



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Supervisión de las obras
públicas del Sistema de
Transporte Colectivo Metro**

TESIS

Que para obtener el título de

Ingeniero Civil

P R E S E N T A

Miguel Ángel Tavera Martínez

DIRECTOR DE TESIS

M.I. Marco Tulio Mendoza Rosas



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2026



**PROTESTA UNIVERSITARIA DE INTEGRIDAD Y
HONESTIDAD ACADÉMICA Y PROFESIONAL
(Titulación con trabajo escrito)**



De conformidad con lo dispuesto en los artículos 87, fracción V, del Estatuto General, 68, primer párrafo, del Reglamento General de Estudios Universitarios y 26, fracción I, y 35 del Reglamento General de Exámenes, me comprometo en todo tiempo a honrar a la institución y a cumplir con los principios establecidos en el Código de Ética de la Universidad Nacional Autónoma de México, especialmente con los de integridad y honestidad académica.

De acuerdo con lo anterior, manifiesto que el trabajo escrito titulado SUPERVISION DE LAS OBRAS PUBLICAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO que presenté para obtener el título de INGENIERO CIVIL es original, de mi autoría y lo realicé con el rigor metodológico exigido por mi Entidad Académica, citando las fuentes de ideas, textos, imágenes, gráficos u otro tipo de obras empleadas para su desarrollo.

En consecuencia, acepto que la falta de cumplimiento de las disposiciones reglamentarias y normativas de la Universidad, en particular las ya referidas en el Código de Ética, llevará a la nulidad de los actos de carácter académico administrativo del proceso de titulación.

MIGUEL ANGEL TAVERA MARTINEZ
Número de cuenta: 312282482

INTRODUCCIÓN	4
OBJETIVO.....	7
ALCANCES.....	7
I EL SUPERVISOR DE OBRA	9
1.1. ¿QUIÉN ES?.....	9
1.2. ¿QUÉ HACE?.....	9
1.3. ¿QUÉ DEBE SABER?	11
1.4. ÉTICA Y MORAL	13
II FUNCIONES DEL SUPERVISOR DE OBRA EN GABINETE	15
2.1. CONTRATO DE OBRA	15
2.2. BITÁCORA DE OBRA.....	18
2.3. PERMISOS Y/O LIBRANZAS.....	21
2.4. REPORTE (CONTROL) DE AVANCE FÍSICO FINANCIERO	23
2.5. GENERADORES DE OBRA.....	26
2.6. ESTIMACIONES	30
2.7. SÁBANA FINANCIERA.....	33
2.8. TRABAJOS EXTRAORDINARIOS	33
2.9. VOLÚMENES EXCEDENTES	34
III FUNCIONES DEL SUPERVISOR DE OBRA EN CAMPO.....	36
3.1. VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS	36
3.2. ASEGURAMIENTO DE LOS FRENTES DE TRABAJO.....	41
3.3. PROGRAMACIÓN DE REUNIONES TÉCNICAS	42
3.4. RESOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS.....	42
IV EJEMPLO PRÁCTICO	44
4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	44
4.2. RENOVACIÓN DE LAS ESTACIONES CANDELARIA, BALDERAS Y TACUBAYA DE LA LÍNEA 1 DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO 46	
4.3. PROGRAMA DE OBRA	48
4.4. PRESUPUESTO DE OBRA.....	49

4.5. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO	53
4.6. CONTROVERSIAS DURANTE LA EJECUCIÓN	137
V CONCLUSIONES	144
REFERENCIAS.....	146
ANEXOS	148

INTRODUCCIÓN

La Ingeniería Civil tiene como objetivo aprovechar y transformar los recursos naturales y el medio que los rodea para crear obras de infraestructura seguras, funcionales, económicas y armónicas con la naturaleza, de tal manera que logren la satisfacción total o parcial de las necesidades socioeconómicas de la población.

Generar obras requiere de un proceso ordenado y cuidadoso que conocemos comúnmente como proyecto, lo cual se define como la búsqueda de una solución ingeniosa al planteamiento de un problema para satisfacer las necesidades humanas.

En términos generales y para comprender de mejor manera este documento, podemos definir el proyecto en Ingeniería Civil mediante cinco etapas:

- PLANEACIÓN: En dicha etapa, se evalúan los proyectos conforme a las necesidades prioritarias de una sociedad en donde para seleccionar que proyecto se ejecutará se realiza una discriminación por medio de tres grandes rubros: Gran Visión, Prefactibilidad y Factibilidad. Como resultado de dicha discriminación se tendrá el o los proyectos a ejecutar y esta etapa está directamente ligada con la siguiente etapa ya que es necesario contar con un anteproyecto que funcione como base para permitir entrar en la etapa de diseño.

En esta etapa es posible definir el alcance del proyecto, gestionar los recursos humanos de acuerdo a sus roles y funciones, la manera en que se deberán comunicar los avances del proyecto, el programa del proyecto, el plan o procuración de los suministros, análisis de riesgos, así como la administración de los costos y la calidad con la que será ejecutada el proyecto.

- DISEÑO: En esta etapa es propiamente donde se comienzan a crear los planos que involucran los conocimientos físico-químico-matemáticos aplicados a las distintas áreas de la ingeniería, como lo puede ser hidráulica, estructuras, geotecnia, construcción. Al finalizar el proceso de esta etapa se contará con los planos en donde se encontrará la información clave para la realización del proyecto; especificaciones, métodos y procedimientos constructivos son ejemplos de lo que se hallará dentro de los planos.
- CONSTRUCCIÓN: Durante la realización de esta etapa se ejecutarán todos aquellos procesos manuales y mecánicos para llevar a cabo el proyecto, lo anterior de acuerdo con las especificaciones indicadas en los planos finalizados durante la etapa de diseño. La fase de construcción del proyecto requiere que la fase de planeación y diseño hayan sido llevadas a cabo al 100% para evitar retrasos o controversias durante la ejecución del mismo. Cabe mencionar, que, a pesar de contar con un diseño terminado, es posible que durante la ejecución el diseño sea modificado en diversas ocasiones debido a cambios e interferencias que son conocidas una vez que se presentan durante la obra.

Dado lo anterior, se vuelve relevante contar con la participación de cientos de personas que resuelvan los detalles y las interfases a lo largo de la obra, ya sea propietarios, constructores, subcontratistas, supervisores (de los cuales se abordará más adelante), proveedores y especialistas.

- CONTROL DE OBRA: Pocas veces considerado en la literatura como parte esencial de las etapas de un proyecto de Ingeniería Civil, la Supervisión de Obra constituye de manera fundamental, el ente que mediante sus conocimientos coadyuva en la correcta ejecución de la etapa constructiva del proyecto y mediante el control del mismo, permite

alcanzar el objetivo del proyecto cumpliendo tres aspectos fundamentales costo, tiempo y calidad. La supervisión se desarrolla primordialmente durante la etapa de construcción, pero no quiere decir que su labor concluya junta con la etapa de construcción ya que parte de sus funciones lo llevan a darle seguimiento al proyecto durante la siguiente etapa. A lo largo del desarrollo de esta tesis, podremos comprender el motivo o importancia que conlleva llevar a cabo una correcta supervisión de obra.

- OPERACIÓN Y/O MANTENIMIENTO: Se dice que un proyecto cuenta con operación y/o mantenimiento debido a que algunos proyectos pudiesen no contener una etapa propiamente de operación ya que se limitan a la administración y controles simples como el caso de una carretera. Se hablará de operación cuando los procesos sean más complejos y requieran de tecnología especializada para lograr llevar a cabo sus funciones con normalidad. Para el caso del mantenimiento, se puede pensar que es algo inherente a los proyectos ya que mediante el mantenimiento se puede garantizar la vida útil para el que fue planeado y diseñado el proyecto, aunque la mayoría de las veces ese mantenimiento no existe debido a distintas circunstancias.

Cada una de las etapas antes mencionadas constituyen un proceso primordial en cada proyecto de Ingeniería Civil, pero para los fines de este trabajo, se vuelve necesario establecer una finalidad específicamente de la etapa cuatro, en donde se habla del control de obra y para lograr lo anterior se establece lo siguiente.

OBJETIVO

Comprender y analizar las funciones, así como los diversos procesos que se llevan a cabo en la supervisión de obra pública durante la ejecución de un contrato de obra pública en la Ciudad de México, específicamente en el Sistema de Transporte Colectivo Metro.

ALCANCES

En el Capítulo I se dará un preámbulo de lo que es la supervisión propiamente, lo que se requiere para poder ejercer como tal y los conocimientos mínimos necesarios para llevar a buen puerto cualquier proyecto.

A lo largo del Capítulo II se hablará acerca de los temas referentes a las actividades que desempeña el supervisor de obra en gabinete, destacando la revisión de generadores y estimaciones para fines de pago.

En el Capítulo III se describen las funciones del supervisor de obra en campo, haciendo énfasis en el aseguramiento de la calidad de los trabajos ejecutados, así como el trabajo en conjunto que desarrollan las diversas especialidades que componen las áreas operativas del Sistema de Transporte Colectivo Metro que se ven involucradas para alcanzar el objeto del contrato de obra mediante reuniones técnicas en sitio.

En el Capítulo IV se abordará la supervisión de obra pública mediante la utilización de un ejemplo práctico en el cual se garantizan las condiciones óptimas de operación de las instalaciones detallando los temas mencionados en los capítulos anteriores.

Finalmente, en el Capítulo V, se describen las conclusiones derivadas del desarrollo de este trabajo.

Es importante precisar que la forma en que se establecerá la supervisión, se debe a que a lo largo de esta documento se abordará una obra pública de una dependencia descentralizada local, en donde la supervisión es interna ya que se realiza a cabo por su mismo personal.

I EL SUPERVISOR DE OBRA

1.1. ¿QUIÉN ES?

Conforme a la definición que nos brinda la RAE (Real Academia Española) sabemos que la palabra supervisión se define como la acción y efecto de supervisar, mientras que la palabra supervisar se define como ejercer la inspección superior en trabajos realizados por otros.

Para poder comprender lo que debe realizar cualquier supervisor de obra, debemos comenzar desde entender lo que implica en sí misma la palabra supervisión. La Facultad de Ingeniería (1994, p. 27)¹ menciona que la supervisión son las actividades que debe realizar el profesional con el objeto de que los trabajos de construcción sean realizados conforme al proyecto autorizado, en tiempo, forma e importes establecidos con anterioridad, para lo cual requiere de toda la experiencia, criterio y conocimientos adquiridos previamente para emitir modificaciones, dar órdenes, aplicar normas, reglamentos y leyes y más importante aún, brindar soluciones a problemas técnicos que sean convenientes en términos administrativos, económicos y de seguridad.

Podemos concluir que el supervisor representa los ojos técnicos del cliente, cuya misión radica principalmente en la finalización del proyecto de acuerdo a los lineamientos previamente establecidos: costo, calidad y tiempo.

1.2. ¿QUÉ HACE?

Conforme a lo que indica el Artículo 3, Sección IV del Apartado b de la Ley de Obras Públicas de la Ciudad de México, la Supervisión Externa tiene como parte de sus funciones lo que se observa en la Tabla 1, que a su vez también forma parte de las funciones de la Supervisión

Interna. Las Normas de Construcción de la Administración Pública indican que la Residencia de Supervisión es un área auxiliar encargada directamente de la supervisión, vigilancia y control y revisión de la ejecución de los trabajos, incluida la aprobación de las estimaciones presentadas por las contratistas.

<i>Revisión de Planos, Especificaciones y Procedimientos de Construcción</i>	<i>Coordinación y Dirección de Obras</i>
<i>Cuantificación o Revisión de Volumetrías</i>	<i>Preparación y Elaboración de Documentación para Licitaciones</i>
<i>Verificación de Programas</i>	<i>Control de Calidad de las Obras (Incluye Laboratorios)</i>
<i>Cuantificación de Volúmenes Ejecutados</i>	<i>Revisión, Conciliación y Aprobación de Números Generadores</i>
<i>Verificación del Cumplimiento de la Ley</i>	<i>Capacitación y Actualización Continua</i>
<i>Verificación del Cumplimiento de Programa de Obra</i>	<i>Recepción, Liquidación y Finiquito de la Obra</i>

Tabla 1 Funciones del Supervisor de Obra, Ley de Obras Públicas de la Ciudad de México.

Elaborado por el autor.

Cabe destacar que dicha supervisión deberá ser establecida previo a la fecha de inicio de la obra o proyecto integral, tal como lo indica el artículo 50 de la Ley de Obras Públicas de la Ciudad de México, en donde también se menciona que la residencia de supervisión será la responsable directa de la supervisión, vigilancia, control y revisión de los trabajos, así como también de la aprobación de las estimaciones presentadas por las personas contratistas, lo anterior de acuerdo con los alcances específicos del trabajo que se haya solicitado.

En los capítulos II y III podemos encontrar una división de las funciones que lleva a cabo el supervisor durante la ejecución de cualquier proyecto.

1.3. ¿QUÉ DEBE SABER?

Las actividades o funciones desarrolladas por el supervisor de obra pública requieren principalmente de tres tipos de competencias, las cuales, si son logradas de manera integral es más factible el cumplimiento de los objetivos de cualquier proyecto.

- a) Competencias Técnicas: Experiencia sobre los diversos materiales que existen en el mercado, los procedimientos constructivos comúnmente utilizados, cuantificación de recursos humanos y constructivos, capacitación acerca de los diversos software aplicables, instalaciones eléctricas, instalaciones hidráulicas y/o sanitarias, elevadores, acabados e instalaciones especiales.
- b) Competencias Interpersonales: Tales como trabajo en equipo o la facilidad de palabra ya que en muchas ocasiones se presenta la necesidad de explicar aspectos técnicos a personas que no tengan injerencia en el proyecto.
- c) Valores y Actitudes: Responsabilidad, honestidad, justicia, orden, actitud de colaboración, saber escuchar.

En términos profesionales, aunque la formación técnica no garantiza el éxito del proyecto, se vuelve indispensable que el supervisor de obra pública sea Ingeniero Civil, Arquitecto o afín al tipo de proyecto que será supervisado, deberá estar titulado y contar con cédula profesional, sin embargo, cada dependencia pondrá éstos o más requisitos que deberán ser cubiertos para formar parte de la residencia de supervisión. Cabe mencionar, que, aunque las Leyes, Reglamentos y Políticas no especifican el perfil que deberá cubrir el supervisor de obra, este párrafo hace mención a la experiencia adquirida a lo largo del ejercicio profesional del autor de este documento.

Más allá de los requisitos profesionales, conocimientos técnicos y legales con los que se debe contar para ser supervisor de obra, es importante recalcar algunas de las aptitudes o habilidades que debería desarrollar cualquier supervisor de obra:

- Proactivo
- Experiencia previa en obras similares
- Exigente sin llegar a ser perfeccionista... criterio
- Reconocer errores... autocrítica
- Conocimiento de sus responsabilidades: funciones y objetivos

Adicional a lo anterior, el supervisor de obra debe desarrollar una presencia fuerte dentro de la obra para hacer valer y sobre todo cumplir las indicaciones ordenadas al superintendente, siendo siempre muy claro y seguro en lo que se indique sin perder de vista los aspectos técnicos y constructivos.

Hablando del ámbito legal, el supervisor de obra deberá tener como base al menos las Leyes y Reglamentos enlistadas en la Tabla 2.

<i>ÁMBITO FEDERAL</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Artículo 134)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ley del Instituto Mexicano del Seguro Social</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ley Federal del Trabajo</i>
<i>ÁMBITO LOCAL</i>		
<i>(Ciudad de México)</i>		

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ley de Responsabilidades Administrativas de la Ciudad de México</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ley de Obras Públicas de la Ciudad de México y su Reglamento</i>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Reglamento de Construcción de la Ciudad de México y sus Normas Técnicas Complementarias</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Normas de Construcción de la Administración Pública de la Ciudad de México</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Políticas Administrativas, Bases y Lineamientos en Materia de Obra</i>

Tabla 2 Leyes y Reglamentos referentes a la Obra Pública. Elaborado por el autor.

1.4. ÉTICA Y MORAL

De acuerdo con el Diccionario de la Real Academia Española la ética se define como:

“Parte de la filosofía que estudia el comportamiento del hombre desde el punto de vista del bien o del mal, y los principios por los que debe regirse teniendo como finalidad el bien.”²

Mientras que la moral la define como:

“Que está relacionado con el comportamiento o el carácter humanos, desde el punto de vista del bien o del mal.”³

Como se logra leer en los párrafos anteriores, las definiciones son muy parecidas ya que en ambas se menciona el comportamiento ya sea humano o del hombre, desde el punto de vista del bien o del mal, sin embargo, la principal diferencia radica en que la moral se relaciona con

los actos en sí mismos, mientras que la ética se da a partir de la reflexión una vez que se dieron los actos. En pocas palabras, la ética es teórica y la moral es práctica.

La Ingeniería Civil es una profesión muy importante ya que conlleva un gran impacto, de forma vital y directa en la calidad de vida de cualquier sociedad, por lo que su actuar siempre se debe regir de manera justa, equitativa, honesta e imparcial.

Si establecemos una especie de reglamento en cuanto a la ética y moral podríamos generalizarlo teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Seguridad (Deben considerar la seguridad de la vida y el patrimonio de las personas)
- Excelencia profesional (ejercer la profesión con dignidad y honestidad)
- Responsabilidad social y ambiental,
- Integridad, transparencia, medidas anticorrupción (Deben evitar conflictos de interés)
- Inclusión y equidad (Respeto a toda persona sin distinción alguna)

Hablar de respeto, responsabilidad, puntualidad, diligencia, sería enfocarse más hacia la ética profesional que cualquier persona, sin importar la labor que desempeñe, debería cumplir en todo momento durante el ejercicio de su profesión, por lo que no se consideran esos valores como parte de las aptitudes o habilidades que desarrolla o debe saber el supervisor de obra pública.

II FUNCIONES DEL SUPERVISOR DE OBRA EN GABINETE

Dentro de las múltiples funciones que debe llevar a cabo un supervisor durante su estadía en gabinete podemos destacar la integración y actualización del libro o expediente único, en el que encontramos la información referente al proyecto como lo es el contrato de obra firmado por todas las partes, la bitácora de obra, el calendario de libranzas así como de los permisos necesarios para la realización del proyecto, lleva el control de los reportes de avances físicos y financieros, generadores de obra, estimaciones para fines de pago, la sábana financiera, planos autorizados, reportes de laboratorio y resultados de las pruebas de laboratorio, entre otros documentos más. Adicional a lo anterior, debe llevar a cabo la coordinación con las diferentes áreas involucradas durante la ejecución de la obra y aunque no es una función que se realiza únicamente en gabinete, forma parte sustancial en los avances de obra.

2.1. *CONTRATO DE OBRA*

Es el documento legal en donde se faculta a una empresa la realización de un proyecto y en el cual consta por escrito el establecimiento de los alcances y objeto a los que se comprometen alcanzar. En este se enlistan una serie de cláusulas que describen el lugar en donde se realizarán las actividades, el periodo que tendrá para ejecutarlas, la forma en que se llevarán a cabo los pagos, así como las penas convencionales que se deberán cubrir por incumplimiento de alguno de los compromisos firmados en el contrato. Los contratos de obra pública podrán ser de diferentes tipos:

- I. A base de precios unitarios, se hará:
 - a. En el caso de obra, por unidad de concepto de trabajo terminado;

- b. En el caso de servicios relacionados con la obra pública, por unidad de concepto de servicio realizado.
- II. A precio alzado, en cuyo caso el importe del pago total fijo que deba cubrirse al contratista será por ministraciones que se establecerán en el contrato, en función de avances de trabajos realizados o de actividades o subactividades terminadas (...).
- Los contratos a precio alzado no podrán ser modificados en monto o plazo, ni estarán sujetos a ajustes de costos.
- Los proyectos integrales, siempre deberán contratarse a base de precio alzado, y
- III. Por administración, en cuyo caso el importe de la remuneración que deba cubrirse al contratista se hará vía comprobantes, facturas, nómina pagada y un porcentaje de indirectos sobre lo anterior.

El fundamento legal de dicho documento se encuentra en el Artículo 46 la Ley de Obras Públicas de la Ciudad de México, en donde menciona lo que deberá contener un contrato al momento de su formalización y se muestra a continuación en la Tabla 3.

<i>I. El oficio de autorización de la inversión para cubrir el compromiso derivado del contrato;</i>	<i>II. El precio a pagar por los trabajos objeto del contrato;</i>
<i>III. Las fechas de inicio y de terminación de los trabajos; en el caso de proyecto integral, las fechas de inicio y terminación de: los estudios que hayan de realizarse, el proyecto, la obra, las pruebas de equipos e instalaciones y las fechas específicas del inicio de operaciones y la entrega;</i>	<i>IV. El porcentaje del, o de los anticipos, que en su caso otorguen para inicio de los trabajos, y para compra o producción de los materiales;</i>
<i>V. La forma y términos de garantizar la correcta inversión del, o de los anticipos, y el cumplimiento del contrato;</i>	<i>VI. Los plazos, forma y lugar de pago de las estimaciones de trabajos ejecutados o ministraciones para el supuesto de los contratos a precio alzado, así como de los ajustes de costos, en su caso;</i>

<i>VII. El establecimiento de penas convencionales;</i>	<i>VIII. La forma en que el contratista, en su caso, reintegrará las cantidades que de cualquier manera hubiera recibido en exceso;</i>
<i>IX. Las condiciones y el procedimiento de ajuste de costos, los que deberán ser determinados desde las bases del concurso por la dependencia, órgano desconcentrado, alcaldía o entidad, los cuales regirán durante la vigencia del contrato, excepto si se trata de precio alzado;</i>	<i>X. La descripción pormenorizada de los trabajos que se deberán ejecutar, debiendo acompañar (...);</i>
<i>XI. El señalamiento de que el contrato, sus anexos y, en el caso de obra, la bitácora de los trabajos, son instrumentos que vinculan las partes en sus derechos y obligaciones;</i>	<i>XII. Los plazos para la verificación de terminación y recepción de obra pública, y;</i>
<i>XIII. Los procedimientos mediante los cuales las partes entre sí resolverán controversias futuras que pudieran versar sobre problemas específicos de carácter técnico o administrativo;</i>	<i>XIV. La obligación de la persona física o moral que fungirá como contratista, de mantenerse como Proveedor Salarialmente Responsable, en tanto dure el contrato, cuando éste haya sido el factor que determinó la adjudicación.</i>

Tabla 3 Contenido mínimo de un Contrato de Obra Pública. Elaborado por el autor.

Al momento de la firma del contrato de obra pública, la contratista se ve obligada a presentar la póliza y el contrato de seguro de responsabilidad civil por daños a terceros, dentro de los cinco días hábiles siguientes a la firma del contrato, por el monto que se establezca en las bases correspondientes en donde por medio de una aseguradora la contratista garantiza que responderá ante cualquier incidente que ocurra durante la ejecución del proyecto, lo anterior con base en el Artículo 47 de la Ley de Obras Públicas de la Ciudad de México. Adicional, deberá entregar una fianza de cumplimiento en donde se establece que las actividades se realizarán con la mejor calidad posible de acuerdo al catálogo de conceptos. En el Anexo I se integra un contrato de obra pública a precios unitarios y tiempo determinado recientemente ejecutado.

2.2. BITÁCORA DE OBRA

Es el medio de comunicación oficial, digital para el ámbito local o físico para el ámbito federal, entre la residencia de supervisión y la empresa contratista que se encuentra a cargo de la ejecución de las actividades incluidas en el contrato de obra; destacando su carácter de obligatoria en los contratos de obra pública de acuerdo con el Artículo 62, Fracciones XI, VII y VIII del Reglamento de la Ley de Obras Públicas de la Ciudad de México, en donde también hace mención que una de las notas que debe ser asentada es aquella en la que se hace la entrega del sitio de los trabajos. Cabe resaltar que la información que se asiente en la bitácora tendrá carácter de crucial para el desarrollo del proyecto, ya que de que lo contrario la bitácora se saturaría y, por lo tanto, perdería la atención que debiese tener. Las indicaciones y/o órdenes que se den por parte del supervisor que a su juicio sean indispensables para la correcta ejecución de la obra, deben ser siempre anotadas en la bitácora de forma clara y sin dejar lugar a dudas, aclarando el frente, zona o área en donde y en qué momento se debe realizar dicha orden.

Hablando en sí de la conformación de la bitácora, esta consta normalmente de 50 juegos, aunque pueden ser menos, a los que se les denomina folios de los cuales cada uno contiene un original (de color blanco) y tres copias (amarilla, rosa y verde), las cuales quedan o se entregan al expediente o libro único, residencia de supervisión y contratista conforme el orden de aparición. Cada una de las notas deberá ser escrita de preferencia con letra de molde y sin errores ortográficos, con tinta de color negro, sin abreviaturas, legible y con claridad en donde la interpretación no dependa del lector. Toda nota que se muestre con tachaduras y/o enmendaduras se considerará nula.

Toda nota deberá escrita a renglón seguido, sin inscripciones entre renglones, ni sobrepuesto o interpuestos entre palabras o en los márgenes. En dado caso de ser conveniente por practicidad dejar algún espacio en blanco, este deberá ser inutilizado mediante la utilización de una Z.

La primera página se integra por las generalidades de las partes involucradas, nombre de los representantes, direcciones y teléfonos el registro de las firmas autorizadas, acreditadas por escrito, información básica del contrato. Lo anterior con base a la Sección 7.2 Criterios de Utilización de las Políticas Administrativas, Bases y Lineamientos en Materia de Obra Pública.

Después de la nota de apertura, deberá asentarse una nota en donde quede establecido un reglamento de utilización y validación en donde incluya:

1. El horario en el que se tendrá disponible la bitácora para consulta, retiro de notas y escritura de notas.
2. El plazo en el que a partir de que fue escrita una nota puede ser firmada y el resultado en el caso de no ser firmada por alguna de las partes.

Para el caso del contrato al que se hace referencia en este trabajo, las partes interesadas cuentan con un plazo de 48 horas para responder cualquiera de las notas asentadas, si en dicho tiempo no hay respuesta, se tomará como bueno lo que se haya anotado y no habrá derecho de réplica.

3. Enfatizar en la bitácora que, una vez firmada una nota, no hay forma alguna de renunciar a la firma que previamente se asentó.

Algunas de las notas que deben ser consideradas como parte de la bitácora son las que se muestran en la Tabla 4, remarcando en color rojo las que son obligatorias conforme a las Leyes y Reglamentos.

<i>La aprobación de conceptos no previstos en el catálogo original y cantidades adicionales</i>	<i>Los casos fortuitos o de fuerza mayor que afecten el programa de ejecución convenido</i>
<i>La sustitución del superintendente, del anterior residente y de la supervisión</i>	<i>La terminación anticipada o la rescisión administrativa del contrato</i>
<i>Convenios modificatorios</i>	<i>La terminación de los trabajos</i>
<i>Ajuste de costos</i>	<i>Las suspensiones de trabajos</i>
<i>Las conciliaciones y, en su caso, los convenios respectivos</i>	<i>La autorización de estimaciones</i>
<i>Fecha última de conciliación de trabajos de obra, para fines de pago. Art. 59, Párrafo Segundo del RLOPCDMX</i>	<i>Los trabajos no previstos en el catálogo original (extraordinarios) Art. 62, Fracción VII del RLOPCDMX</i>
<i>Los rendimientos de materiales, mano de obra, equipos y maquinaria, Art. 62, Fracción VII del RLOPCDMX</i>	<i>Notificación de Designación de Supervisor de Obra a la Contratista de Obra, Art. 62, Párrafo I del RLOPCDMX</i>
<i>Lo relacionado con las normas de seguridad, higiene y protección al ambiente que deban implementarse</i>	<i>El resultado de las pruebas de calidad de los insumos con la periodicidad que se establezca en el contrato o mensualmente</i>

<i>Modificaciones al proyecto ejecutivo, al procedimiento constructivo, a los aspectos de calidad y a los programas de ejecución convenidos</i>	<i>El avance físico y financiero de la obra en las fechas de corte señaladas</i>
---	--

Tabla 4 Notas de bitácora. Elaborado por el autor.

2.3. PERMISOS Y/O LIBRANZAS

Aunque el Artículo 12 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas de la Ciudad de México exime a la dependencia de obtener una licencia de construcción, se deben cumplir los requisitos técnicos que establecen el Reglamento de Construcciones de la Ciudad de México y las demás disposiciones que deban aplicarse, tales como:

- Permisos de Tránsito otorgados por la Secretaría de Seguridad Ciudadana, en los cuales se da la autorización de realizar cierres totales o parciales durante un horario en particular salvaguardando la integridad de quienes transiten por la vialidad afectada y cumpliendo en todo momento con lo indicado en dicho permiso.
- Registro y Autorización para el Manejo Integral de los Residuos, mejor conocido como RAMIR, es un permiso que emite la Secretaría de Desarrollo y Medio Ambiente para el manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
- Proyectos de carácter estructural que impliquen la construcción de nuevas edificaciones y/o la modificación de las estructuras existentes, en donde previo a su construcción deberá ser avalado por un Director Responsable de Obra (DRO) y un Corresponsable en Seguridad Estructural (C/SE) que cuenten con un carnet vigente en el Instituto para la Seguridad de las Construcciones de la Ciudad de México, mismo que deberá ser

entregado a la dependencia de manera impresa con la leyenda que aplica para cierto contrato u obra.

- Visto Bueno de Seguridad y Operación (VBOSO) mediante el cual, un Director Responsable de Obra y el Corresponsable en Instalaciones, certifican el funcionamiento y operación de manera segura de cualquier establecimiento y que debe ser tramitado con carácter obligatorio previo a su puesta en marcha. En el caso en particular de este trabajo escrito, aplica principalmente para el caso de los elevadores nuevos que se instalan.
- Acta de Inspección de elevadores correspondiente a la NOM-053-SCFI-2000, mediante la cual una Unidad Verificadora certifica que dicho elevador cumple con todos los requisitos indicados en la NOM para operar el equipo de manera segura.

Para el caso particular del Sistema de Transporte Colectivo Metro, el permiso recibe el nombre de libranza, la cual es el documento mediante el cual se puede acceder a laborar a las instalaciones del Sistema de Transporte Colectivo Metro, ya sea en horario de servicio o fuera del horario de servicio habitual. En la libranza podemos encontrar las áreas que brindan la autorización, las zonas a las que se tendrá libre acceso, así como también las restricciones que se deberán respetar, la persona que solicita la libranza y el motivo por el cual la solicita, el número de autorización y el nombre de la persona que autoriza. Adicional a lo anterior, se entrega un calendario en el que se describan brevemente las actividades que se realizarán en el periodo comprendido. Cabe mencionar que las libranzas tienen una vigencia de 14 días, por lo que constantemente se deberá solicitar la renovación de la misma para continuar con los trabajos.

Además, se especifican una serie de requerimientos que son necesarios cumplir para que se permita ingresar entre los que podemos encontrar:

1.- Antes de iniciar labores, se deben presentar en el CIJE (Cubículo Inspector Jefe de Estación) avisando las actividades a realizar, el cual, dependiendo de las mismas, dará aviso al PCC (Puesto Central de Control) o al PDC (Puesto de Despacho de Carga) así como a SIH (Seguridad Industrial e Higiene) para que sean ellos quienes den la autorización final del inicio de los trabajos.

2.- Todo el personal deberá de contar invariablemente con el EPP (Equipo de Protección Personal) básico: botas de seguridad dieléctricas, chaleco de seguridad con reflejantes, casco de seguridad. Dependerá de la actividad a realizar el incremento del EPP necesario.

3.- Para los trabajos en vías, el contratista deberá colocar el señalamiento preventivo a base de lámparas de destello 30 metros antes y 30 metros después de cada frente.

4.- Para el caso de los trabajos fuera de servicio, se deberá esperar hasta la confirmación de la desenergización de la vía alrededor de las 01:00 horas y a las 04:00 horas se deberá liberar la vía de cualquier objeto que pudiese afectar el servicio.

2.4. REPORTE (CONTROL) DE AVANCE FÍSICO FINANCIERO

Estos reportes son un auxiliar del supervisor de obra para que pueda llevar el control de obra de una forma más acercada hacia la realidad ya que en ellos se encuentran los conceptos que implican un mayor porcentaje de avance o de retraso en su caso. En la Imagen 1 podemos observar un ejemplo de lo que contiene un reporte de avance físico-financiero.

Así mismo, en ellos se pueden identificar qué conceptos están cerca de llegar a lo contratado y revisar en conjunto si es necesario ejecutar un volumen mayor al contenido en catálogo.

REPORTE SEMANAL DE AVANCE FÍSICO-FINANCIERO												
CONTRATO: SDGM-GOM-LP-2-10/23			IMPORTE: \$48,686,393.04			OBRA: OBRAS DE RENOVACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS ESTACIONES DE LA LÍNEA 1 DEL S.T.C.						
CONTRATISTA: KARISMA INGENIERÍA, S.A. DE C.V.			PERIODO: 01/SEP/2023 AL 31/DIC/2023									
Importes en pesos sin I.V.A. \$48,686,393.04						Semana No. 11 del 11 de NOVIEMBRE del 2023 al 17 de NOVIEMBRE de 2023						
AVANCE (%)			DÍAS DE ATRASO (-) O ADELANTO (+)	IMPORTE PROGRAMADO	IMPORTE EJECUTADO	DIFERENCIA PROGRAMADO VS. EJECUTADO	IMPORTE ESTIMADO	No. EST.	DIFERENCIA EJECUTADO VS. ESTIMADO	OTORGADO	AMORTIZADO	SALDO POR AMORTIZAR
REAL	PROGRAMADO	DIFERENCIA										
54.90%	54.63%	0.27%	0.39	\$26,597,612.48	\$26,730,432.91	\$132,820.43	\$16,795,226.40	2	\$9,935,206.51	\$0.00	\$0.00	\$0.00
AVANCE DE LOS CONCEPTOS REPRESENTATIVOS DEL CONTRATO												
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ACUMULADO ANTERIOR		EJECUTADO EN LA SEMANA QUE SE REPORTA		ACUMULADO		OBSERVACIONES				
		CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE					
9	TRABAJOS DE DEMOLICIÓN DE HUELLA DE CONCI	3785.00	\$1,154,652.10	0.00	\$0.00	3785.00	\$1,154,652.10					
31	FABRICACIÓN EN SITIO DE HUELLA Y PERALTE (N	3730.40	\$5,769,473.94	0.00	\$0.00	3730.40	\$5,769,473.94					
45	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MÁRMOL GRIS S	3498.52	\$4,819,214.74	451.26	\$621,610.65	3949.78	\$5,440,825.39					
52	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PANEL DE LÁMIN	383.00	\$2,323,553.76	101.50	\$615,772.08	484.50	\$2,939,325.84					
CAUSAS DE DESVIACIONES (EN CASO DE EXISTIR) Y MEDIDAS IMPLEMENTADAS PARA CORREGIRLAS												
OBSERVACIONES GENERALES (ASPECTOS RELEVANTES EN EL DESARROLLO DE LA OBRA)												
LA CONTRATISTA CUENTA CON UNA PLANTILLA DE 20 PERSONAS TRABAJANDO, INCLUIDOS TÉCNICOS												
LA CONTRATISTA REALIZA TRABAJOS DE DEMOLICIÓN DE...												
LA CONTRATISTA REALIZA TRABAJOS DE RETIRO DE...												
LA CONTRATISTA REALIZA TRABAJOS DE COLOCACIÓN DE...												

Imagen 1 Ejemplo de Reporte de Avance Físico-Financiero. Elaborado por el autor.

Ahora, si vemos los reportes como el control, lo podemos definir como el manejo adecuado de las circunstancias para obtener lo que se estableció con anterioridad. Otro de los significados es la orientación de los sucesos hacia un fin predeterminado.

Al igual que en cualquier otro proceso, podemos encontrar distintos tipos de controladores, pero para fines técnicos podemos identificar los 4 primordiales, que se muestran la Tabla 5, que no requieren de una descripción compleja para su correcta comprensión.

Los que hacen que las cosas sucedan.	Los que ven suceder las cosas.
Los que no saben lo que pasa.	Los que no quieren saber lo que sucede.

Tabla 5 Tipos de Controladores. Elaborado por el autor.

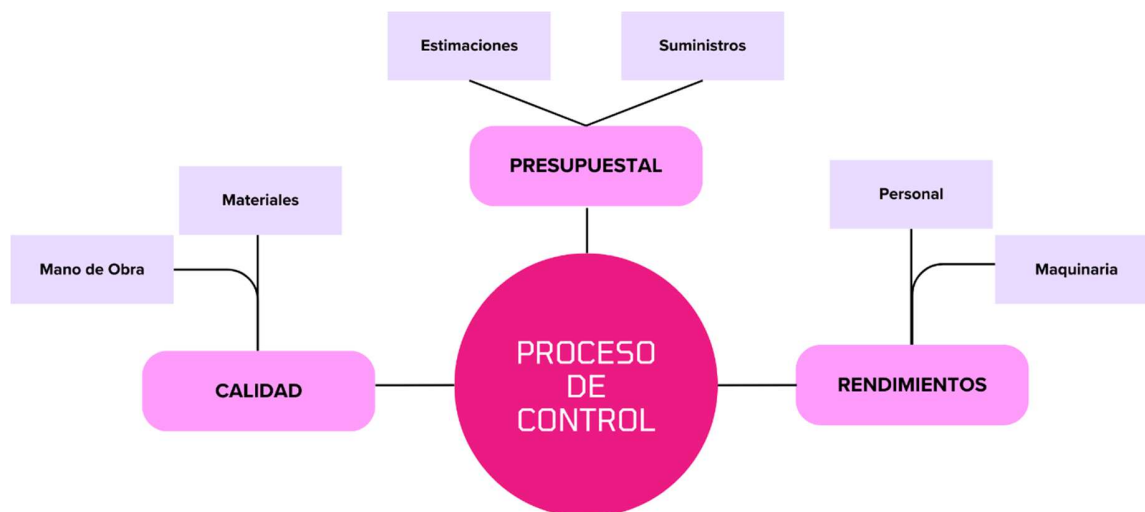


Imagen 2 Proceso de Control de la Obra. Elaborado por el autor.

Uno de los resultados de la realización de los reportes de avances es la identificación de los motivos o causas que desencadenaron los atrasos.

A continuación, en la Imagen 3, observamos un ejemplo de las gráficas obtenidas de los reportes utilizados en un contrato de obra pública.

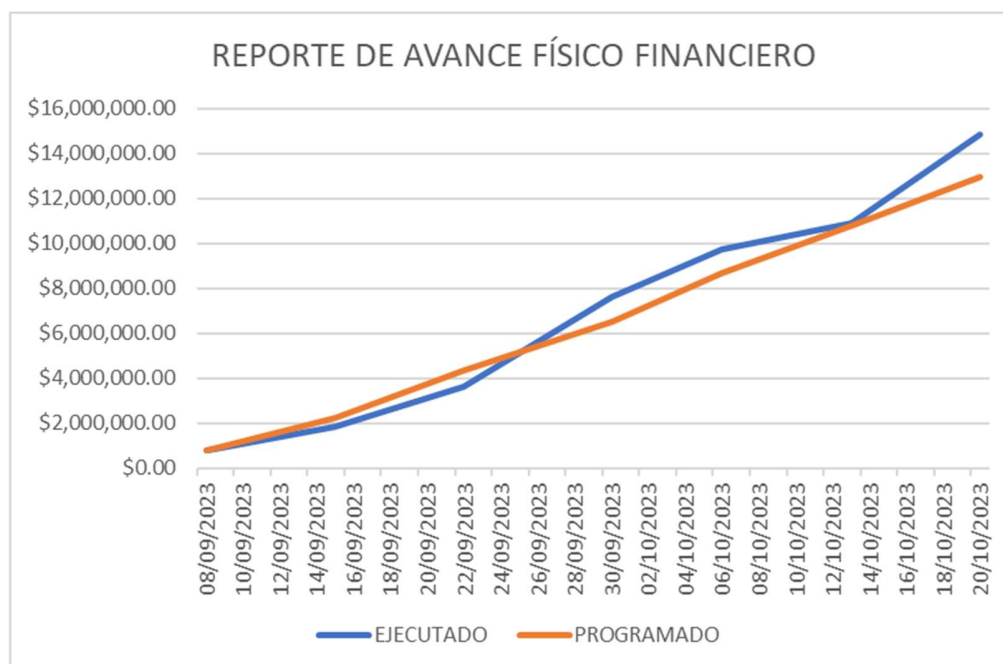


Imagen 3 Ejemplo de gráfica de un reporte de avance físico. Elaborado por el autor.

2.5. GENERADORES DE OBRA

Son los soportes entregables por parte de la contratista hacia la residencia de supervisión, quien se encarga de aprobarlos, en la que se plasman los volúmenes de obra ejecutados por unidad de concepto terminado que pretenden ser integrados para cobro en las estimaciones correspondientes y son de vital importancia, ya que con ellos se acredita la procedencia del pago de las estimaciones. Dependerá de cada una de las dependencias el formato a utilizar, pero se puede considerar como libre a menos de que se indique lo contrario. El cuerpo principal se compone de 3 partes:

1.- Números generadores, en donde se colocan las dimensiones del tipo de actividad realizada, dejando de manera clara las operaciones utilizadas para llegar al volumen parcial y

total que se pretende ingresar para fines de pago. En la Imagen 4 podemos observar un ejemplo de lo antes mencionado.

2.- Croquis generales o particulares, en donde se indiquen los espacios intervenidos y se muestren las mismas dimensiones que se emplearon en la primera parte. En las Imágenes 5 y 6 podemos observar un ejemplo de lo mencionado con anterioridad.

3.- Reporte fotográfico, donde se muestra de manera gráfica la forma en que se ejecutaron los trabajos correspondientes al concepto en particular que se pretende cobrar. En la Imagen 7 podemos observar un ejemplo de lo antes mencionado.

Cada una de las partes anteriores deberá contar con la información mostrada en la Tabla 6.

- <i>Número de contrato</i>	- <i>Descripción del concepto</i>
- <i>Nombre de la contratista</i>	- <i>Clave y unidad del concepto</i>
- <i>Objeto del contrato</i>	- <i>Número de estimación</i>
- <i>Periodo de ejecución</i>	- <i>Fecha de presentación</i>
- <i>Nombre y firma del responsable técnico de la supervisión</i>	- <i>Nombre y firma del responsable técnico de la contratista</i>

Tabla 6 Contenido de un Generador de Obra. Elaborado por el autor.

En función de cada concepto el número de partes puede aumentar, pero no se podrá reducir. Es de vital importancia que todas las partes cumplan con al menos la información anterior contenida en la Tabla 6, ya que, de lo contrario, los generadores pueden no ser aceptados y, por

lo tanto, tampoco procesados para pago correspondiente. Algunos de las partes o documentos que pueden ser parte de los generadores de obra son:

- Boletas de tiro
- Trámites ante la SEDEMA
- Pruebas de laboratorio
- Planos estructurales
- Dictámenes o boletines avalados por un DRO O C/SE

TRAMO PINO SUAREZ												
NUMEROS GENERADORES								HOJA DE				
CODIGO	CONCEPTO	LOCALIZACIÓN		DIMENSIONES			CANTIDAD DE PIEZAS	TOTAL	UNIDAD			
		EJE	TRAMO	LARGO	ANCHO	ALTURA (H)				ÁREA		
045	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MÁRMOL GRIS SANTO TOMAS EN PLACAS DE 0.60 X 0.40 M, DE 2 CM DE ESPESOR, COLOCADO EN ANDENES Y VESTÍBULO EN EL TURNO NOCTURNO PARA PERMITIR LA CORRECTA OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN, EL P.U. INCLUYE: SUMINISTRO DEL MÁRMOL, ACARREO DESDE EL LUGAR DE DESCARGA HASTA LOS SITIOS DE COLOCACIÓN EN LA ESTACIÓN, LIMPIEZA DEL ÁREA, NIVELACIÓN, MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3 DE 3 CM DE ESPESOR PROMEDIO, LECHADA CON CEMENTO BLANCO, DESPERDICIOS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA MENOR Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE ACUERDO A PROYECTO, CONFORME A LAS BASES DE LICITACIÓN Y/O INSTRUCCIONES DEL S.T.C., PRECIO POR U.C.T.T. ALCANCE No. 45	CROQUIS 1	CORRESPONDENCIA LINEA 2									
		A	0.76	1.91			1.45	1.00	1.45	M2		
		B	1.65	2.51			4.14	1.00	4.14	M2		
		C	2.17	3.22			6.99	1.00	6.99	M2		
		D	2.36	3.98			9.39	1.00	9.39	M2		
		E	1.87	3.25			6.08	1.00	6.08	M2		
		F	4.79	1.75			8.38	1.00	8.38	M2		
		G	6.39	0.82			5.24	1.00	5.24	M2		
		AJUSTE	0.40	0.34			0.14	19.00	2.58	M2		
		CROQUIS 2	VESTIBULO PASAJE DE LOS LIBROS									
		De A1 a A10	0.40	0.60			0.24	10.00	2.40	M2		
		B1 y B2	0.40	1.20			0.48	2.00	0.96	M2		
		C	0.40	1.18			0.47	1.00	0.47	M2		
		De D1 a D4	0.40	1.16			0.46	4.00	1.86	M2		
		E1 Y E2	0.40	1.10			0.44	2.00	0.88	M2		
		AJ1	0.26	0.11		0.78	0.14	1.00	0.14	M2		
		AJ2	0.47	0.40			0.19	1.00	0.19	M2		
		CROQUIS 3	ACCESO PRINCIPAL									
		AL1	0.80	1.20			0.96	1.00	0.96	M2		
		CROQUIS 4	CAMBIO DE CORRESPONDENCIA									
		A1 - A5	0.40	0.30			0.12	5.00	0.60	M2		
		DEDUCTIVA GUIA TACTIL					7.36	-1.00	-7.36			
		TOTAL								45.35	M2	
		OBSERVACIONES:		KARISMA INGENIERIA S.A. DE C.V.					AUTORIZO			
				SUPERINTENDENTE ING. JUAN PEDRO CRUZ FUENTES					RESIDENTE DE SUPERVISIÓN S.T.C. ING. ARQ. HECTOR JAIME CERON LOPEZ			

Imagen 4 Ejemplo de Números Generadores de Obra. Elaborado por el autor.

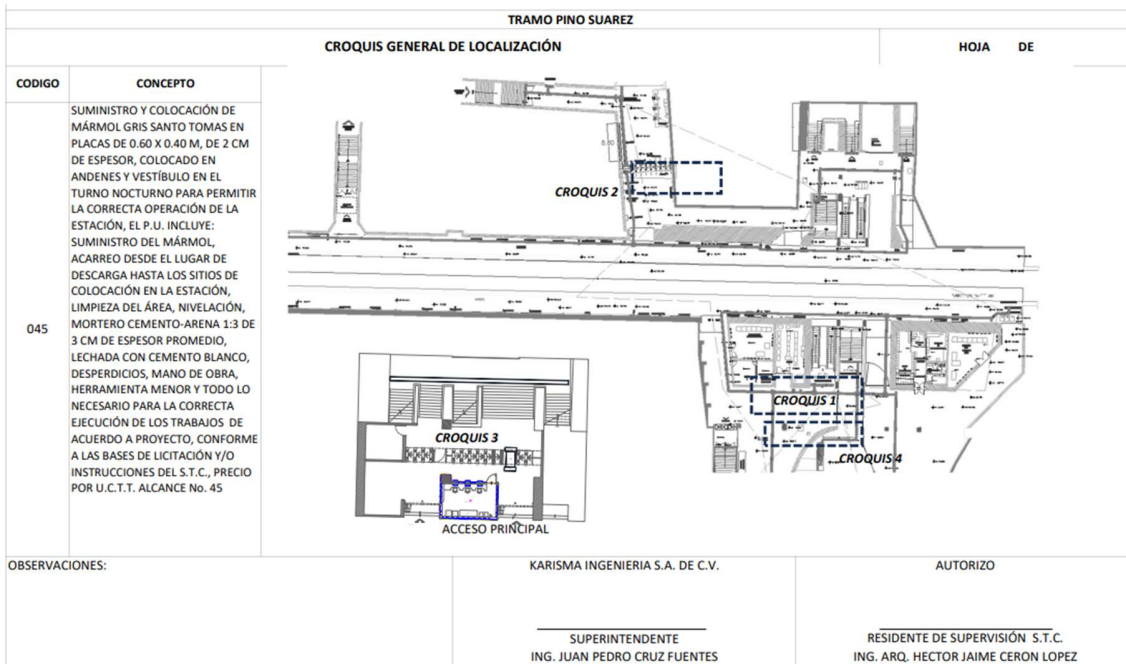


Imagen 5 Ejemplo de Croquis General en un Generador de Obra. Elaborado por el autor.

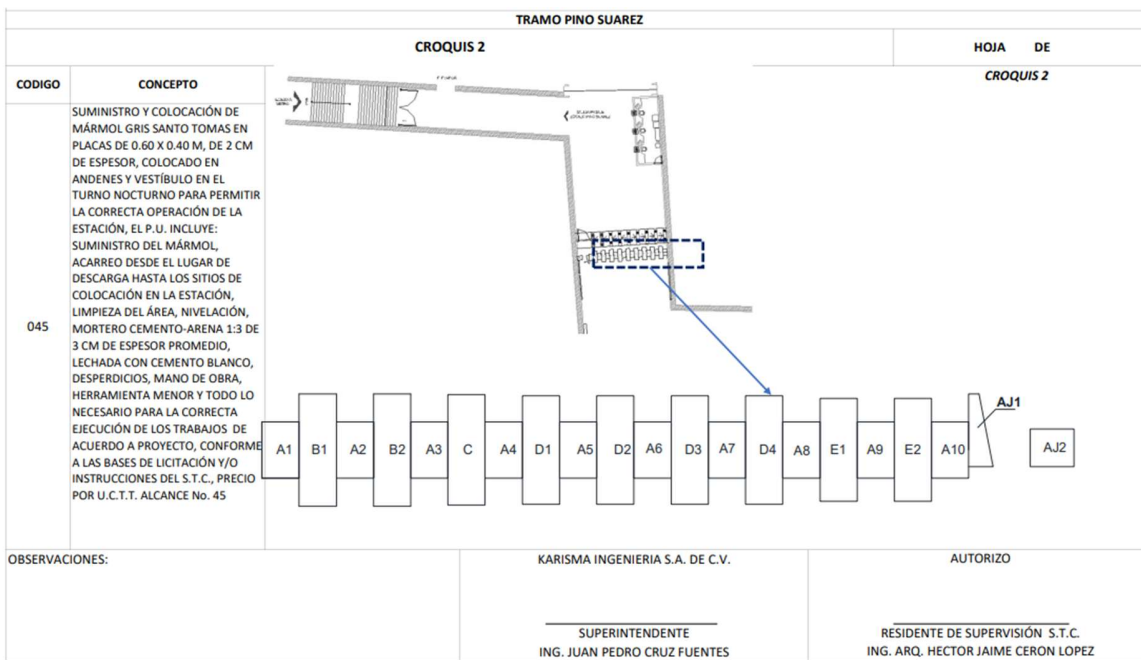


Imagen 6 Ejemplo de Croquis Particular de un Generador de Obra. Elaborado por el autor.

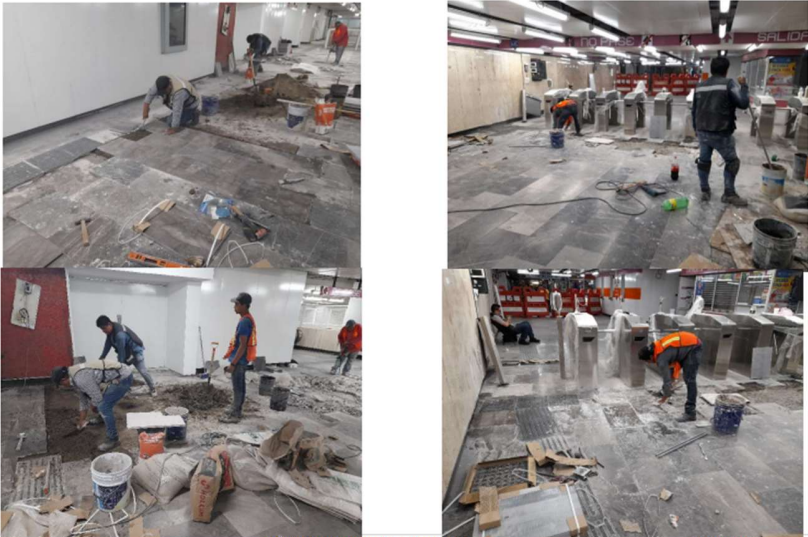
		TRAMO PINO SUAREZ	
		FOTOS	HOJA DE
CODIGO	CONCEPTO		
045	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MÁRMOL GRIS SANTO TOMAS EN PLACAS DE 0.60 X 0.40 M, DE 2 CM DE ESPESOR, COLOCADO EN ANDENES Y VESTÍBULO EN EL TURNO NOCTURNO PARA PERMITIR LA CORRECTA OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN, EL P.U. INCLUYE: SUMINISTRO DEL MÁRMOL, ACARREO DESDE EL LUGAR DE DESCARGA HASTA LOS SITIOS DE COLOCACIÓN EN LA ESTACIÓN, LIMPIEZA DEL ÁREA, NIVELACIÓN, MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3 DE 3 CM DE ESPESOR PROMEDIO, LECHADA CON CEMENTO BLANCO, DESPERDICIOS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA MENOR Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE ACUERDO A PROYECTO, CONFORME A LAS BASES DE LICITACIÓN Y/O INSTRUCCIONES DEL S.T.C., PRECIO POR U.C.T.T. ALCANCE No. 45		
OBSERVACIONES:		KARISMA INGENIERIA S.A. DE C.V.	AUTORIZO
		<p style="text-align: center;">SUPERINTENDENTE ING. JUAN PEDRO CRUZ FUENTES</p>	<p style="text-align: center;">RESIDENTE DE SUPERVISIÓN S.T.C. ING. ARQ. HECTOR JAIME CERON LOPEZ</p>

Imagen 7 Ejemplo de Reporte Fotográfico de un Generador de Obra. Elaborado por el autor.

Nota: Las unidades utilizadas en los números generadores no se muestran conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-008-SE-2021, Sistema General de Unidades de Medida que entró en vigor a partir del 26 de junio de 2024, debido a las indicaciones dadas por la dependencia que, en este caso, es el Sistema de Transporte Colectivo Metro.

2.6. ESTIMACIONES

Las estimaciones son los documentos comprobatorios con los que la contratista ingresa la solicitud de pago de los conceptos ejecutados durante un periodo máximo mensual, conforme lo que indica el Artículo 52 de la Ley de Obras Públicas de la Ciudad de México, de acuerdo con el catálogo de conceptos. Cada una de las estimaciones se compone de lo que muestra en la Tabla 7.

- <i>Hoja Viajera</i>	- <i>Liga de factura electrónica</i>
- <i>Carátula</i>	- <i>Cumplimiento de obligaciones</i>
- <i>Cuerpo</i>	- <i>Notas de Bitácora</i>
- <i>Generadores</i>	
- <i>de Obra</i>	

Tabla 7 Documentos Soporte de una Estimación. Elaborado por el autor.

A continuación, en la Imagen 8, se muestra un ejemplo de lo que puede contener la hoja de seguimiento de estimaciones, que comúnmente es conocida como hoja viajera, teniendo en cuenta que es un formato que contiene información conforme a lo que indique la dependencia u organismo que lleve a cabo el pago de las estimaciones.

HOJA DE SEGUIMIENTO DE ESTIMACIONES (HOJA VIAJERA)				
OBRA:				
CONTRATO:			ESTIMACIÓN:	
PERIODO DE CONTRATO:			PERIODO DE EJECUCIÓN:	
CONTRATISTA:			DEL: _____ AL: _____	
FECHA DE RECEPCIÓN	ENTREGA	RECIBE	DÍAS HÁBILES TRANSCURRIDOS	OBSERVACIONES
	NOMBRE	NOMBRE		SE ENTREGA A LA RESIDENCIA DE SUPERVISIÓN (INTERNA O EXTERNA) PARA SU REVISIÓN Y/O TRAMITE
	ÁREA/CARGO	ÁREA/CARGO		
	FIRMA	FIRMA		
	NOMBRE	NOMBRE		
	ÁREA/CARGO	ÁREA/CARGO		
	FIRMA	FIRMA		

Imagen 8 Hoja de Seguimiento de Estimaciones (Hoja Viajera). Elaborado por el autor.

De acuerdo a lo estipulado en el artículo 52 de la Ley de Obras Públicas de la Ciudad de México, se establece que el periodo máximo que podrá comprender cualquier estimación es de un (1) mes. Dicha estimación deberá ser presentada a la supervisión como máximo los siguientes

cuatro días hábiles a la fecha establecida como periodo máximo y a su vez, la residencia de supervisión contará con cinco días hábiles para la revisión y/o aprobación de los volúmenes presentados, si fuera el caso de existir diferencias numéricas se contará con dos días hábiles para la conciliación de los volúmenes. Si finalmente no se llega a dicha conciliación, los conceptos en donde se tengan ajustes pendientes se eliminarán de la estimación para poder proceder con el trámite de pago, el cual se realiza por medio de transferencia bancaria electrónica en la cuenta que la contratista indica por escrito al área de recursos financieros.

Una vez aprobadas y autorizadas para su trámite, el importe de las estimaciones deberá ser depositado al contratista dentro de un plazo no mayor a veinte días hábiles, contados a partir de la fecha en la que la residencia de obra las autorizó. En la Imagen 9 se muestra una línea del tiempo que resume el proceso mencionado en los párrafos anteriores.

En el caso de que la contratista no presente la documentación necesaria dentro de los plazos establecidos por la Ley de Obras Públicas, será acreedora a las penas convencionales establecidas en la cláusula correspondiente del contrato de obra firmado con antelación.



Imagen 9 Tiempos Clave en el Proceso de Pago Estimaciones. Elaborado por el autor.

2.7. SÁBANA FINANCIERA

La sábana financiera comprende el historial de cada uno de los pagos realizados mediante las estimaciones a la contratista, ya sean conceptos de catálogo con volúmenes dentro de catálogo, volúmenes excedentes menores y mayores al 25% del volumen contratado, así como trabajos extraordinarios o fuera del catálogo de conceptos. En el Anexo II, a manera de ejemplo, se muestra un formato que contiene la información mínima para la conformación de una sábana financiera.

2.8. TRABAJOS EXTRAORDINARIOS

Durante el desarrollo de los proyectos surgen diversas controversias que pueden ser resueltos con el contenido del catálogo de conceptos autorizado, pero en muchas otras ocasiones se vuelve necesario la realización de trabajos extraordinarios. Dichos trabajos se consideran extraordinarios ya que no se contempló su ejecución desde el inicio del proyecto, sino que

conforme se fue dando el avance se vio la necesidad de su realización. Una vez identificada la obligatoriedad de su ejecución, se tiene que dar la autorización por escrito de parte de la residencia de supervisión debido a que no se considerará un importe adicional al estipulado en contrato y para fines de cobro se tiene que elaborar un dictamen técnico de procedencia en el que se incluyan las matrices, croquis, facturas, cotizaciones y fotografías que justifiquen el precio unitario que se pretende integrar dentro de las estimaciones de pago. Dicha autorización se tiene que dar por escrito, ya sea a través de una nota de bitácora. En la Sección 10 de las Políticas Administrativas, Bases y Lineamientos en Materia de Obra Pública, se indican las bases para la asignación de trabajos extraordinarios o fuera del catálogo del contrato de obra pública y el cálculo de sus precios unitarios para efectos de pago.

2.9. VOLÚMENES EXCEDENTES

A diferencia de los trabajos extraordinarios, el proceso de cobro a seguir para los volúmenes excedentes es un tanto más sencillo su cobro, debido a que son volúmenes con los que se cuenta un concepto dentro del catálogo pero que como su nombre bien lo menciona, excede la volumetría contratada. A pesar de lo anterior, también se vuelve requisito previo a su ejecución la autorización por escrito por parte de la residencia de supervisión dejando en claro que cuando sea el caso que se exceda en más del 25% del volumen contemplado en catálogo, se tendrá que realizar un dictamen técnico de procedencia en el que el área de costos de la dependencia realizará un análisis para establecer si el importe contratado se ratifica o se rectifica. Su ejecución se ampara en el Artículo 56 de la Ley de Obras Públicas de la Ciudad de México, que textualmente indica: *“Las dependencias, órganos desconcentrados, alcaldías y entidades, podrán, dentro del programa de inversiones aprobado, bajo su responsabilidad y por razones fundadas y motivadas, modificar los contratos de obra pública siempre y cuando estos,*

considerados conjunta o separadamente, no rebasen el veinticinco por ciento del monto o plazo pactados en el contrato, ni impliquen variaciones sustanciales al proyecto original, mediante los siguientes convenios:”

Es importante precisar que las cantidades de trabajo firmadas en los anexos de contrato son aproximadas, por lo que pueden estar sujetas a modificaciones por lo que los precios unitarios pueden ser modificados o no.

III FUNCIONES DEL SUPERVISOR DE OBRA EN CAMPO

Como parte de las funciones que debe desarrollar el supervisor durante la ejecución de cualquier proyecto podemos destacar la participación en la entrega física del sitio de la obra, proporcionar trazos, referencias, verificar la calidad de los trabajos ejecutados, asegurar los frentes de trabajo, programar reuniones técnicas, resolución de controversias, entre otras funciones más.

3.1. VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS

Como parte de la verificación de calidad en obra nos apoyamos de algunas herramientas de verificación del control de avance, algunas de ellas son:

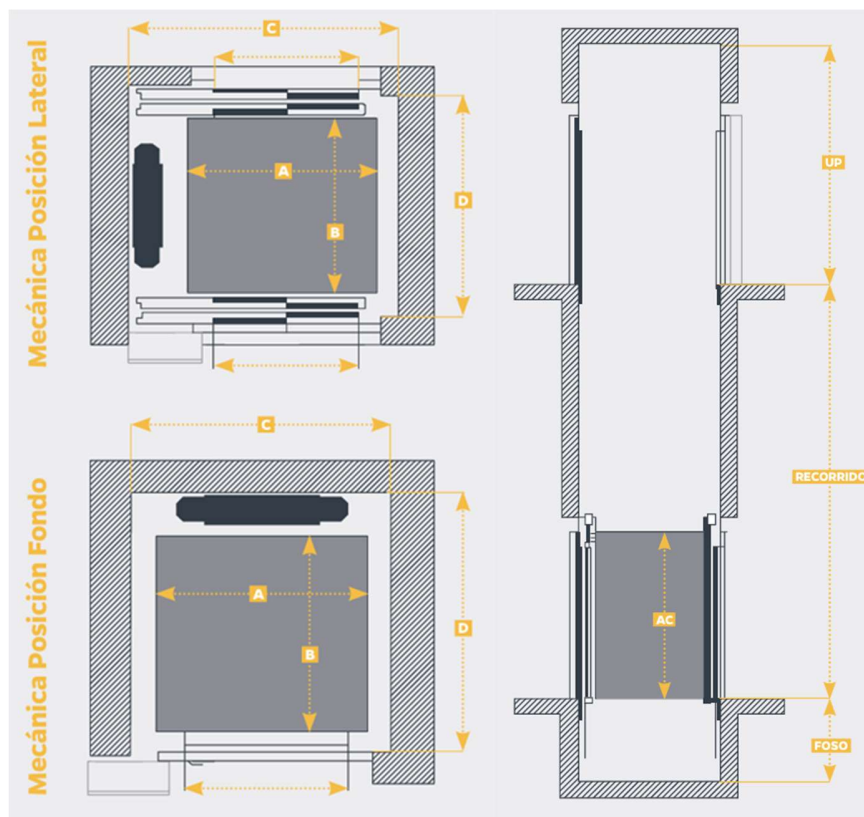
1.- Diario de obra del supervisor. Es el documento de apoyo técnico en el cual se lleva el registro de cada una de las actividades diarias que realizó la contratista que funcionan como memoria para cualquier aclaración posterior.

- a) Llamadas telefónicas en donde se establezcan compromisos y/o acuerdos.
- b) Registro de diferencias entre lo proyectado y lo ejecutado.
- c) Condiciones diferentes a las proyectadas.
- d) Conteo de personal, así como de suministro de materiales.
- e) Fechas de inicio o término de actividades. Va de la mano con el programa de obra, tener muy presentes las fechas cobra vital importancia al llevar el control para así evitar retrasos que comprometan los alcances del contrato.
- f) Cuantificaciones de obra.

- g) Generar condiciones seguras en obra, a pesar de contar con personal de Seguridad Industrial e Higiene.

2.- Fotografías. Una de las grandes herramientas de verificación con los que se cuenta hoy en día es mostrar de forma gráfica la manera en que han sido ejecutados los trabajos, también de contar con antecedentes de los procesos que no podrán ser visualizados a simple vista después de ejecutados, así como la conformación de álbumes fotográficos para futuras referencias.

3.- Planos y Guías Mecánicas. En los planos podemos encontrar información crucial durante la ejecución de los trabajos de obra ya que nos indican claramente lo que se debe construir y en muchas ocasiones nos muestra el proceso constructivo que se debe seguir para lograr con éxito lo que se plasma en los planos. En cuanto a las guías mecánicas, como su nombre lo indica, nos guía para conocer las dimensiones requeridas que son necesarias para la instalación de equipos especializados como lo pueden ser elevadores y/o escaleras mecánicas. A continuación, en las Imágenes 10 y 11, se observan algunas de las características necesarias para la instalación de un elevador.



- Dimensiones hueco y cabina mínimas
- Dimensiones cabina estándar
- Cabina EN81-70

- * Supeditado al tipo de puertas y a la embocadura.
- ** Opción headroom reducido de 3250 mm con cabina de 2050 mm.
- *** Opción foso mínimo hasta 350 mm (EN81-21). Para huecos con UP reducida y foso reducido (simultáneamente) es preciso revisar P+Q. Para dobles embarque a 90° o triples embarques se estudiarán pasos libres de puertas por proyecto. Otros pasos libres se estudiarán por proyecto.

Imagen 10 Ficha Técnica para Dimensiones de Cabina y Cubo de Elevador. Reimpresión de IMEM 2017.

Mecánica Posición Lateral

CARGA NOMINAL · 300kg / 4 personas		SUSPENSIÓN · 2:1		VELOCIDAD MÁXIMA · 1 m/s			
Embarque	Cabina		Hueco		Última parada**	Foso***	Tipo puertas
Ángulo	Ancho (A)	Fondo (B)	Ancho (C)	Fondo* (D)	AC 2200mm		Máximo
1/0°	850	1000	1300	1240			
2/180°	850	1000	1300	1330	3400	1050	Telescópica
2/90°	850	1000	1400	1340			2H PL700

Mecánica Posición Fondo

CARGA NOMINAL · 300kg / 4 personas		SUSPENSIÓN · 2:1		VELOCIDAD MÁXIMA · 1 m/s			
Embarque	Cabina		Hueco		Última parada**	Foso***	Tipo puertas
Ángulo	Ancho (A)	Fondo (B)	Ancho (C)	Fondo* (D)	AC 2200mm		Máximo
1/0°	1000	850	1230	1425	3400	1050	Central 4H PL700

Rangos de aplicación (mecánica estándar)

Recorrido máximo		Hasta 60 m	
Hueco	Foso	Mínimo estándar: 1050 mm (EN81-20) Mínimo reducido EN81-21: 350 mm Mínimo reducido: 375 mm (con suelo de espesor de 25 mm)	
	Última parada	Mínimo estándar (cabina 2200 mm): 3400 mm Mínimo reducida (cabina 2050 mm): 3250 mm Mínima reducida EN81-21 con cabina 2000 mm: 2700 mm	
	Ancho mínimo	Ancho cabina + 450 mm (mecánica lateral)	
Cabina	Mecánica Lateral	Fondo mínimo	650 mm
		Fondo máximo	1600 mm
	Fondo	Ancho mínimo	700 mm
		Ancho máximo	1200 mm
Altura estándar	Mecánica Fondo	Fondo mínimo	700 mm
		Fondo máximo	1200 mm
	Fondo	Ancho mínimo	800 mm
		Ancho máximo	1600 mm
Altura estándar		2200 mm (Opción de 2000 mm a 2300 mm en incrementos de 50 mm)	

Imagen 11 Tabla para Dimensiones de Cabina y Cubo de Elevador. Reimpresión de IMEM 2017.

4.- Formatos para el control de calidad. De acuerdo al tipo de actividad realizada, se puede contar con una serie de tablas en las que se enlisten los puntos críticos de observación durante los recorridos de obra. Este tipo de tablas se conforman de acuerdo a la experiencia del

supervisor y no llevan un formato específico ya que se utilizan para control interno, aunque no dejan de ser un documento de utilidad de manera posterior. También podemos contar con el apoyo de laboratorios, que deben estar debidamente certificados por la Entidad Mexicana de Acreditaciones, para la correcta verificación de los estándares de calidad requeridos conforme a las normas vigentes y proyectos autorizados.

Como resultado de los recorridos de obra, en algunas ocasiones se vuelve conveniente y/o necesario la realización de minutas de trabajos para respaldar, indicar o avalar lo visto durante dichos recorridos a fin de que lo planteado sea llevado a cabo conforme lo descrito. Dentro de las acciones que se pueden derivar de un recorrido de obra, podemos identificar de forma general 3 tipos de acciones de las que puede hacer uso el supervisor para que el proyecto cumpla con la calidad requerida.

- Acciones Preventivas: Son aquellas que como su nombre bien lo dice, previenen la realización de eventos antes de que se ejecuten y que finalmente podrían causar un mal al proyecto y poner en riesgo la integridad de todos los que lo conforman.
- Acciones de Verificación: Son las que se realizan para dar la autorización y/o liberación de una actividad que forma parte de un proceso. Un ejemplo muy sencillo puede ser la verificación del cumplimiento del armado de una columna conforme a plano para que se proceda con el cimbrado de la misma.
- Acciones Correctivas: Son aquellas acciones que se llevan a cabo una vez que se detectan errores en la ejecución de alguna actividad y requieren de una corrección para que cumplan con lo establecido en alguna minuta de trabajo, plano y/o boletín.

3.2. ASEGURAMIENTO DE LOS FRENTES DE TRABAJO

A pesar de que se cuenta en sitio con personal técnico especializado en el rubro de Seguridad Industrial e Higiene por parte de la contratista, así como de la supervisión externa, el supervisor de obra no puede omitir la realización de un pequeño protocolo durante de su recorrido por las diversas áreas de trabajo en donde verifique que los trabajadores cumplan con el EPP mínimo necesario para la actividad que están realizando y en caso de que no lo cumplan, darles la indicación para que lo porten y de igual forma dar aviso al personal de SIH y al residente o superintendente de obra para que tomen las acciones pertinentes. Todo lo anterior con base en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables en cuanto al rubro de seguridad en la construcción, tales como:

- *NOM-002-STPS-2010 Condiciones de seguridad, prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.*
- *NOM-009-STPS-2011 Condiciones de seguridad para realizar trabajos en altura.*
- *NOM-017-STPS-2024, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo*
- *NOM-027-STPS-2008, Actividades de soldadura y corte-Condiciones de seguridad e higiene.*
- *NOM-031-STPS-2011, Construcción-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.*
- *NOM-033-STPS-2015, Condiciones de seguridad para realizar trabajos en espacios confinados.*

3.3. PROGRAMACIÓN DE REUNIONES TÉCNICAS

Mediante la celebración de reuniones semanales, quincenales y/o mensuales en donde la contratista y la residencia de supervisión plantean de qué manera se pueden resolver las distintas complicaciones que se presentan durante la ejecución de un proyecto, así mismo, se pueden autorizar tipos de materiales, inicio de actividades o la constatación de término de alguna actividad. Dichas reuniones pueden ser simplemente en gabinete con el apoyo de elementos gráficos y audiovisuales o en caso de ser necesario, se pueden complementar con recorridos en campo en donde se visualicen de una mejor forma los puntos a tratar. En algunas ocasiones, no es suficiente que solamente se convoque a la contratista, sino que también se vuelve necesaria la presencia de otras áreas ya sea de la dependencia o de personal técnico como D.R.O., C/SE, etc.

No menos importante es contar con una metodología para llevar a cabo las reuniones, esto para disponer del tiempo de manera eficiente y lograr el objetivo de la reunión sin desviarse del mismo.

3.4. RESOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS

Sin importar el ámbito o las circunstancias, en la mayoría de los proyectos nos enfrentamos a diversas controversias que no se identificaron con anticipación o que no era posible saberlos con antelación, ya sean del tipo técnicos o administrativos, por lo que toma mayor importancia tener gente con el poder de decisión y el conocimiento necesario para resolver de forma adecuada, eficiente y profesional el contratiempo evitando que se vuelva como bien lo dice la palabra, un retraso o pérdida de tiempo. Dentro de los posibles eventos a los que se tiene que hacer frente, podemos encontrar:

- Obra adicional no contemplada (volúmenes excedentes y/o extraordinarios)

- Cambios sobre proyecto
- Retraso de entrega de los insumos
- Rechazo de material en obra por no cumplir con la calidad necesaria
- Interferencias entre especialidades
- Fallas aritméticas en reportes de avance
- Costumbres y tradiciones

IV EJEMPLO PRÁCTICO

4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El Sistema de Transporte Colectivo Metro es un organismo descentralizado creado el 19 de junio de 1967 con la finalidad de brindar a los habitantes de la Ciudad de México un modo de transporte que les permita dirigirse a sus destinos de manera rápida, confiable y económica. Actualmente la red se compone de 12 líneas, 195 estaciones y más de 200 kilómetros que se encuentran en operación los 365 días del año.

“...Considerar a la capital mexicana sin Metro, es actualmente impensable. Gradualmente se convirtió en pilar de la movilidad y se mantiene como la columna vertebral del transporte público de la Ciudad de México.”⁴.

La Línea 1 abrió sus instalaciones al público el 4 de Septiembre de 1969, hace 54 años, desde aquella fecha no recibía un programa de mantenimiento mayor como al que sometió en años recientes, en el que se están retirando todos los elementos electromecánicos, electrónicos, eléctricos que permiten el correcto funcionamiento del material rodante los cuales se consideran obsoletos para nuestros tiempos ya que día con día se encuentran generando constantemente fallas y ocasionando retrasos en el servicio.

Hablando en específico de la infraestructura de las estaciones, durante su construcción no se consideró que los espacios fueran aptos para las personas con movilidad reducida, es por eso que durante los trabajos de modernización se consideró la implementación de elementos que garanticen la movilidad de todos los usuarios durante su transitar por las instalaciones, además

de sustituir materiales que ya cumplieron su vida útil y que en la actualidad ya se encuentran prohibidos debido al riesgo que implican para la salud de los seres humanos.

De acuerdo con la Ley de Obras Públicas de la Ciudad de México, se establece lo siguiente en el artículo 24:

“Artículo 24. La obra pública por regla general se adjudicará a través de licitaciones públicas mediante convocatoria pública para que libremente se presenten proposiciones que cumplan legal, técnica, económica, financiera, y administrativamente de acuerdo con lo solicitado por las dependencias, órganos desconcentrados, alcaldías y entidades de la Administración Pública de la Ciudad de México, en sobre cerrado, que serán abiertos públicamente a fin de asegurar a la Administración Pública de la Ciudad de México las mejores condiciones disponibles en cuanto a calidad, financiamiento, oportunidad, precio, y demás circunstancias pertinentes de acuerdo a lo que establece la presente Ley.”

- I. *Licitación pública;*
- II. *Invitación a cuando menos tres personas, o*
- III. *Adjudicación directa”*

Con base en lo anterior, la Subdirección de Concursos y Estimaciones publicó a través de la Gaceta Oficial de la Ciudad de México la convocatoria de procedimiento de contratación por medio de Licitación Pública para que las empresas interesadas presentaran sus proposiciones y elegir al que cumpla con los requisitos que previamente se enlistaron en la convocatoria. En la imagen 12, podemos observar parte de la publicación de la licitación.

SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO
LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL

Convocatoria: **SDGMLP-N10-2023**

El Ing. Nahum Leal Barroso Subdirector General de Mantenimiento del Sistema de Transporte Colectivo, en observancia a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 134 y con fundamento en los artículos 24 y 28 de la Ley de Obras Públicas de la Ciudad de México, 33 Fracción XX del Estatuto Orgánico del Sistema de Transporte Colectivo, convoca a las personas físicas y morales interesadas en participar en la Licitación Pública Nacional, para la contratación de conformidad con lo siguiente:

N° de licitación	Costo de las bases	Fecha límite para adquirir bases	Visita al lugar de la obra o los trabajos	Junta de aclaraciones	Presentación y apertura de proposiciones	Fallo
SDGMLP-N10-2023	\$2,100.00	04 agosto 2023	09 agosto 2023 12:00 horas	14 agosto 2023 12:00 horas	22 agosto 2023 12:30 horas	25 agosto 2023 12:00 horas
Clave FSC (CCAOP)	Descripción general de la obra			Fecha de inicio	Fecha de terminación	Capital Contable Requerido
00000	Obras de renovación de la infraestructura de las estaciones de la Línea 1 del S.T.C.			01 septiembre 2023	31 diciembre 2023	\$47,313,500.00&

* Ubicación de la obra: **Estaciones de la Línea 1 del Sistema de Transporte Colectivo.**

* La autorización presupuestal para la realización de los trabajos se otorgó mediante oficio **SGAF/DF/GP/52100/0681/2023 de fecha 18 de julio de 2023.**

* Las bases de la licitación se encuentran disponibles para consulta y venta, en la Subdirección de Concursos y Estimaciones de la Gerencia de Obras y Mantenimiento, ubicada en Av. Balderas N° 58, sexto piso, Colonia Centro, Código Postal 06050, Alcaldía Cuauhtémoc, de la Ciudad de México, únicamente del **02 al 04 de agosto de 2023**, en días hábiles con horario de 9:00 a 18:00 horas, **excepto la fecha límite que será hasta las 13:30 horas.**

* Los requisitos generales que deberán ser cubiertos para adquirir las bases son: Los interesados deberán presentar, previamente a la compra de las bases, la constancia de Registro de Concursante, emitida por la Secretaría de Obras y Servicios **original y copia**, posteriormente el recibo que acredite el pago de las bases correspondientes **original y copia** y así considerar a la empresa para cualquier aclaración al respecto. Invariablemente, una copia de la constancia Registro de Concursante vigente y actualizado deberá ser integrada dentro de la propuesta técnica.

* La forma de pago es, mediante cheque certificado o de caja a nombre del Sistema de Transporte Colectivo o en efectivo, de 9:00 a 13:30 horas en la caja de la Coordinación de Ingresos, ubicada en la Planta Baja del Edificio Administrativo de la calle de Delicias N° 67, Colonia Centro, Alcaldía Cuauhtémoc, Código Postal 06070, de la Ciudad de México, o mediante depósito bancario en la cuenta No. 0706000526 y para pago vía transferencia bancaria No. CLABE: 072180007060005268 del Banco Mercantil del Norte, Sucursal Victoria, a nombre del Sistema de Transporte Colectivo.

Los participantes que realicen el pago por transferencia bancaria o en el banco, deberán canjear el recibo del depósito por la factura o recibo oficial del Sistema de Transporte Colectivo, en la caja de la Coordinación de Ingresos, ubicada en la Planta Baja del Edificio Administrativo de la calle de Delicias N° 67, Colonia Centro, Alcaldía Cuauhtémoc, Código Postal 06070, de la Ciudad de México.

* El lugar de reunión para la visita de obra será en la oficina de la Subdirección de Obra Civil, ubicada en Av. Balderas N° 58, quinto piso, Colonia Centro, Código Postal 06050, Alcaldía Cuauhtémoc, de la Ciudad de México.

Imagen 12 Convocatoria de Licitación Pública Nacional. Reimpresión Gaceta Oficial de la Ciudad de México del día 26 de julio del 2023.

4.2. RENOVACIÓN DE LAS ESTACIONES CANDELARIA, BALDERAS Y TACUBAYA DE LA LÍNEA 1 DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

Con fundamento legal en la Ley de Obras Públicas de la Ciudad de México, de acuerdo a la modalidad de Licitación Pública Nacional, el S.T.C. adjudicó un contrato de obra a base de precios unitarios y tiempo determinado mediante el cual el ganador o la ganadora se encargará de la ejecución de las distintas actividades que permitirán llegar al objetivo de la modernización: que la infraestructura renueve su tiempo de vida útil. En la imagen 13 podemos observar parte

del acta de fallo donde se declara ganadora a la empresa que cumple con los requisitos necesarios.



ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DE LA CIUDAD DE MEXICO
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE MANTENIMIENTO
GERENCIA DE OBRAS Y MANTENIMIENTO
SUBDIRECCIÓN DE CONCURSOS Y ESTIMACIONES

El resultado de la Evaluación Técnica, Económica, Financiera y Administrativa es la siguiente:

EMPRESA	CONDICIONES LEGALES, FINANCIERAS Y ADMINISTRATIVAS	CONDICIONES TÉCNICAS	CONDICIONES ECONÓMICAS	MONTO PROPUESTO SIN I.V.A. \$
BUFETE ARQUITECTONICO, S.A. DE C.V.	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	\$46,893,680.05 \$7,502,988.81 \$54,396,668.86
KARISMA INGENIERÍA, S.A. DE C.V.	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	\$48,686,393.04 \$7,789,822.89 \$56,476,215.93

De lo anterior, se concluye que la propuesta presentada por la empresa **KARISMA INGENIERÍA, S.A. DE C.V.**, con un monto sin incluir I.V.A. de **\$48,686,393.04** (Cuarenta y Ocho Millones Seiscientos Ochenta y Seis Mil Trescientos Noventa y Tres Pesos 04/100M.N.), cubre la totalidad de los requerimientos legales, técnicos, económicos, financieros y administrativos.

Como resultado del mismo análisis, se emitió el oficio número GOM/SCE/C/70203/120/2023, de fecha 24 de agosto del año en curso, mediante el cual se comunica a la empresa BUFETE ARQUITECTONICO, S.A. DE C.V., las causas por las cuales su propuesta no fue seleccionada; dicho oficio se entrega en este acto teniéndose aquí por reproducido como si a la letra se insertase, en obvio de repeticiones innecesarias.

Por lo anterior, se declara como ganadora para ejecutar los trabajos objeto de esta licitación, a la empresa **KARISMA INGENIERÍA, S.A. DE C.V.**, con un monto **\$48,686,393.04** (Cuarenta y Ocho Millones Seiscientos Ochenta y Seis Mil Trescientos Noventa y Tres Pesos 04/100 M.N.), Impuesto al Valor Agregado de **\$7,789,822.89** (Siete Millones Setecientos Ochenta y Nueve Mil Ochocientos Veintidós Pesos 89/100 M.N.) dando un **importe total de la propuesta por la cantidad de \$56,476,215.93** (Cincuenta y Seis Millones Cuatrocientos Setenta y Seis Mil Doscientos Quince Pesos 93/100 M.N.), ya que cumple con todos los requisitos solicitados y por lo tanto se le adjudica el contrato respectivo por haberse considerado que su proposición es solvente y reúne las condiciones legales, técnicas, económicas, financieras y administrativas requeridas que garantizan el cumplimiento y la ejecución

Imagen 13 Acta de Fallo de Licitación Pública. Reimpresión de Sistema de Transporte Colectivo Metro, 2023.

Los trabajos de renovación consistieron a grandes rasgos en la sustitución de pisos de mármol Santo Tomás en pasillos, vestíbulos, andenes y tras andenes, sustitución de recubrimiento cerámico por porcelanato en pisos y muros del núcleo de baños, desmantelamiento de mamparas de asbesto, desmantelamiento de tableros eléctricos y cableado en subestaciones eléctricas, colocación de luminarias de tipo led de distintas dimensiones, instalación de equipos de elevación electromecánica (elevadores) así como de la reconstrucción de las narices de andén. En las páginas siguientes podremos encontrar el programa y presupuesto de obra base, así como el procedimiento constructivo utilizado durante la ejecución de los trabajos objeto del contrato.

4.3. PROGRAMA DE OBRA

El programa de obra es una herramienta primordial ya que como su nombre lo dice, te permite programar la obra de manera financiera y por ende conocer el plan de suministro de materiales, así como de la fuerza de trabajo necesaria para cumplir con dicho programa de obra. De igual manera, el programa de obra te permite identificar la ruta crítica de la obra y no perder de vista las actividades que se vuelven vitales para el desarrollo en tiempo y forma del proyecto. Otro punto clave, es que el programa de obra te ayuda a comprender de mejor manera el proyecto, visualizando de una manera más amplia el entorno en el que te desempeñarás.

En la Imagen 14, podemos observar el programa de obra por partidas del proyecto objeto del presente documento. El primer mes de obra se concentra primordialmente en cumplir las partidas A01 Preliminares y A02 Desmontajes logrando un avance del 6.00%. Para el segundo mes ya podemos ver un avance sustancial en donde ya comenzamos a tener avances en 4 partidas adicionales a las que se venían trabajando en el primer mes logrando llegar a un porcentaje de avance del 34.49%. En el tercer mes de ejecución observamos el mayor porcentaje de avance

mensual de la obra, donde ya entran en juego la gran mayoría de las partidas dejando únicamente pendientes aquellas en donde es necesario completar ciertas actividades para poder realizar las actividades contempladas en las partidas faltantes de contar con avances. Finalmente, en el cuarto y último mes de obra volvemos a tener una disminución del número de partidas activas en ejecución debido a que el proyecto se encuentra en la recta ejecución logrando llegar al 100% de avance y con ello, cumplir con el objeto del contrato de obra.

Partida A	OBRAS DE RENOVACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS ESTACIONES DE LA LÍNEA 1 DEL S.T.C.	30-sep-23	31-oct-23	30-nov-23	30-dic-23
A01	PRELIMINARES				
A02	DESMONTAJES				
A03	ALBAÑILERÍA				
A04	ACABADOS				
A05	CANCELERÍA Y HERRERÍAS				
A06	INSTALACIÓN HIDROSANITARIA				
A07	MUEBLES SANITARIOS				
A08	MAMPARAS, PUERTAS Y ACCESORIOS DE TAQUILLAS				
A09	HIDRÁULICA EN NÚCLEO DE BAÑOS				
A10	EQUIPO MINI SPLIT				
A11	INSTALACIÓN ELÉCTRICA				
A12	MOBILIARIO Y EQUIPO				
A13	SEÑALIZACIÓN				
A14	PLANOS				
A15	GENERALES				

Imagen 14 Programa de Obra del Contrato SDGM-GOM-LP-2-10/23. Elaborado por el autor con información obtenida a través del Portal de Transparencia del Sistema de Transporte Colectivo Metro.

4.4. PRESUPUESTO DE OBRA

El presupuesto de obra nos permite conocer el techo financiero que tendrá nuestro proyecto durante su ejecución. Recordemos que este proyecto no cuenta con anticipo, por lo que la contratista deberá contar con el recurso económico suficiente para financiar la obra durante al menos los primeros 2 meses de la misma, pudiendo recuperar parte de la inversión conforme presente un gran avance ejecutado del catálogo de conceptos.

Además de ubicarnos financieramente en la obra, el presupuesto nos ayuda a establecer los alcances que se desarrollarán durante la ejecución de las distintas actividades, así como también anticipar el arribo de materiales a los frentes de trabajo asignados. De manera general, el presupuesto de obra mostrado en la Imágenes 15, 16 y 17 consta de 15 partidas concentrando 256 conceptos que fueron englobados de acuerdo a la descripción de los mismos. Analizándolo con mayor detalle, podemos notar que más del 75% del recurso destinado a la ejecución del mismo se encuentra concentrado básicamente en 3 partidas, las cuales son: A03 Albañilería con el 14.25%, A04 Acabados con el 36.52% y finalmente la A11 Instalación Eléctrica con el 26.02%.

Partida A	OBRAS DE RENOVACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS ESTACIONES DE LA LÍNEA 1 DEL S.T.C.	Importe	30-sep-23	31-oct-23	30-nov-23	31-dic-23
A01	PRELIMINARES	\$2,138,573.52	\$2,138,572.79	\$0.00	\$0.00	\$0.00
A02	DESMONTAJES	\$455,316.74	\$113,132.10	\$174,079.77	\$168,104.81	\$0.00
A03	ALBAÑILERÍA	\$6,935,879.35	\$670,678.65	\$2,359,478.57	\$2,252,732.76	\$1,652,988.84
A04	ACABADOS	\$17,780,305.42	\$0.00	\$5,991,189.59	\$5,797,925.41	\$5,991,189.65
A05	CANCELERÍA Y HERRERÍAS	\$1,885,547.13	\$0.00	\$0.00	\$1,885,547.02	\$0.00
A06	INSTALACIÓN HIDROSANITARIA	\$184,550.35	\$0.00	\$93,894.75	\$90,655.59	\$0.00
A07	MUEBLES SANITARIOS	\$308,626.77	\$0.00	\$0.00	\$308,626.75	\$0.00
A08	MAMPARAS, PUERTAS Y ACCESORIOS DE TAQUILLAS	\$1,070,515.94	\$0.00	\$290,591.53	\$404,030.10	\$375,894.27
A09	HIDRÁULICA EN NÚCLEO DE BAÑOS	\$559,323.19	\$0.00	\$559,323.15	\$0.00	\$0.00
A10	EQUIPO MINI SPLIT	\$458,646.85	\$0.00	\$0.00	\$458,646.82	\$0.00
A11	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	\$12,668,553.44	\$0.00	\$4,403,367.02	\$4,327,088.94	\$3,938,096.91
A12	MOBILIARIO Y EQUIPO	\$604,840.86	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$604,840.86
A13	SEÑALIZACIÓN	\$2,969,712.65	\$0.00	\$0.00	\$1,606,591.02	\$1,363,121.54
A14	PLANOS	\$627,289.08	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$627,289.08
A15	GENERALES	\$38,714.75	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$38,714.75
		TOTAL DEL PRESUPUESTO:	\$2,922,383.54	\$13,871,924.38	\$17,299,949.22	\$14,592,135.90
		ACUMULADO:	\$2,922,383.54	\$16,794,307.92	\$34,094,257.14	\$48,686,393.04

Imagen 15 Presupuesto de Obra por montos del Contrato de Obra SDGM-GOM-LP-2-10/23.

Elaborado por el autor con información obtenida a través del Portal de Transparencia del Sistema de Transporte Colectivo Metro.

Partida A	OBRAS DE RENOVACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS ESTACIONES DE LA LÍNEA 1 DEL S.T.C.	Porcentaje	30-sep-23	31-oct-23	30-nov-23	31-dic-23
A01	PRELIMINARES	4.39%	73.18%	0.00%	0.00%	0.00%
A02	DESMONTAJES	0.94%	3.87%	1.25%	0.97%	0.00%
A03	ALBAÑILERÍA	14.25%	22.95%	17.01%	13.02%	11.33%
A04	ACABADOS	36.52%	0.00%	43.19%	33.51%	41.06%
A05	CANCELERÍA Y HERRERÍAS	3.87%	0.00%	0.00%	10.90%	0.00%
A06	INSTALACIÓN HIDROSANITARIA	0.38%	0.00%	0.68%	0.52%	0.00%
A07	MUEBLES SANITARIOS	0.63%	0.00%	0.00%	1.78%	0.00%
A08	MAMPARAS, PUERTAS Y ACCESORIOS DE TAQUILLAS	2.20%	0.00%	2.09%	2.34%	2.58%
A09	HIDRÁULICA EN NÚCLEO DE BAÑOS	1.15%	0.00%	4.03%	0.00%	0.00%
A10	EQUIPO MINI SPLIT	0.94%	0.00%	0.00%	2.65%	0.00%
A11	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	26.02%	0.00%	31.74%	25.01%	26.99%
A12	MOBILIARIO Y EQUIPO	1.24%	0.00%	0.00%	0.00%	4.14%
A13	SEÑALIZACIÓN	6.10%	0.00%	0.00%	9.29%	9.34%
A14	PLANOS	1.29%	0.00%	0.00%	0.00%	4.30%
A15	GENERALES	0.08%	0.00%	0.00%	0.00%	0.27%

Imagen 16 Presupuesto de Obra por porcentajes del Contrato de Obra SDGM-GOM-LP-2-10/23. Elaborado por el autor con información obtenida a través del Portal de Transparencia del Sistema de Transporte Colectivo Metro.

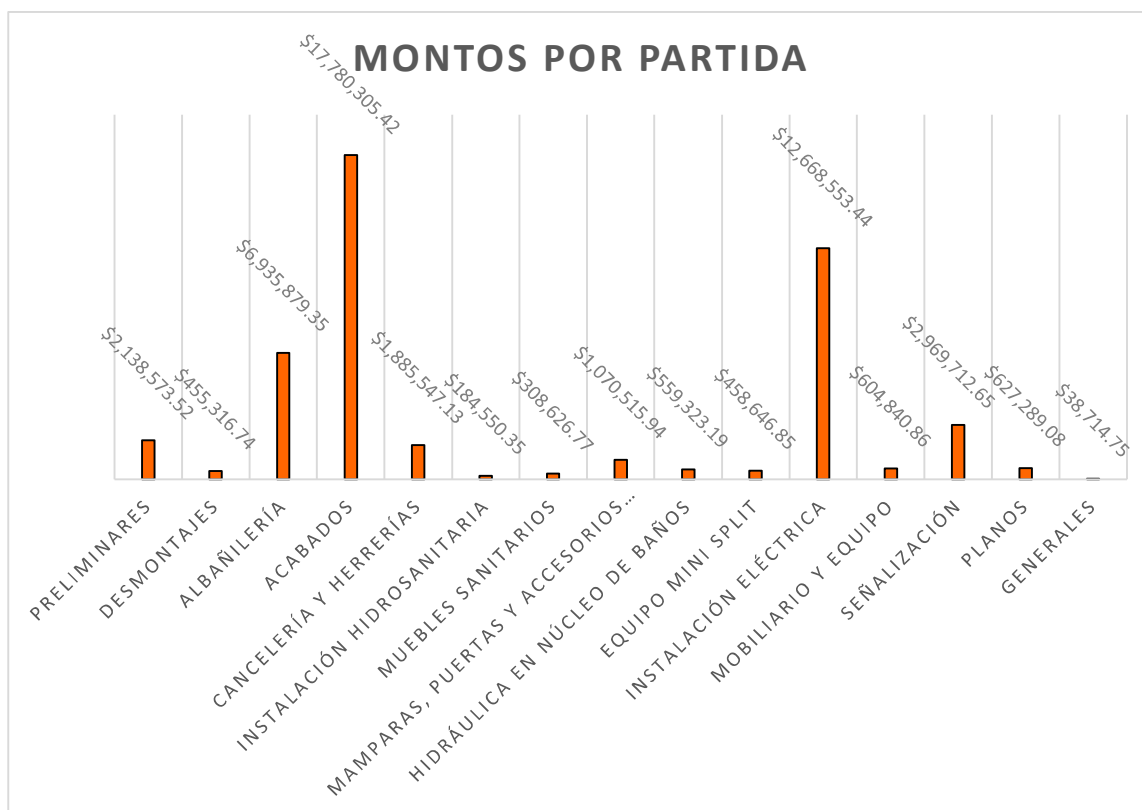


Imagen 17 Gráficas de Montos por Partida. Elaborado por el autor con información obtenida a través del Portal de Transparencia del Sistema de Transporte Colectivo Metro.

En la Imagen 18, se muestra la descripción de uno de los conceptos que componen el catálogo de conceptos para posteriormente encontrar el desglose de lo que implica la ejecución de dicho concepto en la Imagen 19.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	P.U.
SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MÁRMOL GRIS SANTO TOMÁS EN PLACAS DE 0.60 X 0.40 CM. DE 2 CM. DE ESPESOR, COLOCADO EN ANDENES Y VESTÍBULO. EL PRECIO UNITARIO INCLUYE: DEMOLICIÓN DEL PISO EXISTENTE, CARGA Y ACARREO DEL MATERIAL PRODUCTO DE DEMOLICIÓN, RENOVACIÓN DE LA SUPERFICIE CON MORTERO CEMENTO-ARENA EN PROPORCIÓN 1:4, SUMINISTRO DEL MÁRMOL, ACARREO DESDE EL LUGAR DE LA DESCARGA HASTA LOS SITIOS DE COLOCACIÓN EN LA ESTACIÓN, LIMPIEZA DEL ÁREA, NIVELACIÓN, MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3 DE 3 CM DE ESPESOR PROMEDIO, LECHADA CON CEMENTO BLANCO, DESPERDICIOS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA MENOR Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS, EN JORNADA NORMAL Y/O LIBRANZA, DE ACUERDO A PROYECTO, CONFORME A LAS BASES DE LICITACIÓN Y/O INSTRUCCIONES DEL	M2	\$1,766.11

Imagen 18 Descripción de un concepto de catálogo general. Elaborado por el autor con información obtenida a través del Portal de Transparencia del Sistema de Transporte Colectivo Metro.

CONCEPTO	UNIDAD	P.U.
DEMOLICIÓN DE PISOS DE MARMOL CON HERRAMIENTA MANUAL, RETIRO DE TECATA DE MORTERO, ACARREOS DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA DEMOLICIÓN HASTA EL LUGAR DE CARGA DEL CAMIÓN MANO DE OBRA, HERRAMIENTA. EL PRECIO INCLUYE TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS, EN JORNADA NORMAL Y/O DE LIBRANZA, DE ACUERDO A PROYECTO, CONFORME A LAS BASES DE LICITACIÓN Y/O INSTRUCCIONES DEL S.T.C., POR U.C.T.T. ALCANCE No.	M2	\$124.60
CARGA Y ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE LA DEMOLICIÓN A 1er KM PARA SU TRASLADO A TIRO AUTORIZADO POR LA SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE. EL PRECIO UNITARIO INCLUYE: MANO DE OBRA, EQUIPO MECANICO Y VEHICULOS PARA SU TRASLADO EN ZONA URBANA Y SUBURBANA, LONA PARA EVITAR DERRAME DE MATERIAL, LIMPIEZA DE LA ZONA, LA EMPRESA CONTRATISTA DEBERA CUBRIR LOS DERECHOS PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS MATERIALES PRODUCTO DE LA DEMOLICIÓN DE ACUERDO A PROYECTO, ESPECIFICACIONES Y/O INDICACIONES DEL S.T.C. POR U.C.T.T. ALCANCE No.	M3/KM	\$628.08
ACARREO EN CAMIÓN A KILOMETROS SUBSECUENTES DE MATERIALES PRODUCTO DE DEMOLICIONES, PIEDRA, MATERIALES PROCESADOS U OTROS, EN ZONA URBANA PARA SU TRASLADO A TIRO AUTORIZADO POR LA SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE. EL PRECIO UNITARIO INCLUYE: MANO DE OBRA, EQUIPO MECÁNICO Y VEHÍCULOS PARA SU TRASLADO EN ZONA URBANA Y SUBURBANA, LONA PARA EVITAR DERRAME DE MATERIAL, LIMPIEZA DE LA ZONA, LA EMPRESA CONTRATISTA DEBERA CUBRIR LOS DERECHOS PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS MATERIALES PRODUCTO DE LA DEMOLICIÓN DE ACUERDO A PROYECTO, ESPECIFICACIONES Y/O INDICACIONES DEL S.T.C. POR U.C.T.T. ALCANCE No.	M3/KM	\$23.14
RENOVACIÓN DE LA SUPERFICIE POR MEDIO DE MORTERO CEMENTO-ARENA EN PROPORCIÓN DE 1:4, HECHO EN OBRA CON ESPESOR DE 0.00 A 4.00 CM. APROXIMADAMENTE PARA NIVELACION DE PISO DE MARMOL, APLICANDO ADITIVO PARA CONCRETO VIEJO A NUEVO SEGÚN ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE, EJECUCIÓN A CUALQUIER ALTURA. EL PRECIO INCLUYE TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS, EN JORNADA NORMAL Y/O LIBRANZA, DE ACUERDO A PROYECTO, CONFORME A LAS BASES DE LICITACIÓN Y/O INSTRUCCIONES DEL S.T.C. POR U.C.T.T. ALCANCE No.	M2	\$196.83
SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MÁRMOL GRIS SANTO TOMÁS EN PLACAS DE 0.60 X 0.40 CM. DE 2 CM. DE ESPESOR, COLOCADO EN ANDENES Y VESTÍBULO. EL PRECIO UNITARIO INCLUYE: SUMINISTRO DEL MÁRMOL, ACARREO DESDE EL LUGAR DE LA DESCARGA HASTA LOS SITIOS DE COLOCACIÓN EN LA ESTACIÓN, LIMPIEZA DEL ÁREA, NIVELACIÓN, MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3 DE 3 CM DE ESPESOR PROMEDIO, LECHADA CON CEMENTO BLANCO, DESPERDICIOS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA MENOR Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE ACUERDO A PROYECTO, CONFORME A LAS BASES DE LICITACIÓN Y/O INSTRUCCIONES DEL S.T.C., PRECIO POR U.C.T.T. ALCANCE No.	M2	\$1,377.50

Imagen 19 Descripción desglosada por concepto de catálogo. Elaborado por el autor con información obtenida a través del Portal de Transparencia del Sistema de Transporte Colectivo Metro.

4.5. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Como su nombre bien lo dice, el procedimiento constructivo consta de una serie de etapas que se llevan a cabo para lograr una meta u objetivo. Tener un amplio conocimiento de cada uno de estos procesos, nos permiten optimizar recursos y mano de obra, logrando así una mayor utilidad para el contratista y garantizar la llegada a buen término la ejecución del proyecto. En la imagen 20 podemos observar lo que compone o forma parte de un procedimiento.

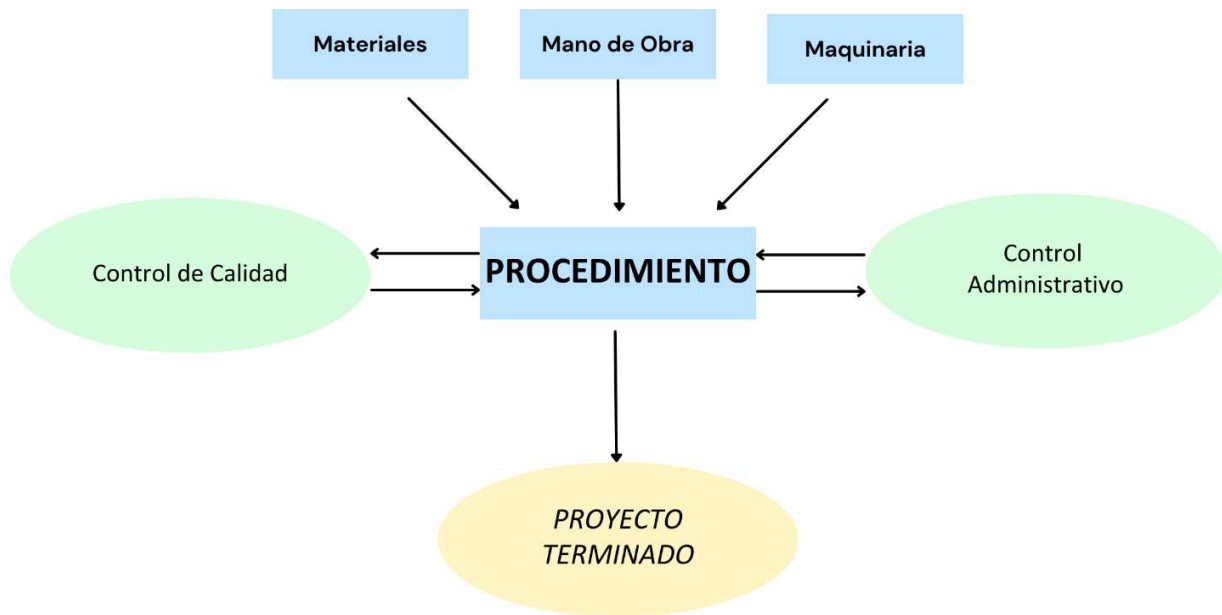


Imagen 20 Partes de un procedimiento. Elaborado por el autor.

Dadas las dimensiones del proyecto y para dejar en claro el procedimiento constructivo que se realizó durante el desarrollo de la obra, se subdividieron las diferentes especialidades de trabajo en 4 grandes áreas:

- a) Andenes, pasillos, vestíbulos y tras andenes
- b) Accesibilidad (Elevadores)
- c) Taquillas, Cubículo Inspector Jefe de Estación y Primeros Auxilios
- d) Núcleo de Baños



Imagen 21 Fachada Taquilla Balderas Línea 1 previo a su intervención. Elaborado por el autor.

A) ANDENES, PASILLOS, VESTÍBULOS Y TRAS ANDENES

Desmantelamiento de mamparas de acabados existentes

Tal como lo indica el programa de obra, se dio inicio a los trabajos con la realización del desmantelamiento de mamparas en la estación Candelaria y al estar estas conformadas de un bastidor de herrería y una hoja de formaica, se tuvo que implementar un proceso de oxicorte debido a que dicho bastidor se encontraba soldado a la soportería de herrería que funcionaría como base para el recibir el nuevo acabado (mármol travertino o lámina porcelanizada). Dicha soportería existente tenía acumulado bastantes residuos sólidos urbanos y trozos de pelusa, por lo que se procedió a recolectar todos los RSU y desengrasar la herrería para posteriormente aplicarles su capa de primer anticorrosivo al igual que pintura esmalte que prolongaría su vida útil.

Para el caso de las estaciones Balderas y Tacubaya las mamparas existentes fueron distintas, ya que a diferencia de las que se encontraron en la estación Candelaria, el bastidor de herrería soportaba placas de asbesto, un material que por su naturaleza es nocivo para la salud humana por lo que se procedió a separarlo del bastidor de herrería para ser llevado a su disposición final.

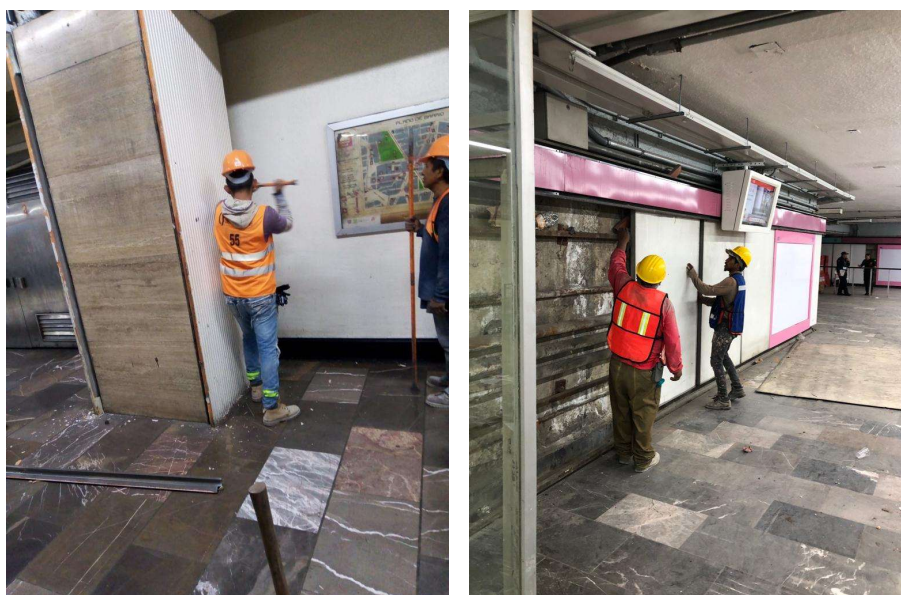


Imagen 22 Desmantelamiento de mamparas existentes. Elaborado por el autor.

Suministro y colocación de bastidor de herrería metálica

De acuerdo al tipo de acabado que se colocará sobre los muros, es el sistema de soporte o anclaje del mismo. El bastidor de herrería se instala primordialmente como soportería para el mármol travertino mediante el habilitado de 3 perfiles principales de un calibre intermedio: placa de 3/8", ángulo de diferentes calibres y PTR de 1 1/2". A continuación, podemos observar la manera en la que está conformado el bastidor que se ancla por medio de taquetes expansivos al muro de concreto existente.

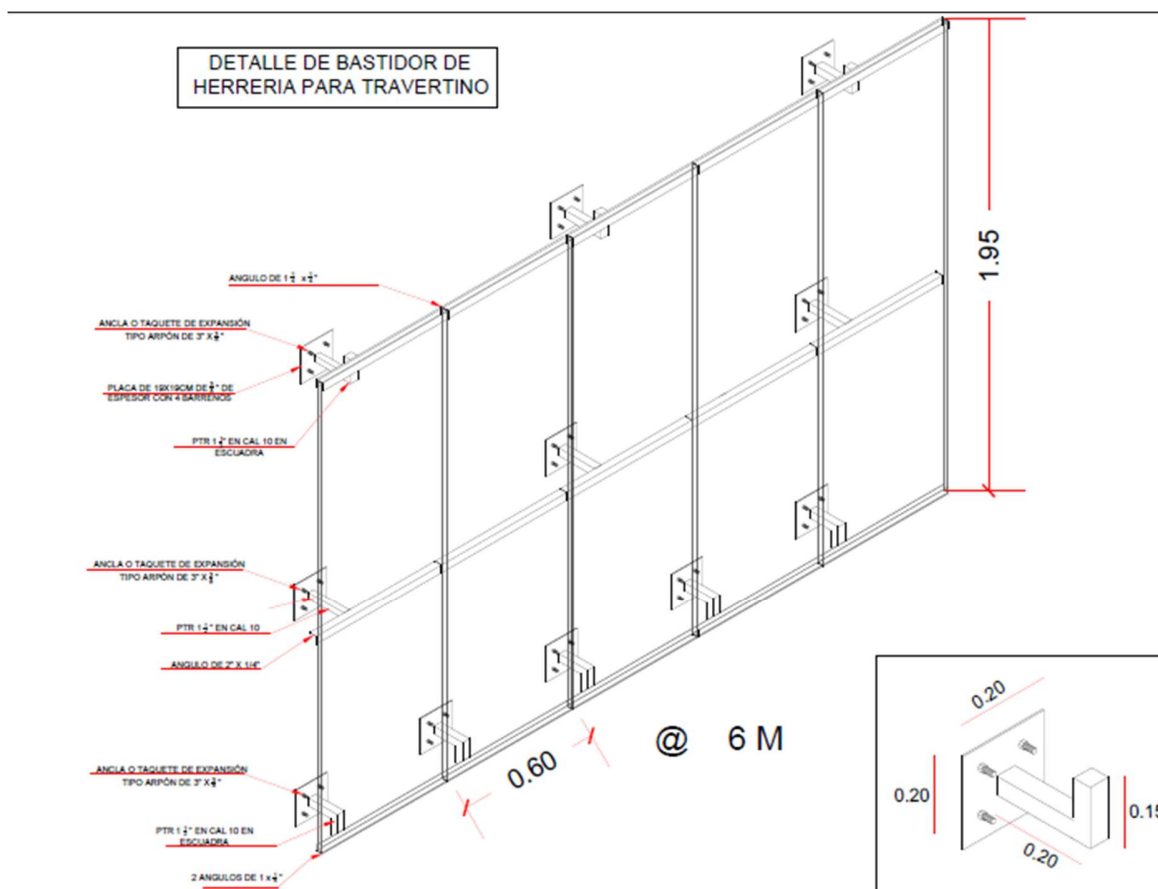


Imagen 23 Detalle de bastidor de herrería para mármol travertino. Elaborado por el autor.

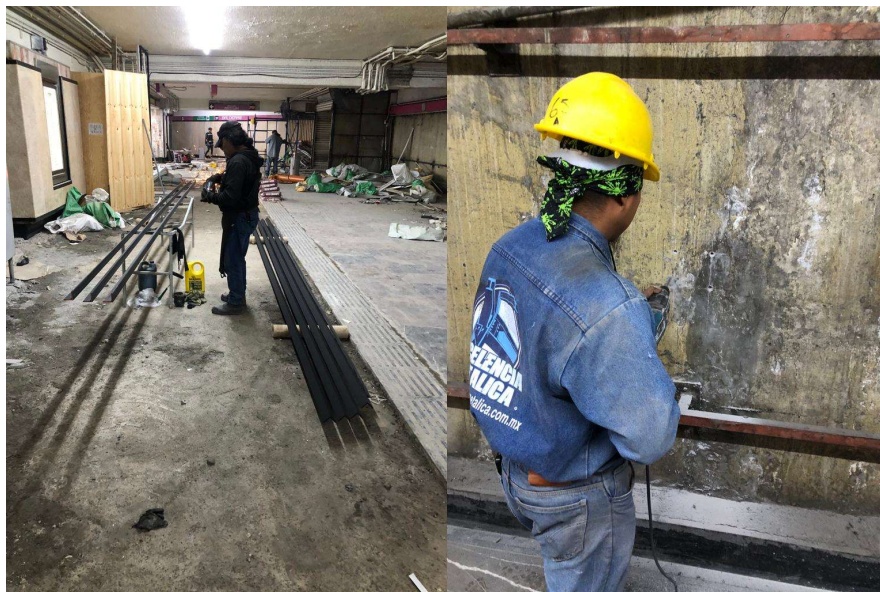


Imagen 24. Preparación de bastidor de herrería. Elaborado por el autor.

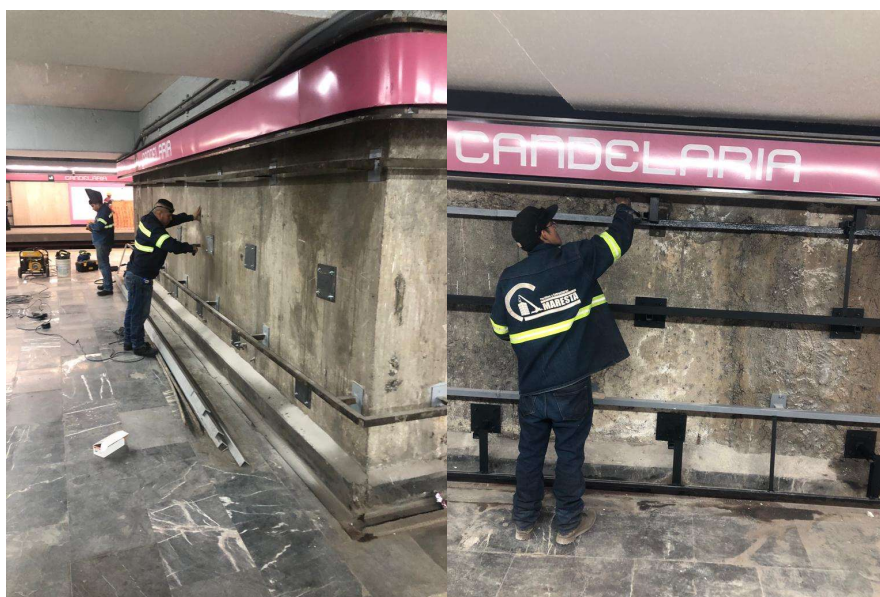


Imagen 25 Proceso de Instalación de perfiles metálicos para bastidor. Elaborado por el autor.



Imagen 26 Bastidor de herrería terminado. Elaborado por el autor.

Suministro y colocación de placa mármol travertino Fiorito o veteadado de 2 cm de espesor

En las estaciones podemos denotar 2 diferentes formas de colocación del mármol: el primero de ellos es sobre el bastidor de herrería metálica y el segundo es mediante su fijación con adhesivo a muro. A continuación, se describe el proceso que se sigue para la colocación de cada una de las formas.

- ***Sobre bastidor de herrería:*** Las placas de mármol son solicitadas a la cantera con medidas estándar de 1.95 m de alto por 0.60 m de ancho, variando en ocasiones el alto en ± 1 cm. Debido a que las placas no cuentan con una superficie de apoyo en toda su extensión, es necesario su reforzamiento. El procedimiento que se sigue se enlista a continuación:

1. Se realiza la colocación de malla y resina epóxica en la parte trasera de cada una de las placas a instalar, esperando un tiempo aproximado de 24 horas para así completar su proceso de secado.

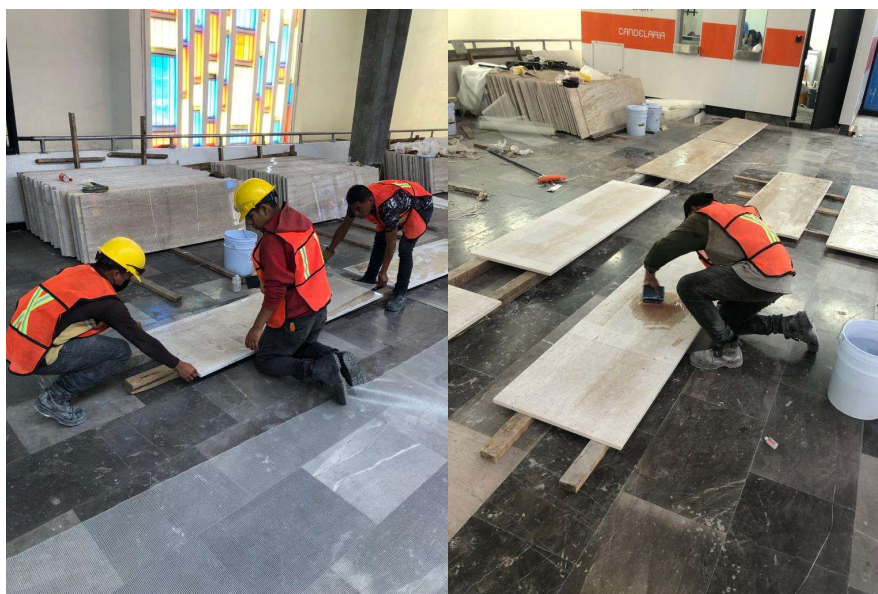


Imagen 27 Proceso de aplicación de refuerzo de mármol. Elaborado por el autor.

1. Una vez concluido lo anterior, se procede a montar sobre el bastidor de herrería, pero debido a lo complicado de su manipulación por su peso, es necesario apoyarse de ventosas de aluminio con dos copas, mismas que nos brindarán la sujeción necesaria para llevar la placa a su posición final.
2. Normalmente, el personal de herrería deja una separación de ± 1 cm de holgura para que el marmolero pueda realizar las maniobras necesarias, por lo que la placa puede tener cierto movimiento hacia atrás.
3. Para evitar dicho movimiento, entre la placa de mármol y el bastidor de herrería se coloca a presión una tira de neopreno de 1" que amortigua el movimiento y

garantiza que la placa no sufrirá daños en el momento que el usuario se recargue sobre él.

- ***Pegado sobre muro:*** A diferencia del mármol colocado sobre bastidor, el que se pega sobre muro no es necesario reforzarlo debido a que en toda su extensión cuenta con una superficie sólida que evita su fractura ante cualquier carga que sufra.
 1. Como primer paso se verifica la rugosidad del muro en donde se colocará el acabado, en dado caso de que la superficie no sea rugosa se procede a martelinarla con maceta y cincel tal como se aprecia en la siguiente imagen.



Imagen 28 Martelinado de Muro Existente. Elaborado por el autor.

2. Posteriormente, se instala un ángulo en el lecho inferior de la placa para sostenerlo durante el proceso de secado del adhesivo sin que afecte visualmente el efecto de que el mármol está flotando.



Imagen 29 Colocación de ángulo de herrería. Elaborado por el autor.

3. El adhesivo se coloca con un espesor de 1 cm con la ayuda de una llana dentada y posteriormente la placa es percutida con un mazo de goma para evitar la formación de burbujas de aire que impidan una correcta adherencia.
4. En el caso en donde se formen aristas con filo, se suavizan mediante el boleado de las piezas y así evitar accidentes, además de dar aspecto de ser una sola pieza y no varias. Cabe mencionar que cada una de las placas colocadas es seleccionada minuciosamente para darle continuidad a los tonos y no se encuentren alternancias de tonos, además de cuidar que todas las placas sean colocadas a hueso sin dejar junta.



Imagen 30 Proceso de colocación de mármol travertino pegado. Elaborado por el autor.

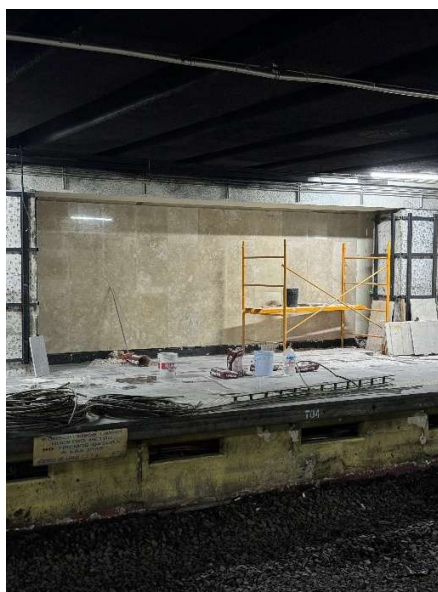


Imagen 31 Mármol Travertino Pegado Terminado. Elaborado por el autor.

Suministro y colocación de mamparas de lámina porcelanizada

De acuerdo a los diversos estudios realizados por la Subgerencia de Proyectos en conjunto con la Dirección General, en el año 2016 comenzó la tendencia de acabados lisos porcelanizada de color blanco debido a su gran resistencia a los rayones, su recubrimiento antivandálico y su fácil mantenimiento.

Su instalación es muy simple, requiere de un bastidor metálico con perfil tipo omega acorde a las dimensiones del muro en donde se vaya a colocar, dicho perfil recibirá posteriormente las pijas del sistema de machimbrado de los tableros que se fabrican de manera estándar en anchos de 50 cm y altos máximos de 3 metros, esto debido a que una mayor dimensión complicaría su manipulación y por lo tanto su instalación. Todos los tableros son fabricados en lámina lisa calibre 18 que en la parte posterior se les coloca una hoja de fibrocemento que le da una mayor solidez y evita que ante cualquier carga se doblen y/o deformen.

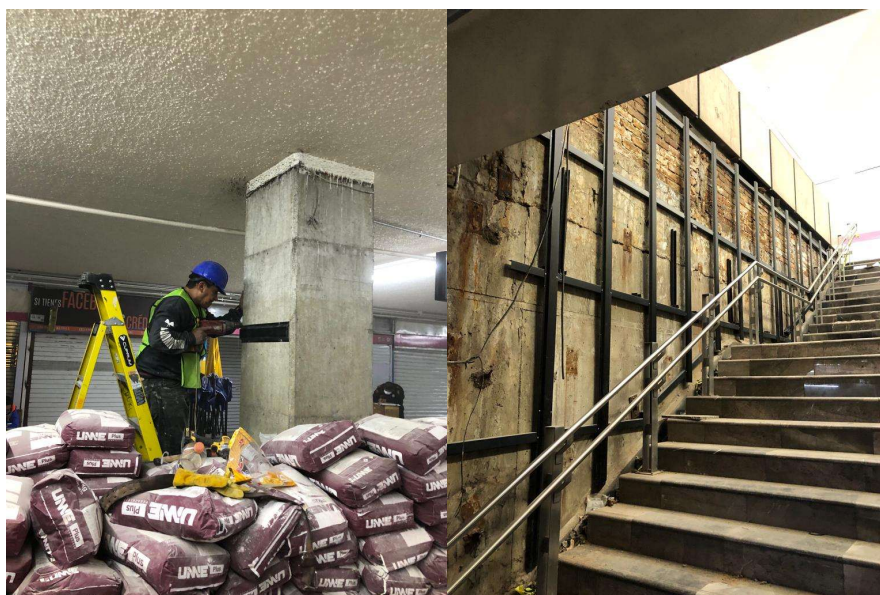


Imagen 32 Colocación de bastidor para lámina porcelanizada. Elaborado por el autor.

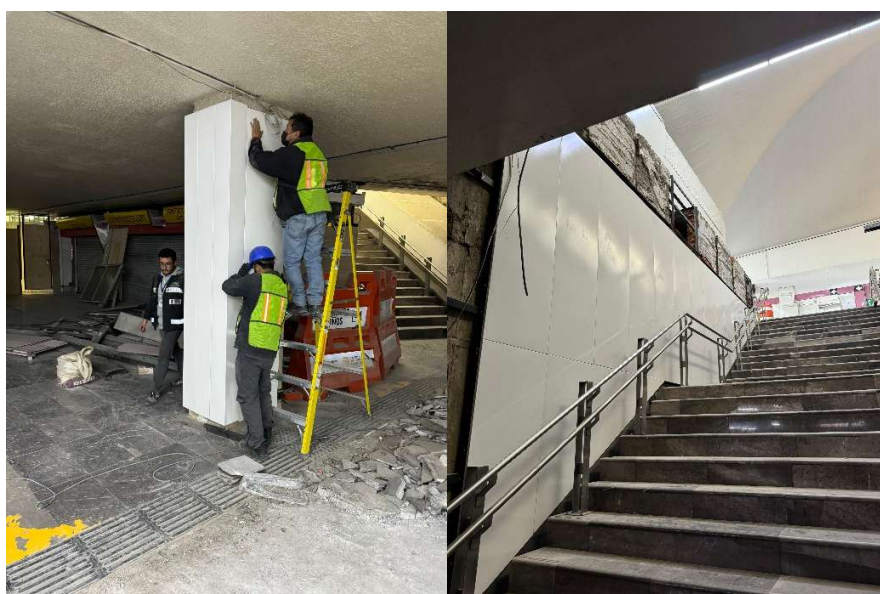


Imagen 33 Muros con Lámina Porcelanizada Instalada. Elaborado por el autor.

Demolición de pisos de mármol santo tomás

Después de 54 años de estar en constante uso y sin un mantenimiento mayor, los acabados comenzaron a dar un aspecto de descuido ya que presentaban piezas rotas y con un gran nivel de desgaste por el alto tránsito al que se vieron sometidos al ser estaciones de correspondencia.

Para la demolición del piso el procedimiento fue muy sencillo, con ayuda de la rompedora eléctrica el personal fue rompiendo las áreas indicadas incluyendo la tecata de mortero, cuidando de no dañar el zoclo dren existente que se halló en buenas condiciones, para posteriormente encostalar el escombros y poder retirarlo de una manera más eficiente de la estación.

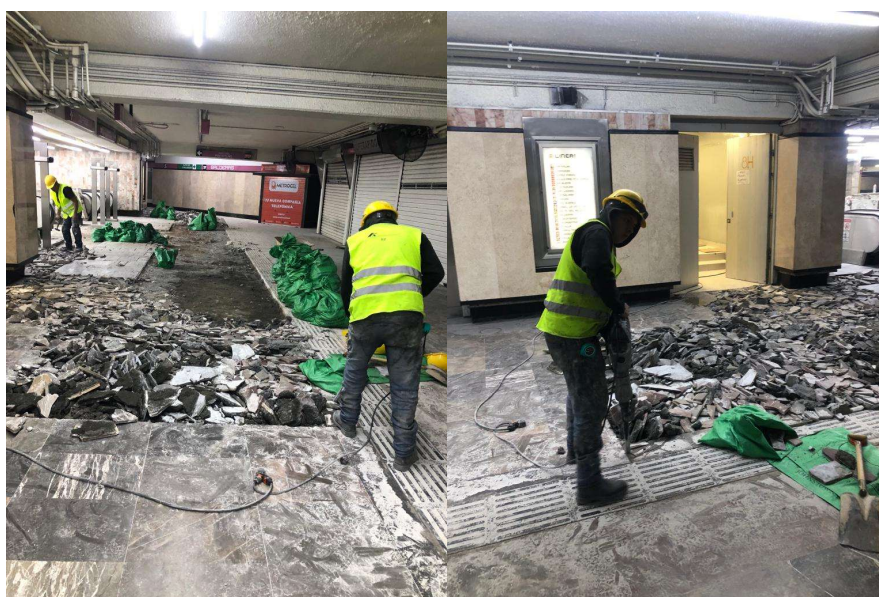


Imagen 34 Demolición de piso de mármol por medios mecánicos. Elaborado por el autor.

Renivelación de superficie mediante mortero cemento-arena

Debido a que la capa de mortero no era uniforme en todas las áreas demolidas, fue necesario realizar la renivelación de la superficie aplicando entre 3 y 5 cm una mezcla de cemento-arena en proporción 1:4 que garantizara al menos una resistencia de 150 kg/cm^2 capaz de soportar las cargas del mármol más los usuarios. En algunos puntos, los niveles eran tan diferentes, que prácticamente se terminó colando un firme reforzado con malla electrosoldada de 10 cm para lograr llegar al nivel de piso terminado indicado. Este proceso iba de la mano con la demolición, permitiendo el fraguado de la mezcla e ir liberando tramo al colocador del mármol santo tomás.

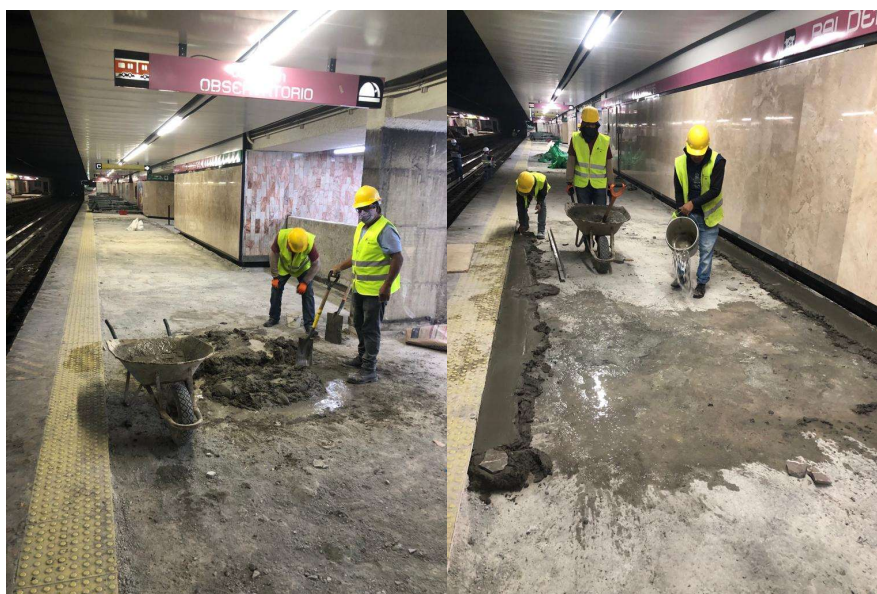


Imagen 35 Fabricación de maestra para renivelación. Elaborado por el autor.

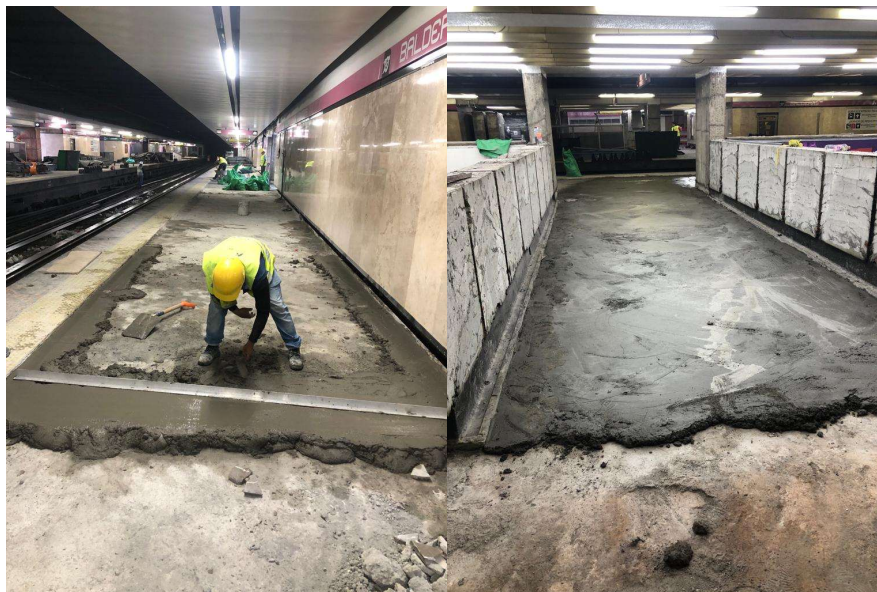


Imagen 36 Renivelación de firme de concreto. Elaborado por el autor.

Suministro y colocación de mármol gris santo tomás de 2 y 3 cm de espesor

El procedimiento constructivo para la colocación del mármol en pisos lo podemos dividir en tres grandes rubros: mármol en formato de 60 x 40 cm colocado de manera cuatrapeada, mármol con doble ranura en formato de 60 x 30 cm en huellas de escaleras fijas y mármol en formato de 60 x 15 cm en peraltes de escaleras fijas. Para cualquiera de los formatos se utiliza un espesor promedio de 1.5 cm de un adhesivo de baja absorción de agua debido a que el mármol es un material que dada su naturaleza no absorbe agua de la mezcla que lo adhiere a la superficie donde es colocado. Únicamente para el caso en donde el mármol es colocado en el área de andenes de la estación, se deja una separación de 5 mm a cada dos piezas en el sentido longitudinal para que se coloque lo que se conoce como junta antiderrapante, mientras que dicho material también se coloca en la doble ranura de las huellas de las escaleras.



Imagen 37 Colocación de mármol gris santo tomás en andén. Elaborado por el autor.

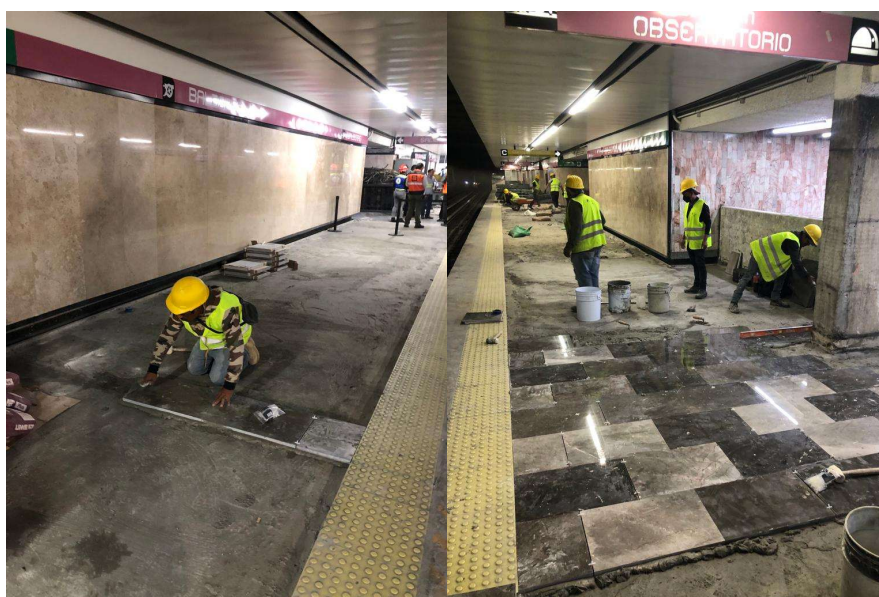


Imagen 38 Colocación de mármol gris santo tomás. Elaborado por el autor.

Trabajos de renovación de huella y peralte de nariz de andén de concreto

Debido al espacio tan reducido con el que contaban los equipos especializados para realizar maniobras durante el retiro del conjunto de vía (barra guía, pista de rodamiento, riel de seguridad), balasto y durmientes de madera, la nariz de andén sufrió grandes daños por lo que fue necesario su renovación para la reapertura de la línea. Aunado a lo anterior, el proyecto integral de modernización de la Línea 1 contempló la implementación de puertas de andén por lo que la nueva nariz de andén tuvo que ser reforzada para los futuros trabajos de las puertas antes mencionadas.

Los trabajos se desarrollaron de la siguiente manera:

- a) Corte de concreto con esmeril a una profundidad de 3 cm delimitando el área a demoler.



Imagen 39 Corte con disco de concreto. Elaborado por el autor.

- b) Demolición por medios manuales y mecánicos de concreto hasta encontrar la losa maciza de concreto que se encontraba a una altura de 10 a 15 centímetros del Nivel de Piso Terminado, retirando secciones de 1 metro de largo aprovechando las uniones de las tabletas prefabricadas.



Imagen 40 Demolición de concreto por medios mecánicos. Elaborado por el autor.

- c) Habilitado de armado de varilla corrugada de 3/8" formando una parrilla con 5 varillas en el sentido longitudinal y escuadras a cada 20 cm, ancladas 15 cm a la losa mediante resina epóxica en tresbolillo a cada 60 cm.

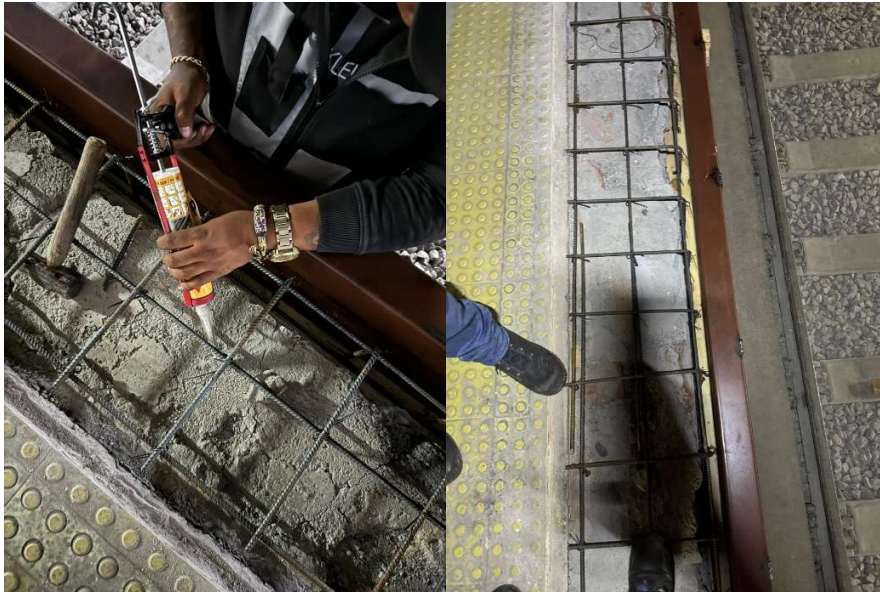


Imagen 41 Anclaje de Varilla a Firme de Concreto Existente. Elaborado por el autor.

- d) Levantamiento topográfico por medio de la estación total para marcaje de referencias a cada 10 metros conforme a la implantación del conjunto de vías.

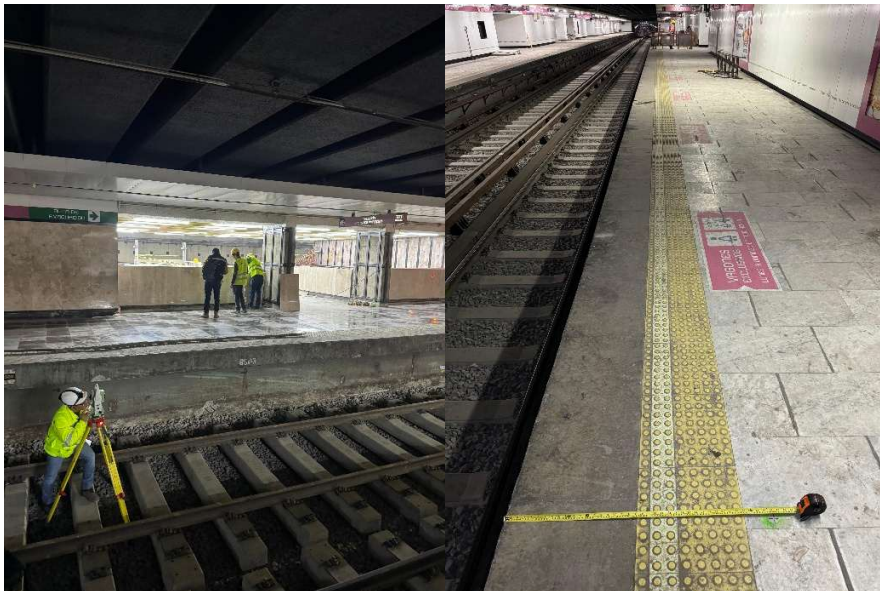


Imagen 42 Marcaje de Referencias Topográficas. Elaborado por el autor.

- e) Armado de cimbra mixta a base de triplay de 19 mm como fondo sustentado por crucetas de polines de 4x4" y barrotes de 2", mientras que el peralte se compone de dos polines o montenes metálicos soldados entre sí: el primero de 12x4" y el segundo de 6x2", ambos de 6 metros de largo, amarrados mediante torzales de alambre recocido para evitar que durante el colado la cimbra se mueva de la posición deseada.

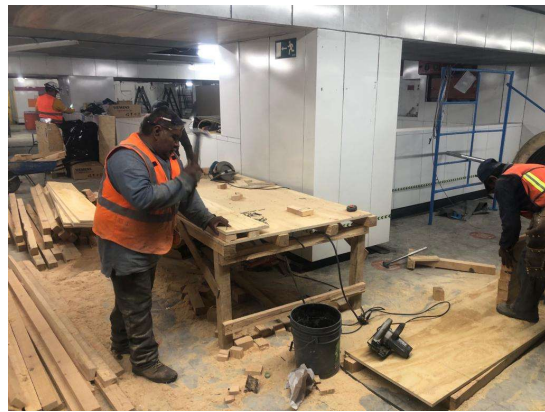


Imagen 43 Proceso de Habilitado de Cimbra de Madera. Elaborado por el autor.

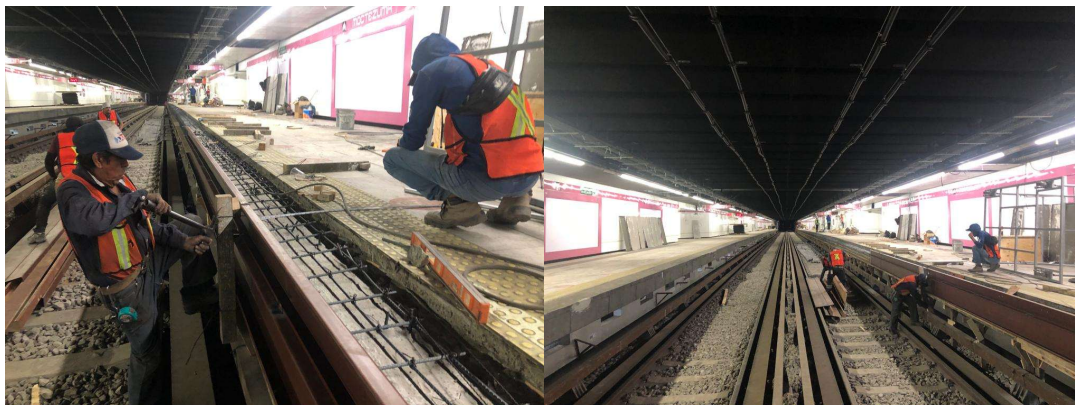


Imagen 44 Proceso de Habilitado de Cimbra Metálica. Elaborado por el autor.

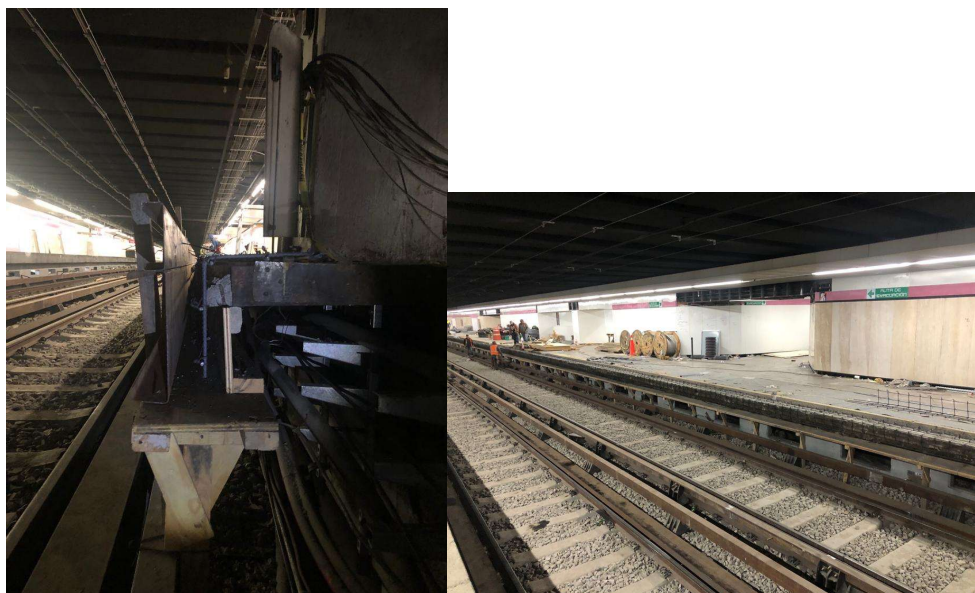


Imagen 45 Habilitado de Cimbra para Nariz de Andén. Elaborado por el autor.

- f) Realización de colado monolítico de los 155 metros que componen el andén de una vía mediante el vaciado de concreto premezclado bombeable con un $f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$ reforzado con fibras de propileno, T.M.A. 3/8", logrando su resistencia máxima a los 3 días de haber comenzado su proceso de fraguado. Conforme se daba el avance, se

agregaba adecon para generar una adherencia del concreto nuevo con el concreto de la losa existente. Se utilizó un vibrador a gasolina para así lograr una mezcla homogénea.

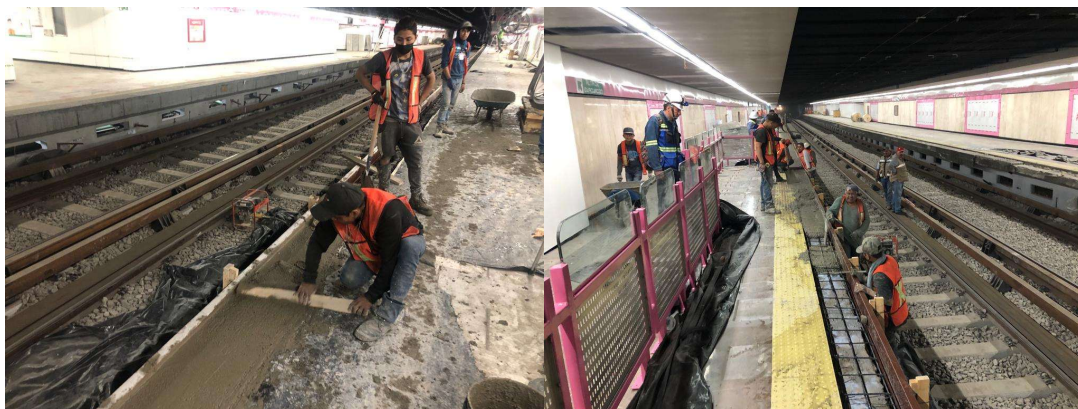


Imagen 46 Proceso de colado de nariz de andén. Elaborado por el autor.

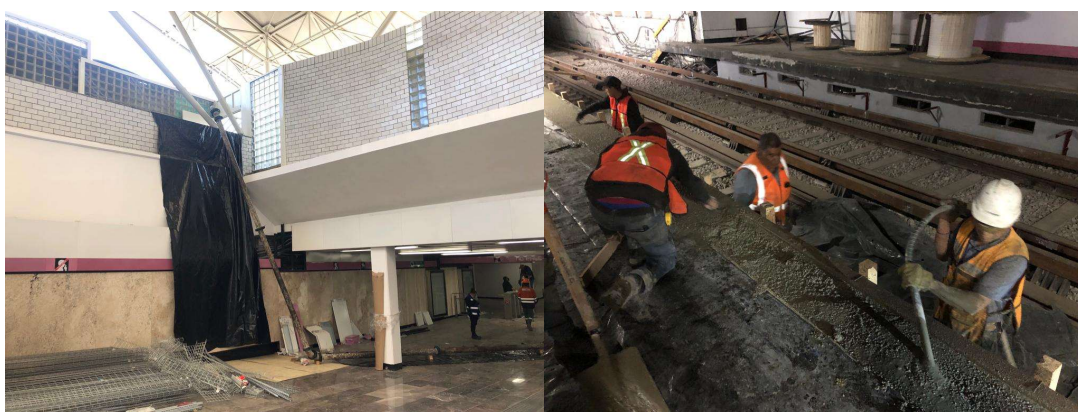


Imagen 47. Proceso de colado de nariz de andén. Elaborado por el autor.

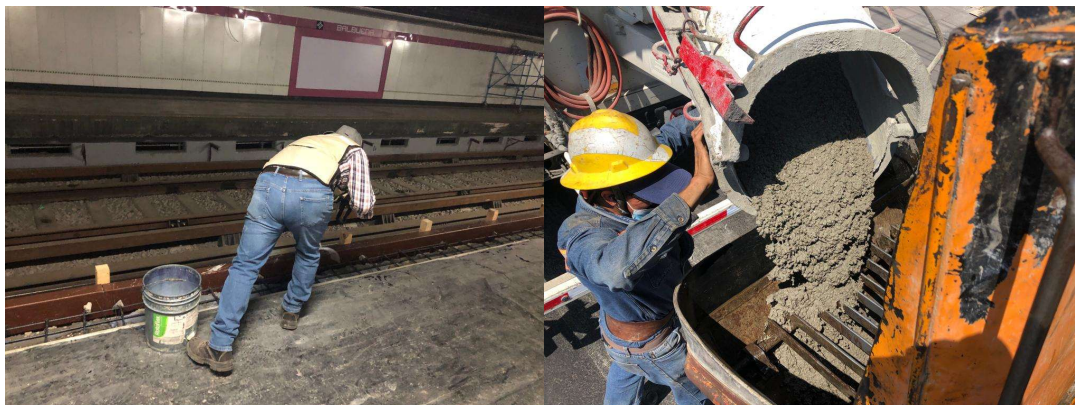


Imagen 48 Proceso de colado de nariz de andén. Elaborado por el autor.

- g) Deslavado del concreto una vez que comienza su proceso de fraguado para generar una superficie rugosa antiderrapante.

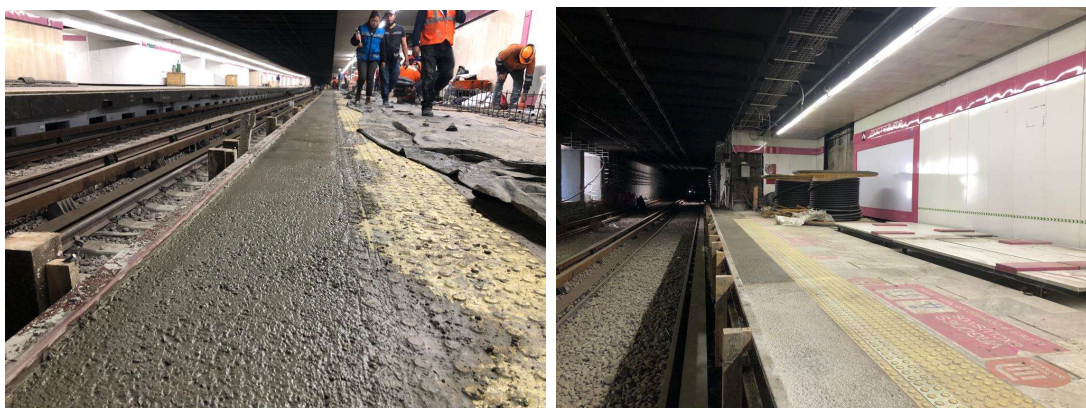


Imagen 49 Acabado final nariz de andén.

Elaborado por el autor.

A pesar de ser el mismo elemento en todas las estaciones, cada nariz de andén era diferente en su construcción, encontrando desde tabletas prefabricadas de concreto con un marco de ángulo de 1" de herrería hasta colados monolíticos reforzados con alambón de ¼".

Desmantelamiento, desconexión y retiro de tableros, luminarias, tubería y cableado existente

Las luminarias existentes, a pesar de contar con tecnología led, su tiempo de vida había llegado por lo que fue necesario renovar dichas luminarias por unas que cumplieran con al menos 100,000 horas de vida útil ya que al encontrarnos en un espacio sin iluminación natural, es de vital importancia mantener con iluminación las instalaciones a lo largo de todo el servicio.

El procedimiento es muy sencillo:

- a) Por medio del interruptor termomagnético del circuito correspondiente, se desenergiza el cableado para evitar algún accidente.
- b) Posteriormente desconectar las clavijas de los contactos.
- c) Una vez realizada dicha acción, se procedió a retirar la luminaria de la fijación que la mantenía en su posición y así poder comenzar con el corte de la tubería y cableado.



Imagen 50 Desmantelamiento de tubería de diferentes diámetros. Elaborado por el autor.

Suministro y colocación de charola tipo malla

Debido a la cantidad de circuitos y la longitud de los mismos, la tubería Conduit se vuelve un material poco amigable con la arquitectura de las estaciones ya que sería necesario contar con una gran cantidad de tubos y de gran diámetro por lo que se optó por la colocación de charola tipo malla que además de permitir una gran cantidad de cables y de diferentes calibres, alarga la vida útil del cableado sin afectar la capacidad de conducción. Para poder hablar de la instalación de la charola, es necesario considerar los elementos que le brindan soporte, de los cuales iremos hablando en cuanto a su colocación:

- Inicialmente es necesario realizar un par de barrenos de 20 cm de profundidad en la losa de entrepiso, en los cuales se insertarán taquetes de expansión de ¼". Dichos barrenos se realizan a cada 30 cm en el sentido transversal y a cada 1 metro en el sentido longitudinal.



Imagen 51 Habilidad de varilla roscada y unicanal. Elaborado por el autor.

- De dichos taquetes, soportaremos la varilla roscada de 1/4" o espárragos, como se le conoce coloquialmente, los cuales tienen una longitud de 1.20 m.

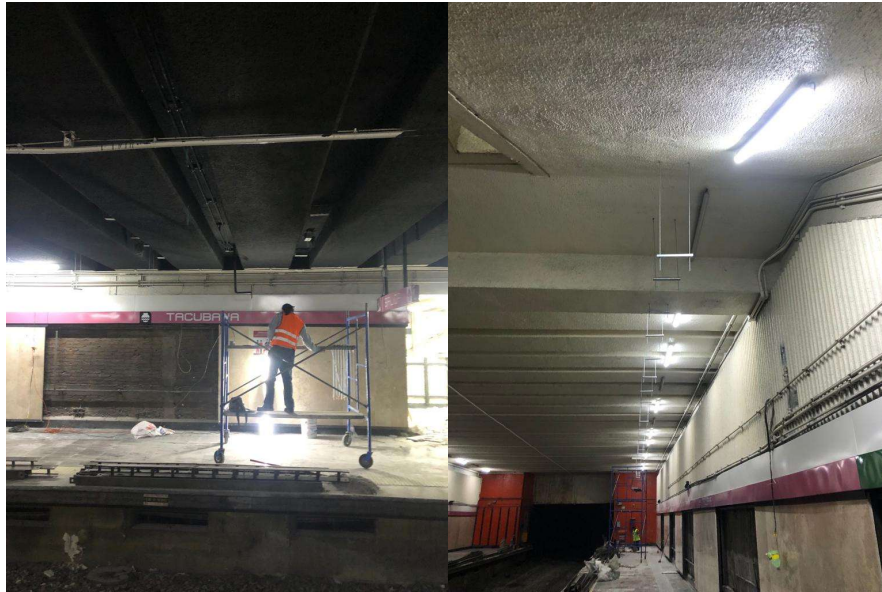


Imagen 52 Instalación de soportería para charola de malla. Elaborado por el autor.

- Una vez instalados todos los espárragos necesarios, cortamos tramos de canal dentado Cal. 16 o Unicanal, considerando dejar un excedente de 7.5 cm de tolerancia de cada lado de la charola. El unicanal se soporta de los espárragos mediante tuercas.
- Finalmente, se instala la charola que se suministra en tramos de 3 m de longitud, la cual se acopla mediante la utilización de un clip automático, que debido a que no requiere de tornillería para su instalación, se puede instalar simplemente a presión.

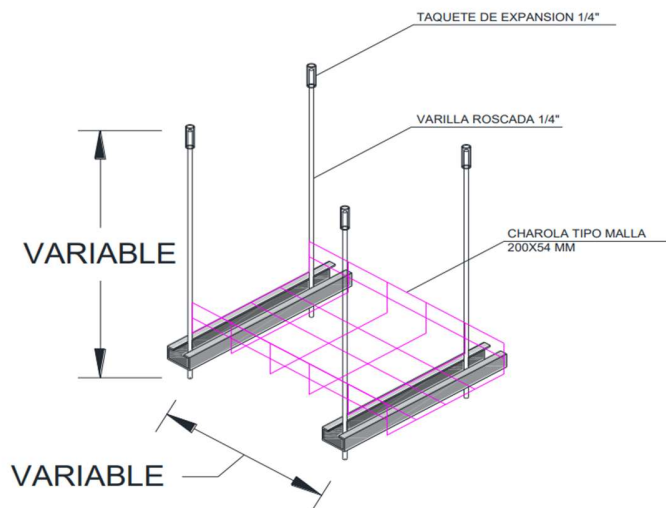


Imagen 54 Detalle de soportería para charola de malla. Elaborado por el autor.

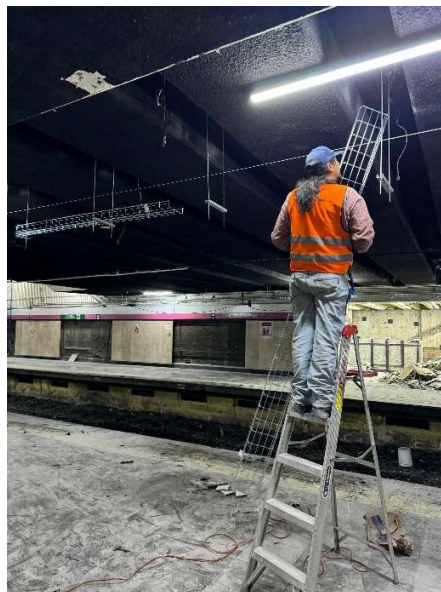


Imagen 53 Instalación de charola de malla. Elaborado por el autor.

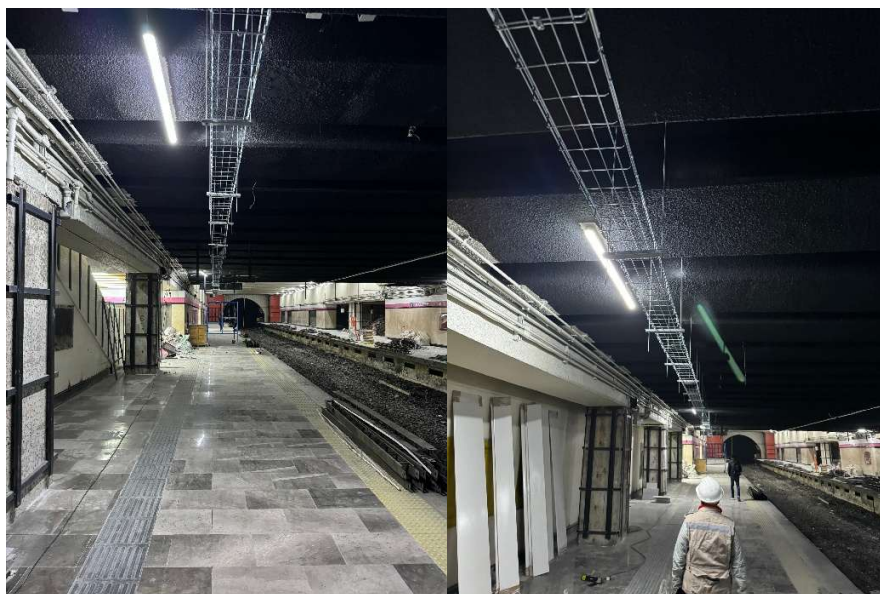


Imagen 55 Charola de malla instalada. Elaborado por el autor.

Suministro y colocación de luminarias led lineales

El calibre del cable utilizado está en función de la distancia a la que se encuentre el circuito del tablero eléctrico, así como la tensión del mismo circuito, yendo desde cable del 2 hasta cable del 14. Este cable cumple con las siguientes características: conductor monopolar de cableado concéntrico, con aislamiento de polímetro sintético, sin contenido de halógenos, resistente a la humedad, al calor y a la propagación del fuego, baja emisión de gas ácido halogenado. Lo anterior se solicita debido a que todas las áreas de cualquier estación requieren de mantener la energía eléctrica activa en todo momento y al estar en un área cerrada se tienen que buscar reducir los riesgos a los mínimos posibles.

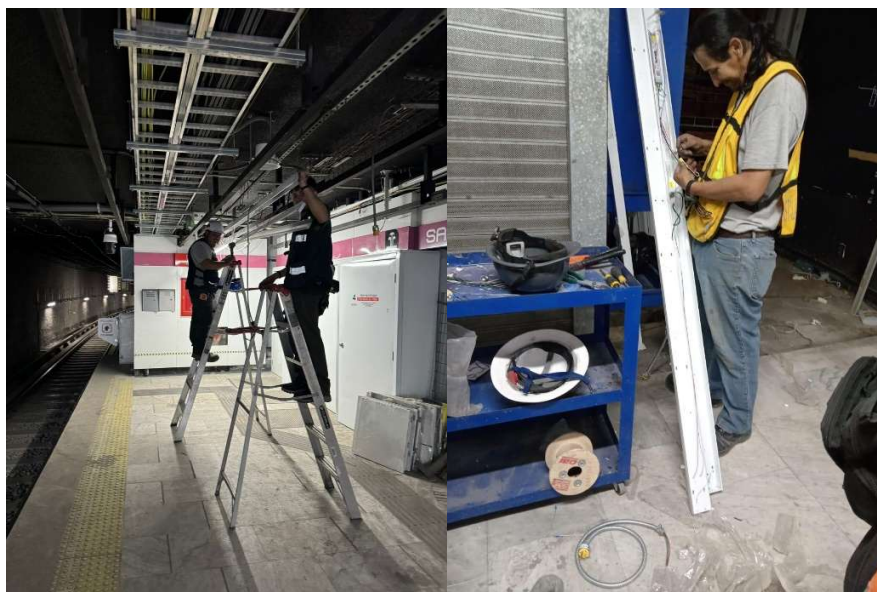


Imagen 56 Preparación de luminarias led. Elaborado por el autor.

Otro de los requerimientos para cableado es que las puntas tienen que llegar directo desde el tablero hasta el punto último de conexión, esto quiere decir que los empalmes quedan

prohibidos logrando así reducir los riesgos de una mala conexión y por lo tanto un sobrecalentamiento o corto circuito. Dentro de cada subestación eléctrica se tienen considerados 4 tableros eléctricos secundarios: dos de alumbrado, uno de contactos y el último es denominado preferencial ya que en este tablero se encuentran los circuitos de los equipos que son esenciales para el funcionamiento de la estación, incluidos algunos circuitos de alumbrado. Para el caso de los circuitos de alumbrado, se solicita a la contratista que considere dentro de su proyecto un circuito que se considera de emergencia por andén alimentado del tablero preferencial de la subestación eléctrica para que en caso de alguna falla del tablero propio de alumbrado, el andén no quede completamente a oscuras y a su vez, existe otro circuito de emergencia alimentado de la subestación del andén opuesto permitiendo así blindar ante cualquier falla en el suministro la estación.

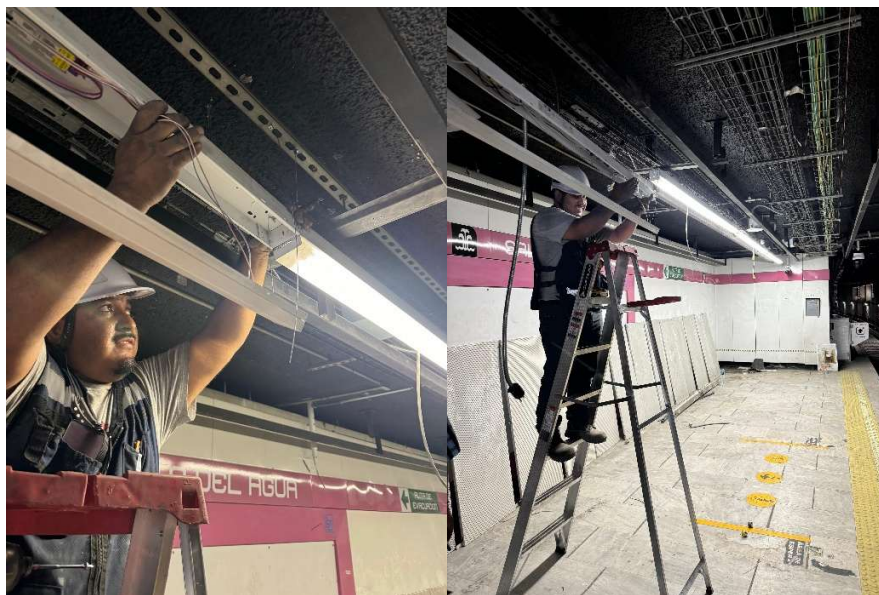


Imagen 57 Instalación de luminarias led en andén. Elaborado por el autor.

La conexión de las luminarias es muy sencilla, de cada circuito se deriva energía mediante cable calibre 12 dentro de un tubo flexible a un contacto colgante con clavija, en la cual

se conecta la luminaria. Las luminarias cuentan con una temperatura de color de 5000 K, conexión multivoltaje 127-220 V, vida útil mínima de 100,000 horas y 10 años de garantía.

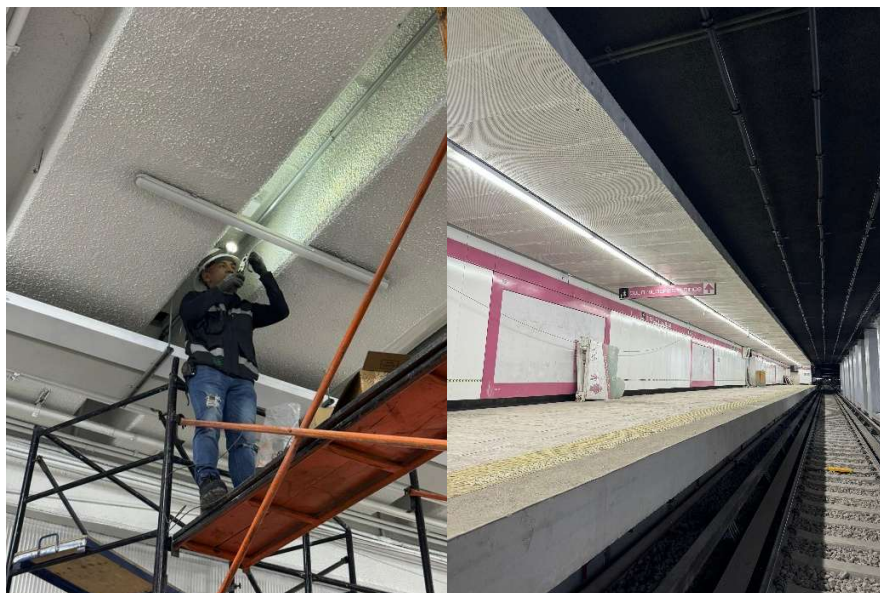


Imagen 58 Instalación de luminarias led en andén. Elaborado por el autor.

B) ACCESIBILIDAD (Elevadores)

Demolición de losas de entepiso de peraltes variables

Mediante la utilización de rompedoras eléctricas, se demolieron áreas rectangulares de 2.20 m x 2.40 m para permitir el paso al cubo de elevador así como del reforzamiento de la estructura propia de la estación llevando un estricto control debido a que las losas se comprenden de tabletas prefabricadas que son el sustento principal de la losa, en donde como primer paso se demolió únicamente el valle de la losa debido a que no queríamos que la estructura perdiera el equilibrio que conservaba desde su construcción.

Una vez realizado el reforzamiento indicado en proyecto, se procedería a la demolición de las tabletas prefabricadas. El emparrillado se cortó de forma que permitiera el posterior colado del cerramiento utilizando las varillas existentes para anclar la cadena perimetral que se armaría.

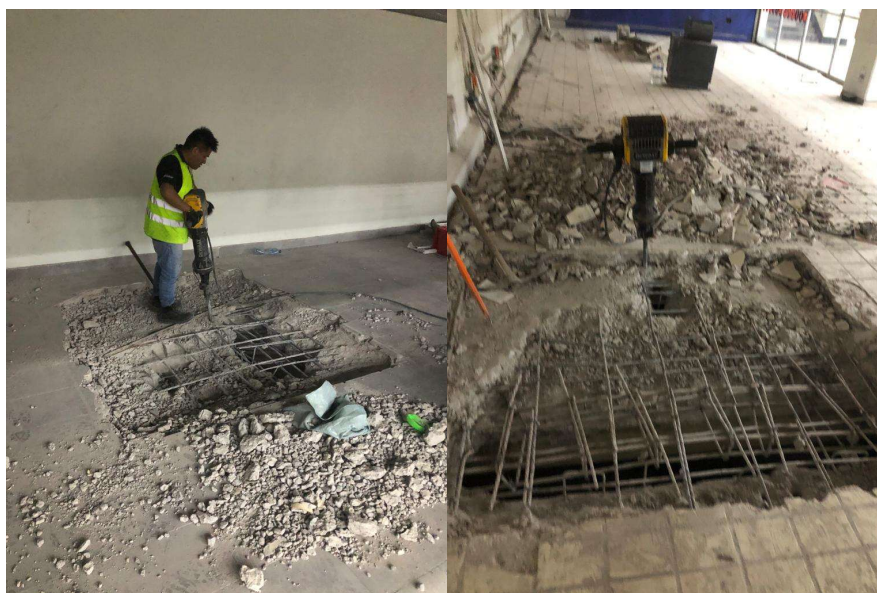


Imagen 59 Demolición de losas de concreto. Elaborado por el autor.



Imagen 60 Demolición de losas de concreto. Elaborado por el autor.

Demolición de muros de ladrillo rojo

Debajo de la losa de andén se encontraron dos muros de tabique de 1.30 metros de alto que impedían la construcción de la losa de cimentación del elevador, por lo que con ayuda de medios manuales (barreta de punta) se procedió a su demolición.



Imagen 61 Demolición de muros de ladrillo rojo recocido. Elaborado por el autor.

Suministro, habilitado, armado y anclaje de acero de refuerzo

Como parte del proyecto estructural de elevadores, se dio inicio al habilitado de la parrilla de refuerzo de la losa de cimentación compuesta de varilla corrugada de distintos diámetros. La parrilla del lecho inferior armada con varilla del #6 a cada 25 cm en ambos sentidos fue anclada con resina epóxica a la losa de cimentación de la estación con varilla del #6 a una profundidad de 20 cm., mientras que la parrilla del lecho superior se armó con varilla del #4 a cada 25 cm en ambos sentidos. Inicialmente se consideraron dados de concreto desplantados desde la nueva losa colada para el elevador, pero debido a las interferencias con el equipo de ventilación mayor, se sustituyeron por columnas de IPR soldadas a una placa base que posteriormente se colaría.

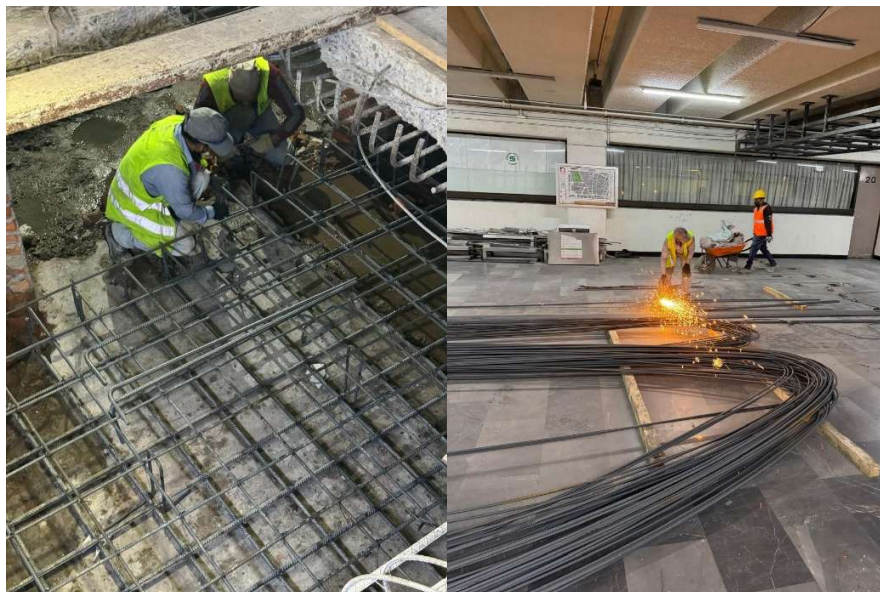


Imagen 62 Habilitado y armado de refuerzo para cimentación de elevador. Elaborado por el autor.



Imagen 63 Armado de refuerzo para cimentación de elevador. Elaborado por el autor.

Fabricación de concreto y colado de zapata de cimentación y cadena perimetral de losas de entresijos

Mediante la utilización de agua, arena, grava de $\frac{3}{4}$ ", cemento gris portland y aditivo para acelerar el fraguado se fabricó el concreto en obra con un $f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$ necesario para el colado de la zapata de cimentación de 40 cm de peralte de los elevadores. Para evitar la formación de cangrejas y las burbujas de aire, se utilizó un vibrador a gasolina y así lograr una mezcla homogénea.

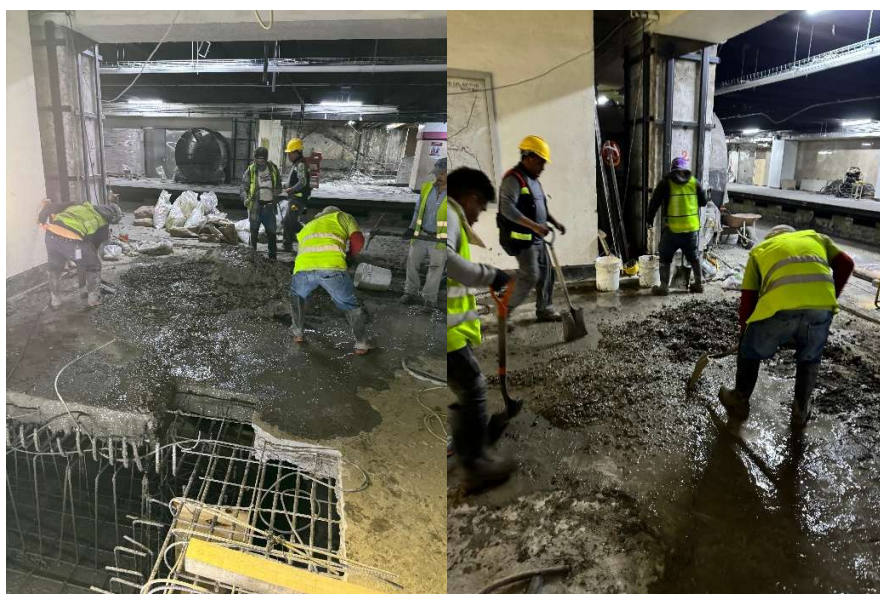


Imagen 64 Colado de zapata de cimentación de elevador. Elaborado por el autor.

Suministro, habilitado y montaje de perfiles estructurales

Conforme al proyecto estructural autorizado por el DRO y el estructurista, se dio inicio al habilitado de los perfiles estructurales requeridos (Viga IPR W 14"x38 y HSS de 6"x6"x $\frac{3}{8}$ " de espesor) que, dadas las condiciones de espacio de la estación, no fue posible ingresarlas con ayuda de algún elemento mecánico como el polipasto o diferencial por lo que entre 10 personas

se descargaron las más de 10 toneladas que fueron necesarias para la construcción de todo el cubo de cada uno de los elevadores. Cada uno de los nodos de conexión fue soldado con electrodos 7018 de 1/8" generando soldaduras del tipo filete y conforme a lo que indica la normatividad, se muestrearon los nodos mediante la prueba de líquidos penetrantes para verificar la calidad de la soldadura.

Conforme al proyecto estructural, se demolieron las losas sin tocar las tabletas prefabricadas permitiendo únicamente la demolición de la ventana o hueco por donde pasará la viga IPR de reforzamiento.

Una vez que el concreto alcanzó su resistencia de proyecto a los 28 días, se anclaron mediante la utilización de resina epóxica a la losa de cimentación placas de acero de 3/4" de espesor y con dimensiones de 45x27 cm con la ayuda de 6 varillas del #6 a una profundidad de 80 cm., sobre las cuales se soldaron las columnas IPR de 14" que reforzarían la estructura de la estación.

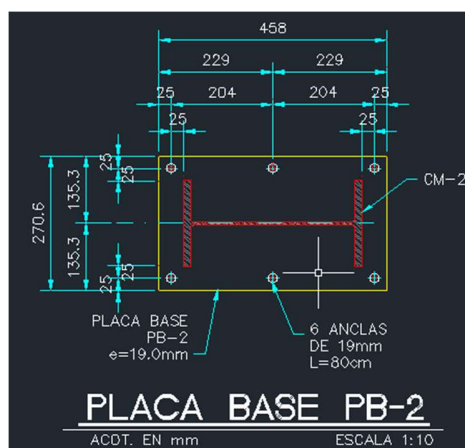


Imagen 65 Detalle de placa base de estructura de elevador. Elaborado por el autor.

Una vez llegando a la losa del nivel superior, la trabe del mismo perfil IPR se soldaría a la columna mediante el siguiente arreglo.

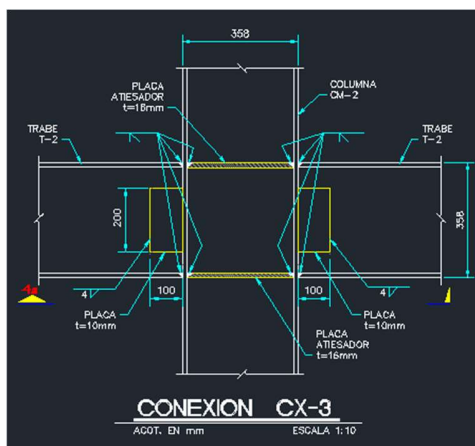


Imagen 66 Detalle de conexión de estructura de elevador. Elaborado por el autor.

De forma simultánea se fue trabajando en la estructura que formaría como tal el cubo del elevador, iniciando de una manera similar a los marcos de reforzamiento con la diferencia de que se ancló a la losa de cimentación placas de acero de 3/8" de 25x25 cm con la ayuda de 4 pernos de 1/2" de diámetro y 3 1/2" de largo, sobre las cuales se soldaron las columnas de HSS de 6X6".

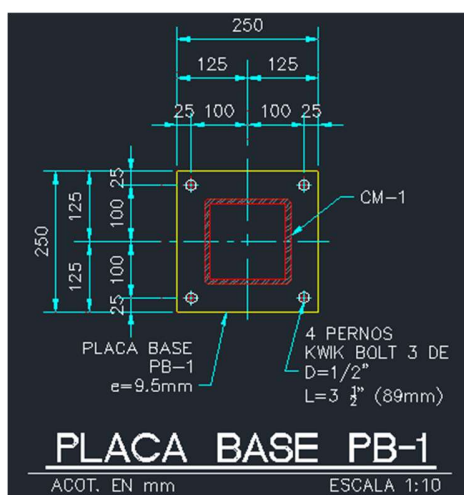


Imagen 67 Detalle de placa base de estructura de elevador. Elaborado por el autor.

Dada la altura que alcanzaría la estructura, se adicionaron diagonales a lo largo del desarrollo de las columnas con el perfil HSS de 4X4", mientras que las traveses se conformarían del mismo perfil de las columnas.



Imagen 68 Estructura Metálica del Cubo de Elevador. Elaborado por el autor.



Imagen 69 Estructura Metálica del Cubo de Elevador. Elaborado por el autor.



Imagen 70 Estructura Metálica del Cubo de Elevador. Elaborado por el autor.

Suministro, instalación y puesta en servicio de elevador

La norma oficial mexicana, que actualmente se encuentra en fase de proyecto, PROY-NOM-053-SE-2022 establece las especificaciones mínimas de seguridad que deben cumplir los elevadores eléctricos de tracción para pasajeros y carga que se instalan dentro del Territorio de los Estados Unidos Mexicanos. Asimismo, establece los métodos de prueba que deben aplicarse para verificar dichas especificaciones. En ella, también podemos encontrar dimensiones mínimas del cubo, de acceso a cuarto de máquinas, las dimensiones mínimas de puertas y cabina, requisitos de alimentación eléctrica, la iluminación con la que debe de contar el cubo entre otras especificaciones que debe cumplir necesariamente cualquier elevador como parte de los procesos de seguridad e instalación.

El elevador que se instala cuenta con una capacidad de 630 kg u 8 pasajeros, para lo que cuenta con un sensor de sobrepeso que impide que el elevador cierre las puertas y acuda a

llamado en algún piso sin que se respete el límite de peso establecido, la velocidad de recorrido es de 1 m/s por lo que el movimiento será suave para las personas usuarias, para su funcionamiento requiere de un voltaje de 380 V, cuenta con un sistema de rescate automático mediante el cual, las personas usuarias que queden atrapadas en su interior, puedan salir sin necesidad de que personal técnico los asista. Los pasos a seguir en la instalación de un elevador son:

- a) Una vez que se verifican por parte de la empresa instaladora las dimensiones del cubo, que fue construido conforme a la guía mecánica, se procede a realizar el montaje del elevador comenzando con la instalación del riel guía.
- b) Una vez que se cuenta con la colocación del riel guía se da comienzo con la instalación de los amortiguadores, mismos que funcionarán como base para armar la cabina del elevador, la cual básicamente la podemos dividir en tres elementos esenciales, piso, paneles de muro y plafón.
- c) Ya que se encuentra armada, se realiza el izaje de la cabina por medio de un polipasto eléctrico misma que permanecerá suspendida durante los procesos de instalación de la maquinaria de tracción, cable viajero, así como los elementos esenciales para lograr poner en marcha el elevador.
- d) Para finalizar, una vez teniendo todos los elementos en su posición, se procede a realizar los ajustes de todo el equipo en donde se verifican las conexiones eléctricas y electrónicas que le brindan las seguridades necesarias para la operación del elevador, por mencionar algunos:

- i. Micros de final de carrera, tanto en el sobrepaso, así como en el foso, que nos permite evitar que la cabina viaje más de lo necesario para el ascenso y descenso de usuarios en el piso correspondiente;
- ii. Fotoceldas instaladas en las puertas de la cabina, las cuales tienen como función detectar la presencia de usuarios para evitar su cierre durante el ascenso y descenso de la cabina y causar algún tipo de incidente;

Así mismo, se ajustan las paradas que debe realizar el elevador conforme a los niveles que corresponde, verificando que el sardinel del nivel coincida con el sardinel de la cabina para evitar que las persona tropiecen. Realizado dicho ajuste, se realiza la programación para que el elevador continúe realizando las paradas en donde corresponde. De igual manera se revisa que las puertas no tengan ningún rozamiento y tengan de 3 a 6 mm de separación conforme a la norma;

- e) Una vez concluidas las tareas de ajuste, el equipo puede entrar en funcionamiento con la seguridad y garantía de que ha sido verificado con detalle cada uno de sus componentes, sin embargo, aunque el proceso de instalación ha concluido no así el cuidado del equipo;
- f) Mensualmente, los técnicos especializados deberán llevar a cabo una revisión minuciosa con base en un checklist emitido por la empresa instaladora para continuar cumpliendo con una serie de estándares de calidad. A esta etapa se le conoce como mantenimiento preventivo y es esencial para evitar la incidencia de fallas, sobrecostos, prolongar la vida útil del equipo en general y, por último, pero no menos importante, garantizar en todo momento la seguridad de quienes lo utilizan. Entre los elementos que se revisan tenemos:
 - i. El viaje en sí mismo de la cabina;

- ii. El correcto funcionamiento de las botoneras;
- iii. Tensión de cables, así como su lubricación;
- iv. Apriete de tornillería de soportes y placas de unión;
- v. Lubricación de riel;
- vi. Limpieza del techo, contrapeso, sardinel y cabina
- vii. Hermeticidad del cubo, verificando la presencia de humedad y/o agua.



Imagen 71 Revisión de los componentes de un elevador. Elaborado por el autor.

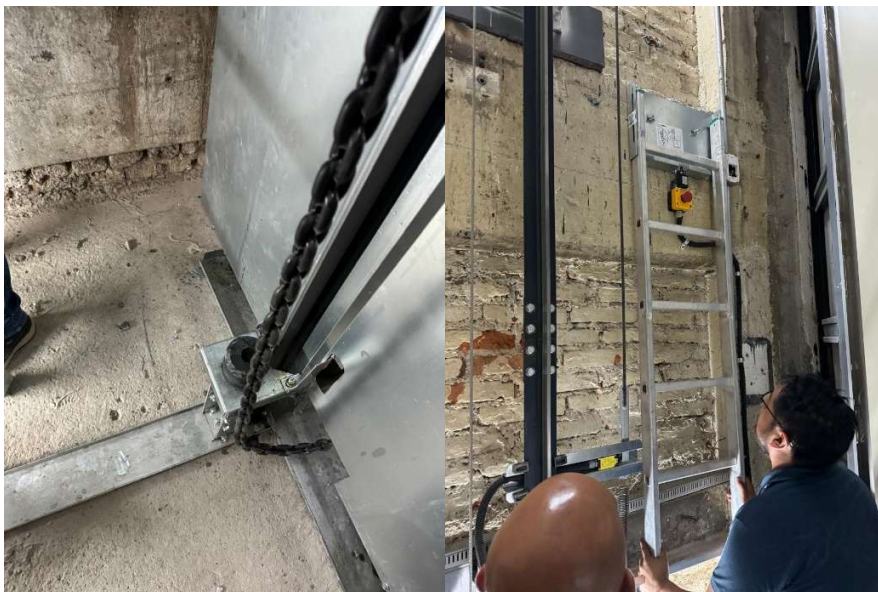


Imagen 72 Revisión de los componentes del foso de elevador. Elaborado por el autor.



Imagen 73 Contrapeso de elevador (Arriba a la izquierda). Elaborado por el autor.

Imagen 74 Paradas de un elevador vistas desde el cubo interior (Arriba a la derecha).

Elaborado por el autor.

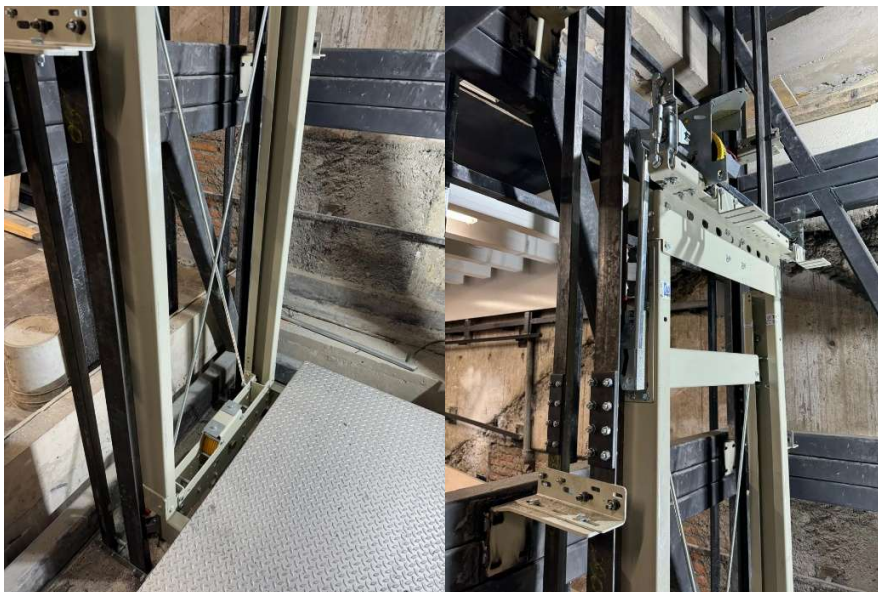


Imagen 75 Proceso de ensamblado de cabina de elevador. Elaborado por el autor.

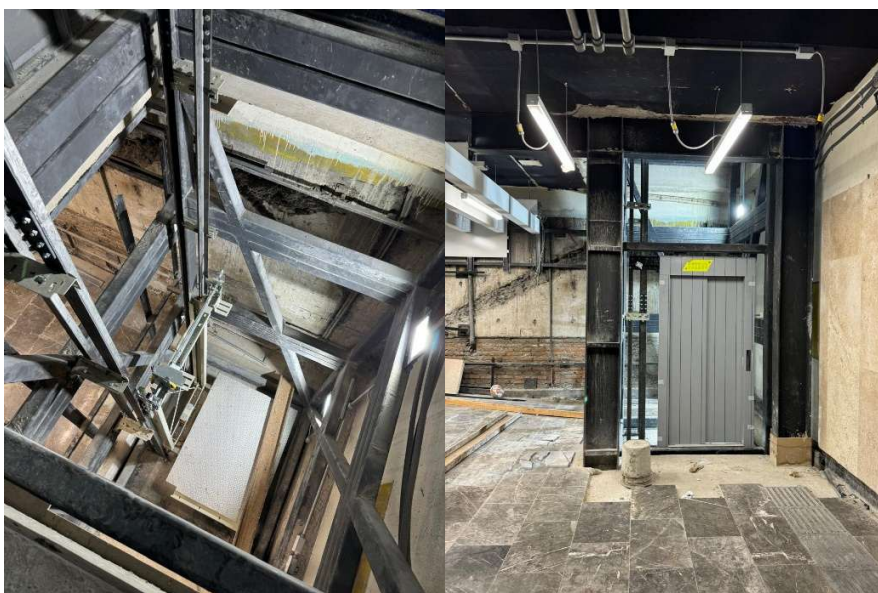


Imagen 76 Proceso de instalación de elevador. Elaborado por el autor.

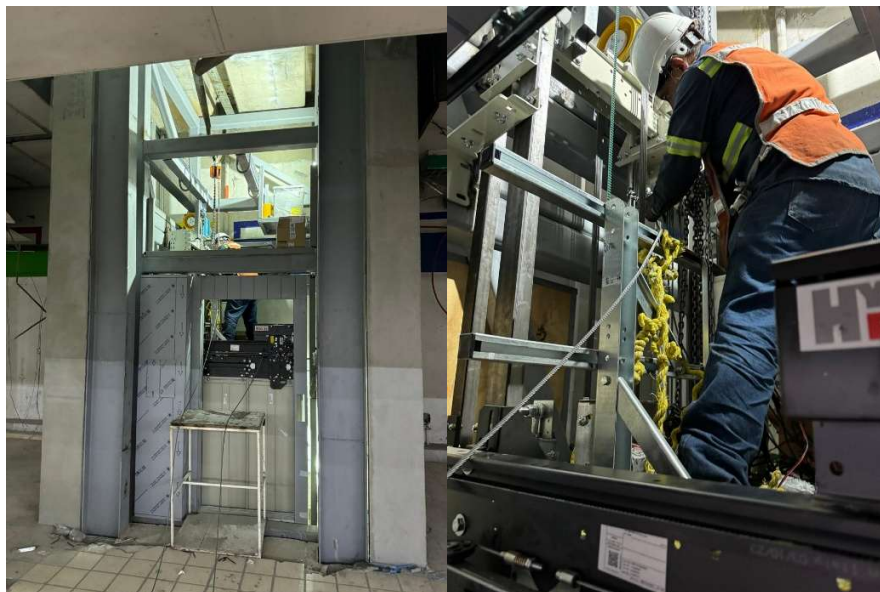


Imagen 77 Proceso de instalación de elevador. Elaborado por el autor.

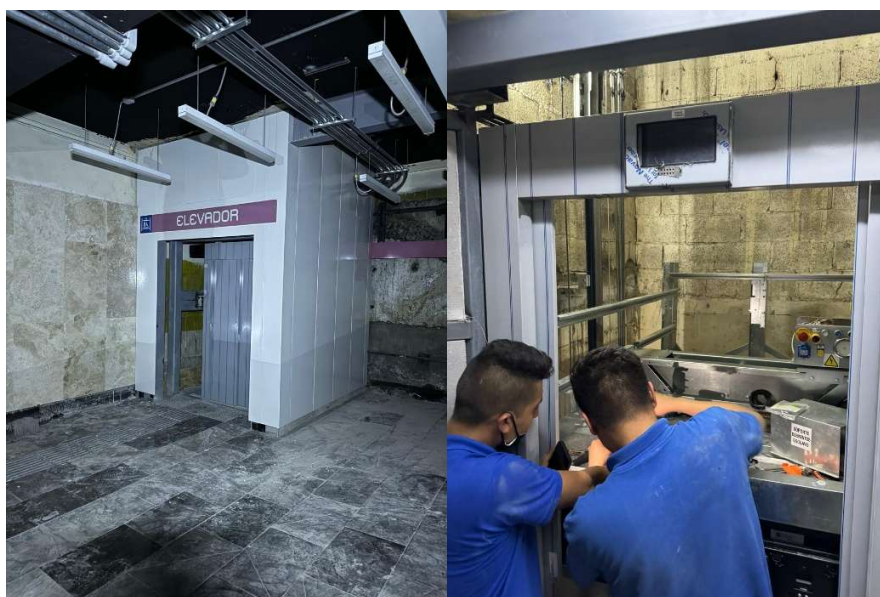


Imagen 78 Detallado de elevador previo a su entrega. Elaborado por el autor.

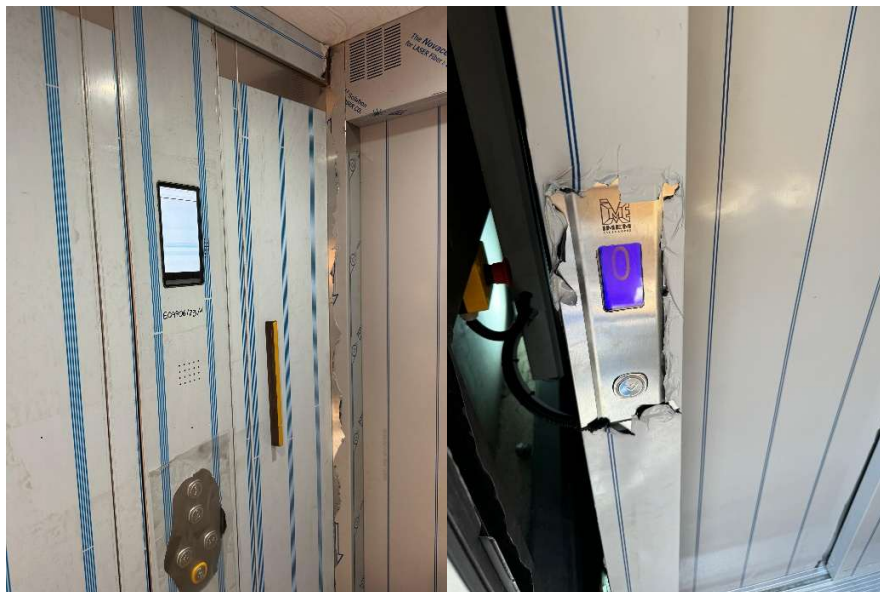


Imagen 79 Display de cabina así como de pasillo. Elaborado por el autor.



Imagen 80 Gabinete de control de elevador. Elaborado por el autor.

Suministro y colocación de pavimento podo táctil

De acuerdo con el Manual de Normas Técnicas de Accesibilidad de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, el pavimento táctil es un sistema de información en la superficie

de piso en alto relieve y color de contraste con características estandarizadas, la cual tiene como principal función facilitar el desplazamiento y orientación a personas con discapacidad visual, con el objeto de ser detectada durante su andar o mediante el uso del bastón blanco. El sistema se compone de dos tipos de textura para informar a la persona de situaciones de advertencia y de guía tales como cambios de dirección, escaleras, placas tacto gramas o rampas.

Para el caso de las estaciones del S.T.C., es de vital importancia contar con esta guía podotáctil a lo largo de los 150 metros de longitud de los que consta cada andén, ya que advierte de manera visual y al tacto a cualquier persona que debe permanecer máximo hasta donde se encuentre dicha guía o franja de seguridad.

Cuando se trata de direccionar a las personas dentro de las instalaciones, la guía podotáctil deberá dirigir a las personas de la forma más directa posible hacia las cabeceras de andén o el primer vagón, esto con la intención de que los conductores del convoy auxilien en la medida de lo posible al usuario durante su trayecto.

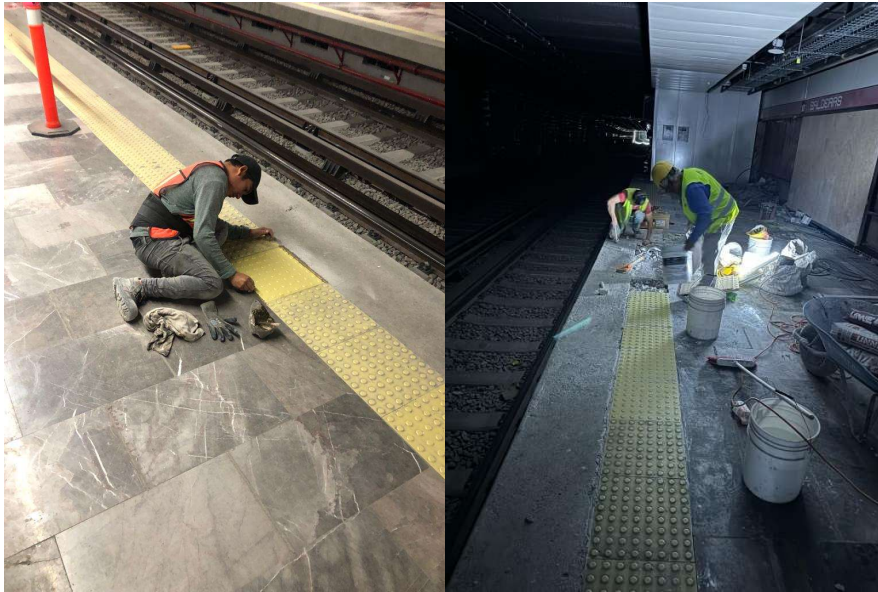


Imagen 81 Instalación de pavimento podotáctil como línea de seguridad. Elaborado por el autor.



Imagen 82 Instalación de pavimento podotáctil como ruta. Elaborado por el autor.

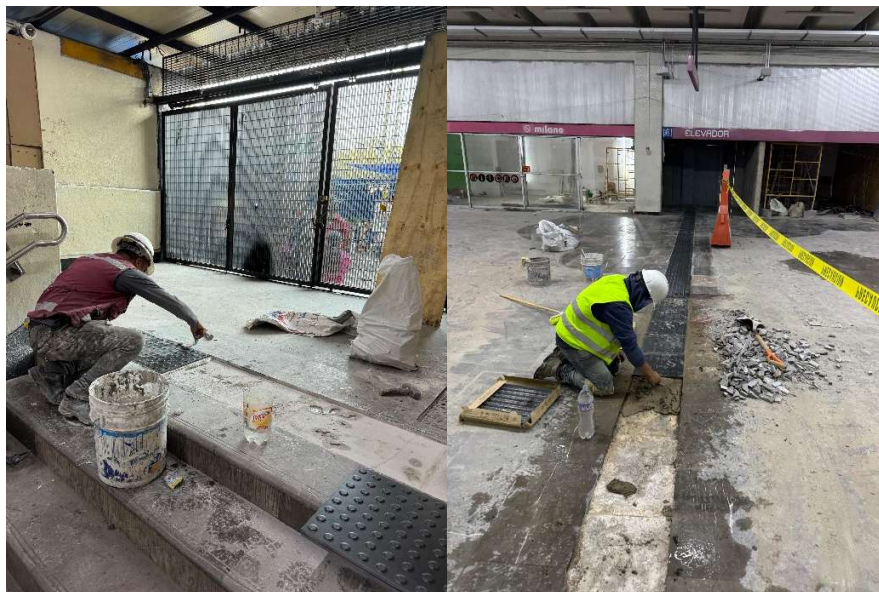


Imagen 83 Instalación de pavimento podotáctil como franja de advertencia (a la izquierda) y ruta (a la derecha). Elaborado por el autor.

Construcción de vestíbulo de elevadores

Dada la implementación de los elevadores en la estación Tacubaya, fue necesario la incorporación de espacios que anteriormente no estaban abiertos al público usuario, mismos que tuvieron que recibir una intervención mayor. Uno de los retos más grandes fue resolver el desnivel que presenta el N.P.T. del elevador contra el N.P.T. del vestíbulo de la estación ya que se volvió necesario la construcción de una serie de rampas que abatieran el desnivel y permitieran a los usuarios llegar al elevador sin mayores complicaciones. A continuación, se muestra la solución que se desarrolló para unir en un solo espacio que conectan los elevadores, el

primero que se desplaza desde el nivel andén hasta el nivel vestíbulo y el segundo que conecta el nivel vestíbulo con el nivel calle.

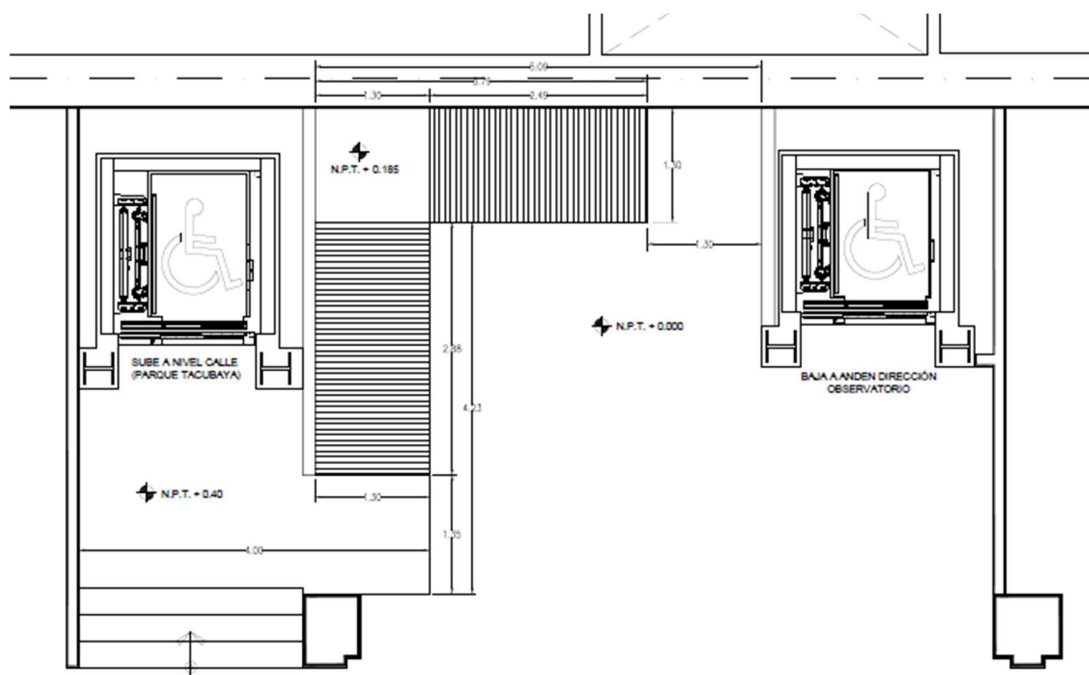


Imagen 84 Planta de vestíbulo de elevadores. Elaborado por el autor.

- a) Se marcó el vano en el muro que había que demoler para permitir el paso de la rampa que conecta ambos elevadores.
- b) Posteriormente se procedió a marcar nuestros niveles como referencia en algún muro mediante la utilización de un nivel láser y posteriormente un tiralíneas.



Imagen 85 Marcaje de Referencia sobre muro. Elaborado por el autor.

- c) Una vez marcada nuestra referencia, se procedió a rellenar con casetón hasta el nivel deseado para así aligerar el peso que colocamos sobre la losa de entrepiso.

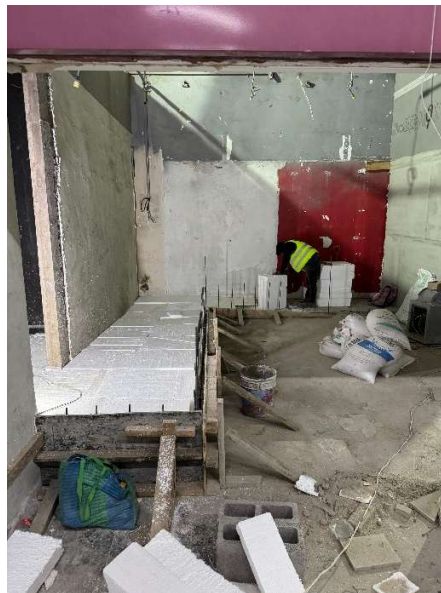


Imagen 86 Relleno mediante casetón de poliestireno. Elaborado por el autor.

- d) Dado que se requiere que la rampa sea construida con una base sólida, se coló un firme de concreto de 5 cm de espesor reforzado con malla electrosoldada 6-6/10-10 anclado a la losa de entrepiso mediante varillas del #3 colocadas con resina epóxica de manera perimetral a cada 50 cm y al interior de nuestro perímetro de igual manera a cada 50 cm en ambos sentidos.



Imagen 87 Colado de firme de concreto.

Elaborado por el autor.

- e) Ya colado el firme, se suministró y colocó de forma cuatrapeada mármol gris santo tomás de 2 cm de espesor asentado con un pegazulejo de 1 cm de espesor

- f) Posteriormente, se colocó un pasamanos de acero inoxidable conforme al Manual de Normas Técnicas de Accesibilidad de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda



Imagen 88 Pasamanos doble de acero inoxidable. Elaborado por el autor.

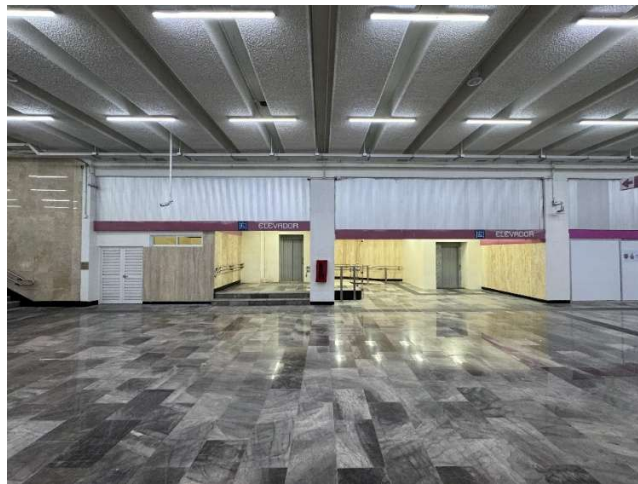


Imagen 89 Vestíbulo de elevadores terminado. Elaborado por el autor.

C) TAQUILLAS, JEFE DE ESTACIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS

Demolición de muros de concreto armado

Dado que las instalaciones no cumplían con los requerimientos que actualmente exige la operación de un sistema de transporte masivo como lo es el S.T.C., la Subgerencia de Proyectos se dio a la tarea de realizar las modificaciones necesarias para brindarle al personal operativo lo necesario para cumplir con sus funciones día a día. Por lo anterior, fue necesario demoler por medios mecánicos y manuales los muros de concreto armado de espesores variables que alojaban las taquillas y el cubículo inspector jefe de estación y así dar paso a las nuevas instalaciones conforme al plano entregado por la Subgerencia de Proyectos.

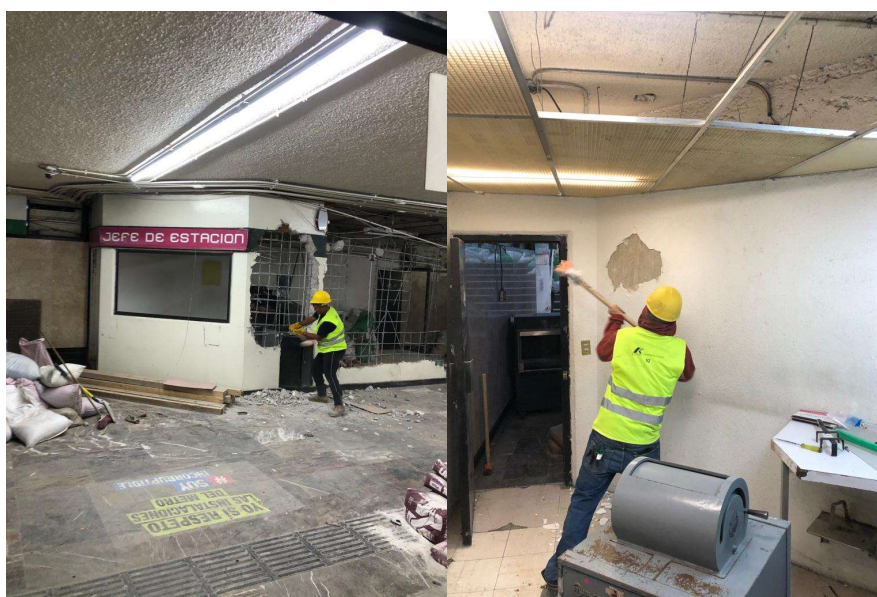


Imagen 90 Demolición de muro de concreto armado. Elaborado por el autor.

Suministro, habilitado, armado y anclaje de acero de refuerzo

Una vez replanteado la ubicación de los espacios conforme a plano, el personal especializado comenzó con los trabajos de habilitado del acero de refuerzo conforme a lo requerido por el plano de detalle estructural y así garantizar un espacio seguro para el usuario final, que en este caso es el personal operativo.

- a) Por medio del gancho o amarrador se unió con alambre recocido cada de las varillas que se cruzaban entre sí para así garantizar que el armado trabajara como un conjunto y no por separado.

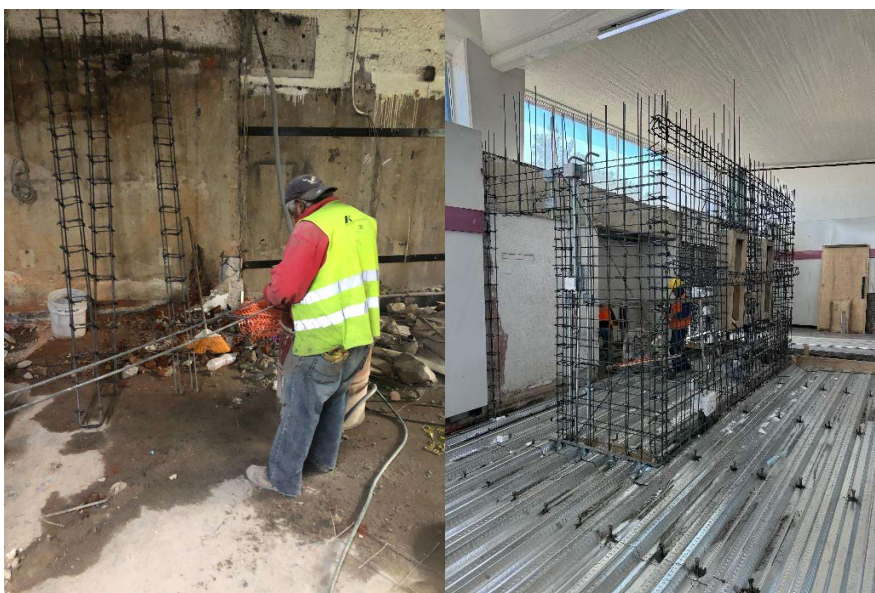


Imagen 91 Habilitado de acero de refuerzo. Elaborado por el autor.

- b) Los estribos y ganchos se lograron formar gracias a la utilización de la grifa y un tubo de acero que facilitan y agilizan el doblado de la varilla.

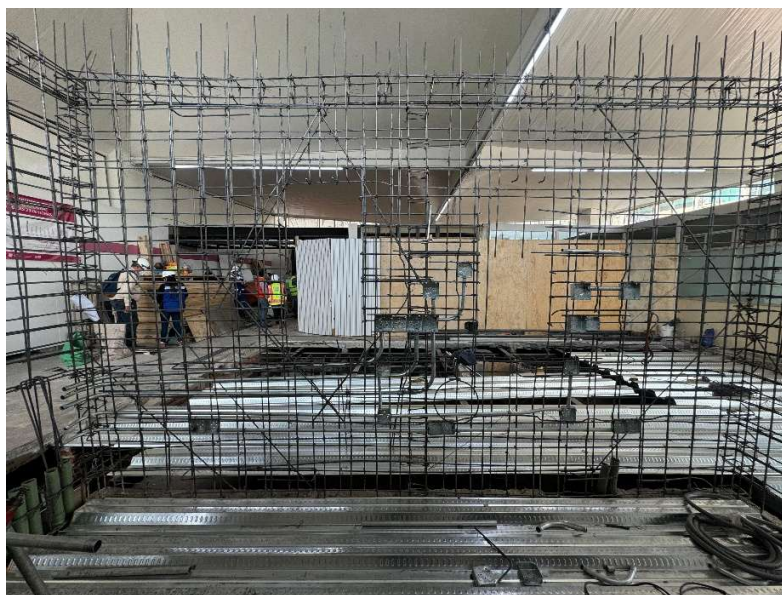


Imagen 92 Armado de acero de refuerzo para muro de concreto. Elaborado por el autor.

Suministro y colocación de tubería de diferentes materiales

Se colocó tubería de P.V.C. de 2" de uso rudo con su respectivo codo dirigido hacia el falso plafón de los cubículos para hacer llegar las trayectorias necesarias desde los locales técnicos hacia los cubículos mediante el nicho o registro de instalaciones y este a su vez permitiera enlazar todas las especialidades involucradas con la operación.

Dada la cantidad de cables que se distribuirían para alimentar los diferentes equipos, fue necesario considerar la instalación de cajas tipo racco de 4x4", mismas que fueron sujetadas al armado de los muros mediante alambre recocado. Se pensó en la forma estética que afectaría la colocación de un registro tan grande, por lo que se instalaron sobre tapas sobre las cajas racco

para que tuvieran las mismas dimensiones de una chalupa y así poder colocar tapas de tamaño convencional.

Para intercomunicar cada una de las cajas racco se utilizó tubería Conduit galvanizada de $\frac{3}{4}$ " y de 1", a la que se le tuvo que realizar la rosca mediante una tarraja para que por medio de un conector lograr conectar dos distintos tramos de tubería.



Imagen 93 Instalación de tubería conduit sobre acero de refuerzo. Elaborado por el autor.

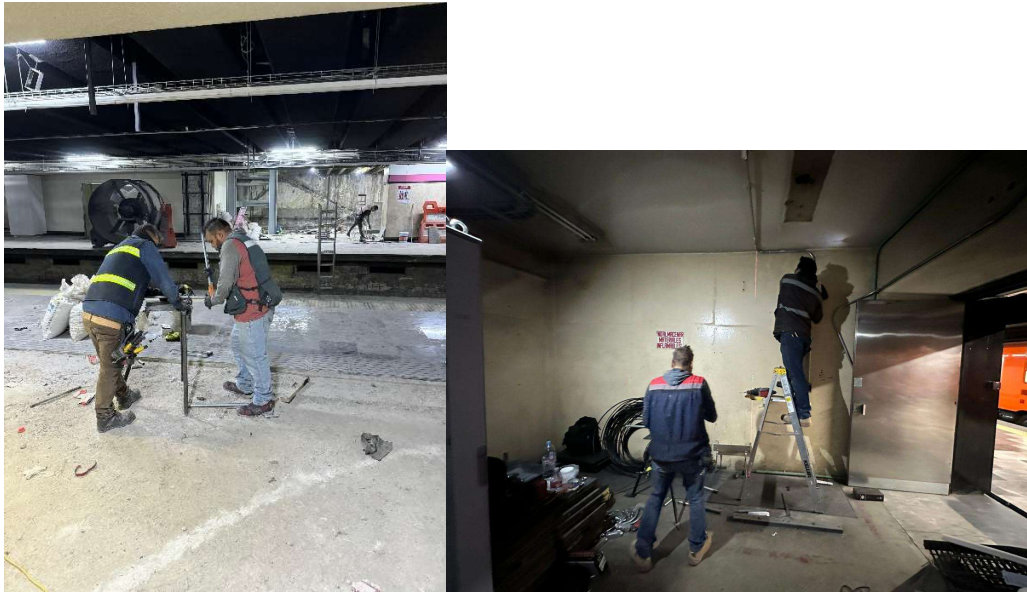


Imagen 94 Habilitado de tubería conduit. Elaborado por el autor.

Fabricación de concreto y colado de muros

Antes de realizar los colados, fue habilitada la cimbra de madera por medios de triplay de 19 mm, polines de 4x4” y barrotes de 2x4”, además de crear moldes a medida de las ventanillas que contendrán los pasa monedas y cristal blindado propias de la taquilla. Mediante la mezcla de agua, arena, grava de ¾” y cemento gris portland se fabricó el concreto en obra con un $f'_c = 250$ kg/cm² necesario para garantizar la durabilidad y estabilidad del muro. Para evitar la formación de cangrejas, las burbujas de aire y la segregación del concreto, se utilizó un vibrador a gasolina durante los colados y se coló en dos partes la altura total del muro.



Imagen 95 Proceso de cimbrado de muro. Elaborado por el autor.

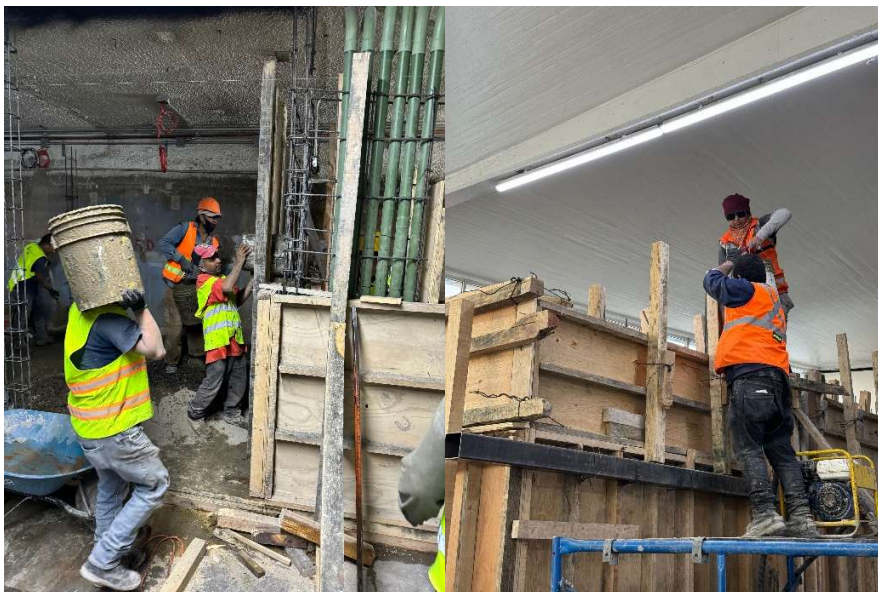


Imagen 96 Proceso de colado de muro. Elaborado por el autor.

Suministro y colocación de porcelanato microsellado en muros

Para darle una superficie más estética a los muros interiores, se colocan piezas de porcelanato color siena en formato de 60 x 60 cm con boquilla de color blanco en los muros interiores del núcleo de baños. Cada pieza fue pegada con un pegazulejo especial para el tipo de material utilizado ya que es considerado como un formato grande y requiere de una mayor resistencia para que evitar que el propio peso del porcelanato genere la caída del mismo.

- a) Se realiza una mezcla de agua con pegazulejo en proporción 1:4, la cantidad de agua utilizada es de aproximadamente 5 litros de acuerdo con la recomendación de la fabricante contenida en el bulto de adhesivo.



Imagen 97 Colocación de pasta blanca sobre pieza de porcelanato. Elaborado por el autor.

- b) Cada una de las piezas es colocada sobre los muros mediante una mezcla de 5 mm de espesor que se va esparciendo por las piezas mediante una llana dentada y golpeada suavemente con una maceta de goma que nos ayuda a evitar las burbujas de aire.



Imagen 98 Colocación de piezas de porcelanato. Elaborado por el autor.

- c) Para lograr la separación requerida por fabricante, se utilizaron separadores de plástico de 3 mm que son retirados 24 horas después una vez que el adhesivo haya secado.



Imagen 99 Utilización de separadores para porcelanato. Elaborado por el autor.

Es importante mencionar que, para garantizar la correcta colocación del porcelanato, los muros deben contar con cierto grado de granularidad, esto para que la mezcla con la que se pegan las piezas tenga un mejor agarre. Lo anterior se logró repellando cada uno de los muros, aunque cabe aclarar que también es posible generar la rugosidad mediante el martelinado del muro con maceta y cincel.



Imagen 100 Martelinado de muro existente. Elaborado por el autor.

Suministro y colocación de plafón de Tablaroca

De acuerdo a los estándares y normas de proyecto arquitectónico, la altura libre de entrepiso es de 2.40 m, por lo que mediante la utilización de paneles de yeso se construyó un falso plafón del tipo corrido.

- a) Una vez teniendo definida la altura a la que tendremos nuestro plafón procedemos a marcar nuestro nivel mediante un láser, este último sirve de guía para que el tablaroquero coloque perimetralmente el ángulo de amarre ya que su función es fijar sólidamente el

plafón a los muros, adicionalmente sobre el ángulo se coloca un perfil ligero de acero llamado canal listón el cual nos brinda la unión del bastidor al panel de yeso.



Imagen 101 Nivelación de bastidor mediante nivel láser. Elaborado por el autor.

- b) Dado que se colocarán luminarias a la misma altura del plafón, el bastidor se refuerza con alambre galvanizado calibre 12 que previamente fue anclado a la losa de concreto.



Imagen 102 Colganteo de soportería con alambre galvanizado. Elaborado por el autor.

- c) Los paneles de yeso son pijadas o atornilladas al bastidor conforme al área que se vaya a cubrir y debido a que un solo panel de yeso no cubre el área total es necesario crear juntas de dichos paneles que son cubiertas mediante la colocación de cinta de papel o perfacinta, pegada mediante pasta o redimix aplicado con espátula de acero inoxidable.



Imagen 103 Colocación de perfacinta mediante redimix. Elaborado por el autor.

- d) Finalmente, una vez que el redimix haya concluido su proceso de secado durante aproximadamente 24 horas, se procede a lijar para eliminar todas las imperfecciones y así lograr un acabado que permitirá darle una apariencia lisa una vez que se hayan aplicado las manos de pintura correspondientes ya sea vinílica o esmalte.



Imagen 104 Proceso de lijado de imperfecciones. Elaborado por el autor.

D) NÚCLEO DE BAÑOS

Desmantelamiento, desconexión y retiro de muebles sanitarios y tubería

Antes que realicemos cualquier retiro, tenemos que garantizar que no tengamos flujo de agua.

Para desmantelar los muebles se llevó a cabo lo siguiente:

- a) Se desconecta la manguera que suministra el agua al tanque, para posteriormente aflojar las tuercas que lo fijan al piso para el caso de los WC.
- b) Una vez realizado lo anterior, podremos levantar sin inconveniente el WC, la tornillería y el cuello de cera pueden quedar en su lugar debido a que el piso y la tubería serán sustituidos posteriormente.
- c) Para el caso del desmantelamiento de los mingitorios es distinto, ya que únicamente tendremos que desconectar la tubería del desagüe y levantar el mingitorio para desconectarlo del sistema de anclaje a muro y al igual que con el WC, podemos despreocuparnos del retiro de los taquetes y restos del sello perimetral debido a que el acabado del muro será renovado.



Imagen 105 Muebles sanitarios desmontados. Elaborado por el autor.

Demolición de recubrimiento cerámico de pisos y muros

Con el pasar de los años, los acabados que lucían modernos y duraderos en la fecha que se comenzó a dar servicio Línea 1, comenzaron a dar un aspecto de descuido y anticuado ya que presentaban zonas rotas y hasta lisas por el alto tránsito al que se vieron sometidos.

Para el caso del piso el procedimiento fue muy sencillo:

- a) Mediante la utilización de la maceta y el cincel el personal fue demoliendo las áreas indicadas incluyendo la capa de mortero.

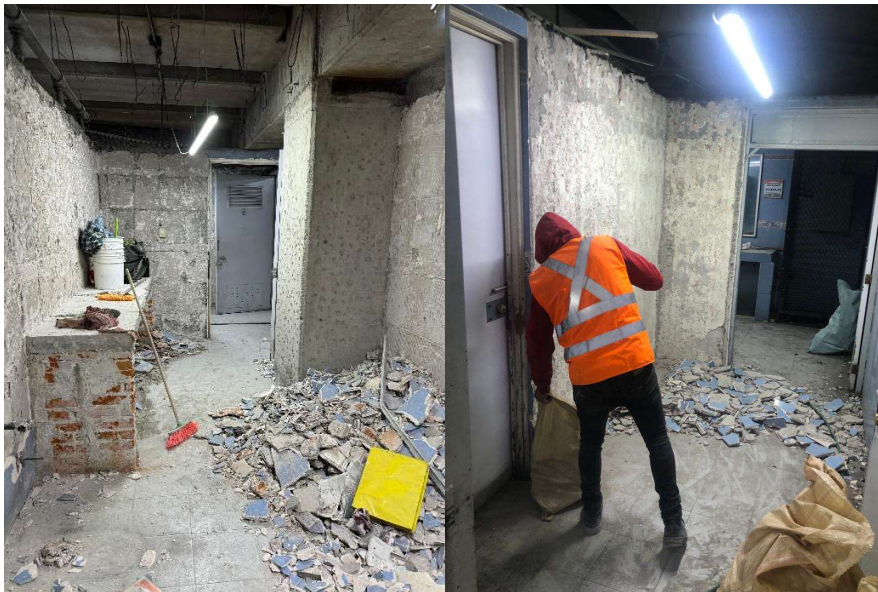


Imagen 106 Demolición de recubrimiento cerámico. Elaborado por el autor.

- b) Posteriormente el escombros fue encostalado para retirarlo de una manera más sencilla y ágil de la estación.
- c) Una vez demolido el piso, se procedió a demoler el recubrimiento de los muros con la diferencia que tuvo que ser demolido con maceta y cincel para no dañar el muro divisorio de tabique que se encontraba en buen estado.



Imagen 107 Demolición de recubrimiento cerámico en baños. Elaborado por el autor.

Demolición de muros de ladrillo rojo

La distribución actual del módulo de baños no contaba con un baño específicamente para el personal de taquillas, por lo que fue necesario redistribuir los espacios para incluir un nuevo espacio que fuera de uso exclusivo para el personal femenino de taquillas. La solución óptima requirió de la demolición de algunos muros de ladrillo rojo, mismos que fueron derribados mediante medios manuales (mazo y barreta).



Imagen 108 Demolición de muros de ladrillo rojo. Elaborado por el autor.

Suministro y colocación de muros de ladrillo de barro rojo recocido

Una vez replanteado en sitio el nuevo módulo de baños conforme a proyecto, se dio inicio al levantamiento de los muros de ladrillo rojo conforme a las Normas Técnicas de Mampostería que rigen en el Reglamento de Construcciones de la Ciudad de México. Se utilizaron piezas de 14 cm de ancho, 7 cm de alto y 28 cm de largo las cuales fueron asentadas de la siguiente manera:

- a) Se realiza un mortero cemento-arena en proporción 1:4, la cantidad de agua utilizada es de aproximadamente 19 litros variando de acuerdo a la humedad de la arena utilizada.
- b) Se coloca un hilo horizontal y un plomo para que las piezas sean colocadas de manera correcta conforme a la verticalidad y alineación necesarias.
- c) Debido a que el tabique está fabricado de un material poroso como lo es el barro rojo, es necesario humedecerlas para evitar que absorba el agua del mortero y a su vez evite que el muro contenga fisuras o una mala adherencia entre cada una de las piezas que lo componen. La junta vertical y horizontal entre pieza y otra es de un espesor promedio de 1.5 cm



Imagen 109 Construcción de muros de ladrillo rojo recocido. Elaborado por el autor.

Suministro y colocación de tubería de diferentes materiales

Debido al paso de los años, los recientes microsismos en zonas aledañas a las estaciones y la falta de mantenimiento, provocaron que la tubería de drenaje conformada de Fo.Fo. y la tubería hidráulica de cobre presentaran daños importantes al grado de filtrar los líquidos que transportaban hacia las zonas transitables para los usuarios. Dado lo anterior, la tubería de Fo.Fo. fue sustituida por P.V.C. sanitario desde la descarga de los muebles sanitarios y hasta la llegada al cárcamo de aguas negras utilizando pegamento cemento para unir los tramos de 3 metros junto con coples, dándole una pendiente del 1.5% para que se permitiera el correcto desalojo de todos los residuos orgánicos sólidos y líquidos, mientras que la tubería de cobre se modificó en los tramos donde se encontraba dañada además de modificar las trayectorias existentes para poder dar paso al nuevo proyecto arquitectónico del núcleo de sanitarios.



Imagen 110 Instalación de tubería sanitaria. Elaborado por el autor.

La tubería de cobre, a diferencia del P.V.C., se une mediante la aplicación de un alambre de soldadura compuesta normalmente de 50% estaño y 50% plomo y de una pasta la cual tiene como principal función eliminar los óxidos que pudiesen encontrarse en la tubería.

- a) Lo primero a realizar es lijar los extremos del tubo que se vayan a unir para eliminar cualquier imperfección.



Imagen 111 Lijado de extremos de tubería de cobre. Elaborado por el autor.

- b) Posteriormente se aplica una delgada capa de pasta de aproximadamente 2 cm de largo, insertando el tubo con el conector o cople con un pequeño giro para garantizar que toda la unión cuenta con pasta.



Imagen 112 Aplicación de soldadura y pasta para soldar tubería de cobre. Elaborado por el autor.

- c) Una vez listo lo anterior, se prepara el tramo de alambre a utilizar y se enciende el soplete convencional de gas propano con ayuda de un encendedor ajustando la llama azul a modo que tenga alrededor de 3 cm.



Imagen 113 Proceso de soldadura de tubería de cobre. Elaborado por el autor.

- d) Se acerca la llama a la unión que realizaremos y se sostiene hasta que observemos que la pasta comience a escurrir o generar chispas, esto nos indicará que llegamos a la temperatura indicada, mayor a 200 °C, por lo que rápidamente deberemos insertar el alambre de soldadura en la unión retirando al mismo tiempo el soplete.

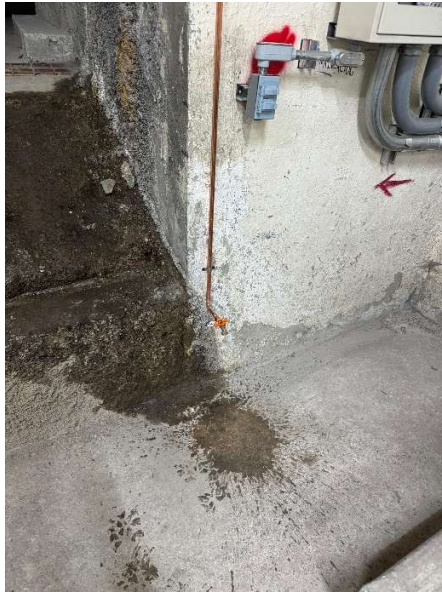


Imagen 114 Tubería de cobre con llave nariz. Elaborado por el autor.

Si se forma un anillo uniforme en la unión podremos considerar como buena la soldadura, así que únicamente deberemos esperar un poco a que se enfríe la unión y posteriormente limpiar con un trapo para hacer pruebas ya con el líquido fluyendo en su interior.



Imagen 115 Anillo de soldadura en unión de dos tramos de tubería. Elaborado por el autor.

Suministro y colocación de porcelanato micro sellado en muros y pisos

Conforme al material aprobado por el área usuaria, se colocan piezas de porcelanato color blanco carrara en formato de 60 x 60 cm con boquilla de color blanco en los muros interiores del núcleo de baños. Cada pieza fue pegada con un pegazulejo especial para el tipo de material utilizado ya que es considerado como un formato grande y requiere de una mayor resistencia para que evitar que el propio peso del porcelanato genere la caída del mismo.

- a) Se realiza una mezcla de agua con pegazulejo en proporción 1:4, la cantidad de agua utilizada es de aproximadamente 5 litros de acuerdo con la recomendación de la fabricante contenida en el bulto de adhesivo.



Imagen 116 Martelinado de muro existente. Elaborado por el autor.

- b) Cada una de las piezas es colocada sobre los muros mediante una mezcla de 5 mm de espesor que se va esparciendo por las piezas mediante una llana dentada y golpeada suavemente con una maceta de goma que nos ayuda a evitar las burbujas de aire.



Imagen 117 Colocación de porcelanato en piso. Elaborado por el autor.

- c) Para lograr la separación requerida por fabricante, se utilizaron separadores de plástico de 3 mm que son retirados 24 horas después una vez que el adhesivo haya secado.



Imagen 118 Aplicación de pasta blanca en muro. Elaborado por el autor.

Suministro, instalación y pruebas de muebles sanitarios

Una vez que tenemos completa la instalación de la tubería hidráulica y sanitaria, el porcelanato del piso y de los muros, el procedimiento de instalación es el siguiente:

- a) Verificamos que la tubería del drenaje quede al mismo nivel que la colocación del piso.
Procedemos a colocar la brida sanitaria para marcar los orificios guía que se ubican en las orillas de la misma, en donde vamos a perforar hasta una profundidad de 5 cm.
- b) Una vez realizados los barrenos, introducimos dentro de ellos los taquetes en donde se fijará la brida. El kit de instalación incluye la tornillería de plástico necesaria, misma que se coloca en los extremos de la brida y en donde embonará nuestro WC, cuidando en todo momento su nivelación y alineamiento.
- c) Para garantizar un correcto sellado entre el piso y el WC, colocaremos silicón en toda la base del WC antes de fijarlo y una vez que lo instalamos en su posición final se procede a aplicar otra capa de silicón para sellar por completo la unión y con esto evitar filtraciones al interior o fugas.
- d) Mediante la utilización de la tornillería, tuercas y rondas de plástico unimos el tanque con el WC para que de manera posterior conectemos el coflex o manguera de alimentación que llena el tanque de agua y finalmente instalamos todos los accesorios.

Para el caso de los mingitorios la instalación es más sencilla, debido a que el mingitorio es seco y no requiere de agua para su funcionamiento y consiste en los siguientes pasos:

- a) Barrenamos el muro a 50 cm de altura medidos a partir del centro de la tubería de desagüe en donde asumimos quedará instalado el mingitorio. Únicamente haremos uno de los tres para revisar que estamos instalando el mingitorio en la posición correcta.

- b) Colocamos el accesorio de anclaje con ayuda de una pija y su rondana para posteriormente insertar el adaptador o conector en el tubo de desagüe hasta llegar al tope.
- c) Montamos el mingitorio sobre el ancla para después insertar el codo al desagüe, mismo que se enroscará mediante la rosca al sistema de desagüe del mingitorio verificando que dicho codo cumpla con la pendiente necesaria para garantizar que no se generen estancamientos.
- d) Cumpliendo el paso anterior, desmontamos el mingitorio para realizar los dos barrenos restantes del sistema de anclaje colocando los taquetes necesarios y finalmente volver a montar el mingitorio.

4.6. CONTROVERSIAS DURANTE LA EJECUCIÓN

Como en todo proyecto de Ingeniería, la ejecución de los trabajos siempre conlleva alguna controversia que requiere de su pronta resolución para no impactar de manera negativa el desarrollo de la obra, por ello es importante que los responsables sean personas con el conocimiento técnico necesario para solventar de manera eficaz los problemas que pudiesen surgir.

Para este proyecto en particular se presentaron 2 complicaciones en particular que requirieron de la rápida intervención de distintas áreas:

- En la estación Balderas, la Subgerencia de Obras y Mantenimiento detectó que la vía implantada presentó problemas en lo que se refiere a su alineamiento conforme a las referencias previamente marcadas tal como se muestra en la Imagen 114, por lo cual se determinó realizar el movimiento previo al cimbrado de la nariz de andén mediante gatos hidráulicos como se observa en la Imagen 116, ya que de no realizarse dicho movimiento se estaría afectando directamente la construcción de la nariz de andén y por ende los gálibos necesarios para permitir el paso del material rodante conforme a la normatividad vigente. En la Imagen 111 podemos observar la conformación del conjunto de vías considerando que el material rodante es a base de neumáticos.

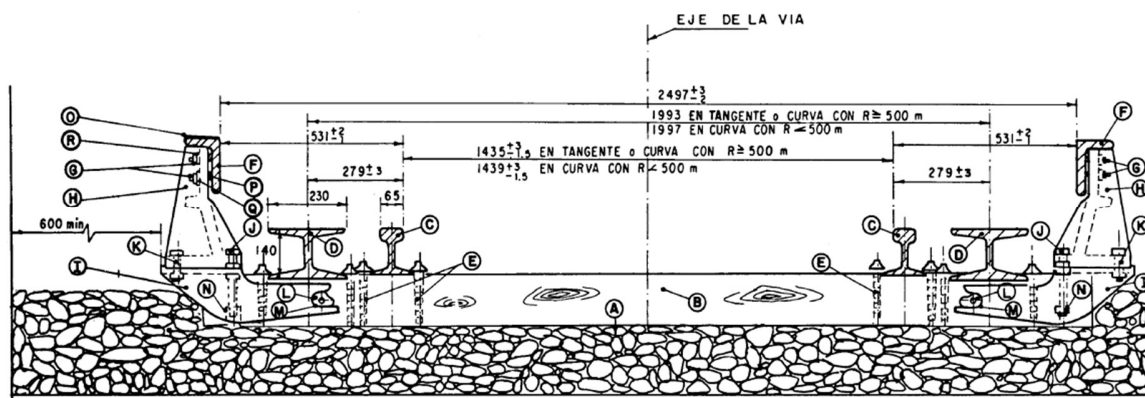


Imagen 119 Elementos del Conjunto de Vías para un sistema a base de neumáticos [Figura]

Reimpreso de la Comisión de Vialidad y Transporte Urbano, 1987

NOMENCLATURA

(A) BALASTO	(J) y (K) TORNILLOS PARA FIJACION DE AISLADOR
(B) DURMIENTE DE MADERA	(L) PERNO PARA FIJACION DE CANDADO
(C) RIEL DE SEGURIDAD	(M) CANDADO PARA FIJACION DE ZOCLO
(D) PISTA METALICA	(N) CANDELERO
(E) PERNOS TIRAFONDO	(O) AISLAMIENTO PARA BARRA GUIA
(F) BARRA GUIA	(P) CALZA PERMANENTE DE 3 PERFORACIONES
(G) PERNOS NELSON	(Q) MEDIAS CALZAS DE AJUSTE
(H) AISLADOR	(R) ARANDELA L-16-N
(I) ZOCLO CON BRIDAS LATERALES	

Imagen 120 Nomenclatura de los Elementos del Conjunto de Vías para un sistema a base de neumáticos [Figura] Reimpreso de la Comisión de Vialidad y Transporte Urbano, 1987

Conforme a los libros naranja de COVITUR, la entrevía necesaria es de 2.90 m, resultando una distancia libre entre el paño de nariz de andén y el eje de vía más próximo de 1.32 m conservando esta distancia a lo largo de toda la longitud del andén conforme se observa en la Imagen 113. Lo construido difería de manera variable a lo largo del andén, encontrando entrevías de 2.87 m a 2.84 m, lo cual era inaceptable ya que afectaba directamente la circulación de los trenes. Lo anterior lo podemos ver de forma gráfica en las Imágenes 114 y 115.

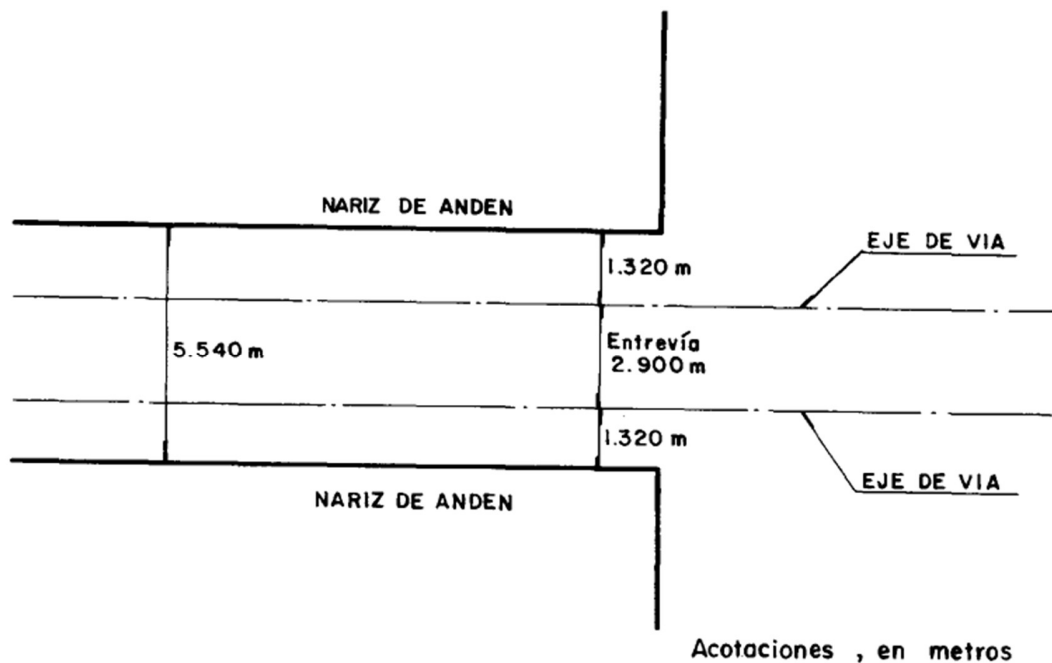


Imagen 121 Planta de estación de dos vías con andenes laterales [Figura] Reimpreso de Comisión de Vialidad y Transporte Urbano, 1987

Esta distancia es muy importante tenerla en cuenta ya que durante el arribo de los trenes a las estaciones el bamboleo se encuentra dentro de los rangos máximos debido a que los trenes frenan de aproximadamente 60 km/h a 0 km/h en una distancia muy corta.

Debido a lo anterior, la contratista vio afectados los trabajos de cimbrado y colado de la nariz de andén ya que tuvo que esperar la verificación por parte de la empresa encargada de la construcción del conjunto de vías para posteriormente rectificar el trazo del mismo.



Imagen 122 Comprobación de geometría conforme a referencias. Elaborado por el autor.



Imagen 123 Medida Geométrica de la entrevía. Elaborado por el autor.



Imagen 124 Movimiento de vía por medio de gatos hidráulicos. Elaborado por el autor.

- En la estación Tacubaya, la Subgerencia de Proyectos y la Subgerencia de Obras y Mantenimiento, en conjunto con el área de Ventilación Mayor identificaron la necesidad de modificar la trayectoria de salida del aire caliente debido a la implantación junto al Local Técnico 3 de los cubos de elevadores. Dada la complejidad de la configuración arquitectónica de la estación, la ubicación de los elevadores no fue posible modificarla, por lo que se realizaron una serie de adecuaciones para que ambas construcciones (elevadores y moto ventiladores) pudieran convivir en conjunto y ninguna de las dos vean afectadas su correcta operación.

Dentro de las adecuaciones que se realizaron fue la construcción de un nuevo muro de manera curva, que se observa en la Imagen 117, con lo que fue posible generar un mayor volumen de descarga de aire sin afectar el correcto funcionamiento del moto ventilador.

Adicional a lo anterior, se colocó una puerta a nivel andén para permitir el acceso hacia la rejilla de ventilación para trabajos de mantenimiento de la misma. Dado que la estructura

metálica tiene que mantener una separación de la losa de concreto para permitir el movimiento oscilatorio durante algún sismo, pero al mismo tiempo se tiene que generar un sello hermético para evitar la pérdida de carga aerodinámica, en la junta constructiva se colocó espuma de poliuretano que cumple de manera funcional con las condiciones antes mencionadas.



Imagen 125 Muro de ladrillo rojo recocado en el bajo andén. Elaborado por el autor.



Imagen 126 Puerta del andén de la estación hacia la rejilla de ventilación. Elaborado por el autor.

V CONCLUSIONES

Durante el desarrollo del presente trabajo fue posible entender lo que implica formar parte de cualquier residencia de supervisión de obra pública a través del conocimiento de las diversas funciones llevadas en campo y en gabinete, logrando así cumplir con el objetivo establecido al inicio de este documento.

Es de suma importancia detectar a tiempo las controversias, tal como las presentadas durante la ejecución del proyecto mencionado a través de este trabajo, las cuáles fue posible resolver gracias al acompañamiento de especialistas en el tema, así como del personal de la supervisión interna que fue llevando el control de la obra en campo, que es una de las funciones fundamentales de cualquier supervisor de obra pública. Mediante lo anterior, fue posible alcanzar el objetivo ya que nos permitió comprender la relevancia que implica la correcta realización de cada una de sus funciones en beneficio del proyecto.

Así mismo, fue posible visualizar áreas de oportunidad las cuales, de subsanarse, serían de gran ayuda para la resolución de controversias. Por mencionar algunas, las Leyes, Reglamentos y Políticas deberán especificar, a través de una reforma a las mismas, el perfil profesional que debe cubrir la persona que ocupe el cargo de supervisor de obra pública así como la experiencia previa, misma que deberá ser comprobable, ya que es de suma importancia contar con los conocimientos básicos y generales acorde al proyecto en ejecución en beneficio del mismo, recordando que el superintendente de obra y la residencia de supervisión deben formar un equipo en pro de la obra.

Otra de las mejoras a implementarse es la coordinación entre las distintas especialidades que conforman el proyecto, ya que a pesar de contar con personal calificado nunca se trabajó en la integración de todas en una sola para que previo a la etapa de construcción, se solventaran las interferencias que se descubrieron hasta que el proyecto estaba en etapa de construcción y no como debe ser desde la etapa de diseño, generando así controversias que perjudican el avance físico de la obra.

Hoy en día la supervisión de obra pública representa una parte fundamental durante la fase de construcción de cualquier proyecto, ya que con su presencia durante la ejecución es más factible garantizar el cumplimiento de las especificaciones y procedimientos de acuerdo a proyecto sin perder de vista el techo financiero establecido en el programa de obra. El conocimiento de los procesos que se implementan se vuelve clave para implementar una solución de manera rápida y efectiva de acuerdo a los alcances del proyecto, por lo que se vuelve necesario que el Ingeniero Civil se mantenga en constante actualización para así reducir la cantidad de errores cometidos y así otorgar un servicio de calidad acorde a las exigencias de la sociedad.

REFERENCIAS

Ciudad de México. *Ley de Obras Públicas de la Ciudad de México*, (última reforma publicada el 30 de noviembre de 2022)

Ciudad de México. *Reglamento de la Ley de Obras Públicas de la Ciudad de México*. (última reforma publicada el 10 de julio de 2009)

Ciudad de México. *Políticas Administrativas, Bases y Lineamientos en materia de obra pública*. (última reforma publicada el 28 de agosto de 2017)

Comisión de Vialidad y Transporte Urbano. (1987, septiembre). *Especificaciones para el proyecto y construcción de las líneas del Metro de la Ciudad de México. Volumen 1, Libro 2: Proyecto, Obra Civil y Obra Electromecánica*.

¹ Facultad de Ingeniería, División de Estudios de Educación Continua. 1994. *Cuadernillo de cursos institucionales, curso: supervisión de obra*.

IMEM Elevadores México. (2017). *Ascensores sin cuarto de máquinas (Silens Pro[®])*. https://www.imemmexico.com.mx/_pdf/_sinCuartoMaquinas/silens.pdf consultada el 20/febrero/2026 a las 17:00

México. *Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas* (última reforma publicada el 16 de abril de 2025)

² Real Academia Española. (s.f.). *Ético, ca*. Diccionario del estudiante. <https://www.rae.es/diccionario-estudiante/%C3%A9tico> consultada el 04/marzo/2026 a las 11:07

³ Real Academia Española. (s.f.). *Moral*. Diccionario del estudiante.

<https://www.rae.es/diccionario-estudiante/moral> consultada el 04 de marzo del 2026 a las 12:47

⁴ Sistema de Transporte Colectivo Metro (2019, junio 19). *Hace 52 años inició la construcción de la Red del Metro*. <https://www.metro.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/hace-52-anos-inicio-la-construccion-de-la-red-del-metro>

Sistema de Transporte Colectivo Metro. (s.f.). *Transparencia- Obligaciones de Transparencia del STC Metro*. <https://www.transparencia.cdmx.gob.mx/sistema-de-transporte-colectivo-metro/entrada/46589> consultada el 26/febrero/2026 a las 17:00 horas

Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2024) *Manual de Normas Técnicas de Accesibilidad*.

Secretaría de Obras y Servicios. *Normas de construcción de la Administración Pública de la Ciudad de México. Libro 1, Tomo Único: Disposiciones generales*. (Reimpresión vigente a parte del 1ro. de mayo de 2008, pp. 003-023)

Secretaría de Obras y Servicios. *Normas de construcción de la Administración Pública de la Ciudad de México, Libro 9, Tomo Único: Particularidades de la obra pública según la Ley de Obras Públicas*. (Cuarta edición, 15 de diciembre de 2015, p. 280)

ANEXOS

Anexo I Contrato de obra pública a base de precios unitarios y tiempo determinado número SDGM-GOM-LP-2-10/23 para las obras de renovación de la infraestructura de las estaciones de la Línea 1 del S.T.C., obtenido a través del portal de transparencia del Sistema de Transporte Colectivo Metro.



VERSIÓN PÚBLICA.-Se eliminan datos personales clasificados como confidenciales, con fundamento en el artículo 186 de la Ley de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Rendición de Cuentas de la Ciudad de México

CONTRATO No. SDGM-GOM-LP-2-10/23

CONTRATO DE OBRA PÚBLICA A BASE DE PRECIOS UNITARIOS Y TIEMPO DETERMINADO NÚMERO SDGM-GOM-LP-2-10/23 PARA LAS OBRAS DE RENOVACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS ESTACIONES DE LA LÍNEA 1 DEL S.T.C., QUE CELEBRAN POR UNA PARTE, EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE CITARÁ COMO "EL S.T.C.", REPRESENTADO POR EL ING. NAHUM LEAL BARROSO, EN SU CARÁCTER DE APODERADO GENERAL, Y POR LA OTRA PARTE, LA SOCIEDAD MERCANTIL DENOMINADA KARISMA INGENIERÍA, S.A. DE C.V., A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE MENCIONARÁ COMO "EL CONTRATISTA", REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL ING. PEDRO BERNAL CARRILLO EN SU CARÁCTER DE APODERADO GENERAL, AL TENOR DE LAS SIGUIENTES DECLARACIONES Y CLÁUSULAS:

DECLARACIONES

I. "EL S.T.C.", A TRAVÉS DE SU APODERADO GENERAL CON LA REPRESENTACIÓN QUE OSTENTA, DECLARA QUE:

- I.1 Su representado es un Organismo Público Descentralizado creado por Decreto Presidencial del 19 de abril de 1967, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 29 del mismo mes y año, y de conformidad con sus últimas modificaciones mediante decretos de fechas 25 de septiembre de 2002 y 20 de febrero de 2007, publicados en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 26 de septiembre de 2002, así como 21 y 23 de febrero de 2007, respectivamente, su objeto es la construcción, mantenimiento, operación y explotación de un tren con recorrido subterráneo, superficial y elevado, para el transporte colectivo de pasajeros en la zona metropolitana de la Ciudad de México, áreas conurbadas de ésta y del Estado de México; la adecuada explotación del servicio público de transporte colectivo de personas mediante vehículos que circulen en la superficie y cuyo recorrido complemente el del tren subterráneo; así como la atribución de prestar servicios de asesoría técnica a organismos nacionales e internacionales en el ámbito de su competencia.

Actualmente forma parte de la Administración Pública Paraestatal de la Ciudad de México, de conformidad con los artículos 33 de la Constitución Política de la Ciudad de México, 44, fracción I y 45 de la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo y de la Administración Pública de la Ciudad de México.

- I.2 El Ing. Nahum Leal Barroso, acredita su carácter de Apoderado General de "EL S.T.C.", con el Testimonio de la Escritura Número 56,090, Libro 937, de fecha 13 de septiembre de 2022, otorgada ante la fe del Mtro. Víctor Rafael Aguilar Molina, Titular de la Notaría número 174 de la Ciudad de México, en la que el Titular del Organismo Público Descentralizado "EL S.T.C." le otorga un poder general para pleitos y cobranzas y actos de administración, en los términos de los dos primeros párrafos del Artículo 2554 del Código Civil para el Distrito Federal.
- I.3 Su representado se encuentra inscrito en el Registro Federal de Contribuyentes con la clave STC 670419 QY1 y señala como domicilio legal y fiscal el edificio marcado con el número oficial 67 de la calle Delicias, Colonia Centro, Alcaldía Cuauhtémoc, Código Postal 06070, en la Ciudad de México.
- I.4 Para cubrir las erogaciones que se deriven del presente contrato, se autorizó la inversión correspondiente a la obra pública objeto de este instrumento, mediante oficio número SGAF/DF/GP/52100/1149/2023, de fecha 18 de agosto de 2023, emitido y autorizado por la Gerencia de Presupuesto de "EL S.T.C.", debido a que existe presupuesto en el capítulo 6000 para la realización del objeto del presente contrato, de conformidad con la partida presupuestal número 6261.
- I.5 La adjudicación del presente contrato se realizó a través del procedimiento de Licitación Pública Nacional número SDGMLP-N10-2023, con fundamento en los artículos 134 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 3 apartado A fracción I, 23, 24 apartado A, 25 apartado A fracción I, 28, 29, 39, 40 y 41 de la Ley de Obras Públicas de la Ciudad de México; 47, 48 y 51 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas del Distrito Federal, adjudicándose a la sociedad mercantil denominada Karisma Ingeniería, S.A. de C.V., en virtud de que al haberse revisado y analizado su



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO
CIUDAD INNOVADORA Y DE DERECHOS



CONTRATO No. SDGM-GOM-LP-2-10/23

propuesta, se consideró que su proposición es solvente y reúne las condiciones legales, técnicas, económicas, financieras y administrativas requeridas por "EL S.T.C.", que garantizan el cumplimiento y la ejecución satisfactoria de los trabajos, de acuerdo al fallo de fecha 25 de agosto de 2023.

- 1.6 En el último párrafo del artículo 58 de la Ley de Austeridad, Transparencia en Remuneraciones, Prestaciones y Ejercicio de Recursos de la Ciudad de México, se dispone que las Dependencias, Órganos Desconcentrados, Alcaldías y Entidades en ningún caso contratarán obra pública, adquisiciones, arrendamientos o servicios, ni otorgarán las figuras a que se refiere la Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público, con personas físicas o morales que no se encuentren al corriente en el cumplimiento de sus obligaciones fiscales tanto las de carácter local, como las derivadas de los ingresos federales coordinados con base en el Convenio de Colaboración Administrativa en Materia Fiscal celebrado con el Gobierno Federal.
- 1.7 En el presente contrato, así como en la determinación y aplicación de sanciones, está prohibida cualquier forma de discriminación, sea por acción u omisión, por razones de origen étnico o nacional, género, edad, discapacidad, condición social, condiciones de salud, religión, opiniones, preferencia o identidad sexual o de género, estado civil, apariencia exterior o cualquier otra análoga.

Para lo anterior, se entenderá como discriminación, toda distinción, exclusión o restricción, que tenga como efecto u objeto anular o menoscabar el reconocimiento, goce o ejercicio, de los derechos y libertades fundamentales, así como la igualdad real de oportunidades de las personas, o que atente contra la dignidad humana o produzca consecuencias perjudiciales para los grupos en situación de discriminación.

- 1.8 El ejercicio de la función pública debe apegarse a los principios de legalidad, honradez, lealtad, imparcialidad y eficiencia, con el propósito de que se observe por las personas servidoras públicas una conducta que fortalezca la confianza de la ciudadanía en las instituciones públicas y a la vez atienda sus necesidades, por lo que para la debida adjudicación y formalización del presente contrato, no se presenta Conflicto de Intereses de conformidad con lo establecido en los artículos 1°, 113, 133 y 134 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 33 de la Constitución Política de la Ciudad de México; 1, 6 y 7 de la Ley de Responsabilidades Administrativas de la Ciudad de México; 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14 y 16 del Código de Ética de los Servidores Públicos para el Distrito Federal, los aplicables del Código de Ética de la Administración Pública de la Ciudad de México y del Código de Conducta del Sistema de Transporte Colectivo, de conformidad con el Acuerdo por el que se Fijan las Políticas de Actuación de las Personas Servidoras Públicas de la Administración Pública del Distrito Federal que se señalan, para cumplir los valores y principios que rigen el servicio público y para prevenir la existencia de Conflicto de Intereses, emitido por el entonces Jefe de Gobierno del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 27 de mayo de 2015. Los Lineamientos para la Presentación de Declaración de Intereses y Manifestación de no Conflicto de Intereses a cargo de las Personas Servidoras Públicas de la Administración Pública del Distrito Federal y Homólogos que se señalan, emitidos por la Contraloría General del Distrito Federal, hoy Secretaría de la Contraloría General de la Ciudad de México, publicados en la Gaceta Oficial del entonces Distrito Federal el 23 de julio de 2015, y los Lineamientos para la Declaración y Difusión de Información Patrimonial, Fiscal y de Intereses a cargo de las Personas Servidoras Públicas de la Administración Pública de la Ciudad de México y Homólogos que se señalan, emitidos por la entonces Contraloría General de la Ciudad de México, cuya última modificación fue publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el 25 de abril de 2017, y demás normatividad y disposiciones jurídicas y administrativas aplicables.

II "EL CONTRATISTA", A TRAVÉS DE SU APODERADO GENERAL CON LA REPRESENTACIÓN QUE OSTENTA, DECLARA QUE:

- II.1 Bajo protesta de decir verdad manifiesta que en la sociedad mercantil que representa, no forman parte de ella como accionistas, socios, administradores, ejecutivos, trabajadores o empleados, personas que desempeñen empleo, cargo o comisión en el Servicio Público y en consecuencia no se encuentran en ninguno de los supuestos del artículo 37 de la Ley de Obras Públicas de la Ciudad de México y 81, fracción II, inciso b) de la Ley de Responsabilidades Administrativas de la Ciudad de México, por lo que no se encuentra inhabilitado para celebrar o autorizar la formalización del presente contrato.



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO
CIUDAD INNOVADORA Y DE DERECHOS



CONTRATO No. SDGM-GOM-LP-2-10/23

Expresamente acepta que en caso de que resulte falsa la manifestación antes mencionada o que durante la vigencia de este contrato se incurra en tales supuestos y en consecuencia se contravengan las disposiciones de la Ley de Obras Públicas de la Ciudad de México, el presente instrumento jurídico será nulo de pleno derecho de conformidad con lo dispuesto en el artículo 15 de la citada Ley.

- II.2** Su representada se encuentra legalmente constituida conforme a las leyes mexicanas, en la especie de Sociedad Anónima, en su modalidad de Capital Variable, y lo acredita con el testimonio de la escritura número 7,607, de fecha 21 de diciembre de 1995, otorgada ante la fe del Licenciado Juan José Ruiz Bohorquez, Notario Público número 10 del Distrito Judicial de Cuautitlán Izcalli, Estado de México, inscrita en el Registro Público de Comercio de la Ciudad de México con el Folio Mercantil número 206749, de fecha 1 de abril de 1996.

Acredita su personalidad como Apoderado General de la sociedad mercantil que representa en este acto con el testimonio de la escritura número 92,320, de fecha 28 de mayo de 1998, otorgada ante la fe del Licenciado Arturo Sobrino Franco, Titular de la Notaría número 49 de la Ciudad de México, misma que contiene las facultades suficientes para hacer pasar y obligar a su poderdante en los términos de este instrumento legal y bajo protesta de decir verdad manifiesta que no le han sido revocadas, modificadas ni limitadas respecto al cargo con el que comparece. Se identifica con credencial para votar número identificador [REDACTED] expedida por el Instituto Nacional Electoral, vigente al año 2028.

- II.3** Tiene capacidad jurídica para contratar y reúne las condiciones legales, administrativas, técnicas y económicas para obligarse a la ejecución de la obra objeto de este contrato.

Asimismo, manifiesta estar al corriente en el pago de sus impuestos, derechos, aprovechamientos y productos referidos en el Código Fiscal de la Ciudad de México.

- II.4** Tiene establecido su domicilio legal y fiscal en el inmueble ubicado en Calle Quintana Roo número 6, Colonia Roma Sur, Alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06760, Ciudad de México, mismo que señala para todos los fines y efectos legales del presente contrato.

Se encuentra inscrita en el Registro Federal de Contribuyentes con la clave KIN960110SE4, así como en el Registro de Concursantes de Obra Pública ante la Secretaría de Obras y Servicios, del Gobierno de la Ciudad de México, con número GCDMX-SOS-2140, con especialidades en Obra Hidráulica y Sanitaria, Edificación, Guarniciones y Banquetas, Puentes Peatonales, Estudios de topografía, Proyecto de edificación, de obra hidráulica y sanitaria, Supervisión de edificación y otras como Desazolve de presas y ríos y Mantenimiento de edificios.

- II.5** Conoce el contenido y se obligan a acatar lo establecido en: A) La Ley de Obras Públicas de la Ciudad de México; B) La Ley de Ingresos de la Ciudad de México; C) Código Fiscal de la Ciudad de México; D) El Reglamento de la Ley de Obras Públicas del Distrito Federal; E) Decreto de Presupuesto de Egresos de la Ciudad de México para el Ejercicio Fiscal 2023; F) Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal; G) Las Políticas Administrativas, Bases y Lineamientos en Materia de Obra Pública; H) Las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal vigentes; I) Especificaciones para la obra pública objeto de este contrato, así como las demás normas que regulan la ejecución de la obra objeto del mismo, y J) El contenido de los anexos relativos a: C-1 PROGRAMA DE OBRA, C-2 PROGRAMA DE MONTOS MENSUALES, C-3 PRESUPUESTO, CATÁLOGO DE CONCEPTOS, CANTIDADES DE OBRA Y PRECIOS UNITARIOS; DESCRIPCIÓN PORMENORIZADA; RESUMEN CALENDARIZADO POR PARTIDA, así como las Bases del procedimiento de Licitación Pública Nacional SDGMLP N10-2023, sus anexos y documentos complementarios, proyectos, planos, especificaciones, programas y presupuestos correspondientes, la Bitácora de Obra, el procedimiento para la presentación de solicitud y elaboración del estudio de ajuste de costos y el procedimiento para el control de accesos y el de supervisión de la seguridad en trabajos a realizar por compañías contratistas en diferentes áreas de "El S.T.C.", que debidamente firmados por las partes forman parte integrante de este contrato y se tienen por reproducidos como si se insertasen a la letra, así como las demás normas que regulan la ejecución de la obra objeto de este contrato.

II.6 Conoce perfectamente el objetivo, características, alcances y metas de los trabajos objeto del presente contrato, las especificaciones técnicas determinadas para este tipo de trabajos, asimismo que conoce y ha inspeccionado el sitio de la obra objeto de este contrato a fin de considerar todos los factores que intervienen en su ejecución, razón por la cual tiene la seguridad de cumplir completamente con todas y cada una de las obligaciones, que contrae al celebrar este contrato, ratificando sus propuestas técnica y económica de la Licitación Pública Nacional SDGMLP-N10-2023.

II.7 Ha entregado a "EL S.T.C." las manifestaciones, bajo protesta de decir verdad, previstas en la fracción VIII, de las Acciones y Abstenciones Específicas, de la Política Cuarta, del Acuerdo por el que se Fijan Políticas de Actuación de las Personas Servidoras Públicas de la Administración Pública del Distrito Federal que se señalan, para cumplir los valores y principios que rigen el servicio público y para prevenir la existencia de Conflicto de Intereses, emitido por el entonces Jefe de Gobierno del Distrito Federal, y en el Lineamiento Décimo Tercero, fracción II, inciso B) de los Lineamientos para la Presentación de Declaración de Intereses y Manifestación de no Conflicto de Intereses a cargo de las Personas Servidoras Públicas de la Administración Pública del Distrito Federal y Homólogos que se señalan, emitidos por la Contraloría General del Distrito Federal, hoy Secretaría de la Contraloría General de la Ciudad de México, publicados en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 23 de julio de 2015, y los Lineamientos para la Declaración y Difusión de Información Patrimonial, Fiscal y de Intereses a cargo de las Personas Servidoras Públicas de la Administración Pública de la Ciudad de México y Homólogos que se señalan, emitidos por la Contraloría General de la Ciudad de México, cuya última modificación fue publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el 25 de abril de 2017, por lo que, para prevenir y evitar la configuración de Conflicto de Intereses, la sociedad a la que representa bajo protesta de decir verdad, manifiesta que no se encuentra en los supuestos de impedimentos legales, inhabilitado o sancionado por la Secretaría de la Contraloría General de la Ciudad de México, por la Secretaría de la Función Pública de la Administración Pública Federal, ni por las autoridades competentes de los Gobiernos de las Entidades Federativas o Municipios, así mismo, manifiesta que los socios, directivos, accionistas, administradores, comisarios y demás personal de sus procesos de ventas, comercialización, relaciones públicas o similares no tienen, no van a tener en el siguiente año o han tenido en el último año relación personal, profesional, laboral, familiar o de negocios con las personas servidoras públicas encargadas de conocer, autorizar, aceptar, evaluar y desechar propuestas, emitir fallos y en general cualquier toma de decisiones relacionadas con la adjudicación del presente contrato.

III. LAS PARTES DECLARAN QUE:

III.1 Se reconocen mutuamente la personalidad jurídica con que se ostentan y con la que acuden a la celebración del presente contrato y cuentan con plena capacidad legal, técnica y económica para contratar.

III.2 En caso de posibles controversias sobre problemas específicos de carácter técnico y administrativo referente a la ejecución de la obra objeto de este contrato, las partes convienen entre sí, resolverlas mediante la consulta de la Bitácora de Obra y demás documentos que forman parte de este contrato.

III.3 Las partes se sujetan estrictamente, para la ejecución de la obra pública objeto de este contrato, a todas y cada una de las cláusulas que lo integran y sus anexos, así como a los términos, lineamientos, procedimientos y requisitos que se establecen en la Ley de Obras Públicas de la Ciudad de México, la Ley de Ingresos de la Ciudad de México, el Código Fiscal de la Ciudad de México, el Reglamento de la Ley de Obras Públicas del Distrito Federal, las Políticas Administrativas, Bases y Lineamientos en Materia de Obra Pública, las Normas de Construcción vigentes del Gobierno de la Ciudad de México, las especificaciones para la obra pública objeto de este contrato, así como las demás normas que regulan la ejecución de la obra objeto del mismo, en las Bases del Procedimiento de Licitación Pública Nacional número SDGMLP-N10-2023, en sus anexos y documentos complementarios, en la Bitácora de Obra, el procedimiento para la presentación de solicitud y elaboración del estudio de ajuste de costos, el procedimiento para el control de accesos y supervisión de la seguridad en los trabajos a realizar por compañías contratistas en diferentes áreas de "EL S.T.C.", en las demás normas y disposiciones administrativas que le sean aplicables y en los documentos mencionados en la declaración II.5.



CONTRATO No. SDGM-GOM-LP-2-10/23

- III.4 Manifiestan bajo protesta de decir verdad, que en este contrato no existe error, dolo, lesión o mala fe, y que lo celebran de acuerdo a su libre voluntad.

Expuesto lo anterior, las partes otorgan las siguientes:

C L Á U S U L A S

PRIMERA.- OBJETO.

"EL S.T.C." encomienda a "EL CONTRATISTA" la realización de la obra pública a precios unitarios y tiempo determinado consistente en las "OBRAS DE RENOVACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS ESTACIONES DE LA LÍNEA 1 DEL S.T.C.", con ubicación en las Estaciones de la Línea 1 del Sistema de Transporte Colectivo, y éste se obliga a realizarlos hasta su total terminación, acatando para ello lo establecido en el artículo 46, fracción XI, de la Ley de Obras Públicas de la Ciudad de México, y conforme a los proyectos, planos, especificaciones, programas, presupuestos, Bases de Licitación Pública Nacional número SDGMLP-N10-2023, Bitácora de Obra, que forman parte de este contrato, y por los diversos ordenamientos, documentos y anexos señalados en la declaración II.5 de dicho instrumento, mismos que se tienen por reproducidos como si se insertasen a la letra y forman parte integrante de este contrato, y vinculan a las partes en sus derechos y obligaciones.

SEGUNDA.- MONTO DEL CONTRATO.

El monto del presente contrato es de \$48,686,393.04 (CUARENTA Y OCHO MILLONES SEISCIENTOS OCHENTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES PESOS 04/100 M.N.), más el 16% (Dieciséis por ciento) del Impuesto al Valor Agregado que es de \$7,789,822.89 (SIETE MILLONES SETECIENTOS OCHENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS VEINTIDÓS PESOS 89/100 M.N.), que dan como monto total de este contrato la cantidad de \$56,476,215.93 (CINCUENTA Y SEIS MILLONES CUATROCIENTOS SETENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS QUINCE PESOS 93/100 M.N.).

La cantidad señalada en esta cláusula sólo podrá ser rebasada previo convenio entre las partes, por lo que si "EL CONTRATISTA" realiza trabajos por mayor valor del indicado, independientemente de la responsabilidad en que incurra por la ejecución de los trabajos excedentes, no tendrá derecho de reclamar pago alguno por ello.

TERCERA.- PLAZO DE EJECUCIÓN.

"EL CONTRATISTA" se obliga a iniciar la obra objeto de este contrato el día 01 de septiembre de 2023, y a concluir el día 31 de diciembre de 2023, de conformidad con el Anexo C-1 Programa de Obra que forma parte integrante del mismo.

Cuando por caso fortuito o por motivos de fuerza mayor no imputable a "EL CONTRATISTA", fuera improbable cumplir con el programa de ejecución de los trabajos, "EL CONTRATISTA" solicitará oportunamente y por escrito la prórroga que considere necesaria, expresando los motivos en que apoye su solicitud. "EL S.T.C." resolverá en un plazo no mayor de treinta días naturales sobre la justificación o procedencia de la prórroga y, en su caso, concederá la que haya solicitado "EL CONTRATISTA" o la que "EL S.T.C." estime conveniente y se harán conjuntamente las modificaciones correspondientes al programa.

CUARTA.- DISPOSICIONES DEL INMUEBLE Y DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS.

"EL S.T.C." se obliga a poner a disposición de "EL CONTRATISTA" el o los inmuebles en que deban llevarse a cabo la obra pública objeto de este contrato, así como los documentos técnicos complementarios (proyectos, planos y especificaciones) señalados en el procedimiento de Licitación Pública Nacional número SDGMLP-N10-2023; así como los dictámenes, permisos, licencias y demás autorizaciones que se requieren para su realización.



CONTRATO No. SDGM-GOM-LP-2-10/23

QUINTA.- ANTICIPOS.

"EL S.T.C." no otorgará anticipo para estos trabajos.

SEXTA.- PLAZOS, FORMA Y LUGAR DE PAGO.

Las partes convienen que los trabajos objeto del presente contrato comprendidos en el programa, se pagarán a base de precios unitarios contenidos en la propuesta ganadora de la Licitación Pública Nacional número SDGMLP-N10-2023, y conforme a lo establecido en la parte novena de las bases de dicha Licitación Pública, en la Ley de Obras Públicas de la Ciudad de México, en el Reglamento de la Ley de Obras Públicas del Distrito Federal y en las Políticas Administrativas, Bases y Lineamientos en Materia de Obra Pública.

Las partes convienen que los trabajos objeto del presente contrato se paguen mediante la formulación de estimaciones de las unidades de los conceptos de trabajos terminados que abarcarán periodos máximos mensuales, siempre y cuando estén acompañadas de la documentación que acredite la procedencia de su pago, mismas que serán presentadas por "EL CONTRATISTA" a la Residencia de Supervisión establecida por "EL S.T.C." dentro de los cuatro días hábiles siguientes a la fecha de corte para la elaboración de las mismas, dicha Residencia de Supervisión designada por "EL S.T.C." dentro de los cinco días hábiles siguientes deberá revisar, y en su caso, aprobar la estimación, y en el supuesto de que surjan diferencias técnicas o numéricas, las partes tendrán dos días hábiles contados a partir del vencimiento del plazo señalado para la revisión, para conciliar dichas diferencias, y en su caso, firmar la estimación correspondiente para su autorización de trámite de pago, señalando como inicio de los veinte días hábiles para el pago, la fecha en que las autorice la Residencia de Supervisión, fecha que deberá anotarse en la Hoja de Control de trámite de pago de estimaciones y en la Bitácora de Obra. La fecha de corte de las estimaciones será el último día natural de cada mes, las cantidades de obra que no sean conciliadas en la estimación correspondiente, se incorporarán en la siguiente para que "EL S.T.C." inicie su trámite de pago.

De no ser posible conciliar todas las diferencias en dicho plazo, las no conciliadas serán eliminadas de la estimación presentada, corregirse ésta, aprobarse y autorizarse, para que corra el proceso de pago de la parte aceptada y se proceda simultáneamente a resolver las diferencias y de lo que resulte, se puedan considerar e incorporar sus importes correspondientes en la siguiente o siguientes estimaciones. Esta última fecha será la que se tome de referencia para el pago de la estimación. Estas fechas serán anotadas en la Bitácora de Obra por la Residencia de Supervisión, además de llevar el control y seguimiento.

Las estimaciones por trabajos ejecutados serán pagadas mediante, transferencia bancaria electrónica en la cuenta de cheques de "EL CONTRATISTA", que oportunamente comunique por escrito a la Gerencia de Recursos Financieros de "EL S.T.C." en un plazo no mayor de veinte días hábiles, contados a partir de la fecha en que las autorice la Residencia de Supervisión de que se trate, o en su defecto, las estimaciones serán pagadas en la Gerencia de Recursos Financieros de "EL S.T.C." en la calle Delicias número 67, Col. Centro, Alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06070, en la Ciudad de México, en un plazo no mayor a veinte días hábiles, contados a partir de la fecha en que las autorice la Residencia de Supervisión.

En el caso de que "EL CONTRATISTA" no presente las estimaciones respetando las fechas de corte establecidas para tal efecto, se le aplicarán las penas convencionales establecidas en la Cláusula Décima Cuarta, inciso c de este contrato.

De cada una de las estimaciones que se deriven para su cobro, deberá presentarse el comprobante fiscal correspondiente. Los requisitos que cumplirán los comprobantes que expida "EL CONTRATISTA", serán los establecidos en la Fracción III del artículo 32 de la Ley del Impuesto al Valor Agregado, artículos 29 y 29-A del Código Fiscal de la Federación, y las Reglas de la Resolución Miscelánea Fiscal Vigente.

Las estimaciones y la liquidación, aunque hayan sido pagadas, no se considerarán como aceptación de los trabajos, ya que "EL S.T.C." se reserva expresamente el derecho de reclamar por trabajos faltantes o mal ejecutados o por pago de lo indebido.

En caso de incumplimiento en los pagos de estimaciones y de ajustes de costos, "EL S.T.C.", a solicitud de "EL CONTRATISTA", deberá pagar gastos financieros de acuerdo con una tasa que será igual a la establecida en la Ley de Ingresos de la Ciudad de México en los casos de prórroga para el pago de créditos fiscales. Dichos gastos se calcularán sobre las cantidades no pagadas, y se computarán por días calendario desde que se venció el plazo, hasta la fecha en que se pongan efectivamente las cantidades a disposición de "EL CONTRATISTA".

Cuando "EL CONTRATISTA" reciba pagos en exceso, deberá reintegrarlos, más los intereses correspondientes, conforme a una tasa que será igual a la establecida en la Ley de Ingresos de la Ciudad de México en los casos de prórroga para el pago de créditos fiscales. Los cargos se calcularán sobre las cantidades pagadas en exceso en cada caso, y se computarán por días calendario desde la fecha del pago hasta la fecha en que se pongan efectivamente las cantidades a disposición de "EL S.T.C.".

No se considerará pago en exceso cuando las diferencias que resulten a cargo de "EL CONTRATISTA" sean compensadas en la estimación siguiente, o en la liquidación si dicho pago no se hubiera identificado con anterioridad.

SÉPTIMA.- GARANTÍAS Y SEGUROS.

1. **GARANTÍAS.-** "EL CONTRATISTA" a fin de garantizar el cumplimiento de todas y cada una de sus obligaciones, mismas que son indivisibles derivadas de este contrato, deberá presentar ante "EL S.T.C." dentro de los 10 (diez) días hábiles siguientes contados a partir de la fecha en que reciba copia simple del fallo del procedimiento de Licitación Pública Nacional número SDGMLP-N10-2023, una póliza de fianza equivalente al 10% (diez por ciento) del importe total del mismo incluyendo el Impuesto al Valor Agregado, otorgada por institución debidamente autorizada para ello, a favor del SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO.

La póliza en que sea expedida la fianza, deberá contener las siguientes declaraciones expresas de la institución que la otorgue:

- a. Que la fianza se otorga atendiendo a todas las estipulaciones contenidas en este contrato y para garantizar la ejecución total de los trabajos y obras objeto del mismo.
- b. Que en el caso de que se prorrogue el plazo establecido para la terminación de los trabajos a que se refiere la fianza, o exista espera, su vigencia quedará automáticamente prorrogada en concordancia con dicha prórroga o espera, o en el caso de que el presente contrato sea modificado.
- c. Que la fianza garantiza la ejecución total de los trabajos materia de este contrato, aun cuando parte de ellos se subcontraten con autorización de "EL S.T.C.".
- d. Que para cancelar la fianza, será requisito indispensable la autorización expresa y por escrito de "EL S.T.C." como beneficiario de dicha garantía y la afianzadora procederá de inmediato en dicho sentido al recibir la petición respectiva de "EL S.T.C.".
- e. Que en caso de que los costos que sirvieron de base para integrar los precios unitarios se incrementen, "EL CONTRATISTA" se obliga a entregar un documento ampliatorio en los términos del artículo 166 de la Ley de Instituciones de Seguros y de Fianzas.
- f. Que la institución afianzadora se somete expresamente al procedimiento de ejecución establecido en los artículos 279 y 280 de la Ley de Instituciones de Seguros y de Fianzas; a lo dispuesto en su artículo 178, renunciando al derecho que le otorga el artículo 179 de la Ley señalada.



CONTRATO No. SDGM-GOM-LP-2-10/23

Si transcurrido el plazo no se hubiese otorgado la fianza respectiva, "EL CONTRATISTA" perderá en favor de "EL S.T.C." la garantía que hubiera otorgado para asegurar el sostenimiento de su propuesta, asimismo "EL S.T.C." declarará nula la adjudicación del contrato, y sin necesidad de un nuevo procedimiento, podrá adjudicar el contrato al concursante que haya resultado en segundo lugar, cuyo monto de su propuesta no sea superior al 10% del ganador.

La fianza de cumplimiento deberá estar vigente hasta un año después de la recepción formal de los trabajos para responder tanto de la mala ejecución de los trabajos, vicios ocultos, defectos, como de cualquier responsabilidad de "EL CONTRATISTA" a favor del Sistema de Transporte Colectivo, debiéndose ajustar al 10% (diez por ciento) del monto total ejercido.

En este último caso, la fianza continuará vigente hasta que "EL CONTRATISTA" corrija los defectos, satisfaga las responsabilidades y responda por los vicios ocultos.

2. **SEGUROS.-** "EL CONTRATISTA" se obliga a entregar a "EL S.T.C.", dentro de los 5 (cinco) días hábiles siguientes a la fecha en que firme el contrato, original y copia perfectamente legible de la póliza y contrato del Seguro de Responsabilidad Civil por Daños a Terceros para su cotejo, que garantice la reparación total de daños que se pudieran ocasionar a terceros en sus bienes o personas, derivados de las actividades inherentes a los trabajos que realicen.

El monto, suma asegurada o límite mínimo de la póliza de responsabilidad que deberá contratar será de \$6,500,000.00 (SEIS MILLONES QUINIENTOS MIL PESOS 00/100 M.N.), en el entendido de que "EL CONTRATISTA" podrá incrementar esta póliza de acuerdo al factor de riesgo que, de acuerdo a su experiencia, representen los trabajos por realizar; en caso de incurrir en alguna responsabilidad civil, la parte que no cubra su póliza, deberán cubrirla con sus propios recursos.

La vigencia mínima de la póliza y contrato de Responsabilidad Civil por Daños a Terceros deberá corresponder desde el inicio de ejecución de los trabajos hasta la recepción formal de los mismos por "EL S.T.C.". (Entiéndase por recepción formal el evento de Acta Entrega Recepción del Contrato).

OCTAVA.- AJUSTE DE COSTOS.

Las partes acuerdan que cuando durante la ejecución de los trabajos concurran circunstancias de orden económico no previstas en este contrato, que determinen un aumento o reducción de los costos de los trabajos aún no ejecutados conforme el programa de ejecución de obra pública pactado en este contrato, o en su caso de existir atraso no imputable a "EL CONTRATISTA" con respecto al programa vigente, dichos costos podrán ser revisados, atendiendo lo acordado por las partes en el mismo. El aumento o reducción correspondiente deberá constar por escrito.

No darán lugar a ajustes de costos las cuotas compensatorias a que conforme a la Ley de la materia pudiera estar sujeta la importación de bienes contemplados en la realización de una obra.

El ajuste de costos se sujetará a lo establecido en los artículos 53, 54 de la Ley de Obras Públicas de la Ciudad de México, 40 Fracción III, 55 Fracciones IV y VII, 57 Fracción III y 65 de su Reglamento (el procedimiento que se aplicará para determinar el factor de ajuste de costos por "EL S.T.C.", será conforme a lo indicado en la PARTE DÉCIMA de las Bases del procedimiento de Licitación Pública Nacional número SDGM-LP-N10-2023), y Secciones 19, 22 y 26 de las Políticas Administrativas, Bases y Lineamientos en Materia de Obra Pública.

"EL S.T.C." cubrirá a "EL CONTRATISTA" el ajuste de costos que corresponda a los trabajos ejecutados conforme a las estimaciones aceptadas, dentro de un plazo no mayor de treinta días hábiles contados a partir de la fecha en que "EL S.T.C." emita el oficio de resolución que acuerde el aumento o reducción respectivo, el cual será emitido en un plazo no mayor a 20 días hábiles contados a partir de la recepción de la solicitud, mediante transferencia bancaria electrónica en la cuenta de cheques de "EL CONTRATISTA", que oportunamente comunique a la Gerencia de Recursos Financieros de "EL S.T.C."



CONTRATO No. SDGM-GOM-LP-2-10/23

NOVENA.- SUPERVISIÓN DE LOS TRABAJOS.

"EL S.T.C.", a través de los representantes que para tal efecto designe en su oportunidad por escrito, tendrá el derecho de supervisar en todo tiempo los trabajos objeto del contrato y dar a "EL CONTRATISTA" por escrito y/o Bitácora de Obra las instrucciones que estimen pertinentes relacionadas con su ejecución, en la forma convenida y con las modificaciones que en su caso ordene "EL S.T.C."

Es facultad de "EL S.T.C." realizar la inspección de todos los materiales que vayan a usarse en la ejecución de los trabajos en los lugares de adquisición o de fabricación, siendo responsabilidad de "EL CONTRATISTA" el riesgo de transportación, manejo e instalación final en el sitio de los trabajos.

DÉCIMA.- RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS.

La recepción de los trabajos, ya sea total o parcial, se realizará conforme a los conceptos convenidos y demás estipulaciones de este contrato y a lo señalado en los lineamientos, requisitos y plazos que para tal efecto establece la Ley de Obras Públicas de la Ciudad de México, el Reglamento de la Ley de Obras Públicas del Distrito Federal, bajo las modalidades que la misma prevé; así como los ordenamientos, documentos y anexos señalados en la declaración II.5 del presente contrato, reservándose "EL S.T.C." el derecho de reclamar por trabajos faltantes o mal ejecutados.

"EL CONTRATISTA" comunicará por escrito a "EL S.T.C." la terminación de los trabajos que le fueron encomendados dentro de los diez días hábiles anteriores a la fecha de terminación de los trabajos, y "EL S.T.C." verificará dentro de los treinta días hábiles siguientes de dicha comunicación que estén debidamente concluidos en la fecha estipulada en la Cláusula Tercera del presente contrato, una vez que se haya constatado la terminación, "EL S.T.C." procederá a su recepción dentro de los veinte días hábiles siguientes.

En caso de que "EL CONTRATISTA" no ajuste la póliza de fianza a que se refiere el penúltimo párrafo del numeral 1 de la Cláusula Séptima del presente contrato y la entrega recepción no se pueda llevar a cabo por este motivo, se considerará a los trabajos objeto de este contrato como no entregados y se penalizará la prolongación de la entrega en la misma forma que se establece en el inciso b de la Cláusula Décima Cuarta del presente contrato, para los atrasados en la terminación de los mismos.

La liquidación de la obra pública deberá efectuarse en un período que no excederá de cien días hábiles posteriores a la fecha de recepción de los trabajos, para lo cual "EL S.T.C." notificará con la debida anticipación a "EL CONTRATISTA" para los efectos procedentes. De no llegar a una liquidación acordada entre las partes, "EL S.T.C." procederá a realizarla unilateralmente, en cuyo caso, de existir un saldo a favor de "EL CONTRATISTA", el pago será consignado ante un juez competente.

"EL S.T.C." podrá efectuar recepciones parciales cuando a su juicio existieran trabajos terminados y sus partes sean identificables y susceptibles de utilizarse.

DÉCIMA PRIMERA.- REPRESENTANTE DE "EL CONTRATISTA".

"EL CONTRATISTA" se obliga a nombrar por escrito anticipadamente a la iniciación de los trabajos objeto de este contrato, a un representante permanente que obrará en el sitio de realización de los mismos como superintendente de construcción, el cual deberá tener poder amplio y suficiente para tomar decisiones en todo lo relativo al cumplimiento de este contrato. "EL S.T.C." se reserva el derecho de su aceptación, el cual podrá ejercer en cualquier tiempo.



CONTRATO No. SDGM-GOM-LP-2-10/23

DÉCIMA SEGUNDA.- RELACIONES LABORALES.

"EL CONTRATISTA", como empresario y patrón del personal cuyos servicios ocupe con motivo de los trabajos materia del contrato, será el único responsable de las obligaciones derivadas de las disposiciones legales y demás ordenamientos en materia de trabajo y de seguridad social. "EL CONTRATISTA" conviene por lo mismo en responder de todas las reclamaciones que sus trabajadores presentaren en su contra o en contra de "EL S.T.C." en relación con los trabajos del presente contrato y a resarcir a "EL S.T.C." de cualquier daño o perjuicio que se le causare por tal motivo.

DÉCIMA TERCERA.- RESPONSABILIDADES DE "EL CONTRATISTA".

"EL CONTRATISTA" se obliga a:

- a. Que los materiales y equipos que se utilicen en los trabajos objeto de este contrato, cumplan con las especificaciones establecidas por "EL S.T.C."
- b. Que la realización de todas y cada una de las partes de la obra objeto del presente contrato, se efectúen a satisfacción de "EL S.T.C.", conforme a la correcta ejecución de los trabajos.
- c. Responder por su cuenta y riesgo de los defectos y vicios ocultos de los mismos y de los daños y perjuicios que por inobservancia o negligencia de su parte se lleguen a causar a "EL S.T.C." o a terceros, en cuyo caso se hará efectiva la garantía otorgada para el cumplimiento del contrato, hasta por el monto total de la misma.
- d. No ceder a terceras personas físicas o morales sus derechos y obligaciones derivadas de este contrato y sus anexos, con excepción de los derechos de cobro sobre las estimaciones por trabajos ejecutados, en cuyo supuesto se deberá contar con la conformidad previa y por escrito de "EL S.T.C."
- e. "EL CONTRATISTA" será el único responsable de la ejecución de los trabajos en los términos del presente contrato, y deberá sujetarse a todos los reglamentos, normas técnicas y ordenamientos de las autoridades competentes en materia de construcción y afines. "EL CONTRATISTA" se compromete y obliga a respetar y acatar todas y cada una de las disposiciones que en materia de seguridad se estipula en el Procedimiento de Control de Accesos y Supervisión de la Seguridad en trabajos a realizar por compañías contratistas en diferentes Áreas del S.T.C., así como los que se establezcan en el catálogo de conceptos y bases técnicas. "EL CONTRATISTA" acepta que "EL S.T.C." le niegue el acceso al lugar de los trabajos o le retire a su personal por la inobservancia de las Normas de Seguridad; por lo que "EL CONTRATISTA" está obligado a que su personal utilice el equipo de seguridad y protección mínimos que marcan las normas de "EL S.T.C."
- f. En el caso de que durante la ejecución de los trabajos, se requiera la realización de cantidades de trabajo adicionales a las previstas originalmente, "EL CONTRATISTA" deberá notificarlo por escrito a "EL S.T.C." para que de ser procedentes este último las autorice, por lo que "EL CONTRATISTA" sólo podrá ejecutar las cantidades de trabajos adicionales que, en su caso, sean autorizadas por "EL S.T.C.", una vez que cuente con la autorización por escrito o en la Bitácora por parte del residente de obra de "EL S.T.C.", salvo que se trate de situaciones de emergencia en las que no sea posible esperar su autorización. Cuando sea "EL S.T.C." el que requiera de la ejecución de cantidades de trabajos adicionales, éstas deberán ser autorizadas y registradas en la Bitácora por el residente de "EL S.T.C."

Las responsabilidades y los daños y perjuicios que resulten a terceros por su inobservancia, serán en su totalidad a cargo de "EL CONTRATISTA".

DÉCIMA CUARTA.- PENAS CONVENCIONALES.

"EL S.T.C." tendrá la facultad de verificar si los trabajos objeto de este contrato, se están ejecutando por "EL CONTRATISTA" de acuerdo con el programa vigente de montos mensuales de ejecución de los trabajos, para lo cual "EL



CONTRATO No. SDGM-GOM-LP-2-10/23

S.T.C." comparará periódicamente los avances de la obra. Asimismo verificará que "EL CONTRATISTA" presente las estimaciones correspondientes a los trabajos ejecutados respetando las fechas de corte fijadas en el presente contrato.

En su caso, "EL S.T.C." procederá a:

- a. Si como consecuencia de la comparación, el avance de la obra es menor de lo que debió realizarse por causa imputable a "EL CONTRATISTA", retener en total una tasa mensual del 5% (cinco por ciento) de la diferencia entre el importe de los trabajos que debieron realizarse y el importe de lo realmente ejecutado, hasta la fecha de la revisión. Por lo tanto mensualmente se hará la retención y en su caso la devolución, siempre y cuando "EL CONTRATISTA" recupere el atraso o una proporción del mismo.
- b. Aplicar, por mora en la entrega de la obra, que sea imputable a "EL CONTRATISTA", una pena convencional equivalente al 0.1% (cero punto uno por ciento) más el Impuesto al Valor Agregado sobre el monto de la obra pendiente por ejecutar conforme al programa de ejecución del presente contrato o convenio correspondiente y se aplicará por cada día natural de retraso en la entrega de la obra.
- c. En caso de que "EL CONTRATISTA" no presente las estimaciones correspondientes a los trabajos ejecutados, respetando las fechas de corte fijadas para tal efecto, "EL S.T.C." aplicará una sanción igual al 1% (uno por ciento) más el Impuesto al Valor Agregado del monto programado de las estimaciones que debió presentar.

Si como consecuencia de la ejecución de los trabajos objeto de este contrato resultare afectada la operación de "EL S.T.C.", "EL CONTRATISTA" se hará acreedor a una sanción económica cuyo monto se calculará de acuerdo al grado de afectación ocasionado a "EL S.T.C." sin perjuicio del costo que resulte de la reparación material del desperfecto, mismo que será por cuenta de "EL CONTRATISTA".

En la determinación de las sanciones por demoras en el programa, se considerarán aquellas causas que sean imputables a "EL CONTRATISTA", excluyéndose las que hayan sido motivadas por caso fortuito, fuerza mayor o cualquier otra causa que no sea imputable a "EL CONTRATISTA".

Independientemente de la aplicación de las penas convencionales señaladas anteriormente, "EL S.T.C." podrá optar entre exigir el cumplimiento de este contrato o la rescisión del mismo.

En caso de que "EL S.T.C." opte por la rescisión del contrato en términos de la Ley de Obras Públicas de la Ciudad de México, aplicará a "EL CONTRATISTA" una sanción consistente en un porcentaje del valor del contrato, que podrá ser, hasta por el monto de la garantía de cumplimiento.

Las cantidades que resulten de la aplicación de las penas convencionales que se impongan a "EL CONTRATISTA", se harán efectivas con cargo a las cantidades que le han sido retenidas en los términos de dicha Ley, aplicando si da lugar a ello, la fianza otorgada conforme a lo establecido en la propia Ley.

En caso de que "EL S.T.C." proceda a rescindir el contrato, se hará efectiva la fianza respectiva y se abstendrá de cubrir los importes resultantes de trabajos ejecutados aún no pagados hasta que se integre la liquidación correspondiente.

En caso de que no se terminen los trabajos, al elaborar la liquidación de los trabajos ejecutados, todas las retenciones se le abonarán a "EL CONTRATISTA", haciéndole los cargos que procedan por la no conclusión de los mismos.

DÉCIMA QUINTA.- SUSPENSIÓN, TERMINACIÓN ANTICIPADA Y RESCISIÓN ADMINISTRATIVA DEL CONTRATO.

La suspensión, terminación anticipada y rescisión administrativa del presente contrato, será de conformidad con lo siguiente:

"EL S.T.C." podrá por causa justificada suspender temporalmente, en todo o en parte, la obra contratada.



CONTRATO No. SDGM-GOM-LP-2-10/23

Asimismo "EL S.T.C." podrá anticipadamente dar por terminado el presente contrato cuando concurren razones de interés general.

"EL S.T.C." podrá rescindir administrativamente el presente contrato en caso de incumplimiento de las obligaciones a cargo de "EL CONTRATISTA".

En los casos de suspensión, rescisión y terminación anticipada por causas imputables a "EL S.T.C.", éste pagará los gastos no recuperables de "EL CONTRATISTA"; si son imputables a éste, "EL CONTRATISTA" pagará a "EL S.T.C." los sobrecostos correspondientes a la obra faltante de ejecutar.

"EL S.T.C.", será el facultado para decretar la suspensión, terminación anticipada y rescisión administrativa del presente contrato, en términos del artículo 71 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas del Distrito Federal en los siguientes términos:

- I. La suspensión sólo podrá darse por causas de interés general, caso fortuito y fuerza mayor, debiéndose emitir un dictamen que la sustente y comunicándola por escrito a "EL CONTRATISTA", debiendo levantarse acta circunstanciada en la que se haga constar el estado que guardan los trabajos en ese momento.

Como consecuencia de la suspensión, también se suspenderá los efectos del contrato, por el tiempo que dure la misma.

"EL CONTRATISTA" podrá por las mismas causas suspender los trabajos, debiendo dar aviso por escrito de inmediato a "EL S.T.C.", a fin de que este en un plazo de veinte días hábiles resuelva respecto de la procedencia de la suspensión, avisando por escrito a "EL CONTRATISTA", y en su caso tratar de solucionar las causas de la suspensión.

Una vez desaparecidas las causas de la suspensión, las partes podrán celebrar convenio a fin de reprogramar los trabajos en caso de que proceda conforme a la Ley, debiendo levantarse acta circunstanciada en la que se haga constar el estado que guardan los trabajos hasta esa fecha.

- II. La terminación anticipada del presente contrato, sólo procederá por causas de interés general, caso fortuito o fuerza mayor y cuando "EL S.T.C." lo considere conveniente a sus intereses, debiendo comunicarlo a "EL CONTRATISTA" por escrito, a fin de que interrumpa los trabajos y acuda a finiquitar el presente contrato.

"EL CONTRATISTA" únicamente podrá solicitar la terminación anticipada del presente contrato, cuando previamente hubiere existido una suspensión debidamente justificada. Dicha solicitud de terminación deberá efectuarse por escrito a "EL S.T.C.", el cual en un plazo de veinte días hábiles deberá manifestarse al respecto, comunicando por escrito a "EL CONTRATISTA" su determinación.

En los casos en que sea "EL S.T.C." el que determine la terminación anticipada por causas de interés general, pagará a "EL CONTRATISTA" los trabajos efectuados, así como los gastos no recuperables, los materiales y equipos adquiridos en bodega o en proceso de fabricación y demás conceptos que deban considerarse, siempre que estén debidamente comprobados y se relacionen directamente con el contrato.

Asimismo las partes contratantes convienen en que el contrato podrá terminarse en forma anticipada, sin responsabilidad para "EL S.T.C.", cuando las autoridades fiscales detecten incumplimiento de obligaciones fiscales a cargo de "EL CONTRATISTA".

- III. En caso de rescisión administrativa del presente contrato por causas imputables a "EL CONTRATISTA", "EL S.T.C." le notificará a éste del inicio del procedimiento de rescisión, otorgándole un plazo de 5 días hábiles para que manifieste lo que a su derecho convenga, además, podrá interrumpir los trabajos instrumentando para tal efecto un acta circunstanciada del estado en que se encuentra la obra, con o sin presencia de "EL CONTRATISTA", y podrá tomar posesión de la obra para hacerse cargo del inmueble y de las instalaciones respectivas.



CONTRATO No. SDGM-GOM-LP-2-10/23

En caso de decretarse en definitiva la rescisión, "EL S.T.C." procederá a hacer efectiva la garantía de cumplimiento de contrato y se abstendrá de cubrir los importes resultantes de trabajos ejecutados aún no pagados, hasta que se integre la liquidación correspondiente, lo que deberá efectuarse dentro de los treinta días hábiles siguientes a la fecha de notificación de la rescisión. En dicha liquidación deberán tomarse en cuenta los materiales y equipos adquiridos o en proceso de fabricación, el sobre costo de los trabajos aún no ejecutados, así como lo relativo a la recuperación de los materiales y equipos, que en su caso, le hayan sido entregados.

DÉCIMA SEXTA.- CONTROVERSIAS POR ASPECTOS TÉCNICOS Y/O ADMINISTRATIVOS.

Cuando existan discrepancias que se susciten con motivo de la interpretación en la aplicación del procedimiento de Licitación Pública Nacional número SDGMLP-N10-2023, cláusulas del contrato o cualquier otro documento o condición que rijan las condiciones de pago del contrato, motivados por aspectos de carácter técnico o administrativo, "EL CONTRATISTA" podrá solicitar la conciliación ante el Órgano Interno de Control en "EL S.T.C.", la que se llevará a cabo de conformidad con el procedimiento de conciliación establecido en el artículo 80 de la Ley de Obras Públicas de la Ciudad de México.

DÉCIMA SÉPTIMA.- LEGISLACIÓN APLICABLE.

Las partes se obligan a sujetarse estrictamente para la ejecución de la obra objeto de este contrato a todas y cada una de las Cláusulas que lo integran, sus anexos y demás documentos mencionados en la declaración II.5 de este contrato, así como a los términos, lineamientos, procedimientos y requisitos que se establecen en la Ley de Obras Públicas de la Ciudad de México, el Reglamento de la Ley de Obras Públicas del Distrito Federal, las Políticas Administrativas, Bases y Lineamientos en Materia de Obra Pública, Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal y demás normas y disposiciones administrativas que le sean aplicables.

DÉCIMA OCTAVA.- PROPIEDAD DE LOS TRABAJOS Y DERECHOS DE AUTOR.

"EL CONTRATISTA" conviene en que no podrá divulgar por medio de publicaciones, conferencias, informes o cualquier otra forma, los datos y resultados obtenidos de los trabajos objeto de este contrato, sin la autorización expresa y por escrito de "EL S.T.C.", pues dichos datos, resultados e información son propiedad única y exclusiva de "EL S.T.C."

"EL CONTRATISTA" asume cualquier responsabilidad por las violaciones que se causen en materia de derechos de autor, con respecto al uso de las técnicas de que se vale para llevar a cabo la obra objeto del presente contrato.

DÉCIMA NOVENA.- SUBCONTRATACIÓN.

"EL CONTRATISTA", mediante documento 2A.b) de su propuesta, manifiesta que no subcontratará ninguna parte de los trabajos, por lo que será el único responsable de la ejecución de los trabajos ante "EL S.T.C."

VIGÉSIMA.- OTRAS OBLIGACIONES DE "EL CONTRATISTA".

"EL CONTRATISTA" acepta que de las estimaciones que se le cubran se le hagan las siguientes deducciones:

I. Derechos por la supervisión y revisión de las obras o proyectos integrales sujetos a contrato:

- a) El equivalente al 1.5% (uno punto cinco por ciento) sobre el total de cada una de las estimaciones que presente "EL CONTRATISTA" antes de impuestos y/o deductivas y, en su caso, sobre la liquidación al momento del pago, de las obras o proyectos integrales sujetos a contrato que se realicen en la Ciudad de México, en términos de la legislación de la materia, de conformidad con el artículo 184, Fracción I, inciso a), del Código Fiscal de la Ciudad de México.

II. Derechos por los servicios de inspección, control y vigilancia de los contratos de obra pública que se realicen en la Ciudad de México, según el caso, se aplicará lo siguiente:

- a) El 2.0% (dos punto cero por ciento), en Obra Pública financiada exclusivamente con recursos locales, sobre las estimaciones antes de cualquier impuesto y/o deductiva y, en su caso, sobre la liquidación al momento de su pago, de conformidad con el Artículo 184, Fracción II, inciso a), del Código Fiscal de la Ciudad de México.

VIGÉSIMA PRIMERA.- JURISDICCIÓN Y COMPETENCIA.

En caso de posibles controversias derivadas de la interpretación de la Ley de Obras Públicas de la Ciudad de México, del Reglamento de la Ley de Obras Públicas del Distrito Federal, o bien, por incumplimiento de las cláusulas del presente contrato, o por la aplicación supletoria de leyes a los aspectos no expresamente estipulados en el texto de las mismas, las partes se someten a la jurisdicción de los tribunales competentes en la Ciudad de México, razón por la cual "EL CONTRATISTA" renuncia al fuero que pudiera corresponderle por su domicilio presente o por el que en lo futuro pudiera adquirir, o por cualquier otra causa legal.

VIGÉSIMA SEGUNDA.- CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN.

"EL CONTRATISTA" deberá considerar y mantener como confidencial la información propiedad exclusiva de "EL S.T.C." y la que se le proporcione para el cumplimiento de sus obligaciones contraídas a través del presente Contrato y no podrá usarla o reproducirla total ni parcialmente para fines diversos de los estipulados en el mismo, sin el consentimiento previo y por escrito de "EL S.T.C."

"EL CONTRATISTA" garantizará que dicha información será revelada a sus empleados únicamente en la medida que necesiten conocerla y no hacer anuncio, tomar fotografía o proveer información alguna a cualquier miembro del público, la prensa, entidad comercial o cualquier cuerpo oficial, a menos que haya obtenido el previo consentimiento por escrito de "EL S.T.C."

Con el objeto de cumplir con las obligaciones anteriores, "EL CONTRATISTA" conviene en tomar todas las medidas necesarias para asegurar que su personal mantenga dicha información en la más estricta confidencialidad, incluyendo en forma enunciativa y no limitativa, el requerir la celebración de contratos de confidencialidad con sus empleados y el instituir medidas de seguridad.

"EL CONTRATISTA" deberá señalar los documentos que entregue a "EL S.T.C.", en la etapa del procedimiento de Licitación Pública Nacional número SDGMLP-N10-2023, en la celebración del contrato o en el desarrollo de los trabajos, que contengan información clasificada como confidencial o reservada, siempre que tenga el derecho de clasificarse con tal carácter, de conformidad con las disposiciones legales aplicables, y salvo aquella información que sea del dominio público, que sea divulgada por causas ajenas a "EL S.T.C."; por disposición legal u orden judicial.

De igual forma, ambas partes reconocen y aceptan en considerar como confidencial y reservada toda aquella información técnica, legal, administrativa, contable, financiera, documentada en cualquier soporte material que se haya desarrollado y esté relacionada directa o indirectamente con el procedimiento de Licitación Pública Nacional número SDGMLP-N10-2023, o durante el desarrollo de los trabajos, así como aquella información o documentación que origine cualquier reclamo o discrepancia técnica o administrativa.

No obstante lo previsto en esta Cláusula, la obligación de confidencialidad no será aplicable a: (I) la información de dominio público; (II) la información que haya sido obtenida con anterioridad a su divulgación sin violar alguna obligación de confidencialidad; (III) la información obtenida de terceros que tengan derecho a divulgarla sin violar una obligación de confidencialidad; (IV) la información que deba ser divulgada por disposición legal o requerimiento de autoridades gubernamentales, siempre que el hecho de no divulgarla sujete a la parte requerida a sanciones civiles, penales o administrativas y (V) la parte requerida notifique a la parte afectada con toda prontitud la solicitud de dicha divulgación y no obtenga respuesta oportuna.



CONTRATO No. SDGM-GOM-LP-2-10/23

VIGÉSIMA TERCERA.- PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES.

La información confidencial de "EL CONTRATISTA" es irrenunciable, intransferible e indelegable por lo que "EL S.T.C." no podrá proporcionarla o hacerla pública, entendiéndose como confidencial los secretos: bancario, fiduciario, industrial, comercial, fiscal, bursátil y postal, cuya titularidad corresponda a particulares, sujetos de derecho internacional o a sujetos obligados cuando no involucren el ejercicio de recursos públicos, la protegida por la legislación en materia de derechos de autor o propiedad intelectual, así como aquella que presenten los particulares a los sujetos obligados, siempre que tengan el derecho a ello, establecido en las leyes o los tratados internacionales, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 6, fracciones XII y XXII, 7 y 186 de la Ley de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Rendición de Cuentas de la Ciudad de México, así como en los artículos 3, 5, 9, 12 y 16 de la Ley de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados de la Ciudad de México, salvo en los casos y excepciones previstas en la Ley de la materia.

Por lo tanto, "EL S.T.C." no podrá difundir o ceder los datos personales contenidos en el expediente administrativo relativo al presente contrato y en los demás documentos que se generen del mismo, u obtenidos en el ejercicio de sus funciones.

VIGÉSIMA CUARTA.- FACTOR DE ADJUDICACIÓN.

"EL CONTRATISTA" se obliga a mantenerse como Proveedor Salarialmente Responsable, en tanto dure el presente contrato y hasta que se lleve a cabo la entrega recepción de la Obra Publica objeto del mismo, asimismo, entregará periódicamente cada bimestre a "EL S.T.C." los documentos emitidos por la autoridad competente que permitan corroborarlo, siempre y cuando, la calidad de Proveedor Salarialmente Responsable de "EL CONTRATISTA" haya sido el factor que determinó la adjudicación de este contrato a su favor.

Enteradas las partes de su contenido, alcance y fuerza legal, el presente contrato se firma por triplicado en la Ciudad de México, a los 30 días, del mes de agosto de dos mil veintitres.

POR "EL S.T.C."

POR "EL CONTRATISTA"

ING. NAHUM LEAL BARROSO
APODERADO GENERAL

ING. PEDRO BERNAL CARRILLO
APODERADO GENERAL

RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO Y
ADMINISTRADOR DEL CONTRATO,
CONFORME AL PROGRAMA DE OBRA.

ING. DAVID REYNAGA SERRATO
SUBGERENTE DE OBRAS Y MANTENIMIENTO



GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

CIUDAD INNOVADORA Y DE DERECHOS



CONTRATO No. SDGM-GOM-LP-2-10/23

TESTIGO

[Firma manuscrita]

ING. MANUEL FERNANDO GALINDO ALTAMIRANO
GERENTE DE OBRAS Y MANTENIMIENTO

REVISIÓN JURÍDICA

[Firma manuscrita]

MTO. FERNANDO ISRAEL AGUAS BRACHO
GERENTE JURÍDICO

EL PRESENTE CONTRATO, SE REvisa EN CUANTO A SUS ASPECTOS JURÍDICOS, POR LO QUE TRATÁNDOSE DE ASPECTOS PRESUPUESTALES, ECONÓMICOS, TÉCNICOS Y OPERATIVOS, LA GERENCIA JURÍDICA ESTÁ IMPOSIBILITADA PARA AVALARLOS POR NO SER DE SU COMPETENCIA, POR OTRA PARTE, NO SE PREJUJGA SOBRE LA VERACIDAD DE LOS DATOS E INFORMACIÓN CONTENIDOS EN DICHO INSTRUMENTO JURÍDICO, MISMOS QUE QUEDAN BAJO LA MAS ESTRICTA RESPONSABILIDAD DEL ÁREA CONTRATANTE.

[Firma]
VALIDÓ: ELBR
AUTORIZÓ: LCJ
REVISÓ: YCS
[Firma]

"LA PRESENTE HOJA DE FIRMAS FORMA PARTE DEL CONTRATO NÚMERO SDGM-GOM-LP-2-10/23, QUE CELEBRAN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO Y KARISMA INGENIERÍA, S.A. DE C.V., EL 30 DE AGOSTO DE 2023."

[Firma]

Anexo II. Ejemplo de formato para sábana financiera elaborado por el autor.

CÓD.	DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO	DE CONTRATO			ESTIMACIÓN No. 1 (NORMA) SEPTIEMBRE		ESTIMACIÓN No. 2 (NORMA) OCTUBRE		ESTIMACIÓN No. 3 (NORMA) NOVIEMBRE		CANTIDAD ACUMULADA ESTIMADA	IMPORTE ACUMULADO ESTIMADO	
		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD			IMPORTE
A01	PRELIMINARES												
1	DEMOLICIÓN DE PISOS DE MÁRMOL CON HERRAMIENTA MANUAL, RETIRO DE	m ²	3550.00	\$124.60	\$442,330.00						0.00	\$0.00	
2	DEMOLICIÓN DE RECUBRIMIENTO CERÁMICO EN PISOS Y MURO CON	m ²	430.00	\$89.98	\$38,693.40						0.00	\$0.00	
A02	DESMONTAJES												
12	DESMONTAJE Y RETIRO DE MAMPARAS EXISTENTES, EL PRECIO UNITARIO	m ²	280.00	\$120.99	\$33,877.22						0.00	\$0.00	
13	DESMONTAJE Y RETIRO DE BARANDANOS EXISTENTES, PASAMANOS, POSTES, Y	m	280.00	\$78.07	\$21,860.60						0.00	\$0.00	
A03	ALBAÑILERÍA												
29	REVELACIÓN DE LA SUPERFICIE POR MEDIO DE MORTERO CEMENTO-ARENA	m ²	3656.00	\$196.83	\$719,612.80						0.00	\$0.00	
30	FABRICACIÓN EN SITIO DE HUELLA Y FRESALTE (MURDZ EN ANDEN EN TRAMOS	m	3727.94	\$5,765.66	\$21,494.28						0.00	\$0.00	
A04	ACABADOS												
44	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MÁRMOL GRIS SANTO TOMÁS EN PLACAS DE	m ²	3750.00	\$1,377.50	\$5,166,625.00						0.00	\$0.00	
45	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MÁRMOL TRAVERTINO FIORITO EN PLACAS DE	m ²	850.00	\$1,512.35	\$1,285,497.50						0.00	\$0.00	
A05	CANCELERÍA Y HERRERÍAS												
62	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BARANDAL CENTRAL DE ACERO INOXIDABLE	m	66.00	\$3,621.58	\$239,402.70						0.00	\$0.00	
63	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PASAMANOS DOBLE DE ACERO INOXIDABLE	m	96.00	\$7,098.97	\$681,501.12						0.00	\$0.00	
A06	INSTALACIÓN HIDROSANITARIA												
67	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBO DE PVC SANITARIO DE 100 MM DE	m	30.00	\$284.13	\$8,523.90						0.00	\$0.00	
68	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBO DE PVC SANITARIO DE 50 MM DE	m	36.00	\$136.74	\$4,922.64						0.00	\$0.00	
A07	MUEBLES SANITARIOS												
85	SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PRUEBAS DE INODORO CADET 3 FLOWISE RF	pza	10.00	\$5,851.59	\$58,515.90						0.00	\$0.00	
86	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TABLA DE ACERO INOXIDABLE DE 48 X 48 CM	pza	4.00	\$2,459.46	\$9,837.84						0.00	\$0.00	
A08	MAMPARAS, PUERTAS Y ACCESORIOS DE TAPAJULAS												
97	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PUERTAS Y MAMPARAS A BASE DE LÁMINA	m ²	32.50	\$9,245.67	\$300,484.28						0.00	\$0.00	
98	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PUERTAS TIPO "IMPERIAL TROQUELEADA"	m ²	28.50	\$17,257.91	\$491,830.44						0.00	\$0.00	
A09	HIDRAULICA EN NÚCLEO DE BAÑOS												
108	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBO DE COBRE TIPO "M" DE 13 mm. DIAM.	m	145.00	\$128.48	\$18,629.60						0.00	\$0.00	
109	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBO DE COBRE TIPO "M" DE 19 mm.	m	80.00	\$189.56	\$15,164.80						0.00	\$0.00	
A10	EQUIPO MINI SPRIT												
140	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONDENSADOR DE T.R. 4.0718-30348-220-1E	pza	6.00	\$31,230.68	\$187,344.08						0.00	\$0.00	
141	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MINI SPRIT MODELO MCW524 DE MUJRO	pza	6.00	\$25,874.83	\$155,248.98						0.00	\$0.00	
A11	INSTALACIÓN ELÉCTRICA												
150	SUMINISTRO, COLOCACIÓN Y PRUEBAS DE LUMINARIA DE GABINETE TIPO	pza	60.00	\$2,827.53	\$169,651.80						0.00	\$0.00	
151	SUMINISTRO DE LUMINARIA LED LINEAL CON POSIBILIDAD DE CONEXIÓN	pza	126.00	\$7,508.54	\$946,076.04						0.00	\$0.00	
A12	MOBILIARIO Y EQUIPO												
226	SILLA TIPO CAJERO CON ASIENTO Y RESPALDO MECÁNICO TIPO SECRETARIAL	pza	12.00	\$7,018.22	\$84,218.64						0.00	\$0.00	
227	LOCKER METÁLICO DE USO RUIDO CON 4 GABINETES DE 0.49 X 0.49 X 1.70 ML.	pza	4.00	\$4,392.89	\$17,571.56						0.00	\$0.00	
A13	SEÑALIZACIÓN												
238	ESTELA DE ESTACION A DOS VISTAS EN EXTERIOR (TIPO E.S.D.1.) HASTA 5.40	pza	1.00	\$147,994.36	\$147,994.36						0.00	\$0.00	
251	ESTELA DE ESTACION 2 DE 69 CM X 4.87 M DE ALTURA Y DIFERENTES	pza	1.00	\$131,379.98	\$131,379.98						0.00	\$0.00	
A14	PLANOS												
251	ELABORACIÓN DE PLANOS "COMO QUEDÓ CONSTRUIDO" DE LAS	pza	1.00	\$75,806.75	\$75,806.75						0.00	\$0.00	
252	ELABORACIÓN DE PLANOS "COMO QUEDÓ CONSTRUIDO" DE LAS	pza	1.00	\$58,000.82	\$58,000.82						0.00	\$0.00	
A15	GENERALES												
255	LIMPIEZA FINAL EN INTERIOR DE ESTACIÓN, ÁREA DE VESTIBULOS, ANDENES,	m ²	575.00	\$67.33	\$38,714.75						0.00	\$0.00	
VOLUMENES EXCEDENTES MENORES AL 25%													
1	DEMOLICIÓN DE PISOS DE MÁRMOL CON HERRAMIENTA MANUAL, RETIRO DE	m ²	0.00	\$124.60	\$0.00						0.00	\$0.00	
9	TRABAJOS DE DEMOLICIÓN DE HUELLA DE CONCRETO ARMADO EN ANDEN	m	0.00	\$305.06	\$0.00						0.00	\$0.00	
VOLUMENES EXCEDENTES MAYORES AL 25% CON P.U. RATIFICADOS													
1	DEMOLICIÓN DE PISOS DE MÁRMOL CON HERRAMIENTA MANUAL, RETIRO DE	m ²	0.00	\$124.60	\$0.00						0.00	\$0.00	
10	CARGA Y ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE LA DEMOLICIÓN A 3or KM	m ³	0.00	\$628.08	\$0.00						0.00	\$0.00	
VOLUMENES EXCEDENTES MAYORES AL 25% CON P.U. RECTIFICADOS													
11	ACARREO EN CAMIÓN A RECIPIENTES SUBSECUENTES DE MATERIALES	m ³ /km	0.00	\$16.32	\$0.00						0.00	\$0.00	
12	DESMONTAJE Y RETIRO DE MAMPARAS EXISTENTES, EL PRECIO UNITARIO	m ²	0.00	\$104.73	\$0.00						0.00	\$0.00	
VOLUMENES EXTRAORDINARIOS													
257	DESMONTAJE DE CORTINA DE ACERO CON RECUPERACIÓN, Y COLOCACIÓN DE E	pza	0.00	\$7,255.87	\$0.00						0.00	\$0.00	
258	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE LINEA DE METRO CON DIMENSIONES DE 0.69	pza	0.00	\$7,143.17	\$0.00						0.00	\$0.00	
TOTAL ESTIMACIÓN 1					\$0.00	TOTAL ESTIMACIÓN 2					\$0.00	TOTAL CONTRATO	
TOTAL ESTIMACIÓN 3					\$0.00	TOTAL ESTIMACIÓN 3					\$0.00		