

Unidad de Aprendizaje N°1:

ANTECEDENTES TECNICOS DE PRESUPUESTOS

Aprendizaje Esperado

1. Identifica los elementos que intervienen en el análisis de distintos tipos de presupuestos de acuerdo a especificaciones técnicas de proyectos de construcción.

1.- OBJETIVO

El objetivo de esta guía de apoyo; es que el alumno pueda reconocer los elementos fundamentales de un estudio de presupuesto.

2.- ANTECEDENTES GENERALES

INTRODUCCIÓN

Industria de la construcción

- La **industria de la construcción** está compuesta por empresas que generan **construcciones** (habitacionales y no habitacionales), **obras civiles**, **construcciones industriales** y **obras de infraestructura**
- El **sector de la construcción** comprende a cualquier persona cuyo objetivo sea construir alguna obra.
- **Grupos humanos en la industria de la construcción:**
 - a. **Mandantes o dueños:** conciben y determinan los objetivos de los proyectos; contratan consultoras y constructoras para su ejecución y administran el recurso financiero para que esté disponible cuando se necesite.
 - b. **Diseñadores:** arquitectos o ingenieros que transforman las concepciones del Mandante en **proyectos** (planos y especificaciones técnicas).
 - c. **Constructores:** profesionales que administran los recursos que permiten transformar los proyectos en **obras físicas**. [*Administradores o supervisores*]
 - d. **Fuerza de trabajo:** trabajadores, capataces y supervisores o jefes de obra, que ejecutan la obra.
 - e. **Propietario primer vendedor:** dueño del inmueble donde se ejecutó la obra, y responsable de ella una vez terminada. [*Normalmente es una inmobiliaria*]

- **Diferencia entre industria de la construcción e industria manufacturera:** construcción por etapas, ciclo de vida, permanencia de la fuerza de trabajo, lugar de trabajo, características de las metas de producción, variación del trabajo, movilidad en el lugar del trabajo, trabajo artesanal, seguridad.

ETAPAS DEL DESARROLLO DE LA CONSTRUCCIÓN

- Tradicionalmente artesanal y sin avances, debe aspirar a evolucionar a una industria tecnificada y certificada.
- Después de la construcción artesanal, las etapas debieran ser: construcción *in situ*, tecnificada; construcción parcialmente industrializada [*elementos prefabricados*] y construcción industrializada [*prefabricación total*].

EL ROL DEL PROFESIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Un Ingeniero Civil de Construcción debe contar con:

- Formación científica y tecnológica con conocimientos de administración;
- Mente analítica y crítica que le permita actualizarse constantemente;
- Amplitud de criterio para integrar equipos multidisciplinarios;
- Habilidad para comunicarse
- Capacidad de adaptación al trabajo en terreno.

ORIGEN DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

- A. Existencia de una **necesidad**.
- B. **Análisis** de la necesidad (causas, objetivos del proyecto, jerarquización de necesidades en función de objetivos)
- C. Identificación y conceptualización de **soluciones**
- D. Estudio de **factibilidad** (técnica, económica, ambiental)
- E. **Evaluación**
- F. **Financiamiento**
- G. **Diseño**(estudio de terreno, diseño de arquitectura, proyectos de especialidades, redacción de documentos de licitación)
- H. **Licitación** (invitación a empresas constructoras con capacidad para ejecutar la obra).
- I. **Construcción** (definición de estrategia; obtención de permisos; redacción y aceptación de contratos; planificación y programación de la obra; metodología de trabajo; contrato de fuerza laboral; adquisición de materiales y maquinaria, materialización física de la obra; control; auditoria ambiental).
- J. Puesta en marcha o **marcha blanca** (verificación de calidad)
- K. **Operación y mantención**

DISEÑO DE UN PROYECTO**1. Estudio de terreno.**

- A. **Ubicación del terreno:** referido a una calle, numeración municipal, orientación c/r al norte, etc.
- B. **Condiciones del terreno:** topografía del terreno, características del subsuelo.
- C. **Reglamentación vigente** [*arquitectos*]: usos permitidos y restricciones al emplazamiento de algún tipo de obra; normalmente en planos reguladores [*comunal*] u Ordenanza General de Urbanismo y Construcción OGUC [*nacional*].
 - **Plano regulador:** memoria y levantamiento de una comuna, donde se indican usos permitidos y condiciones requeridas para edificación;
 - **Líneas de edificación y rasante:**
 - a. Línea oficial: deslinde entre propiedades particulares y bienes de uso público, o entre bienes de uso público;
 - b. Línea de edificación: línea a partir de la cual se puede levantar la edificación en algún predio;
 - c. Rasante (OGUC 1995): recta inclinada c/r al plano horizontal que se levanta en todos los puntos que forman los deslindes y el eje de la calle que enfrenta el predio [*su intención original es proteger la disponibilidad de sol en cada terreno*];
 - **Condiciones de servicio:** las empresas de servicios garantizan disponibilidad para abastecer la futura obra;
 - **Estudios de impacto ambiental.**

DISEÑO "ARQUITECTÓNICO"

Materialización de los requerimientos del Mandante en un plano, considerando las restricciones anteriores. [*En proyectos habitacionales y algunas obras de infraestructura es responsabilidad del arquitecto; en caminos, la participación del arquitecto es nula y el trazado lo realiza el ingeniero; en puentes hay más participación del arquitecto*].

Etapas:

- A. Programa (establece necesidades del propietario)
- B. Anteproyecto [*arquitecto*]: bosquejos de solución; con costos y plazos globales para cada alternativa.
- C. Proyecto de arquitectura: estudio detallado de la alternativa elegida; comprende **planos generales, planos de detalle** y ocasionalmente, **maquetas**.

DISEÑO ESTRUCTURAL.

[Ingeniero] Definición de la estructura resistente del proyecto resistente. Métodos y normas diferentes según proyecto.

Etapas:

- A. Estimación de solicitaciones que tendrá la estructura durante su vida útil (se calculan las solicitaciones).
- B. Estructuración (se determinan los elementos a utilizar para resistir las solicitaciones).
- C. Diseño de los elementos estructurales (se determinan formas, dimensiones y calidad de los elementos a utilizar).

PROYECTOS DE ESPECIALIDAD.

Dependen de la naturaleza de cada proyecto.

Complementan y terminan de definir el diseño.

DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS.

Para el caso de construcciones habitacionales, se incluirán:

- A. Especificaciones de arquitectura (esp. para etapa de terminaciones: tipo de materiales, artefactos sanitarios, normas constructivas, etc.)
- B. Especificaciones técnicas (calidad de hormigones y aceros, tipos de cemento, áridos, resistencias, etc.)
- C. Bases administrativas (cláusulas destinadas a definir roles entre los responsables del proyecto)
- D. Presupuesto. Incluye:
 - + Costo directo de la obra [*asociado a la construcción de la obra*]
 - + Gastos generales de la obra [*asociado al plazo de la obra*]
 - + Gastos generales indirectos
 - + Imprevistos
 - + Utilidad [*legítima ganancia*]
 - = COSTO TOTAL ANTES DE IMPUESTOS - impuestos
 - = COSTO TOTAL DE LA OBRA

CONSTRUCTIBILIDAD.

Nueva especialidad que se encarga de analizar los proyectos y diseñar el proceso constructivo, considerando el proyecto de diseño y todos los factores que influirán en la construcción, **antes** de efectuarla, facilitando así el proceso.

PARTICIPANTES DIRECTOS EN UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

- En una primera etapa, el participante es el **Mandante** o **dueño**.
- Posteriormente, y de acuerdo a las etapas, se agregan:

En la etapa de estudio y diseño:

- **Consultores financieros:** asesores del Mandante en los aspectos económicos del proyecto.
- **Arquitectos:** interpretan las necesidades del Mandante y generan un proyecto que luego fiscalizarán.
- **Ingenieros** o **projectistas:** en general, desarrollan proyectos de especialidades (estructural, instalaciones, impacto ambiental, etc.)
- Eventualmente, se incluyen **abogados** que analizan la problemática legal y algún **profesional de la construcción** externo, que formula un juicio crítico acerca de lo materializable de los proyectos.

Durante la construcción:

- **Empresas constructoras:** encargadas de materializar el proyecto en terreno, siguiendo los planos y especificaciones que entrega el Mandante.
- **Empresas subcontratistas** traídas por el Mandante, y encargadas de determinadas actividades (Ej. enfierraduras, pintura, ventanas, moldajes, etc.). La tendencia mundial es al aumento de los subcontratistas, y a que los contratistas se concentren más en la gestión.
- **Otras entidades:** inspección técnica del Mandante, organismos reguladores, proveedores, laboratorios de control de calidad.

REGLAMENTACIÓN**Leyes**

Se establecen por **decreto supremo**, y su cumplimiento es **obligatorio**. Pretenden delimitar responsabilidades y alcances de las acciones de los involucrados en la actividad.

Se destacan:

- **Ley General de Urbanismo y Construcción (DFL 458 MINVU):** establece un sistema administrativo regulador de los procesos de urbanización y construcción; responsabilidad de los ministerios y las municipalidades.
- **Ley del Medio Ambiente (Ley N° 19300):** a cargo de la CONAMA.
- **Ley sobre contratos de trabajo y protección de los trabajadores (Ley N° 18372):** regula obligaciones y beneficios de empleados y trabajadores.
- **Ley sobre accidentes y enfermedades profesionales (Ley N° 16744):** seguridad de trabajadores en el lugar de trabajo y en su camino hacia él.
- **Otras:** código Civil, ley de Propiedad Horizontal, ley de Copropiedad, ley de IVA, DFL N°2; etc.

No se puede alegar desconocimiento de estas leyes. Como constructor, se debe conocer la existencia y estar familiarizado al menos con la Ley General de Urbanismo y Construcción.

ORDENANZAS

Cuerpos reglamentarios que complementan a la ley general. Son **obligatorias**. La **Ordenanza General de Urbanismo y Construcción** contiene normas sobre:

- procedimientos administrativos para obtener permisos de construcción;
- diseño arquitectónico para los edificios según su uso;
- estabilidad de las construcciones;
- subdivisiones del suelo;
- obligatoriedad de cumplimiento de normas de utilidad pública con relación a instalaciones de edificios, entre otras.

REGLAMENTOS

Fijan condiciones que se deben cumplir en situaciones específicas. La ejecución de un proyecto, si el Mandante lo solicita, puede incluir alguno de ellos, como por ej.:

- Reglamento de Instalaciones Públicas;
- Reglamentos locales (ej. planos reguladores);
- Reglamento para contratos de ejecución de obras del sector vivienda y otros.

• **NORMAS**

- Conjunto de actividades que se documentan para establecer un orden, para beneficio de la comunidad, optimizando el uso de recursos, satisfaciendo los requerimientos funcionales y de seguridad.
- Establecen niveles de calidad y buscan uniformar modelos.

- En Chile las dicta el **Instituto Nacional de Normalización (INN)**. En algunos casos son extranjeras (AASHTO, DIN, ASTM, ACI; API, AISC, etc.)
- Su cumplimiento **no es obligatorio**, excepto si forman parte de una ley u ordenanza.
- Para el área de la construcción, el INN cuenta con un listado de normas chilenas oficiales (**área F**), que incluye normas en áreas: **general** (prevención de riesgos, cubicación, zonificación de Chile); **diseño arquitectónico** (coordinación modular, presentación de proyectos); **diseño, cálculo y ejecución de estructuras** (sobrecargas, mecánica de suelos, estructuras de acero, albañilería, hormigón armado, madera); **acondicionamiento ambiental** (acústico, térmico, humedad, iluminación); **seguridad** (contra el fuego, seguridad personal); **materiales y componentes; instalaciones; Herramientas y equipos y mobiliario**.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Documentos asociados a cada proyecto en particular, que sirven de complemento a los planos de ejecución y son fiscalizados por la inspección de obra.

PERMISOS Y DERECHOS DE CONSTRUCCIÓN

Se debe solicitar **permiso de edificación** (autorización municipal + pago de derechos municipales) en los siguientes casos:

- construcción, reconstrucción, alteración o reparación de un edificio;
- demolición de elementos principales;
- obras menores definitivas;
- modificación de instalaciones;
- cambio de destino del edificio.
- solicitud de formularios en la DOM respectiva;
- presentación de planos, pliego de cálculos [*ingeniero estructural*], certificados de factibilidad, especificaciones técnicas, estudio de impacto ambiental, medidas de control y calidad;
- cancelación de derechos municipales;
- firmas de documentos y presentación de patentes profesionales;
- autorización de construcción (sí corresponde).

La Municipalidad correspondiente puede, además, otorgar **permisos adicionales** y también autorizar **obras menores** sin estar otorgado aún el permiso definitivo de construcción.

VARIABLES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

Tres requisitos básicos:

COSTO.

- Valor económico que deberá egresar el Mandante para la ejecución de su proyecto.
- Documento que fundamenta su valor: **presupuesto de construcción** [c/ *seguimientos y controles*]
- El director de proyecto debe buscar llevar a cabo la obra a un **costo menor o igual** al comprometido.

PLAZO.

- Tiempo transcurrido entre el inicio (normalmente asociado a actas de entrega de terreno o firma de contrato) y el término (recepción de obras conforme) del proceso de construcción del proyecto
- Documento que fundamenta su valor: **programa de trabajo**
- El director de proyecto debe buscar llevar a cabo la obra en un **plazo menor o igual** al convenido.

CALIDAD.

- Cumplimiento de los requerimientos especificados por los encargados del diseño, los que serán (al menos) los mínimos contemplados en las reglamentaciones
- El alcance de estos requerimientos debe especificarse en los **documentos que conforman el proyecto**.
- Quien fiscaliza la calidad en la ejecución de la obra es el ITO (Inspector Técnico de Obras), que se apoyará en ensayos de laboratorios (etapa de desarrollo) y en la verificación de procesos de construcción (etapa de construcción), basado en su experiencia y en recomendaciones generales dictadas por la "buena práctica" de la construcción
- El director de obras también debe velar por la calidad. Esto hace que surjan las instancias de **autocontrol**
- Estas tres variables son **interdependientes**, y la labor del director de obras será lograr **cumplir con las tres dentro de lo comprometido**
- Aunque se piense que la calidad de los trabajos se contrapone con la productividad (plazo), esto es **falso**, ya que la aplicación de principios de gestión en un proyecto no sólo mejora su calidad, sino que además logran aumentos de productividad por reducción de trabajo y reducción de pérdida de materiales.
- Una cuarta variable involucrada puede ser la **seguridad**, que es un requisito intransable en el proceso de ejecución y no depende de ninguna de las otras tres. **Es imposible lograr calidad en un proceso sin seguridad garantizada.**

FACTIBILIDAD DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

- Antes de materializar un proyecto, se debe efectuar un análisis de su factibilidad.
- Un proyecto, en general, no es factible si al planificarlo, existe la probabilidad de sobrepasar los límites de plazo y recursos para cumplir con la calidad especificada.
- Un proyecto NO se considera técnicamente factible si no se cuenta con los equipos, mano de obra y/o materiales que garanticen cumplir con los requerimientos.
- El estudio de factibilidad es el fundamento sobre el cual se decide implementar o no el proyecto. Su materialización vendrá en varias etapas (estudio y desarrollo de la ingeniería definitiva, construcción y puesta en marcha de la obra)
- La incertidumbre sobre el costo final dependerá de la acuciosidad en el desarrollo de estas etapas. En general, la incertidumbre sobre el costo final de la obra será más significativo en las primeras etapas de desarrollo del proyecto.

ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

La administración de proyectos pretende transformar una decisión de inversión en una realidad física, apoyándose en los principios y técnicas de planificación, organización, coordinación y control. Sus funciones básicas son:

- **Especificación de los objetivos** del proyecto (alcance, presupuesto, programa, requerimientos de producción, participantes, etc.).
- Maximización de los recursos a través de la obtención de mano de obra, materiales y equipos de acuerdo a planes y programas predefinidos.
- Coordinación y control de la planificación, presupuesto, contrato y construcción a través de todas las etapas del proyecto.
- Desarrollo de una **comunicación efectiva** entre los participantes y elaboración de **mecanismos de resolución de conflictos**

La administración de proyectos es la responsable de dirigir y coordinar la mano de obra y recursos materiales durante el desarrollo de un proyecto, usando técnicas de administración. Su fundamento es tener conocimiento del área de interés, las disciplinas de soporte y de administración general, además de los mecanismos de interacción entre los participantes.

RELACIÓN ENTRE EL MANDANTE Y LOS PARTICIPANTES DE UNA OBRA

Las obras de construcción pueden ser realizadas directamente por el Mandante o por medio de contratistas. Últimamente se da esta tendencia, debido a las siguientes **ventajas**:

- el hacer la obra uno mismo implica usar recursos propios; al utilizar contratistas se usan **recursos externos**, regulados por **contratos de construcción**;
- normalmente el Mandante no cuenta con mano de obra dedicada y especializada para construcción, ni con conocimientos y experiencia necesarios para materializar el proyecto. El contratista, en cambio **se crea** para tal efecto, posee personal especializado y su producto es la realización de obras específicas;
- al contratar directamente al personal para construir, el Mandante se ve obligado a incorporarlo dentro de las normas laborales corrientes, y de despedirlo al final de la obra (con sus efectos económicos y sociales). Los contratistas se organizan distribuyendo su personal en las varias faenas, pudiendo mantenerlo ocupado regularmente;
- las empresas de construcción utilizan mejor sus recursos físicos, amortizando la inversión en un uso compartido por los diferentes proyectos. Además, los contratistas tienen ventajas comparativas como clientes en la compra de sus materiales. Una vez que el Mandante delega la materialización del proyecto, la obra (o ambos), a los contratistas, se establecen diversos tipos de relaciones contractuales entre ellos y los demás participantes del proyecto. Algunas de éstas son :
 - a. **Estructura tradicional: el proyecto y la construcción son entregados en contratos separados**, teniéndose un solo contratista general, con numerosos subcontratistas. El proyectista es independiente.
 - b. **Estructura de administración de diseño y construcción**: similar al anterior, con la diferencia que **existe una empresa consultora de diseño y construcción**, y **el contratista depende contractualmente en forma directa del Mandante**. Así, una sola empresa es responsable del diseño y la construcción.
 - c. **Estructura de administración profesional de la construcción**: similar al anterior, incluyendo una nueva **relación contractual entre Mandante y proyectista**. El trabajo es en equipo: Mandante, proyectista y administrador profesional, pudiendo este último actuar en representación del Mandante.
 - d. **Estructura de contrato de diseño y construcción**: llamado "*llave en mano*", basado en que el Mandante contrate a una sola persona que se encargue de la planificación, diseño y construcción. El contratista generalmente emplea un gran número de subcontratistas

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE PROYECTOS.

Se distinguen las siguientes estructuras:

- A. **Organización por coordinación:** el proyecto es desarrollado por las respectivas áreas funcionales, cuya labor es asesorada por un coordinador, pero las decisiones finales las toma el gerente de la empresa. Es adecuada cuando a la empresa le interesa conservar y mejorar su especialización; en este caso, la relación con el cliente la hace el **coordinador**
- B. **Organización pura de proyecto:** se crea una organización especial para el proyecto, paralela a la existente en la empresa, y en la cual el **director** tiene plena autonomía sobre el uso de los recursos dispuestos. Tiene la desventaja de que los costos aumentan. Se aplica en proyectos realizados en zonas geográficas alejadas de los centros gerenciales de decisión; con ello, se evitan tardanzas en tomas de decisión.
- C. **Organización matricial:** el proyecto es realizado por las áreas funcionales de la empresa, asesoradas por un **equipo de coordinación**. Se tenderá así a maximizar el uso de recursos disponibles, recurriéndose a recursos externos o contratistas, en caso de que las demandas del proyecto superen la capacidad del departamento correspondiente. La toma de decisiones es más lenta (requiere coordinación entre jefes de proyecto y área), pero es un sistema útil en proyectos con fuertes restricciones presupuestarias.
- D. **Organización semipura:** sistema intermedio entre matricial y puro, en el cual se busca conjugar ventajas de ambos sistemas. Se encuentra muy comúnmente en la práctica, para poder acomodarse a condiciones particulares de los distintos tipos de obra y condiciones del contrato. Sin embargo, a veces se crean organizaciones demasiado "híbridas", y cambiantes según progresa la obra. Esta estrategia es muy poco recomendable porque se diluyen y desaparecen responsabilidades y a su vez se generan conflictos en la toma de decisiones hacia el término de la obra.

TIPOS DE CONTRATOS PARA OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Propuesta: mecanismo por el cual un Mandante invita a las potenciales empresas para seleccionar una que ejecute su proyecto de construcción.

Contrato: convenio entre dos partes para realizar o dejar de hacer ciertas cosas; en el caso de la construcción, éste es celebrado por el especialista, que construye (habiéndose adjudicado la propuesta) y el dueño que financia y fija sus objetivos de acuerdo a sus necesidades y posibilidades. El propósito principal de un contrato de construcción es definir derechos, obligaciones y responsabilidades de las partes involucradas, que son:

- **Propietario o Mandante:** persona natural o jurídica para quien se ejecuta la obra; es quien cuenta con (o puede conseguir) los recursos económicos necesarios para pagar todos los gastos que demande la construcción de la obra.
- **Contratista:** persona natural o jurídica que suministra sus conocimientos y materiales (o parte de ellos), el equipo y los recursos necesarios para la ejecución física de los trabajos. La clasificación de contratos se basa en: modalidad de pago y grado de riesgo.

- A. **Contrato a suma alzada** (o a "precio fijo"): aquél en que se conviene que el contratista hará la totalidad de la obra por una suma fija de dinero (generalmente propuesta por él, luego de estudiar el proyecto y ser aceptada por el Mandante), que le pagará el dueño. **El máximo riesgo recae en el contratista**, ya que el dueño conoce desde el comienzo el costo total de la obra (a menos que se realicen obras extraordinarias o modificaciones de proyecto). Se requiere que el proyecto esté **totalmente definido** para este tipo de esquema (ej. proyectos de edificación y cierto tipo de proyectos industriales)
- B. **Contrato a serie de precios unitarios**: aquél en el cual se establece que el pago por el trabajo contratado es la cifra que resulta de sumar las cantidades de trabajo efectivamente realizadas multiplicadas por el precio unitario cotizado por el contratista. Contempla un riesgo compartido entre Mandante y contratista (ej. proyectos imposibles de predefinido completamente, como obras viales)
- C. **Contrato por administración delegada (AD)**: el dueño delega la administración de la obra al contratista, pagándole la totalidad de los gastos en que incurra durante la construcción de la obra. Por sus servicios, el contratista recibe una cantidad de dinero ("*honorario*"). El riesgo tomado por el contratista es mínimo. No es aconsejable otorgar este contrato en propuestas competitivas; es recomendable sólo en soluciones de emergencia; es aceptable cuando se tiene completo el proyecto y se debe cumplir plazos determinados (cortos); y requiere que exista confianza absoluta del dueño respecto del contratista, y un control estricto (ej. construcción de viviendas unifamiliares u obras de emergencia).

ANÁLISIS COMPARATIVO DE TIPOS DE CONTRATO

Tipo	Ventajas y Riesgos
Suma alzada	<ul style="list-style-type: none"> • se necesita que el proyecto esté totalmente definido; • el dueño podrá escoger la mejor oferta, y sabrá cuánto invertir con exactitud; • al dueño le va a costar mucho introducir cambios en las reglas de adjudicación; <p>el contratista deberá hacer estudio de costos y calcular exactamente las cantidades de obra para estimar la oferta.</p>
Serie de precios unitarios	<ul style="list-style-type: none"> • se puede realizar una oferta sin tener completamente definido el proyecto; • permite al dueño saber con bastante exactitud cuánto debe invertir en la obra; <p>el contratista deberá realizar un estudio de costos con el mínimo de errores.</p>

Administración delegada (honorario = % obra)	<ul style="list-style-type: none"> el dueño no podrá conocer por anticipado el detalle del costo total; el contratista no corre riesgo con sus ganancias; el contratista podría verse motivado a encarecer la obra innecesariamente; <p>el contratista puede tender a asegurar su gestión a costa de mayores recursos</p>
Administración delegada (honorario = sueldo fijo)	<p>el contratista tiene un incentivo para terminar antes, pues ganará lo mismo en menos tiempo</p>
Administración delegada (honorario = f(estímulo))	<p>el contratista se ve presionado y/o estimulado para cumplir con precio, costo, calidad y/o plazo</p>

CONDICIONES PREVIAS AL LLAMADO A PROPUESTA

El primer paso de este proceso lo constituye el momento en que el Mandante decide llamar a la licitación. En ese momento el Mandante debe tener claro:

- lo que se desea construir (cantidad, calidad, plazo);
- lo que le va a costar (su nivel de inversión esperado);
- cómo lo financiará;
- condiciones adicionales requeridas (ambientales, reglamentos, etc., si los hay)

Estas cuatro condiciones básicas implican una serie de etapas previas, que no siempre son cumplidas con seriedad por los manantes y que afectan las obras que recibirán. Algunas son:

- en la etapa de proyecto, el Mandante debe poner en conocimiento del proyectista el costo aproximado que debe tener la obra, para evitar sorpresas recíprocas;
- informar al proyectista respecto del tipo de contrato con el que se realizará la obra;
- incluir en el diseño de la obra, el método constructivo a utilizar;
- elaborar las bases administrativas por las que se regirá el contrato;
- encargar a un profesional especializado el estudio de un **presupuesto oficial de la obra**, que permita al Mandante conocer el nivel de inversión que le significará su proyecto, y además, le pueda servir para comparar las diversas ofertas en la etapa de adjudicación;
- establecer el **sistema de pago** que se implantará y la **fuentes de financiamiento** de la obra, para dar al contratista el máximo de seguridad respecto de los pagos, y evitar que el monto de la oferta se vea incrementado por la consideración de que se trata de un negocio riesgoso;

- g. elaborar el proyecto a **cabalidad** y, en lo posible, concretar una o más reuniones con todos los proyectistas participantes (arquitecto, ingeniero estructural, instaladores, diseñadores, etc.)

TIPOS DE PROPUESTAS

Una vez que el Mandante decide llamar a propuesta, ésta puede ser:

- **propuesta pública:** en la que puede participar cualquier contratista que cumpla con los requisitos exigidos, o;
- **propuesta privada:** en la que participan sólo aquellos contratistas que han sido invitados por el interesado.

A veces los manantes están obligados por ley a llamar a propuestas públicas (ej. organismos del Estado). El Mandante tiene la posibilidad de tener inscritas a las empresas autorizadas para realizar trabajos con ellos, en un **registro de contratistas**.

PRECLASIFICACIÓN DE CONTRATISTAS

Uno de los aspectos que afecta indirectamente a los contratistas son los costos que deben asumir para la realización del estudio de una propuesta. Si se considera que sólo uno se adjudicará la obra, *el trabajo desarrollado por los profesionales no favorecidos se desperdiciará, cargando esos costos a sus gastos generales, encareciendo así el precio que el Mandante deberá pagar en futuras propuestas.*

Esto hace que los manantes deban, por su propio beneficio, seleccionar un número razonable de contratistas a través de un proceso de inscripción previo o **preclasificación**. Así, antes del llamado a licitación, se deberían los siguientes pasos:

- predeterminar el número de ofertas a seguir;
- predeterminar las condiciones mínimas que debe satisfacer el contratista para ser considerado;
- investigar las condiciones para la inscripción de los contratistas en los organismos oficiales especializados (MOP, MINVU, municipalidades, etc.), para asimilar las exigencias del Mandante a las de uno o varios de estos registros. Así, el Mandante sólo tendrá que solicitar el certificado de inscripción vigente en tales registros para comprobar la capacidad de las empresas postulantes, evitando que, para cada propuesta, los contratistas deban recopilar un gran volumen de documentación;
- confeccionar las bases de preclasificación, indicando claramente la capacidad económica y técnica mínima requeridas, solicitando copia de los documentos que avalan su

cumplimiento, y exigiendo una declaración formal respecto de la información proporcionada y la intención de participar en la propuesta;

- llamar a inscripción o preclasificación de contratistas, indicando: descripción de la obra (magnitud y plazos), bases de preclasificación (exigencias mínimas), calendario previsto (plazo de recepción de antecedentes, plazo en el que se resolverán las empresas preclasificadas, fecha de llamado a licitación, plazo para estudio de la propuesta, fecha de inicio de trabajos);
- seleccionar a las empresas a las que se desea invitar a la propuesta;
- establecer con ellas un compromiso para su efectiva participación en la propuesta (ej. boleta de garantía), de manera que el Mandante pueda invitar a participar a un número menor de contratistas, contando con la seguridad de que recibirá una cantidad razonable de ofertas.

LLAMADO A PROPUESTA

El llamado a propuesta se ve muy minimizado con la realización de los pasos anteriores, y se cumple con relativa facilidad cuidando:

- a. que todos los proponentes cuenten con la misma información, para que postulen al trabajo en igualdad de condiciones;
- b. establecer un calendario estricto del proceso de licitación (fecha de retiro de bases y antecedentes, plazo para respuestas, fecha de apertura o recepción de ofertas, fecha de adjudicación de la obra); y
- c. establecer en las bases un plazo mínimo para que una empresa desista de presentar ofertas.

Los documentos que normalmente se ponen a disposición de los proponentes son:

1. instrucciones a los proponentes;
2. bases generales;
3. propuesta o formularios de propuesta;
4. bases especiales;
5. especificaciones técnicas;
6. planos del proyecto;
7. documentos de referencia;
8. serie de preguntas y respuestas;
9. apéndices

Adicionalmente, se pone a disposición de los proponentes una serie de antecedentes técnicos sobre el terreno o sus accesos (sondajes y estudios geológicos, caminos, etc.) Son los llamados **documentos de referencia**, y, por lo general, no forman parte de los documentos de la propuesta,

sino que se entregan a los proponentes para que éstos saquen sus propias conclusiones, sin responsabilidad ni compromiso alguno con el dueño.

DOCUMENTOS PRINCIPALES DE UNA PROPUESTA:

Instrucciones a los proponentes: documento destinado a reglamentar las formas y plazos de que éstos disponen para presentar su oferta. Sus objetivos son que todos los proponentes entreguen una información comparable y reciban un tratamiento uniforme. La información que se entrega a los proponentes comprende, entre otros:

- a. individualización del Mandante y su representante oficial durante el proceso;
- b. participación en la licitación: se indicará si la propuesta es pública o privada, y las condiciones que debe cumplir el proponente para participar;
- c. forma de presentar la propuesta: formato, número de sobres (normalmente uno con la oferta técnica y otro con la oferta económica);
- d. apertura de las propuestas: día, hora y lugar de apertura de las propuestas. Se indicarán las condiciones y solemnidad del acto de apertura;
- e. rechazo de la propuesta: causales de posible rechazo de una propuesta, estableciendo el derecho del dueño a escoger la oferta más conveniente a sus intereses, aunque no sea la de menor precio;
- f. método de asignación;
- g. condiciones especiales puestas por el Mandante (Ej. en un proyecto vial urbano se debe tratar de reducir el impacto a los usuarios durante la etapa de construcción), éstas se deben reflejar en el método de evaluación y asignación de los proponentes;
- h. vigencia de las propuestas: una vez recibidas las propuestas, el dueño tiene un cierto tiempo para tomar su decisión, por lo que debe exigirse que las propuestas sean aceptables dentro de un margen aceptable de tiempo;
- i. garantías: monto y condiciones que debe cumplir la garantía de seriedad de la propuesta, y las otras garantías que debe presentar el contratista, estableciendo las causales para hacerlas efectivas;
- j. estudio de la propuesta: aspectos fundamentales que se deben tener en cuenta en el estudio de la propuesta;
- k. preparación de la propuesta: se indicará cómo es el formulario de la propuesta, e incluirá las instrucciones que se estimen necesarias para obtener uniformidad en la presentación de antecedentes por parte de los proponentes;
- l. serie de preguntas y respuestas: en general, es conveniente que los proponentes realicen sus consultas por escrito y dentro de un plazo establecido, y que el Mandante las analice y responda por escrito a todos los proponentes, hayan o no realizado alguna pregunta.

Bases generales: Contienen todas las cláusulas de carácter **diferente** a las incluidas en las especificaciones técnicas y planos del contrato. Las cláusulas principales (más representativas) incluidas en las bases generales se refieren a:

- alcance de los trabajos a efectuar;
- modelo de contrato a suscribir;
- normas jurídicas a acatar durante la construcción;
- definición de términos utilizados en los documentos del contrato;
- garantías a exigir;
- plazo total de la obra (y plazos parciales, si existen);
- sistema de inspección que se implantará y sus atribuciones;
- mecanismos de comunicación oficial entre contratista y Mandante;
- bases de medición y de pago que regirán (mecanismos de retenciones, estados de pago, etc.);
- sistema de **reajuste** [*pérdida de valor del dinero en el tiempo. Se usa en contratos 'largos'. El MOP usa su propio 'sistema de reajuste polinomial'*] que se utilizará (si procede);
- condiciones que regirán para un finiquito anticipado, ya sea de común acuerdo o por decisión unilateral;
- sistema de recepción de las obras;
- multas, sanciones o premios aplicables [*por atraso o mala ejecución*], de acuerdo a las diversas circunstancias;
- sistema de pago de derechos, permisos, impuestos y otros

Existen dos tendencias bien marcadas en cuanto a la forma de preparar las bases generales: una, que recomienda prepararlas especialmente para cada contrato, y la otra, partidaria de que sean un documento común para todas las obras.

Bases especiales: Sólo deben emplearse cuando las bases generales estén impresas. Las cláusulas que las componen son propias de la obra, y, por lo tanto, han quedado al margen de las bases generales impresas aplicables a cualquier tipo de obra.

Formulario de propuesta: La propuesta normalmente se presentará en un formulario especial, que viene casi totalmente lleno por el Mandante, dejando al contratista las columnas de precio unitario (PU) y precio total (PT):

proyecto:					
proponente:					
fecha:					
código	partida	unidad	cantidad	pu	total

El formulario pretende asegurarse que la totalidad de las propuestas se presentarán siguiendo una misma base. Así se evitan incertidumbres, se sabrá a qué se compromete cada proponente y será fácil hacer comparaciones.

Debe establecerse que la propuesta **sólo podrá presentarse en los formularios entregados**, y que se deben llenar estrictamente de acuerdo a lo señalado en las instrucciones a los proponentes.

Además de la cotización, el formulario debe incluir:

- nombre del proponente;
- dirección;
- plazo de ejecución;
- garantía de seriedad de la propuesta;
- anticipo requerido, y forma de pago;
- declaración del proponente que ha cumplido ciertas condiciones de realización previa a la presentación de la propuesta (ej. visita a terreno);
- declaración del proponente que acepta algunas condiciones impuestas en los documentos de la propuesta.

Especificaciones técnicas: Instrucciones escritas destinadas a suplementar los planos del contrato para formular los requerimientos técnicos de la obra. Es una condición que la combinación de ambos documentos definan **completamente** las características físicas, técnicas y operativas de la obra. En general, deben ser redactadas de forma de reducir la posibilidad de dobles interpretaciones. Se pueden distinguir:

- **Estipulaciones generales:** contienen referencias a materias técnicas y aplicables como un todo, pero también pueden incluir cláusulas no técnicas no cubiertas por los otros documentos del proyecto, y materias que también pueden estar en las bases, según

preferencia. En general, deberán considerar: descripción de la obra, programa de trabajo, planos de contrato, trabajos a ejecutar posteriores al contrato que se está solicitando, materiales solicitados por el Mandante a terceros, normas aplicables, acomodaciones para el personal y para la inspección, servicios públicos existentes, precauciones especiales durante la construcción.

- **Estipulaciones técnicas:** contienen las instrucciones necesarias para obtener la calidad requerida. Además de los requerimientos técnicos, deben incluir también las pruebas y ensayos que deberá realizar la inspección para verificar que se están obteniendo los resultados especificados. Una parte de las estipulaciones técnicas deberá dedicarse a explicar *cada uno de los trabajos típicos de construcción*: movimientos de tierra, hormigón, estructuras, terminaciones, instalaciones, etc. Otra parte se ocupará de definir el equipo de proyecto (profesionales, técnicos) que deberá suministrar el contrato, y finalmente, se especificarán los requerimientos de cada una de las partes en que se dividirá finalmente la obra.
- **Bases de cubicación y pago:** Al final de cada una de las partes en que se han dividido las estipulaciones técnicas, se incluirán las bases de cubicación y pago para cada uno de los ítems que componen estas partes, referidos al código estipulado en el formulario de la propuesta. En general, la **cubicación** consiste en determinar la cantidad de obra en la partida del presupuesto. Se realizará según lo requerido por el Mandante, o según la norma NCh 353 of63. La forma de pago normalmente consiste en medir el total realizado a la fecha, y descontar lo realizado en total.

PLANOS DEL PROYECTO.

Documentos de referencia: Informes, planos, peritajes, estudios y datos que deberán realizarse antes del llamado a propuesta, para conocer las características del terreno y sus alrededores, la influencia que tienen los fenómenos atmosféricos externos y otros.

Serie de preguntas y respuestas: Surgidas de dudas sobre la propuesta, que deben, luego de ser respondidas, pasar a formar parte de la misma.

Apéndices: Cambios en los documentos de la propuesta, que deben ser avisados a los proponentes.

EVALUACIÓN Y ADJUDICACIÓN DE PROYECTOS

El proceso de evaluación de ofertas y adjudicación de propuestas corresponde a elegir la alternativa más conveniente para el Mandante, y termina con la firma de contrato de construcción con el proponente elegido. Es un proceso formal, con las siguientes etapas:

1. **Recepción de ofertas:** entrega por parte de los proponentes de sus propuestas (técnicas y económicas). Se levanta un **acta de apertura de la propuesta**, en la que se registran datos como monto y plazo de cada proponente.
2. **Estudio de las ofertas:** proceso de evaluación y comparación entre ofertas, para determinar la alternativa más conveniente. Para ello se hará una comparación al menos de la oferta técnica y económica.
 - **Evaluación técnica de obras:**
Experiencia y antecedentes de la empresa, Tipo de organización y metodología, Equipo de trabajo, Seriedad, Capacidad económica, Capacidad técnica.
 - **Evaluación económica de la oferta:**
La mejor calificación la tendrá la oferta económica más conveniente, la menor o la más barata. Una alternativa para calificarlas es ponderarlas con respecto a la más barata (asignando a ésta la máxima calificación)
 - **Nota final:**
Los valores de a y b deberán estar definidos en las bases de la propuesta, y reflejarán el valor que se dé al aspecto económico y técnico de la obra.
3. **Comunicación oficial** a todos los proponentes del nombre de la empresa adjudicataria (documento oficial).
4. Se concede **plazo** a la empresa adjudicataria para la firma del contrato (de acuerdo a las bases.
5. Se **firma el contrato de construcción** con la empresa seleccionada y se devuelven las boletas de garantía al resto de los proponentes (para cubrirse de la eventualidad de renuncia del seleccionado) después de firmar el contrato.

ESTUDIO DE PRESUPUESTO DE OBRAS

- El estudio de presupuesto de obras es una de las tareas más frecuentes de un profesional dedicado a la construcción.
- De acuerdo con la etapa de desarrollo del proyecto u obra se encuentran diferentes presupuestos, con alcances y precisión distintos.
- En general para la confección de un presupuesto debe contarse con un proyecto definido, antecedentes de la zona y costos de referencia en ella, y antecedentes estadísticos de rendimiento de materiales, equipos y mano de obra.

ESTUDIO DE UN PRESUPUESTO

Costos a considerar en un presupuesto

El presupuesto total de una obra se compone de varios ítems que se encuentran a continuación:

- **Presupuesto de venta:** cantidad total a pagar por el Mandante al contratista.

- **Presupuesto de proyecto:** costo de proyectar la obra. Ejemplo: arquitectura, cálculo estructural, instalaciones y urbanización. Su inclusión es opcional.
- **Costos directos de obra:** costo de cada partida como suma de materiales, mano de obra y equipos. En general, no están asociados al tiempo de ejecución y pertenecen a una parte física de la obra. Ej. Albañilerías, hormigones, etc..
- **Gastos generales de obra:** son los costos directos de la obra, que no se pueden imputar a una actividad específica y deben ser prorrateados en las diferentes partidas, y son responsabilidad del jefe de faena (por ejemplo: sueldo ingeniero jefe, secretaria, personal administrativo, consumos, enseres y herramientas, artículos de aseo y escritorio, etc.).
- **Gastos generales indirectos:** incluyen aspectos tales como:
 - a. Imprevistos: es el riesgo de los gastos no controlables. A mayor seguridad en los precios y cantidad de partidas, menor es el riesgo, y por lo tanto, menores deberían ser los imprevistos.
 - b. Seguros: una forma de reducir algunos imprevistos es a través de seguros. Existen seguros especialmente diseñados para la construcción.
 - c. Costo financiero: es el costo de los préstamos necesarios para poder llevar a cabo las obras mientras se reciben los pagos del Mandante.
 - d. Garantías: son los costos de las boletas de garantías que normalmente se exigen en los contratos, por ejemplo: boleta de garantía por buena ejecución de las obras.
 - e. Gastos generales de oficina central: es el aporte que la obra realiza a la empresa por concepto de administración de la oficina central. Estos gastos existen aunque la empresa no tenga obras (por ejemplo: sueldo gerente, arriendo oficinas, teléfonos, secretarías, etc.).
- **Utilidad:** es el monto del dinero que estima el contratista que debería ganar por realizar la obra. Normalmente se estima como porcentaje del presupuesto de construcción, depende fundamentalmente de las esperanzas mínimas de rentabilidad que tengan los socios o dueños de la empresa constructora, del grado de complejidad y riesgo de la obra, proyecciones del mercado y carpeta de obras de la empresa, etc..
- **Impuesto:** es el tributo o gravamen que exige el Estado a las empresas y depende de cada obra. A partir de 1988, en Chile la actividad de la construcción se encuentra afecta al impuesto al valor agregado (IVA). Un caso particular es el de la construcción de viviendas, que cuenta con un crédito especial de 65% del IVA, es decir, el precio final de venta de una vivienda para uso por su comprador está afecto a un IVA real del 6,65% ($19\% \cdot 0.35$), pero si la construcción es para negocio, se debe pagar el valor total del IVA.

ETAPAS EN EL ESTUDIO DE UN PRESUPUESTO

Efectuando el llamado por parte del Mandante, el contratista inicia el estudio de la propuesta para presentarse a la licitación. El sistema para el estudio de una propuesta depende de múltiples factores como: los procedimientos habituales de la empresa, el tipo de licitación que se trate, la

disponibilidad de herramientas computacionales y la experiencia del profesional a cargo. Sin embargo, en la mayoría de los casos, hay concordancia respecto de cierto ordenamiento básico. A toda esta actividad se le conoce con el nombre de planificación de la propuesta.

- a. En primer término debe analizarse el calendario de la licitación configurando un **programa para el estudio de la propuesta**. El contratista debe auto imponerse, al menos, lo siguiente:
 - La fecha en que concluirá el análisis de los precios.
 - Plazo que se dará para terminar aquellos documentos técnicos que requieren contar antes del análisis de precios terminados (planificación de la obra, programa general de pagos, programa de utilización de recursos, etc.).
 - Plazo que requerirá para el análisis de gastos generales, considerando que algunos de ellos dependen del costo directo de la obra (gastos financieros, por ejemplo).
 - Plazo máximo que se dará para recibir cotizaciones de los proveedores.
 - Tiempo que requerirá la confección de planos, digitación y compaginación de la propuesta.
 - Plazo que deberá otorgar a los subcontratistas para presentación de sus ofertas.
 - Plazo para preguntas al Mandante.
 - Plazo para revisar la oferta.

- b. En segundo término deberá abocarse a hacer un **estudio exhaustivo de las bases de licitación y bases administrativas**, plasmando en el programa de la obra los plazos señalados por el Mandante para el término de la obra, los enclaves parciales, y las condiciones adicionales impuestas por éste.

- c. Simultáneamente con el estudio de los antecedentes, y a medida que se avanza en el conocimiento de la obra, se debe preparar el **listado de cotizaciones a solicitar**. Para tal efecto se debe tener claramente identificadas las exigencias y especificaciones técnicas que pide el Mandante con el fin de solicitar y cotizar exactamente lo que corresponde (y evitar errores en el estudio del presupuesto). En el caso de cotizaciones por suministro de elementos necesarios para la construcción se debe avanzar rápidamente en la estimación de las cantidades y plazos de entrega, de modo de contar con tiempo suficiente para recibir varias ofertas. En la mayoría de los casos resulta preferible cotizar cantidades aproximadas de materiales por cuanto los errores menores que se cometen en estas estimaciones suelen no hacer variar el precio unitario de los insumos. En el caso de cotizaciones de subcontratos se debe procurar entregar el máximo de información disponible al cotizador, indicando las facilidades que la empresa estará en condiciones de otorgar para la ejecución de esos trabajos y los plazos exigidos.

- d. En el caso de propuestas con **contrato a suma alzada** debe enfrentarse de inmediato el **estudio de las cubriciones o cantidades por partidas de la obra**, fijando desde un comienzo prioridades para la entrega parcial de resultados. Adicionalmente, en los casos

que corresponda deberá hacerse un chequeo de los planos topográficos y de las condiciones del terreno.

- e. En el caso de propuestas con **contrato a serie de precios unitarios** es igualmente recomendable el **chequeo de cubicaciones**, al menos en los ítems más relevantes por las consecuencias de plazos y distribución de gastos generales que puede tener una variación importante de la cantidad de obras a ejecutar.
- f. Cualquiera sea la propuesta es necesario que en cuanto se tenga una visión medianamente clara de sus características principales y cantidades, se haga una estimación general del monto de la propuesta y de sus principales partidas. Por medio de la experiencia, asimilando a trabajos anteriores o a través de extrapolaciones sobre la base del costo de materiales o mano de obra, deberá tenerse una visión de cuáles son los puntos en que deberá ponerse especial atención dada su influencia en el monto global. Esta es la única forma en que el encargado del estudio pueda dedicar sus mayores esfuerzos donde realmente se requiere y no distraer recursos en partidas menos significativas.
- g. Una vez tomado un conocimiento cabal del trabajo a ejecutar y las condiciones impuestas por el Mandante siempre es recomendable una o más **visitas al terreno**, aún cuando ella no sea exigida por el propietario. En esa visita el profesional deberá detectar las condiciones en que deberá efectuarse la obra, los accesos, sitios de instalación de faenas, restricciones de paso en puentes y caminos, calidad del terreno, disponibilidad de materiales pétreos, maderas, combustible, agua potable y de faena, energía eléctrica, medios de transporte de carga y de personal, cualidades del entorno en cuanto a mercado, disponibilidad de mano de obra especializada y no especializada, condiciones del terreno, etc.
- h. Una vez conocidas la mayoría de las variables que influirán en el estudio, el profesional podrá **elaborar uno o varios programas tentativos de la obra** para luego abocarse a su evaluación. Estos programas están orientados a la optimización de recursos disponibles y serán la base del precio resultante.
- i. Otro paso antes de enfrentar la confección del análisis de costo lo constituye el proveerse de un **listado de precios actualizados** de mano de obra y maquinarias, que siempre es necesario revisar en función de las condiciones locales de trabajo. En el caso de la mano de obra deberá revisarse las condiciones del mercado local, las necesidades de implementar sistemas de turno, incentivos, viáticos, etc. En el caso de las máquinas deberá tenerse presente las fluctuaciones en los costos de combustible, mantención, desgaste, etc.
- j. Al momento de enfrentar el análisis de precios, el profesional deberá **definirse la subdivisión que sea necesaria hacer**, de modo de estudiar por separado los costos directos, costos indirectos, gastos generales, imprevistos y utilidades, para luego componer el precio definitivo.
- k. Para poder estudiar un presupuesto es importante **definir la estrategia con que se va a enfrentar cada presupuesto**, la que normalmente es diferente en cada empresa y cada propuesta. Los aspectos que normalmente consideran los responsables son: carga de

trabajo, necesidad de obtener el contrato, cantidad, calidad de los competidores, interés por el tipo de trabajo y otros.

- I. **El método constructivo también hay que definirlo** para poder estudiar adecuadamente un presupuesto, ya que el precio es en función de cómo se va a realizar el trabajo.

ETAPAS EN EL ESTUDIO DEL COSTO DIRECTO

La preparación del presupuesto **comienza** con la **identificación de los ítems que lo compondrán**. Esto corresponde a la discretización de la obra en partidas mensurables en unidades de medida como m², m³, kg., etc., y que representan la totalidad de las partes que componen la obra.

Estas partidas deben incluir todos los gastos necesarios para la construcción de la obra y debe tenerse en cuenta que, una vez aceptado el presupuesto, si se ha omitido alguna partida, ésta pasa a ser una pérdida para el contratista.

Las partidas deben ser medibles, presupuestables y controlables, de modo de poder cuantificar avances, cobrar estados de pago y comparar el avance real con el programado. Es conveniente que cada partida sea identificada con un código y que tenga, además, una descripción o nombre. Para facilitar este primer paso, existe la norma Nch 1156 of.77, "especificaciones técnicas para la construcción, ordenación y designación de partidas".

El **segundo paso** en el estudio de un presupuesto consiste en **determinar la unidad de medida que tendrá cada partida**. Estas unidades pueden venir dadas en las especificaciones técnicas o bien obtenerse de la norma Nch 353 of. 2000, "Mensuras en obras de edificación".

El **tercer paso** consiste en **cubicar las distintas partidas**, es decir, calcular las cantidades de unidades de cada partida, sean éstos volúmenes (m³ u otra unidad), áreas (m² u otro), longitudes (m u otro), etc. Para cubicar se pueden seguir las especificaciones dadas en la norma Nch 353 of. 2000

El **cuarto paso** consiste en **estimar el costo de la partida**, es decir, se estudia su precio unitario, para lo cual se realiza un análisis de precios unitarios o estudio de costos base de cada uno de los componentes de la partida.

El costo directo o precio unitario (PU) de una partida debe incluir todos los costos en que se incurre para ejecutar un trabajo y debe ser compatible con las bases de medición y pago de las partidas. En general se estima como formado por cuatro componentes, que dependen de la naturaleza de la partida y del proceso constructivo que se utilice.

$$Pu_{partida} = PU_{mano\ obra} + PU_{materiales} + PU_{equipos} + otros$$

Definiendo cada uno como:

- **Mano de obra:** es el costo de la mano de obra involucrada en la partida, separada por especialidad. Se asigna según especialidad, planificación de la obra y productividad requerida.
- **Materiales:** es el costo de los materiales puestos en obra. Se obtiene de la cubación y de las especificaciones técnicas.
- **Maquinaria y equipos:** es el costo de los equipos, maquinarias y herramientas utilizables en la partida. Depende fundamentalmente de la planificación de la obra y de la estrategia que se adopte para llevarla a cabo.
- **Otros costos:** considera equipo, herramientas y elementos menores que se requieren para efectuar una faena, por ejemplo: escaleras, huinchas, andamios y otros.

COSTO BASE DE LA MANO DE OBRA

- Este costo es diferente para las distintas especialidades de mano de obra (M.O.) que participan en un proyecto, como por ejemplo: profesionales, personal técnico, maestros, ayudantes, jornaleros, personal administrativo, etc. Es un costo sujeto a factores subjetivos que a veces son difíciles de evaluar cualitativamente. Inciden en la variabilidad de los precios diversos factores, tales como:
 - Exigencia de habilidades especiales
 - Exigencia de conocimientos especiales
 - Exigencia de condiciones físicas especiales
 - Demanda de mano de obra en el mercado
- Las siguientes definiciones deben tenerse en cuenta:
 - **Remuneración (R):** se entiende por remuneración las prestaciones en dinero y las adicionales en especies evaluadas en dinero que debe percibir el trabajador por causa del contrato de trabajo.
 - **Remuneración imponible (Ri):** parte de la remuneración sobre la base de la cual se deben pagar las imposiciones.
 - **Sueldo:** es el estipendio fijo en dinero pagado por periodos iguales, determinado en el contrato, que recibe el trabajador por la prestación de sus servicios. Dentro del léxico de la construcción se entiende como jornal base el sueldo que es pagado diariamente, en cambio se llama sueldo base al sueldo que es pagado mensualmente.
 - **Gratificación:** es la recompensa pecuniaria a los trabajadores de acuerdo a las utilidades de la empresa en cada ejercicio anual o monto fijo de 4.75 salarios mínimos anuales (ambas opciones se aceptan de acuerdo a la ley).
 - **Feriado legal:** los trabajadores con más de un año de trabajo tienen derecho a un feriado legal de 15 días hábiles, con derecho a remuneración íntegra.
- Los siguientes pagos recibidos por el trabajador no constituyen remuneración:

- Asignación de movilización (monto fijado por Decreto).
- Asignación por colación (monto fijado por Decreto).
- Asignación por pérdidas de caja, siempre que persiga los fines descritos y no pueda estimarse como una mayor remuneración para el trabajador.
- Asignación por desgaste de herramientas.
- Viáticos (monto en dinero para traslados, alojamiento y comidas, supeditadas a rendición de cuentas).
- Prestaciones familiares otorgadas según ley.
- Devoluciones de gastos en que se incurre por causa del trabajo.

Sistema de trato

- En la construcción existe tradicionalmente otra forma de pagar los servicios prestados por los trabajadores. Este sistema es el conocido como **trato**, que es un convenio entre el trabajador y el empleador, en el cual se fija un monto de dinero por efectuar una faena específica.
- El trato se utiliza normalmente para pagar faenas que son repetitivas o de un volumen importante en la construcción. Por ejemplo: elaboración de hormigón, colocación de fierro, etc. Normalmente se paga por unidad efectuada (\$/m³, \$/kg.).
- Uno de los objetivos de dar faenas a trato es obtener una mayor productividad en la obra, además de fijar una remuneración acorde al grado de dificultad, cantidad de trabajo e implementos disponibles para efectuar dicha faena.
- A fin de incentivar al trabajador, el valor del trato normalmente se fija como una cantidad variable que consiste en un porcentaje sobre el jornal base (JB), porcentaje que se conoce como coeficiente de trato, dividido por el rendimiento promedio estadístico de cada faena:
$$\text{trato} = (\text{JB} * \text{coeficiente de trato}) / \text{rendimiento}$$
- El realizar faenas a trato requiere de una buena supervisión por parte del contratista a fin de que los trabajos se efectúen técnicamente de acuerdo a las especificaciones.
- En general, las empresas constructoras tienen valores de trato ya establecidos. Su cálculo se retroalimenta de los rendimientos obtenidos en terreno.

COMPONENTES DEL COSTO DE LA MANO DE OBRA

El costo de un trabajador considera un costo fijo, un costo variable, uno adicional y otros costos, los cuales se presentan a continuación:

Costo fijo. Está constituido por la remuneración del trabajador y la gratificación, cuando se adopta el pago de ella mensualmente. En este costo se debe incluir el pago de vacaciones y otros costos en que se debe incurrir por concepto del trabajador.

Costo variable. Aquí se pueden distinguir:

- Costos variables mensuales:
 - **Sobretiempo**, en el caso de presupuestarlo, se considera como el precio de una hora normal recargada en un cierto porcentaje. Normalmente es un 50% en horas extras en días hábiles y del 100% en horas extras de días domingos y festivos.
 - **Trato**, en el caso de presupuestarlo, se debe considerar un mayor costo por este concepto, dependiendo del factor que se fije como coeficiente de trato.
 - **Participaciones de producción mensual**, si se considera en la obra
- **Costo variable anual**, en los que se encuentran las gratificaciones si se ha adoptado el sistema de repartición del 30% de las utilidades y de las participaciones de producción anual.

COSTO ADICIONAL POR CAUSA DE LEYES SOCIALES. Este costo incluye:

- **Imposiciones (I):** se calculan sobre la base de un porcentaje sobre la remuneración imponible (Ri). Son parte del dinero del trabajador que el empleador retiene e ingresa a los fondos de pensiones y de salud a nombre del trabajador. La cantidad destinada al fondo de pensiones es variable según la empresa Administradora de Fondos de Pensiones (AFP) o Servicio de Seguro Social a que esté afiliado el trabajador; la destinada a salud es un 7% de la remuneración imponible (como mínimo, pudiendo ser más si está afiliado a alguna isapre y cuenta con un plan de más alta cotización).
- **Seguro de accidentes:** se considera un porcentaje sobre el total ganado por el trabajador, que puede variar de acuerdo a los índices de accidentabilidad de la empresa.
- **Asignaciones** que son fijadas por decreto:
 - **Para todos los trabajadores:**
 - Asignación de alimentación.
 - Asignación de movilización.
 - **Sólo en los casos que corresponda:**
 - Viáticos.
 - Asignación por desgaste de herramientas.
 - Asignación por pérdida de caja.
- **Indemnizaciones:** costos en que se incurre al despedir a un trabajador que no haya incurrido en causa de caducidad de contrato. Según la ley se tienen los siguientes casos:
 - **Desahucio.** Se debe cancelar un mes de sueldo al trabajador que es despedido sin el previo aviso de un mes por lo menos

- **Indemnización por años de servicio:** se debe cancelar un mes de sueldo por cada año de servicio que lleve el trabajador en la empresa, con un tope máximo fijado por la ley.
- **Pago proporcional por vacaciones:** se paga al trabajador que sea despedido antes de haber hecho uso de sus vacaciones (normalmente antes de un año de trabajo). se le debe cancelar por este concepto una cantidad proporcional a los días que le corresponderían de vacaciones de acuerdo al tiempo que alcanzó a trabajar.
- **Otros gastos imputables a la mano de obra.** Se considera como tal a los gastos generales de faena, entre los cuales están:
 - Alojamiento y alimentación del personal, cuando se tiene que realizar campamentos especiales.
 - Recreación.
 - Instrucción.
 - Otros.
- **Ejemplo:** estimación del costo de mano de obra para la construcción de muros de albañilería de ladrillos.

Partida: Albañilería muros perimetrales					
Obra: Viviendas Lote - 10					
ITEM Nº 4.52				UNIDAD	m ²
DESCIPCIÓN CUADRILLA	COD	% OCUP.	REND. (Un/HD)	P.U. (U.F./HD)	TOTAL (U.F./Un)
Jornal	J	0,5	8	0,33	0,02
Ayudante	A	1	8	0,35	0,04
Albañil	M1	1	8	0,57	0,07
				Sueldo base 0,13	
				L.S. 55,57 0,07	
				TOTAL U.F./Un 0,2	

Costo base de los materiales

- El costo base de los materiales consiste en una cotización adecuada de los materiales a utilizar en la obra. Esta cotización debe ser diferenciada por tipo de material y buscando al proveedor más conveniente. El precio a considerar debe ser puesto en obra, este precio se puede ver afectado por factores tales como: habilidad negociadora del comprador, formas de pago, volúmenes de compra del producto, calidad de los materiales, ofertas del momento, etc.
- Al analizar el costo de materiales es recomendable incluir posibles robos, pérdidas por mala utilización, mal almacenamiento, mal transporte y otras pérdidas, las que en algunas situaciones pueden ser bastante considerables. Una empresa eficiente debe reducir al máximo estos problemas.
- En la siguiente figura se presenta un ejemplo del costo de los materiales para la partida "albañilería de muros perimetrales", que consiste básicamente en un riego asfáltico (emulsión) con una capa compactada de gravilla, que se coloca como capa superficial en algunos caminos.
-

Partida: Albañilería muros perimetrales					
Obra: Casa Valencia					
ITEM N° 4.87				UNIDAD	m ²
DESCIPCIÓN MATERIALES	COD	UN	REND.	P.U. (U.F./m ²)	TOTAL
Ladrillo mural	298	un	31	0,009	0,279
Cemento especial	395	sc	0,468	0,19	0,09
Arena estuco	456	lt	56	0,0003	0,017
				P.U. U.F./m ²	0,386

Otro aspecto importante en los materiales es poder planificar su compra adecuadamente, para ello se puede utilizar una matriz de cubicaciones u orden de materiales, que consiste en determinar el volumen de los distintos materiales requeridos a través del tiempo en la obra.

COSTO BASE DE LOS EQUIPOS

Se considera en este rubro a herramientas (martillos, palas, carretillas, etc.), útiles (escaleras, andamios, etc.) y maquinarias (grúas, vibradores, etc. En muchas empresas el costo de los dos primeros es cargado a gastos generales, pero en el caso de las maquinarias puede haber tres posibilidades:

- **Equipos arrendados:** en esta situación sólo se considera una tasa de arriendo, teniendo la precaución de conocer qué es lo incluido dentro de ella, por ejemplo: si no se incluye ciertos costos tales como operador, mantención o accesorios, es necesario agregarlos, para presupuestar el costo real de operar los equipos.
- **Equipos con *leasing*:** utiliza el equipo financiero del leasing para adquirir, que consiste en un arriendo con compromiso de compra. Normalmente, el costo mensual usando leasing es superior a un arriendo tradicional, pero aparte de tener algunos beneficios tributarios, al término del periodo de leasing, se tiene la posibilidad de adquirir el equipo con el valor de una cota adicional.
- **Equipos propios:** para este caso, la situación es un poco más compleja, ya que se requiere determinar los costos de depreciación del equipo y los de posesión y operación del mismo, mediante algún método apropiado.

La siguiente figura presenta un ejemplo de precio unitario de equipos utilizados en un "tratamiento superficial doble", que consiste fundamentalmente en dos capas sucesivas de riego asfáltico y gravilla compactada, que se coloca como capa superficial en algunos caminos:

OBRA	Camino Vecinal					
UBICACIÓN	Santiago					
ITEM Nº 1.23	Tratamiento Superficial Doble					
EQUIPOS	UNIDAD		m ²			
DESCIPCIÓN	UN	REND.	P.U. (U.F.)	Sub Total	Factor Ocup.	TOTAL
Camión aljibe	hr	0,005	0,55	0,003		0,003
Barredora	hr	0,01	0,23	0,002	0,5	0,001
Camión imprimador	hr	0,01	0,94	0,009		0,009
Camión tolva (7 m ³)	hr	0,01	0,63	0,006		0,006
Cargador frontal	hr	0,01	0,94	0,009	0,5	0,005
Gravilladora autoprop.	hr	0,01	0,94	0,009		0,009
			COSTO UNIT. (U.F.)			0,038
			0,038			0,033

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

- Una vez conocidos los costos de los componentes principales de cada partida, se debe justificar su precio unitario, determinándolo para cada partida incluida en el presupuesto.
- La forma más correcta para calcular estos precios consiste en determinar el precio total de cada partida y luego dividirlo por la cantidad de unidades respectiva, ya que así se consideran los distintos factores que influyen en las economías o deseconomías debido al volumen de carga.
- Esto se puede apreciar fácilmente en el siguiente ejemplo: el costo unitario de 100.000 m³ de hormigón es diferente (normalmente menor) al costo unitario de realizar 10 m³ del mismo hormigón, éstas diferencias pueden ser producto de variación en los precios de los insumos, debido a las diferentes cantidades utilizadas en cada caso u otros factores.
- Otra forma de calcularlo, que es la que tradicionalmente usan las empresas consiste en estimar el precio unitario de cada partida independiente de la cubación sólo considerando las cantidades de los materiales, equipos y personal necesarios para la unidad (por ejemplo: m², ml, gl, c/u, etc.). Además, se puede tener una situación intermedia, en que algunas partes de la obra se realizan de una forma y otras con el segundo método.
- El método que se continuará analizando será el primero de ellos y para entenderlo mejor se verá a través de un cuadro que muestra la información requerida para estimar los costos por cada componente y de un ejemplo de cómo realizar una justificación de precios unitarios:

INFORMACIÓN REQUERIDA PARA JUSTIFICAR LOS PRECIOS UNITARIOS DE LAS PARTIDAS

COMPONENTES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO
Materiales. Estos componentes se pueden determinar de las especificaciones técnicas y de la metodología de trabajo.	De acuerdo a las unidades comerciales de los distintos materiales (m3, m2, m, c/u, gl, lts, kg, saco, etc)	Especificaciones, cubicaciones, manual de rendimientos, experiencia.	Costo base de materiales.
Mano de obra. Se puede determinar de la metodología de trabajo.	De la forma de pago a los trabajadores (hora, día, mes, etc.)	Programación de la obra, rendimiento, experiencia.	Costos base de la mano de obra.
Equipos. Se puede determinar a partir de la metodología de trabajo.	De acuerdo a la forma de pagar el uso de equipos (hora, mes, etc.)		Costos base de los equipos.
Otros costos. Depende de cada caso			

Otro ejemplo:

MODELO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

EMPRESA: INACAP RENCA

OBRA: Sala A

FECHA: DICIEMBRE 2012

Partida: Fabricación hormigón tipo H-30 (300 Kg/m³)

Cubación: 500 m³

COMPONENTES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (UF)	PRECIO TOTAL
a)MATERIALES	Saco	3500	0.19	665
Cemento especial	m3	225	0.24	54
Arena	m3	385	0.25	96.25
Ripio				
SUBTOTAL				815.25
b)MANO DE OBRA	días	475	0.36	171
1 maestro concretero para betonera				
SUBTOTAL				171
c)EQUIPOS	horas	210	0.86	180.6
Arriendo betonera				
SUBTOTAL				180.6
d)OTROS COSTOS	-	-	-	-
TOTAL	P.U.=f(TOTAL, CUB)(U.F./m²)			

ESTUDIO DE GASTOS GENERALES DE OBRA

Son todos aquellos gastos generales en que se incurre a la materialización directa de la obra. Como ya se determinó la forma en que se va a ejecutar la obra, sabemos qué recursos se necesitan en cuanto a organización, equipos e instalaciones. Ahora se debe calcular el gasto que todo esto significa. Para hacerlo se puede dividir los gastos en tres grupos:

- a. **Personal:** aquí se incluye todo el gasto de personal que no ejecuta obra directamente. Fundamentalmente el personal de dirección, administración y apoyo. Entre ellos se cuentan:
 - Personal de gastos generales: profesionales, administrativos, laboratorista, topógrafos, supervisores, jefes de turno, bodegueros, serenos, etc...
 - Asesores: auditores, calculistas, abogados, seguridad, de medio ambiente.
 - Entretenciones: fiestas de los tijerales, club deportivo.
- b. **Instalaciones:** aquí se incluye todo lo referente a instalaciones de faena principales, pasajes, y gastos de funcionamiento de la obra. A continuación se presenta un listado de ítems que se consideran en este tema:
 - Instalaciones de faenas: oficinas propias, para la inspección, servicios higiénicos, cercos, letreros, casino, dormitorios, bodegas, plantas de áridos, de hormigón, de asfalto, galpones, laboratorio, etc.
 - Movilización: de profesionales, de personal, ambulancia, camioneta, etc.
 - Viajes y vistas: pasajes y costos de visitas de la empresa.
 - Gastos de oficina de obra: fotocopias, papelería, cafetería, planos, etc.
 - Policlínico: gastos en materiales médicos.
 - Seguridad e higiene industrial: costos de elementos de seguridad, letreros.
- c. **Equipamiento:** aquí se incluye todo lo que son vehículos, fletes, equipos de laboratorio y topografía, computación y comunicaciones. Además, si los equipos no fueron considerados en el precio unitario, se deben incluir en estos gastos generales. Se puede considerar como parte del equipamiento, entre otros a:
 - Flete de ida y retorno de instalaciones de faena, equipos, materiales, mudanzas del personal.
 - Gastos de control de calidad: laboratorio externo.
 - Gastos de topografía: arriendo de equipos, estacas, manutención de puntos de referencia (PR).
 - Comunicaciones: radio, teléfono, teles, etc.
 - Herramientas de uso general.

GASTOS GENERALES INDIRECTOS

Son todos aquellos gastos en que se incurre por la materialización del proyecto pero no directamente por su construcción, como son, oficina central, costos financieros e indirectos, varios e imprevistos.

- a. **Oficina central:** ésta debe ser pagada por todas las obras que se estén realizando en un determinado momento. Se debe calcular al gasto mensual de la oficina, incluyendo personal, oficinas, cuentas, etc., costo que es distribuido entre las obras. Normalmente se usa el estimar un porcentaje del costo directo como costo de oficina central y este porcentaje se determina haciendo el cociente entre el costo mensual de oficina y la facturación promedio de la empresa.
- b. **Costo financiero:** para estimarlo, se debe calcular el flujo de caja neto de la obra, esto es, estimar la diferencia entre los gastos mensuales programados y los ingresos por estado de pago. Ambos flujos se sacan a partir del programa mensual de inversiones, programa de trabajo valorizado a costo directo y flujo mensual de gastos generales. Conociendo el desfase entre egresos e ingresos se puede estimar el costo financiero del contrato a la tasa de interés del banco con que se está trabajando o del indicador financiero que se use como referencia.
- c. **Varios costos indirectos:** son los gastos en que se incurre por defectos del proyecto, asesoría y aspectos legales. Algunos de ellos son:
 - Gastos de propuesta: costo del estudio de la propuesta, viajes, etc.
 - Garantías: costo de boletas de seriedad de propuesta, garantía de fiel cumplimiento del contrato, garantía de correcta ejecución de las obras.
 - Costos de notaría: por trámites varios, tales como escritura de contrato, etc.
 - Derechos y permisos: exploración de canteras, aguas, permisos municipales y edificación, etc.
 - Seguros: de responsabilidad civil, de vehículos, de vida de empleados, de daños a terceros, de incendio, de equipos y otros.
- d. **Imprevistos:** los imprevistos considerados en los gastos generales se pueden categorizar en dos niveles distintos:
 - Imprevistos que tienen una probabilidad importante de ocurrir en una obra, tales como diferencia en cantidades de obra, reparaciones extra, clima desfavorable que produzca atrasos, etc.
 - Imprevistos que actúan como factor de seguridad en el estudio y cualquier otra situación que pueda afectar a la obra durante su desarrollo. Su monto depende de la apreciación de la persona que cierra la propuesta y no obedece a ningún análisis más profundo. Son un reflejo del grado de riesgo del contrato, del grado de complicación de éste y el grado de estudio, análisis y seguridad que tenga el costo calculado de la obra.

PRESENTACIÓN DE UN PRESUPUESTO

- Una vez analizados los principales componentes de un presupuesto, es necesario preparar el presupuesto definitivo. La forma de presentación de los presupuestos que se verá en este punto, es similar para cada tipo de contrato; pero la diferencia fundamental está en la interpretación que se haga de la información.
- Para el caso del contrato por administración delegada, el presupuesto sólo es una buena estimación del costo, ya que el dueño pagará todos los gastos incurridos por el contratista en la construcción de la obra. Por esto, es importante definir los honorarios del contratista.
- En el contrato a serie de precios unitarios, lo importante son las partidas y sus precios unitarios, ya que las cantidades sólo son estimaciones de la realidad. El dueño pagará al contratista las cantidades efectivamente avanzadas, a los precios unitarios pactados.
- Finalmente, en el caso de un contrato de suma alzada, esta presentación es sólo referencial, ya que el dueño pagará el monto total acordado.
- La información requerida para realizar la presentación del presupuesto final se resume en la siguiente tabla:

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	TOTAL
NCh 1156 o especificaciones del Mandante o contratista	NCh 1156 o especificaciones del Mandante o contratista	NCh 353	Cubación	Justificación P.U.	Cant * P.U.

REAJUSTES DE PRESUPUESTOS

- Las obras de construcción, en general, tienen un período de ejecución tal que se hace necesario considerar, si el contrato así lo estipulara, reajustes de precios para actualizar los montos.
- En caso de que se consideren reajustes, éstos generalmente se pagan en los estados de pagos parciales o al término de la obra. Para fijar la forma de considerar los reajustes existen varias posibilidades, entre las cuales se tiene:
 - a. Confeccionar el presupuesto sobre la base de algún índice que sea reajutable (por ejemplo: U.F.).
 - b. Reajustar el presupuesto sobre la base de polinomios de reajustes, en los que se incluyen, en distintas proporciones, diferentes índices de modo que represente aproximadamente la variación real del costo de la obra. Ejemplo: $\text{Reajuste} = 0.20(\text{variación del costo de la mano de obra}) + 0.40(\text{variación del precio de los materiales}) + 0.1(\text{variación del dólar}) + 0.30(\text{variación de la U.F.})$.
- En los casos en que los contratos tengan cláusulas de reajustes para sus precios es recomendable tener presente y considerar, si así se estimara, en el valor de la oferta, el efecto de una posible diferencia importante entre estos dos índices, es aconsejable

considerar en el presupuesto un mayor o menor costo, según sea el caso, por este concepto. Este efecto es aún más importante cuando en un proyecto no se consideran reajustes.

SISTEMAS DE PAGO

- Existen varias modalidades de pago del Mandante al contratista, que deben ser estipuladas en el contrato. Estas son: pago por adelantado, pago en períodos de tiempo iguales, pago en porcentajes iguales, pago en porcentajes variables, pago por medio de estados de pago, pago por el término de la obra.
- La modalidad de estados de pagos (EP) es la más común y consiste en un reflejo, en términos de dinero, del avance físico de la obra. Considera, entre otros, el avance físico, retenciones, descuentos y devoluciones. Es realizado por el contratista y consta de:
 - Detalle del estado de pago, el que incluye:
 - Antecedentes de la obra.
 - Número correlativo y período.
 - Partidas contempladas.
 - Monto contratado (unidad, cantidad, P.U., total).
 - Obra realizada hasta la fecha (unidad, cantidad, P.U., total).
 - Valor realizado hasta el estado de pago anterior (total).
 - Valor del presente estado de pago (diferencia entre el actual y el anterior EP).
 - Carátula del estado de pago
 - Antecedentes de la obra.
 - Número de estado de pago y período que comprende
 - Valor realizado a la fecha (+)
 - Valor realizado hasta el estado de pago anterior (-)
 - Retenciones (-)
 - Devoluciones (+)
 - Descuentos (-)
 - Líquido a pagar
- Factura

Luego, este estado de pago debe ser revisado y aprobado por la inspección, para que posteriormente sea cancelada por el dueño. Los estados de pago pueden ser elaborados para diferentes períodos de tiempo y ser pagados inmediatamente después de su aprobación o con algún retraso. Todas las condiciones anteriores van estipuladas en el contrato correspondiente.

3. INSUMOS.

Materiales.	Unidad.	Cantidad.	# Alumnos.
Papel Bond	resma	1	20

4. EQUIPAMIENTO.

Equipos.	CANTIDAD	N° MAX ALUMNOS
Data Show.	1	20
Computador	1	20
Sala de computación.	1	20

5. BIBLIOGRAFIA.

Procesos y Técnicas de la Construcción

Hernán de Solminihac T / Guillermo Thenoux Z.

5º Edición Actualizada

Ediciones Universidad Católica de Chile

ISBN 978-956-14-0827-2.