



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE INGENIERÍA

SUPERVISIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE ACTIVIDADES  
QUE REALIZÓ LA DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS Y  
CONSERVACIÓN DE LA UNAM EN EL EDIFICIO  
PRINCIPAL DEL POLO UNIVERSITARIO DE  
TECNOLOGÍA AVANZADA, CAMPUS MONTERREY.

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO CIVIL

P R E S E N T A:

CÉSAR EDUARDO DE LA  
CRUZ RETA

DIRECTOR DE TESIS:  
M.I. LUIS CANDELAS RAMÍREZ



Ciudad Universitaria, México, 2014



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

DIVISIÓN DE INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA  
COMITÉ DE TITULACIÓN  
FING/DICyG/SEAC/UTIT/144/2013

Señor  
**CÉSAR EDUARDO DE LA CRUZ RETA**  
Presente

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor M.I. LUIS CANDELAS RAMÍREZ que aprobó este Comité, para que lo desarrolle usted conforme a la opción I, "Titulación mediante tesis o tesina y examen profesional", para obtener su título en INGENIERIA CIVIL.

**"SUPERVISIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE ACTIVIDADES QUE REALIZÓ LA DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS Y CONSERVACIÓN DE LA UNAM EN EL EDIFICIO PRINCIPAL DEL POLO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGÍA AVANZADA, CAMPUS MONTERREY."**

- INTRODUCCIÓN
- I. ANTECEDENTES
- II. EL PROYECTO
- III. PLANEACIÓN COSTOS Y PRESUPUESTO
- IV. LA CONTRATACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
- V. EJECUCIÓN DE LA OBRA
- VI. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS DE LA OBRA
- VII. ASPECTOS FORTUITOS DE LA OBRA
- VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- BIBLIOGRAFÍA

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el Título de ésta.

Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU"  
Cd. Universitaria a 18 de Marzo de 2014  
EL PRESIDENTE DEL COMITÉ

M. EN I. JOSÉ LUIS TRIGOS SUÁREZ

JLTS:MITI

Usted de la Uo. de la Cruz Reta

*[Firma]*  
30-04-14

*[Firma]*  
28-04-14

*[Firma]*  
30 de abril 2014

*[Firma]*  
29 de abril 14

*[Firma]*  
30 de abril de 2014

# AGRADECIMIENTOS

A mis PADRES, María Cristina Reta Carrillo y Cirilo De la Cruz Bolaños, quienes han sido mis modelos a seguir y quienes me han brindado su apoyo incondicional, no solamente durante ésta etapa de mi vida si no a lo largo de ella. Ellos que a base de esfuerzo y dedicación han tratado de hacer de mi un buen ser humano en todos los aspectos, a ellos les pertenecen todos mis logros.

A mis AMIGOS y COMPAÑEROS, quienes han sido testigos de mí accionar diario para lograr este objetivo, y de quienes yo también he sido testigo de sus ganas de mejorar día a día, dentro y fuera del ámbito profesional. A todos aquellos con quienes compartí momentos únicos, les agradezco su amistad.

A mis PROFESORES, a los que tuve la oportunidad de conocer dentro y fuera de las aulas, todos ellos que fungen como guías, motivadores y ejemplos a seguir e imitar, les agradezco la influencia que han ejercido en mi para ser la persona que soy.

A la Dirección General de Obras y Conservación, en especial al Ingeniero Miguel Ángel Bríndiz y al Ingeniero Juan Carlos Montoya Salinas por el apoyo para realizar éste proyecto de tesis.

A la FACULTAD DE INGENIERÍA que me formó académicamente los últimos 5 años, proporcionándome los conocimientos para poder desarrollarme y desempeñarme como profesionista.

Y finalmente pero no de menor importancia, quiero agradecer a la UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, mi Alma Mater, por darme la oportunidad de realizar mis estudios universitarios dentro de ella, con ella asumo el compromiso de representarla con el orgullo y respeto que se merece, siempre con el objetivo principal de dejar su nombre en alto.

# Índice

|                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>INTRODUCCIÓN</b> .....                                                                        | 1  |
| <b>Polo Universitario de Tecnología Avanzada, Campus Monterrey</b> .....                         | 1  |
| <b>Parque de Investigación e Innovación Tecnológica</b> .....                                    | 1  |
| <b>La Dirección General de Obras y Conservación</b> .....                                        | 2  |
| <b>Legislación y Normatividad</b> .....                                                          | 3  |
| <b>CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES</b> .....                                                            | 5  |
| <b>1.1 Justificación del proyecto</b> .....                                                      | 5  |
| <b>1.2 El estudio de necesidades y requerimientos</b> .....                                      | 5  |
| <b>1.3 Lineamientos de diseño y construcción</b> .....                                           | 7  |
| <b>CAPÍTULO 2. EL PROYECTO</b> .....                                                             | 9  |
| <b>2.1 Programa arquitectónico de necesidades</b> .....                                          | 9  |
| <b>2.2 Concepto preliminar</b> .....                                                             | 10 |
| <b>2.3 Análisis de superficies</b> .....                                                         | 13 |
| <b>2.5 Las imágenes conceptuales del proyecto</b> .....                                          | 19 |
| <b>2.6 Memoria descriptiva</b> .....                                                             | 22 |
| <b>2.7 Proyecto ejecutivo</b> .....                                                              | 23 |
| <b>CAPÍTULO 3. PLANEACIÓN, COSTOS Y PRESUPUESTO</b> .....                                        | 26 |
| <b>3.1 Catálogo de Conceptos</b> .....                                                           | 26 |
| <b>3.2 Análisis de precios unitarios</b> .....                                                   | 27 |
| <b>3.3 Presupuesto de obra</b> .....                                                             | 38 |
| <b>3.4 Programa de obra (barras de Gantt)</b> .....                                              | 39 |
| <b>CAPÍTULO 4. LA CONTRATACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> .....                          | 42 |
| <b>4.1 El origen y la asignación de los recursos financieros</b> .....                           | 42 |
| <b>4.2 Normatividad de obras de la UNAM</b> .....                                                | 45 |
| <b>4.3 Modalidades de contratación de obras y de servicios relacionados con las mismas</b> ..... | 46 |
| <b>4.4 El contrato</b> .....                                                                     | 51 |
| <b>CAPÍTULO 5. EJECUCIÓN DE LA OBRA</b> .....                                                    | 57 |
| <b>5.1 Previo al inicio de los trabajos</b> .....                                                | 57 |
| <b>5.2 Supervisión de la obra</b> .....                                                          | 58 |
| <b>5.3 Control de obra</b> .....                                                                 | 61 |
| <b>CAPÍTULO 6. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS DE LA OBRA</b> .....                                     | 75 |

|                                                                                                |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 6.1 Control documental.....                                                                    | 75         |
| 6.2 Avance de obra .....                                                                       | 75         |
| 6.3 Números generadores .....                                                                  | 76         |
| 6.4 Estimación de obra .....                                                                   | 79         |
| 6.5 Proceso administrativo para el pago de estimaciones.....                                   | 81         |
| 6.6 La bitácora .....                                                                          | 83         |
| 6.7 Cierre administrativo de obra .....                                                        | 86         |
| 6.8 Actas de entrega – recepción de obra .....                                                 | 91         |
| 6.9 El proceso para la entrega de obra a la Dirección General del Patrimonio Universitario ... | 93         |
| <b>CAPÍTULO 7. ASPECTOS FORTUITOS DE LA OBRA .....</b>                                         | <b>95</b>  |
| 7.1 Retraso en la ejecución de la obra .....                                                   | 95         |
| 7.2 El clima .....                                                                             | 95         |
| 7.3 Situación de las erogaciones durante el proceso de la obra.....                            | 96         |
| 7.4 La sanción aplicable por el atraso de obra .....                                           | 97         |
| <b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>                                                     | <b>101</b> |
| <b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>                                                                      | <b>103</b> |

# INTRODUCCIÓN

## **Polo Universitario de Tecnología Avanzada, Campus Monterrey**

El Polo Universitario de Tecnología Avanzada (PUNTA) es un espacio físico de la UNAM ubicado en el Parque de Investigación e Innovación Tecnológica (PIIT), que facilita la transferencia del conocimiento tecnológico, de investigación, de recursos humanos y culturales generados en la universidad, a instituciones públicas, privadas y empresas basadas en el conocimiento.

El PUNTA está integrado por un edificio principal, un edificio de laboratorios y un centro cultural con teatro. El uso de suelo es exclusivamente para construcciones dedicadas a la investigación y para sus correspondientes servicios y apoyo.

Dicho polo contribuirá al avance de los sectores productivos de la región con tres pilares fundamentales: desarrollo tecnológico e innovación, docencia y difusión cultural. Para ello, las facultades de Química e Ingeniería, el Instituto de Ingeniería y el Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada de esta casa de estudios participarán desde un inicio en los programas del PUNTA, que pondrán especial énfasis en áreas como diseño mecánico, mecatrónica y nanotecnología.

También se hará la investigación para atender los problemas del uso de aguas residuales y materiales peligrosos, y se trabajará en temas relacionados con tecnología farmacéutica y química de alimentos. Además, en la ciudad de Monterrey estarán disponibles maestrías para complementar la oferta educativa de las universidades locales, entre las que se encuentran: ingeniería automotriz, mecánica y química. Este polo permitirá a la Universidad integrar en un solo espacio una oferta docente de investigación y desarrollo tecnológico asociada a empresas para realizar innovación, además de cumplir con una vertiente cultural.<sup>1</sup>

## **Parque de Investigación e Innovación Tecnológica**

El Parque de Investigación e Innovación Tecnológica (PIIT) es un parque tecnológico y científico de cuarta generación basada en el modelo de triple hélice, el cual es una alianza entre gobierno, universidades e iniciativa privada para buscar el crecimiento económico vía la innovación.

El PIIT es una de las principales estrategias del proyecto “Nuevo León Economía y Sociedad del Conocimiento” el cual tiene como visión a largo plazo el aumento del PIB per cápita del estado,

---

<sup>1</sup> (100 U.N.A.M., 2008)

mediante las industrias y actividades del conocimiento, así como fomentar la cultura de innovación en el estado.<sup>2</sup>

El PIIT está ubicado en el kilómetro 10 de la nueva autopista al aeropuerto Mariano Escobedo, donde se concentra el 40% de la industria de Monterrey, tiene una superficie total de 70 hectáreas, 50 hectáreas que se empezarán a desarrollar y 20 hectáreas más que se dejarán de reserva para empresas del conocimiento y/u otros centros de investigación y desarrollo. Contará con infraestructura y servicios de clase mundial necesaria para albergar 30 Centros de Investigación dedicados a la Innovación y Desarrollo (I + D), así como al desarrollo de empresas de base tecnológica.

El objetivo del parque es concentrar y fomentar un esfuerzo de innovación y desarrollo tecnológico y facilitar la transferencia tecnológica al sector productivo, además de fomentar la creación y el crecimiento de los parques de investigación e innovación tecnológica, así como la creación y fortalecimiento de centro de investigación e innovación tanto del sector público y privado como de instituciones de educación superior en el estado de Nuevo León.

El parque sirve como detonador del desarrollo del área, atrayendo no solo industria, sino también áreas de servicio, comercios y zonas residenciales.

Las áreas que se buscan desarrollar en el parque son:

1. Biotecnología.
2. Nanotecnología.
3. Mecatrónica y manufactura avanzada.
4. Tecnologías de Información y Comunicaciones.
5. Salud.<sup>3</sup>

## **La Dirección General de Obras y Conservación**

La Dirección General de Obras y Conservación (DGOC) es la dependencia de la UNAM encargada de llevar a cabo, dentro de otras funciones, la adjudicación de contratos; coordinación, supervisión y evaluación de la ejecución de planes, estudios, anteproyectos y proyectos ejecutivos de construcción de obras, conservación y mantenimiento. Por tal motivo se considera conveniente mencionarla así como mencionar una breve relación de las funciones que realiza.

La DGOC es una dependencia administrativa y de servicio, cuyo objetivo fundamental es coadyuvar en el cumplimiento de los fines sustantivos de la UNAM, mediante la planeación, proyecto y construcción de obras de la ampliación requeridas; así como la conservación, rehabilitación y mantenimiento de las edificaciones, espacios abiertos, equipo e instalaciones electromecánicas

---

<sup>2</sup> (Nuevo León Economía y Sociedad del Conocimiento, 2013)

<sup>3</sup> (Gobierno de Nuevo León, 2009)

existentes que forman parte del patrimonio inmobiliario institucional.<sup>4</sup> Tiene como objetivo mantener en óptimas condiciones la Planta Física de la UNAM, con fundamento en la Legislación Universitaria.<sup>5</sup>

Algunas de las funciones que realiza la dependencia para llevar a cabo este objetivo, se distinguen las siguientes:

- I. Elaborar los Planes Maestros Inmobiliarios y sus correspondientes Programas Anuales de Obra;
- II. Emitir dictámenes sobre capacidad técnica de las entidades para adjudicar los contratos de obras de reacondicionamiento, mantenimiento y conservación;
- III. Elaborar los Programas de Conservación y Mantenimiento Mayor de Instalaciones, Sistemas, Infraestructura y Equipo;
- IV. Proporcionar, regular o gestionar los servicios urbanos que requieren las entidades y dependencias dentro del Campus de Ciudad Universitaria;
- V. Conservar en óptimo estado la infraestructura, vialidades, y áreas verdes y deportivas de las entidades y dependencias universitarias;
- VI. Planear, normar y vigilar el crecimiento, diseño y construcción de los espacios universitarios según su género, y
- VII. Proponer al Comité Asesor de Obras de la UNAM, en coordinación con la Oficina del Abogado General, la actualización de la normatividades que regula el proceso de planeación, programación, contratación de obras y servicios relacionados con la misma.<sup>6</sup>

## Legislación y Normatividad

La Dirección General de Legislación Universitaria (DGELU) se ocupa del desahogo de consultas, otorga asesorías, difunde la Legislación Universitaria a través de un intenso programa editorial, a través de cursos y talleres de divulgación.

Se encarga del estudio, revisión y formulación de proyectos normativos. De la revisión, validación, elaboración, registro y depósito de los contratos, convenios y demás instrumentos consensuales en que la Universidad es parte.

Asimismo mantiene actualizado los servicios informáticos de difusión de la legislación que a través de la página web de la Oficina del Abogado General, donde se pueden encontrar las principales disposiciones de interés normativo publicados en Gaceta UNAM, los Criterios de Interpretación de la Legislación Universitaria, la Compilación de los Acuerdos Rectorales y un listado de los convenios

---

<sup>4</sup> (Secretaría Administrativa, 2008)

<sup>5</sup> (DGOC, 2011)

<sup>6</sup> (Gaceta, UNAM, 2001)

vigentes celebrados por la UNAM; y es responsable del Acervo de la Legislación Universitaria, que es un área especializada encargada de recopilar, organizar y mantenerlo actualizado con información legislativa histórica y vigente. A disposición de toda la comunidad universitaria que permite conocer el origen y evolución de la normatividad que la rige.<sup>7</sup>

De los documentos en los que se basa la Dirección General de Obras como dependencia de la UNAM para poder ejercer sus funciones sobresalen la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, La Ley Orgánica de la Universidad Nacional Autónoma de México y la Ley Federal del Trabajo, en lo aplicable, así como en las Políticas en Materia de Obra y Servicios Relacionados con la misma de la UNAM.

---

<sup>7</sup> (DGELU, 2006)

# CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES

## 1.1 Justificación del proyecto

El PIIT es una de las principales estrategias del proyecto Economía y Sociedad del Conocimiento fundamentado en una alianza entre el gobierno federal y estatal, universidades públicas y privadas, empresas y centros de investigación, para buscar el crecimiento económico de la región vía el desarrollo tecnológico, la investigación científica y la innovación. Tiene como visión a largo plazo el aumento del PIB per cápita del estado, mediante las industrias y actividades del conocimiento, así como fomentar la cultura de innovación en el estado.

De la experiencia internacional, se ha comprobado que la instalación de un parque científico-tecnológico en una región actúa como un núcleo y acelerador para la innovación, al conjuntar en un solo lugar: recursos humanos especializados y altamente calificados, infraestructura científica y tecnológica de primer nivel e incubadoras y plantas piloto. Por ello, el Gobierno del Estado de Nuevo León comienza en 2005 como la instalación del primer Parque de Investigación e Innovación Tecnológica (PIIT) en la región, bajo el concepto de la triple hélice.

La UNAM es invitada a formar parte de este recinto con el Polo Universitario de Tecnología Avanzada; PUNTA tiene la misión de estimular nuevas oportunidades de colaboración y vinculación entre la UNAM y el ámbito de extensión del PIIT con actividades de docencia y capacitación; investigación y desarrollo tecnológico; capital intelectual especializado y promoción cultural. Lo anterior alineado a la estrategia del PIIT.

Tiene la visión de ser un Polo Universitario generador y promotor de actividades que favorezcan el intercambio de conocimiento, tecnologías, iniciativas de innovación y actividades culturales en la región norte del país. Se plantea un objetivo general el cual consiste en vincular las capacidades de la UNAM en investigación, desarrollo tecnológico (I+D), innovación y culturales, así como de sus recursos humanos en la región norte del país.<sup>8</sup>

## 1.2 El estudio de necesidades y requerimientos

Para que un país se mantenga competitivo requiere de desarrollar productos innovadores y asimilar nuevas tecnologías rápidamente. Para lograrlo, necesita de una plataforma de conocimiento acumulativa y participativa, que además de permitir la creación de nuevo

---

<sup>8</sup> (Conservación, 2008)

conocimiento, facilite las interacciones entre los diferentes actores que intervienen en la transferencia del mismo.

México además de implementar reformas estructurales, debe de incrementar su inversión en investigación y desarrollo tecnológico (I+D), la cual ha demostrado ser rentable en el largo plazo al maximizar la capacidad de innovación en los países.

Ahora bien, la economía de México también se diferencia por regiones. Las entidades más competitivas de México son también las más integradas a la economía global, al conjuntar una serie de condiciones que les permiten aprovechar mejor las oportunidades: capital humano calificado y una alta inversión en infraestructura física, tecnológica y de telecomunicaciones. Así, el Distrito Federal y el estado de Nuevo León se posicionan como los dos primeros lugares según el Índice de Competitividad Internacional.

El gobierno estatal en conjunto con las universidades, empresas y ciudadanos, se dio a la tarea de identificar los sectores económicos estratégicos y definir las áreas tecnológicas de mayor impacto en la competitividad de los sectores.

*Tabla 1.2.1 Sectores estratégicos.*

| Sectores económicos estratégicos                                                                                                                                                                                                                                                                            | Áreas de enfoque para el desarrollo                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automotriz y autopartes</li> <li>• Electrodomésticos</li> <li>• Tecnologías de la información</li> <li>• Servicios médicos y ciencias de la salud</li> <li>• Agroalimentario</li> <li>• Nanotecnología</li> <li>• Biotecnología</li> <li>• Aeroespacial</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnologías de la información</li> <li>• Ciencias de la salud</li> <li>• Biotecnología</li> <li>• Mecatrónica y manufactura avanzada</li> <li>• Nanotecnología</li> </ul> |

La premisa principal implica crear trabajos de “mentefactura” mejor remunerados y compañías basadas en la innovación, que incrementen el ingreso per cápita de sus habitantes. Y que por ello se ubique Nuevo León entre las regiones de mayor crecimiento económico y cultural a nivel mundial.

Las estrategias, acciones y proyectos clave derivados de estos estudios de prospectiva dieron por resultado en 2004 la creación del programa Monterrey Ciudad Internacional del Conocimientos (MTYCIC).

El modelo del programa MTYCIC se basa en: una cultura del conocimiento, el establecimiento de una política de estado y la asignación suficiente de recursos, roles claros y definidos de sus participantes, la definición de áreas del conocimiento en las que se enfoca el programa, las organizaciones para impulsarlas e implementar los programas y actividades clave, la medición del avance y los resultados, y su impacto en la creación de valor para los ciudadanos, las instituciones y las empresas.

La visión de este programa es la de fomentar el hábito de la innovación en cada habitante del estado y aumentar el PIB per cápita estatal mediante las industrias y actividades del conocimiento. Para ello establece un plan de trabajo de hasta 25 años - revisable cada tres -. Asimismo integra un sistema de indicadores que permite evaluar los avances y resultados del mismo. (Figura 1.2.1)

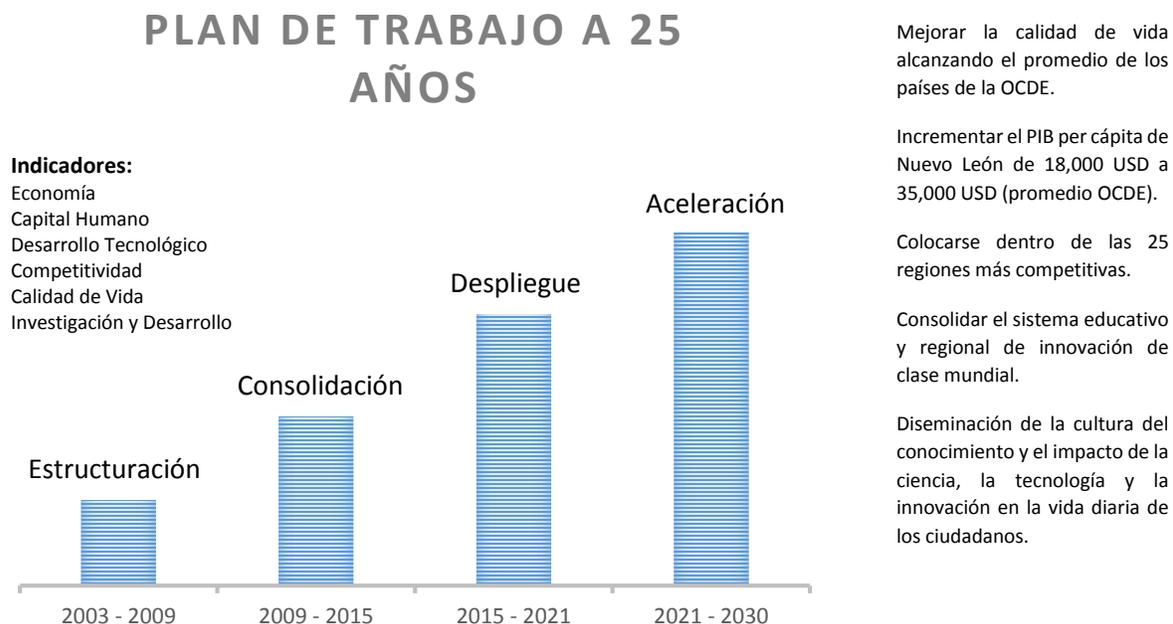


Figura 1.2.1. Plan de trabajo a 25 años.

Ahora bien, el instrumento del estado de Nuevo León en el que se establecen las políticas y prioridades de investigación y desarrollo científico tecnológico e innovación a mediano y largo plazo es el Programa Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación. La finalidad de éste es la de impulsar el desarrollo económico y social a través del conocimiento y la innovación, según se define en la Ley de Impulso al Conocimiento y a la Innovación Tecnológica para el Desarrollo del Estado.

Dentro del Programa Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación, todas las acciones y estrategias están financiadas y avaladas dentro del horizonte temporal 2010 al 2015. Y estas estrategias buscan poner la investigación y desarrollo científico, tecnológico e innovación al servicio del bienestar social y el desarrollo sustentable. Este programa señala que las áreas prioritarias del conocimiento con: biotecnología, mecatrónica, tecnologías de la información y comunicación, salud, nanotecnología y manufacturas avanzadas.

### 1.3 Lineamientos de diseño y construcción

Los lineamientos establecen los requerimientos para el diseño y construcción de edificaciones en el PIIT de Nuevo León. Constituyen el instrumento para implementar las acciones

propuestas en el Plan Maestro Conceptual del parque y sirven de marco de referencia para la toma de decisiones para el desarrollo y operación futura del parque.

El PIIT se localiza en la Autopista al Aeropuerto Internacional en el Municipio de Apodaca, cercano al puerto aéreo. Lo anterior obliga a tomar en consideración las normas de aeronáutica por las zonas de despegue y aterrizaje de las aeronaves, y por el ruido que se presenta. El parque cuenta con su primera etapa de urbanización con una superficie de 50 hectáreas y otras 20 hectáreas de reserva para futuro crecimiento. Existe además una vía de ferrocarril que está próxima a los terrenos del parque. La zona donde se ubica el parque está todavía sin urbanizar por lo que se buscará que su desarrollo se realice mediante un proceso ordenado y bien planeado.

El parque servirá para alojar funciones asociadas con la investigación, el desarrollo tecnológico y la creación de nuevas empresas en un entorno que estimule éstas actividades. De acuerdo con los objetivos de los promotores del desarrollo se busca manejar conceptos de alta tecnología, modernidad, eficiencia, sentido de innovación, sostenibilidad y calidad en sus instalaciones donde se propicie la integración social y la colaboración. En cuanto al espíritu del parque y su visión a largo plazo se atenderá a lo previsto en el Plan Maestro Conceptual desarrollado.

Los lineamientos tienen como propósito principal servir de guía para propietarios, arquitectos, diseñadores y constructores en todos los aspectos relacionados con el proceso de diseño y construcción.

El parque tiene un carácter multiinstitucional por las diferentes entidades que participaron conjuntamente con el Gobierno del Estado desde el inicio del Proyecto.

Con objeto de vigilar y aplicar este Lineamiento, se crea el Comité Técnico Arquitectónico el cual será nombrado inicialmente por los promotores del parque y posteriormente por la Asociación de Propietarios. Dicho comité apoyará y servirá de guía para la toma de decisiones acerca de los proyectos que se realicen en el parque.

Las disposiciones de los lineamientos se ajustaran siempre a lo establecido en el Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Apodaca 2020 y demás disposiciones legales aplicables entre otras la Ley de Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos y del Desarrollo Urbano, la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, la Ley de Protección Civil, la Ley de Protección contra Incendios y Materiales Peligrosos, la Ley de Obras Públicas para el Estado y los Municipios, la Ley de Agua Potable y Saneamiento, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones aplicables. En lo no previsto en las disposiciones de estos Lineamientos se aplicará supletoriamente el Código Civil del Estado y el Código de Procedimientos Civiles del Estado.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> (ARQUIPLAN, 2006)

## CAPÍTULO 2. EL PROYECTO

Un proyecto es un conjunto de acciones que se planean a fin de alcanzar un objetivo previamente establecido, que requiere una cantidad de recursos humanos, materiales y económicos. Es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final definidos, pero no necesariamente significa de corta duración. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto o cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto.

En general la mayoría de los proyectos se emprenden para obtener un resultado de larga duración, por ejemplo la construcción de obras de infraestructura como edificios, autopistas, puentes, presas, etcétera. Con frecuencia, los proyectos pueden tener impactos sociales, económicos y ambientales, intencionales o no, que perduran mucho más que los propios proyectos.<sup>10</sup>

### 2.1 Programa arquitectónico de necesidades

El programa arquitectónico de necesidades consiste en un documento en donde se desglosan y clasifican, según su función, todos y cada uno de los espacios que debe de contener el proyecto para una obra nueva, ampliación o reacondicionamiento mayor, definiendo gráficamente sus características, dimensiones, mobiliario y equipamiento, así como sus requerimientos relativos a dotación de servicios de instalaciones. Además se estiman las áreas parciales y totales por construir, incluyendo las correspondientes a vestíbulos, circulaciones, estructura y desplantes.

El programa arquitectónico contempla que el PUNTA cuente con un área de construcción de 9,000 m<sup>2</sup> conformada por:

- Edificio principal de 2,950 m<sup>2</sup> en tres niveles.
- Edificio de laboratorios de 4,100 m<sup>2</sup> de cuatro niveles.
- Centro cultural de 2,400 m<sup>2</sup> (teatro 424 butacas - divididas en tres zonas – y de dos áreas de exhibición – una interior y una exterior, con 180 m<sup>2</sup> y 800 m<sup>2</sup> respectivamente).
- Estacionamiento con capacidad para 230 autos
- Plaza con un área de 2,000 m<sup>2</sup> y una escultura, creación de Federico Silva.

El proyecto arquitectónico cumple satisfactoriamente los lineamientos del parque determinados dentro del reglamento “*Lineamientos de Diseño y Construcción Parque de Innovación e Investigación Tecnológica de Nuevo León*” en cuanto a ocupación del lote: CAS – Coeficiente de Absorción del

---

<sup>10</sup> (Institute, 2004)

Suelo, COS – Coeficiente de Ocupación de Suelo, CUS – Coeficiente de Utilización de Suelo, y la altura límite de 20.0 m. Asimismo, existen restricciones de construcción tanto al frente como en las colindancias que han sido consideradas e integradas al proyecto. Los espacios de estacionamiento están perfectamente definidos, cubren las necesidades según los reglamentos y se aprovechan las restricciones perimetrales para circulaciones vehiculares.

La dependencia encargada del proyecto es la Facultad de Ingeniería de la UNAM.

## 2.2 Concepto preliminar

El concepto preliminar o proyecto preliminar es un conjunto de documentos en los que se plasma lo realizado en el programa arquitectónico de necesidades. Es un intento inicial que se lleva a cabo gráficamente con el fin de aproximar el proyecto al que será el proyecto ejecutivo. Se realiza un remodelado de las obras a ejecutar, considerando las especificaciones en la modelación definitiva.

Se desarrolló un concepto preliminar de la Planta de Conjunto, el cual considera los siguientes edificios:

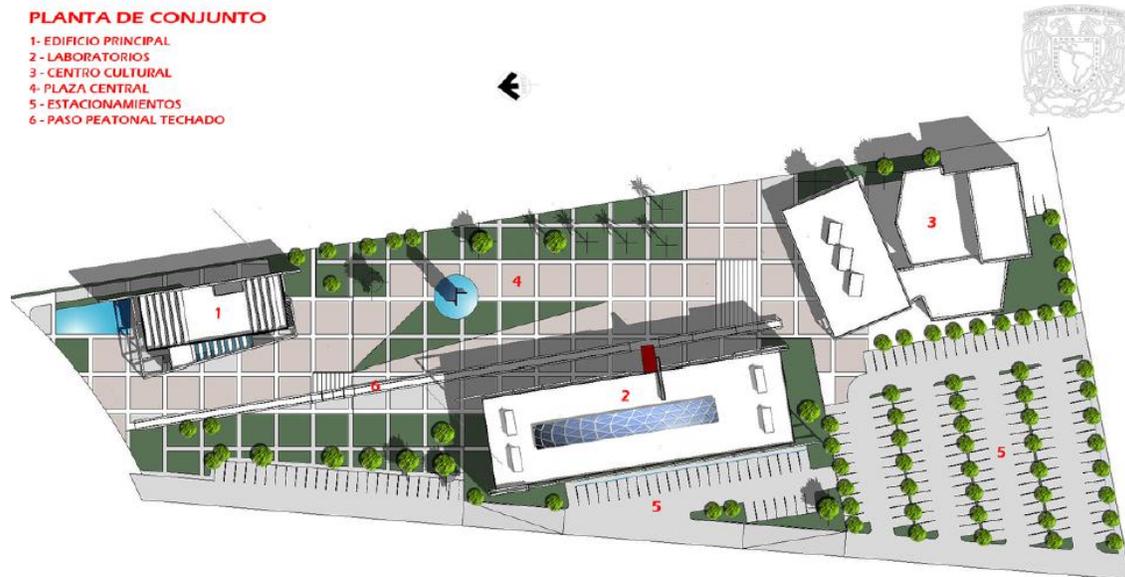


Figura 2.2.1 Planta de Conjunto 1



Figura 2.2.2 Planta de conjunto 2

## Edificio principal



Figura 2.2.3 Edificio Principal

**EDIFICIO PRINCIPAL**

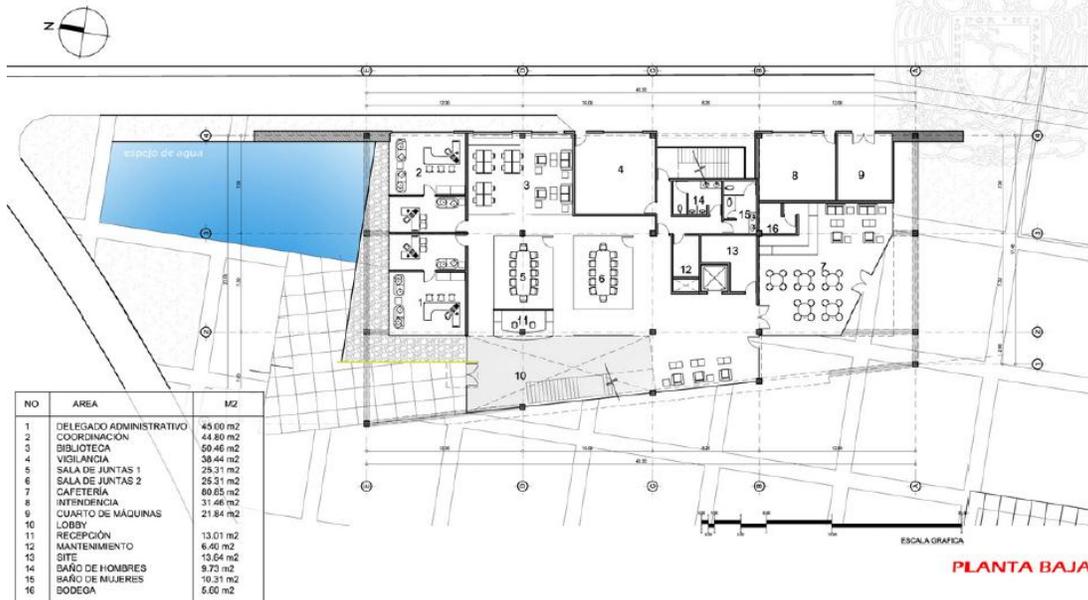


Figura 2.2.4 Edificio Principal – Planta Baja

**EDIFICIO PRINCIPAL**

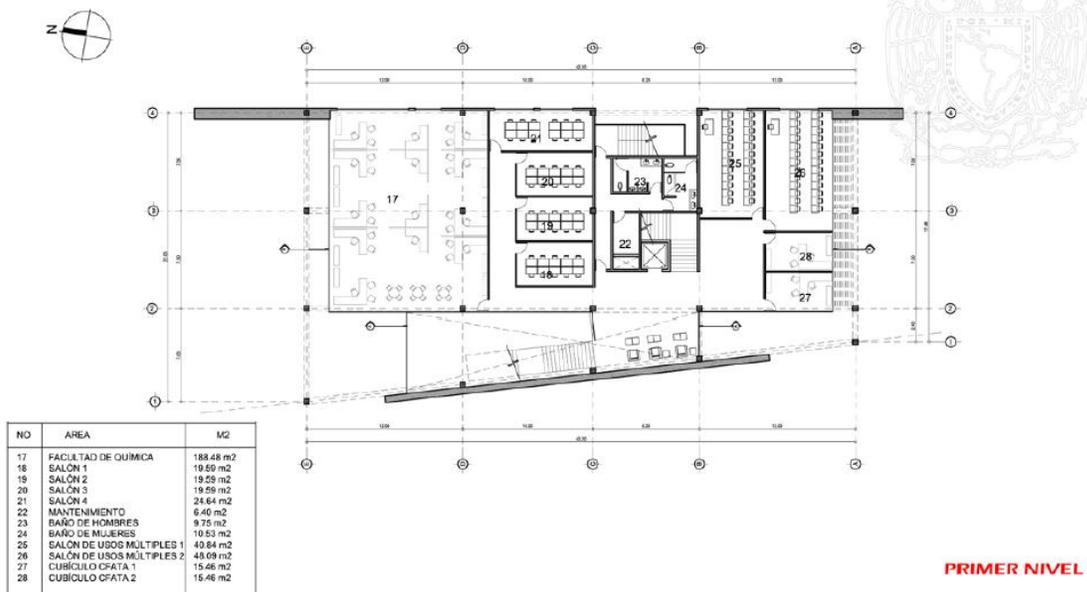


Figura 2.2.5 Edificio Principal – Primer Nivel

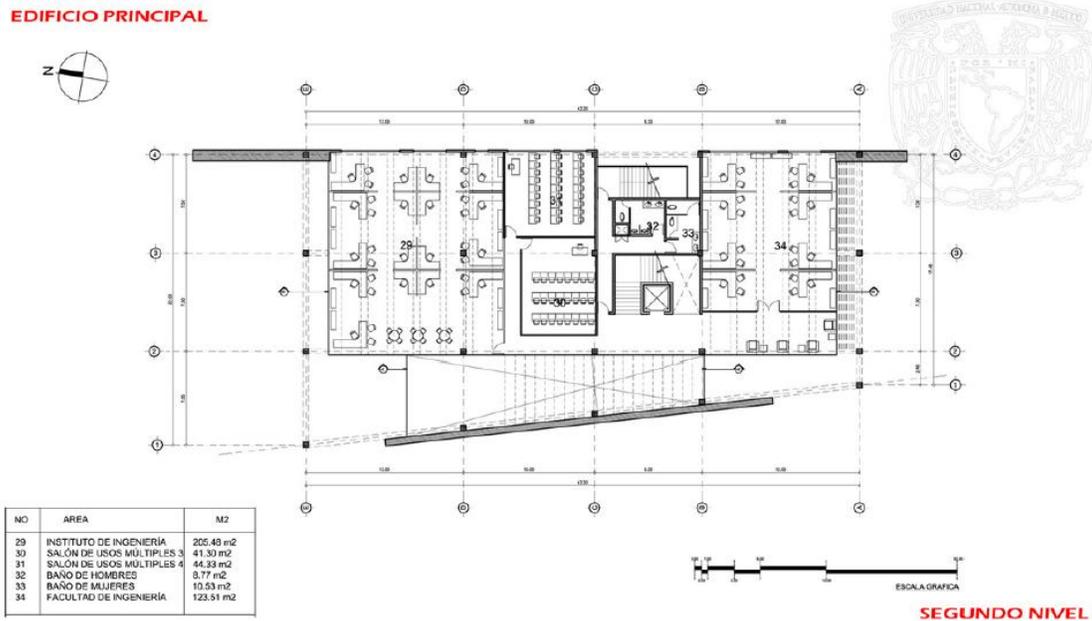


Figura 2.2.6 Edificio Principal – Segundo Nivel

### 2.3 Análisis de superficies

El análisis de superficies es un estudio que se hace a partir del programa arquitectónico y del proyecto preliminar, en él, se señalan las superficies construidas por nivel y en total, así como las áreas libres y su destino correspondiente. Para poder llevar a cabo esto, se hace uso del software Microsoft Excel, donde se muestra al usuario dicho análisis en forma de tablas:

Tabla 2.3.1 Superficies construidas por nivel y uso.

| SUPERFICIES CONSTRUIDAS POR NIVEL Y USO  |               |               |               |               |               |              |               |               |                 |
|------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|-----------------|
| POLO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGÍA (PUNTA) |               |               |               |               |               |              |               |               |                 |
| UNAM                                     |               |               |               |               |               |              |               |               |                 |
| EDIFICIO PRINCIPAL                       |               |               |               |               |               |              |               |               |                 |
| NIVEL                                    | VESTÍBULO     | OFICINAS      | ENSEÑANZA     | SERVICIOS     | CIRCULACIONES | COMÚN        | PARASOLES     | ESTRUCTURA    | TOTAL           |
| PLANTA BAJA                              | 101.00        | 192.52        | -             | 127.14        | 92.97         | 87.00        | 32.00         | 118.00        | 750.63          |
| PRIMER NIVEL                             | 24.35         | 163.40        | 177.80        | 35.88         | 210.52        | -            | 22.00         | 118.00        | 751.95          |
| SEGUNDO NIVEL                            | 125.00        | 250.00        | 89.00         | 27.58         | 228.52        | -            | 22.00         | 118.00        | 860.10          |
| AZOTEA                                   | -             | -             | -             | -             | 35.00         | -            | -             | -             | 35.00           |
| <b>TOTAL</b>                             | <b>250.35</b> | <b>605.92</b> | <b>266.80</b> | <b>190.60</b> | <b>567.01</b> | <b>87.00</b> | <b>354.00</b> | <b>354.00</b> | <b>2,397.68</b> |

Tabla 2.3.2 Metros cuadrados por local, Planta Baja.

| <b>METROS CUADRADOS POR LOCAL</b>                         |               |              |                      |                 |
|-----------------------------------------------------------|---------------|--------------|----------------------|-----------------|
| <b>PROYECTO: POLO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGÍA (PUNTA)</b> |               |              |                      |                 |
| <b>UNAM</b>                                               |               |              |                      |                 |
| <b>EDIFICIO PRINCIPAL</b>                                 |               |              |                      |                 |
| <b>ESPACIO</b>                                            | <b>USO</b>    | <b>CANT.</b> | <b>M<sup>2</sup></b> | <b>TOTAL</b>    |
| <b>PLANTA BAJA</b>                                        |               |              |                      |                 |
| Lobby                                                     | VESTÍBULO     | 1            | 185.36               | 185.36          |
| Recepción                                                 | VESTÍBULO     | 1            | 26.36                | 26.36           |
| Coordinación                                              | OFICINA       | 1            | 52.00                | 52.00           |
| Cocineta coordinador y baño                               | SERVICIOS     | 1            | 16.00                | 16.00           |
| Delegado Administrativo                                   | OFICINA       | 1            | 25.84                | 25.84           |
| Sala de Juntas (12 personas de cap.)                      | OFICINA       | 2            | 32.75                | 65.50           |
| Sala de Lectura-Biblioteca                                | OFICINA       | 1            | 49.18                | 49.18           |
| Sala de espera                                            | VESTÍBULO     | 1            | 22.00                | 22.00           |
| Cafetería                                                 | COMÚN         | 1            | 87.00                | 87.00           |
| Pasillos                                                  | CIRCULACIONES | 1            | 64.00                | 64.00           |
| Escaleras de emergencia                                   | CIRCULACIONES | 1            | 24.45                | 24.45           |
| Elevador                                                  | CIRCULACIONES | 1            | 4.52                 | 4.52            |
| Baños Mujeres y Hombres                                   | SERVICIOS     | 1            | 20.82                | 20.82           |
| Mantenimiento                                             | SERVICIOS     | 1            | 12.09                | 12.09           |
| Vigilancia                                                | SERVICIOS     | 1            | 15.00                | 15.00           |
| Site                                                      | SERVICIOS     | 1            | 10.65                | 10.65           |
| Cuarto de Máquinas                                        | SERVICIOS     | 1            | 45.82                | 45.82           |
| Cubos de instalaciones                                    | SERVICIOS     | 1            | 6.76                 | 6.76            |
| Cafetería exterior                                        | NADA          | 1            | 66.00                | 66.00           |
| Pórticos                                                  | NADA          | 1            | 97.00                | 97.00           |
| Espejo de agua                                            | NADA          | 1            | 143.00               | 143.00          |
|                                                           |               |              | <b>SUBTOTAL</b>      | <b>1,039.35</b> |

Tabla 2.3.3. Metros cuadrados por local, Primer Nivel.

| ESPACIO                                       | USO           | CANT. | M <sup>2</sup>  | TOTAL         |
|-----------------------------------------------|---------------|-------|-----------------|---------------|
| <b>PRIMER NIVEL</b>                           |               |       |                 |               |
| Salones                                       | ENSEÑANZA     | 2     | 25.60           | 51.20         |
| Salones                                       | ENSEÑANZA     | 2     | 19.35           | 38.70         |
| Cubículos Primer nivel                        | OFICINA       | 1     | 163.40          | 163.40        |
| Salón de Usos Múltiples (25 personas de cap.) | ENSEÑANZA     | 3     | 29.30           | 87.90         |
| Sala de estar                                 | VESTÍBULO     | 1     | 24.35           | 24.35         |
| Baños Mujeres y Hombres                       | SERVICIOS     | 1     | 20.82           | 20.82         |
| Pasillos primer nivel                         | CIRCULACIONES | 1     | 166.00          | 166.00        |
| Elevador                                      | CIRCULACIONES | 1     | 4.52            | 4.52          |
| Cubos de instalaciones                        | SERVICIOS     | 1     | 6.76            | 6.76          |
| Escaleras interior y de emergencia            | CIRCULACIONES | 1     | 40.00           | 40.00         |
| Bodega                                        | SERVICIOS     | 1     | 4.00            | 4.00          |
| Site                                          | SERVICIOS     | 1     | 4.30            | 4.30          |
|                                               |               |       | <b>SUBTOTAL</b> | <b>611.95</b> |

Tabla 2.3.4. Metros cuadrados por local, Segundo Nivel.

| ESPACIO                                       | USO           | CANT. | M <sup>2</sup>  | TOTAL           |
|-----------------------------------------------|---------------|-------|-----------------|-----------------|
| <b>SEGUNDO NIVEL</b>                          |               |       |                 |                 |
| Cubículos Segundo Nivel                       | OFICINA       | 1     | 256.60          | 250.00          |
| Salón de Usos Múltiples (25 personas de cap.) | ENSEÑANZA     | 2     | 44.50           | 89.00           |
| Sala de estar                                 | VESTÍBULO     | 1     | 16.70           | 16.70           |
| Baños Mujeres y Hombres                       | SERVICIOS     | 1     | 20.82           | 20.82           |
| Pasillos segundo nivel                        | CIRCULACIONES | 1     | 176.00          | 176.00          |
| Elevador                                      | CIRCULACIONES | 1     | 4.52            | 4.52            |
| Cubos de instalaciones                        | SERVICIOS     | 1     | 6.76            | 6.76            |
| Escaleras interior y de emergencia            | CIRCULACIONES | 1     | 48.00           | 48.00           |
|                                               |               |       | <b>SUBTOTAL</b> | <b>611.80</b>   |
|                                               |               |       | <b>TOTAL</b>    | <b>2,263.10</b> |

## 2.4 Anteproyecto

La fase de anteproyecto comprende el conjunto de gráficos y documentos que proporcionan la idea general del proyecto de obra, respondiendo a las condiciones establecidas en el programa arquitectónico, las características del terreno seleccionado, el entorno y los reglamentos a los cuales debe sujetarse.

El anteproyecto está dividido en tres etapas de trabajo; estudios preliminares, los planos y los complementos.

Tabla 2.4.1 Etapas de trabajo.

|       |                                                      | Valores porcentuales (%) |           |
|-------|------------------------------------------------------|--------------------------|-----------|
| Clave | etapa de trabajo                                     | ON/A                     | RA        |
| 1.    | Anteproyecto                                         |                          |           |
| 1.1   | Estudios Preliminares                                | 5%                       | 5%        |
| 1.1.1 | Análisis de la Información Proporcionada por la UNAM | 2                        | 2         |
| 1.1.2 | Inspección del Sitio                                 | 1                        | 1         |
| 1.1.3 | Definición de los Lineamientos de Proyecto           | 2                        | 2         |
| 1.2   | Planos                                               | 28%                      | 28%       |
| 1.2.1 | Planta de Conjunto                                   | 4                        | 4         |
| 1.2.2 | Plantas Generales                                    | 6                        | 6         |
| 1.2.3 | Cortes Generales                                     | 6                        | 6         |
| 1.2.4 | Fachadas Generales                                   | 6                        | 6         |
| 1.2.5 | Obras Exteriores                                     | 4                        | No Aplica |
| 1.2.6 | Perspectiva                                          | 2                        | 2         |
| 1.2.7 | Plantas de Demolición y Desmontajes                  | No Aplica                | 4         |
| 1.3   | Complementos                                         | 2%                       | 2%        |
| 1.3.1 | Memoria Descriptiva                                  | 1                        | 1         |
| 1.3.2 | Estimación Paramétrica de Costos                     | 1                        | 1         |
|       | Alcances Totales de la Etapa de Anteproyecto         | 35%                      | 35%       |

\*ON/A = Proyecto de obra nueva y ampliación.

\*RA = Proyectos de obras de reacondicionamiento.

### Estudios preliminares

Comprenden el análisis e interpretación de la información básica necesaria para el desarrollo de los proyectos arquitectónicos, la inspección del sitio y la definición de los lineamientos de proyecto. Dicha información básica es proporcionada directamente por la DGOC, salvo que ésta disponga la contratación de especialistas o del mismo proyectista para su desarrollo. Los datos básicos que sustentarán el anteproyecto arquitectónico comprenderán los siguientes conceptos:

- a. Programa arquitectónico.
- b. Datos del terreno.
- c. Servicio de infraestructura.
- d. Levantamiento topográfico.

- e. Estudio de mecánica de suelos.
- f. Levantamiento del estado actual.
- g. Marco financiero de referencia.

## Planos

Los conceptos que se consideraron en el desarrollo de los planos de anteproyecto son los siguientes:

**Planta de localización.** Es un dibujo a escala, con acotaciones, que señala la posición relativa del predio, marcando sus vialidades principales, colindancias y orientación y especifica los datos de ubicación como la zona, colonia, delegación, así como el uso de suelo que le corresponde.

**Planta de conjunto.** Es un dibujo a escala, sin acotaciones que representa los diferentes cuerpos o volúmenes que constituyen la edificación. Se marcan sombras a 45°, proporcionales a las alturas de los diferentes volúmenes. Se indican las áreas libres y su destino (plazas, jardines, estacionamientos, etcétera).

**Plantas arquitectónicas generales.** Son dibujos a escala con acotaciones, que representan la distribución interior, la organización y los espacios requeridos por el programa arquitectónico. Están dibujadas las plantas de todos los niveles y los cuerpos que integran el proyecto de obra. Los dibujos expresan el criterio estructural propuesto, el mobiliario y el equipamiento de los espacios, indican también, la zona y el nombre de cada local.

**Fachadas generales.** Están dibujadas a escala sin acotaciones, que representan las proporciones de la edificación, los macizos, los vanos y los materiales de construcción.

## Información complementaria

**Memoria descriptiva.** Es un documento que describe el anteproyecto abarcando aspectos como:

Concepto general, descripción de las partes que lo integran, aspectos funcionales, materiales y sistemas constructivos propuestos, criterio de instalaciones electromecánicas y la cuantificación preliminar de superficies.<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> (UNAM, Dirección de Obras, 2009)

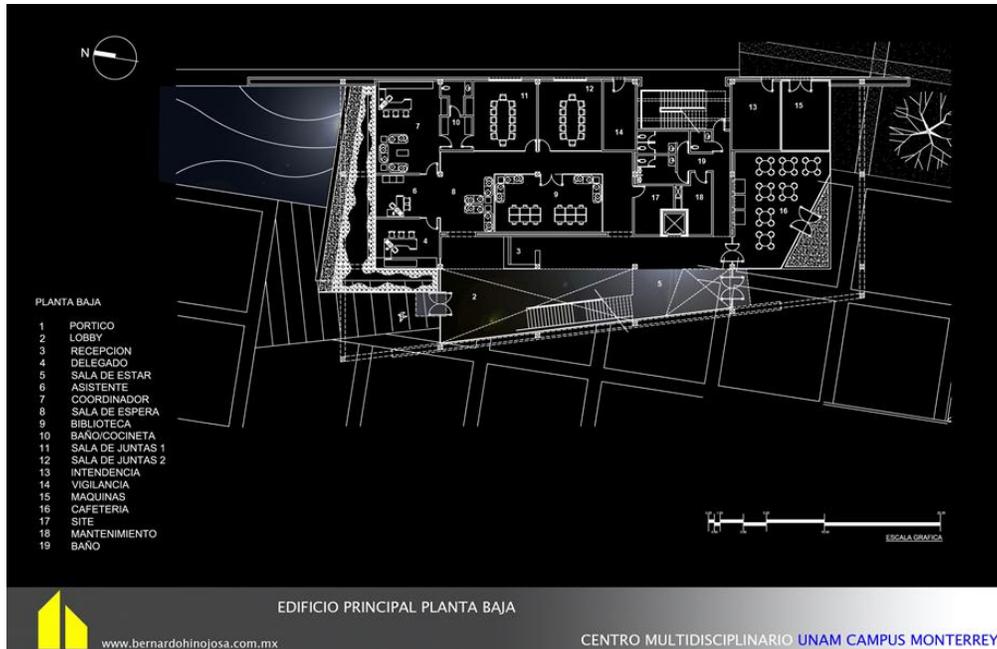


Figura 2.4.1 Edificio Principal – Planta Baja



Figura 2.4.2 Edificio Principal – Nivel 1

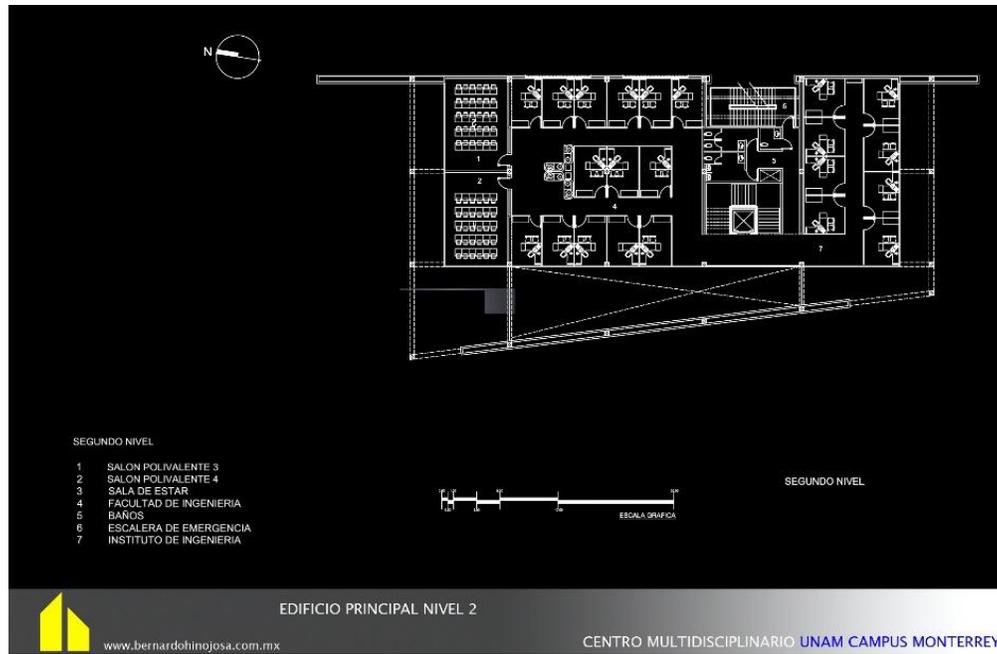


Figura 2.4.3 Edificio Principal – Nivel 2

## 2.5 Las imágenes conceptuales del proyecto



Figura 2.5.1 Edificio Principal – Vista Norte



www.bernardohinojosa.com.mx

EDIFICIO PRINCIPAL VISTA NOR- PONIENTE

CENTRO MULTIDISCIPLINARIO UNAM CAMPUS MONTERREY

Figura 2.5.2 Edificio Principal – Vista Nor - Poniente



www.bernardohinojosa.com.mx

EDIFICIO PRINCIPAL VISTA AEREA

CENTRO MULTIDISCIPLINARIO UNAM CAMPUS MONTERREY

Figura 2.5.3 Edificio Principal – Vista Aérea



Figura 2.5.4 Edificio Principal – Elevación Poniente



Figura 2.5.5 Planta de Conjunto

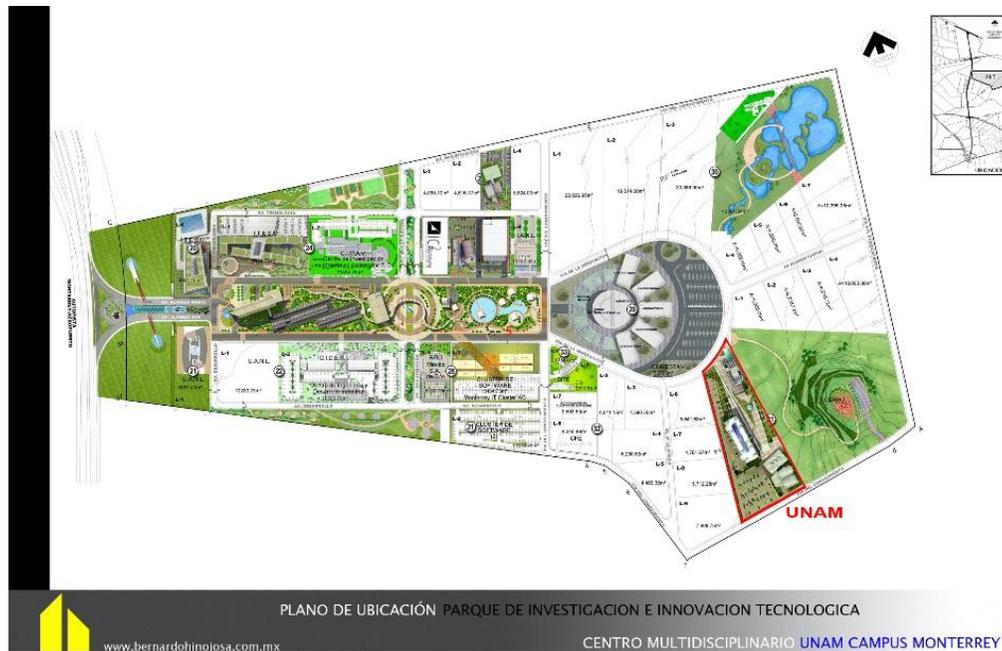


Figura 2.5.6 Planta de Ubicación

## 2.6 Memoria descriptiva

La memoria descriptiva es el documento técnico que busca complementar la información técnica que aparece o no en los planos.

En la memoria descriptiva se indican los datos generales de la obra proyectada como son: tipo de obra, ubicación, zona a la que pertenece el predio, así como dependencia a la que pertenece. Describe las características generales de la edificación proyectada, de los elementos de que consta y el sistema constructivo empleado. Menciona con claridad la superficie construida en cada nivel y la total. Especifica las áreas destinadas en fachadas para iluminación y ventilación de cada uno de los locales de cada nivel, proporcionando metros cuadrados por local. Señala el tipo de iluminación y ventilación que se le proporcionará a los locales que no cuentan con ventilación e iluminación natural. Describe en términos generales los acabados interiores y exteriores del edificio principal.

La memoria descriptiva es de suma importancia, ya que los planos pueden hacer llamados a ésta para ciertos detalles que son muy largos para incluirlas en los planos, y la persona encargada de realizar cierta tarea podría requerir cotejar especificaciones.

La memoria descriptiva que se desarrolló para la edificación del edificio principal está incluida en los documentos anexos. La DGOC consideró conveniente la realización de una sola memoria descriptiva. El documento fue desarrollado por la empresa Buro de Planificación y Arquitectura, S.C. Partiendo de lo general a lo particular, se detallan aspectos mencionados a continuación:

- a. Datos generales de la obra
- b. Características generales de la edificación proyectada
- b.2 Sistema constructivo empleado.
- c. Superficie Construida en cada nivel y la total.
- d. y e. Soluciones para iluminación y ventilación.
- f. Criterio general de instalaciones.
- g. Acabados generales interiores y exteriores.

## 2.7 Proyecto ejecutivo

En la etapa de proyecto ejecutivo se desarrolla el anteproyecto debidamente autorizado, especificando a detalle los elementos, sistemas constructivos, materiales, equipos y mobiliario. Su contenido cubre los requisitos para obtener la licencia de construcción y otras autorizaciones administrativas requeridas para el inicio de la obra. El proyecto ejecutivo es la solución constructiva del programa arquitectónico de necesidades, representada en forma gráfica, bidimensional y tridimensional.<sup>12</sup>

La Secretaría de la Función Pública (SFP) define al proyecto ejecutivo como el conjunto de memorias, planos, cálculos, especificaciones, presupuestos y programas, que contiene datos precisos y suficientes detalles para que el profesional del ramo esté en posibilidad de interpretar la información gráfica y escrita contenida en el mismo para poder realizar la obra.

Su principal diferencia con el anteproyecto estriba en el que el anterior describe “qué se va a hacer” en tanto que el proyecto ejecutivo especifica “cómo se va a hacer”.

Una vez iniciada la obra, el proyecto ejecutivo podrá ser modificado por razones técnicas justificadas y documentadas.

---

<sup>12</sup> (UNAM, Dirección de Obras, 2009)

Tabla 2.7.1. Etapas de trabajo.

|        |                                     | Valores<br>Porcentuales (%) | Valores<br>Porcentuales (%) |
|--------|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Clave  | Etapas de Trabajo                   | ON/A                        | RA                          |
| 2.     | Proyecto                            |                             |                             |
| 2.1    | Planos                              | 60%                         | 52%                         |
| 2.1.1  | Plantas de Trazo                    | 2                           | No Aplica                   |
| 2.1.2  | Planta de Conjunto                  | 2                           | 2                           |
| 2.1.3  | Plantas Generales                   | 6                           | 6                           |
| 2.1.4  | Planta de Azoteas                   | 2                           | No Aplica                   |
| 2.1.5  | Plantas Amuebladas                  | 2                           | 2                           |
| 2.1.6  | Plantas de Plafones                 | 4                           | 4                           |
| 2.1.7  | Fachadas Generales                  | 2                           | 2                           |
| 2.1.8  | Fachadas Interiores                 | 4                           | 4                           |
| 2.1.9  | Cortes Generales                    | 4                           | 4                           |
| 2.1.10 | Cortes en Detalle                   | 2                           | No Aplica                   |
| 2.1.11 | Cortes por Fachada                  | 2                           | 2                           |
| 2.1.12 | Detalles                            | 2                           | 2                           |
| 2.1.13 | Plantas de Salidas Eléctricas       | 2                           | 2                           |
| 2.1.14 | Plantas de Salidas Especiales       | 2                           | 2                           |
| 2.1.15 | Guías Mecánicas                     | 6                           | 6                           |
| 2.1.16 | Albañilería                         | 2                           | 2                           |
| 2.1.17 | Acabados                            | 2                           | 2                           |
| 2.1.18 | Herrería                            | 2                           | 2                           |
| 2.1.19 | Carpintería                         | 2                           | 2                           |
| 2.1.20 | Señalización                        | 2                           | 2                           |
| 2.1.21 | Obras Exteriores                    | 4                           | No Aplica                   |
| 2.1.22 | Plantas de Demolición y Desmontajes | No Aplica                   | 2                           |
| 2.2    | Complementos                        | 5%                          | 5%                          |
| 2.2.1  | Memoria Descriptiva                 | 4                           | 4                           |
| 2.2.2  | Análisis de Superficies             | 1                           | 1                           |

Los planos que cubre el proyecto ejecutivo están incluidos dentro de la siguiente lista:

#### 1. Planos Generales

- Planta de trazo
- Planta de Conjunto

#### 2. Plantas Arquitectónicas Generales

- Arquitectónica Planta Baja
- Arquitectónica Primer Nivel
- Arquitectónica Segundo Nivel
- Arquitectónica Azoteas
- Arquitectónicas Amuebladas
- Arquitectónica Amuebladas Planta Baja
- Arquitectónica Amueblada Primer Nivel
- Arquitectónica Amueblada Segundo Nivel

#### 3. Plantas de Plafones

- Plantas de Plafones Planta Baja
- Plantas de Plafones Primer Nivel
- Plantas de Plafones Segundo Nivel

#### 4. Fachadas Generales

- Fachadas 1
- Fachadas 2

#### 5. Cortes Generales

- Cortes 1 y 2

#### 6. Albañilería

- Albañilería Planta Baja
- Albañilería Primer Nivel
- Albañilería Segundo Nivel
- Albañilería de Azoteas
- Albañilería Detalles (2)

#### 7. Cortes por Fachada

- Cortes por Fachada (7)

#### 8. Acabados

- Acabados Planta Baja
- Acabados Primer Nivel
- Acabados Segundo Nivel
- Acabados Azoteas
- Acabados Azoteas (Empastados)
- Despiece de Pisos Planta Baja
- Despiece de Pisos Primer Nivel
- Despiece de Pisos Segundo Nivel
- Acabados Detalles
- Acabados Detalles
- Acabados Fachadas
- Acabados Fachadas
- Acabados (Despiece de Precolados)
- Acabados (Despiece de Precolados)
- Acabados (Detalles de Lucernarios)
- Acabados (Detalle de Domos)

#### 9. Detalles Generales

- Detalles Generales (Módulo de Servicios Sanitarios Tipo)
- Detalles Generales (Servicios Sanitarios Coordinador y Vigilancia)
- Detalles Generales (Escalera Central)
- Detalles Generales (Muro Móvil y Muro Lobby)

#### 10. Cancelería

- Cancelería (7)

#### 11. Herrería

- Herrería (12)

#### 12. Puertas

#### 13. Carpintería

#### 14. Mobiliario

- Mobiliario Planta Baja
- Mobiliario Primer Nivel
- Mobiliario Segundo nivel

# CAPÍTULO 3. PLANEACIÓN, COSTOS Y PRESUPUESTO

## 3.1 Catálogo de Conceptos

El catálogo de conceptos es una compilación de los trabajos por realizar de cualquier proyecto de construcción.

Del proyecto ejecutivo se obtienen los conceptos de obra y los volúmenes de obra a realizar por concepto. Ya teniendo conocimiento del volumen por concepto, se define una unidad de medición convencional, los materiales empleados para dicho concepto, así como el alcance de cada trabajo y sus características físicas, asimismo se le asigna una clave a cada concepto para poder identificarlo fácilmente. Cabe mencionar que a los conceptos dentro del catálogo de conceptos no se le asignan valor monetario, ese paso corresponde a la presupuestación y se mencionará más adelante.

Fundamentalmente el catálogo de conceptos contiene la información necesaria y suficiente para poder dimensionar en tiempo la ejecución de cualquier proyecto. El catálogo de conceptos es una herramienta indispensable para la eficiente y precisa realización de un presupuesto de obra. De acuerdo al Manual de Procedimientos de la DGOC, el Jefe de Residentes junto con el Residente de Obra son los encargados de revisar el proyecto ejecutivo, definir conceptos y cuantificar volúmenes de obra con el fin de elaborar el catálogo de conceptos. En caso de existir alguna duda relativa al proyecto ejecutivo, deberán acudir a la Dirección de Proyectos para aclaraciones. Una vez integrado el catálogo de conceptos, lo entregan al Coordinador de Obras, este a su vez lo revisa y lo turna a la Coordinación de Normatividad, Control de Precios Unitarios y Concursos, para dar inicio al proceso licitatorio.

Para desarrollar el catálogo de conceptos, la obra a desarrollar se divide en partidas, según convenga para poder tener un mejor control, y de cada partida se van obteniendo los conceptos. Al final, se obtiene una gran cantidad de conceptos dependiendo de la magnitud de la obra.

En el catálogo de conceptos se mencionan aspectos generales de la obra; ubicación, número de contrato, fecha, contratista, etcétera.

| SECRETARÍA ADMINISTRATIVA                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS Y CONSERVACIÓN                               |          | DIRECCIÓN DE OBRAS EXTERNAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           | 100 UNAM |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|--|
|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | PROCEDIMIENTO DE LICITACIÓN PÚBLICA No. 771.01.10.133.OE.LN.621.11.1010 |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |          |  |
|                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | CATALOGO DE CONCEPTOS<br>ANEXO 11                                       |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |          |  |
|                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                         |          | MEXICO D.F. A ____ DE _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           | DE 2011  |  |
| Costos unitarios según criterios de calidad y medición, indicados en las Especificaciones Generales de Construcción de la D.G.O.C. de la UNAM                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |          |  |
| OBRA : INSTALACIONES PARA EL SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y SUMINISTRO , COLOCACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LOS EQUIPOS PARA EL EDIFICIO PRINCIPAL EN EL POLO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGÍA AVANZADA DE LA U.N.A.M., CAMPUS MONTERREY, N.L. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                         |          | NOTA: Es indispensable apoyarse en las Especificaciones Generales y Complementarias de la DGOC para conocer el alcance real del concepto. El almacenamiento y el manejo de los distintos materiales así como su acarreo hasta el sitio de su colocación y la limpieza deben incluirse en los análisis de Precios Unitarios. |           |          |  |
| UBICACIÓN : PARQUE DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA, PIIT, AUTOPISTA MONTERREY-AEROPUERTO, MUNICIPIO DE APODACA, N.L.                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                         |          | FECHA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |          |  |
| CONTRATISTA :                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                         |          | nov.-11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |          |  |
| Nº                                                                                                                                                                                                                                       | ENUNCIADO DEL CONCEPTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | UNIDAD                                                                  | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           | IMPORTE  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                         |          | CON NUMERO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | CON LETRA |          |  |
| <b>EQUIPOS</b>                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |          |  |
| 1                                                                                                                                                                                                                                        | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS INCLUYE: MATERIALES Y MANO DE OBRA QUE INTERVENGAN, INTERRUPTOR, ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y ACCESORIOS DE ACUERDO AL MANUAL DEL FABRICANTE, NIVELADO SOBRE EL BASE DE MONTAJE, FLETES, GARANTÍAS, MANUALES E INSTRUCTIVOS DE OPERACIÓN E INSTALACIÓN, CONEXIÓN A ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA Y RED DE DUCTOS, PRUEBAS DE ARRANQUE Y FUNCIONALIDAD, MANIOBRAS, ACARREOS HORIZONTALES Y VERTICALES, ELEVACIONES, NIVELACIÓN, ANDAMIOS, EQUIPO, HERRAMIENTAS, LIMPIEZA Y RETIRO DE SOBRESANTES FUERA DE OBRA, EQUIPO DE SEGURIDAD, INSTALACIONES ESPECÍFICAS, DEPRECIACIÓN Y DEMÁS CARGOS DERIVADOS DEL USO DE EQUIPO Y HERRAMIENTA EN CUALQUIER NIVEL. |                                                                         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |          |  |
| 1.1                                                                                                                                                                                                                                      | Unidad generadora de agua helada enfriada por aire con compresor tipo tornillo marca CARRIER Modelo 30rb-070 o similar con una capacidad nominal a las condiciones del proyecto de 70 TR con una eficiencia energética de 1.190 Kw/TR a plena carga y refrigerante R-410, EER 9.68 y temperaturas de operación: Te = 55.00°F, Ts = 45.00°F Para operar a 230/3/60. (EL-01, 02).                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | PZA                                                                     | 2.00     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |          |  |
| 1.2                                                                                                                                                                                                                                      | Bomba centrífuga de agua marca ARMSTRONG tipo vertical en Línea Serie 4280 o similar según las condiciones del proyecto, tamaño 4 x 3 x 8 con impulsor de bronce de 7.17 para manejar 275 GPM a 35.3 Ft. w.c., motor de 5 HP, 1800 RPM para operar a 230/3/60. La conexión de la succión es brida de 4" y la descarga brida de 3". (BAD-01, 02)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | PZA                                                                     | 2.00     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |          |  |
| 1.3                                                                                                                                                                                                                                      | Bomba centrífuga de agua marca ARMSTRONG tipo vertical en línea Serie 4280 o similar según las condiciones del proyecto, tamaño 3 x 2.5 x 6 con impulsor de bronce de 6.05" para manejar 137 GPM a 30.7 Ft. w.c., motor de 2 HP, 1800 RPM para operar a 230/3/60. La conexión de la succión es brida de 3" y la descarga brida de 2.5". (BAR-01, 02, 03)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | PZA                                                                     | 3.00     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |          |  |
| 1.4                                                                                                                                                                                                                                      | Suministro de Tanque de expansión tipo membrana, modelo 35-L, marca ARMSTRONG, para un volumen de trabajo de 5 galones. (TX-01) incluye: anillo de base metálica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | PZA                                                                     | 1.00     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |          |  |
| 1.5                                                                                                                                                                                                                                      | Tanque separador de aire marca ARMSTRONG modelo VA-4 o similar según las condiciones del proyecto con capacidad máxima de 1,500 gpm a 6.0 ft/s, para operar a 47.0 psig, temperatura de operación 56°F, fabricado en acero con bridas ANSI de 4", con conexión NPT 2". Incluye filtro de malla de acero. Temperatura de operación máxima de 375°F y presión de trabajo máxima de 125.0 Psig. (TSA-01).                                                                                                                                                                                                                                                                           | PZA                                                                     | 1.00     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |          |  |

Figura 3.1.1. Ejemplo de catálogo de conceptos.

### 3.2 Análisis de precios unitarios

El Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, define precios unitarios como: Para los efectos de la Ley y este Reglamento, se considerará como precio unitario, el importe de la remuneración o pago total que debe cubrirse al contratista por unidad de concepto terminado, ejecutado conforme al proyecto, especificaciones de construcción y normas de calidad.

El precio unitario se integra con los costos directos correspondientes al concepto de trabajo, los costos indirectos, el costo por financiamiento y el cargo por la utilidad del contratista.<sup>13</sup>

La Coordinación de Licitaciones y Precios Unitarios, como parte de sus funciones dentro de la DGOC, es integrar y mantener actualizado el tabulador de precios unitarios. Contar con un actualizado tabulador de precios unitarios sirve de instrumento de consulta verás y oportuno para la evaluación de precios unitarios en los diferentes procesos que se llevan a cabo en la DGOC.

El coordinador la de Licitaciones y precios Unitarios recopila los conceptos recurrentes en los diferentes procedimientos de invitación a cuando menos tres personas y licitaciones públicas llevados a cabo en la DGOC. Define los conceptos que serán incluidos en el tabulador de precios unitarios, mercadea y cotiza los insumos que integran los análisis de las matrices para los conceptos del tabulador. También es responsable el coordinador de elaborar e integrar las matrices de análisis de precios unitarios para los conceptos del tabulador. Una vez hecho esto, lo turna a la Dirección de Planeación y Evaluación de Obras.

El Director de Planeación y Evaluación de Obras revisa el tabulador de PU elaborado y lo turna a la Dirección General para que autorice su distribución. El Director General de Obras y Conservación autoriza la distribución del tabulador e indica a quién se le proporcionará.

El Director de Planeación y Evaluación de Obras distribuye el tabulador a las Direcciones Ejecutoras de Obra y guarda un ejemplar para su resguardo.

La DGOC al momento de realizar licitaciones e invitaciones, proporciona el catálogo de conceptos de la obra a realizar, los licitantes realizan con éste un análisis de precios unitarios para entregar como propuesta posteriormente; la DGOC mantiene actualizado su tabulador de precios unitarios para poder cotejar y tener un aproximado lo más real y veraz posible con las propuestas recibidas. Asimismo, la DGOC hace uso de este tabulador para poder estimar el monto de contratos cuando se realiza una contratación por adjudicación directa.

El costo es el valor que representa el monto total de lo invertido – tiempo, dinero y esfuerzo – para comprar o producir un bien o un servicio.<sup>14</sup>

La palabra costo lleva implícita otros términos que deben definirse, siendo los siguientes:

Costo: Es el valor monetario de los consumos de factores que supone el ejercicio de una actividad económica destinada a la producción de un bien o servicio.<sup>15</sup>

Precio: Es el pago o recompensa asignado a la obtención de un bien o servicio. Proporción en que se pueden intercambiar dos bienes.

Valor: Es la capacidad que tiene un objeto de satisfacer un deseo, una necesidad o una aspiración humana. Es una magnitud que permite medir los distintos bienes económicos comparando su utilidad.

---

<sup>13</sup> (Unión, 2010)

<sup>14</sup> (Nava, 1992)

<sup>15</sup> (Herrera, 2007)

Hasta aquí se ha revisado varios de los conceptos integrantes del análisis de precios unitarios, sin embargo, es necesario establecer algunas definiciones, las cuales permitirán centrarse más en el tema, específicamente a los proyectos de construcción.

**Costo indirecto.-** Es la suma de gastos técnico – administrativos necesarios para la correcta realización de cualquier proceso productivo.

**Costo directo.-** Es la suma de material, mano de obra y equipo necesarios para la realización de un proceso productivo.

### **Costo Directo**

El costo directo se define como: “La suma de materiales, mano de obra y equipo necesario para la realización de un proceso productivo”.

Los precios de los materiales considerados en los análisis de costos directos para la obtención del precio unitario, deben estar calculados tomando en cuenta el precio de lista, menos su descuento correspondiente, más el cargo por concepto de fletes en su caso, esto es, el precio del material puesto en la obra, sin considerar el impuesto al valor agregado, este impuesto deberá aplicarse al final del presupuesto, excepto en los casos que marca la ley.<sup>16</sup>

Otro elemento que debe tomarse en cuenta en la obtención del costo directo es el referido a los rendimientos por trabajador o cuadrilla, el cual corresponde a un promedio representativo en diferentes obras y que forman, consecuentemente, un criterio de lo que se puede lograr en la realización de una obra.

### **Elaboración del costo directo.**

La secuencia para la elaboración del costo directo es como sigue:

**Planos y especificaciones:** Es el punto de partida para la elaboración del costo directo, para llegar al PU y finalmente al presupuesto, se deben estudiar perfectamente todos los planos de cortes, isométricos, equipos, estructurales, instalaciones y de fachadas, así como las especificaciones que en ellos se proponen. Entre más detallados estén los planos, se tiene una mayor oportunidad de obtener el costo directo más preciso y, por ende, un presupuesto acertado.

**Determinación de los conceptos de obra:** Del estudio anterior se deduce el tipo de obra de que se trata para hacer una apreciación de las partidas y conceptos que en ella puedan intervenir. El establecimiento de estos conceptos permite realizar las correcciones necesarias, tanto a las especificaciones como a los alcances de estas para adaptarse correctamente a la obra en cuestión.

**Lista de materiales:** Del estudio del catálogo de conceptos, de las especificaciones y de los planos se obtiene la lista de materiales fijos, es decir, aquellos materiales que serán instalados y quedarán

---

<sup>16</sup> (Meléndez, 1984)

permanentes en la obra; del estudio de las especificaciones se obtiene la clase de material requerido; también este estudio permite determinar el volumen de materiales de consumo necesario para realizar la instalación de los materiales permanentes.

**Cuantificación de conceptos:** Para la realización de esta actividad es necesario seguir un método que permita cuantificar los conceptos en una forma ordenada y precisa, así como verificar en forma directa las cantidades de obra obtenidas.

**Maquinaria y equipo:** El análisis de los planos y especificaciones también permiten determinar el procedimiento constructivo a seguir y, por lo tanto, se puede determinar la maquinaria y equipo necesario para el desarrollo de la obra en cuestión, esto obliga a determinar los costos horarios de la maquinaria y equipo que intervendrán en la obra y que formarán parte del costo directo.

### **Costos directo por mano de obra**

El costo directo por mano de obra es el que se deriva de las erogaciones que hace el contratista por el pago de los salarios reales al personal que interviene en la ejecución del concepto de trabajo de que se trate, incluyendo al primer mando, entendiéndose como tal hasta la categoría de cabo o jefe de una cuadrilla de trabajadores.

El costo de mano de obra se obtendrá de la siguiente expresión:

$$Mo = \frac{Sr}{R}$$

Donde:

R: Representa el rendimiento, es decir, la cantidad de trabajo que desarrolla el personal que interviene directamente en la ejecución del concepto de trabajo por jornada de ocho horas.

Sr: Representa el salario real del personal que interviene directamente en la ejecución de cada concepto de trabajo por jornada de ocho horas, incluyendo todas las prestaciones derivadas de la Ley Federal del Trabajo, la Ley del Seguro Social, la Ley del Infonavit o de los Contratos Colectivos de Trabajo en vigor.

Para la obtención del salario real se debe de considerar la siguiente expresión:

$$Sr = Sn * Fsr$$

Donde:

Sn: Representa los salarios tabulados de las diferentes categorías y especialidades propuestas por el licitante o contratista, de acuerdo a la zona o región donde se ejecuten los trabajos.

Fsr: Representa el factor de salario real, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 191 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.

Se deberá entender al factor de salario real “Fsr” como la relación de los días realmente pagados en un periodo anual, de enero a diciembre, divididos entre los días efectivamente laborados durante el mismo periodo, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$Fsr = Ps \left( \frac{Tp}{Tl} \right) + \frac{Tp}{Tl}$$

Donde:

Ps: Representa, en fracción decimal, las obligaciones obrero – patronales de la Ley del Seguro Social y de la Ley del Infonavit.

Tp: Representa los días realmente pagados durante un periodo anual.<sup>17</sup>

Tl: Representa los días realmente laborados durante el mismo periodo anual utilizado en Tp.

### **Costo directo por materiales**

El costo por materiales es el correspondiente a las erogaciones que hace el contratista para adquirir o producir todos los materiales necesarios para la correcta ejecución del concepto de trabajo, que cumpla con las normas de calidad y las especificaciones generales y particulares de construcción requeridas por la dependencia o entidad.

El costo unitario por concepto de materiales se obtendrá de la expresión:

$$M = Pm * Cm$$

Donde:

Pm: Representa el costo básico unitario vigente de mercado, que cumpla con las normas de calidad especificadas para el concepto de trabajo de que se trate y que sea el más económico por unidad del material puesto en el sitio de los trabajos.

Cm: Representa el consumo de materiales por unidad de medida del concepto de trabajo.

### **Costo horario directo por maquinaria o equipo de construcción.**

El costo horario directo por maquinaria o equipo de construcción es el que se deriva del uso correcto de las máquinas o equipos adecuados y necesarios para la ejecución del concepto de trabajo, de

---

<sup>17</sup> (Unión., 2010)

acuerdo a lo estipulado en las normas de calidad y especificaciones generales y particulares que determine la dependencia o entidad y conforme al programa de ejecución convenido. El costo horario directo por maquinaria o equipo de construcción es el que resulta de dividir el importe del costo horario de la hora efectiva de trabajo entre el rendimiento de dicha maquinaria o equipo en la misma unidad de tiempo, de conformidad con la siguiente expresión:

$$ME = \frac{Phm}{Rhm}$$

Donde:

Phm: Representa el costo horario directo por hora efectiva de trabajo de la maquinaria o equipo de construcción considerados como nuevos.

Rhm: Representa el rendimiento horario de la máquina o equipo considerados como nuevos dentro de su vida económica, en las condiciones específicas del trabajo a ejecutar y en las correspondientes unidades de medida.

Para el caso de maquinaria o equipos de construcción que no sean fabricados en línea o en serie y que por su especialidad tengan que ser rentados, el costo directo de estos podrá ser sustituido por la renta diaria del equipo sin considerar consumibles ni operación.

Para el análisis de costos horarios se consideran los siguientes conceptos:

- **Cargos fijos.**- Son cargos que ayudan a determinar el costo horario independientemente de que el equipo o maquinaria esté operando o activo. (Tabla 3.2.1)

**Depreciación.**- Es el resultado de la disminución del valor original de la máquina o equipo de construcción como consecuencia de su uso, durante el tiempo de su vida económica.

**Inversión.**- Es el cargo equivalente a los intereses del capital invertido en maquinaria o equipo de construcción.

**Seguros.**- Es el cargo que cubre los riesgos a que está sujeta la maquinaria o equipo de construcción por los siniestros que sufra.

**Mantenimiento.**- Es el cargo originado por todas las erogaciones necesarias para conservar la maquinaria o equipo de construcción en buenas condiciones durante toda su vida económica. Se entenderá por:

Costo por mantenimiento mayor: las erogaciones correspondientes a las reparaciones de la maquinaria o equipo de construcción en talleres especializados o aquellas que puedan realizarse en el campo, empleando personal especializado y que requieran retirar la máquina o equipo de los frentes de trabajo.

Costo por mantenimiento menor: las erogaciones necesarias para realizar los ajustes rutinarios, reparaciones y cambios de repuestos que se efectúan en las propias obras, así como los cambios de liquitos para mandos hidráulicos, aceite de transmisión, filtros, grasas y estopa.

Tabla 3.2.1. Cargos Fijos

| Cargos Fijos  |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cargo         | Fórmula                           | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Depreciación  | $D = \frac{Vm - Vr}{Ve}$          | D = Cargo por depreciación por hora efectiva de trabajo.<br>Vm = Valor de adquisición de la máquina, descontando el precio de llantas y equipamientos o piezas especiales.<br>Vr = Valor de rescate de la máquina.<br>Ve = Vida económica de la máquina en horas. |
| Inversión     | $Im = \frac{(Vm + Vr) * i}{2Hea}$ | Im = Cargo por inversión de la maquinaria o equipo considerado como nuevo.<br>Hea = Número de horas efectivas de trabajo de la maquina en un año.<br>i = Tasa anual de interés expresado como fracción.                                                           |
| Seguros       | $Sm = \frac{(Vm + Vr) * s}{2Hea}$ | Sm = Cargo por seguros por hora efectiva de trabajo.<br>s = Prima anual promedio de seguros, expresada en fracción decimal.                                                                                                                                       |
| Mantenimiento | $Mn = Ko * D$                     | Mn = Cargo por mantenimiento mayor y menor por hora efectiva de trabajo.<br>Ko = Coeficiente experimental.<br>D = Depreciación.                                                                                                                                   |

- **Cargos por consumo.**- Estos cargos solo se consideran cuando el equipo está en funcionamiento, ya que requiere entonces del consumo de combustibles, lubricantes y llantas. (Tabla 3.2.2)

**Combustible.**- Es el derivado de todas las erogaciones originales de los consumos de gasolina y diésel para el funcionamiento de los motores de combustión interna de la maquinaria o equipo de construcción.

**Otras fuentes de energía.**- Cuando se utilicen otras fuentes de energía diferentes de los combustibles señalados en el punto anterior, la determinación del cargo por la energía que se consuma requerirán un estudio especial en cada caso.

**Lubricantes.**- Es el derivado de las erogaciones originadas por los consumos y cambios periódicos de aceite.

**Llantas.**- Es el correspondiente al consumo por desgaste de las llantas durante la operación de la maquinaria o equipo de construcción.

**Piezas especiales.**- Es el correspondiente al desgaste de las piezas especiales durante la operación de la maquinaria o equipo de construcción.

Tabla 3.2.2. Cargos por consumo.

| Cargos por consumo |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cargo              | Fórmula               | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Combustibles       | $Co = Gh * Pc$        | Co = Cargo por combustible por hora efectiva de trabajo.<br>Gh = Cantidad necesaria de combustible por hora efectiva de trabajo.<br>Pc = Precio unitario de combustible puesto en la máquina.                                                                                                                        |
| Lubricantes        | $Lb = (Ah + Ga) * Pa$ | Lb = Cargo por lubricantes por hora efectiva de trabajo.<br>Ah = Cantidad de aceite consumido por hora efectiva de trabajo.<br>Ga = Consumo entre cambios sucesivos, se determina por la capacidad del recipiente de la máquina y los tiempo entre cambios.<br>Pa = Precio unitario del aceite puesto en la máquina. |
| Llantas            | $N = \frac{Pn}{Vn}$   | N = Cargo por llantas por hora efectiva de trabajo.<br>Pn = Valor de adquisición de las llantas.<br>Vn = Horas de vida económica de las llantas.<br>Se determina de acuerdo a tablas de estimaciones.                                                                                                                |
| Piezas Especiales  | $Ae = \frac{Pa}{Va}$  | Ae = Costo horario por piezas especiales.<br>Pa = Valor de adquisición de las piezas.<br>Va = Vida económica de las piezas.                                                                                                                                                                                          |

- **Cargos por operación.**- Es el que se deriva de las erogaciones que hace la empresa por concepto del pago de los salarios del personal encargado de la operación de la maquina por hora efectiva de la misma. (Tabla 3.2.3)

Tabla 3.2.3. Cargos por operación.

| Cargos por operación |                      |                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cargo                | Fórmula              | Descripción                                                                                                                                                                                                   |
| Operación            | $Po = \frac{Sr}{Ht}$ | <p>Po = Cargo por operación por hora efectiva de trabajo.</p> <p>Sr = Salario por turno del personal necesario para operar la máquina.</p> <p>Ht = Horas efectivas trabajadas por la maquina en el turno.</p> |

### Costo indirecto

El costo indirecto corresponde a los gastos generales necesarios para la ejecución de los trabajos no incluidos en los costos directos que realiza la contratista, tanto en sus oficinas centrales como en el sitio de los trabajos, y comprende entre otros: los gastos de administración, organización, dirección técnica, vigilancia, supervisión, construcción de instalaciones generales necesarias para realizar conceptos de trabajo, el transporte de maquinaria o equipo de construcción, imprevistos y, en su caso, prestaciones laborales y sociales correspondientes al personal directivo y administrativo.

Para la determinación del costo indirecto se deberá considerar que el costo correspondiente a las oficinas centrales del contratista comprenderá únicamente los gastos necesarios para dar apoyo técnico y administrativo a la superintendencia encargada directamente de los trabajos. En el caso de los costos indirectos de oficinas de campo se deberán considerar todos los conceptos que de ello se deriven.

Los costos indirectos se expresarán como un porcentaje del costo directo de cada concepto de trabajo. Dicho porcentaje se calculará sumando los importes de los gastos generales que resulten aplicables y dividiendo esta suma entre el costo directo total de los trabajos de que se trate.

Los gastos generales que podrán tomarse en consideración para integrar el costo indirecto y que pueden aplicarse indistintamente a la administración de oficinas centrales, a la administración de oficinas de campo o a ambas, según el caso, son las siguientes:

- I. Honorarios, sueldos y prestaciones de los siguientes conceptos:
  - a. Personal directivo;
  - b. Personal técnico;
  - c. Personal administrativo;
  - d. Cuota patronal del seguro social y del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores;

- e. Prestaciones a que obliga la Ley Federal del Trabajo para el personal directivo, técnico y administrativo;
- f. Pasajes y viáticos del personal directivo, técnico y administrativo; y
- g. Los que deriven de la suscripción de contratos de trabajo para el personal directivo, técnico y administrativo.

II. Depreciación, mantenimiento y renta de los siguientes conceptos:

- a. Edificios y locales;
- b. Locales de mantenimiento y guardia;
- c. Bodegas;
- d. Instalaciones generales;
- e. Equipos, muebles y enseres;
- f. Depreciación o renta, y operación de vehículos, y
- g. Campamento.

III. Servicios de los siguientes conceptos:

- a. Consultores, asesores, servicios y laboratorios, y
- b. Estudios de investigación.

IV. Fletes y acarreo de los siguientes conceptos:

- a. Campamentos;
- b. Equipo de construcción;
- c. Plantas y elementos para instalaciones, y
- d. Mobiliario.

V. Gastos de oficina de los siguientes conceptos:

- a. Papelería y útiles de escritorio;
- b. Correo, fax, telégrafos, teléfonos, radio y otros gastos de comunicaciones;
- c. Equipo de computación;
- d. Situación de fondos;
- e. Copias y duplicados;
- f. Luz, gas y otros consumos; y
- g. Gastos de la licitación pública.

VI. Capacitación y adiestramiento;

VII. Seguridad e higiene;

VIII. Seguros y fianzas; y

IX. Trabajos previos y auxiliares de los siguientes conceptos:

- a. Construcción y conservación de caminos de acceso;
- b. Montajes y desmantelamientos de equipo, y
- c. Construcción de las siguientes instalaciones generales:
  - 1. Campamentos;
  - 2. Equipo de construcción; y
  - 3. Plantas y elementos para instalaciones.

Una omisión o error en el costo indirecto, afectará a todos los costos directos de los conceptos de un contrato. Cuando el costo indirecto se refiere a la administración de obra, cualquier error y omisión afectará únicamente a la obra en particular. En cambio, cuando el costo indirecto se refiere a la administración operativa, el efecto cubrirá a todos los contratos de la empresa constructora.

Para poder determinar con mayor precisión los gastos que se generan por concepto de administración operativa y de obra, es primordial conocer la estructura de organización de las oficinas generales y la de cada obra en particular.

### **Costo por Financiamiento**

El costo por financiamiento es un costo que forma parte fundamental en la elaboración de un precio unitario ya que es donde se considera el valor del dinero a través del tiempo, o lo que es lo mismo, el valor del tiempo en el dinero, esto es, es el costo que la contratante debe pagar al contratista por el recurso económico (dinero) que se necesita para poder solventar los supuestos gastos generados en la ejecución de los trabajos.

El costo por financiamiento es tan importante que de no hacerse su cálculo adecuadamente es una licitación, podría significar, la pérdida de la utilidad propuesta e incluso la solvencia en el contrato.

El costo por financiamiento es un factor sobre los cargos directos más indirectos que represente el cargo equivalente a los intereses del capital invertido en la obra durante el tiempo que tarda la Dependencia o Entidad en dar revolvencia a ese capital invertido por el contratista. En otras palabras, “el costo por financiamiento deberá estar representado por un porcentaje de la suma de costos directos e indirectos y corresponderá a los gastos derivados por la inversión de recursos propios o contratados que realice el contratista en costos directos, indirectos, anticipos y en general cualquier gasto requerido según el programa de construcción.”<sup>18</sup>

### **Cargo por Utilidad**

El Cargo por Utilidad es la ganancia que recibe el contratista por la ejecución del concepto de trabajo, será fijado por el propio contratista y estará representado por un porcentaje sobre la suma de los costos directos, indirectos y de financiamiento.

Para el cálculo del cargo por utilidad se considerará el impuesto sobre la renta y la participación de los trabajadores en las utilidades de las empresas a cargo del contratista.<sup>1920</sup>

---

<sup>18</sup> (Salazar, 2002)

<sup>19</sup> (OPUS, 2014)

<sup>20</sup> (Unión., 2010)

### 3.3 Presupuesto de obra

Se entiende por presupuesto de una obra o proyecto la determinación previa de la cantidad en dinero necesaria para realizar la obra. La forma o método para realizar esa determinación es diferente según sea el objeto que se persiga con ella.

Un presupuesto aproximado no basta cuando el estudio se hace como base para financiar la obra, o cuando el constructor la estudia al preparar su proposición, entonces hay que detallar mucho en las unidades de medida y precios unitarios, tomando en cuenta para estos últimos no solo el precio de los materiales y mano de obra, sino también las circunstancias especiales en que se haya de realizar la obra. Esto obliga a penetrar en todos los detalles y a formar precios unitarios partiendo de sus componentes.

Un presupuesto de obra es aquel que por medio de mediciones y valoraciones nos da un costo de la obra a construir, la valoración económica de la obra, acerca a la realizada, aunque el costo final puede variar del presupuesto de obra inicial.

El presupuesto de obra lo definen como la tasación o estimación económica "a priori" de un producto o servicio. Se basa en la previsión del total de los costes involucrados en la obra de construcción incrementados con el margen de beneficio que se tenga previsto.

Las mediciones y el presupuesto de obra tienen como finalidad dar una idea aproximada y lo más real posible del importe de la ejecución del proyecto.

De acuerdo a la modalidad de contratación que se esté llevando a cabo, los concursantes reciben el catálogo de conceptos de parte de la DGOC y basados en éste, elaboran un presupuesto que será comparado con el de los demás concursantes y con el mismo generado por la Dirección de Precios Unitarios de la DGOC a través de los tabuladores.

El presupuesto de obra así como el catálogo de conceptos están divididos en partidas, para llevar un mejor control de los conceptos incluidos. Por tal motivo, el documento que se genera por asignarle un costo a cada concepto, es de bastantes hojas.

No se exige un formato específico, pero la DGOC solicita que se mencionen datos en el encabezado como: obra, fecha de entrega, nombre de la contratista; además de las columnas obligadas como lo son: número de concepto, concepto, unidad, cantidad, precio (con número) e importe. Al final del presupuesto se recomienda hacer un concentrado de los totales por partida, así como un total antes y después de aplicar el monto por el impuesto al valor agregado.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                | SECRETARÍA ADMINISTRATIVA<br>DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS Y CONSERVACIÓN<br>DIRECCIÓN DE OBRAS EXTERNAS<br>PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN DIRECTA No. 771.01.10.133.OE.AD.621.12.0832<br>CATALOGO DE CONCEPTOS<br>ANEXO 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | MEXICO D.F. A 27 DE NOVIEMBRE DE 2012                                               |                     |
| Costos unitarios según criterios de calidad y medición, indicados en las Especificaciones Generales de Construcción de la D.G.O.C. de la UNAM                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                     |                     |
| OBRA : TRABAJOS CONSISTENTES EN: CONEXIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LOS EQUIPOS PARA CISTERNA, FUENTE, Y ELEVADOR PARA EL POLO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGÍA DE LA U.N.A.M. CAMPUS MONTERREY, UBICADO EN AV. VIA DE LA INNOVACIÓN No. 410 PARQUE DE LA INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA, KM. 10 AUTOPISTA MONTERREY -AEROPUERTO MARIANO ESCOBEDO, EN EL MUNICIPIO DE APODACA, NUEVO LEÓN MÉXICO. |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        | NOTA: Es indispensable apoyarse en las Especificaciones Generales y Complementarias de la DGOC para conocer el alcance real del concepto. El almacenamiento y el manejo de los distintos materiales así como su acarreo hasta el sitio de su colocación y la limpieza deben incluirse en los análisis. |                                                                                     | FECHA               |
| UBICACIÓN : MONTERREY, NUEVO LEÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                     | Fecha: nov-12       |
| CONTRATISTA : CHIMALCALLI, S.A. DE C.V.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                     |                     |
| Nº                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ESPECIFICACIÓN<br>No tabulador | ENUNCIADO DEL CONCEPTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | UNIDAD | CANTIDAD                                                                                                                                                                                                                                                                                               | PRECIO<br>CON<br>NUMERO                                                             | IMPORTE             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                | <b>PASO DE INSTALACIONES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                     | <b>1,950,634.39</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                | <b>DEMOLICIONES Y ACARREOS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                     |                     |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                | CONSTRUCCIÓN DE PASO PARA INSTALACIONES DE 0.90 X 0.20 X 0.20 M. UTILIZANDO DISCO, CINCEL Y MACETA. INCLUYE: CORTE CON DISCO, DEMOLICION CON CINCEL Y MACETA, CORTE DE VARILLA DE REFUERZO, ACARREO HORIZONTAL Y VERTICAL, TRAZO, PERFILADO, EMBOQUILLADO DEL HUECO, CIMBRA COMÚN, DESCIMBRA, ADHESIVO PARA CONCRETO, CONCRETO F'C=250 KG/CM2. AGREGADO MÁXIMO DE 19 MM. ELEVACIONES, LIMPIEZA DE ÁREA, RETIRO DE SOBRAINTES AL BANCO DE DESPERDICIO INDICADO POR LA SUPERVISION DE LA UNAM, EQUIPO DE SEGURIDAD, HERRAMIENTA, EQUIPO Y MANO DE OBRA | PZA    | 1.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | \$1,232.09                                                                          | \$1,232.09          |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                | CONSTRUCCIÓN DE PASO PARA INSTALACIONES DE 0.50 X 0.20 X 0.20 M. UTILIZANDO DISCO, CINCEL Y MACETA. INCLUYE: CORTE CON DISCO, DEMOLICION CON CINCEL Y MACETA, CORTE DE VARILLA DE REFUERZO, ACARREO HORIZONTAL Y VERTICAL, TRAZO, PERFILADO, EMBOQUILLADO DEL HUECO, CIMBRA COMÚN, DESCIMBRA, ADHESIVO PARA CONCRETO, CONCRETO F'C=250 KG/CM2. AGREGADO MÁXIMO DE 19 MM. ELEVACIONES, LIMPIEZA DE ÁREA, RETIRO DE SOBRAINTES AL BANCO DE DESPERDICIO INDICADO POR LA SUPERVISION DE LA UNAM, EQUIPO DE SEGURIDAD, HERRAMIENTA, EQUIPO Y MANO DE OBRA | PZA    | 1.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | \$684.49                                                                            | \$684.49            |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                | CONSTRUCCIÓN DE PASO PARA INSTALACIONES DE 0.20 X 0.20 X 0.20 M. UTILIZANDO DISCO, CINCEL Y MACETA. INCLUYE: CORTE CON DISCO, DEMOLICION CON CINCEL Y MACETA, CORTE DE VARILLA DE REFUERZO, ACARREO HORIZONTAL Y VERTICAL, TRAZO, PERFILADO, EMBOQUILLADO DEL HUECO, CIMBRA COMÚN, DESCIMBRA, ADHESIVO PARA CONCRETO, CONCRETO F'C=250 KG/CM2. AGREGADO MÁXIMO DE 19 MM. ELEVACIONES, LIMPIEZA DE ÁREA, RETIRO DE SOBRAINTES AL BANCO DE DESPERDICIO INDICADO POR LA SUPERVISION DE LA UNAM, EQUIPO DE SEGURIDAD, HERRAMIENTA, EQUIPO Y MANO DE OBRA | PZA    | 1.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | \$273.80                                                                            | \$273.80            |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                | CONSTRUCCIÓN DE PASO PARA INSTALACIONES DE 0.35 X 0.20 X 0.35 M. UTILIZANDO DISCO, CINCEL Y MACETA. INCLUYE: CORTE CON DISCO, DEMOLICION CON CINCEL Y MACETA, CORTE DE VARILLA DE REFUERZO, ACARREO HORIZONTAL Y VERTICAL, TRAZO, PERFILADO, EMBOQUILLADO DEL HUECO, CIMBRA COMÚN, DESCIMBRA, ADHESIVO PARA CONCRETO, CONCRETO F'C=250 KG/CM2. AGREGADO MÁXIMO DE 19 MM. ELEVACIONES, LIMPIEZA DE ÁREA, RETIRO DE SOBRAINTES AL BANCO DE DESPERDICIO INDICADO POR LA SUPERVISION DE LA UNAM, EQUIPO DE SEGURIDAD, HERRAMIENTA, EQUIPO Y MANO DE OBRA | PZA    | 1.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | \$838.50                                                                            | \$838.50            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                | <b>SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBERÍAS DE PVC SANITARIO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                     |                     |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                | TUBO DE P.V.C. TIPO SANITARIO UNIÓN CEMENTAR, EXTREMOS LISOS DE 150 MM DE DIÁMETRO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | M      | 1.15                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | \$240.57                                                                            | \$276.66            |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                | TUBO DE P.V.C. TIPO SANITARIO UNIÓN CEMENTAR, EXTREMOS LISOS DE 100 MM DE DIÁMETRO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | M      | 0.25                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | \$83.58                                                                             | \$20.90             |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                | TUBO DE P.V.C. TIPO SANITARIO UNIÓN CEMENTAR, EXTREMOS LISOS DE 75 MM DE DIÁMETRO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | M      | 0.65                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | \$61.17                                                                             | \$39.76             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                | <b>EXCAVACIONES Y RELLENOS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                     |                     |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                | EXCAVACIÓN A MANO, ZONA "A", CLASE I, DE 0.00 A 2.00 M DE PROFUNDIDAD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | M3     | 0.53                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | \$108.20                                                                            | \$57.35             |

Figura 3.3.1. Ejemplo Presupuesto de Obra.

### 3.4 Programa de obra (barras de Gantt)

Una vez realizado el análisis de precios unitarios, la determinación del volumen de obra y todas las revisiones de precios, el establecer el programa de ejecución toma un valor relevante.

Por programa de ejecución o de obra se entiende la distribución del total de la construcción dentro de un cierto lapso de tiempo que por lo general lo fija el cliente, y constituye uno de los requisitos a que se ha de ajustar la propuesta del constructor. Del plazo fijado para la construcción se deduce la cantidad de obra que debe hacerse diariamente, y de aquí el sistema de ejecución, el orden de sucesión de los diferentes trabajos parciales, tamaño y clase de equipo y maquinaria necesaria,

importancia de las instalaciones auxiliares, etcétera. Solo cuando se ha adquirido en esta forma una visión de conjunto de la obra a ejecutar puede pasarse al estudio detallado de las diversas unidades.

### Programación de fechas

La programación de fechas desempeña un papel principal en la ejecución de obras. Para obtener un programa confiable, debe dividirse al proyecto en sus actividades constituyentes. Luego se estima la duración de las actividades y se ordenan en su secuencia lógica para que formen un tren de actividades a partir del cual se obtiene el programa. Se tienen disponibles varios métodos para desarrollar la secuencia de actividades a realizar.

Una consideración adicional que se tiene que tomar en cuenta, junto con la programación cronológica y la planeación, es la de los recursos que se usarán para lograr la terminación oportuna de un proyecto.

Se requiere hacer una estimación de cuáles son los recursos necesarios, cuántos y cuándo se les necesita. Por otra parte, también es importante considerar en la programación, el tiempo de desarrollo de cada uno de los componentes del programa contra los costos relacionados estimados, tanto para la erogación como para la obtención del cobro sobre los avances de la obra.

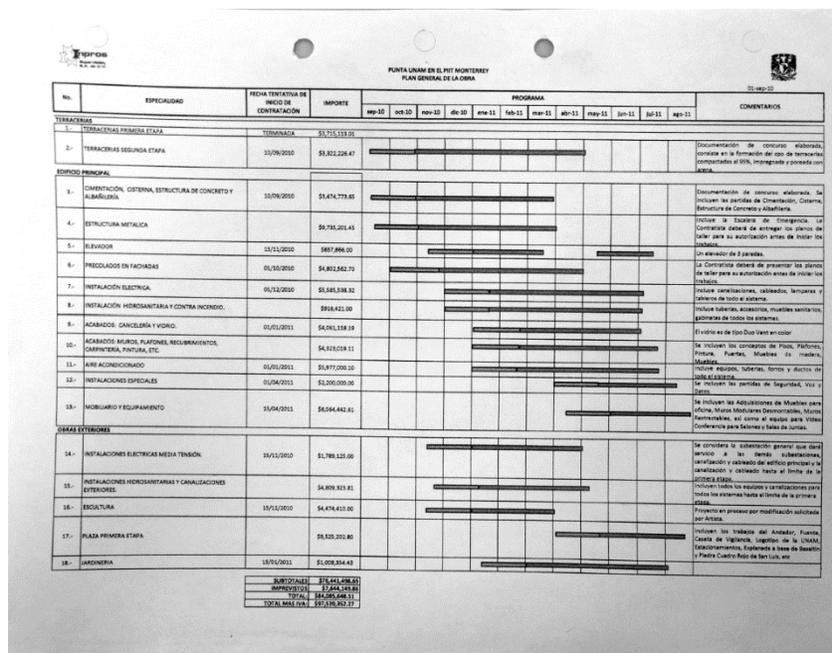


Figura 3.4.1. Programa de obra.

### Diagrama de Gantt.

Es un método gráfico de planeación y control en la que un proyecto se divide en distintas actividades y se realizan estimaciones acerca de cuánto tiempo requiere cada una de ellas, así como el total de tiempo necesario para terminar el proyecto totalmente. En otras palabras, ésta gráfica muestra las relaciones de tiempo entre los eventos de un programa.

El diagrama de Gantt se compone de una hoja a la izquierda y de un gráfico de barras a la derecha, cada fila de la hoja muestra, de manera predeterminada el nombre y la duración de una tarea del proyecto. En la parte superior del gráfico existe una línea de tiempo. Debajo de ella hay barras que representan la tarea correspondiente de la hoja. La ubicación de una barra de tarea en la línea de tiempo muestra cuándo comienza y finaliza la duración de la tarea. Las tareas se listan de arriba hacia abajo en el orden en que se realizarán. La ausencia de una barra significa que no hay trabajo relacionado con la tarea durante un periodo de tiempo determinado.

Cuando queremos realizar algún proyecto de manera organizada, la mejor forma de hacerlo es dividiéndolo en actividades, pudiendo así mismo dividir las actividades en sub-actividades, permitiéndonos trabajar de una manera flexible y ordenada; ya que a través del diagrama se podrá identificar quién realiza cada actividad y en qué periodo se debe realizar, permitiendo que la persona encargada verifique el desarrollo de las actividades rápidamente, controlando de esta manera el proyecto y realizar cambios si es preciso.<sup>21</sup>

---

<sup>21</sup> (Kendall, 1997)

# CAPÍTULO 4. LA CONTRATACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

De la Normatividad de Obras de la UNAM se cuenta con la secuencia de fases a seguir citada en el numeral 10 de las Políticas en Materia de Obra y Servicios Relacionados con la Misma.

- I. Autorización de la obra;
- II. Acreditación presupuestaria;
- III. Preparación de las bases;
- IV. Publicación de la convocatoria;
- V. Presentación y apertura de propuestas;
- VI. Evaluación de las ofertas;
- VII. Adjudicación, y
- VIII. Formalización del contrato.

## 4.1 El origen y la asignación de los recursos financieros

Solicitud del recurso para iniciar licitación.

En esta etapa se busca asegurar la suficiencia presupuestal para estar en condiciones de llevar a cabo el proceso licitatorio correspondiente. Para esto se aplicara la Normatividad de Obras vigente en la UNAM y la supletoriedad de la Ley de Obras y Servicios Relacionados con las Mismas.

El presupuesto con el que se construirá el edificio principal proviene del concepto de triple hélice mencionado anteriormente, es un esfuerzo de la iniciativa privada, gobierno de Nuevo León y el sector público.

El Director General es el encargado de recibir de la entidad o dependencia solicitante copia de conocimiento del recurso que se pondrá a disposición de la DGO y la turna a la Dirección Ejecutora de Obra y a la Unidad Administrativa. El Director Ejecutor de Obra informa a la Coordinación de Normatividad, Control de Precios Unitarios y Concursos y de la Coordinación de Obra la existencia del recurso y la obra por licitar. La Coordinación de Normatividad, Control de Precios Unitarios y Concursos recibe de la Dirección Ejecutora de Obra el catálogo de conceptos y los planos de la obra en cuestión.

El Director Ejecutor de Obra determina el importe de la solicitud de recursos, con base en costos paramétricos, el capital contable a requerir a los licitantes, el tipo de licitación que se llevará a cabo, aprueba el calendario de eventos para el proceso licitatorio y designa a las empresas o prestadoras

de servicios, a invitar o para adjudicación directa, previo al acuerdo con el Director General de Obras y Conservación. El Coordinador de Normatividad, Control de Precios Unitarios y Concursos instruye al Jefe de Concursos la elaboración de la “Orden de ejecución de trabajos”, proporcionando en número consecutivo de concurso que otorga la Dirección Unidad de Contratación. El Jefe de Concursos recaba en la “Orden de ejecución de trabajos” la firma del Jefe de Residentes, del Coordinador de Obra y del Director Ejecutor de Obra y lo entrega a la Unidad Administrativa.

El Jefe de Contabilidad y Presupuesto de la Unidad Administrativa emite un oficio de Registro y autorización de disponibilidad presupuestal, otorgándole un folio Suficiencia Presupuestal, mismo que envía al Director Ejecutor de Obra. El Director Ejecutor de Obra hace de conocimiento a la Coordinación de Normatividad, Precios Unitarios y Concursos y de la Coordinación de Obra, el oficio emitido por la Unidad Administrativa, en el que señala el Registro y autorización de disponibilidad presupuestal.

El Coordinador de Normatividad, Control de Precios Unitarios y Concursos recibe copia de conocimiento del recurso e instruye al Jefe de Concursos y al Residente de Concursos para dar inicio al proceso licitatorio.

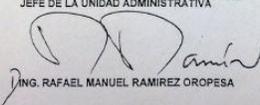
|                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                           |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <br>UNIVERSIDAD NACIONAL<br>AVENIDA DE<br>MÉXICO en I. XAVIER PALOMAS MOLINA<br>DIRECTOR DE OBRAS EXTERNAS<br>PRESENTE | DIRECCION GENERAL DE OBRAS<br>Y CONSERVACION<br>UNIDAD ADMINISTRATIVA<br>DEPARTAMENTO DE CONTABILIDAD<br><br>OFICIO DGOC/CONT/ 1373 /2012 |                 |
| Hago de su conocimiento, la asignación de los siguientes recursos financieros:                                                                                                                          |                                                                                                                                           |                 |
| CONCEPTO                                                                                                                                                                                                | CODIGO                                                                                                                                    | IMPORTE         |
| 771.01 DIRECCION GENERAL DE OBRAS Y CONSERVACION                                                                                                                                                        |                                                                                                                                           |                 |
| Construcción de las obra correspondiente al Polo Universitario de Tecnología Avanzada (Punta), el cual se ubicara del parque de Investigación e Innovación Tecnológica (PIIT) de Apodaca Nvo. León.     | 218.771.010                                                                                                                               |                 |
|                                                                                                                                                                                                         | 55.05.771.01.621.14                                                                                                                       | \$ 5,000,000.00 |
| ORIGEN DE LOS RECURSOS: Presupuesto (Recursos de la D.G.O.C.).                                                                                                                                          |                                                                                                                                           |                 |
| Sin otro particular, propicio la ocasión para enviarle un cordial saludo.                                                                                                                               |                                                                                                                                           |                 |
| ATENTAMENTE<br>"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"<br>Cd. Universitaria, D.F., a 9 de agosto de 2012<br>JEFE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA                                                                  |                                                                                                                                           |                 |
| <br>ING. RAFAEL MANUEL RAMIREZ OROPEZA                                                                               |                                                                                                                                           |                 |
| 2012 AGO 13 PM 3:59<br>DIRECCION GENERAL DE OBRAS Y CONSERVACION<br>UNIDAD ADMINISTRATIVA DE OBRAS EXTERNAS                                                                                             |                                                                                                                                           |                 |
| Ccp - ING. ANA DE GORTARI PEDROZA, Directora General de Obras y Conservación.- Presente.<br>DTEgja                                                                                                      |                                                                                                                                           |                 |

Figura 4.1.1. Asignación de recursos.



DIRECCION GENERAL DE OBRAS Y CONSERVACION  
ORDEN DE EJECUCION DE TRABAJOS

FOLIO DE O.E.T. 0031

AD-DOE-UNAM-019/2013 CIUDAD UNIVERSITARIA A 5 DE FEBRERO DE 2013

DIRECCION DIRECCION DE OBRAS EXTERNAS

CLAVE DE LA OBRA 771.01.10.133

OBRA CONSTRUCCION DE LA OBRA CORRESPONDIENTE AL POLO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGIA AVANZADA (PUNTA), EL CUAL SE UBICARA DENTRO DEL PARQUE DE INVESTIGACION E INNOVACION TECNOLOGICA (PIIT) DE APODACA NUEVO LEON.

DEPENDENCIA DIRECCION GENERAL DE OBRAS Y CONSERVACION

FECHA PROGRAMADA DEL 18-Feb-13 AL 30-Mar-13

EMPRESA PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACION DIRECTA

RECURSOS DGOC  DEPENDENCIA  PARTIDA No. 621/PRE/2012 CUENTA 218.771.010

PRESUPUESTO ESTIMADO \$810,000.00 CODIGO 55.05.771.01.621.14

DESCRIPCION DEL CONTRATO  
PUESTA EN OPERACION DE EQUIPOS Y MANEJADORAS DE AIRE ACONDICIONADO PARA EL EDIFICIO PRINCIPAL EN EL POLO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGIA AVANZADA DE LA UNAM, CAMPUS MONTERREY UBICADO EN AVENIDA VIA DE LA INNOVACION N° 410, PARQUE DE LA INVESTIGACION E INNOVACION TECNOLOGICA, KM. 10 AUTOPISTA MONTERREY-AEROPUERTO MARIANO ESCOBEDO EN EL MUNICIPIO DE APODACA, NUEVO LEON, MEXICO.

OFICIOS RELACIONADOS  
LOGOCION 11373/2012 DE FECHA 9 DE AGOSTO DE 2012.

*[Signatures]*  
RESIDENTE COORDINADOR RESPONSABLE AUTORIZA DIRECTOR

Figura 4.1.2. Orden de ejecución de trabajos.



DIRECCION GENERAL DE OBRAS Y CONSERVACION  
UNIDAD ADMINISTRATIVA  
REGISTRO Y AUTORIZACION DE SUFICIENCIA PRESUPUESTAL

FOLIO S.P. 0096  
FOLIO DE SOLICITUD DE O.E.T.: 0031

Fecha: 11/Feb/13  
Dependencia donde se realiza el trabajo: Dirección General de Obras y Conservación  
CONSTRUCCION DE LA OBRA CORRESPONDIENTE AL POLO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGIA AVANZADA (PUNTA), EL CUAL SE UBICARA DENTRO DEL PAQUE DE INVESTIGACION E INNOVACION TECNOLOGICA (PIIT) DE APODACA, NUEVO LEON

Clave de obra: 771.01.10.133

Concepto: Puesta en operación de equipos y manejadoras de aire acondicionado para el edificio principal del Polo Universitario de Tecnología de la UNAM, Campus Monterrey, ubicado en el Parque de la Investigación e Innovación Tecnológica, km 10, Autopista Monterrey-Aeropuerto Mariano Escobedo en el Municipio de Apodaca, Nuevo León, México

| Partida                           | Previo | Cuenta      | Código              | Importe       |
|-----------------------------------|--------|-------------|---------------------|---------------|
| 621 REP 12                        |        | 218.771.010 | 55.05.771.01.621.14 | \$ 810,000.00 |
| Presupuesto original asignado: \$ |        |             |                     | 810,000.00    |

Origen de los recursos:  DGOC  DEPENDENCIA

vigencia del programa: del: 18-Feb-13 al: 30-Mar-13

*[Signatures]*  
Area solicitante Responsable por la Unidad

KICLO: 18-14  
TERMINO: 30-14  
\$ 806,496

Figura 4.1.3. Registro y autorización de suficiencia presupuestal.

## 4.2 Normatividad de obras de la UNAM

La Normatividad de Obras de la UNAM es el documento que tiene por objeto apoyar eficaz y oportunamente las actividades sustantivas de la Universidad.

Se considera dentro de la Normatividad de obras de la UNAM:

- Que las Políticas en Materia de Obra y Servicios Relacionados con la Misma, establecen el marco jurídico y de transparencia necesarios para la contratación, ejecución y supervisión de obras y servicios relacionados con la misma.
- Que la DGOC, instancia especializada en la materia, conocerá de todos los procesos de construcción, mantenimiento y dignificación de las instalaciones e infraestructura, así como la ampliación, conservación, remodelación, reacondicionamiento y rehabilitación, con independencia del monto que representen.
- Que lo anterior busca principalmente ser más eficiente en el ejercicio de los recursos asignados en la materia y garantizar la calidad de los trabajos, permitiendo a las entidades y dependencias universitarias que cuenten con el personal capacitado en el manejo y conocimiento adecuado en materia de obras, agilizar y optimizar su gestión administrativa. En caso contrario se brindará el apoyo necesario para la adecuada supervisión de los trabajos y la correspondiente administración.

Para efectos de la Normatividad, se consideran obras los trabajos que tengan por objeto construir, instalar, ampliar, adecuar, remodelar, restaurar, reacondicionar, conservar, mantener, rehabilitar, modificar y demoler bienes inmuebles. En general todos aquellos trabajos que sean producto de cualquier servicio relacionado con la obra, así como el mantenimiento y la restauración de bienes muebles, proyectos integrales, la instalación, montaje, colocación o ampliación, etcétera.

Todas las obras y servicios relacionados con las mismas que se lleven a cabo por las dependencias, deberán sujetarse para tal efecto a las políticas y a los lineamientos, criterios, procedimientos y modelos que de ellas se deriven, los que en forma conjunta constituyen la Normatividad de Obras de la UNAM. Para los casos en que las obras o servicios relacionados con las mismas no sean en instalaciones de la UNAM, las dependencias contratantes serán directamente las responsables de llevar a cabo el procedimiento de adjudicación correspondiente, así como la suscripción, administración y supervisión del contrato, para lo cual contarán en todo momento con la asesoría de la DGOC.

Para los casos o procedimientos no regulados en las Políticas o en la Normatividad que de ellas deriven, los titulares de las dependencias o entidades universitarias deberán aplicar supletoriamente las normas establecidas por la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, así como su Reglamento, el Código Civil Federal y el Código Federal de Procedimientos Civiles.<sup>22</sup>

---

<sup>22</sup> (UNAM N. , 1998)

### **4.3 Modalidades de contratación de obras y de servicios relacionados con las mismas**

La contratación de obra nueva, de conservación, remodelación, reacondicionamiento, rehabilitación, mantenimiento y ampliaciones estará a cargo de la DGOC.

Las dependencias en las contrataciones que por su monto puedan llevarse a cabo mediante adjudicación directa, deberán tomar como base los precios emitidos por la DGOC en el tabulador de precios unitarios vigente al momento de la adjudicación.

La DGOC podrá contratar por especialidad obras y servicios relacionados con la misma, dentro de los montos máximos establecidos por el Comité Asesor de Obras de la UNAM y el procedimiento que corresponda para cada caso, bajo los siguientes supuestos:

- a) Se tenga completo el proyecto específico de la obra a realizar, y
- b) Que se tengan elementos que comprueben que el contratista especialista tiene experiencia en el ramo, tales como currículum, inscripción en cámara u otra similar y se dedique al tipo de trabajo para el cual se contrata.

La DGOC es la responsable de la obra que contrate y ejecute.

La Normatividad vigente de las Políticas en Materia de Obra y Servicios Relacionados con la Misma de la UNAM menciona que los procedimientos para contratación son los que a continuación se indican:

- I. Licitación Pública Nacional.
- II. Invitación a cuando menos tres personas.
- III. Adjudicación Directa.

En los procedimientos de contratación deberán establecerse los mismos requisitos y condiciones para todos los participantes. La contratación de obra y de servicios relacionados con la misma que celebre la UNAM, se llevará a cabo por regla general a través de licitaciones públicas, mediante convocatoria pública para que libremente se presenten proposiciones solventes, con el fin de asegurar a esta universidad las mejores condiciones disponibles en cuanto a precio, calidad, financiamiento, oportunidad y demás circunstancias pertinentes.

#### **Contratación por licitación pública. (LPN)**

Los actos de presentación y apertura de proposiciones, en los que podrán participar licitantes que hayan cubierto el costo de las bases de licitación y deseen presentar propuestas, se llevarán a cabo en una sola etapa, conforme a lo siguiente:

- I. Los licitantes entregaran sus proposiciones en un sobre cerrado en forma inviolable en el cual claramente se identifiquen los datos de la licitación, el nombre del concursante y la información contenida en el sobre, el que incluirá la propuesta técnica y económica. Los

documentos que acrediten la capacidad técnica, económica y legal de los concursantes se incluirán en la propuesta técnica.

- II. Se levantará acta en la que se hará constar si la documentación que integra la propuesta cumplió con lo solicitado en las bases y si procede o no aceptarlas.
- III. Se señalaran fecha, lugar y hora en que se dará a conocer el fallo de la licitación; ésta fecha deberá quedar comprendida dentro de los cuarenta días naturales contados a partir de la fecha de inicio del acto de presentación y apertura de propuestas.

En el acto de presentación y apertura de propuestas los licitantes presentes, el funcionario que sea designado por la DGOC para presidir el evento, el representante de la Contraloría de la UNAM, así como el representante de la dependencia requirente, firmarán el listado correspondiente a los documentos solicitados en las bases; asimismo, se rubricarán los siguientes:

- a. Catálogo de conceptos,
- b. Resumen de partidas,
- c. Programas con montos mensuales de obra por partida de ejecución de los trabajos,
- d. Análisis de indirectos,
- e. Análisis del costo de financiamiento, y
- f. Análisis de cargo por utilidad.

Los licitantes solo podrán presentar una proposición en cada procedimiento de contratación, iniciado el acto de presentación y apertura de proposiciones, las ya presentadas no podrán ser retiradas o dejarse sin efecto por los licitantes.

En junta pública se dará a conocer el fallo de la licitación. En sustitución de esta junta, las dependencias universitarias podrán optar por comunicar el fallo de la licitación por escrito a cada uno de los licitantes.

Se desecharán propuestas que omitan alguno de los requisitos exigidos en las bases, las que serán devueltas transcurridos quince días naturales contados a partir de la fecha en que se dé a conocer el fallo de licitación.

Las dependencias universitarias podrán, por excepción y bajo su responsabilidad, adjudicar contratos de obra y de servicios relacionados con la misma a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa. El ejercicio de dicho procedimiento deberá justificarse por escrito mediante un dictamen que obrará en el expediente respectivo.

#### **Contratación por invitación a cuando menos tres participantes. (INV)**

Las dependencias universitarias que ejerzan la opción de Invitación, preferentemente, invitarán a cuando menos tres contratistas, salvo que ello, a su juicio y atendiendo los lineamientos que al efecto se emitan, no resulte conveniente, en cuyo caso utilizarán el procedimiento de adjudicación

directa. En cualquier supuesto se convocará a la o a las personas que cuenten con capacidad de respuesta inmediata, así como con los recursos, técnicos, financieros y los demás que sean necesarios, y los precios sean razonables.

El procedimiento de invitación a cuando menos tres personas se sujetará a lo siguiente:

- I. Los interesados que acepten participar, lo deberán manifestar por escrito, quedando obligados a presentar su proposición;
- II. Los plazos para la presentación de las proposiciones se fijarán para cada operación atendiendo al monto, características, especialidad, condiciones y complejidad de los trabajos, siempre y cuando el plazo no sea menor a diez días naturales.
- III. El acto de presentación y apertura de proposiciones se llevará a cabo en una etapa y podrá hacerse sin la presencia de los correspondientes licitantes, pero invariablemente se invitará a un representante de la Contraloría.
- IV. Para llevar a cabo la adjudicación correspondiente, se deberá contar con un mínimo de tres propuestas susceptibles de analizarse técnica y económicamente.

#### **Contratación por adjudicación directa. (AD)**

Para la celebración de adjudicaciones directas, deberán considerarse los montos máximos para la adjudicación de contratos y servicios relacionados con las mismas mediante los procedimientos de excepción a la licitación pública, publicados anualmente en la Gaceta de la UNAM, sujetándose a lo siguiente:

- Contarán con acreditación presupuestaria.
- Preferentemente se invitarán a los contratistas que se encuentren inscritos en el Registro de Contratistas de la DGOC.
- El contratista deberá presentar su propuesta en idioma español y moneda nacional, en sobre cerrado en forma inviolable, en el cual se identifiquen los datos del procedimiento y el nombre de la empresa, conteniendo el catálogo de conceptos con cantidades y precios unitarios, programa de obras con montos y alcances o términos de referencia en papel membretado original, debidamente firmados por el representante legal de la empresa conforme al formato que sea entregado, así como la carta en la que manifieste participar en la invitación.
- El dictamen de adjudicación será firmado por el titular de la entidad o dependencia

El calendario de eventos correspondiente al procedimiento de adjudicación deberá considerar lo siguiente:

- La invitación al contratista deber enviarse cuando menos con cinco días naturales previos a la presentación y apertura de proposiciones.
- La visita al sitio de los trabajo y la junta de aclaraciones debe realizarse desde el primer día después de la fecha de emisión de las invitaciones, hasta tres días naturales antes del acto de presentación y apertura de las proposiciones.

- El acto de presentación y apertura de propuestas debe llevarse a cabo por lo menos cuatro días naturales después de la fecha de emisión de las invitaciones.
- El dictamen de adjudicación debe realizarse por lo menos un día hábil después de la fecha de apertura de propuestas
- La suscripción del contrato, debe realizarse dentro de los 30 días naturales posteriores a la emisión del dictamen.

Las dependencias universitarias, bajo su responsabilidad, podrán llevar a cabo obra y servicios relacionados con la misma, a través de los procedimientos de excepción a la licitación pública: invitación a cuando menos tres personas o adjudicación directa, cuando el importe de cada operación no exceda de los montos máximos que fije para cada caso.<sup>23</sup>

**Montos máximos para la adjudicación de contratos de obra y servicios relacionados con la misma mediante procedimiento de excepción a la licitación pública.**

Monto máximo total de cada obra que podrá adjudicarse directamente

\$ 1, 700,000.00\*\*

Monto máximo total de cada servicio relacionado con la obra pública que podrá adjudicarse directamente.

\$ 715,000.00 \*\*

Monto máximo total de cada obra que podrá adjudicarse mediante invitación a cuando menos tres personas.

\$ 8, 500,000.00\*\*

Monto máximo total de cada servicio relacionado con la obra que podrá adjudicarse mediante invitación a cuando menos tres personas.

\$ 6, 000,000.00\*\*

De más de \$ 8, 500,000.00 para cada obra se deberá llevar a cabo mediante el procedimiento de licitación pública.

En las contrataciones por servicios relacionados con la obra, las dependencias universitarias darán preferencia a otras dependencias y/o entidades universitarias y se formalizarán mediante bases de colaboración. Cuando no puedan ser realizados con dichas dependencias o entidades, procederá la contratación con empresas especialistas, previa aprobación de la DGOC.<sup>25</sup>

---

<sup>23</sup> (UNAM, Oficina del Abogado General, 2012)

\*\*Montos para ser ejércitos exclusivamente por la DGOC.

<sup>25</sup> (UNAM, Oficina del Abogado General, 2012)

Los licitantes acreditarán su capacidad financiera y el capital contable mediante:

Documentos que deberán integrarse al menos, por la declaración del Impuesto sobre la Renta del último ejercicio fiscal, los estados financieros auditados por Contador Público Independiente a la empresa del último ejercicio anual, incluyendo el comparativo de razones financieras básicas con sus respectivos anexos analíticos.

Salvo en el caso de empresas de nueva creación, las cuales deberán presentar estados financieros auditados por Contador Público Independiente de la empresa de no más de dos meses de antigüedad, incluyendo razones financieras básicas y anexos analíticos.

El capital contable mínimo que se requiera para cada uno de los procedimientos de adjudicación será del 20% del monto estimado de la obra. Además, la contratista deberá acreditar haber ejecutado al menos un contrato de monto similar, durante los últimos tres años.<sup>26</sup>

Durante el periodo comprendido desde Abril del 2011 a Diciembre del 2012, se formalizaron 56 contratos, divididos entre adjudicación directa, licitación pública nacional, invitación a cuando menos tres personas, adquisiciones, órdenes de trabajo y honorarios. (Tabla 4.3.1 y Tabla 4.3.2)

Tabla 4.3.1 Total contratos 2011

| RESUMEN : | SUMA                            | 2011        | \$ | 30,209.05        |
|-----------|---------------------------------|-------------|----|------------------|
|           |                                 |             |    |                  |
|           | IMPORTE DE CONTRATOS SIN I.V.A. |             | \$ | 30,209.05        |
|           |                                 | I.V.A. 16 % | \$ | 4,833.45         |
|           | TOTAL CON I.V.A.                |             | \$ | 35,042.50        |
|           |                                 |             |    |                  |
|           | <b>GRAN TOTAL</b>               |             | \$ | <b>35,042.50</b> |

Tabla 4.3.2. Total contratos 2012 y suma de contratos 2011 y 2012.

|  | SUMA                            | 2012        | \$ | 26,628.87        |
|--|---------------------------------|-------------|----|------------------|
|  |                                 |             |    |                  |
|  | IMPORTE DE CONTRATOS SIN I.V.A. |             | \$ | 26,628.87        |
|  |                                 | I.V.A. 16 % | \$ | 4,260.62         |
|  | TOTAL CON I.V.A.                |             | \$ | 30,889.49        |
|  |                                 |             |    |                  |
|  | <b>GRAN TOTAL</b>               |             | \$ | <b>30,889.49</b> |

\$ 65,931.99

<sup>26</sup> (UNAM, Oficina del Abogado General, 1998)

Tabla 4.3.3. Modalidad de contratación vs. Tipo de contrato.

|                  | Procedimiento de contratación | Precio alzado | Precios unitarios | Orden de compra | Honorarios |   |
|------------------|-------------------------------|---------------|-------------------|-----------------|------------|---|
| AD               | 38                            | 29            | 9                 |                 |            |   |
| LPN              | 6                             |               | 6                 |                 |            |   |
| INV              | 2                             |               | 2                 |                 |            |   |
| Adquisición      | 5                             |               |                   |                 |            | 5 |
| Orden de trabajo | 4                             | 4             |                   |                 |            |   |
| Honorarios       | 1                             |               |                   |                 |            |   |
|                  | 56                            | 33            | 17                | 5               | 1          |   |

#### 4.4 El contrato

El contrato es un convenio o pacto, ya sea oral o escrito, entre las partes que aceptan ciertas obligaciones y derechos sobre una materia determinada. Es un acuerdo de voluntades que se manifiesta en un común entre dos o más personas (físicas o jurídicas). Sus cláusulas regulan las relaciones entre los firmantes en una determinada materia.

Todos los contratos dan lugar a efectos jurídicos, que son las obligaciones exigibles establecidas en su contenido. Si una compañía se compromete por contrato a brindar determinado servicio y luego no cumple, es posible demandar a dicha empresa.

El contrato se divide en dos partes: Declaraciones y Cláusulas. Las declaraciones enuncian las intenciones, las personalidades y la capacidad de las partes. Las cláusulas establecen los derechos, obligaciones y responsabilidades de las partes.

El contrato realizado entre la UNAM y el contratista contiene la siguiente información:

##### Declaraciones:

La UNAM, a través de su representante, declara:

1. Que de conformidad con el artículo 1° de su Ley Orgánica es una Corporación Pública, Organismo Descentralizado del Estado, dotada de plena capacidad jurídica, la cual tiene por

finés impartir educación superior para formar profesionistas, investigadores, profesores universitarios y técnicos útiles a la sociedad, así como organizar investigaciones, principalmente acerca de las condiciones y problemas nacionales, y extender con la mayor amplitud posible los beneficios de la cultura.

2. Que la representación legal de esta Casa de Estudios recae originalmente en su Rector, Dr. José Narro Robles, quien tiene facultades para delegarla.
3. Que dentro de la estructura orgánica de la Universidad, se encuentra la DGOC, la cual cuenta con la infraestructura y los recursos necesarios para dar cumplimiento a al contrato.
4. Que la Ing. Ana de Gortari Pedroza, en su calidad de Directora General de Obras y Conservación cuenta con facultades suficientes para suscribir el contrato.
5. Que para cubrir las erogaciones derivadas del presente contrato, se cuenta con disponibilidad presupuestal.
6. Que la adjudicación del contrato se realizó mediante uno de los procedimientos establecidos en los lineamientos y a los montos máximos para la adjudicación de contratos.
7. Que señala como su domicilio legal, el ubicado en el 9° piso de la Torre de Rectoría, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, México, D.F., C.P. 04510.

El contratista, a través de su representante, declara:

1. Que es una empresa legalmente constituida, conforme a las Leyes Mexicanas según consta en la Escritura Pública que presenta.
2. Que el representante, en su carácter de “Administrador Único”, acredita su personalidad jurídica con una Escritura Pública.
3. Que tiene la experiencia, capacidad técnica y financiera para contratar y obligarse a la ejecución de los trabajos objeto del contrato.
4. Su objeto social, tal y como constan en la Escritura Pública.
5. Su domicilio legal.
6. Que conoce plenamente el contenido de la Normatividad de Obras vigente de la UNAM, así como los estudios, proyectos, planos, especificaciones, programa de ejecución, presupuestos y demás documentos en que se consignan los precios unitarios y el catálogo de conceptos en el que se previene la forma de medición y pago de cada uno de dichos conceptos, incluyendo volúmenes de obra, que como anexos, debidamente firmados por el personal técnico designado por las partes se integra el contrato.
7. Que conoce el sitio donde se llevarán a cabo los trabajos objeto del contrato, en virtud de que fue debidamente inspeccionado, conociendo en consecuencia el alcance de los mismos, así como los factores que intervienen en su ejecución.

Ambas partes declaran:

Que una vez expuesto las Declaraciones correspondientes, las partes se sujetan a las formas y términos que se establecen en las cláusulas.

**Cláusulas:**

1. Objeto del contrato
2. Monto del contrato
3. Plazo de ejecución
4. Vigencia
5. Disponibilidad del inmueble y documentos administrativos
6. Anticipos
7. Forma y lugar de pago
8. Ajuste de costos
9. Procedimiento para el ajuste de costos
10. Incumplimiento en los pagos de estimaciones y de ajustes de costos, así como pagos en exceso
11. Garantías
12. Condiciones mínimas de las pólizas de fianza
13. Recepción de los trabajos
14. Relaciones laborales
15. Responsabilidades de “el contratista”
16. Supervisión de los trabajos
17. Suspensión temporal del contrato
18. Penas convencionales
19. Terminación anticipada
20. Rescisión del contrato
21. Procedimiento de rescisión
22. Cesión de derechos
23. Legislación aplicable
24. Interpretación y jurisdicción<sup>27</sup>

---

<sup>27</sup> (UNAM, Dirección General de Obras y Conservación, 2011)



CONTRATO No. 771.01.10.133.OE.CO.621.13.0210

No. DE REGISTRO DGEL: 00-9513-121-19-III-13

CONTRATO DE OBRA SOBRE LA BASE DE PRECIOS UNITARIOS Y PLAZO DETERMINADO QUE CELEBRAN POR UNA PARTE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, EN LO SUCESIVO "LA UNAM", REPRESENTADA POR LA ING. ANA DE GORTARI PEDROZA, EN SU CARÁCTER DE DIRECTORA GENERAL DE OBRAS Y CONSERVACIÓN, CON LA ASISTENCIA DEL M. en I. XAVIER PALOMAS MOLINA, EN SU CARÁCTER DE DIRECTOR DE OBRAS EXTERNAS; Y POR LA OTRA PARTE, AIRE ESPECIAL Y EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS, S.A. DE C.V., EN LO SUCESIVO "EL CONTRATISTA", REPRESENTADO POR EL C.P. LUIS NORBERTO LEE GONZÁLEZ, EN SU CARÁCTER DE ADMINISTRADOR ÚNICO, DE CONFORMIDAD CON LAS DECLARACIONES Y CLÁUSULAS SIGUIENTES.

#### DECLARACIONES

I. "LA UNAM", A TRAVÉS DE SU REPRESENTANTE, DECLARA:

- I.1. Que de conformidad con el artículo 1º de su Ley Orgánica es una Corporación Pública, Organismo Descentralizado del Estado, dotada de plena capacidad jurídica, la cual tiene por fines impartir educación superior para formar profesionistas, investigadores, profesores universitarios y técnicos útiles a la sociedad, así como organizar investigaciones, principalmente acerca de las condiciones y problemas nacionales, y extender con la mayor amplitud posible los beneficios de la cultura.
- I.2. Que la representación legal de esta Casa de Estudios, de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 9º de su Ley Orgánica y 30 del Estatuto General, recae originalmente en su Rector, Dr. JOSÉ NARRO ROBLES, quien tiene facultades para delegarla conforme a la fracción I del artículo 34 del propio Estatuto.
- I.3. Que dentro de la estructura orgánica de la Universidad, se encuentra la Dirección General de Obras y Conservación, la cual cuenta con la infraestructura y los recursos necesarios para dar cumplimiento a este Contrato.
- I.4. Que la Ing. Ana de Gortari Pedroza, en su calidad de Directora General de Obras y Conservación cuenta con facultades suficientes para suscribir el presente Contrato, de conformidad con lo establecido en el Punto SEXTO del Acuerdo que Delega y Distribuye Competencias para la Suscripción de Convenios, Contratos y demás Instrumentos Consensuales en que la Universidad sea Parte, publicado en la Gaceta-UNAM, de fecha 05 de septiembre de 2011.

Figura 4.4.1. Ejemplo de contrato. Primera página.

Los conflictos que llegaran a presentarse en cuanto a la interpretación y cumplimiento del contrato, serán resueltos de común acuerdo por las partes, agotando las medidas conciliatorias previstas para ello en los lineamientos para la atención de inconformidades y reclamaciones en materia de obra y servicios relacionados con las mismas.

En caso de que no se llegue a una conciliación en los términos del párrafo anterior, las partes se someterán a la jurisdicción de los Tribunales competentes de la Ciudad de México, Distrito Federal.

De acuerdo con los ordenamientos legales existen dos tipos de contratación, De prestación de servicios profesionales (de administración) y de compromiso empresarial a precio unitario o a precio alzado.

#### **El contrato a precio alzado.**

Por lo general, los contratos a precio alzado se adoptan para la construcción de instalaciones de una naturaleza "tipificada", proyectada y construida por la misma organización. En este caso el cliente solo proporciona las especificaciones del tipo de rendimiento y los dibujos de la distribución preliminar. Entonces la organización especialista produce un diseño y construye el proyecto.

Por consiguiente, las estimaciones incluyen el costo del diseño detallado y los planos de la obra así como la construcción. Debido a que los contratos a precio alzado suelen ser de una naturaleza común, se tienen disponibles costos “estándares”, a partir de los cuales se produce la estimación detallada en una etapa temprana debido a que los costos finales de una especificación de rendimiento relacionados con la construcción típica se conocen a partir de la experiencia pasada y de los procedimientos contables detallados.

### **El contrato a precio unitario.**

Cuando se tienen disponibles planos y especiaciones y se define el alcance de la obra, pero solo se pueden establecer cantidades aproximadas, se celebra un contrato a precio unitario. En este caso se requiere una estimación de precios unitarios, en donde toda la obra se divide en unidades mesurables para las cuales se establece un costo, estimando analíticamente las constantes de mano de obra, uso y desperdicio de materiales, y requerimientos de equipo – hora. A este costo unitario se le añade un porcentaje para cubrir los gastos generales y la utilidad. Se estima el reembolso para el constructor midiendo las unidades de obra conforme progresa el contrato y aplicando los precios unitarios estimados ofrecidos. Este método de fijación de precio permite que el trabajo de construcción comience sin saber las cantidades exactas implicadas y resulta útil en obras grandes de Ingeniería que involucran grandes volúmenes. Se puede emplear una escala deslizante a un precio unitario estimado para ajustar las cifras para tomar en cuenta las cantidades en exceso o de menos.<sup>28</sup>

Una vez adjudicado una obra al contratante, el Responsable de Licitaciones de la Dirección Ejecutora de Obra turna al Responsable de Contratación, copia de la siguiente documentación requerida para la elaboración de los contratos respectivos:

- a. Solicitud de elaboración de contrato.
- b. Orden de trabajo debidamente autorizada.
- c. Documentos que sustenten la suficiencia presupuestal, debidamente autorizados.
- d. Presupuesto.
- e. Programa de trabajo.
- f. Copia del dictamen.

Dichos documentos se integran al expediente del procedimiento para su guarda y custodia.

---

<sup>28</sup> (Unión, 2010)

## Fianza de cumplimiento.

El contratista deberá presentar a la UNAM, dentro de los 15 (quince) días naturales siguientes a la recepción de la notificación de adjudicación, una fianza expedida por una institución constituida y autorizada conforme a las Leyes Mexicanas, a favor de la Universidad Nacional Autónoma de México, por un monto equivalente al 10% (diez por ciento) del importe total del contrato, a fin de garantizar el cumplimiento de las obligaciones que se le imponen.

Si transcurridos los 15 días, el contratista no ha otorgado la fianza respectiva, la UNAM quedará en libertad de adjudicar y contratar los trabajos objeto del contrato en cuestión, con otro contratista. La UNAM podrá determinar la rescisión del contrato sin responsabilidad alguna para ella.

## Fianza por anticipos.

El contratista, dentro de los 15 (quince) días naturales siguientes a la fecha de la notificación del fallo de adjudicación, deberá presentar a la UNAM una fianza expedida por una institución constituida y autorizada conforme a las Leyes Mexicanas, a favor de la Universidad Nacional Autónoma de México, por el monto total de los anticipos concedidos.

La fianza otorgada para asegurar la correcta inversión de los anticipos subsistirá hasta la total amortización de los mismos.<sup>29</sup>

Para verificar los datos de la presente póliza de fianza, usted puede acceder a [www.fianzasnet.com.mx](http://www.fianzasnet.com.mx) o comunicarse a los teléfonos 01 800 01 825432 (L-V 18h).

**terrey**

12

| POLIZA DE FIANZA |        | EDIFICACION  |
|------------------|--------|--------------|
| BENEFICIARIO     |        | 14-04-2011   |
| MONTO DE FIANZA  | MONEDA | NO DE FIANZA |
| 110000           | PESOS  | 00000000     |
|                  |        | 0000         |

FIANZA MONTERREY S.A., en ejercicio de la autorización que le otorga el Gobierno Federal por conducto de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público en los términos de los artículos 5o. y 6o. de la Ley Federal de Instituciones de Fianzas se constituye Segura hasta el importe de 110,000.00 CIENTO DIEZ MIL QUINIENTOS CUARENTA Y DOS PESOS 00/100 M.N.

Por: COLINAS DE BUEN, S.A. DE C.V.

Ante: LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)

ANTE: A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

PARA GARANTIZAR POR COLINAS DE BUEN, S.A. DE C.V., CON DOMICILIO EN PLAZA VILLA DE MADRID NO. 2, COL. ROMA, DELEGACIÓN CUERPO DE FUERTE, CÓDIGO POSTAL 06700, EN MÉXICO, DISTRITO FEDERAL.

EL CUMPLIMIENTO DE TODAS Y CADA UNA DE LAS OBLIGACIONES Y/O SERVICIOS DERIVADOS DEL CONTRATO NO. 771.01.10.113.04.08.021.11.0702 DE FECHA 15 DE AGOSTO DE 2011, CELEBRADO CON LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, REPRESENTADA POR EL INGO. FRANCISCO DE PANGLOSS EN SU CARÁCTER DE DIRECTOR GENERAL DE OBRAS Y CONSERVACIÓN, CON LA ASISTENCIA DEL Sr. DR. RAÚL JAVIER PALOMAS MOLINA, Y POR LA OTRA PARTE COLINAS DE BUEN, S.A. DE C.V., CON DOMICILIO EN PLAZA VILLA DE MADRID NO. 2, COL. ROMA, DELEGACIÓN CUERPO DE FUERTE, CÓDIGO POSTAL 06700, EN MÉXICO, DISTRITO FEDERAL, RELATIVO A LOS TRABAJOS DE PROYECTO ESTRUCTURAL EJECUTIVO PARA EL EDIFICIO PRESIDENCIAL EN EL MUNICIPIO DE SAN JUAN DE LOS RÍOS, CAMPO MONTERREY, UBICADO EN AVENIDA VÍA DE LA INNOVACIÓN NO. 011, PARQUE DE LA INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA, EN LA AUTORIZADA 0115.420.00 (CIENTO CINCO MIL CINCUENTA Y DOS PESOS 00/100 M.N.), SUJETA A V.A.

LA PRESENTE FIANZA PERMANECERÁ VIGENTE HASTA EL TOTAL CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES Y TRABAJOS OBJETO DEL PRESENTE CONTRATO Y CONANTE LOS SIGUIENTES TÉRMINOS Y CONDICIONES: A PARTIR DE LA FECHA DEL ACTA ENTREGA-RECEPCIÓN FORMAL DE LOS TRABAJOS A ENTERA SATISFACCIÓN DE LA "UNAM", PARA RESPONDER POR LOS SERVICIOS, MÁS CALIDAD, VELOCIDAD Y/O CALIDAD, OTRA RESPONSABILIDAD QUE INCURRA AL CARGO DE "EL CONTRATISTA" DERIVADAS DEL CONTRATO, LA FIANZA CONTINUARÁ VIGENTE HASTA QUE "EL CONTRATISTA", CON LA OTRA PARTE, CUMPLA LAS RESPONSABILIDADES EXPRESAMENTE DECLARADAS:

1. QUE LA FIANZA SE OTORGA EN CONFORMIDAD A LAS ESTIPULACIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO.
2. QUE LA AFIRMANDORA CUMPLA LA OBLIGACIÓN DE LA FIANZA OTORGADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO POR EL INCUMPLIMIENTO DEL CONTRATISTA EN LAS OBLIGACIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO, INDEPENDIÉNTEMENTE DEL GRADO DE AVANCE DE LA OBRA O DE LOS SERVICIOS CONTRATADOS SEGUN SU CASO.
3. QUE EN EL CASO DE INCUMPLIMIENTO DEL MANTENIMIENTO DEL FIANZA DE SERVICIOS, DE SUSPENSIÓN DE LA OBRA O DE LOS SERVICIOS, EL MONTO Y LA VIGENCIA DE LA FIANZA SE REDUCIRÁ EN CONCORDANCIA CON EL NUEVO MONTO, O PLAZO CONTRACTUAL.
4. QUE LA FIANZA GARANTIZA LA RENUNCIA TOTAL DE LOS TRABAJOS, ASÍ COMO PARTE DE ELLOS SE SINCROTRAVEN CON AUTORIZACIÓN PREVIA POR ESCRITO DE LA UNAM.
5. QUE LA AFIRMANDORA ACEPTA, EXPRESAMENTE, LO ESTABLECIDO EN EL ARTÍCULO 114 DE LA LEY FEDERAL DE INSTITUCIONES DE FIANZAS EN TANTO.
6. QUE PARA SER CONCEDIDA LA FIANZA SEAN REQUISITOS INDISPENSABLES LA CREDIBILIDAD PREVIA Y POR ESCRITO DE LA UNAM, Y
7. QUE LA AFIRMANDORA SE SUJETA EXPRESAMENTE A LA JURISDICCIÓN DE LOS TRIBUNALES FEDERALES DE LA CIUDAD DE MÉXICO, DISTRITO FEDERAL, RENUNCIANDO A LA QUE PRETENDIERA CORRESPONERLE POR RAZÓN DE SU DOMICILIO PRESENTE O FUTURO, O POR CUALQUIER OTRA CAUSA. FIN DE TEXTO.

FIN DE TEXTO (10244) -----

Expedido en: OFICINA 9001, CIUDAD DE MÉXICO, DISTRITO FEDERAL.

FIANZA MONTERREY S.A. CON DOMICILIO EN PLAZA VILLA DE MADRID NO. 2, COL. ROMA, DELEGACIÓN CUERPO DE FUERTE, CÓDIGO POSTAL 06700, EN MÉXICO, DISTRITO FEDERAL, AUTORIZADA POR EL GOBIERNO FEDERAL POR CONDUCTO DE LA SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO EN LOS TÉRMINOS DE LOS ARTÍCULOS 5º Y 6º DE LA LEY FEDERAL DE INSTITUCIONES DE FIANZAS SE CONSTITUYE SEGURA HASTA EL MONTO DE 110,000.00 CIENTO DIEZ MIL QUINIENTOS CUARENTA Y DOS PESOS 00/100 M.N. PARA GARANTIZAR POR COLINAS DE BUEN, S.A. DE C.V., CON DOMICILIO EN PLAZA VILLA DE MADRID NO. 2, COL. ROMA, DELEGACIÓN CUERPO DE FUERTE, CÓDIGO POSTAL 06700, EN MÉXICO, DISTRITO FEDERAL, RELATIVO A LOS TRABAJOS DE PROYECTO ESTRUCTURAL EJECUTIVO PARA EL EDIFICIO PRESIDENCIAL EN EL MUNICIPIO DE SAN JUAN DE LOS RÍOS, CAMPO MONTERREY, UBICADO EN AVENIDA VÍA DE LA INNOVACIÓN NO. 011, PARQUE DE LA INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA, EN LA AUTORIZADA 0115.420.00 (CIENTO CINCO MIL CINCUENTA Y DOS PESOS 00/100 M.N.), SUJETA A V.A.

LINEA DE VALIDACION  
0913 67F4 7D

46074225

46074225

Figura 4.4.2. Fianza.

<sup>29</sup> (UNAM, Dirección General de Obras y Conservación, 2011)

## CAPÍTULO 5. EJECUCIÓN DE LA OBRA

### 5.1 Previo al inicio de los trabajos

Para iniciar la ejecución de los trabajos, la DGOC designa a un servidor público y el contratista a un representante que fungirán como residente y superintendente, respectivamente. Cuando la supervisión se realice por terceras personas, el residente podrá instalar dicha supervisión con posterioridad al inicio de los trabajos.

Previo a los trabajos, se tuvo que haber llevado a cabo una serie de actividades administrativas – técnicas; licitaciones de obra, proyecto ejecutivo, programa de obra con su respectivo presupuesto, catálogo de conceptos, básicamente lo mencionado en los capítulos anteriores.

El supervisor deberá tener conocimiento sobre las actividades que se han realizado antes de iniciar trabajos en el sitio, de ser posible haber participado en la elaboración de ellas. Está obligado a conocer la normatividad y legislación aplicable vigente en materia de obra pública, por lo que será su responsabilidad la correcta aplicación de ésta, quedando obligada a responder por los daños y perjuicios que con motivo de su intervención se presenten.

La supervisora verificará, y en su caso actualizará, los trabajos relacionados con la localización de: ejes, caminos de acceso, bancos de nivel, etcétera, para entrega de estos a la contratista y su conservación y observación durante la ejecución de las obras.

#### Visita a la obra

Una vez efectuada la revisión de documentos, se procederá a efectuar la visita e inspección al sitio de la obra, en la cual se verificará y actualizará en su caso, que los supuestos del proyecto (tipo de materiales, topografía, bancos de materiales, en su caso estado de infraestructura existente, especificaciones, normatividad vigente, etcétera), se cumplan en lo general y se determinará si se requieren gestiones o trabajos previos para el inicio de la obra, no considerados en el proyecto.

Asimismo, se verificarán con las autoridades estatales y locales, aquellos aspectos relacionados con la liberación de espacios habitados que pudiera existir y que afectare el buen desarrollo de la obra.

#### Integración del Expediente Único

Consiste en recopilar e integrar toda la documentación que se haya producido antes, durante y hasta el finiquito de los trabajos de la contratista y el propio, el cual deberá estar debidamente validado, ordenado y clasificado de acuerdo con la presente norma.

Es responsabilidad de la supervisión llevar a cabo la correcta integración del expediente único, el cual debe contener en forma clara, ordenada sistemática y cronológicamente, toda la documentación comprobatoria relativa a los actos previos y derivados del contrato para proyecto y construcción y el propio de supervisión respectivamente.

Más adelante se proporcionará una lista completa de los documentos que integran al expediente único.

### **Bitácora de obra**

Es el libro integrado por hojas foliadas en original y dos copias en el que se anotan en secuencia cronológica los acontecimientos desarrollados durante el periodo que comprende la ejecución y finiquito del proyecto y construcción de la obra y de la supervisión respectivamente. Debe de permanecer en el sitio de los trabajos (lo definirá la residencia de obra) y sus anotaciones deberán ser validadas invariablemente por los responsables (residencia de obra, supervisión y contratista de la obra) de la ejecución de la obra.

Al inicio de la bitácora se asientan los objetivos y metas a cumplir de manera enunciativa, pero no limitativa, se indican los objetivos y metas a cumplir por la supervisión.

## **5.2 Supervisión de la obra**

El objetivo básico en la supervisión de una obra es garantizar que ésta se realice de acuerdo con los planos, especificaciones, presupuesto y programas aprobados, en conformidad con lo estipulado en los contratos celebrados para su construcción.

Es un hecho probado que la atención a la supervisión de una obra refleja indudablemente en la calidad, el costo y el tiempo de la ejecución de los trabajos.

En atención a lo anterior, y con el interés de coadyuvar al establecimiento y metodologías que permitan fomentar en la DGOC una dinámica de trabajo consciente y autodirigida, se elaboró el “Manual Condensado de Procedimientos de Supervisión”. Aquí se contiene el listado de las actividades básicas que el supervisor debe verificar durante el proceso de construcción, planteándose como una herramienta de trabajo que facilite al personal técnico el cumplimiento de labor de supervisión de las obras que se realizan para nuestra Máxima Casa de Estudios. Éste documento compendia al “Manual de supervisión de la DGOC”, y ha sido realizado por la Coordinación de Verificación y Programación de Obras, Perteneciente a la Subdirección de Planificación de la propia dependencia.<sup>30</sup>

---

<sup>30</sup> (UNAM, Secretaría Administrativa, 2009)

### **Supervisión aplicada en la construcción.**

La aplicación de supervisión en obras de edificación se refiere en esencia a la vigilancia de los trabajos y de los materiales utilizados, atender que se cumplan las especificaciones dadas en el proyecto, vigilar que se efectúe el programa de obra en tiempo y se cumpla el presupuesto en costos.

La supervisión debe vigilar la seguridad en el transcurso de la obra, prevenir cualquier tipo de accidente y tener control suficiente para poder llevar a cabo esta labor.

La supervisión de obra es la encargada de vigilar la calidad, costo y tiempo de ejecución de los trabajos.

La supervisora realiza trabajos de campo y gabinete debiendo instalar su oficina en la zona de las obras, con los espacios y recursos mínimos indispensables para el desarrollo de sus actividades, de la cual se trasladará a los diferentes frentes de trabajo para realizar los trabajos de inspección, levantamiento de datos e integración de informes relativos al avance actualizado de los conceptos de trabajo en las diferentes etapas de construcción de las obras y del proyecto ejecutivo respectivamente.

Existen tres tipos de supervisión dependiendo del caso, tres tipos cuando se trata de obra pública, se tiene: supervisión de la DGOC (en este caso), supervisión externa y supervisión del personal técnico de la empresa constructora que se encarga de realizar los trabajos.

La supervisión de la DGOC se realiza por su personal técnico, y se efectúa en coordinación con la supervisión externa y la empresa constructora, cabe mencionar que no en todos los casos la DGOC contrata una supervisión externa, para algunos casos la DGOC tiene la capacidad técnica y de infraestructura suficiente para realizarla.

Y, la supervisión que realiza la constructora, es supervisión directa dado que es la que ejecuta el trabajo, esta supervisión es clave ya que es la responsable de dar la calidad en tiempo y costo.

Las funciones del supervisor que establece el Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas son las que a continuación se señalan:

- I. Revisar de manera detallada y previamente al inicio de los trabajos, la información que le proporcione la residencia con relación al contrato, con el objeto de enterarse de las condiciones en las que se desarrollará la obra o servicio y del sitio de los trabajos, así como de las diversas partes y características del proyecto, debiendo recabar la información necesaria que le permita iniciar los trabajos de supervisión según lo programado y ejecutarlos ininterrumpidamente hasta su conclusión;
- II. Participar en la entrega física del sitio de la obra al superintendente y proporcionar trazos, referencias, bancos de nivel y demás elementos que permitan iniciar adecuadamente los trabajos;
- III. Obtener de la residencia la ubicación de las obras inducidas y subterráneas y realizar con el contratista el trazo de su trayectoria;
- IV. Integrar y mantener al corriente el archivo derivado de la realización de los trabajos, el cual contendrá, entre otros, los siguientes documentos:

- a. Copia del Proyecto Ejecutivo, incluyendo el proceso constructivo, las normas, las especificaciones y los planos autorizados;
  - b. Matrices de precios unitarios o cedula de avances y pagos programados, según corresponda;
  - c. Modificaciones autorizadas a los planos;
  - d. Registro y control de la Bitácora y las minutas de las juntas de obra;
  - e. Permisos, licencias y autorizaciones;
  - f. Contratos, convenios, programas de obras y suministros, números generadores, cantidades de obra realizadas y faltantes de ejecutar y presupuestos;
  - g. Reportes de laboratorio de las pruebas, y
  - h. Manuales de garantía de la maquinaria y equipo;
- V. Vigilar la adecuada ejecución de los trabajos y transmitir al contratista en forma apropiada y oportuna las ordenes provenientes de la residencia;
- VI. Dar seguimiento al programa de ejecución convenido para informar al residente sobre las fechas y las actividades críticas que requieran seguimiento especial, así como sobre las diferencias entre las actividades programadas y la realmente ejecutadas, y para la aplicación de retenciones económicas, penas convencionales, descuentos o la celebración de convenios;
- VII. Registrar en la Bitácora los avances y aspectos relevantes durante la ejecución de los trabajos con la periodicidad que se establezca en el contrato;
- VIII. Celebrar juntas de trabajo con el superintendente o con la residencia para analizar el estado, avance, problemas y alternativas de solución, consignando en las minutas y en la Bitácora los acuerdos tomados y dar seguimiento a los mismos;
- IX. Vigilar que el superintendente cumpla con las condiciones de seguridad, higiene y limpieza de los trabajos;
- X. Revisar las estimaciones a que se refiere el artículo 130 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas para efectos de que la residencia autorice y, conjuntamente con la superintendencia, firmarlas oportunamente para su trámite de pago, así como comprobar que dichas estimaciones incluyan los documentos de soporte respectivo;
- XI. Llevar el control de las cantidades de obra o servicios realizados y de las faltantes de ejecutar, cuantificándolas y conciliándolas con la superintendencia; para ello, la supervisión y la superintendencia deberán considerar los conceptos del catálogo contenido en la proposición del licitante a quien se le haya adjudicado el contrato, las cantidades adicionales a dicho catalogo y los conceptos no previstos en el mismo;
- XII. Llevar el control del avance financiero de la obra considerando, al menos, el pago de las estimaciones, la amortización de anticipos, las retenciones económicas, las penas convencionales y los descuentos;
- XIII. Avalar las cantidades de los insumos y los rendimientos de mano de obra, la maquinaria y el equipo de los conceptos no previstos en el catálogo de conceptos contenido en la proposición del licitante a quien se le haya adjudicado el contrato, presentados por la superintendencia para la aprobación del residente;

- XIV. Verificar que los planos se mantengan actualizados, por conducto de las personas que tengan asignada dicha tarea;
- XV. Analizar detalladamente el programa de ejecución convenido considerando e incorporando, según el caso, los programas de suministros que la dependencia o entidad haya entregado al contratista, referentes a materiales, maquinaria, equipos, instrumentos y accesorios de instalación permanente;
- XVI. Coadyuvar con la residencia para vigilar que los materiales, la mano de obra, la maquinaria y los equipos sean de la calidad y las características pactadas en el contrato, vigilando que la superintendencia presente oportunamente los reportes de laboratorio con sus resultados;
- XVII. Verificar la debida terminación de los trabajos dentro del plazo convenido;
- XVIII. Coadyuvar en la elaboración del finiquito de los trabajos, y
- XIX. Las demás que le señale la residencia o la dependencia o entidad en los términos de referencia respectivos.<sup>31</sup>

### 5.3 Control de obra

#### Revisión de los procedimientos constructivos

La manera de ejecutar los trabajos, así como la selección de los recursos a utilizar dependerá en gran medida, de la capacidad financiera y de los mismo recursos con que cuente el contratista así como de la experiencia con que cuenta en la ejecución de trabajos iguales o similares a los encomendados.

La función del supervisor es verificar que para llevar a cabo los procedimientos constructivos de manera adecuada, se haga una planeación efectiva de tal manera que cumpla con las especificaciones y no se ponga en riesgo la estabilidad misma de la obra tanto en el aspecto estructural como en el financiero.

El supervisor debe de exigir primeramente que se cuente con la seguridad suficiente para que los riesgos sean mínimos, tanto al momento de ejecutar los trabajos como al momento, que por el mismo procedimiento, se tenga que hacer una pausa antes de concluir en definitiva los trabajos.

Posteriormente debe revisar que el equipo sea el adecuado para la función que se le asigne, tanto en capacidad, maniobrabilidad y además debe verificar que se encuentre en buen estado físico.

Además se debe de programar de tal manera que su rendimiento sea el más cercano al óptimo para evitar tiempos ociosos, que a la postre se convierte en pagos en exceso.

Por lo anterior, es conveniente que conjuntamente con el contratista, la supervisión analice y emita su opinión en cuanto a los procedimientos constructivos.

---

<sup>31</sup> (Unión, 2010)

Esto se debe de revisar por etapas y por especialidad, y dentro de esta revisión se deben considerar los tiempos, la forma de ataque, el personal, maquinaria y equipo y posibles riesgos.

### **Supervisión técnica**

Para cada uno de los casos, el supervisor se debe asegurar que el contratista siga las indicaciones mencionadas en los planos, así como las indicadas en las especificaciones generales. Si por necesidad se hacen algunas modificaciones al proyecto, el supervisor es responsable de hacerle llegar de manera oportuna los cambios requeridos al contratista. En caso de ser necesario el contratista deberá de contar con el personal técnico capacitado para llevar a cabo las pruebas de control de calidad de los materiales a utilizar, según sea el caso.

El contratista somete a aprobación de la DGOC, el equipo, materiales y procedimiento que empleará para la realización de los trabajos a ejecutar. Es obligación del contratista contar con material suficiente para evitar retrasos en los trabajos.

- **Revisión de trazado y nivelación.**

La DGOC hace una sola localización inicial. Los trabajos son ejecutados por personal calificado y con la herramienta y el equipo necesario.

Posteriormente, los trazos de alineamientos así como niveles de trabajo, serán marcados por el contratista de acuerdo con los planos que le fueron proporcionados, asumiendo la responsabilidad total de las dimensiones y niveles fijados para la obra.

Para la referencia de los niveles el contratista debe construir los bancos de nivel y las mojoneras que se requieran, procurando que su localización sea adecuada para evitar cualquier tipo de desplazamiento.

La DGOC permite tolerancias en los trazos de los ejes de 1 cm. con respecto a las dimensiones indicadas en los planos y también de 1 cm. en los niveles con respecto a los indicados en el proyecto.

Para fines de pago, el trazo y nivelación se cuantifica por metro cuadrado; se mide el área comprendida entre los ejes exteriores de la planta baja descontando patios interiores.

- **Excavaciones.**

Las dimensiones y niveles de excavación y cortes son fijadas de acuerdo al proyecto estructural. En suelos compresibles, se construyen las obras necesarias para evitar derrumbes. Salvo indicación en contrario, el contratista es quien propone el sistema de ademado y troquelamiento.

Es obligación del contratista nivelar periódicamente la superficie expuesta del suelo para controlar los posibles movimientos que puedan existir, y entregará copias de las gráficas correspondientes a la DGOC, la cual indicará al contratista los puntos por nivelar.

Se debe construir el sistema de drenaje, pozos y bombeo necesarios para mantener seca la cimentación, la cimentación debe ser lastrada de acuerdo con las indicaciones del proyecto estructural.

El contratista deberá rellenar y compactar al 90% de la prueba Proctor, con material producto de la excavación. El relleno se hace hasta los niveles de suelo circundante. También deberá acarrear el material producto de la excavación o corte, hasta el lugar de carga del camión o el que le sea indicado, dentro de la construcción, por la DGOC.

Para fine de pago, las cuantificación de los trabajos se realiza por metros cúbicos, aproximado a dos decimales.

- **Acero de refuerzo**

Cada remesa de acero de refuerzo recibida en la obra deberá considerarse como lote y estibarse por diámetros, separadamente de aquel cuya calidad haya sido ya verificada y aprobada. Del material así estibado, el contratista y en su caso la DGOC, tomarán las muestras necesarias para efectuar las pruebas correspondientes, previo al inicio de su habilitado y colocación siendo obligación del contratista cooperar para la realización de dichas pruebas, permitiendo a la DGOC, el libre acceso a sus bodegas para la obtención de las muestras. En caso de que los resultados de las pruebas no satisfagan las normas de calidad establecidas, el material será rechazado y retirado de la obra.

El acero de refuerzo deberá estar libre de lodo, aceite, grasa, quiebres, escamas y deformaciones en sus secciones. Deberá almacenarse clasificándolo por diámetros, colocándolo sobre plataforma de polines u otros soportes.

Cuando por haber permanecido un tiempo considerable en la obra sin utilizarlo, el acero de refuerzo se haya oxidado o deteriorado, se deberá someter nuevamente a las pruebas de laboratorio para que se decida si se acepta o se rechaza. En caso de aceptarse, se deberá limpiar con cepillo de alambre y, si la DGOC lo indica, se utilizara un desoxidante.

Es necesario que se mantenga un buen control en las cantidades de varilla que se suministran al contratista. Cuando se hagan sustituciones de área de acero de refuerzo, éstas serán de mayor diámetro que la especificada y nunca menor.

El corte de varillas, se realizará preferentemente en frío utilizando cizalla o seguetas de diente grueso. Cuando se requiera soldar varillas, el trabajo lo ejecutará un operario calificado. Es conveniente practicar radiografías en muestras representativas.

El recubrimiento mínimo de cualquier elemento estructural, será mayor o igual a 1 cm, al diámetro de la varilla utilizada o también igual a 1.5 veces el diámetro de la varilla de mayor tamaño cuando estén en paquetes. Cuando el elemento estructural esté en contacto con el suelo, el recubrimiento será como mínimo de 5 cm y si existiera plantilla, de 3 cm.

Se debe asegurar que el armado de columnas esté bien alineado y a plomo.

En el anclaje de traveses y losas, el acero remate hasta la cara exterior del elemento de borde previniendo el recubrimiento de concreto especificado. En los elementos que continúan de una losa a otra como columnas, muros, pretilas y faldones, se dejen las barbas suficientes.

Si por fuerza mayor se dan instrucciones de parar una obra por tiempo indefinido y se tienen elementos armados que ya no se colarán y que quedarán expuestos a la intemperie, se debe proteger el acero con pintura o cubrirlo con una lechada de cemento o cuando menos 1m de distancia de donde se haya interrumpido el colado. Al reiniciar la obra se desprenderá la pintura y en caso de haberse aplicado la lechada, ésta puede dejarse adherida al acero y así continuar con el colado.

Para fines de pago, la medición del acero de refuerzo se hará tomando como unidad el kilogramo con aproximación a dos decimales.

Para efectos de cuantificación, no se medirán los desperdicios, traslapes, ganchos, alambres, silletas ni separadores, por lo que el contratista deberá incluirlos en el precio unitario; únicamente se consideraran las escuadras en zapatas, traveses y columnas.

- **Cimbra.**

El material se estiba convenientemente en un sitio donde se proteja de la humedad y el intemperismo y en donde no se interfiera con proceso constructivo.

El supervisor debe asegurarse que estén bien hechas las escuadras, plomos y distancias a ejes de referencia, así como el alineamiento y hermeticidad de las juntas. No se deben permitir “escalones” entre tableros, sobre todo si el acabado es aparente. Los moldes deben cumplir con las medidas requeridas, estén completos, bien clavados y con la rigidez suficiente para evitar deformaciones. Los puntales, se coloquen a plomo, contraventeados y apoyados en rastras sobre firme. No se permite que se coloquen puntales inclinados ya que comúnmente se ocasionan fallas por flexión, pandeo o deslizamiento.

Antes del colado de muros, traveses, losas y columnas, la cimbra deberá estar limpia y las partes de concreto viejo bien humectadas. No se debe autorizar el colado si no se cumple con ello. La cimbra se humectará dos horas antes del colado.

En el descimbrado no se utilizarán procedimientos que dañen la estructura ni el molde. De lo contrario se darán instrucciones para proceder a la reparación con cargo al contratista.

Para fines de pago, la cimbra se medirá por metro cuadrado con aproximación al centésimo, debiéndose cuantificar exclusivamente la superficie del molde que esté en contacto con el concreto.

- **Concreto.**

Cuando el concreto es elaborado en obra, el contratista deberá contar con un técnico que supervise la dosificación de los agregados.

Se llevarán registros de cada una de las muestras. Es obligación del contratista entregar los resultados de las pruebas de laboratorio en forma oportuna y si es necesario se tomen correctivos. Si los resultados del laboratorio no son satisfactorios, se deberá notificar a la asesoría de estructuras de la DGOC.

Si se almacena cemento en la obra, éste se protegerá convenientemente de la lluvia y la humedad del piso.

En los concretos con acabado aparente se procurará utilizar cemento de la misma marca y de ser posible del mismo lote, para minimizar los cambios de color.

Se deberán cumplir con el tamaño de los agregados y con la entrega de los volúmenes requeridos. La cantidad de contenido de agua con que se fabricará el concreto será rigurosamente controlada.

Cuando los concretos se elaboren en obra en volúmenes considerables es conveniente solicitar la intervención de un especialista para que diseñe el proporcionamiento de los agregados disponibles en la localidad y se logre la resistencia de diseño.

Previo al colado de un elemento, se revisan los armados, la cimbra y las instalaciones que irán ahogadas o que atravesarán el elemento. Previo al colado de algún elemento que aloje tuberías y cajas, se revisará que estén debidamente sujetadas y protegidas para que no penetre el concreto.

Antes de iniciar un colado, el supervisor se debe cerciorar que el contratista cumpla con los siguientes requisitos:

- Que disponga del número suficiente de obreros.
- Que cuente con una revolvedora de suficiente capacidad.
- Que disponga de combustible necesario para los equipos con motor de gasolina.
- Que disponga de dos vibradores como mínimo. De preferencia uno eléctrico y otro de gasolina, en prevención de alguna interrupción eléctrica al momento de colar.
- Si se recurre a concreto bombeado, la bomba debe estar presente con suficiente anticipación y haberse realizado el tendido de su tubería con sus respectivos apoyos, para proteger la cimbra y los armados.
- Que se disponga de líneas provisionales de iluminación cuando se programe el colado fuera de las horas de luz natural.
- Que toda el área por colar, esté rigurosamente limpia y que desde dos horas antes de iniciar, se mantenga húmeda.
- Que esté disponible el juego de cilindros, cono y charola para muestrear y comprobar el revenimiento del concreto.

No se permite adicionarle agua al concreto premezclado ni vaciar el concreto en caída libre a alturas mayores de 1.50 metros. Durante el vibrado se debe vigilar que el chicote del vibrador penetre verticalmente, que la duración del vibrado no sea demasiado y que se haga alrededor de los refuerzos y en las esquinas.

El curado se debe iniciar cuando el concreto pierda su lustre acuoso característico y empiece a tener un aspecto sólido y seco. Esto ocurre normalmente entre 2 y 4 horas de haber sido mezclado. El tiempo de curado sea de 7 días para concretos realizados con cemento normal y de 3 días cuando se fabricó con cemento rápido.

El contratista deberá descimbrar trabes y losas a los 14 días, columnas y muros a los 2 días al utilizarse cemento normal y a la mitad del tiempo indicando cuando se emplee cemento rápido. No se descimbrará ningún elemento, sin que él autorice.

Para fines de pago el concreto se cuantificará por volumen, tomando como unidad el metro cubico con aproximación de dos decimales.

- **Estructuras metálicas.**

Se realizan las inspecciones visuales del trabajo para constatar el avance y calidad de fabricación, acudiendo en forma periódica y en número de veces conveniente a la planta del fabricante.

Si en el taller se detecta alguna pieza maltratada, se ordene la reparación o sustitución de la pieza dañada.

Si las uniones de los componentes que formarán la estructura son a base de soldadura, ésta debe cumplir con las características de marca y tipo indicadas en el proyecto. El ensamble de piezas por soldadura se debe realizar con la calidad requerida.

Es importante que las piezas se identifiquen en el taller para evitar errores en el montaje, principalmente cuando el proyecto es complejo. En las piezas pesadas además de identificarlas se les debe indicar los puntos y su posición de izado.

En la recepción de las piezas que lleguen a la obra procedente del taller, se disponga de un patio de almacenamiento donde se estiben las piezas, de tal modo de distribuirlas sobre polines de madera para facilitar la instalación de los estribos de izaje y así facilitar las maniobras de montaje.

En el montaje de los elementos de la estructura se debe revisar cuidadosamente el nivel de desplante y el plomo para cumplir con los planos de proyecto.

En el proceso de montaje se deben asegurar las piezas recién colocadas por medio de puntos de soldadura o tornillos provisionales, así como utilizar contraventeos temporales que permanecerán en su lugar mientras la seguridad de la estructura quede garantizada.

Los electrodos no permanezcan fuera de su empaque por más de tres horas y que se almacenen en posición vertical, secos y a una temperatura máxima de 60°C.

Si el proyecto indica que las conexiones de las piezas se realice con tornillos, que éstos cumplan con las condiciones de diseño especificado.

Cuando se haya concluido el montaje de la estructura se retirarán todas las escorias producidas por la soldadura, así como las grasas, tierra y todas las materias ajenas a la estructura (elementos provisionales) de tal manera que las superficies estén secas y limpias para aplicar la pintura de retoque final y dejar así un acabado uniforme.

- **Albañilería.**

### **Muros**

Se dejen las preparaciones necesarias antes de desplantar un muro como son la colocación de las puntas de varillas de refuerzo para colar castillos, mientras que en los muros de block hueco, se dejen una varilla ahogada a cada metro, anclada a una losa o cadena de desplante.

Se haga el despiece o cortes de piezas adecuadamente cuando se amarran los muros o cuando se intersectan con castillos ya sea en uniones, intersecciones o cruces de muros.

Se coloquen las juntas necesarias de manera que los muros divisorios no estén en contacto directo con los elementos estructurales y así evitar que formen parte de la estructura.

El espesor de las juntas sea el marcado en proyecto.

En muros de longitudes mayores a 4 m se coloque refuerzo vertical o castillo y que en muros de más de 2 m de altura se coloquen dadas intermedias de concreto armado.

Las caras de los muros de tabique, block, etc. queden aparentes cuando así lo indique el proyecto y que sea de color uniforme, sin rajaduras o despostilladuras.

En el proceso de construcción de muros de más de 5 m de altura sean colocados tensores o atiesadores provisionales, previendo empujes del viento.

Los muros en general sean protegidos de posibles daños que le ocasionen actividades posteriores a su construcción.

### **Pisos**

Se realicen las preparaciones necesarias al iniciar su construcción, como son: limpieza del terreno, rellenos, compactación, preparación para instalaciones, etc.

El relleno se realice en capas de 20 cm. de espesor como máximo, para garantizar una compactación uniforme.

Para el colado del piso sean colocadas “maestras” a una distancia máxima de 2 m en ambos sentidos.

Sean curados los pisos como mínimo 3 días después del colado.

Cuando sea interrumpido un colado en más de 12 hrs. al reanudarlo sea colocado un aditivo para pegar concreto viejo al nuevo.

Sean ejecutados los detalles adecuadamente como: remates, guarniciones, juntas, zoclos, cenefas, rampas, etc. y que se refuerce adicionalmente el piso en donde se desplanten castillos.

Cuando sean colocados registros en pisos, sean rematados correctamente a los marcos o contramarcos y se sellen perfectamente, para evitar filtraciones que dañen las instalaciones.

Se dejen las pendientes indicadas en proyecto para el escurrimiento del agua hacia coladeras o alcantarillas, cuando sea el caso.

### **Escaleras**

Se dejan las preparaciones necesarias para construir las rampas de escaleras y la colocación o forjado de escalones.

Si el escalón es de concreto y su acabado es escobillado o martelinado, éstos siempre se harán longitudinales al escalón.

Cuando los escalones peguen a los muros se marque una entrecalle de 5 cm de ancho y 1.5 cm de profundidad como mínimo.

Se dejen las preparaciones necesarias para la colocación de pasamanos.

### **Sardineles**

Se construyan con las dimensiones indicadas en el proyecto.

Se le adicione impermeabilizante integral al mortero en el caso de estar localizados en baños.

Se protejan al menos durante 3 días, mientras adquieren una cierta resistencia, para evitar sean fáciles de destruir.

### **Mesetas de Concreto**

Se dejen los pasos necesarios para las instalaciones.

Si la meseta cuenta además con una tarja de concreto, se deje la salida para la coladera cuidando que en el fondo de la tarja exista la pendiente necesaria para el desagüe. Todas las esquinas interiores de la tarja de concreto queden redondeadas.

La altura de la meseta con respecto al piso terminado sea de 85 cm.

No se coloquen piezas de mármol fracturadas como recubrimiento.

### **Pretilos y faldones de concreto**

La cimbra esté a nivel y plomo y los tableros modulados de acuerdo al proyecto.

El armado de refuerzo sea el de proyecto y esté desligado lateralmente de la estructura o lo que indique el proyecto.

Se dejen los goteros especificados.

Se cuelen hasta el nivel superior, en una sola etapa, programándose el sitio de interrupción de colado para evitar escalonamientos en el acabado.

En caso de tener acabado estriado, se descimbre con cuidado para evitar despostilladuras.

- **Acabados.**

Se lleve un control en el suministro de materiales, cantidad utilizada, desperdicios y sobrantes de tal manera, que se informe de su destino, al jefe inmediato superior.

Para el almacenamiento se tomen en cuenta las características físicas y químicas de los materiales, a fin de protegerlos de los agentes naturales (lluvia, sol, etc.).

La proporción de los morteros para los aplanados se hagan de acuerdo a lo estipulado en el presupuesto-contrato que le autorizó la DGOC.

Todos los aplanados se curen por lo menos, durante tres días después de su fraguado.

Los aplanados realizados en muros se aceptan sólo si se cumple con las siguientes tolerancias:

a. Que los desplomes sean como máximo de 1 cm. ó  $L/600$ .

b. Que las ondulaciones sean como máximo de 1 mm/m, excepto en el aplanado con acabado pulido que será de 5 mm/m. Siendo L = longitud del elemento.

El despiece de pisos y muros se lleve a efecto de acuerdo a lo indicado en el proyecto y los cortes de las piezas se realicen a máquina.

La colocación de los recubrimientos sea ejecutada por obreros especializados, ya que esta etapa de trabajo define la calidad del acabado final.

El contratista disponga en la obra del equipo y herramienta adecuados para la realización de los trabajos (cortadora de disco, rayador de mano, etc.).

Cuando el recubrimiento a colocar en muros sobrepase 4 m de altura, se coloque refuerzo en el mortero para evitar que las piezas se desprendan fácilmente.

La limpieza de los materiales de recubrimiento se debe iniciar cuando han fraguado el mortero adhesivo y las juntas. Esta se realizará utilizando ácido muriático diluido al 10 % con agua. En el mármol se hará con ácido oxálico diluido también al 10 %.

Los recubrimientos en muros, se acepten sólo si se cumple con las siguientes tolerancias:

- a. El espesor del mortero no sea mayor de 3 cm.
- b. El espesor de juntas no sea mayor de 2 mm y en el mármol de 1 mm.
- c. La variación de dimensiones entre las piezas sea menor de: 2 mm en azulejos, 3 mm en losetas de barro y cerámica y 1 mm en el mármol.

En los pisos de concreto aparente y cuya área sea considerable, se realicen cortes a máquina con disco a 1/3 del espesor y 3 mm de ancho como mínimo, formando tableros de 2 x 2 m como máximo, rellenándose posteriormente con junta plástica. De lo contrario se respetará lo que el proyecto indique. En cuanto al curado se debe realizar por lo menos durante 3 días a partir del inicio del fraguado del concreto.

Para el recubrimiento de pisos, se dejen las pendientes indicadas en proyecto, para evitar encharcamientos.

En los pavimentos de concreto asfáltico, el terreno se compacte al grado especificado en el proyecto y se compruebe mediante la prueba "Proctor".

Los pavimentos se acepten sólo si se cumple con los espesores y niveles de compactación de diseño.

Se coloquen chaflanes en las azoteas de 10 cm. como mínimo y con una inclinación de 45°.

Cuando se indique la aplicación de impermeabilizante, se realice de acuerdo a las indicaciones del proveedor y que se estipulen por escrito las garantías ofrecidas. Los acabados de azoteas se acepten sólo si se cumple con las tolerancias siguientes:

- a. Pendiente mínima del 2 %.
- b. Espesor del mortero para el enladrillado 2 cm como mínimo.
- c. Espesor de la lechada de cemento exclusivamente para tapar poros y juntas.

Las coladeras de azotea queden bien instaladas y selladas de tal forma que se garantice su perfecta funcionalidad e impermeabilidad.

Los accesorios de baños, incluyendo los espejos sean los especificados y que al colocarse queden a plomo, nivel y bien sujetos, respetando las cotas indicadas en el proyecto.

- **Instalaciones.**

### **Eléctricas**

Ninguna tubería podrá soportarse de otra instalación, ni de falsos plafones. En todas las juntas constructivas por las que tengan que atravesar tuberías, se emplee tubería flexible. Toda la tubería quede bien sujeta a traveses y/o losas por medio de anclas de balazo o taquetes expansores de plomo. Toda la tubería quede taponada hasta el momento en que se tengan que introducir los conductores.

Se deben instalar por separado: la tubería de alumbrado, de contactos, para sonido e intercomunicación, para teléfonos, la alimentación de fuerza, de baja tensión, de servicios de emergencia, así como los ductos de alumbrado exterior.

Se dejen ductos vacíos para futuras ampliaciones, como mínimo uno.

No sean utilizados aceites, grasas o lubricantes para la colocación de los conductores. Los conductores no ocupen la totalidad de la sección del tubo. Y que los conductores estén ordenados y bien identificados en el interior de los tableros.

Se construya una cerca metálica alrededor de la subestación.

Para la recepción de trabajos de instalaciones eléctricas, se debe realizar la prueba de rigidez dieléctrica a todos los circuitos, utilizando meggers. En caso de presentarse alguna falla, el supervisor debe exigir que se corrija a satisfacción del mismo.

### **Hidráulicas**

Se dejen los espacios suficientes para alojar las redes de la instalación. En las conexiones de tuberías de cobre, la soldadura de estaño llene todo el espacio que tiene a conexión para recibir el tubo. La tubería de cobre no sea expuesta a un recubrimiento de yeso, sin antes ser protegida por un anticorrosivo o mezcla de cemento. De la misma manera se aplicará para tuberías de fierro negro.

A las tuberías de PVC (Policloruro de vinilo) que se usan en redes de abastecimiento de agua se les construyan atraques de concreto de tamaño suficiente en todos los cambios de dirección. Se dejen transcurrir cuando menos 24 horas para el fraguado del cemento antes de realizar la prueba a la tubería.

La pendiente o inclinación sea uniforme en todo un ramal y en cada troncal. No existan pendientes contrarias o tramos horizontales por corto que sea el tramo, ni aún en tuberías de doble ventilación.

En las tuberías de cemento para albañales se construyan registros a una distancia no mayor a 10 metros uno de otro.

La distancia mínima entre una tubería de albañal y una cisterna o líneas que conduzcan agua potable sea de 3.00 metros.

En las redes de conducción de agua potable, las tuercas de unión, bridas, juntas de expansión y las válvulas, queden fuera de elementos estructurales o muros.

Cuando las azoteas estén terminadas se coloquen rejillas o cúpulas a cada bajada para evitar que entre basura y se obstruyan.

No se coloquen tuberías hidrosanitarias sobre equipos eléctricos. En caso de que el recorrido de alguna línea hidráulica coincida con líneas eléctricas, éstas últimas queden a un nivel más alto, para impedir que en caso de fugas, se provoque un corto.

En la instalación hidráulica el desarrollo de las tuberías sea paralelo a los ejes de la estructura haciéndose las conexiones en ángulo recto.

En las líneas de conducción de agua caliente, vapor y agua refrigerada se cuente con juntas de dilatación a lo largo de la línea.

Las líneas de doble ventilación estén totalmente independientes, es decir no se debe emplear a la columna de drenaje o la bajada de agua pluvial para conectar las derivaciones de la ventilación.

Cuando se construya un pozo de absorción para una fosa séptica, su profundidad no sea menor de 2.00 m, además de que la permeabilidad del suelo sea lo suficiente alta para absorber el volumen de agua descargada.

Si el proyecto lo indica, se tenga especial cuidado en dejar las preparaciones de las instalaciones, para futuras ampliaciones.

Para la recepción de los trabajos de instalaciones hidráulicas se deben realizar las siguientes pruebas:

En la recepción de los trabajos se realicen las siguientes pruebas:

a. En las instalaciones hidráulicas y de vapor se pruebe al doble de la presión de trabajo, en ningún caso debe ser menor de  $8.8 \text{ kg/cm}^2$  ( $125 \text{ Lb/pulg}^2$ ) durante 3 horas, debiendo quedar cargada la instalación a la presión de trabajo, hasta la colocación de los muebles y equipos. Esta prueba se debe realizar antes de que se coloquen las válvulas y aparatos sanitarios para evitar daños irreversibles a las partes interiores de las válvulas.

b. En las instalaciones sanitarias de desagüe y ventilación de Fo.Fo. se cargue con una presión de  $1 \text{ kg/cm}^2$  durante 30 minutos, haciéndolo por secciones para no perjudicar las retacadas de estopa y plomo.

c. Se cheque el buen funcionamiento de los muebles, verificando que estén bien calibrados los fluxómetros.

Es requisito indispensable que el contratista entregue los planos actualizados de la obra terminada en maduros de planos arquitectónicos para integrarlos al expediente de obra como antecedente para futuros trabajos de remodelación, ampliación.

### **Control de calidad de la obra, materiales y equipos de instalación permanente.**

El objetivo del control de calidad de las obras es verificar que los materiales naturales y fabricados que se emplearan en la obra cumplan con la calidad especificada y que las obras se ejecuten de acuerdo a los procedimientos de construcción en la documentación del contrato.

La supervisora realiza trabajos de campo y laboratorio, utilizando para ello los métodos y técnicas que se establezcan para el control de calidad de la construcción.

La supervisión elaborará y entregará en forma oportuna, los informes de las acciones de control de calidad de la obra, materiales y equipo de instalación permanente, incluyendo resultados de pruebas de laboratorio y de fábrica, en el cual resumirá todas las actividades asentadas en los

reportes diarios, utilizando los formatos que para tal efecto establezca la DGOC; interpretando los resultados y emitiendo las conclusiones en cuanto a la calidad de la obra ejecutada durante este periodo.

Con el control de calidad se pretende asegurar que las pruebas o ensayos a que sean sometidos los materiales se hagan de manera imparcial, y en la entidad contratante a través de la supervisión esté completamente segura de que los materiales cumplen con las normas o especificaciones que se indican en el proyecto.

Algunas de las pruebas a que son sometidos los materiales se llevan a cabo en Laboratorios, por lo que el supervisor debe de asistir para verificar que los materiales sean los mismos que se utilizarán en la obra. Esto se verifica cotejando el número de lote del producto o material a ensayar.

En caso de encontrar discrepancia en los resultados obtenidos por los laboratorios, se procederá a realizar nuevamente la extracción de muestras necesarias y por ende la nueva ejecución de las pruebas pertinentes, para verificar o desechar los resultados obtenidos.

Algunas de las pruebas o ensayos más comunes son las que se describen a continuación:

*Tabla 5.3.1 Pruebas de calidad de materiales*

| Número | Material                                               | Prueba                   |
|--------|--------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1      | Concreto, piedras naturales, tabique, block y tabicón. | Compresión axial         |
| 2      | Acero de refuerzo                                      | Resistencia a la tensión |
| 3      | Tabique, bloques y tabicón.                            | Absorción                |

También existen otro tipo de pruebas:

La compactación del material de relleno deberá ser de 90% de la prueba Proctor de acuerdo a la norma ASTM-D 698.

En el caso de concretos, por especificaciones se tienen determinadas el número de muestras y las pruebas a que debe someterse, por lo que en campo se toman las muestras necesarias y se envían al laboratorio, debidamente identificadas para someterse a las pruebas y ensayos correspondientes, tanto en los laboratorios por parte del contratista como por parte de la supervisión.

Cuando se solicite concreto premezclado, previo a su descarga en obra, se revisará que cumpla con las características requeridas (resistencia, tamaño máximo de agregado, revenimiento y hora en que salió la unidad de la planta, recordándose que no se aceptará una olla después de 2 horas de haber salido de la concretora). Se toman cuando menos 3 cilindros de diferentes ollas, para la prueba a compresión, así como contar con las herramientas necesarias para la prueba de revenimiento.<sup>32</sup>

Para las pruebas que se realizan al tabique y tabicón, se toman diez piezas por cada lote de 50,000 y de éstas, se toman 5 para la prueba de compresión axial y 5 para la de absorción.

<sup>32</sup> (Administrativa, 2009)

La rigidez dieléctrica de las instalaciones eléctricas se prueba con meggers, esto a todos los circuitos. En caso de presentarse una falla, el supervisor debe exigir que se corrija hasta obtener una prueba satisfactoria.

#### **Justificación técnica de trabajos extraordinarios.**

Generalmente los trabajos extraordinarios surgen cuando en el catálogo de conceptos producto del contrato original no se contemplan los trabajos no visibles (ya sean ocultos por la misma estructura o bajo el estrato geológico)

Para su aprobación será necesaria la elaboración de un dictamen que deberá contener la siguiente información:

- Antecedentes.
- Motivo de la ejecución de los trabajos.
- Justificación propiamente dicha.
- Conclusiones.

Aquí será importante la participación del supervisor de obra, ya que es quien verifica en obra directamente la ejecución de los trabajos, y además como parte de sus funciones está la revisión del proyecto, por lo que sus observaciones y comentarios son fundamentales para la autorización de éstos.

# CAPÍTULO 6. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS DE LA OBRA

## 6.1 Control documental

Conforme la obra se va desarrollando se debe de informar a la entidad el avance, actividades, fuerza de trabajo, maquinaria y materiales que la constructora utilizará en la ejecución, y que pueden ayudar o retrasar el periodo de ejecución. Esto es a través de reportes de obra que deberán elaborarse quincenalmente o a juicio del supervisor.

Deberán contener la información lo más clara y concisa posible y deben de apoyarse con gráficas, estadísticas, reportes y fotografías de los procesos y actividades relevantes.<sup>33</sup>

El supervisor como representante directo de la DGOC es el responsable de ir documentando detalladamente conforme se avanza la obra a través de herramientas como son los reportes de avance físico y financiero, bitácora y fotografías de los trabajos realizados.

## 6.2 Avance de obra

Es indispensable llevar el control de la obra en cuanto a tiempo, calidad y costo, por lo que se deben de elaborar los programas de tiempo por cada rubro y concepto de acuerdo a su volumetría. Generalmente en él se califica de manera periódica el avance físico de la obra, haciendo cortes periódicos, por cada concepto.

De igual manera se elabora el programa valorizado el cual contiene el importe por periodo que se debe erogar, por lo que con este se puede calificar si el monto erogado está de acuerdo a lo planeado.

Una vez contando con los programas anteriores se procede a “cruzar” la información, obteniendo una gráfica con la cual se observa si el avance físico corresponde al financiero, esto es, que se observa que si de acuerdo a lo hecho en obra realmente se ha cobrado lo programado, y detectar en qué rubro se está retrasando en cuanto a avance y estimado.

La DGOC tiene un formato que se le proporciona al supervisor, el cual contiene campos para ser llenados con datos del trabajo realizado; fecha de inicio y terminación contractual, concepto a

---

<sup>33</sup> (DGOC, 2011)

ejecutar, número de contrato, empresa contratada, fecha de realización del reporte, monto contratado, monto del anticipo, avance físico programado a la fecha de realización del reporte (en porcentaje) y avance financiero programado, además contiene una tabla cuyo objetivo es tener a la vista los periodos programados para poder comparar el avance físico programado con el real ejecutado. En la parte inferior izquierda aparece una gráfica para comparar lo programado con lo ejecutado real, finalmente, en la parte inferior derecha aparece un espacio para incluir imágenes que ayuden a sustentar los porcentajes de avance antes mencionados. El reporte es firmado por el supervisor, el Coordinador de Escuelas Preparatorias y Edificios Varios (en este caso) y el Director de Obras Externas.



Figura 6.2.1 Avance de obra

### 6.3 Números generadores

Los números generadores se pueden definir como el documento mediante el cual se lleva a cabo la cuantificación o volumetría de un trabajo o concepto de obra, debidamente ubicado y referenciado por ejes, tramos, áreas, etcétera.

Dicha información es elaborada por el contratista y avalada por la supervisión a través de la firma autógrafa, esto en virtud de que el generador antecede a una estimación de obra.

Durante la obra es necesario llevar un registro del proceso de los trabajos, para los cuales se cuenta con los formatos de supervisión, álbum fotográfico, reporte de avances financieros, cantidades de obra realizada.

El catálogo de conceptos es el que guiará lo que se debe generar. Cada concepto va a acompañado por su unidad de medición.

Toda información de volúmenes se tiene que vaciar al formato del generador. Este formato no es más que una hoja donde se detallan las operaciones aritméticas con las cuales se obtienen los volúmenes. Para ello se debe contar con el formato de generador de obra. El formato contiene un espacio para agregar un croquis, donde aparecen medidas y ubicación de lo que se está generando y de esta manera poder respaldar los volúmenes generados.

La DGOC proporciona el formato al contratista para realizar sus generadores, éste se divide principalmente en tres hojas, la primera es donde presenta la cuantificación de los volúmenes empleado, la segunda un croquis, y la tercera para proporcionar fotografías.

La información con la que cuenta el generador es:

- I. El concepto que se está generando.
- II. La ubicación de los trabajos realizados o generados (ubicación dentro del proyecto mediante ejes de plano, niveles, y en su caso cuerpo del proyecto, así como nombre y ubicación de la obra).
- III. En caso necesario, un croquis por cada área generada, lo más explícito posible.
- IV. Los generadores deben de incluir las operaciones realizadas para obtener dichos volúmenes o cantidades generadas.
- V. Nombre de las personas responsables en la elaboración del generador; así como firma del contratista como del supervisor.

Se utilizarán el número de hojas necesarias para vaciar la cuantificación completa de material por concepto.

| SECRETARÍA ADMINISTRATIVA<br>DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS Y CONSERVACIÓN<br>DIRECCIÓN DE OBRAS EXTERNAS                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |      |           |           |          |                                   |             |                                                          |        |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|-----------|-----------|----------|-----------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------|--------|-------------|
| OBRA: ALBAÑILERÍA, ACABADOS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS, SANITARIAS, HIDRÁULICAS Y CANALIZACIONES DE VOZ Y DATOS DEL EDIFICIO PRINCIPAL DEL POLO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGÍA PUNTA UNAM, CAMPUS MONTERREY.<br>UBICACIÓN: AV. VIA DE LA INNOVACIÓN No. 410 PARQUE DE LA INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA, KM. 10 AUTOPISTA MONTERREY-AEROPUERTO, MARIANO ESCOBEDO APODACA, N. L., MÉXICO. |       |      |           |           |          |                                   |             | UNIDAD (ml, m <sup>3</sup> , m <sup>2</sup> , pza. etc.) |        |             |
| CÓDIGO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |      |           |           |          |                                   |             | ESTIMACIÓN FINIQUITO                                     |        |             |
| LOCALIZACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |      | LARGO (m) | ANCHO (m) | ALTO (m) | PIEZAS                            | TOTAL       | CORRECCIÓN SUPERVISIÓN                                   | Vo.Bo. | CONFORMIDAD |
| DE EJES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ENTRE | EJES |           |           |          |                                   |             |                                                          |        |             |
| Planta Baja (386.150)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |      |           |           |          |                                   |             |                                                          |        |             |
| Primer Nivel (390.848)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |      |           |           |          |                                   |             |                                                          |        |             |
| Segundo Nivel (395.648)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |      |           |           |          |                                   |             |                                                          |        |             |
| ESC. EMERGENCIA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |      |           |           |          |                                   |             |                                                          |        |             |
| <b>TOTAL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |      |           |           |          |                                   | <b>0.00</b> |                                                          |        |             |
| CONTRATISTA: CONSTRUCCIÓN, ADMINISTRACION Y PLANEACIÓN S.A. DE C.V.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |      |           |           |          | SUPERVISIÓN D.O.E.                |             |                                                          |        |             |
| ARQ. CHRISTIAN G. MÉNDEZ ARRAZATE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |      |           |           |          | ING. MIGUEL ÁNGEL BRINDIZ VÁZQUEZ |             |                                                          |        |             |

Figura 6.3.1 Formato generador

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  SECRETARÍA ADMINISTRATIVA<br><b>DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS Y CONSERVACIÓN</b><br>DIRECCIÓN DE OBRAS EXTERNAS                                                                                                                                                                                                               |                      | <br><small>GRUPO EMPRESARIAL MEXICANO S.A. DE C.V.</small> |
| <b>OBRA: ALBAÑILERÍA, ACABADOS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS, SANITARIAS, HIDRÁULICAS Y CANALIZACIONES DE VOZ Y DATOS DEL EDIFICIO PRINCIPAL DEL POLO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGÍA PUNTA UNAM, CAMPUS MONTERREY.</b><br><b>UBICACIÓN: AV. VÍA DE LA INNOVACIÓN No. 410 PARQUE DE LA INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA, KM. 10 AUTOPISTA MONTERREY-AEROPUERTO, MARIANO ESCOBEDO, APODACA, N. L., MÉXICO.</b> |                      | UNIDAD (ml, m <sup>2</sup> , m <sup>3</sup> , pza. etc.)<br>0                                                                                |
| CÓDIGO<br>0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ESTIMACIÓN FINIQUITO |                                                                                                                                              |
| <b>C R O Q U I S</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                      |                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |                                                                                                                                              |

Figura 6.3.2 Formato generador - Croquis

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  SECRETARÍA ADMINISTRATIVA<br><b>DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS Y CONSERVACIÓN</b><br>DIRECCIÓN DE OBRAS EXTERNAS                                                                                                                                                                                                             |                      | <br><small>GRUPO EMPRESARIAL MEXICANO S.A. DE C.V.</small> |
| <b>OBRA: ALBAÑILERÍA, ACABADOS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS, SANITARIAS, HIDRÁULICAS Y CANALIZACIONES DE VOZ Y DATOS DEL EDIFICIO PRINCIPAL DEL POLO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGÍA PUNTA UNAM, CAMPUS MONTERREY.</b><br><b>UBICACIÓN: AV. VÍA DE LA INNOVACIÓN No. 410 PARQUE DE LA INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA, KM. 10 AUTOPISTA MONTERREY-AEROPUERTO, MARIANO ESCOBEDO, APODACA, N. L., MÉXICO.</b> |                      | UNIDAD (ml, m <sup>2</sup> , m <sup>3</sup> , pza. etc.)<br>0                                                                                  |
| CÓDIGO<br>0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ESTIMACIÓN FINIQUITO |                                                                                                                                                |
| <b>I N F O R M E F O T Ó G R A F I C O</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |                                                                                                                                                |
| CONTRATISTA: CONSTRUCCIÓN, ADMINISTRACIÓN Y PLANEACIÓN S.A. DE C.V.<br>ING. CHRISTIAN G. MÉNDEZ ARRAZATE                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      | SUPERVISIÓN D.O.E.<br>ING. MIGUEL ÁNGEL BRINDIZ VAZQUEZ                                                                                        |

Figura 6.3.3 Formato generador – Informe fotográfico

## 6.4 Estimación de obra

### Revisión y autorización de estimaciones

Dentro de las cláusulas del contrato, está establecido la forma de pago; las partes convienen que los trabajos objetos del contrato, se paguen mediante la formulación de estimaciones sujetas al avance de los trabajos ejecutados, con base en el programa de ejecución, presupuesto y catálogo de conceptos que como anexos forman parte integrante del contrato. Dichas estimaciones serán elaboradas por el contratista en plazos que no excedan los 30 días. Para tal efecto, el contratista deberá entregar a la residencia de supervisión, en un plazo de seis días naturales siguientes a la fecha de corte para su pago, las estimaciones rubricadas y acompañadas de la documentación soporte correspondiente.

En el caso que el contratista no presente las estimaciones en el plazo establecido, la estimación correspondiente se presentara en la siguiente fecha de corte, sin que ello dé lugar a la reclamación de gastos financieros por parte del contratista.

En el supuesto de que surjan diferencias técnicas o numéricas, las partes deberán conciliar dichas diferencias y, en su caso, acordar los ajustes necesarios para que proceda la autorización de la estimación correspondiente. De no ser posible conciliar todas las diferencias, las pendientes deberán resolverse e incorporarse en la siguiente estimación.

Por lo anterior, será responsabilidad del supervisor cumplir con la siguiente secuencia:

- Elaboración y conciliación con el contratista de los números generadores de obra, respetando los alcances establecidos en el contrato.
- Revisión de la estimación elaborada y presentada por el contratista que debe haber sido elaborada basada en las cantidades conciliadas en los números generadores.
- Autorización de ésta, si cumple con lo establecido.

El contratista será el único responsable de que las facturas que se presenten para su pago cumplan con los requisitos administrativos y fiscales, por lo que la falta de pago por la omisión de alguno de estos o por su presentación incorrecta no será motivo para solicitar el pago de los gastos financieros a que se hace referencia en capítulos anteriores.

En caso de que las facturas entregadas por los contratistas para su pago presenten errores o deficiencias, la dependencia o entidad, dentro de los tres días hábiles siguientes al de su recepción, indicará por escrito al contratista las deficiencias que deberá corregir.<sup>34</sup>

Los documentos que deberán acompañar a cada estimación son determinante por la DGOC, atendiendo a las características, complejidad y magnitud de los trabajos, los cuales serán, entre otros, los siguientes;

- Carátula de la estimación: contiene los datos más importantes y resumidos que son:
  - Datos de la entidad que aprueba.

---

<sup>34</sup> (Unión, 2010)

- Datos del contrato: Monto, periodo, nombre y datos de la contratista.
  - Periodo de ejecución (periodo que se estima)
  - Monto por estimar, considerando impuestos, retenciones, multas o deducciones.
  - Firmas de los responsables de la contratista.
  - Firma de autorización por el responsable por parte de la entidad.
- Cuerpo de la estimación
    - Contiene todos los números generadores conciliados, con sus respectivos apoyos: facturas de los materiales, equipos, autorizaciones, fotografías, notas de bitácora de apoyo, oficios y todo lo que pueda respaldar legalmente el pago de cada trabajo.
  - Resumen de todos los conceptos a estimar.
  - Factura de la contratista por el monto a estimar.

Es responsabilidad del supervisor revisar cada uno de los documentos anteriormente citados (que el trabajo por estimar haya sido concluido satisfactoriamente, que el monto sea el conciliado y esté basado en los precios unitarios autorizados, contar con los apoyos técnicos y administrativos suficientes, que los datos de la caratula estén correctos, al igual que los datos en el encabezado de todas las hojas, y que contengan las firmas de quien elabora, revisa y autoriza, etcétera.) y una vez comprobado que todo esté en orden, los debe de firmar para poder dar trámite ante la entidad correspondiente.

| CHIMALCALLI S.A. DE C.V.                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |          |                               |                  |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|-------------------------------|------------------|---------------------|
| Dependencia: <b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO</b>                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |          |                               |                  |                     |
| SECRETARIA ADMINISTRATIVA                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |          |                               |                  |                     |
| DIRECCION GENERAL DE OBRAS Y CONSERVACION                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |          |                               |                  |                     |
| CONTRATO No. 771.01.10.133.DE.CO.62112.0462                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |          | DE FECHA: 11 de JUNIO de 2012 |                  |                     |
| OBRA: SUMINISTRO E INSTALACION DE PANELES PARA MUROS DIVISORIOS, EQUIPO HIDRONEUMATICO Y SISTEMA DE BOMBAS PARA EL EDIFICIO PRINCIPAL EN EL POLO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGIA PUNTA UNAM CAMPUS MONTERREY. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |          |                               |                  | 30% <b>1,131.06</b> |
| UBICACION: AVENIDA YÁ DE LA INNOVACION No 410 PARQUE DE LA INVESTIGACION E INNOVACION TECNOLÓGICA, KM 10 AUTOPISTA MONTERREY-AEROPUERTO MARIANO ESCOBEDO, EN EL MUNICIPIO DE APODACA, NUEVO LEÓN, MÉXICO  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |          |                               |                  |                     |
| CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |          |                               |                  |                     |
| Código                                                                                                                                                                                                    | Concepto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Unidad  | Cantidad | P. Unitario                   | Precio con letra | Importe             |
| <b>POLO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGIA CAMPUS MONTERREY</b>                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |          |                               |                  |                     |
| 74                                                                                                                                                                                                        | FUENTE. EQUIPO DE FILTRADO Compuesto por una bomba y filtro marca Hayward de 17", con dimensiones de 0.45 m de diámetro y altura total de 0.88 mts., para un gasto de 98 L.P.M., bomba acoplada a motor eléctrico de 0.5 HP, 60 Hertz, 1 Fase, 127 volts, tablero de control marca Técnica en Control, modelo TN8E-1B-0.5-LB-SG-R.P.S. (0-24 horas) 127                | PZA     | 11.00    | \$2,202.73                    |                  | \$24,230.03         |
| 75                                                                                                                                                                                                        | FUENTE BOMBA PARA EFECTO Q= 4.10 L/S HDT= 8.07 M.C.A. Compuesto por una bomba centrífuga horizontal marca Challenger Vertex, catálogo 1154, diametro de succión y descarga de 51 x 51 mm, acoplada a motor eléctrico de 1.5 HP, 3500 RPM, 60 Hertz, 2 fases, 230 volts, tablero de control marca Técnica en Control, modelo T8-1B-1.5MLB-SG-RPS (0-24 horas) 230 volts | PZA     | 11.00    | \$1,482.82                    |                  | \$16,311.02         |
| 76.00                                                                                                                                                                                                     | Suministro e instalación de paneles serie 7630 (STC 43), acabados colocados en ambas caras del panel en tela nacional del catalogo estandar de Hufcor, varios colores y modelos a escoger, los paneles serie 7630 son de 10cms                                                                                                                                         | SISTEMA | 17.00    | \$1,367.25                    |                  | \$23,243.25         |
| 77                                                                                                                                                                                                        | HIDRONEUMATICO DUPLEX Q=3.48 L/S HDT=45.14/54.14 M.C.A. Compuesto por dos                                                                                                                                                                                                                                                                                              | PZA     | 17.00    | \$1,448.27                    |                  | \$124,957.83        |

Figura 6.4.1 Ejemplo control para pago de estimaciones.

| ESTIMACIÓN No. 1<br>NORMAL |            | ESTIMACIÓN No. 2<br>FINIQUITO |            | ESTIMACIÓN No. 3<br>FINIQUITO |            | ESTIMACIÓN No. 4<br>FINIQUITO |         | ESTIMACIÓN No. 5<br>FINIQUITO |         | BALANCE  |           |
|----------------------------|------------|-------------------------------|------------|-------------------------------|------------|-------------------------------|---------|-------------------------------|---------|----------|-----------|
| Cantidad                   | Importe    | Cantidad                      | Importe    | Cantidad                      | Importe    | Cantidad                      | Importe | Cantidad                      | Importe | Cantidad | Importe   |
| PERIODO                    |            | PERIODO                       |            | PERIODO                       |            | PERIODO                       |         | PERIODO                       |         |          |           |
| 11/06/2012                 | 30/06/2012 | 01/07/2012                    | 30/07/2012 | 01/07/2012                    | 30/07/2012 |                               |         |                               |         |          |           |
| 1.0000                     | 2,202.73   |                               |            |                               |            |                               |         |                               |         | 10.00    | 22,027.30 |
|                            |            | 1.0000                        | 1,482.82   | 1.0000                        | 1,482.82   |                               |         |                               |         | 10.00    | 14,828.20 |
| 1.0000                     | 1,367.25   |                               |            |                               |            |                               |         |                               |         | 16.00    | 21,876.00 |
| 1.0000                     | 1,448.27   |                               |            |                               |            |                               |         |                               |         | 16.00    | 23,172.32 |

| CONTRATO :                  |             | FECHA INICIO |  | FECHA TERMINO |  | AVANCE FINANCIERO |  | AVANCE FISICO |  | NETO ESTIMACIÓN |  |
|-----------------------------|-------------|--------------|--|---------------|--|-------------------|--|---------------|--|-----------------|--|
| IMPORTE TOTAL DEL CONTRATO  | 3,770.20    | 11-jun.-12   |  | 30-jul.-12    |  | -12898.70%        |  | 666.67%       |  | 25,134.66       |  |
| IMPORTE ULTIMA ESTIMACIÓN   | 25,134.66   |              |  |               |  |                   |  |               |  |                 |  |
| IMPORTE NUEVA ESTIMACIÓN    |             |              |  |               |  |                   |  |               |  |                 |  |
| TOTAL EN ESTIMACIONES       | 25,134.66   |              |  |               |  |                   |  |               |  |                 |  |
| SALDO POR ESTIMAR           | -21,384.46  |              |  |               |  |                   |  |               |  |                 |  |
| ANTICIPO :                  |             |              |  |               |  |                   |  |               |  |                 |  |
| IMPORTE ANTICIPO            | 1,131.06    |              |  |               |  |                   |  |               |  |                 |  |
| IMPORTE ULTIMA AMORTIZACIÓN | 512,572.62  |              |  |               |  |                   |  |               |  |                 |  |
| IMPORTE NUEVA AMORTIZACIÓN  |             |              |  |               |  |                   |  |               |  |                 |  |
| TOTAL AMORTIZADO            | 512,572.62  |              |  |               |  |                   |  |               |  |                 |  |
| SALDO POR AMORTIZAR         | -511,441.56 |              |  |               |  |                   |  |               |  |                 |  |

Figura 6.4.2. Ejemplo control para pago de estimaciones.

El supervisor tiene como responsabilidad asegurarse que los volúmenes que el contratista informa para su cobro son los correctos, tanto ejecutados en obra como los presentados en el presupuesto.

Es opción de cada supervisor el método para llevar un control de los conceptos que ya se ejecutaron y por lo tanto, cobraron.

El supervisor encargado de las actividades en el Edificio Principal hacia uso de un método particular, conforme avanzaba la obra y conforme el contratista presentaba sus estimaciones y números generadores para efectos de cobro, cada uno de los conceptos a cobrar se vaciaban en un documento de Excel, en el cual se agregaba una columna de acuerdo al número de estimación en cuestión y se comparaba con el presupuesto presentado por la compañía constructora. De esta manera al momento de haber realizado el pago de todas las estimaciones, la suma total de éstas en su balance general teóricamente debería de ser igual o muy similar al monto presupuestado.

## 6.5 Proceso administrativo para el pago de estimaciones

El residente de supervisión verifica físicamente que los conceptos y montos de obra ejecutados se ajusten a lo programado, que efectivamente se hayan ejecutado los trabajos objeto de la estimación, que los cálculos sean correctos, etcétera, con lo cual, autorizara la estimación con su firma para que proceda su trámite de pago. Concilia con las partes si existiesen diferencias

técnicas o numéricas, las partes concilian y acuerdan los ajustes necesarios para que proceda la autorización de la estimación correspondiente. De no ser posible conciliar todas las diferencias, los pendientes deberán resolverse e incorporarse en la siguiente estimación. También se concilia el precio unitario con la Dirección Ejecutora de Obra correspondiente para aquellos conceptos extraordinarios o fuera del catálogo original, previa validación del concepto y volumen por parte de la residencia de supervisión. El Supervisor turna los conceptos extraordinarios al Departamento de Precios Unitarios para su visto bueno y autorización; autoriza la estimación con firma para que proceda su trámite de pago y turna la estimación al Director Ejecutor de Obra, Coordinador y Jefe de Departamento correspondiente para su visto bueno, autorización y firma. Se conforma el expediente respectivo para su guarda y custodia.

El Departamento de Normatividad, Control de Precios Unitarios y Concursos recibe y registra la estimación para su trámite de pago.

El Director de la Unidad Administrativa emite contra recibo para el contratista y conforma el expediente respectivo para su guarda y custodia.

El pago de las estimaciones se hará al contratista a través de transferencia electrónica bancaria, para lo cual se deberá cubrir previamente los trámites administrativos necesarios. En caso de que el contratista no realice dichos trámites o no proporcione la información necesaria, el pago se realizará mediante cheque que para tal efecto libre la Tesorería de la UNAM, el cual deberá recoger el contratista en las cajas ubicadas en el Mezzanine de la Torre de Rectoría.

Los pagos de las estimaciones se realizarán dentro de un plazo no mayor a treinta días naturales, contados a partir de la fecha en que ingresen a la Unidad Administrativa de la DGOC, debidamente turnados por el residente de supervisión de obra, de conformidad con lo dispuesto en los lineamientos para la administración de los contratos de obra y de servicios relacionados con la misma y los lineamientos para fijar las políticas de pago en materia de obra y servicios relacionados con la misma.

La UNAM no efectuará pago alguno sin la existencia previa del contrato respectivo, debidamente firmado, registrado y depositado, ni cubrirá preestimaciones o pagos anticipados.

Los pagos de estimaciones por conceptos extraordinarios debidamente justificados se efectuarán dentro de un plazo no mayor a treinta días naturales, contados a partir de que se concilien con el contratista por la Dirección de Área correspondiente, previa validación por parte de la residencia de supervisión del concepto de que se trate y su correspondiente volumen. El control de dichos pagos se realizará a través de estimaciones especiales asignándoles una clave progresiva, y se integrarán en ese orden al expediente respectivo.

Las estimaciones y la liquidación final, aunque hayan sido pagadas, no se considerarán como aceptación de los trabajos, toda vez que la UNAM se reserva expresamente el derecho de reclamar por los trabajos faltantes, mal ejecutados o por pagos en exceso. En este supuesto, tratándose de estimaciones, la UNAM tendrá la facultad de aplicar los ajustes correspondientes en la estimación subsecuente a aquella en que se detecte el trabajo faltante, mal ejecutado o el pago en exceso.

Si derivado de lo anterior, el contratista no estuviere de acuerdo con el ajuste realizado por la UNAM, tendrá un plazo de 30 días naturales, a partir de la fecha en que se haya formulado el pago de la estimación, para hacer por escrito la reclamación correspondiente ante la DGOC.

Por el simple transcurso del lapso señalado en el párrafo anterior sin la reclamación del contratista, se considerará el pago de la estimación definitivamente aceptado por éste, sin derecho a ulterior reclamación.

## 6.6 La bitácora

Es un documento legal que está contemplado dentro de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, y es un libro que se tiene en obra para hacer las anotaciones más importantes legal y técnicamente, y que puedan repercutir en cuanto a seguridad estructural, cambios de proyecto, montos, tiempo de ejecución y en general instrucciones giradas por la entidad.

En este libro se deberán registrar las personas designadas por la entidad, el contratista y la supervisión externa, y serán estas quienes hagan las anotaciones que oficialmente puedan tener un impacto directo en la obra.

Una vez asentadas las notas, la contraparte tiene la obligación de revisarlas y en su caso hacer la contestación que considere pertinente, y firmarlas, en caso de no hacerlo, después de 24 horas se da por enterado y acepta la anotación a que se refiera la nota.

Este libro debe permanecer en poder de la supervisión y directamente dentro de la obra, por lo que será su responsabilidad el uso, resguardo e integración al expediente único al finalizar la obra.

La cantidad de los tomos lógicamente será consecuencia del número de anotaciones y del periodo de ejecución de la obra y se deben de solicitar a la entidad por medio de escritos, ya que como se mencionó, son documentos oficiales.

Aquí se anotan las instrucciones directas al contratista y este a su vez puede contestar lo que considere importante.

Por Ley y citando lo establecido en el Artículo 122 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas:

“El uso de la bitácora es obligatorio en cada uno de los contratos de obras y servicios. Su elaboración, control y seguimiento se hará por medios remotos de comunicación electrónica, para lo cual la Secretaria de la Función Pública implementará el programa informático que corresponda.

La información contenida en la bitácora podrá ser consultada por la Secretaria de la Función Pública o por los órganos internos de control en el ejercicio de sus facultades de inspección, vigilancia y control.”

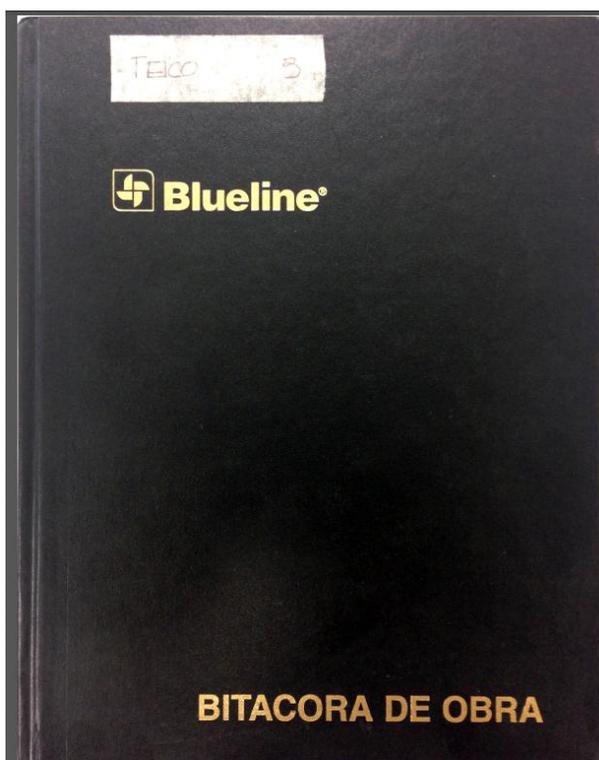
Para el uso de la bitácora convencional se considerará lo siguiente:

- I. Las hojas originales y sus copias deben estar siempre foliadas y referidas al contrato de que se trate;
- II. El contenido de cada nota deberá precisar, según las circunstancias de cada caso, número, clasificación, fecha, descripción del asunto, ubicación, solución, prevención, consecuencia económica, responsabilidad si la hubiere y fecha de atención, así como la referencia, en su caso, a la nota que se contesta;
- III. Se deberá iniciar con una nota especial relacionando como mínimo la fecha de apertura, datos generales de las partes involucradas, nombre y firma del personal autorizado, domicilios y teléfonos, datos particulares del contrato y alcances descriptivos de los trabajos y de las características del sitio donde se desarrollarán; la inscripción de los documentos que identifiquen oficialmente al residente y, en su caso, al supervisor, así como al superintendente por parte del contratista, quienes serán los responsables para realizar registros en la Bitácora.
- IV. El horario en el que se podrá consultar y asentar notas, el que deberá coincidir con las jornadas de trabajo de campo;
- V. Todas las notas deberán numerarse en forma seriada y fecharse consecutivamente respetando, sin excepción, el orden establecido;
- VI. Se prohibirá la modificación de las notas ya firmadas, inclusive para el responsable de la anotación original;
- VII. Cuando se cometa algún error de la escritura, redacción o cualquier otro que afecte la debida comunicación entre las partes, la nota deberá anularse por quien la emita, señalando enseguida de dicha nota la mención de que ésta ha quedado anulada y debiendo abrir, de ser necesario, otra nota con el número consecutivo que le corresponda y con la descripción correcta.
- VIII. No se deberá sobreponer ni añadir texto alguno a las notas de Bitácora, ni entre renglones, márgenes o cualquier otro sitio; de ser necesario adicionar un texto, se deberá abrir otra nota haciendo referencia a la de origen;
- IX. Se deberán cancelar los espacios sobrantes de una hoja al completarse el llenado de las mismas;
- X. Cuando se requiera, se podrán ratificar en la Bitácora las instrucciones emitidas vía oficios, minutas, memoranda y circulares, refiriéndose al contenido de los mismos, o bien, anexando copias;
- XI. El residente, el superintendente y, en su caso, el supervisor deberán resolver y cerrar invariablemente todas las notas que les correspondan, o especificar que su solución será posterior, debiendo en este último caso relacionar la nota de resolución con la que se dé origen, y
- XII. El cierre de la Bitácora se consignará en una nota que dé por terminados los trabajos.

En atención a las características, complejidad y magnitud de los trabajos, la residencia podrá realizar la apertura de una bitácora por cada uno de los frentes de la obra, o bien, por cada una de las especialidades que se requieran.

Además de lo señalado anteriormente, se considerará lo siguiente para el uso de la bitácora:

- I. se deberá contar con un original para la dependencia o entidad y al menos dos copias, una para el contratista y otra la para la residencia o la supervisión;
- II. las copias deberán ser desprendibles, no así las originales;
- III. las notas o asientos deberán efectuarse claramente, con tinta indeleble y letra legible;
- IV. la nota cuyo original y copias aparezcan con tachaduras y enmendaduras será nula;
- V. una vez firmadas las notas de la Bitácora, los interesados podrán retirar sus respectiva copias, y
- VI. la Bitácora deberá permanecer en la residencia a fin de que las consultas requeridas se efectúen en el sitio.



*Figura 6.6.1 Bitácora de Obra - Portada*

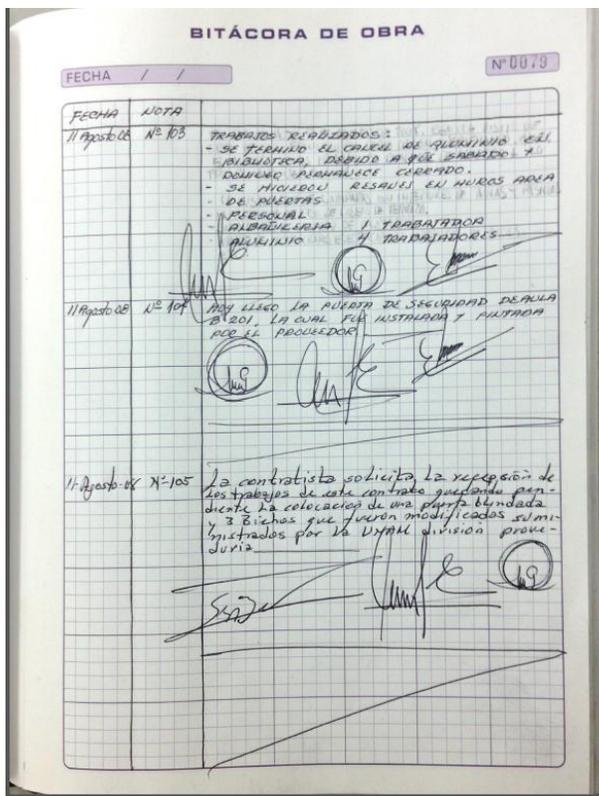


Figura 6.6.2 Bitácora de Obra - Contenido

## 6.7 Cierre administrativo de obra

### Elaboración de expediente único

La supervisión será la encargada de recopilar toda la información generada desde el momento de concebir el proyecto hasta su conclusión, esto es la documentación oficial previa y la generada durante el proceso de la obra, bitácoras de obra, planos y toda la documentación técnica y administrativa referentes al proyecto en cuestión y deberá de conformar en carpetas debidamente rotuladas, todo lo anterior descrito para que se forme el expediente único.

Será su obligación conformar su expediente propio y el de la empresa contratista, los cuales entregará a la empresa coordinadora o a la entidad, quienes los mantendrán en su poder para el momento que sean requeridos por algún órgano de auditoría.

A continuación se proporciona el listado de documentos que se utilizan en la DGOC para conformar el expediente único, cabe mencionar que las obras que ejecute la DGOC no siempre contendrán todos los documentos enlistados, solamente sirve como referencia.

|      |                                                                                                                                                       |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Núm. | Relación de procedimientos que se solicitan de los contratos que integran los proyectos construcción y equipamiento del Polo Universitario Monterrey. |
|      | <b>Concurso</b>                                                                                                                                       |
| 1    | Justificación de las razones en las que sustente el ejercicio de la opción                                                                            |
| 2    | Invitación a las personas físicas y morales a participar                                                                                              |
| 3    | Escrito de aceptación de las personas físicas y morales a participar                                                                                  |
| 4    | Invitación a las instancias internas y externas a los actos del concurso (convocatoria)                                                               |
| 5    | Presupuesto base de la dependencia y matrices de los precios unitarios                                                                                |
| 6    | Oficio de autorización de recursos                                                                                                                    |
| 7    | Bases de concurso                                                                                                                                     |
| 8    | Minuta(s) de la(s) junta(s) de aclaraciones                                                                                                           |
| 9    | Acta de apertura de las proposiciones técnica y económica                                                                                             |
| 10   | Acta de fallo                                                                                                                                         |
| 11   | Dictamen de adjudicación y análisis comparativo                                                                                                       |
| 12   | Contrato formalizado                                                                                                                                  |
|      | <b>Garantías</b>                                                                                                                                      |
| 13   | Fianzas de anticipo                                                                                                                                   |
| 14   | Fianzas de cumplimiento                                                                                                                               |
| 15   | Fianzas de responsabilidad civil                                                                                                                      |
|      | <b>Inicio de obra</b>                                                                                                                                 |
| 16   | Oficio de notificación de inicio de obra                                                                                                              |
| 17   | Oficio de designación del residente de obra                                                                                                           |
| 18   | Oficio de designación del superintendente de obra                                                                                                     |
| 19   | Licencias y permisos de construcción                                                                                                                  |
| 20   | Manifestación de construcción                                                                                                                         |
| 21   | Manifestación de impacto ambiental                                                                                                                    |
|      | <b>Bitácora</b>                                                                                                                                       |
| 22   | Autorización escrita por parte de la Secretaria de la Función Pública del uso de bitácora convencional                                                |
| 23   | Bitácora electrónica                                                                                                                                  |
| 24   | Bitácora convencional                                                                                                                                 |
|      | <b>Anexos técnicos del contrato</b>                                                                                                                   |
| 25   | Catálogo de conceptos                                                                                                                                 |
| 26   | Programa de obra                                                                                                                                      |
| 27   | Programa de erogaciones                                                                                                                               |
| 28   | Análisis del total de precios unitarios de los conceptos de trabajo                                                                                   |
| 29   | Listado de insumos con sus respectivas cantidades                                                                                                     |
| 30   | Análisis, calculo e integración del factor de salario real                                                                                            |
| 31   | Análisis, calculo e integración del factor de los costos horarios de maquinaria y equipo de construcción                                              |
| 32   | Análisis, calculo e integración de los costos indirectos                                                                                              |
| 33   | Análisis, calculo e integración del costo por financiamiento                                                                                          |

|    |                                                                                        |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 34 | Utilidad propuesta por el licitante                                                    |
| 35 | Relación y análisis de los costos unitarios básicos                                    |
| 36 | Programas mensuales de la utilización de maquinaria, equipo, materiales y mano de obra |
| 37 | Especificaciones generales                                                             |
| 38 | Especificaciones particulares                                                          |
| 39 | Relación de planos de proyecto y actualizados                                          |
|    | <b>Convenios</b>                                                                       |
| 40 | Solicitud de modificación                                                              |
| 41 | Convenios adicionales, en su caso, dictamen, justificación y autorización              |
| 42 | Revalidaciones, en su caso                                                             |
| 43 | Catálogos de conceptos del convenio y/o revalidaciones                                 |
| 44 | Programas de obra del convenio adicional y/o revalidaciones                            |
| 45 | Fianzas del convenio adicional y/o revalidaciones                                      |
|    | <b>Precios unitarios no considerados en el catálogo original</b>                       |
| 46 | Oficio de solicitud de la contratista de PU no considerados en el catálogo original    |
| 47 | Análisis de PU no considerados en el catálogo original, solicitados por la empresa     |
| 48 | Análisis de PU no considerados en el catálogo original, autorizados                    |
|    | <b>Ajuste de precios</b>                                                               |
| 49 | Solicitud de ajuste de precios                                                         |
| 50 | Resolución que proceda por parte de la UNAM                                            |
| 51 | Cálculo del ajuste de costos a la baja por parte de la UNAM                            |
|    | <b>Control de calidad</b>                                                              |
| 52 | Reportes de laboratorio                                                                |
| 53 | Resultados de las pruebas de calidad de los insumos                                    |
|    | <b>Estimaciones con los números generadores que las respalden</b>                      |
| 54 | Estimaciones de obra normales, extraordinarias y adicionales                           |
| 55 | Estimaciones ajuste de costos                                                          |
| 56 | Estimación de finiquito                                                                |
| 57 | Concentrado de estimaciones (archivo de Excel) en medios magnéticos                    |
| 58 | Concentrado de conceptos (archivo de Excel) en medios magnéticos                       |
| 59 | Memoria fotográfica                                                                    |
| 60 | Croquis de localización de la obra                                                     |
| 61 | Video editado de la obra                                                               |
|    | <b>Topografía</b>                                                                      |
| 62 | Plantas y perfiles (proyecto ejecutivo) (anexo a de las bases de licitación)           |
| 63 | Secciones topográficas, en su caso                                                     |
| 64 | Cambios de proyecto (ordenes de cambio a la obra), su justificación y autorización     |
|    | <b>Finiquito</b>                                                                       |
| 65 | Actas de entrega parcial, si las hubiera                                               |
| 66 | Acta de entrega-recepción                                                              |
| 67 | Finiquito                                                                              |

|    |                                                                                                                                                    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 68 | Actas circunstanciadas                                                                                                                             |
| 69 | Acta administrativa de extinción de derechos y obligaciones                                                                                        |
| 70 | Acta de entrega recepción a la dependencia                                                                                                         |
|    | <b>Información general</b>                                                                                                                         |
|    | <b>Normativo</b>                                                                                                                                   |
| 71 | Normatividad que regula la ejecución de la obra pública en la UNAM                                                                                 |
| 72 | Manual administrativo de la UNAM                                                                                                                   |
| 73 | Manual de procedimientos de la UNAM                                                                                                                |
|    | <b>Información que se solicita a la Dirección de Recursos Humanos</b>                                                                              |
|    | <b>Personal</b>                                                                                                                                    |
| 74 | Organigrama del personal que intervino en la contratación y ejecución de la obra                                                                   |
| 75 | Directorio de funcionarios que intervinieron en la obra                                                                                            |
| 76 | Nombramientos del personal a cargo de la autorización de la contratación de la obra, de la firma de contrato y del responsable de la supervisión   |
| 77 | Copias fotostáticas de las credenciales de elector del personal de la UNAM que formalizó el contrato y los convenios del contrato                  |
| 78 | Atribuciones del personal que intervino en la autorización de contratación de la obra, de la firma de contrato y del responsable de la supervisión |
|    | <b>Información que se solicita a la Subdirección de Recursos Financieros</b>                                                                       |
|    | <b>Presupuesto asignado para el 2012</b>                                                                                                           |
| 79 | Presupuesto de inversión autorizado para el 2012 y adecuaciones presupuestarias con sus oficios de autorización correspondientes                   |
| 80 | Oficios internos de liberación del programa de inversión 2012                                                                                      |
| 81 | Reporte de avance financiero en flujo de efectivo al 31 de diciembre de 2012                                                                       |
| 82 | Inversión reportada como ejercida en la cuenta de la hacienda pública federal 2012                                                                 |
|    | <b>Anticipo</b>                                                                                                                                    |
| 83 | Factura del cobro de anticipo                                                                                                                      |
| 84 | Carátulas S.A.P. del pago de anticipo                                                                                                              |
| 85 | Facturas de cada una de las estimaciones pagadas                                                                                                   |
| 86 | Carátulas A.P. del pago de estimaciones                                                                                                            |
| 87 | Reintegro de anticipos otorgados                                                                                                                   |
| 88 | Soporte documental del ingreso a la secretaria de hacienda de la recuperación de intereses por pagos en exceso                                     |
| 89 | Estado contable de los contratos                                                                                                                   |

### Elaboración de planos “As Build”

Al inicio de los trabajos se debe de contar con el “Proyecto Ejecutivo” debidamente autorizado por la entidad, sin embargo conforme se va desarrollando la obra, este proyecto sufre modificaciones y/o adecuaciones necesarias por cuestiones de seguridad estructural, por cuestiones inesperadas o solicitadas por la entidad, por lo que al concluir los trabajos se deben de elaborar los plano “As

Build”, estos planos representan cómo quedó el proyecto finalmente, y son necesarios para contar con información verídica y real del proyecto.<sup>35</sup>

### Acta administrativa de finiquito.

Es el documento en el cual se declara la terminación del contrato por los servicios mencionados en el mismo. En el acta se hace mención de los datos del contratante y del contratado, se llegaron a existir modificaciones de aumento o disminución de algún monto o de fechas de inicio y termino de la obra, la relación de las estimaciones junto con la fecha conforme se fueron cobrando, así como un apartado referente a las fianzas de vicios ocultos, garantías de defectos y cualquier otra responsabilidad.

**DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS Y CONSERVACIÓN**  
**DIRECCIÓN DE OBRAS EXTERNAS**

**ACTA ADMINISTRATIVA DE FINIQUITO**  
**DEL CONTRATO No. 771.01.10.133.OE.SR.621.11.0732**

En Ciudad Universitaria, México D.F., siendo las **11:00** horas del **30 de Mayo de 2012**, se reunieron en las oficinas de la Dirección de Obras Externas de la Dirección General de Obras y Conservación de la UNAM, ubicadas en avenida Revolución 2045, Delegación Coyoacán, C.P. 04510, las personas cuyos nombres y carácter con que intervienen se mencionan a continuación:

- M. en I. XAVIER PALOMAS MOLINA** en su carácter de Director de Obras Externas de la Dirección General de Obras y Conservación;
- Ing. JUAN C. MONTOYA SALINAS** en su carácter de Coordinador de Escuelas Preparatorias y Edificios Varios, de la Dirección de Obras Externas de la Dirección General de Obras y Conservación;
- Ing. SATURNINO HERNANDEZ REYNA** en su carácter de Apoderado Legal del contratista: **COLINAS DE BUEN, S. A. de C. V.**

Para realizar con fundamento en los Puntos 1.11, y 1.12 de los Lineamientos para la administración de los contratos de obra y de servicios relacionados con la misma, publicados en Gaceta-UNAM el 19 de noviembre de 1998, el **FINIQUITO** de los trabajos que se especifican a continuación:

**I.- Datos Generales del Contrato.**

- Número de contrato: **771.01.10.133.OE.SR.621.11.0732**
- Fecha de formalización: **16 de Agosto de 2011.**
- Objeto del Contrato: **Proyecto Estructural Ejecutivo para el Edificio Principal en el Polo Universitario de Tecnología de la UNAM, Campus Monterrey**
- Monto Original del Contrato: **\$ 115,420.00** (Ciento quince mil, cuatrocientos veinte pesos, 00/100 M. N.), I.V.A incluido.
- Monto del Anticipo: **\$ NO HAY**
- Plazo de ejecución contractual: **Dieciséis días naturales**
- Fecha de inicio según contrato: **16 de Agosto 2011.**
- Fecha de terminación según contrato: **30 de Agosto de 2011**

**II.- Modificaciones.**

|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| Aumento o disminución de | NO APLICA |
| Monto según convenio(s): | NO APLICA |

*(Handwritten signatures and initials are present on the right side of the document.)*

Figura 6.7.1 Acta administrativa de finiquito, página 1

<sup>35</sup> (DGO, 2011)


**DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS Y CONSERVACIÓN**  
**DIRECCIÓN DE OBRAS EXTERNAS**

**ACTA ADMINISTRATIVA DE FINIQUITO**  
**DEL CONTRATO No. 771.01.10.133.OE.SR.621.11.0732**

Monto modificado: NO APLICA  
 Porcentaje de modificación: NO APLICA  
 Monto real ejercido: **\$ 115,420.00**  
 Fecha de inicio real: **15 de Agosto 2011**  
 Ampliación o reducción de plazo: NO APLICA  
 Según convenio(s): NO APLICA  
 Plazo de ejecución modificado: NO APLICA  
 Porcentaje de modificación: NO APLICA  
 Fecha de terminación modificada: NO APLICA  
 Fecha de terminación real: **30 de Agosto de 2011**  
 Plazo de ejecución real: **Dieciséis días naturales**

\* en caso de que se hubieran aprobado convenios de otro tipo, se deberá incluirlos.

**III. Relación de Estimaciones.**

Las estimaciones de los trabajos totalmente ejecutados por el Contratista de acuerdo a lo establecido en el contrato, aprobadas y pagadas por la UNAM son las que se relacionan a continuación:

| Estimación No. | De fecha           | Periodo que comprende        | Monto estimado:    | Monto acumulado:    | Monto amortizado: |
|----------------|--------------------|------------------------------|--------------------|---------------------|-------------------|
| Uno (UNICA)    | 30 de Mayo de 2012 | Del 15 al 30 de Ago. de 2011 | \$ 115,420.00      | \$ 115,420.00       |                   |
| <b>Total</b>   |                    |                              |                    | <b>\$115,420.00</b> |                   |
|                |                    |                              | Saldo por cancelar | \$ 0.00             |                   |

**IV.- Garantía de defectos, vicios ocultos y cualquier otra responsabilidad.**

De conformidad con el punto 3 Fracción IV de los Lineamientos en materia de garantías y del contrato respectivo, queda vigente durante un año contados a partir del **31 de Agosto de 2011** de la firma del finiquito, la fianza No. **1295583** expedida por **Fianzas Monterrey S.A.** para responder de los defectos, vicios ocultos, la calidad y de cualquier otra responsabilidad, en que se hubiera incurrido en su ejecución.

Las obligaciones derivadas de esta fianza se extinguirán automáticamente una vez transcurrido el plazo para hacerla exigible, siempre y cuando la UNAM no hubiera presentado ante la institución afianzadora reclamación de pago.

2

Figura 6.7.2 Acta administrativa de finiquito, página 2

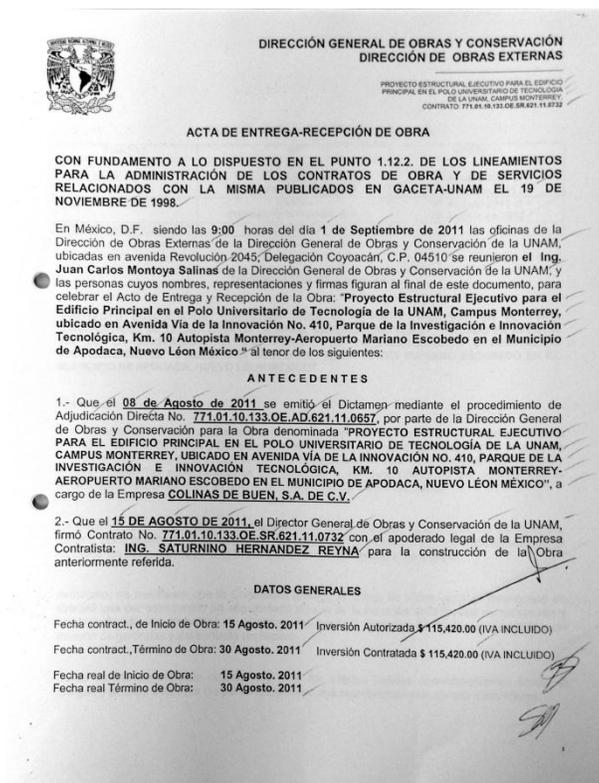
## 6.8 Actas de entrega – recepción de obra

Una vez terminada la obra, el contratista comunica a la DGOC, por escrito y con diez días naturales de anticipación, la terminación de los trabajos encomendados.

El residente de supervisión verifica que los trabajos estén debidamente concluidos dentro del plazo de ejecución y de acuerdo con las especificaciones generales de contracción pactados en el contrato.

La DGOC levanta acta de recepción y conclusión de los trabajos, con la participación del residente de supervisión y el representante de la contratista. Proceden a elaborar el finiquito de los trabajos, dentro del término estipulado en el contrato. En caso de desacuerdo o cuando el contratista no se presenta, la dependencia lo elaborara de manera unilateral, comunicando el resultado al contratista, dentro del plazo de diez días naturales. Pone a disposición del contratista el pago correspondiente o lleva a cabo la consignación respectiva, o bien, solicita el reintegro de los importes resultantes. Levanta acta administrativa de finiquito, dando por extinguidos los derechos y obligaciones asumidos por ambas partes en el contrato, con la participación del residente de supervisión y el representante de la contratista. Comunica a la Oficina del Contralor de UNAM, a la Oficina del Abogado General, a las Direcciones Generales del Patrimonio Universitario, de Servicios Generales y de Obras y Conservación, así como al área usuaria, la fecha señalada para la recepción de los trabajos, a fin de que, si lo estiman conveniente, nombren representantes para dicho acto.

La DGOC recibe los trabajos y levanta el acta de entrega – recepción de la obra, con la participación de los representantes de las dependencias mencionadas anteriormente. En caso de trabajos de mantenimiento, que no impliquen ampliación de superficie construida o aumento en número de equipos, levanta acta circunstanciada con la participación del representante de la Contraloría y envía copia a la oficina del Abogado General y a la Dirección General del Patrimonio Universitario.



DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS Y CONSERVACIÓN  
DIRECCIÓN DE OBRAS EXTERNAS

PROYECTO ESTRUCTURAL EJECUTIVO PARA EL EDIFICIO PRINCIPAL EN EL POLO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGÍA DE LA UNAM, CAMPUS MONTERREY  
CONTRATO: 771.01.10.133.OE.SR.621.11.0732

ACTA DE ENTREGA-RECEPCIÓN DE OBRA

CON FUNDAMENTO A LO DISPUESTO EN EL PUNTO 1.12.2. DE LOS LINEAMIENTOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LOS CONTRATOS DE OBRA Y DE SERVICIOS RELACIONADOS CON LA MISMA PUBLICADOS EN GACETA-UNAM EL 19 DE NOVIEMBRE DE 1998.

En México, D.F. siendo las 9:00 horas del día 1 de Septiembre de 2011 las oficinas de la Dirección de Obras Externas de la Dirección General de Obras y Conservación de la UNAM, ubicadas en avenida Revolución, 2045, Delegación Coyoacán, C.P. 04510 se reunieron el Ing. Juan Carlos Montoya Salinas de la Dirección General de Obras y Conservación de la UNAM; y las personas cuyos nombres, representaciones y firmas figuran al final de este documento, para celebrar el Acto de Entrega y Recepción de la Obra: "Proyecto Estructural Ejecutivo para el Edificio Principal en el Polo Universitario de Tecnología de la UNAM, Campus Monterrey, ubicado en Avenida Vía de la Innovación No. 410, Parque de la Investigación e Innovación Tecnológica, Km. 10 Autopista Monterrey-Aeropuerto Mariano Escobedo en el Municipio de Apodaca, Nuevo León México" al tenor de los siguientes:

ANTECEDENTES

- 1.- Que el 08 de Agosto de 2011 se emitió el Dictamen mediante el procedimiento de Adjudicación Directa No. 771.01.10.133.OE.AD.621.11.0857, por parte de la Dirección General de Obras y Conservación para la Obra denominada "PROYECTO ESTRUCTURAL EJECUTIVO PARA EL EDIFICIO PRINCIPAL EN EL POLO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGÍA DE LA UNAM, CAMPUS MONTERREY, UBICADO EN AVENIDA VÍA DE LA INNOVACIÓN NO. 410, PARQUE DE LA INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA, KM. 10 AUTOPISTA MONTERREY-AEROPUERTO MARIANO ESCOBEDO EN EL MUNICIPIO DE APODACA, NUEVO LEÓN MÉXICO", a cargo de la Empresa COLINAS DE BUEN, S.A. DE C.V.
- 2.- Que el 15 DE AGOSTO DE 2011, el Director General de Obras y Conservación de la UNAM, firmó Contrato No. 771.01.10.133.OE.SR.621.11.0732 con el apoderado legal de la Empresa Contratista: ING. SATURNINO HERNANDEZ REYNA para la construcción de la Obra anteriormente referida.

DATOS GENERALES

|                                     |                 |                                                   |
|-------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------|
| Fecha contract., de Inicio de Obra: | 15 Agosto. 2011 | Inversión Autorizada \$ 115,420.00 (IVA INCLUIDO) |
| Fecha contract., Término de Obra:   | 30 Agosto. 2011 | Inversión Contratada \$ 115,420.00 (IVA INCLUIDO) |
| Fecha real de Inicio de Obra:       | 15 Agosto. 2011 |                                                   |
| Fecha real Término de Obra:         | 30 Agosto. 2011 |                                                   |

Figura 6.8.1 Acta de entrega – recepción de obra, página 1

### Fianza por vicios ocultos.

Concluida la obra, no obstante su recepción formal, el contratista quedará obligado a responder de los defectos que resulten en la misma, por los vicios ocultos y por cualquier otra responsabilidad en que hubiese incurrido, por el lapso de un año contado a partir de la firma del acta de conclusión y terminación de los trabajos, en los términos señalados en el contrato y el Código Civil Federal. Dicha garantía se entrega previamente a la recepción de los trabajos por parte de la UNAM, mediante la presentación de una fianza expedida por una institución constituida y autorizada conforme a las Leyes Mexicanas, a favor de la Universidad Nacional Autónoma de México, por el equivalente al 10% (diez por ciento) del monto total ejercido de la obra.

En caso de presentarse defectos o vicios ocultos, la UNAM comunicará de inmediato y por escrito al contratista y a la afianzadora, a efecto de que repare los daños causados dentro de un lapso de 10 (diez) días naturales.

En el supuesto de que el contratista no repare los daños causados por defectos o vicios ocultos o cualquier otra responsabilidad en el término establecido anteriormente, a entera satisfacción de la UNAM, ésta procederá a hacer efectiva la fianza que se haya constituido, quedando a salvo sus derechos para exigir el pago de las cantidades no cubiertas de la indemnización que a su juicio corresponda una vez que se hagan efectivas las garantías que se hayan constituido.<sup>36</sup>

## **6.9 El proceso para la entrega de obra a la Dirección General del Patrimonio**

### **Universitario**

La Dirección General del Patrimonio Universitario (DGPU) es la dependencia de la UNAM que tiene por objetivo planear, organizar, dirigir y controlar las funciones de registro, incremento, preservación, promoción y control de los bienes y derechos patrimoniales de la institución, procurando la mayor eficiencia en su utilización y en los servicios que se proporcionen.<sup>37</sup>

Dentro de la DGPU se encuentra el área de Bienes Inmuebles, esta coordinación es la encargada de preservar el patrimonio mediante la gestión de los seguros patrimoniales; realizar el registro y control de la plana inmobiliaria y de los bienes artísticos y culturales; difundir el patrimonio cultural de la UNAM.<sup>38</sup>

Derivado de los incrementos por obra nueva y ampliaciones a inmuebles universitarios así como, por los inmuebles que la UNAM adquiera bajo cualquier figura jurídica, con el fin de obtener su alta en los Sistemas de Control Patrimonial, nomenclatura oficial y aseguramiento, se lleva a cabo este procedimiento.

La DGOC es la encargada de llevar a cabo este trámite para el caso del Edificio Principal considerado como obra nueva y bien inmueble de la UNAM. La DGOC invitará a la DGPU a la entrega-recepción y ésta a su vez destinará el inmueble a la dependencia o entidad universitaria usuaria; contando con los contratos y planos, la DGPU procederá a su alta en los Sistemas de Control Patrimonial, asignará su número oficial y gestionará su aseguramiento, comunicándolo al área usuaria. La DGOC para realizar su alta en los sistemas, es la responsable de enviar la solicitud donde se señala el código que le corresponde a la obra, así como sus planos y contratos utilizados.

---

<sup>36</sup> (UNAM, Dirección General de Obras y Conservación, 2011)

<sup>37</sup> (Universitario, Dirección General del Patrimonio Universitario, 2009)

<sup>38</sup> (Universitario, Dirección General del Patrimonio Universitario, 2009)

 DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS Y CONSERVACIÓN  
DIRECCIÓN DE OBRAS EXTERNAS

**ACTA DE RECEPCIÓN Y CONCLUSIÓN DE LOS TRABAJOS**

CONTRATISTA: COLINAS DE BUEN, S.A. DE C.V.

**I. ANTECEDENTES**

CONTRATO NUM. 771.01.10.133.OE.SR.621.11.0732 FECHA: 15-Agosto-2011. MONTO: \$ 115,420.00  
(Inc. I.V.A.)

ADJUDICADO MEDIANTE PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN DIRECTA: 771.01.10.133.OE.AD.621.11.0657

PLAZO: 16 (Dieciséis) DIAS FECHA INICIO: 15-Agosto-2011 FECHA TÉRMINO: 30-Agosto-2011

OBJETO: Proyecto Estructural Ejecutivo para el Edificio Principal en el Polo Universitario de tecnología de la UNAM, Campus Monterrey.

UBICACIÓN: Av Avenida Vía de la Innovación No. 410, Parque de la Investigación e Innovación Tecnológica, KM. 10 Autopista Monterrey-Aeropuerto Mariano Escobedo en el Municipio de Apodaca, Nuevo León, México.

CONVENIO MODIFICATORIO  No Aplica FECHA: \_\_\_\_\_ MONTO: \_\_\_\_\_  
PLAZO: \_\_\_\_\_ DIAS FECHA INICIO: \_\_\_\_\_ FECHA TÉRMINO: \_\_\_\_\_  
OBJETO: \_\_\_\_\_

CONVENIO ADICIONAL  No Aplica FECHA: \_\_\_\_\_ MONTO: \_\_\_\_\_  
PLAZO: \_\_\_\_\_ DIAS FECHA INICIO: \_\_\_\_\_ FECHA TÉRMINO: \_\_\_\_\_  
OBJETO: \_\_\_\_\_

PRÓRROGA AUTORIZADA  No Aplica

AVISO DE TERMINACIÓN Y SOLICITUD DE VERIFICACIÓN DE FECHA: 20 de Agosto 2011.

1

Figura 6.9.1 Acta de recepción y conclusión de trabajos, página 1

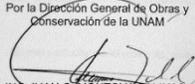
 DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS Y CONSERVACIÓN  
DIRECCIÓN DE OBRAS EXTERNAS

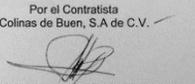
**ACTA DE RECEPCIÓN Y CONCLUSIÓN DE LOS TRABAJOS**

**II. CONCLUSIONES**

EN CIUDAD UNIVERSITARIA, SIENDO LAS 18:00 hrs. HORAS DEL DÍA 30 DE AGOSTO DE 2011. SE REUNEN POR UNA PARTE LOS C.C. (DGO/UNAM) ING. JUAN C. MONTOYA SALINAS, COORDINADOR DE ESCUELAS PREPARATORIAS Y EDIFICIOS VARIOS, Y POR OTRA PARTE EL CONTRATISTA: COLINAS DE BUEN, SA DE CV., REPRESENTADO POR EL: ING. SATURNINO HERNANDEZ REYNA, APODERADO A CARGO DE LOS TRABAJOS OBJETO DEL CONTRATO DE ANTECEDENTES, CON EL PROPOSITO DE CONSTATAR LA TERMINACIÓN DE DICHS TRABAJOS Y EN SU CASO RECIBIRLOS.

DECLARAN LOS REPRESENTANTES DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS Y CONSERVACIÓN DE LA UNAM QUE CON FECHA 30 DE AGOSTO DE 2011 SE TERMINARON LOS TRABAJOS DE REFERENCIA, MISMOS QUE CONSISTIERON EN: "PROYECTO EJECUTIVO ESTRUCTURAL PARA EL EDIFICIO PRINCIPAL EN EL POLO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGÍA DE LA UNAM, CAMPUS MONTERREY, UBICADO EN AVENIDA VÍA DE LA INNOVACIÓN NO. 410, PARQUE DE LA INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA, KM. 10 AUTOPISTA MONTERREY-AEROPUERTO MARIANO ESCOBEDO EN EL MUNICIPIO DE APODACA, NUEVO LEÓN MÉXICO"

Por la Dirección General de Obras y Conservación de la UNAM  
  
ING. JUAN C. MONTOYA SALINAS  
Coordinador de Escuelas Preparatorias y Edificios Varios.

Por el Contratista Colinas de Buen, S.A. de C.V.  
  
ING. SATURNINO HERNANDEZ REYNA  
Apoderado de la Empresa

2

Figura 6.9.2 Acta de recepción y conclusión de trabajos, página 2

## CAPÍTULO 7. ASPECTOS FORTUITOS DE LA OBRA

### 7.1 Retraso en la ejecución de la obra

Cuando por caso fortuito o fuerza mayor se imposibilite la continuación de los trabajos, el contratista podrá suspender temporalmente la obra o solicitar la terminación anticipada. En este último supuesto, deberá presentar su solicitud a la UNAM, inmediatamente después que se presenten las causas que la originen, la cual resolverá su procedencia dentro de los veinte días naturales siguientes a la recepción de la misma. En caso de negativa, será necesario que el contratista obtenga la declaratoria de la autoridad judicial correspondiente.

En el supuesto de que se autorice la suspensión temporal, deberán establecerse mediante convenio las modificaciones correspondientes al programa de trabajo aprobado y las medidas que deban implementarse para resguardar los trabajos y el material de la obra. Asimismo, en dicho convenio, se deberá reconocer el plazo de la suspensión y las fechas de reinicio y terminación de los trabajos, sin modificar el plazo de ejecución establecido en el contrato.

Cuando los trabajos resulten dañados o destruidos y estos requieran ser rehabilitados o repuestos, deberán reconocerse y pagarse mediante la celebración de un instrumento consensual en los términos del punto 28 de las Políticas en Materia de Obra y Servicios Relacionados con las Mismas y el punto 2 de los Lineamientos para la Administración de los Contratos de Obra y de Servicios Relacionados con las Mismas, siempre que no se utilicen para corregir deficiencias

### 7.2 El clima

Este proyecto está ubicado en una zona distinta a la de la Ciudad de México, en una región cuyas condiciones de temperatura y asoleamiento son extremas, tanto en verano como en invierno. Por tal motivo con respecto al inmueble es recomendable para este, del uso de sistemas de acondicionamiento de aire y de ventilación mecánica. Ello condiciona a que la ventilación sea parte del mismo diseño e ingeniería del sistema de aire, así como su recirculación y la incorporación de aire fresco del exterior. Por las características del clima de Monterrey y las condiciones de polvo de la zona, es poco conveniente que la ventilación natural sea a través de ventanas, ya que disminuye enormemente la eficiencia de los equipos.

Las superficies destinadas a la iluminación natural de los locales satisface adecuadamente la demanda, por una parte por los niveles de insolación de la región, y también porque virtualmente todas las fachadas cuentan con una gran superficie de captación de iluminación natural. Lo anterior

se complementa mediante lucernarios en las cubiertas, tanto de dientes de sierra en la azotea, como de los domos sobre el atrio de la escalera, y en tragaluces en los entrepisos. El perfil del edificio también es favorable ya que es relativamente angosto y los espacios anteriores no quedan muy alejados de las fuentes luminosas naturales.

El edificio está diseñado tomando en cuenta las necesidades de ahorro de energía y optimización de recursos, por lo que se determinó utilizar iluminación natural lo más posible, inclusive en espacios dentro del edificio que están alejados de fuentes naturales. Para tal propósito se proponen tragaluces en el entrepiso para permitir la incorporación de la iluminación cenital proveniente de los dientes de la sierra.

Dentro de los lineamientos para este parque, se recomienda el uso de árboles, aleros, celosías, persianas y otros elementos como protección del asoleamiento. También se recomienda utilizar tecnologías de conservación de energía y recursos naturales como son: colectores solares, sistemas de captación de aguas pluviales, sistemas pasivos de ventilación natural, reutilización de aguas grises para riego y otras similares.

### 7.3 Situación de las erogaciones durante el proceso de la obra

Con base en los datos obtenidos y presentados con anterioridad, es posible mostrar un comportamiento de los montos erogados en los años 2011 y 2012 con respecto al edificio principal del PUNTA.

Tabla 7.3.1 Erogaciones 2011

| 2011         |                     |
|--------------|---------------------|
| Enero        | 0                   |
| Febrero      | 0                   |
| Marzo        | 0                   |
| Abril        | \$ 1,474.53         |
| Mayo         | \$ 2,042.96         |
| Junio        | \$ 1,977.06         |
| Julio        | \$ 1,593.05         |
| Agosto       | \$ 2,643.27         |
| Septiembre   | \$ 3,139.98         |
| Octubre      | \$ 4,395.06         |
| Noviembre    | \$ 5,109.99         |
| Diciembre    | \$ 7,833.14         |
| <b>TOTAL</b> | <b>\$ 30,209.05</b> |

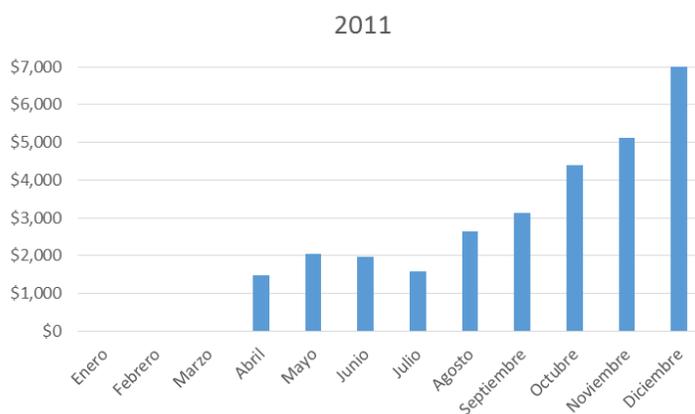


Figura 7.3.1 Gráfica erogaciones 2011

Tabla 7.3.2 Erogaciones 2012

| 2012       |              |
|------------|--------------|
| Enero      | \$ 5,666.71  |
| Febrero    | \$ 2,154.56  |
| Marzo      | \$ 2,537.45  |
| Abril      | \$ 2,703.66  |
| Mayo       | \$ 2,528.06  |
| Junio      | \$ 1,879.00  |
| Julio      | \$ 2,842.08  |
| Agosto     | \$ 2,426.49  |
| Septiembre | \$ 2,333.90  |
| Octubre    | \$ 551.84    |
| Noviembre  | \$ 849.67    |
| Diciembre  | \$ 155.46    |
|            | \$ 26,628.87 |

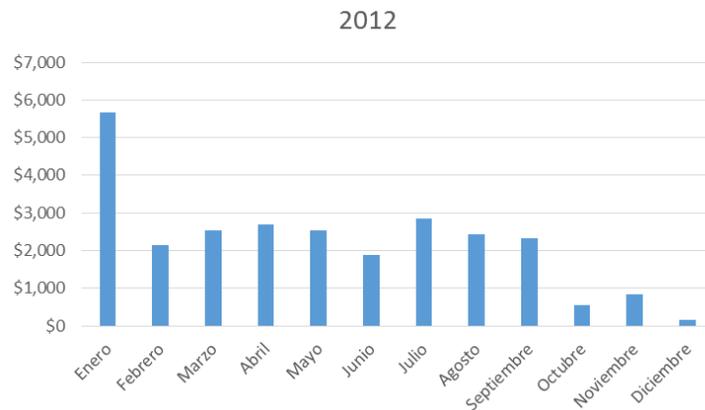


Figura 7.3.2 Gráfica erogaciones 2012

Las cantidades antes presentadas están representadas en miles. Como se puede apreciar, los trabajos empezaron a mediados del mes de Abril del 2011, y finalizan a mediados del año 2013, aunque solamente se presenta hasta Diciembre del 2012.

Es posible visualizar en el comportamiento de las gráficas que el Diciembre del año 2011 y Enero del año 2012 son los meses con un incremento considerable en cuanto a erogaciones realizadas, esto se debe a que las fechas de ejecución de los trabajos no coinciden con las fechas de pago de los mismos. En varias ocasiones los pagos se desfasaron ocasionando que estos dos meses fueran que presentaran un mayor egreso.

#### 7.4 La sanción aplicable por el atraso de obra

El retraso en el cumplimiento por parte del contratista, de cualquiera de las obligaciones establecidas en el contrato o la falta de terminación de los trabajos en la fecha establecida en el mismo, dará lugar a una pena convencional del 2/1000 (0.2%) del concepto por cada día de retraso en su ejecución. Las que en ningún caso podrán ser superiores, en su conjunto, al monto de la garantía de cumplimiento del contrato.

En caso de que el cumplimiento de los contratos, se encuentre demorado sin causa justificada o sin autorización para su reprogramación, la pena convencional que se aplicará, será con base en el valor de los trabajos faltantes por cada día natural de incumplimiento y se hará efectiva mediante el descuento en el pago de la estimación correspondiente.

De no concluirse los trabajos en la fecha señalada, la pena convencional se aplicara por cada día de atraso, hasta el momento en que los trabajos queden concluidos a plena satisfacción de la UNAM, tomando como base el importe de los trabajos que no se hayan realizado de acuerdo con el programa de ejecución.

Las partes convienen en que la UNAM, podrá rescindir el contrato en caso de incumplimiento por parte del contratista. Dicha rescisión operará en pleno derecho, sin necesidad de declaración judicial. Serán causas de rescisión imputables al contratista, las siguientes:

- a) Si no inicia los trabajos objeto del contrato en la fecha pactada, siempre que a juicio de la UNAM no pueda ser objeto de reprogramación.
- b) Si suspende injustificadamente los trabajos o se niega a reparar o reponer alguna parte de ellos, que hubiese sido rechazada como defectuosa por parte de la UNAM.
- c) Si no ejecuta los trabajos de conformidad con lo estipulado en el contrato o sin motivo no justificado no acata las órdenes dadas por escrito por la UNAM.
- d) Si no da cumplimiento al programa de trabajo y a juicio de la UNAM, el atraso puede dificultar la terminación satisfactoria de los trabajos en el plazo estipulado.
- e) Si no cubre oportunamente los salarios de sus trabajadores y demás prestaciones de carácter laboral.
- f) Si subcontrata parte o la totalidad de los trabajos objeto del contrato sin sujetarse a lo estipulado en el mismo.
- g) Si no da a la UNAM las facilidades y datos necesarios para la inspección, vigilancia y supervisión de los materiales y trabajos.
- h) Si cambia su nacionalidad por otra, en el caso de que haya sido establecido como requisito tener esa nacionalidad.
- i) Si siendo extranjero, invoca la protección de su gobierno en relación con el contrato.
- j) En general, por incumplimiento o violación de su parte a cualquiera de las obligaciones derivadas del contrato y sus anexos, a las leyes y reglamentos aplicables o a las órdenes de la UNAM.

En caso de infracciones al Lineamiento o a la normatividad Municipal aplicable, se podrán imponer algunas de las siguientes sanciones:

1. Amonestación de la Asociación de Propietarios del Parque.
2. Aviso a las autoridades municipales responsables para que se le aplique el procedimiento administrativo correspondiente.
3. Presentación de una denuncia civil al infractor.



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La función del supervisor en la ejecución de un proyecto es fundamental, tanto de manera administrativa como técnica, es necesario para el buen desarrollo y conclusión de la obra. Muchas veces se generan imprevistos que amenazan la ejecución de los trabajos en tiempo, calidad y/o costo, es responsabilidad del supervisor mitigar estos imprevistos con base en su experiencia e ingenio.

Una óptima colaboración de las partes involucradas generaría que toda obra se concluyera en tiempo, calidad y costo, de acuerdo a los lineamientos establecidos, desafortunadamente se presenta una variedad de razones que obstaculizan su realización; desde motivos personales, desvió de recursos, falta de los mismos, hasta fenómenos naturales y climatológicos.

La legislación en materia de obra que regula los trabajos realizados por dependencias de la UNAM, carece de cobertura para todos los aspectos que se llegan a presentar, por tal motivo es completamente válido hacer uso de legislación en materia de obra estatal así como federal.

Es de suma importancia llevar un buen control documental de los archivos que se generan a lo largo de la obra; esto proporciona un fácil acceso para una posible ampliación, remodelación o reparación futura, inclusive para una auditoria, ya sea interna o federal como se presentó para esta obra.

Es obligación de uno como profesionista permanecer actualizado sobre los temas que nos interesan, constantemente surgen nuevas herramientas que nos permiten optimizar tiempo, softwares dedicados a tareas específicas que muchas veces uno considera innecesarias ya que estamos acostumbrados a herramientas que nos “han funcionado” bien hasta el momento.

## BIBLIOGRAFÍA

- 100 U.N.A.M. (2008). *100 U.N.A.M.* Obtenido de [http://www.100.unam.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1136](http://www.100.unam.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=1136)
- Administrativa, S. (2009). *Dirección General de Obras*. Obtenido de <http://www.obras.unam.mx/Pagina/index.php>
- ARQUIPLAN. (2006). *Lineamientos de Diseño y Construcción del Parque de Investigación e Innovación Tecnológica de Nuevo León*. Ciudad de México.
- Canadá, J. R. (1989). *Técnicas de análisis económico para Administradores e Ingenieros*. México: Diana.
- Conservación, D. G. (2008). *Plan de desarrollo, factibilidad y costo-beneficio*. Ciudad de México.
- DGELU. (2006). *Dirección General de Legislación Universitaria*. Obtenido de <http://www.dgelu.unam.mx/funcion.htm>
- DGOC. (2011). *Manual de Procedimientos*. Ciudad de México: Dirección General de Obras y Conservación.
- Gaceta, UNAM. (15 de Noviembre de 2001). *Gaceta UNAM*.
- Gobierno de Nuevo León. (2009). *Nuevo León Unido*. Obtenido de <http://www.nl.gob.mx/?P=piit>
- Herrera, E. B.-I.-J. (2007). *Economía de la empresa. Análisis de las decisiones empresariales*. Pirámide.
- Institute, P. M. (2004). *Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos*. Newton Square, PA: ANSI.
- Kendall, K. y. (1997). *Análisis y diseño de sistemas*. México: Prentice Hall.
- León, S. G. (Abril 1998). Los micronegocios en México, en el umbral del tercer milenio. *Adminístrate hoy, Año IV, Núm 48*.
- Meléndez, R. G. (1984). *Análisis de Presupuestos en la construcción*. México: s/Ed.
- Nava, C. M. (1992). *Economía para Ingenieros*. Mexico: Alfaomega.
- Nuevo León Economía y Sociedad del Conocimiento. (2013). *PIIT Monterrey*. Obtenido de Parque de Investigación e Innovación Tecnológica: <http://www.piit.com.mx/parque/default.aspx>
- OPUS. (2014). *OPUS web*. Obtenido de <http://www.opus-planet.com/curso-basico-de-precios-unitarios/49-precios-unitarios-cargo-por-utilidad.html>
- Salazar, C. S. (2002). *Metodología en el Desarrollo de Concursos de Obra Pública Federal 2002*. México: Limusa.

- Secretaría Administrativa. (2008). *Secretaría Administrativa UNAM*. Obtenido de Dirección General de Obras y Conservación: <http://www.obras.unam.mx/Pagina/index.php>
- Silva, C. M. (1992). *Economía*. México: Porrúa.
- Suárez, S. (1990). *Costo y tiempo en edificaciones*. Mexico: Limusa Noriega.
- Susana, L. S. (1995). Nóminas, Elaboración y Control. *Laboral*, 40.
- UNAM. (1998). *Oficina del Abogado General*. Obtenido de Criterios para acreditar la capacidad financiera y fijar el capital contable mínimo requerido en los procedimientos de licitación pública e invitación a cuando menos tres personas para adjudicar contratos de obra: [http://xenix.dgsca.unam.mx/normatividad/consulta/ver/ver.html?acu\\_id=37](http://xenix.dgsca.unam.mx/normatividad/consulta/ver/ver.html?acu_id=37)
- UNAM. (2009). *Dirección de Obras*. Obtenido de Dirección General de Obras y Conservación: <http://www.obras.unam.mx/Pagina/index.php>
- UNAM. (2009). *Dirección de Obras*. Obtenido de Dirección General de Obras y Conservación: <http://www.obras.unam.mx/Pagina/index.php>
- UNAM. (2009). *Secretaría Administrativa*. Obtenido de Dirección General de Obras y Conservación: <http://www.obras.unam.mx/Pagina/index.php>
- UNAM. (2011). *Dirección General de Obras y Conservación*. Distrito Federal: Contrato. Obtenido de Coordinación Administrativa.
- UNAM. (2012). *Oficina del Abogado General*. Obtenido de Políticas en Materia de Obra y Servicios Relacionados con las Mismas: [http://xenix.dgsca.unam.mx/normatividad/consulta/ver/ver.html?acu\\_id=26](http://xenix.dgsca.unam.mx/normatividad/consulta/ver/ver.html?acu_id=26)
- UNAM. (2012). *Oficina del Abogado General*. Obtenido de Montos máximos para la adjudicación de contratos de obra y servicios relacionados con la misma mediante procedimiento de excepción a la licitación pública. : [http://xenix.dgsca.unam.mx/normatividad/consulta/ver/ver.html?acu\\_id=16](http://xenix.dgsca.unam.mx/normatividad/consulta/ver/ver.html?acu_id=16)
- UNAM, N. (1998). *Oficina del Abogado General*. Obtenido de [http://xenix.dgsca.unam.mx/normatividad/consulta/ver/ver.html?acu\\_id=26](http://xenix.dgsca.unam.mx/normatividad/consulta/ver/ver.html?acu_id=26)
- Unión, C. d. (2010). Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. México: Gobierno Federal.
- Unión., C. d. (2010). *Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas*. México.
- Universitario, P. (2009). *Dirección General del Patrimonio Universitario*. Obtenido de Bienes Inmuebles: [http://www.patrimonio.unam.mx/patrimonio/index.php?dr=sbi&cont=func\\_sbi](http://www.patrimonio.unam.mx/patrimonio/index.php?dr=sbi&cont=func_sbi)
- Universitario, P. (2009). *Dirección General del Patrimonio Universitario*. Obtenido de Objetivos: <http://www.patrimonio.unam.mx/patrimonio/index.php?dr=dg&cont=objtivos>

- Por mi raza hablará el espíritu. -