entre el eje de la vía y el plano del tablero debe ser de 85 a 90 grados.

En carreteras, la distancia de la señal medida desde su extremo interior hasta el borde del pavimento, deberá estar comprendida entre 1,80 m y 3,60 m. La altura de la señal medida, desde el extremo inferior del tablero hasta el nivel de la superficie de rodadura no debe ser menor de 1,80 m.

5.4.3. SEMAFOROS Y SISTEMAS DE ILUMINACION

Semáforo para vías de alto tráfico y tráfico pesado

Características:

- Apariencia y visibilidad excelente
- Eficiencia alta y la fuente de luz de LED de alta iluminación, largo ángulo visual
- Vida útil más de 70,000 horas
- 90% ahorro de energía al incandescente
- Lente óptico exclusivo, la uniformidad de buen color
- Múltiples capas selladas, agua y resistente al polvo
- Hasta estándar nacional GB-14887-2003
- Corresponde la aprobación de CE(EN12368) y RoHS
- Aplicar el chip de EE.UU de la marca: HP para rojo, CREE para verde/Yellow



Semáforo para calles y avenidas de menor tráfico

- Características:
- Apariencia y visibilidad excelente
- Eficiencia alta y la fuente de luz de LED de alta iluminación, largo ángulo visual
- Vida útil más de 70,000 horas
- 90% ahorro de energía al incandescente
- Lente óptico exclusivo, la uniformidad de buen color
- Múltiples capas selladas, agua y resistente al polvo
- Hasta estándar nacional GB-14887-2003
- corresponde la aprobación de CE(EN12368) y RoHS
- Aplicar el chip de EE.UU de la marca: HP para rojo, CREE para verde



Semáforo de 2 módulos con verde caminante dinámico de uso peatonal para calles y avenidas

Características:

- Apariencia y visibilidad excelente
- Eficiencia alta y la fuente de luz de LED de alta iluminación, largo ángulo visual
- Vida útil más de 70,000 horas - 90% ahorro de energía al incandescente
- Lente óptico exclusivo, la uniformidad de buen color
- Múltiples capas selladas, agua y resistente al polvo
- Hasta estándar nacional GB-14887-2003
- Corresponde la aprobación de CE(EN12368) y RoHS
- Aplicar el chip de EE.UU de la marca: HP para rojo, CREE para verde



CAPÍTULO VI: TRABAJO ADMINISTRATIVO EN LA FISCALIZACION

6.1. Introducción

Sin lugar a dudas el trabajo administrativo en la fiscalización es de igual importancia que el técnico, debido a que la fiscalización dispondrá al Contratista de manera escrita cada disposición necesaria para el fiel cumplimiento de todas las cláusulas contractuales.

Es responsabilidad de la Entidad Contratante, desde la firma del Contrato hasta la Recepción Definitiva del Proyecto, sustentar de manera adecuada por escrito cada detalle del proyecto, de tal manera que no existan discrepancias en el futuro.

Previo el inicio del proyecto y una vez suscrito es contrato de obra, el que estipulará en sus cláusulas contractuales información definitiva para la ejecución y fiscalización del proyecto, el que contendrá la siguiente información básica:

1. **OBJETO DEL CONTRATO:** En este se definirá el alcance exacto del proyecto, delimitará linderos, ubicación, parroquia.
2. **PRECIO DEL CONTRATO:** Definirá el monto a ejecutarse en dólares de los Estados Unidos de América, detallado con una Tabla de cantidades la que contendrá los Rubros, Unidades, Cantidades, Precios Unitarios y Precio Total.
3. **FORMA DE PAGO:** Cláusula que define tiempo para la entrega del anticipo, porcentaje de anticipo. El detalle del porcentaje restante a cancelar al contratista, amortización del anticipo. Adicionalmente se expresa el detalle y plazos para pago de planillas de avance de obra.
4. **GARANTIAS:** Se detalla las Garantías mínimas a cubrir por parte del contratista previo el inicio del proyecto.

5. PLAZO: Se define el plazo del proyecto, contado de acuerdo a lo que estipule el contrato.
6. MULTAS: Detalla los casos para los que la Fiscalización considere necesario la aplicación de sanciones imputables al Contratista.
7. REAJUSTE DE PRECIOS: Dispone el reajuste de precios del contrato y detalla la Fórmula Polinómica y Cuadrilla Tipo incluyendo la fecha sub-cero.
8. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA: El contratista se compromete a ejecutar la obra derivada del procedimiento de contratación tramitado, sobre la base de los estudios, a facilitar a las personas designadas por la Entidad Contratante, toda la información y documentación que éstas soliciten, la dirección técnica, proveer la mano de obra, el equipo y maquinaria requeridos. Se obliga a dar cumplimiento a los pliegos, y lo previsto en su oferta.
9. OBLIGACIONES DEL CONTRATANTE: La entidad contratante se obliga a designar los funcionarios que forman parte de la representación, dar soluciones a las peticiones y problemas que sean de su competencia, entregar oportunamente los terrenos previstos en el contrato.
10. CONTRATOS COMPLEMENTARIOS, DIFERENCIA EN CANTIDADES DE OBRA U ORDENES DE TRABAJO: Por causales justificadas, las partes podrán firmar contratos complementarios o convenir en la ejecución de trabajos bajo las modalidades de diferencias de cantidades de obra u órdenes de trabajos.
11. RECEPCION PROVISIONAL Y DEFINITIVA DE LAS OBRAS: La recepción provisional se realizará, a petición del contratista cuando a juicio de éste se hallen terminados los trabajos contratados. Transcurrido el término fijado desde la suscripción del acta de recepción provisional total, o de la última recepción provisional parcial, el contratista solicitará una nueva verificación de la ejecución contractual de la obra.
12. ACEPTACION DE LAS PARTES: Firma del Contratante y Contratista.

6.1.1. NOMBRAMIENTO DE ADMINISTRADOR Y FISCALIZADOR DEL CONTRATO

Una vez suscrito el contrato de obra, es responsabilidad de la entidad Contratante designar Administrador del Contrato cuyas funciones son:

- a) Deberá atenerse a las condiciones generales y específicas de los pliegos que forman parte del presente contrato;
- b) Velará por el cabal y oportuno cumplimiento de todas y cada una de las obligaciones derivadas del contrato;
- c) Adoptará las acciones que sean necesarias para evitar retrasos injustificados;
- d) Impondrá las multas y sanciones a que hubiere lugar;
- e) Velar por que el fiscalizador actúe de acuerdo a las especificaciones constantes en los pliegos y en las cláusulas contractuales;
- f) Participar en las comisiones de recepción provisional, parcial, total y definitivas de los contratos según sea el caso;
- g) Autorizar las órdenes de cambio;
- h) Autorizar la creación de rubros nuevos;
- i) Publicar en el portal de compras públicas la información relevante que se derive de los contratos;
- j) Calificar la existencia de fuerza mayor o caso fortuito de conformidad a lo dispuesto en el Art. 30 del Código Civil, (de forma previa de contará con el

informe del fiscalizador) para efectos de prórroga de plazo o suspensión total o parcial del objeto contractual;

- k) Vigilar el cumplimiento del cronograma de actividades;
- l) Autorizar y reprogramar el cronograma valorado de trabajos y el programa de uso de personal y equipos, Siempre que éste no altere el plazo contractual (previo informe de la fiscalización);
- m) Autorizar junto al Gerente General las prórrogas de plazo cuando éstas modifiquen el plazo total, (previo informe de la Fiscalización);
- n) Autorizar la solicitud del fiscalizador la suspensión de una parte o de la totalidad de la obra, en cualquier momento y por el período que considere necesario, siempre que se presenten causas debidamente justificadas y motivadas;
- o) Aprobar las planillas, que el Contratista deberá elaborar con el fiscalizador en las cuales deberán estar contenidas el estado de avance del proyecto y un cuadro informativo resumen en el que se precise el rubro, descripción, unidad, cantidad total y el valor total contratado; las cantidades y el valor ejecutado preparado;
- p) Imponer las multas por cada día de retraso en la ejecución de los trabajos programados, no realizados, si el contratista no acatare las órdenes de la fiscalización durante el tiempo que dure este incumplimiento y cuando el Contratista obstaculice los trabajos de otros contratistas y Si el contratista no diere cumplimiento a las normas de seguridad industrial y salud ocupacional, y al plan de manejo ambiental;

- q) Coordinar con las dependencias estatales o privadas que, en razón de sus programas o campos de acción, tengan interés en participar en la etapa de construcción del proyecto;
- r) Informar de forma oportuna, a la Asesoría Jurídica de cualquier inconveniente en la ejecución del contrato;
- s) Intervenir en las actas de entrega recepción provisional, parcial, total y definitiva;
- t) Las demás que se desprendan de la naturaleza del contrato; y;
- u) Cumplir con las disposiciones establecidas en las leyes y reglamentos pertinentes

El Administrador del Contrato será el encargado de nombrar el Fiscalizador del Contrato cuyas funciones son:

- a) Vigilar y responsabilizarse por el fiel y estricto cumplimiento de las cláusulas del contrato de construcción, a fin de que el proyecto se ejecute de acuerdo a sus diseños definitivos, especificaciones técnicas, programas de trabajo, recomendaciones de los diseñadores y normas técnicas aplicables.
- b) Detectar oportunamente errores y/u omisiones de los diseñadores así como imprevisiones técnicas que requieran de acciones correctivas inmediatas que conjuren la situación.
- c) Garantizar la buena calidad de los trabajos ejecutados.

- d) Conseguir de manera oportuna se den soluciones técnicas a problemas surgidos durante la ejecución del contrato.
- e) Obtener que el equipo y personal técnico de las constructoras sea idóneo y suficiente para la obra.
- f) Obtener información estadística sobre personal, materiales, equipos, condiciones climáticas, tiempo trabajado, etc. del proyecto.
- g) Conseguir que los ejecutivos de la EPMMOP se mantengan oportunamente informados del avance de obra y problemas surgidos en la ejecución del proyecto.

Para que los objetivos puedan cumplirse dentro de los plazos acordados y con los costos programados, a la fiscalización se le asigna, entre otras, las siguientes funciones, dependiendo del tipo de obra, magnitud y complejidad del proyecto:

- a) Ubicar en el terreno todas las referencias necesarias, para la correcta ejecución del proyecto. Una vez entregados los datos y referencias en el terreno al Contratista, este es responsable de la correcta restitución de las mismas en cualquier tiempo.
- b) Aprobar los programas y cronogramas actualizados, presentados por el Contratista y realizar la evaluación mensual del grado de cumplimiento de los programas de trabajo.
- c) Sugerir durante el proceso constructivo la adopción de las medidas correctivas y/o soluciones técnicas que estime necesarias en el diseño y construcción de las obras, inclusive aquellas referidas a métodos constructivos.

d) Medir las cantidades de obra ejecutadas y con ellas elaborar, verificar y certificar la exactitud de las planillas de pago, incluyendo la aplicación de las fórmulas de reajuste de precios.

e) Examinar cuidadosamente los materiales a emplear y controlar su buena calidad y la de los rubros de trabajo, a través de ensayos de laboratorio que deberá ejecutarse directamente o bajo la supervisión de su personal.

f) Resolver las dudas que surgieren en la interpretación de los planos, especificaciones, detalles constructivos y sobre cualquier asunto técnico relativo al proyecto, en el término de cinco (5) días.

g) Preparar mensualmente, los informes de fiscalización dirigidos a la EPMMOP, que contendrán por lo menos la siguiente información:
Análisis del estado del proyecto en ejecución, atendiendo a los aspectos económicos, financieros y de avance de obra.

- Cálculo de cantidades de obra y determinación de volúmenes acumulados.
- Informes de los resultados de los ensayos de laboratorio, y comentarios al respecto.
- Análisis y opinión sobre la calidad y cantidad del equipo dispuesto en la obra.
- Análisis del personal técnico del contratante.
- Informe estadístico sobre las condiciones de la zona del proyecto.
- Referencia de las comunicaciones cursadas con el contratista.

- Cumplimiento del contratista y recomendaciones.
- Multas, sanciones, suspensiones.
- Otros aspectos importantes del proyecto.

h) Calificar al personal técnico del constructor y disponer justificadamente el reemplazo del personal que no satisfaga los requerimientos necesarios.

i) Comprobar periódicamente que los equipos sean los requeridos contractualmente y se encuentren en buenas condiciones de uso.

j) Anotar en el libro de obra, que permanecerá bajo su custodia y responsabilidad, las observaciones, instrucciones o comentarios que a su criterio deben ser considerados por el contratista para el mejor desarrollo de la obra. Aquellos que tengan especial importancia se consignarán adicionalmente por oficio regular.

k) Verificar que el contratista disponga de todos los diseños, especificaciones, programas, licencias y demás documentos contractuales.

l) Coordinar con el contratista, en representación del contratante, las actividades más importantes del proceso constructivo.

m) Participación como observador en las recepciones provisional y definitiva informando sobre la calidad y cantidad de los trabajos ejecutados, la legalidad y exactitud de los pagos realizados.

- n) Revisar las técnicas y métodos constructivos propuestos por el contratista y sugerir las modificaciones que estime pertinentes, de ser el caso.
- o) Registrar en los planos de construcción todos los cambios introducidos durante la construcción, para obtener los planos finales de la obra ejecutada.
- p) Exigir al contratista el cumplimiento de las leyes laborales y reglamentos de seguridad industrial.
- q) Exigir al contratista el cumplimiento de las normas Técnicas, ambientales y sociales.
- r) De cada planilla de obra ejecutada, el fiscalizador calculará el reajuste de precios provisional, aplicando las fórmulas de reajuste que se indican en el contrato. El Fiscalizador realizará el reajuste definitivo tan pronto se publiquen los índices del INEC.

Cuando la fiscalización, durante la ejecución de la obra y hasta la recepción definitiva de la misma, advirtiera vicios de construcción, dispondrá que el contratista proceda a corregir los defectos observados incluyendo la demolición total y el reemplazo de los trabajos mal ejecutados o defectuosos y le concederá un plazo prudencial para su realización. En caso de que el contratista no hubiera cumplido con las órdenes emanadas, la EPMMOP podrá disponer la ejecución de los trabajos por terceras personas y los costos correspondientes serán de cuenta del contratista, no eximiéndole de las responsabilidades o multas en que hubiera incurrido por incumplimiento del contrato.

6.1.1.1. ORDEN DE INICIO DEL PROYECTO

Una vez nombrados el Administrador del Contrato y Fiscalizador del Contrato, según lo estipule el Contrato se emitirá Orden de Reinicio de acuerdo a la

Cláusula plazo, misma que dicta el inicio del Contrato a partir de “Pago del Anticipo”, “Suscripción del Contrato”, “Adjudicación en el Portal”, etc. Esta debe ser legalizada al Contratista mediante oficio suscrito por el Director de Fiscalización u en su orden Jerárquico Administrador del Contrato.

EJEMPLO DE OFICIO A ENVIAR AL CONTRATISTA – VER ANEXO 8

Adicionalmente como recomendación para la Fiscalización, se deberá emitir un oficio de disposiciones iniciales, mismo que dará la pauta del estricto cumplimiento del Contrato, el que podrá tener el siguiente formato:

EJEMPLO DE OFICIO A ENVIAR AL CONTRATISTA – VER ANEXO 9

6.2. PLANILLAS Y REAJUSTE DE PRECIOS

Para el trámite de las planillas se observarán las siguientes reglas:

- a) Las planillas serán preparadas por capítulos y siguiendo el orden establecido en la Tabla de descripción de rubros, unidades, cantidades y precios del Formulario de la oferta, con sujeción a los precios unitarios en dólares de los Estados Unidos de América en los diferentes rubros y por las cantidades reales de trabajos ejecutados.
- b) Dentro de los primeros cinco días laborales posteriores al período al que corresponde la planilla, el CONTRATISTA preparará la correspondiente planilla y la someterá a consideración de la fiscalización.
- c) Se adjuntarán los anexos de mediadas, aprobaciones, pruebas de laboratorio y otros que correspondan.
- d) Por cada rubro, el contratista deberá indicar el origen de los bienes y servicios, los que deben cumplir con la previsión hecha en la oferta. La fiscalización deberá verificar esta información teniendo en cuenta las facturas entregadas por el contratista y la planilla de aportes al IESS del personal de la obra.

- e) Con las planillas, el contratista presentará el estado de avance del proyecto y un cuadro informativo resumen en el que se precise el rubro, descripción, unidad, cantidad total y el valor total contratado; las cantidades y el valor ejecutado hasta el mes anterior y en el periodo en consideración; y, la cantidad y el valor acumulado hasta la fecha, expresado en dólares de los Estados Unidos de América.
- f) Los documentos mencionados en el literal anterior, se elaborarán según el modelo preparado por la contratante y será requisito indispensable para la aprobación de la planilla por parte del administrador del contrato, previo a tramitar el pago de la planilla correspondiente.

6.2.1. REQUISITO PREVIO AL PAGO DE PLANILLAS

Previo al pago de planillas por trabajos ejecutados, el contratista deberá presentar previamente la certificación que acredite estar al día en el pago de aportes, fondos de reserva y descuentos al Instituto de Seguridad Social, por los empleados y trabajadores a su cargo. La Entidad Contratante tiene la obligación de retener el valor de los descuentos que el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social ordenare y que correspondan a obligaciones en mora del contratista o se deriven de convenios de purga de mora patronal por obligaciones con el seguro social, provenientes de servicios personales para la ejecución de dicho contrato.

Una vez presentada la planilla el Contratista, la Fiscalización tiene el deber de revisar y si es el caso dar trámite inmediato observando de la siguiente manera:

- Revisión de la sábana con los rubros del contrato que contienen; unidad, cantidad, precio unitario, precio total, cantidades anteriores ejecutadas, cantidades ejecutadas en el periodo de análisis, cantidades acumuladas, montos anteriores ejecutados, montos ejecutados en el periodo de análisis, montos acumulados.

- Por cada rubro que se este planillando, revisión de anexos matemáticos, anexos gráficos, ensayos de materiales y fotografías.
- El fiscalizador emitirá un informe exhaustivo en el que se realizará un análisis de montos programados y ejecutados, fechas, informes de clima y cualquier situación que considere la fiscalización sea beneficiosa para el proyecto.
- Será responsabilidad de la fiscalización o de la Entidad Contratante la realización del Reajuste de Precios del periodo en trámite.
- Revisión y llenado del libro de obra del proyecto previo el trámite de la planilla.

A continuación se pone en consideración un modelo de informe de Fiscalización:

VER ANEXO 10

6.2.1.1. Del Reajuste de Precios

El reajuste de precios por parte de la Entidad Contratante deberá acompañar a los informes de Fiscalización, sumada con la documentación de respaldo necesaria para justificar cualquier tipo de situación, tales como designaciones de fiscalizador y supervisor, Oficio mediante el que se emite Orden de Inicio al Contratista, etc.

Una de las preocupaciones constantes de las Instituciones Públicas y privadas de todo el mundo ha sido el establecer mecanismos para el reajuste de precios, existiendo varios sistemas o procedimientos que se han venido aplicando en países de Europa y Latinoamérica. Todos parten de un principio común y se diferencian más bien en la forma de aplicarlo.

La problemática de reajustes de precios arranca en el país a partir de la década de 1960. Presidencia Dr. Carlos Julio Arosemena Monroy (7 Noviembre 1961 - 11 Julio 1963), Presidencia Dr. Otto Arosemena Gómez (16 Noviembre 1966 - 31 Agosto 1968), Dictadura militar (Septiembre 1968 - julio 1979) en

la que se inicia en el Ecuador un programa de construcción de carreteras relativamente amplia para esa época.

Las inversiones anuales en esa década fue muy reducida y sin embargo, la legislación y procedimientos vigentes resultaron ya completamente obsoletos e inadecuados.

Los procesos de contratación extremadamente largos hacían que cuando finalmente se llegaba a contratar una obra, ésta ya se iniciaba desfinanciada por parte del Estado y con precios muy bajos para el contratista, resultando que a los pocos meses de iniciada la obra, se paralizaba por desfinanciamiento o porque el constructor llegaba al borde de la quiebra.

Al iniciar la década de 1970, se crea el impuesto del 4% a las transacciones mercantiles, y se establece un tipo de unificación cambiaria, determinando el cambio oficial del dólar a \$25 sucres. Lo que produjo como consecuencia el incremento del costo de los materiales y de la mano de obra en la industria de la construcción, lo que obligó a los sectores que se sentían afectados, soliciten al gobierno en forma oficial se establezcan reajustes de precios.

En sus primeras aplicaciones se establecieron normas de reajuste a que tienen derecho determinados contratistas del sector público y contratistas extranjeros, en los decretos 663, 331 y 632 del 7 de Mayo de 1971, 9 de Mayo de 1972

Debido a que se hizo necesario unificar los procesos de reajuste de precios para todos los contratos con las instituciones del sector público y para evitar situaciones discriminatorias se pide reajustar todos los ítem que intervienen en la formula poli nómica para lo cual se expide LA LEY 123 DE REAJUSTE DE PRECIOS el 30 de Marzo de 1983, en la Presidencia del Dr. Oswaldo Hurtado Larrea (24 mayo 1981 - 10 Agosto 1984) y se utilizara la siguiente fórmula:

$$Pr = P0 (A+ P1 B1/B0 + P2 C1/C0 + Pn N1/N0 + \dots Px X1/X0)$$

Dentro de los proyectos puede presentarse situaciones ajenas a la ejecución, por motivos sociales o técnicos propios del proyecto, por lo que va a ser necesario realizar Incremento de Cantidades, Creación de Rubros nuevo o suscripción de Contratos Complementarios.

Donde :

Pr = Valor reajustado de la planilla

P0 = Valor de la planilla calculada con los precios contractuales a la fecha de presentación de la oferta.

A = Coeficiente fijo no reajutable equivalente al anticipo

P1 = Coeficiente del componente mano de obra

P2,P3,...Pn = Coeficiente de los demás componentes principales.

Px = Coeficiente de los otros componentes no considerados como principales.

La suma de los coeficientes incluido el anticipo debe ser igual a la unidad.

Los índices sub-ceros: son los precios o índices de precios a la fecha de presentación de la oferta.

Los índices sub-uno: son los precios o índices de precios a la fecha de ejecución de los trabajos.

6.2.1.1.1. VENTAJAS DE LA APLICACIÓN DE LA FÓRMULA POLINÓMICA DE REAJUSTES DE PRECIOS

- Son de aplicación automática y casi nunca se prestan a interpretaciones subjetivas

- Están ligadas al desglose del análisis de precios unitarios.
- Impide que se infle el rubro " IMPREVISTOS" y por tanto incrementarse y anticiparse el efecto inflacionario.
- Mayor seguridad en el cumplimiento de los contratos, sin menoscabar la calidad de los trabajos , o resolución de los contratos con los consiguientes incrementos de costos tanto por pérdidas de tiempo, como por el hecho de que una obra se vuelva a licitar.
- Evita el enriquecimiento ilícito de alguna de las partes.
- Reconoce en su totalidad los incrementos de precios.
- Su aplicación la realiza fiscalización en base de cálculos sencillos.
- Debido a que fue necesario contar con un instrumento legal que regule adecuadamente los diversos aspectos de la contratación pública en el país, y aclare o elimine los casos de duda o vacíos en la aplicación de las normas legales antedichas se expide LA LEY DE CONTRATACIÓN PUBLICA el 16 de Agosto de 1990, en la Presidencia del Dr. Rodrigo Borja Cevallos (10 Agosto 1988 - 10 Agosto 1992).
- Sirve para reajustar contratos de ejecución de obras, adquisición de bienes o prestación de servicios cuya forma de pago corresponda al sistema de precios unitarios.

6.2.2. Diferencia en Cantidades de Obra

Las que se producen al ejecutarse una obra entre las cantidades reales ejecutadas y las que constan en el cuadro de cantidades estimadas del contrato.

No requieren contrato complementario ni autorización, sino solo la constancia del cambio en un documento suscrito por las partes.

6.2.2.1. Orden de cambio

Disposición escrita, expedida por el Contratante, autorizando cambios, dentro del alcance y contenido del contrato, en el aspecto técnico.

6.2.2.1.1. Modificaciones.- Sin embargo, concuerdan las partes contratantes en que es inherente a la ejecución de obras la posibilidad de requerir modificaciones, ampliaciones o complementaciones, de dicho objeto y que aún conservándolo puede ser necesario efectuar algunos cambios en los planos, especificaciones, procedimientos y cantidades, y el Contratante se reserva el derecho de hacerlo con sujeción a la ley.

La Constancia de Cambio o el contrato arriba mencionados deberán incorporar todas las modificaciones de los planos y especificaciones que sean necesarias para cumplir con la propuesta para modificar la obra o una parte de ella, además de cualquier condición que el Contratante ponga para su aceptación.

La aceptación de una propuesta para modificar la obra y reducir costos y la ejecución de los trabajos correspondientes no serán motivo de ninguna ampliación de plazo contractual para la obra.

No se permitirá realizar cambios en los planos aprobados, sin el permiso por escrito del Fiscalizador. Cualquier detalle que no esté suficientemente expresado o claramente indicado en los planos del contrato, será aclarado al Contratista por el Fiscalizador.

Una vez terminado el trabajo, el Contratista entregará al Fiscalizador toda la información necesaria y justificará en detalle todos los cambios efectuados a los

planos contractuales. El Contratista entregará un juego de planos de instalación y alambrado en papel reproducible de la instalación "como queda terminada".

Art. 88.- Diferencia en cantidades de obra.- Si al ejecutarse la obra de acuerdo con los planos y especificaciones del contrato se establecieren diferencias entre las cantidades reales y las que constan en el cuadro de cantidades estimadas en el contrato, la entidad podrá ordenar y pagar directamente sin necesidad de contrato complementario, hasta el veinticinco (25%) por ciento del valor reajustado del contrato, siempre que no se modifique el objeto contractual. A este efecto, bastará dejar constancia del cambio en un documento suscrito por las partes. Si se sobrepasa el mencionado porcentaje será necesario tramitar un contrato complementario.

A continuación pongo en su consideración un modelo para la Orden de Cambio a suscribirse por las partes – **VER ANEXO 11**

6.2.3. Creación de Rubros Nuevos

Cuando en la ejecución de una obra es necesario la creación de rubros no contemplados en el contrato, esto se realizará mediante la emisión de "ordenes de trabajo" o la celebración de un Contrato Complementario.

6.2.3.1. Orden de trabajo

Aquella que se emite para la creación de rubros nuevos, hasta el porcentaje establecido por la ley del valor actualizado del contrato, sin informe previo y empleando la modalidad de costo más porcentaje. En este caso, la Fiscalización deberá enviar al Contralor General del Estado copia de la orden respectiva.

Art. 89.- Ordenes de trabajo.- La Entidad Contratante podrá disponer, durante la ejecución de la obra, hasta del diez (10%) por ciento del valor actualizado o

reajustado del contrato principal, para la realización de rubros nuevos, mediante órdenes de trabajo y empleando la modalidad de costo más porcentaje. En todo caso, los recursos deberán estar presupuestados de conformidad con la presente Ley.

Art. 86.- Creación de rubros nuevos.- Si para la adecuada ejecución de una obra o prestación de un servicio, por motivos técnicos, fuere necesaria la creación de nuevos rubros, podrá celebrarse contratos complementarios dentro de los porcentajes previstos en el artículo siguiente.

Para el pago de los rubros nuevos se estará a los precios referenciales actualizados de la Entidad Contratante, si los tuviere; en caso contrario, se los determinará de mutuo acuerdo entre las partes.

A continuación pongo en su consideración un modelo para la Orden de Trabajo a suscribirse por las partes – **VER ANEXO 12**

6.2.4. DE LOS CONTRATOS COMPLEMENTARIOS

Art. 85.- Obras y servicios complementarios.- En el caso de que fuere necesario ampliar, modificar o complementar una obra o servicio determinado por causas imprevistas o técnicas, debidamente motivadas, presentadas con su ejecución, el Estado o la Entidad Contratante podrá celebrar con el mismo contratista, sin licitación o concurso, contratos complementarios que requiera la atención de las modificaciones antedichas, siempre que se mantengan los precios de los rubros del contrato original, reajustados a la fecha de celebración del respectivo contrato complementario.

6.3. Suspensión Temporal de los Trabajos

El Fiscalizador tendrá autoridad para suspender los trabajos, completa o parcialmente, durante el período que el juzgue necesario, por las siguientes

causas: inadecuadas condiciones atmosféricas o de suelos o de cualquier otra condición o circunstancia que el Fiscalizador considere desfavorable para la adecuada ejecución de los trabajos; incumplimiento por parte del Contratista de las órdenes o instrucciones emitidas por el Fiscalizador; incumplimiento por parte del Contratista de cualquier cláusula de los documentos contractuales. Si el Fiscalizador ordena por escrito la suspensión completa o parcial de la obra, el Contratista deberá acatar la orden de inmediato, efectuando solamente los trabajos necesarios para el adecuado mantenimiento del tránsito y la protección del público y de la obra

6.4. Terminación Unilateral de los Contratos

El Contratante podrá considerar que el Contratista no ha cumplido con el contrato y tendrá derecho a rescindirlo de acuerdo a las cláusulas de este numeral, cuando exista cualquiera de las siguientes circunstancias:

- a)** Que el Contratista no comience los trabajos dentro del plazo especificado;
- b)** Que el Contratista, por no ejecutar los trabajos con la cantidad suficiente de trabajadores calificados, maquinaria apropiada y materiales adecuados, se encuentre claramente atrasado con respecto al Cronograma de Trabajo aprobado, como para no poder asegurar la terminación de la obra dentro del plazo contractual;
- c)** Que el Contratista ejecute los trabajos de modo inaceptable, según lo determine el Fiscalizador o se descuide o niegue a retirar materiales o corregir trabajos que han sido rechazados por el Fiscalizador como inaceptables;
- d)** Por suspensión de los trabajos, por decisión del contratista, por más de sesenta (60) días, sin que medie fuerza mayor o caso fortuito.
- e)** Que el Contratista se torne insolvente o se declare en quiebra, o cometa cualquier acto de quiebra o insolvencia;
- f)** Que el Contratista subcontrate cualquier parte de los trabajos o ceda o traspase cualquiera de sus derechos contractuales, sin la autorización previo del Contratante, o haga asignaciones en beneficio de acreedores; o,

g) Que el Contratista no cumpla con alguna cláusula de los documentos contractuales. En caso de que el Contratante notifique al Contratista por escrito de su determinación de rescindir el contrato por una de las causas anotadas anteriormente, el Contratista, dentro de los quince (15) días de haber recibido la notificación deberá subsanar la causa o causas mencionadas en dicho documento o, en su defecto, presentar al Contratante un programa aceptable para subsanar las causas dentro de un plazo mínimo. Si el Contratista no cumple con estos requisitos, el Contratante, a su solo juicio, podrá exigir la adecuada terminación de la obra o dar por cancelado unilateralmente el contrato.

En caso de rescindir unilateralmente el contrato, el Contratante se hará cargo de la obra y proseguirá con la misma hasta su terminación mediante otro contrato o en cualquier otra forma que le convenga. El Contratante podrá tomar posesión y utilizar para terminar la obra, cualesquiera materiales, equipos o plantas que estuvieren en el lugar de la obra y que sean necesarios para continuarla.

El Contratista y su garante serán responsables ante el Contratante de cualquier costo adicional ocasionado al Contratante por tener que terminar la obra de esta manera y asimismo por el costo de corregir cualquier parte de la obra defectuosa.

El Contratante podrá, a su opción, terminar la ejecución de la obra en su totalidad o sólo parcialmente, por conveniencia de la entidad contratante. Tal terminación, si la hubiere, se efectuará mediante una comunicación por escrito al Contratista, por lo menos treinta (30) días antes de la fecha efectiva de la rescisión del contrato, la que se fijará en dicho documento. La rescisión del contrato en esta forma será sin perjuicio de cualquier reclamo que la entidad pudiera tener contra el Contratista. Una vez recibida la comunicación, el Contratista deberá, a menos que el aviso indique lo contrario, suspender inmediatamente todos los trabajos y la colocación de pedidos de materiales, bienes y suministros relacionados con la parte terminada de la obra y deberá proceder prestamente a cancelar todos los pedidos existentes y terminar cualquier subcontrato que él tuviera suscrito, relacionado con dicha parte.

Si la obra se cancela en su totalidad o en parte a causa de la rescisión del contrato por conveniencia de la entidad, el Contratante pagará al Contratista de acuerdo a los precios del contrato, por todos los trabajos terminados y por todos los materiales aceptables despachados al lugar de la obra antes de la fecha efectiva de tal rescisión, incluyendo una parte prorrateada del valor de los trabajos parcialmente terminados. Además, se determinará, por mutuo acuerdo entre las partes contratantes, cualquier pago al Contratista, el cual se pueda justificar por concepto de los costos imprevistos, relacionados con la terminación prematura de las operaciones del Contratista y el retiro de su personal y equipo.

En caso de que el Contratista se vea totalmente imposibilitado de efectuar los trabajos importantes de la obra por un período de sesenta (60) días seguidos, debido a circunstancias que el Fiscalizador califique de fuerza mayor, excluyendo los sucesos extraordinarios definidos en el numeral 102-3.17, tanto el Contratante como el Contratista tendrán el derecho de terminar el contrato mediante un aviso escrito a la otra parte, con no menos de treinta (30) días de anticipación. Dentro de los diez (10) días de tal notificación, el Contratista deberá suspender todos los trabajos y la colocación de pedidos de materiales, bienes y suministros relacionados con la obra. Además, deberá proceder a cancelar prontamente todos los pedidos existentes, a terminar cualquier subcontrato que el tuviera suscrito y a tomar todas las medidas necesarias para reducir al mínimo el costo de la obra. Los pagos al Contratista en caso de terminar el contrato tal como se indica en este párrafo, deberán efectuarse de acuerdo al párrafo anterior de este numeral.

6.5. RECEPCION PROVISIONAL Y DEFINITIVA DEL PROYECTO

Cuando el proyecto ha concluido, el Contratista notificará mediante oficio que los trabajos se encuentran terminados, y una vez nombrada la comisión de Recepción se procederá a suscribir el Acta de Recepción Provisional y Definitiva de Obra.

La recepción provisional se realizará, a petición del contratista, cuando a juicio de éste se hallen terminados los trabajos contratados y así lo notifique a la Entidad Contratante y solicite tal recepción.

La Entidad Contratante podrá presentar reclamos al contratista, en el período que media entre la recepción provisional real o de pleno derecho y la definitiva, los que deberán ser atendidos en este lapso.

Transcurrido el plazo de seis meses desde la recepción provisional o de la declaratoria de recepción provisional de pleno derecho, el Contratista solicitará una nueva verificación de la ejecución contractual de la obra, a efectos de que se realice la recepción definitiva de la misma, debiéndose iniciar en el término de 10 días contados desde la solicitud presentada por el Contratista.

Si en esta inspección se encuentra algún defecto de construcción no advertido en la recepción provisional, se suspenderá el procedimiento, hasta que se lo subsane, a satisfacción de la Entidad Contratante y a costa del Contratista. Si el defecto fuere de menor importancia y a juicio de la Entidad Contratante puede ser subsanado dentro del proceso de recepción definitiva, se continuará con la misma, pero el Acta respectiva sólo se firmará una vez solucionado el problema advertido.

Todos los gastos adicionales que demanden la comprobación, verificación y pruebas, aún de laboratorio, son de cuenta del Contratista.

CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

- El incremento del transporte y vialidad en nuestro país da la pauta para que nuestra política gubernamental garantice la sostenibilidad y vialidad de los proyectos de transporte tipo BRT, razón por la que es indispensable el control y fiscalización de los proyectos a construirse en nuestro país, de esta manera garantizando el éxito de los mismos.
- Además de las razones de orden económico, por mandato constitucional son fines esenciales del Estado servir a la comunidad, promover la prosperidad general y garantizar la efectividad de los derechos, del cual se colima garantizar el derecho a un buen servicio de transporte, mismo que se consigue al trabajar en conjunto tanto Contratista como Fiscalización.
- Es de vital importancia el buen uso del portal de compras públicas, puesto que este garantizará la transparencia de los procesos permitiendo al público en general participar o estar en conocimiento de los mismos.
- Es indispensable que la fiscalización de un proyecto tipo BRT, sea llevada de manera técnica y administrativa, puesto que la falencia de alguno de estos factores podría producir deficiencias en el proyecto ocasionando retrasos y posibles desfases.
- Para el control de la construcción tanto de paradas, calzada, señalética y terminales de transferencia, es necesario que la fiscalización se ayude de ensayos de materiales, ya que éstos indicarán la correcta ejecución de los trabajos.

- Como premisa para la correcta ejecución de los trabajos la fiscalización tendrá en primer punto la seguridad que se brindará a los usuarios y economía del proyecto.

7.2. Recomendaciones

- Tomar ensayos de laboratorio previo el análisis y pago de cada rubro, de ésta manera se asegura la fiscalización del correcto desenvolvimiento del proyecto.
- Llevar un control exhaustivo de la ejecución de la obra, y llenado del libro de obra diariamente, para de esta manera llevar un registro diario de los trabajos.
- Anotar en el informe de fiscalización cada detalle de lo que se ejecuta en la planilla de avance, de tal manera que esté documentado por cada rubro anexos matemáticos, anexos gráficos y fotografías previo el pago.
- Documentar de manera escrita cada decisión que toma la fiscalización, para evitar cualquier discrepancia con el Contratista, o si es el caso Contraloría General del Estado.
- Analizar al momento que se designa la Fiscalización toda la documentación contractual, ya sea contrato, análisis de precios unitarios, estudios, planos y especificaciones.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

ACI: American Concrete Institute

AASHTO: American Association of State Highway and Transportation Officials

ASTM: American Society for Testing and Materials

BRT: Bus Rapid Transit

CRB: California Bearing Ratio

DMQ: Distrito Metropolitano de Quito

LOSNCP: Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública.

INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos

INEN: Instituto Ecuatoriano de Normalización

ISO: Organización Internacional de Normalización

SCT: Secretaria de Comunicaciones y transporte

SSA: Plan de Seguridad, Salud y Ambiente

SERCOP: Servicio Nacional de Contratación Pública.

RUP: Registro Único de Proveedores