



**CURSO/GUÍA PRÁCTICA
DEL
CONTRATO
DE
INGENIERÍA
“ENGINEERING MANAGEMENT”
INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**





Índice

¿QUÉ APRENDERÁ?	20
Introducción	21
PARTE PRIMERA.	23
El contrato de ingeniería tradicional.	23
Capítulo 1. ¿Qué es el contrato de ingeniería? Concepto jurídico del contrato de ingeniería tradicional.	23
1. La empresa de ingeniería es un arrendatario de servicios.	23
2. Naturaleza jurídica del contrato de ingeniería tradicional.	25
a. Contrato atípico.	25
b. Contrato mixto o complejo.	27
TALLER DE TRABAJO	35
El contrato de ingeniería.	35
1. El contrato de ingeniería desde la perspectiva de una empresa de ingeniería que se convierte en contratista.	35
2. El contrato de ingeniería ante la responsabilidad de la entrega "llave en mano".	36
3. Cuando la transferencia de tecnología se cuela en el contrato de ingeniería.	36
Know-How Fee	36
Canon (Royalty)	37
4. Contratos de servicios de ingeniería por precio fijo variable.	37
a. Precio fijo o tanto alzado	37
b. Porcentaje fijo sobre la inversión.	37
c. Precios unitarios por unidad de trabajo o unidad de tiempo.	37
5. Modalidades de precios del contrato de ingeniería.	38
a. Precio fijo o tanto alzado, revisable o no (lump-sum)	38
b. Coste más beneficio porcentual (cost plus a percentage fee)	39
c. Coste más beneficio fijo (cost plus a fixed fee)	39
d. Coste más beneficio variable (cost plus award fee)	39
e. Precio máximo garantizado	39
f. Precio objetivo (target price)	40
g. Contratos combinados	40
6. ¿Qué tipo de contrato de ingeniería es el más apropiado para cada operación?	40
7. Ventajas e inconvenientes de cada modelo de contrato de ingeniería.	41
a. Contratos con precio fijo (lump-sum)	41
b. Precio fijo para materiales y servicios	42
c. Contratos con precio variable. Coste más beneficio (cost-plus)	43
d. Precio máximo garantizado y precio objetivo.	43
e. Precios por administración: por unidad de trabajo o unidad de tiempo	44
Capítulo. 2. La finalidad del contrato de ingeniería. ¿Para qué sirve un contrato de ingeniería?	45
1. Ejecución y prestaciones accesorias.	45
2. Proyecto de obra.	46
TALLER DE TRABAJO	49
Análisis jurídico de los contratos internacionales de ingeniería y construcción	49
Contenido de los contratos internacionales de ingeniería y construcción «llave en	



mano». Obligaciones de las partes. _____	49
1. Fase de preparación del contrato. _____	49
2. Fase de ejecución del contrato. _____	49
a) Obligaciones del cliente. _____	49
b) Obligaciones del contratista. _____	49
3. Sistema de garantías. _____	49
a) La garantía de buena ejecución. _____	49
b) La garantía de reembolso o restitución a cuenta. _____	49
4. Incidentes en la ejecución del contrato. _____	49
Las cláusulas de hardship. _____	49
Las cláusulas de fuerza mayor. _____	49
5. Recepción de las obras. _____	49
6. Resolución de conflictos. _____	49
TALLER DE TRABAJO _____	125
El contrato internacional de ingeniería. _____	125
Factores condicionantes del contrato internacional de ingeniería. _____	125
Régimen jurídico del contrato de ingeniería internacional. _____	125
Naturaleza del contrato internacional de ingeniería. _____	125
El objeto del contrato de ingeniería. _____	125
Contenido del contrato de ingeniería. _____	125
Contrato de ejecución de planta industrial —design & build. _____	125
Contrato de proceso acelerado de construcción —fast track process construction. _____	125
Ingeniería de procedimiento —process engineering. _____	125
Contrato de llave en mano — turn-key contract, _____	125
Contrato producto en mano. _____	125
Proyectos B.O.T. — Build, Operate and Transfer. _____	125
PARTE SEGUNDA _____	149
¿Quién interviene en un contrato de ingeniería? _____	149
Capítulo 3. Las partes del contrato de ingeniería. _____	149
1. El ingeniero, el cliente y el contratista. _____	151
2. El ingeniero. _____	152
3. El estado o administración contratante. _____	154
4. La subcontratación en los contratos de ingeniería. _____	159
PARTE TERCERA. _____	163
Contenido del contrato de ingeniería. _____	163
Capítulo 4. Contenido del contrato de ingeniería. Precios en los contratos de ingeniería y su relación con la transferencia de tecnología de construcción. _____	163
1. Transferencia de tecnología en los contratos de ingeniería. _____	163
2. Precio fijo y precio variable. _____	164
3. El contrato de ingeniería llave en mano. Fijación de precios por incentivos. _____	165
a. Precio fijo o tanto alzado, revisable o no (lump-sum) _____	165



b. Coste más beneficio porcentual (cost plus a percentage fee) _____	166
c. Coste más beneficio fijo (cost plus a fixed fee) _____	166
d. Coste más beneficio variable (cost plus award fee) _____	166
e. Precio máximo garantizado _____	166
f. Precio objetivo (target price) _____	167
g. Contratos combinados _____	167
4. Ventajas e inconvenientes del contrato de ingeniería. Contrato de precio fijo y contrato con precio variable. _____	167
TALLER DE TRABAJO _____	172
Sistemas de fijación del precio _____	172
1. Precio alzado. _____	172
2. Precio por unidad de medida. _____	173
3. Precio fijo más variable por honorarios. _____	174
PARTE CUARTA _____	177
Fases de desarrollo del contrato de ingeniería. _____	177
Capítulo 5. Fases de desarrollo del contrato de ingeniería. _____	177
1. La fase precontractual o de negociación. _____	177
2. Estudio preliminar previo a la presentación de la oferta. _____	178
3. Relación detallada del proyecto en relación con la ejecución de la obra. _____	179
4. Fase de licitación y adjudicación del contrato de ingeniería. _____	180
TALLER DE TRABAJO _____	184
Carta de intenciones y aceptación de la oferta. _____	184
TALLER DE TRABAJO _____	185
La situación vinculante previa a la firma del contrato de ingeniería. _____	185
1. Confidencialidad y acuerdos precontractuales. _____	185
2. Entre la firma del contrato y la adjudicación oficial. _____	186
Capítulo 6. El planning o cumplimiento de plazos. _____	189
1. La planificación imprescindible por ser un contrato a largo plazo. _____	189
2. Prevención contractual de los cambios tecnológicos y de todo tipo. _____	190
3. Las cláusulas de revisión del contrato. _____	191
CHECK-LIST _____	193
El contrato de ingeniería _____	193
1. Características _____	193
2. Sujetos: el ingeniero, la sociedad de ingeniería, el cliente _____	193
3. Fases del contrato de ingeniería (precontrato, preparatoria y operativa). _____	193
4. Clases [ingeniería consultoría (consulting engineering, ingeniería comercial operativa (comercial engineering) e ingeniería de procedimiento (process engineering)] _____	193
5. Contenido del contrato de ingeniería (riesgos, plazos, recepción, cambios, reclamaciones, incumplimiento, precio, responsabilidades, resolución de conflictos). _____	193
PARTE QUINTA _____	194
Clases de contratos de ingeniería. _____	194
Capítulo 7. El contrato de ingeniería no es el de construcción. _____	194
1. A veces el contrato de ingeniería incluye al de obra. _____	194



2. Los grandes contratos de las sociedades de ingeniería. _____	196
3. Las diferencias entre los contratos de ingeniería y los de arquitectura. _____	199
4. Clases de contratos mixtos de ingeniería y construcción. _____	200
a. Contrato de ingeniería (E). _____	200
b. Contrato de ingeniería y adquisiciones de equipos y materiales de obra. (EP). _____	200
c. Contrato de ingeniería, adquisiciones y construcción (EPC). _____	200
d. Contrato de gestión de ingeniería compras y construcción (EPCM). _____	201
e. Contratos de ingeniería relacionados con la concesión de obra pública (Build, Operate and Transfer (BOT); Build, Own and Operate (BOO); Build, Operate and Renewal (BOR); Build, Own, Operate and Transfer (BOOT); Build, Lease and Transfer (BLT); Build, Rent and Transfer (BRT); Design, Build, Finance and Operate (DBFO)). _____	201
f. Contratos de ingeniería "fast track". _____	201
Capítulo 8. Clases de contratos de ingeniería. _____	203
1. De la ingeniería como consultoría a la ingeniería operativa. _____	203
2. La ingeniería de procedimiento tecnológico (transferencia de tecnología). _____	204
Capítulo 9. La ingeniería como consultoría. _____	206
1. Ingeniería tipo consultoría (tradicional) _____	206
2. Ingeniería tipo consultoría de asistencia a personal del contratista. _____	209
3. Ingeniería tipo consultoría y relación con el Project Management. _____	209
4. Ingeniería tipo asesoría externa. _____	210
TALLER DE TRABAJO _____	212
Caso real. Contratación de los trabajos de asistencia técnica a la ingeniería de supervisión y la dirección facultativa y coordinación de seguridad y salud de planta industrial. _____	212
1 Asistencia Técnica a la supervisión de proyecto, construcción y puesta en servicio. _____	212
2. Coordinación de seguridad y salud. _____	215
2. Etapas de la prestación del servicio. _____	216
3. Equipo mínimo de trabajo. _____	217
4. Lugar de trabajo. _____	218
5. Confidencialidad de la información y de los resultados. _____	218
6. Informes de seguimiento y memorias. _____	218
7. Recepción y liquidación. _____	219
8. Precio y abono _____	219
9. Garantía _____	219
Capítulo 10. Ingeniería operativa con aportación de tecnología e ejecución de obra. _____	231
1. Proyecto de ingeniería y construcción (design and build). _____	232
2. Proyecto de ingeniería según requiera la fase de obra (fast track). _____	233
TALLER DE TRABAJO _____	235
Ventajas del contrato de ingeniería (EPC) y engineering, procurement and construction intelligent (EPC) _____	235
1. EPCs con construcción inteligente. BIM (modelos 3D, 4D y 5D). _____	235
a. El contrato EPC - proyectos llave en mano - _____	235



b. Ventajas del proyecto llave en mano	236
c. Contenido de los proyectos EPC	236
Diseño e Ingeniería	236
Desarrollo BIM 4D, integrando el tiempo en el proceso y optimizando la cadena de suministro, los plazos y las operaciones de la obra, integrando todos los datos en un modelo 3D	237
Ingeniería Básica y de Detalle, basándonos con especial atención en la operatividad, seguridad y en la protección del Medio Ambiente	237
Estudios de modularización	237
Estudios de constructibilidad	237
2. Ejecución de la construcción	237
Desarrollo BIM 5D, integrando el coste en el proceso, que permite tener asociada cada partida de obra al modelo BIM – 3D, de forma que cuando se actualiza el modelo automáticamente actualizamos el coste del proyecto	237
Montajes, (Mecánico, instrumentación, etc.)	237
Supervisión de la Ejecución	237
Gestión de la Calidad	237
Coordinación HSE	237
Documentación “as built”	237
Capítulo 11. El “Process engineering” y el “llave en mano” (turn key).	238
1. Contrato de llave en mano -turn-key contract-.	238
2. Contrato producto en mano.	240
3. Contrato mercado/business en mano.	241
TALLER DE TRABAJO	242
El contrato llave en mano de infraestructuras.	242
1. Concepto y características del contrato llave en mano de infraestructuras.	242
2. Clases de contratos internacionales y de ingeniería y construcción.	243
• contrato tradicional (desing then bid);	243
• proceso acelerado de construcción (fast track construction);	243
• project management;	243
• contratos desing & build,	243
• llave en mano (turn key)	243
• BOT (Build-Operate and Transfer) o BOOT (Build-Own-Operate and Transfer);	243
• contratos de engineering; Engineering, Procurement and Construction Management, (EPCM) y,	243
• contrato de estimación a libro abierto (OBE, Open Book Estimation).	243
3. Sujetos del contrato llave en mano de infraestructuras.	244
Cliente. Administración pública.	244
Contratista. Constructor.	245
Dirección técnica de proyecto y obra.	245
Entidad financiera. Bancos.	245
Auditor.	245
4. El riesgo del contrato llave en mano de infraestructuras.	245
Riesgo Cliente	247
Riesgo Contrato	247
Riesgo Contratista	247
Riesgo Financiero	247
Riesgo Administraciones Públicas	247
Riesgo País	247
Riesgo Gestión del Contrato	247
TALLER DE TRABAJO	248
Características del contrato llave en mano desing then bid, que implica la participación de tres partes: cliente, ingeniería y contratista.	248



1. La importancia de la documentación técnica anexa al contrato. _____	248
2. La responsabilidad global frente al cliente. _____	249
3. El contrato llave en mano implica proyecto y obra. _____	249
TALLER DE TRABAJO _____	251
Ingeniería de proyecto B.O.T. (Build, Operate and Transfer). _____	251
Capítulo 12. El contrato de «engineering» o de ingeniería vía “project management” o el llave en mano “turn key”. _____	253
1. ¿Qué es el contrato de «engineering»? _____	253
2. El ingeniero. _____	255
3. El proyecto de ingeniería. _____	259
4. El contrato de ingeniería _____	262
5. Modelo / Formulario de contrato. _____	265
PARTE SEXTA _____	268
Toda la problemática práctica de los contratos de ingeniería y construcción. _____	268
Capítulo 13. Problemática práctica de los contratos de ingeniería y construcción. _____	268
1. Problemática en la fase de licitación. Imprecisiones y ofertas a la baja. _____	268
2. Problemática en la fase de ejecución de la obra respecto a las etapas de ingeniería. _____	269
a. Previos a la construcción. _____	269
b. Durante la construcción. _____	271
3. Precauciones en las etapas de ingeniería. _____	272
4. Precauciones en la ejecución: hitos, hitos e hitos. _____	275
5. Análisis de reclamaciones. _____	276
6. Consejos para objetivizar los incumplimientos. _____	279
TALLER DE TRABAJO _____	287
El Contract Management (Gestión del Contrato) de los contratos de ingeniería en caso de arbitraje por reclamaciones de obra. _____	287
1. La complejidad técnica y jurídica de los contratos de ingeniería internacional. _____	287
2. Intervención de un Experto Independiente que evalúe la responsabilidad técnica. _____	287
3. Cuando la reclamación está justificada pero no se ha gestionado el contrato (contract management) con lo que no hay soporte objetivo. _____	288
4. Requisitos del contract management para contratos de ingeniería que serán fundamentales en caso de arbitraje. _____	288
a. Control de comunicaciones entre las partes durante el desarrollo del proyecto de obra. “Las palabras se las lleva el viento, todo por escrito”. _____	289
b. Generación de informes de estado de obra y avance de los trabajos. _____	289
c. Reservas de derecho de reclamación en tiempo y forma. _____	289
Plazo de reclamación _____	289
Procedimientos de reclamación y gestión del cambio previstos en el contrato de ingeniería. _____	289
Reservas de derecho de reclamación. _____	289
d. Coordinación entre equipo de proyecto y asesoría jurídica durante el desarrollo del proyecto. _____	289
e. Gestión y negociación en plazo de reclamaciones de obra. _____	290
f. Documentación, organización y archivo de datos del desarrollo del proyecto. _____	290



5. Aplicaciones informáticas al Contract Management (Gestión del Contrato) de los contratos de ingeniería.	291
a. La solución informática del NEC3 Contract Management Cloud adaptado al BIM.	291
b. Gestión de Contratos NEC3 en la Nube	291
• Advertencias tempranas	292
• Eventos de compensación	292
• Registro de riesgos.	292
• Instrucciones de la tarde	292
• Evaluaciones	292

Capítulo 14. Precauciones en el contrato a efectos de responsabilidad. 294

1. Cláusulas "técnicamente" claras.	294
2. Claridad en la imputación de riesgos y prevención.	295
3. El peor enemigo del contrato: los cambios sobrevenidos.	295
4. El peligro de las condiciones técnicas "estandarizadas o de plantilla".	296
5. Los "pacificadores" o entidades neutrales para interpretar el contrato.	296
6. El arbitraje siempre "técnico". Los jueces no son ingenieros.	299

TALLER DE TRABAJO. 300

La planificación del riesgo en los contratos de ingeniería internacional. 300

1. Planificación y prevención del riesgo en la ingeniería.	300
2. La transferencia de los riesgos.	301
3. La mitigación del riesgo.	301
a. Aceptación.	302
b. Eliminar el riesgo.	302
c. Sindicar o repartir el riesgo.	303
4. Identificación y plan de respuesta al riesgo.	303
5. Clases de riesgos.	304
6. Acuerdos contractuales para determinar el riesgo en función del responsable.	304
Director del Proyecto	304
Jefe de Obra	305
Técnicos de Proyecto	305
7. Categorización de los posibles riesgos.	305
a. Riesgo País	305
b. Riesgos comerciales.	305
c. Riesgo Cliente	306
d. Riesgo de Construcción	306
e. Riesgo de Mano de Obra	306
f. Riesgo de Obra Civil	306
g. Riesgo de Suministros	306
h. Riesgo Tecnológico	306
i. Riesgo de Transporte e Infraestructuras	307
j. Riesgo Financiero	307
k. Riesgo de Tipo de Cambio	307
l. Fuerza Mayor	307
8. El "Contrato Forward" para evitar el riesgo de tipo de cambio.	308
9. Cobertura CAP y la cobertura IRS para el riesgo del tipo de interés.	308

TALLER DE TRABAJO 310

La Gestión de Riesgos y el método "BowTie Method" (método o diagrama de la pajarita).	310
--	------------



Capítulo 15. La ejecución de la obra.	312
1. Orden al contratista del comienzo de la obra.	312
2. Pagos anticipado y calendario de pagos.	312
3. La recepción de la obra.	314
CHECK-LIST	318
El contrato de Ingeniería	318
1. Características	318
2. Los sujetos: El Ingeniero, la sociedad de Ingeniería, el cliente	318
3. Objetivo del contrato de Ingeniería	318
4. Fases del contrato de Ingeniería.	318
a. Fase de precontrato: tratos preliminares	318
b. Fase preparatoria y perfeccionamiento	318
c. Fase operativa	318
5. Clases de contrato de ingeniería.	318
a. Ingeniería consultoría (Consulting engineering)	318
b. Ingeniería comercial operativa (Comercial engineering)	318
c. Ingeniería de procedimiento (Process engineering)	318
6. La Subcontratación	318
7. Contenido del contrato de Ingeniería: riesgos, plazos, recepción, cambios, reclamaciones, incumplimiento, precio, responsabilidades, resolución de conflictos.	318
8. Contrato Internacional de Ingeniería	318
9. Redacción de un contrato de Ingeniería	318
10. Factores a considerar en la elección del modelo: contrato de construcción, contrato de proyecto y obra, contrato de llave en mano.	318
11. El reparto de funciones en un proyecto de construcción e ingeniería.	318
12. El reparto de los riesgos inherentes al proyecto.	318
13. El reparto de la función de gestión del proyecto.	318
14. El método y plazos de cobro del contratista.	319
PARTE SÉPTIMA	320
Ingeniería de proyectos EPCM e ingeniería de gestión.	320
Capítulo 16. Ingeniería de proyectos EPCM e ingeniería de gestión.	320
1. Ingeniería de proyectos EPCM. Due diligence medioambiental en proyectos mineros.	320
2. Ingeniería de gestión.	322
TALLER DE TRABAJO	323
Caso real. Proyecto portuario en Colombia tipo Engineering, Procurement and Construction Management. EPCM.	323
Capítulo 17. Contratos de Ingeniería, Adquisición y Construcción (EPC)	329
1. El EPC unifica responsabilidades para que las PPP puedan financiarse.	329
2. ¿Quién es la entidad EPC?	330
3. ¿Quién es el responsable de todo en el EPC?	331
4. Las cláusulas de indemnidad en los EPC.	331
5. El seguro internacional de contratos de ingeniería. Pólizas E&O	332
6. Los modelos de contrato internacional EPC e ingeniería. Ej.: FIDIC.	334
TALLER DE TRABAJO	337
Diferencias prácticas en el contrato de ingeniería, adquisiciones y construcción (EPC) y el contrato de ingeniería, adquisiciones y gestión de la construcción	



(EPCM). _____	337
1. La diferencia fundamental es el papel del contratista EPC o EPCM. _____	337
2. El contratista de EPC celebra acuerdos separados con los contratistas, proveedores, subcontratistas, proveedores secundarios, etc. _____	338
3. El contratista EPCM no está directamente involucrado en la construcción y construcción del proyecto. _____	338
4. El contratista de EPCM tiene el deber de garantizar las especificaciones técnicas y funcionales del proyecto. _____	338
5. El contratista de EPCM es responsable de establecer acuerdos contractuales. _____	338
6. Diferencias en la intervención del director en EPC y EPCM _____	339
7. EPCM y estructura de tarifas. _____	339
TALLER DE TRABAJO _____	340
Modelos de desarrollo de proyectos de ingeniería. 1) Diseño de licitación-construcción (Design-Bid-Build DBB) y 2) diseño-construcción (Design-Build DB o Engineering- Procurement-Construction EPC). _____	340
TALLER DE TRABAJO. _____	345
Contrato de Gestión de Ingeniería Compras y Construcción (EPCM, por sus siglas en inglés. Engineering, Procurement, Construction, Management). _____	345
TALLER DE TRABAJO _____	348
Project Manager de proyectos EPC – EPCM. La profesión del futuro. _____	348
TALLER DE TRABAJO _____	350
El Equipo de Gestión de proyectos EPC – EPCM. _____	350
1. Project Manager. Gerente del Proyecto. _____	350
2. Asesor de Ejecución del Proyecto. _____	350
3. Gerente de Ingeniería. _____	350
4. Gerente de Adquisiciones y Contratos. _____	351
5. Gerente de Programación y Control. _____	351
6. Gerente de la Calidad del Proyecto. _____	351
7. Gerente de Construcción. _____	352
8. Gerente HSE, HSE (“Health, Safety & Environment”) y “We Care”. _____	352
TALLER DE TRABAJO. _____	353
Términos y condiciones de licitación del proceso de licitación cuando se obtiene el precio de EPCM. Especificaciones Técnicas y Bases de Licitación EPCM. _____	353
1. Demostrar que técnicamente es posible. _____	353
2. Impacto medioambiental y soluciones en casos de emergencia. _____	354
3. Inspección técnica de fabricación y montaje de equipos con Dirección Integrada de proyectos EPCM _____	354
CHECK-LIST _____	355
1. La configuración de los contratos «llave en mano» en el mercado internacional. _____	355
2. Los modelos de contratos FIDIC, la International Federation of Consulting Engineers. _____	355



3. La estandarización de los contratos de construcción en el ámbito internacional.	355
4. Las condiciones generales FIDIC	356
5. El contrato-tipo ENAA	356
6. El contrato «llave en mano» de la EIC	356
7. El fenómeno de estandarización	356
8. Condiciones y características específicas de los contratos internacionales para las obras de construcción de ingeniería civil.	356
9. Características de los contratos internacionales de construcción en general.	356
10. Los contratos de construcción internacionales EPC-llave en mano.	356
11. Características específicas de los contratos «llave en mano».	357
12. Diferenciación de otras figuras afines.	357
13. Contenido de los contratos internacionales de construcción «llave en mano».	357
Elementos de internacionalidad potencialmente problemáticos: divisa, ley aplicable.	357
Transmisión de riesgos: precio, plazo, calidad.	357
Fijación del precio.	357
14. Obligaciones de las partes, cliente y contratista.	357
Fase de preparación del contrato.	357
Fase de ejecución del contrato.	357
15. Incidentes en la ejecución del contrato.	357
Las «variations clauses»	357
Las cláusulas de hardship	357
Las cláusulas de fuerza mayor	357
16. Inspecciones y recepción de las obras.	357
17. Resolución de litigios.	357
Resolución no jurisdiccional de litigios. El arbitraje.	357
Peritaje técnico internacional.	357
Derecho designado por la voluntad de las partes.	357
Determinación del Derecho aplicable en ausencia de designación.	357
Formularios de contratos de ingeniería.	358
1. Contratos de ingeniería. Modelos generales.	359
Modelo a.	359
Modelo b. Contrato de ingeniería	361
2. Contratos de ingeniería. "Engineering management" de la construcción. Modelo internacional básico.	364
El Cliente	367
El Contratista	367
Proyecto por el Contratista	368
Riesgos del Cliente	369
Plazo de Terminación	370
Recepción	371
Subsanación de Defectos	371
Cambios y Reclamaciones	372
Precio contractual y Pago	373
Incumplimiento	374



Riesgo y Responsabilidad _____	375
Seguros _____	376
Resolución de Conflictos _____	377
3. Contratos de ingeniería. "Engineering management" de la construcción. Modelo extenso. _____	379
4. Modelo de contrato de Ingeniería (engineering) operativo. _____	391
5. Contrato de ingeniería y consultoría: (consulting engineering) _____	397
6. Modelo de contrato internacional de ingeniería. _____	402
7. Los documentos preliminares de licitación. _____	492
8. Modelos de anexos. Garantías. Fianzas de caución. _____	521
9. Condiciones de Contratación para Proyectos EPC / Llave en mano _____	530
PARTE OCTAVA. _____	533
El contrato de ingeniería internacional. Contratos standard de FIDIC _____	533
Capítulo 18. El contrato internacional de ingeniería _____	533
1. Legislación internacional aplicable y arbitraje internacional. _____	533
2. Fases del contrato de ingeniería internacional. _____	536
3. Modelos tipos en los contratos de ingeniería internacional. _____	540
Capítulo 19. Contratos standard de FIDIC (Federación Internacional de Ingenieros Consultores). _____	544
1. Modelos de contratos standard de FIDIC (Federación Internacional de Ingenieros Consultores). _____	544
- Red book. Libro rojo: "Condiciones de contratación para construcción" _____	544
- Yellow book. Libro amarillo: "Condiciones para contratación para proyecto y obra" _____	544
- Silver book. Libro plata: "Proyectos EPC/ Llave en mano" _____	544
- Green book. Libro verde: "Modelo simple de contratación" _____	544
2. Régimen jurídico del contrato internacional de ingeniería. _____	545
3. Derechos y obligaciones del contrato internacional de ingeniería. _____	546
4. Clases y tipología del contrato internacional de ingeniería. _____	549
a. Consulting engineering _____	550
Modelo clásico o convencional _____	550
Modelo interno —in house. _____	550
Modelo gestión de proyecto — project management. _____	551
Contrato de asesoramiento —construction management. _____	551
b. Commercial engineering _____	551
Contrato de ejecución de planta industrial —design & build. _____	552
Contrato de proceso acelerado de construcción —fast track process construction. _____	552
c. Transferencia de tecnología. Process engineering y turn-key contract. _____	553
Contrato de llave en mano —turn-key contract. _____	553
Contrato producto en mano _____	553
Contrato mercado en mano _____	554
Proyectos B.O.T. — Build, Operate and Transfer. _____	554
TALLER DE TRABAJO _____	556
La estandarización de los contratos de construcción en al ámbito internacional. _____	556
1. La estandarización de los contratos _____	556
2. Los modelos de contratos internacionales de proyecto y construcción. _____	557



3. El proceso de estandarización de los contratos internacionales de construcción	558
4. El contrato NEC (New Engineering Contract).	559
5. El contrato ENAA	561
a. Process Plant Model Form. Construcción de Plantas de Proceso (Llave en mano a tanto alzado).	561
b. Power Plant Model Form. Construcción de la planta de energía (Llave en mano a tanto alzado).	561
c. EPS Model Form. EPS (Engineering, Procurement and Supply), versión ENAA de los EPC (Engineering, Procurement and Construction).	562
6. Los modelos de contratos JTC	563
a. Contrato de construcción - Constructing Excellence Contract (CE)	563
b. Supervisión de Construcción- Management Building Contract (MC)	563
c. Proyectos de construcción de obras pequeñas- Minor Works Building Contract (MW)	564
d. Diseño y construcción (Design and Build Contract (DB))	564
e. Proyectos de construcción de obras grandes (Major Project Construction Contract (MP))	565
7. Cláusulas comunes y relevantes en los modelos de contratos internacionales	565
a. Precio	565
1. Sistema de Precio Alzado	566
2. Sistema de Precios Unitarios	567
3. Sistema de costes reembolsables	567
b. Engineer (ingeniero) o la Dirección de la Obra	567
c. Variaciones	568
d. Ampliaciones de Plazo	569
e. Resolución de Disputas	570
8. Comparación entre contratos.	570
a. Variaciones al contrato	571
Modelo NEC.	571
Modelo ENAA.	571
b. Cuidado de los trabajos y asignación de riesgos	571
Modelo NEC.	571
Modelo ENAA.	571
c. Rol del Engineer (ingeniero). JCT contract administrator. NEC project manager. FIDIC engineer.	571
d. Comparación Cláusula de Fuerza Mayor entre FIDIC y NEC	572
e. Condiciones Imprevistas del terreno ¿Quién es responsable?	572
NEC 3	573
FIDIC	573
TALLER DE TRABAJO	615
Contratos NEC (New Engineering Contract). El nuevo Contrato de Ingeniería.	615
1. Origen británico de los Contratos NEC, New Engineering Contract	615
2. Principales cláusulas en el contrato NEC3	616
Responsabilidades del contratista	616
Tiempos y plazos	616
Aceptación, ensayos y defectos	616
Pagos	616
Compensación de eventos	616
• Aspecto clave de los contratos NEC es la lista específica de eventos de compensación que presenta en detalle la asignación de riesgos entre las partes.	616
Derecho del mandante de disponer de equipos y materiales	616
Riesgos y seguros	616
Terminación.	616
3. Ventajas del contrato NEC3	616
a. Administración de proyectos proactiva.	616
b. Poca litigiosidad.	617



c. Claridad y flexibilidad. _____	617
d. Diferencias respecto del contrato de suma alzada. _____	617
e. Métodos de pago _____	618
f. Claridad del contrato _____	618
3. Desventajas del contrato NEC3 _____	619
a. Plazos _____	619
b. Contingencias _____	619
4. Condiciones de uso _____	619
a. Términos y las condiciones de uso del Contrato NEC3 ECC _____	619
b. Información del trabajo a realizar y el lugar. _____	621
c. Precios del Contratista _____	621
5. El BIM es el origen de los NEC. _____	621
a. Altos estándares de preparación de contratos _____	621
b. El objetivo es la colaboración previsoras entre todos los involucrados del proyecto. _____	622
c. La solución informática del NEC3 Contract Management Cloud adaptado al BIM. _____	622
Gestión de Contratos NEC3 en la Nube _____	622
• Advertencias tempranas _____	623
• Eventos de compensación _____	623
• Registro de riesgos. _____	623
• Instrucciones de la tarde _____	623
• Evaluaciones _____	623
CHECK-LIST _____	625
Contratos FIDIC _____	625
1. Los modelos de condiciones contractuales. _____	625
Short Form of Contract (Short Form o Green Book) _____	625
Contratos de proyecto y obra (Design-Build) _____	625
Contratos BOT (Build-Operate-Transfer) _____	625
Construction Contract (CONS o Red Book) _____	625
Plant & Design-build Contract (P&DB o Yellow Book) _____	625
Contratos llave en mano (EPC/Turnkey), EPC/Turnkey Contract (EPCT o SilverBook) _____	625
Características generales del Contrato FIDIC/ llave en mano (Silver Book) _____	625
Recomendaciones de FIDIC sobre la utilización del Silver Book _____	625
2. Aspectos generales a considerar en Contratos EPC/llave en mano. _____	625
Características esenciales _____	625
Modalidades _____	625
3. Estructura de los contratos FIDIC. _____	625
4. Condiciones generales/particulares. _____	625
4. Documentos tipo de carta de oferta. Contract agreement _____	625
5. Las partes del contrato: propietario, ingeniero, contratista, subcontratista. _____	626
6. Obligaciones y responsabilidades riesgos, fuerza mayor y resolución. Distribución de riesgos. _____	626
Obligaciones y responsabilidades fundamentales del contratista y de la propiedad. _____	626
Atribución de riesgos _____	626
Riesgos asumidos por el contratista y por el cliente. _____	626
Límite de responsabilidad _____	626
Regulación de la Fuerza Mayor _____	626
Responsabilidad y seguros suspensión por el contratista resolución del contrato fuerza mayor. _____	626
Plazo de ejecución programa retrasos, suspensión y prórrogas de plazo. _____	626
Ejecución y terminación de las obras instalaciones, materiales y ejecución _____	626
Pruebas de terminación y recepción. Responsabilidad. _____	626
7. Resolución de conflictos y arbitraje. Acuerdos sobre resolución de conflictos _____	626
8. Secuencia típica de pagos y de resolución de conflictos. _____	626



9. Régimen jurídico de los contratos EPC internacionales	626
Concepto y características de los contratos EPC	626
Naturaleza jurídica	626
Carácter internacional	626
Elementos y principales fases	626
Esquema clásico de los proyectos BOT (Build, Operate & Transfer)	626
Fases: Fase precontractual, Fase Contractual y Fase Operativa	626
Identificación, gestión y asignación de riesgos de construcción del proyecto	626
Preparación y presentación de reclamaciones	626

Formularios internacionales de contrato de ingeniería. 628

Modelo completo de Contrato de Gestión de Ingeniería Compras y Construcción (EPCM, por sus siglas en inglés). En español con más de 115 páginas..... 628

Definiciones relevantes (puesta en funcionamiento, certificación de listo para funcionar, certificado de pruebas, control efectivo, cronograma o planning del proyecto, prueba de demostración y desempeño (performance), subcontratistas, árbitros, verificación Ambiental etc.).
628

Responsabilidad solidaria en caso el contratista EPCM.	628
Ingeniero Residente.	628
Personal del contratista EPCM.	628
Estudio de factibilidad, ingeniería, diseño, arquitectura u otros servicios	628
profesionales relativos a la ejecución	628
Cesión, transferencia y subcontratación	628
Obligatoriedad del contrato EPCM.	628
Cesión por el Contratista EPCM.	628
Subcontratación. Subcontratistas.	628
Plazo para completar los trabajos y cronograma de los	628
Trabajos (Plazo para completar los Trabajos. Notificación de Inicio. Prórroga del Plazo de Culminación. Restricciones para solicitar una Prórroga del Plazo de Culminación Sustancial. Daños por demora en la culminación de los Trabajos. Demora en la culminación. Terminación del contrato EPCM o rechazo de la planta. Precio del contrato EPCM. I.G.V. y Facturación. Tributos y otras obligaciones legales. Suficiencia del Precio del contrato EPCM. Términos de Pago). _	628
Pagos a Subcontratistas.	628
Obligaciones del contratista EPCM. Alcances y descripción de los Trabajos. Seguridad del Sitio. Responsabilidad por la ejecución de los Trabajos.	628
Permisos de Importación y Licencias.	628
Disposición de las obras de la planta (Setting Out).	628
Materiales Peligrosos y Contingencias Ambientales.	628
Declaración y Garantía.	629
Obligaciones y Responsabilidad EPCM	629
Acceso y posesión del Sitio.	629
Permisos del MEM.	629
Información del contrato EPCM.	629
Documentación, planos y archivo técnico EPCM	629
Planning o cronograma del proyecto y reportes del contratista EPCM.	629
Instalaciones en el sitio.	629
Seguridad maquinaria del contratista EPCM.	629
Organización y seguridad de los trabajos en el sitio.	629
Inspección y pruebas durante la fabricación.	629
Certificados de Pruebas. Pruebas o inspecciones insatisfactorias.	629
Entrega del equipo en el sitio. Transferencia de propiedad	629
Procedimientos de pruebas de desempeño (Performance) y pruebas de confiabilidad.	629
Certificación de listo para funcionar.	629
Certificados de pruebas.	629
Culminación sustancial y transferencia de la planta.	629
Defectos antes y después de la transferencia de la planta.	629
Garantías de desempeño (performance).	629
Defectos encontrados antes de la fecha de culminación sustancial.	629
Plazo de responsabilidad por defectos.	629



Notificación de la existencia de defectos. _____	629
Prórroga del Plazo de Responsabilidad por Defectos. _____	629
Garantías monetarias del contratista EPCM _____	629
Garantía de Cumplimiento del contrato EPCM. _____	629
Efectos del certificado final de pago. Certificado de culminación final. _____	630
Responsabilidades del contratista EPCM. Daños. Indemnidad. _____	630
Efectos de la demora y del incumplimiento de las Garantías de Desempeño (Performance). _____	630
Limitación de Daños. Incumplimiento de Leyes Aplicables. _____	630
Seguros del contratista EPCM. Seguro que deberá ser mantenido por los Subcontratistas. _____	
Limitaciones de Responsabilidad. _____	630
Resolución del contrato EPCM _____	630
Responsabilidad del contratista EPCM _____	630
Fuerza mayor _____	630
Auditoría. _____	630

Anexos y Documentos del contrato EPCM (requisitos y especificaciones de la planta determinados por el estudio de factibilidad, descripción del sitio, copia de la notificación de inicio entregada al contratista EPCM, permisos del MEM y otras autoridades gubernamentales, permisos del contratista EPCM, niveles de desempeño ("performance") garantizado, estándares de calidad, procedimientos y protocolos de pruebas, relación de subcontratistas y proveedores aprobados, formato de garantía de empresa matriz, formatos de garantías bancarias y cartas de crédito stand-by, planning o cronograma del proyecto, presupuesto provisional y definitivo de la planta, planning o cronograma de pagos, relación de personal necesario para pruebas, operación y mantenimiento de la planta, procedimientos y aspectos contables, bonificación del precio del contrato EPCM por culminación anticipada de los trabajos, procedimientos para la presentación de documentos, maquinaria principal del contratista EPCM o de sus subcontratistas o proveedores, formato de informe de avance de obra, formatos de declaraciones juradas, valorizaciones, etc.)

630

Formularios. Condiciones contractuales del contrato de ingeniería. FIDIC) _ 749

Disposiciones generales. Definiciones. Interpretación. Comunicaciones. Ley e idioma. Orden de prioridad de los documentos. Convenio. _____	750
Cesión _____	750
Cuidado y suministro de los documentos _____	750
Demoras de los planos o instrucciones _____	750
Uso de los documentos del contratista por parte del contratante _____	750
Uso de los documentos del contratante por parte del contratista _____	750
Detalles confidenciales _____	750
Cumplimiento de la legislación _____	750
Responsabilidad conjunta y solidaria _____	750
Inspecciones y auditorías por parte del banco _____	750
El contratante _____	750
Derecho de acceso al lugar de las obras _____	750
Permisos, licencias y aprobaciones _____	750
Personal del contratante _____	750
Arreglos financieros del contratante _____	750
Reclamaciones del contratante _____	750
El ingeniero _____	750
Obligaciones y facultades del ingeniero _____	750
Delegación por el ingeniero _____	750
Instrucciones del ingeniero _____	750
Reemplazo del ingeniero _____	750
Decisiones _____	750
El contratista _____	750
Obligaciones generales del contratista _____	750
Garantía de cumplimiento _____	750
Representante del contratista _____	750
Subcontratistas _____	750
Cesión de beneficio de subcontrato _____	750
Cooperación _____	750
Trazado _____	750



Procedimientos de seguridad _____	750
Control de calidad _____	750
Suficiencia del monto contractual aceptado _____	750
Condiciones físicas imprevisibles _____	750
Servidumbre de paso y dependencias _____	750
Ruta de acceso _____	750
Transporte de bienes _____	750
Protección del medio ambiente _____	750
Electricidad, agua y gas _____	750
Seguridad del lugar de las obras _____	750
Operaciones del contratista en el lugar de las obras _____	750
Subcontratistas designados _____	750
Objeciones a las designaciones _____	750
Pagos a subcontratistas designados _____	750
Comprobantes de pago _____	750
Personal y mano de obra _____	750
Contratación de personal y mano de obra _____	750
Nivel salarial y condiciones de trabajo _____	750
Personas al servicio del contratante _____	751
Leyes laborales _____	751
Horas de trabajo _____	751
Instalaciones para el personal y la mano de obra _____	751
Salud y seguridad _____	751
Supervisión del contratista _____	751
Personal del contratista _____	751
Registro del personal y los equipos del contratista _____	751
Alteración del orden _____	751
Personal extranjero _____	751
Suministro de alimentos _____	751
Equipos, materiales y mano de obra _____	751
Modo de ejecución _____	751
Muestras _____	751
Inspección _____	751
Pruebas _____	751
Rechazo _____	751
Medidas correctivas _____	751
Propiedad de los equipos y los materiales _____	751
Inicio, demoras y suspensión _____	751
Inicio de las obras _____	751
Plazo de terminación _____	751
Prórroga del plazo de terminación _____	751
Demoras ocasionadas por las autoridades _____	751
Avance _____	751
Indemnización por demora _____	751
Suspensión de las obras _____	751
Consecuencias de la suspensión _____	751
Pago de los equipos y materiales en caso de suspensión _____	751
Suspensión prolongada _____	751
Reanudación de las obras _____	751
Pruebas a la terminación _____	751
Obligaciones del contratista _____	751
Demora en las pruebas _____	751
Repetición de las pruebas _____	751
Fracaso de las pruebas a la terminación _____	751
Recepción de las obras por parte del contratante _____	751
Recepción de las obras y secciones _____	751
Recepción de partes de las obras _____	751
Interferencia con las pruebas a la terminación _____	751
Superficies que requieren reacondicionamiento _____	751
Responsabilidad por defectos _____	751



Terminación de trabajos pendientes y reparación de defectos _____	751
Costo de reparación de los defectos _____	751
Prórroga del plazo para la notificación de defectos _____	751
Incumplimiento en cuanto a la reparación de defectos _____	751
Retiro de trabajos defectuosos _____	751
Pruebas adicionales _____	751
Derecho de acceso _____	751
Búsqueda por parte del contratista _____	752
Certificado de cumplimiento _____	752
Obligaciones no cumplidas _____	752
Despeje del lugar de las obras _____	752
Medición y evaluación _____	752
Trabajos que se medirán _____	752
Método de medición _____	752
Evaluación _____	752
Omisiones _____	752
Variaciones y ajustes _____	752
Derecho a variar _____	752
Ingeniería de valor _____	752
Procedimiento de variación _____	752
Pago en monedas aplicables _____	752
Trabajos por día _____	752
Precio del contrato y pago _____	752
Precio del contrato _____	752
Pago anticipado _____	752
Solicitud de certificados de pago provisionales _____	752
Calendario de pagos _____	752
Equipos y materiales para las obras _____	752
Emisión de certificados de pago provisionales _____	752
Pagos _____	752
Retraso en los pagos _____	752
Pago del monto retenido _____	752
Declaración de terminación _____	752
Solicitud de certificado de pago final _____	752
Finiquito _____	752
Emisión de certificado de pago final _____	752
Fin de la responsabilidad del contratante _____	752
Monedas de pago _____	752
Terminación por parte del contratante _____	752
Notificación para hacer correcciones _____	752
Terminación por parte del contratante _____	752
Valoración en la fecha de terminación _____	752
Pagos después de la terminación _____	752
Derecho del contratante de terminar el contrato por conveniencia _____	752
Prácticas corruptivas o fraudulentas _____	752
Suspensión y terminación por parte del contratista _____	752
Derecho del contratista a suspender los trabajos _____	752
Terminación por parte del contratista _____	752
Cese de las obras y retiro de los equipos del contratista _____	752
Pago a la terminación _____	752
Riesgos y responsabilidades _____	752
Indemnizaciones _____	752
Cuidado de las obras por parte del contratista _____	752
Riesgos del contratante _____	752
Consecuencias de los riesgos del contratante _____	752
Derechos de propiedad intelectual e industrial _____	752
Limitación de responsabilidad _____	753
Uso del alojamiento y las instalaciones del contratante _____	753
Seguro _____	753
Requisitos generales en materia de seguros _____	753



Seguro de las obras y los equipos del contratista _____	753
Seguro contra lesiones personales y daños a la propiedad _____	753
Seguro para el personal del contratista _____	753
Fuerza mayor _____	753
Definición de fuerza mayor _____	753
Notificación de casos de fuerza mayor _____	753
Obligación de reducir las demoras _____	753
Consecuencias de la fuerza mayor _____	753
Fuerza mayor que afecte a un subcontratista _____	753
Terminación opcional, pago y finiquito _____	753
Liberación del cumplimiento del contrato _____	753
Reclamaciones, controversias y arbitraje _____	753
Nombramiento de la comisión para la resolución de controversias _____	753
Desacuerdo sobre la composición de la comisión para la resolución de controversias _____	753
Obtención de decisión de la comisión para la resolución de controversias _____	753
Arbitraje _____	753
Incumplimiento de una decisión de la comisión para la resolución de controversias _____	753
Vencimiento del nombramiento de la comisión para la resolución de controversias _____	753



¿QUÉ APRENDERÁ?



- **¿Qué es el contrato de ingeniería?**
- **¿Qué tipo de contrato de ingeniería es el más apropiado para cada operación?**
- **El contrato internacional de ingeniería.**
- **Contrato de llave en mano — turn-key contract,**
- **Contrato producto en mano. Proyectos B.O.T. — Build, Operate and Transfer.**
- **Contenido del contrato de ingeniería (riesgos, plazos, recepción, cambios, reclamaciones, incumplimiento, precio, responsabilidades, resolución de conflictos).**
- **Clases de contratos de ingeniería.**
- **Ingeniería de proyectos EPCM e ingeniería de gestión.**
- **Los modelos de contratos FIDIC, la International Federation of Consulting Engineers.**



Introducción



El contrato de ingeniería (engineering contract) es un conjunto de contratos estandarizados de la construcción que se utilizan en los proyectos más grandes del mundo. Se utilizan en una amplia variedad de proyectos, incluyendo la ingeniería civil, construcción, infraestructura, gestión de instalaciones y los servicios públicos.

Es un contrato que está completamente integrado para abarcar desde los servicios profesionales de ingeniería hasta los contratos de subcontratación y suministro. El contrato de ingeniería (engineering contract) forma un engranaje inseparable con el proyecto de la obra. Esa es su ventaja y su desventaja, como falle una pieza del puzle se cae todo.

Hay una serie de opciones dentro del contrato de ingeniería (engineering contract) que le confieren una gran flexibilidad, pero esas mismas opciones pueden dar lugar a dificultades si se eligen de manera inapropiada y sin una adecuada comprensión de como operará el contrato como un todo.

El proyecto se llevará a cabo a través de un programa detallado que debe mantenerse actualizado constantemente. Hay opciones estándar que permiten un enfoque de los incentivos por una pronta terminación, así como daños por demora.

Los Project Managers que no están familiarizados con el contrato de ingeniería (engineering contract) pueden crear problemas que son difíciles o imposibles de solucionar.

El Project Manager tiene un papel similar al de un ingeniero/arquitecto residente o un Quantity Surveyor QS. Sin embargo, en la ejecución de un contrato de ingeniería (engineering contract) su papel va más allá, ya que también tiene el control último del programa de la obra.

Es responsabilidad del Project Manager mantener e impulsar las medidas adoptadas en virtud del contrato.



El Project Manager que deba ejecutar un contrato de ingeniería (engineering contract) tiene una gran misión de control. Su enfoque es la entrega de proyectos y juega un papel clave en la identificación y gestión de riesgos.



La gestión del riesgo y el control a través del programa de la obra son la clave para el éxito o el fracaso de un proyecto en el contrato de ingeniería (engineering contract).



La gestión del programa de obra es una tarea que consume mucho tiempo para todo el equipo del proyecto, pero no hay otra forma de realizar la gestión de riesgos, clave para mantener la financiación del proyecto (ver guía de financiación de infraestructuras).

Los cambios significativos en las obras afectan a los mecanismos dentro del contrato de ingeniería (engineering contract) porque ambos, contrato y programa de obra, van de la mano (la fecha y la previsión de los efectos de los fenómenos de compensación).

En los proyectos en los que es posible o incluso probable que hay una cantidad significativa de cambios (por ejemplo, en el diseño), la aplicación de los procesos fijados en el contrato requieren una revisión constante.

Todo va enlazado, es el engranaje, falla algo, falla todo. Pero hay medios para que nada falle y la guía práctica del contrato de ingeniería (engineering contract) le va a dar una respuesta práctica y clara a todas sus dudas profesionales.



PARTE PRIMERA.

El contrato de ingeniería tradicional.

Capítulo 1. ¿Qué es el contrato de ingeniería? Concepto jurídico del contrato de ingeniería tradicional.



1. La empresa de ingeniería es un arrendatario de servicios.