

# **Modalidad de Contratación de Diseño y Construcción**

## **Antecedentes, Fundamentos Técnicos y Normativos**

**Guatemala  
Agosto de 2021**

- **Modalidad de Diseño y Construcción (D+C)**  
Contenido de la presentación

- ❖ **Antecedentes.**
- ❖ **Fundamentos técnicos de D+C.**
- ❖ **Definiciones de diseño.**
- ❖ **Naturaleza de las construcciones.**
- ❖ **Fundamentos Normativos de D+C.**
- ❖ **Precio unitario vs, precio global.**
- ❖ **Conclusiones finales.**

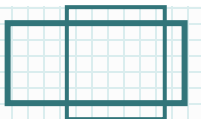
# Antecedentes

- **Antecedentes**  
¿Qué es “llave en mano”?

✓ Vehículo 0 Km adquirido en la concesionaria.

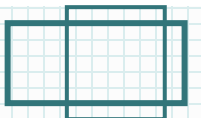


✓ Departamento llave en mano.



- **Antecedentes**  
**Contratos “Llave en mano”**

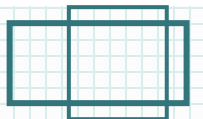
- ✓ El contrato **llave en mano** o "**turnkey contract**" es aquel en que el contratista se obliga frente al cliente, a cambio de un precio generalmente alzado, a concebir, construir y poner en funcionamiento una obra determinada que él mismo previamente ha proyectado.
- ✓ El término **turnkey** tiene su origen en el sector de la construcción, así como en las industrias de gas y petróleo en los Estados Unidos de América. La palabra turnkey “parece ser la sustantivación de la acción de dar vuelta a una llave...”.
- ✓ Este vocablo trata de describir la obligación más amplia del contratista para hacerse cargo del diseño y construcción; a su vez el cliente sólo debe definir los **criterios de funcionamiento** del proyecto para contratar y remunerar al contratista a fin de **recibir las instalaciones terminadas** e iniciar la operación dándole sólo “vuelta a la llave”.



- **Antecedentes**  
**Criterios de Funcionamiento**

- ✓ Boeing seleccionó dos plantas motrices para equipar al 787, el General Electric GEnx y el Rolls-Royce Trent 1000.
- ✓ Boeing afirmaba que el 787 sería una aeronave que aportaba una mejoría en el consumo de combustible del 20% con respecto al 767, del cual, cerca del 40% del aumento en eficiencia energética procedía de las nuevas plantas motrices.
- ✓ El motor Rolls-Royce Trent 1000 obtuvo su certificación el 7 de agosto de 2007.
- ✓ El GE GEnx-1B el 31 de marzo de 2008.

Fuente: Wikipedia.



- **Antecedentes**

- **Algunos conceptos que inciden en la modalidad de contratación**

- ✓ **Riesgo.** Posibilidad de que se produzca un contratiempo o una desgracia, de que alguien o algo sufra perjuicio o daño.
- ✓ **Incertidumbre.** Es la falta de certeza, es decir, la ausencia de seguridad o convencimiento sobre lo que va a ocurrir.
- ✓ **Imprevisto.** Aquello que no fue previsto: es decir, que no pudo ser visto, detectado o conocido con anticipación.
- ✓ **Imprevisible.** Que no se puede prever razonablemente por un Contratista con experiencia a la Fecha Base.
- ✓ **Imprevistos del Contratante.** Aquellos riesgos que son propios de él y aquellos riesgos imprevisibles para el Contratista.

# Fundamentos técnicos

Diferencias entre modalidades de contratación



- **Fundamentos Técnicos**  
**Métodos de entrega de proyectos**

- ✓ **Métodos de Adquisiciones** o *Procurement methods* o (licitación pública internacional, licitación pública nacional, comparación de precios, etc.) según políticas de adquisiciones y documentos estándar del BID.
- ✓ ***Project delivery methods*** (métodos de entrega de proyectos) se refiere a la forma de organizar el diseño y la construcción para producir un entregable (obra). Son las formas de organizar servicios profesionales, mano de obra, materiales, equipos y asignar las responsabilidades para cumplir costo, cronograma, calidad y gestión.
- ✓ En esta presentación dos métodos de delivery: a) **Diseño - Licitación - Construcción** y b) **Diseño + Construcción**.

- **Fundamentos Técnicos**

- **Caso: Diseño – Licitación – Construcción (D-L-C)**

- ✓ **Diseño.** El consultor diseñador elabora el diseño en una primera fase. Al aprobarlo, la responsabilidad de los **estudios, diseños, planos**, la estimación de **cantidades** de obra y los riesgos asociados a éstos los asume el **Contratante**.
- ✓ **Licitación.** El Contratante realiza la contratación de las obras, aportando los planos, especificaciones técnicas y las cantidades de obra, para que el **Oferente** proponga los **precios unitarios**, asumiendo los **riesgos** asociados a estos últimos.
- ✓ **Construcción.** Los pagos se realizan de acuerdo con las cantidades de obra efectivamente realizadas, según los **precios unitarios** ofertados por el Contratista.

- **Fundamentos Técnicos**  
**Caso: Diseño + Construcción (D+C)**

- ✓ El Contratante contrata en **una sola etapa** el diseño y las obras. La **responsabilidad** de los estudios, diseños definitivos, estimación de costos, **obras** y **riesgos** asociados a éstos es del **Contratista**.
- ✓ El Contratante suministra a los oferentes el **diseño referencial** (estudios técnicos, anteproyecto e información referencial ) y éstos presentan una **propuesta técnica y económica (a suma alzada o global)**.
- ✓ Los pagos se realizan según el avance de las obras con base en **hitos** y en porcentajes establecidos de la **suma global**.

- **Fundamentos Técnicos**  
**El diseño referencial**

- ✓ **Diseño referencial.** Conjunto de información técnica sobre el alcance del proyecto que el Contratante debe suministrar.
- ✓ El **Contratante** debe saber siempre lo que desea. La modalidad D+C no significa la **ausencia de un diseño** previo.
- ✓ Un proyecto (y su diseño) es una solución a un determinado problema: una **oferta** que busca resolver una **demanda** presente y futura.

# Fundamentos Técnicos

Definiciones de diseño

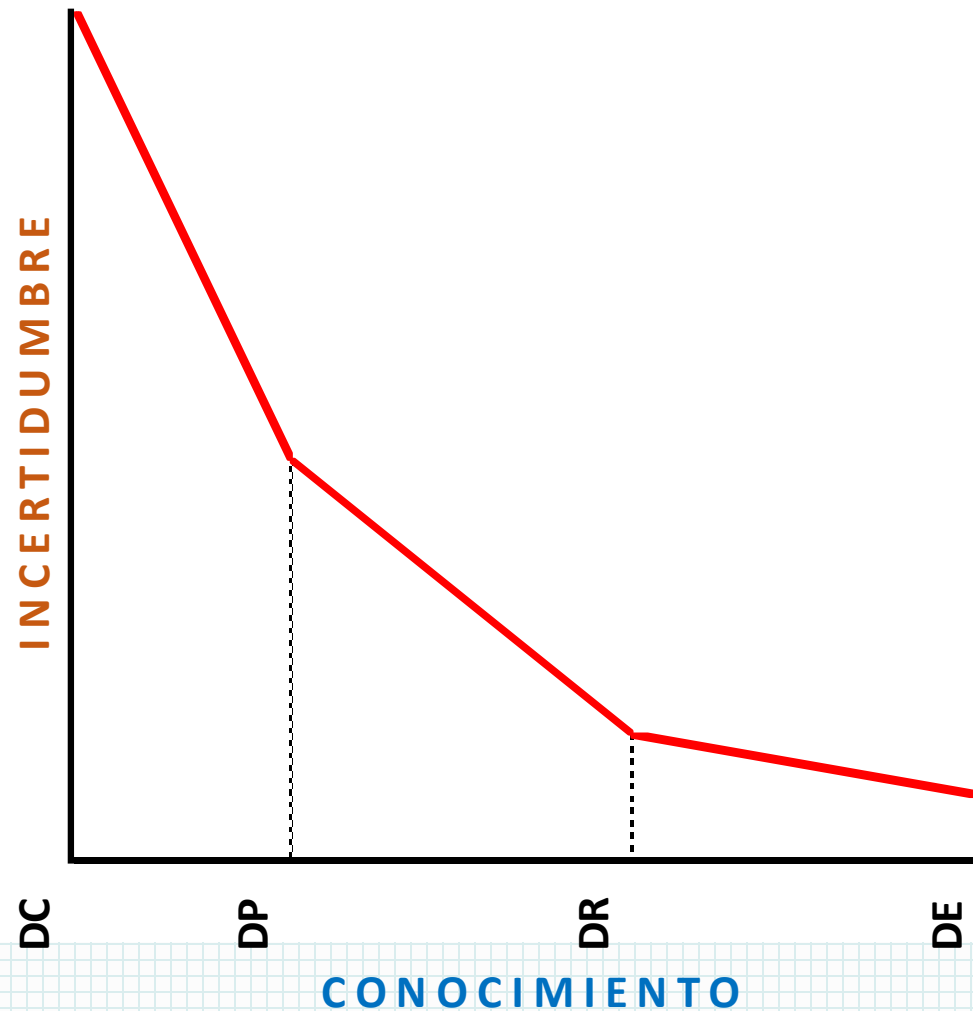
- **Definiciones de diseño**  
Diferentes alcances – gradualidad en la definición

- ✓ **Diseño conceptual (DC):** traduce los requisitos del “negocio” a un lenguaje común compartido por cliente y desarrollador.
- ✓ **Diseño preliminar (DP):** contiene posibles soluciones en grandes líneas, con base en información secundaria.
- ✓ **Diseño básico (DB):** el necesario para realizar el estudio de factibilidad económica y financiera, con base en información de campo (estudios básicos).

- **Definiciones de diseño**  
Diferentes alcances – gradualidad en la definición

- ✓ **Diseño referencial (DR):** requerido para la modalidad de Diseño y Construcción. Es la referencia para definir una solución muy próxima a la óptima, que se ajusta a los requerimientos del contexto (estudios básicos). La incertidumbre debe ser **aceptable** para el contratista.
- ✓ **Diseño ejecutivo (DE):** diseño detallado para la fabricación o construcción de todos los componentes del proyecto (diseño de ingeniería). Incertidumbre reducida al mínimo.

- **Definiciones de diseño**  
Reducción de la incertidumbre del diseño





- **Definiciones de diseño**  
Razón del diseño

- ✓ **Objeto.** Plasmar una solución técnica y económica que una vez materializada a través de la construcción se convierta en una **oferta que satisfaga una demanda determinada.**
  - ❖ Una misma demanda puede producir ofertas de diferente **índole tecnológica.**
  - ❖ Otros **aspectos** también influyen en la definición del diseño, como el contexto donde se deberá materializar la solución, el mantenimiento futuro, etc.
- ✓ **Diseño referencial.** Es necesario que el Propietario sepa qué proyecto requiere, a fin de especificarlo con precisión.

- **Definición de diseño**  
**El diseño referencial**

- ✓ **Objeto.** Definir el objetivo y alcance del proyecto, para lo cual se requiere un **estudio de la demanda**.
- ✓ **Estudios de campo.** Definir las **condiciones físicas de contexto**, para lo cual se requiere información del lugar obtenida a través de **estudios de campo** (topografía, geotecnia, tránsito, etc.).
- ✓ **Consideraciones.** La **naturaleza del proyecto / construcción**, dado que por la misma pueden requerirse diferentes niveles de definición del diseño.

# Naturaleza de las construcciones

Alcance, complejidad y su relación con el diseño

- **Naturaleza de las construcciones**  
**Diferencias entre arquitectura e ingeniería**

- ✓ La **arquitectura** es el arte y la técnica de proyectar, diseñar, construir y modificar el **hábitat humano**, incluyendo edificios de todo tipo, estructuras arquitectónicas, espacios arquitectónicos y urbanos.
- ✓ La **ingeniería** es el conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos para la innovación, invención, desarrollo y mejora de técnicas y herramientas para satisfacer las necesidades de las empresas y la sociedad.

- **Naturaleza de las construcciones**  
Componente ingeniería – la demanda

- ✓ Los proyectos de carretera o de una planta de tratamiento de efluentes cloacales, por ejemplo, poseen un fuerte **componente de ingeniería** en su diseño. El diseño es una solución técnica de **oferta** a una determinada **demanda**.
- ✓ **Ejemplo: diseño de una carretera.** Se precisa un **estudio de la demanda** (estudio de tránsito), que proyectado a 10 o 20 años, según el horizonte de vida del proyecto, permite **dimensionar la estructura del pavimento** (espesores de capas, carpeta, etc.).
- ✓ La definición de la **categoría de la vía** determina las pendientes máximas admitidas en cuestas y los radios de curvatura mínimos a ser tomados en cuenta para el **trazado del alineamiento** tanto en horizontal como vertical.
- ✓ Definida la **demanda** (tránsito total futuro y categoría de la vía), los métodos de cálculo especificados por las **normas de ingeniería** pueden definir el diseño.

- **Naturaleza de las construcciones**  
Componente ingeniería. Conclusión

- ✓ En la elaboración del diseño del **componente de ingeniería**, para una **demanda** dada y una condiciones existentes en **campo** (que deben ser determinadas mediante los estudios que correspondan), las **normas** indicadas por el propietario definen el dimensionamiento y conforman el diseño sin mayor incertidumbre.

- **Naturaleza de las construcciones**  
Componente arquitectura. Oferta y demanda

- **Obras arquitectónicas (edificios):** definidas sustancialmente mediante el trabajo **técnico y creativo** del arquitecto.
- **Estudio de la demanda.** Es un proceso complejo y también creativo realizado por un arquitecto y su equipo.
- La demanda comprende definir la **naturaleza funcional** del edificio, el **nivel de suntuosidad** requerido y otros **aspectos institucionales** que darán forma, en espacio y aspecto, al diseño arquitectónico.
- **Oferta.** Una vez establecido del diseño arquitectónico se completa el dimensionamiento de la estructura y de las instalaciones, componentes ya propios, al menos sustancialmente, de la **ingeniería**.

- **Naturaleza de las construcciones**  
**Componente arquitectura - Edificio Judicial**





- **Naturaleza de las construcciones**  
Componente arquitectura. Sede del BID en Nicaragua



- **Naturaleza de las construcciones**  
Componente arquitectura. Sede del BID en Paraguay



- **Naturaleza de las construcciones**  
Componente arquitectura. Espacio de trabajo en oficina corporativa





- **Naturaleza de las construcciones**  
Componente arquitectura. Escalera interior en edificio corporativo



- **Naturaleza de las construcciones**  
Componente arquitectura. Fachada de edificio corporativo



- **Naturaleza de las construcciones**  
Componente arquitectura. Conclusión

El diseño arquitectónico es un **producto complejo** que comprende una oferta que se describe mediante un sinnúmero de documentos técnicos:

- ✓ Plantas, cortes, fachadas.
- ✓ Especificación de materiales de acabado.
- ✓ Diseños de elementos constructivos (escaleras, barandas, aberturas, etc.).
- ✓ Instalaciones.

- **Naturaleza de las construcciones**  
Conclusiones finales

### **Componente ingeniería.**

- ✓ Debe definirse la **demanda** con claridad y suministrarse **información de campo**, con lo cual un Contratista experimentado en la naturaleza de la obra podrá diseñar y también construir una oferta mediante la aplicación de la **normativa** establecida por el Contratante.

### **Componente arquitectura.**

- ✓ Es un proceso más complejo, con una **alta participación del propietario** en la definición del proyecto, donde el arquitecto, partiendo de un diseño conceptual, debe acabar definiendo un volumen de construcción (áreas) con diferentes niveles de acabado y equipamiento, cuya estructura e instalaciones recién pueden diseñarse (**ingeniería**) a partir de ese producto.

# Fundamentos Normativos

Documento de Licitación



- **Fundamentos Normativos para contratar D+C**  
**El documento de licitación de D+C**

¿Qué se debe buscar con el documento de licitación?

- ✓ **Ofertas competitivas (la mayor participación y precios razonables)**, mediante una especificación clara del alcance del proyecto y una distribución **equitativa de riesgos** de Contratista y Contratante; ejemplo: excavación en roca se paga por precios unitarios.
- ✓ **Modelo de contrato** que establezca una **relación equitativa** para las partes (pagos, multas, ajuste de precio por inflación, variaciones del proyecto, etc.).
- ✓ Información suficiente del proyecto que **minimice los riesgos** del Contratista: **diseño referencial** e **información** del terreno.

- **Fundamentos Normativos para contratar D+C**  
**Documento de Licitación**

- **Procedimientos de Licitación.** Preparación de ofertas, presentación, evaluación de ofertas, calificación de oferentes y de propuestas.
- **Requisitos de las Obras.** *Delivery* del proyecto con asignación equitativa de riesgos.
- **Modelo de Contrato.**

- **Fundamentos Normativos para contratar D+C**  
Documento de licitación

## **Evaluación de ofertas**

- Verificación de documentos de oferta, conforme el documento de licitación.
- Evaluación de la oferta económica evaluada como la más conveniente.
- Cumplimiento de los criterios de calificación:
  - ✓ Elegibilidad;
  - ✓ Historial de incumplimiento de contratos:
  - ✓ Desempeño económico reciente y situación financiera;
  - ✓ Experiencia.

- **Fundamentos Normativos para contratar D+C**  
Documento de licitación

## **Evaluación de ofertas**

### ➤ Evaluación de la propuesta técnica.

- ✓ Evaluación del diseño propuesto.

Alternativa 1: Cumplimiento de la sustancialidad técnica:

i) No se requiere una propuesta de diseño;

ii) Se requiere al oferente aceptar cumplir los términos de referencia del diseño (parámetros, normas y especificaciones técnicas).

Alternativa 2: Se requiere una propuesta de diseño preliminar (riesgo de discrecionalidad en la evaluación).

- ✓ Evaluación de personal mínimo: gerenciamiento; diseño; construcción.
- ✓ Evaluación de equipo mínimo.

- **Fundamentos Normativos para contratar D+C**  
**Documento de Licitación**

### **Requisitos de las Obras (*Delivery* del proyecto)**

- **Ejecución del Contrato.**
  - ✓ Precio del contrato.
  - ✓ Pagos a suma global y por precios unitarios.
  - ✓ Plazos parciales a cumplir.
  - ✓ Multas.
- **Términos de Referencia del Diseño.**
- **Especificaciones Técnicas de las Obras.**
- **Planos referenciales.**
- **Información complementaria.**
  - ✓ Cantidades referenciales.
  - ✓ Estudios de campo.

- **Fundamentos Normativos para contratar D+C**  
Documento de licitación

## **El Contrato**

- **Condiciones Generales del Contrato.**
- **Condiciones Especiales del Contrato.**
  - ✓ **Garantías de cumplimiento.**
  - ✓ **Forma de pago.**
  - ✓ **Ajuste de precios (por inflación).**
  - ✓ **Arbitraje.**
  - ✓ **Multas por incumplimiento de plazo.**

# Precio unitario vs precio global

Transición de precios unitarios a precios globales

- **Precio unitario vs precio global**  
Transición de precios unitarios a precios globales

## **Diseño - Licitación - Construcción**

- Los trabajos cotizados **por precio unitario** no requieren una definición precisa de las cantidades.
- Los trabajos cotizados **por suma global** sí requieren una definición clara de las cantidades, por lo que debe suministrarse un diseño detallado; ejemplo: edificios.

## **Diseño + Construcción**

- Todos los trabajos se pagan **por suma global**. El Contratista termina por definir el diseño, la cantidad y el precio.
- Algunos trabajos pueden pagarse **por precios unitarios**, donde el Contratante asume el riesgo de la cantidad final.



# Conclusiones finales

- **Conclusiones Finales**  
**Fundamentos Técnicos y Normativos para contratar D+C**

- Existe un **proceso previo de diseño**. Que comprende estudios de la demanda, estudios de campo y diseños básicos. Involucra a consultores y diseñadores.
- La definición más precisa del alcance del proyecto, requerida previamente, y un riesgo controlable para los Contratistas **no debe implicar un costo mayor** de la obra.
- Se requiere un servicio de **supervisión**, tanto para la fase de diseño como para la construcción.

- **Conclusiones finales**

- **Fundamentos Técnicos y Normativos para contratar D+C**

- La modalidad D+C requiere un **cambio de enfoque** en cuanto a la manera de diseñar y construir las obras, que precisa una clara comprensión de los **riesgos** y de su justa **reasignación Contratante-Contratista**.
- No obstante la **innovación**, las actividades a realizar y los conocimientos técnicos requeridos no son ajenos a los ejecutores tradicionales.

**Muchas gracias**