



# **CURSO/GUÍA PRÁCTICA DEL CONTRATO DE EJECUCIÓN DE PARQUES EOLICOS 'LLAVE EN MANO' EPC**





## Índice

<b>¿QUÉ APRENDERÁ?</b>	<b>25</b>
<b>Introducción</b>	<b>26</b>
<b>PARTE PRIMERA</b>	<b>28</b>
Introducción a la energía eólica.	28
<b>Capítulo 1. Energía Eólica.</b>	<b>28</b>
1. ¿Qué es la energía eólica?	28
2. Ventajas y desventajas de la energía eólica.	30
3. El valor económico de la energía eólica.	32
4. Antecedentes de la energía eólica.	34
<b>Capítulo 2. Aeroturbinas y aerogeneradores.</b>	<b>39</b>
1. Aeroturbinas y aerogeneradores.	39
2. El rotor.	42
3. Sistema de control. Protección frente al exceso de viento.	43
4. Sistemas de almacenamiento o de generación eléctrica.	45
5. Parque eólico con aerogeneradores con torres y rotores de gran diámetro.	46
<b>TALLER DE TRABAJO</b>	<b>49</b>
Aerodinámica de aeroturbinas y aerogeneradores.	49
<b>TALLER DE TRABAJO</b>	<b>53</b>
El impacto medioambiental y la seguridad de los parques eólicos.	53
1. Flora y fauna.	54
2. Impacto visual	55
3. Ruido	56
<b>TALLER DE TRABAJO</b>	<b>59</b>
Energía eólica marina.	59
<b>TALLER DE TRABAJO</b>	<b>71</b>
Folleto de empresa dedicada a la fabricación de tecnología, el diseño, promoción, construcción y explotación de instalaciones de parques eólicos.	71
<b>PARTE SEGUNDA</b>	<b>80</b>
La construcción de parques eólicos.	80
<b>Capítulo 3. Procesos y documentación de puesta en marcha de parques eólicos y fotovoltaicos.</b>	<b>80</b>
1. Estudio preliminar.	80
2. Tramitación, autorizaciones y acuerdos con propietarios de terrenos.	80
3. Acuerdos comerciales con fabricantes.	81
Contrato de fabricación, suministro e instalación de aerogeneradores	81
Contrato BOP(Balance of Plant)	81



Contrato EPC (Engineering, Procurement & Construction) o Llave en mano	81
Contratos de suministros	81
<b>4. Fabricación de componentes</b>	<b>81</b>
<b>5. Adecuación de accesos y caminos</b>	<b>81</b>
<b>6. Trabajos eléctricos para la red de media tensión y cimentaciones</b>	<b>82</b>
<b>7. Coordinación logística y transporte de los componentes</b>	<b>82</b>
<b>8. Montaje aerogeneradores y torre de medición.</b>	<b>82</b>
<b>9. Pruebas y puesta en marcha</b>	<b>83</b>
<b>10. Inscripción definitiva al registro retributivo</b>	<b>83</b>
<b>TALLER DE TRABAJO</b>	<b>84</b>
La profesión de asesor del sector fotovoltaico o eólico. Ofertas de trabajo.	84
<b>Capítulo 4. Procesos de construcción del parque eólico.</b>	<b>87</b>
1. Viales de Acceso	87
a. Dimensiones	87
b. Pendiente transversal y longitudinal	87
c. Radio de curvatura	88
d. Galibo de paso de transporte	88
e. Drenajes	88
f. Diseño del vial	89
2. Plataformas de montaje. Zapatas y cimentación	89
3. Líneas Subterráneas MT	91
<b>Capítulo 5. Análisis medioambiental de un parque eólico.</b>	<b>92</b>
1. Análisis medioambiental en el diseño ejecución, explotación y desmantelamiento, de un parque eólico.	92
a. Fases	92
b. Ecosistemas de Flora y Fauna	92
c. Identificación de los Impactos	93
Tendido eléctrico	93
Contaminación acústica	93
2. Valoración de los Impactos. Matriz de Leopold	93
3. Medidas Preventivas / Correctoras de los Impactos	94
<b>Capítulo 6. Planificación y Control del Proyecto de parque eólico.</b>	<b>96</b>
1. Diagrama de Gantt	96
2. Gestión de horas empleadas	97
<b>Capítulo 7. Contenidos de proyectos de instalaciones eólicas. Pliegos de condiciones generales, legales y administrativas.</b>	<b>98</b>
<b>TALLER DE TRABAJO</b>	<b>98</b>
<b>Contenidos de proyectos de instalaciones eólicas.</b>	<b>98</b>
1. MEMORIA DESCRIPTIVA	99
1.1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO	99
1.2. PETICIONARIO	99
1.3. EMPLAZAMIENTO	99
1.4. INSTALACIONES QUE CONSTITUYEN EL PARQUE EÓLICO	99
1.5. ELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS EÓLICAS	99
1.6. REGLAMENTACIÓN	99
1.7. DESCRIPCIÓN DEL AEROGENERADOR	99



1.7.1.	Características generales	99
1.7.1.1.	Condiciones climáticas	99
1.7.1.2.	Distancia entre aerogeneradores	99
1.7.2.	Elementos del aerogenerador	99
1.7.3.	Parámetros de diseño.	99
1.7.3.1.	Condiciones del viento	99
1.7.3.2.	Verificaciones de las condiciones del viento	99
1.7.4.	Equipamiento de alta tensión.	99
1.7.5.	Mantenimiento de aerogeneradores	99
1.7.6.	Red interna del parque	99
1.7.7.	Centro de transformación	99
1.7.8.	Edificio de mando del parque	99
1.7.9.	Caminos internos y plataformas de montaje de los aerogeneradores.	99
2.	MEMORIA DE CÁLCULO	99
3.	PLANOS	99
3.1.	PLANOS DE SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	99
4.	PLIEGO DE CONDICIONES	99
4.1.	PLIEGO DE CONDICIONES PARA LA OBRA CIVIL	99
4.1.1.	Condiciones generales y normativa	99
4.1.2.	Condiciones de Índole Técnica y de Ejecución	99
4.1.3.	Condiciones de Índole Facultativa	99
4.1.4.	Condiciones de Índole Económica	99
4.1.5.	Condiciones de Índole Legal	99
4.1.6.	Libro de Órdenes	99
4.2.	PLIEGO DE CONDICIONES PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN	99
4.3.	PLIEGO DE CONDICIONES PARA LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS DE ALTA TENSIÓN	99
4.4.	PLIEGO DE CONDICIONES PARA CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	99
5.	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	99
5.1.	AEROGENERADORES Y SISTEMA DE CONTROL	99
5.2.	OBRA CIVIL	99
5.2.1.	Aerogeneradores	99
5.2.1.1.	Cimentación y puesta a tierra de los aerogeneradores	99
5.2.2.	Edificio de mando	99
5.2.2.1.	Cimentación y losa	99
5.2.2.2.	Estructura y cerramientos	99
5.3.	EQUIPAMIENTOS DEL EDIFICIO DE MANDO	100
6.	SEGURIDAD Y SALUD	100
7.	ESTUDIO DE IMPACTO MEDIOAMBIENTAL.	100
8.	ESTUDIO DE FLUJO DE POTENCIA	100

## TALLER DE TRABAJO 165

<b>Caso real. Proyecto de parque eólico.</b>	<b>165</b>
CAPITULO I .MEMORIA DESCRIPTIVA	166
1.1 OBJETO DEL PROYECTO	166
1.2 TITULAR	166
1.3 EMPLAZAMIENTO	166
1.3.1 CLASIFICACIÓN DEL SUELO	166
1.3.2 SUPERFICIE DEL TERRENO Y TITULARIDAD	166
1.4 JUSTIFICACIÓN DEL INTERÉS GENERAL	166
1.5. ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA INSTALACIÓN	166
1.5 .1 ELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL AEROGENERADOR	166
1.5.2 DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL AEROGENERADOR	166
1.5.2.1 CARACTERÍSTICAS	166
1.5.2.2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INTEGRADO EN LA TORRE	166
1.5.3 CENTRO DE ENTREGA Y CUARTO DE CONTROL	166
1.6 PARÁMETROS DE DISEÑO	166
1.6.1 CONDICIONES DEL VIENTO	166
1.6.2 VERIFICACIONES DE LAS CONDICIONES DE VIENTO	166



1.7 OBRA CIVIL	166
1.7.1 CIMENTACIÓN	166
1.7.2 CARACTERÍSTICAS DE LA PLATAFORMA DE MONTAJE	166
1.7.3 MOVIMIENTOS DE TIERRA	166
1.7.3.1 VIA DE ACCESO	166
1.7.3.2 EXCAVACIÓN DE LA CIMENTACIÓN	166
1.7.3.3 ZANJA DE LAS CANALIZACIONES	166
1.7.4 PLATAFORMA DE MONTAJE	166
1.7.5 CUARTO DE CONTROL	166
1.8 TORRE METEOROLÓGICA	167
1.8.1 DESCRIPCIÓN GENERAL	167
1.8.1.1 TORRETA DE BASE TRIANGULAR ARRIOSTRADA	167
1.8.1.2 TORRETA DE BASE TRIANGULAR AUTOSOPORTADA	167
1.8.2 INSTALACION DE PARARAYOS	167
1.8.3 INSTALACIÓN DE EQUIPO DE MEDIDA	167
1.9 FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN Y VIDA UTIL	167
1.10 CONEXIONES A REDES GENERALES	167
1.10.1 PUNTO DE CONEXIÓN A LA RED DE DISTRIBUCIÓN	167
1.10.2 CANALIZACION SUBTERRANEA DE MEDIA TENSIÓN	167
1.10.3 CONEXIÓN AL CENTRO DE CONTROL / SCADA ENERCON	167
1.11 AFECCIONES A OTROS AEROGENERADORES CERCANOS	167
1.12 AFECCIONES AEREAS	167
1.13 DISTANCIA A NUCLEOS HABITADOS	167
1.14 DISTANCIA A CARRETERAS	167
1.15 IMPACTO AMBIENTAL	167
1.16 REGLAMENTACIÓN	167
1.17 PRESUPUESTO	167
1.18 PROGRAMACIÓN DE LA INSTALACION	167
1.19 TÉCNICO AUTOR DEL PROYECTO	167
CAPITULO II. MEMORIA DE CÁLCULO	167
2.1 CÁLCULO ELÉCTRICO	167
2.1.1 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN (EVACUACIÓN)	167
2.1.2 CÁLCULO DE INSTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE DE LA LÍNEA	168
2.1.3 CAÍDA DE TENSIÓN	168
2.1.4 PÉRDIDA DE POTENCIA	168
2.1.6 PROTECCIÓN CONTRA CORRIENTES DE CORTO CIRCUITO	168
2.1.7 CONEXIONES	168
2.1.8 NORMAS DE CONSULTA	168
2.2 PRODUCCIÓN ESTIMADA	168
2.2.1 DOCUMENTOS TÉCNICOS DEL AEROGENERADOR	168
2.2.2 ESTIMACIONES DE PRODUCCIÓN	168
2.3 CÁLCULO DE CIMENTACIÓN	168
CAPITULO III. GESTIÓN DE RESIDUOS	168
3.1 MEMORIA INFORMATIVA DE DISEÑO	168
3.2 DEFINICIONES	168
3.3 MEDIDAS DE PREVENSIÓN DE RESIDUOS	168
3.3.1 PREVENCIÓN DE TAREAS	168
3.3.2 PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES	168
3.3.3 PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA	168
3.3.4 PREVENCIÓN EN EL ALMACENAMIENTO	168
3.4 CANTIDAD DE RESIDUOS	168
3.5 SEPARACIÓN DE RESIDUOS	168
3.6 MEDIDAS DE SEPARACIÓN EN OBRAS	168
3.7 INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS	168
3.8 DESTINO FINAL	168
3.9 PRESCRICIONES DEL PLIEGO DE RESIDUOS	169
CAPITULO IV PLIEGO DE CONDICIONES	169
CONDICIONES TÉCNICAS DE MATERIALES ELÉCTRICOS, EQUIPOS Y EJECUCIÓN DE	
CANALIZACIONES	169
4.1.1 CARACTERÍSTICAS DEL AEROGENERADOR	169



4.1.2 SISTEMA DE ELEVACION DE TENSIÓN	169
4.1.3 CANALIZACIONES	169
4.1.4 CONDUCTORES	169
4.1.5 APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCIÓN	169
4.1.6 CONDICIONES DE PUESTA A TIERRA	169
4.1.7 ARMÓNICOS Y COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNETICA	169
4.1.8 CUADROS ELÉCTRICOS	169
4.1.9 TRABAJOS DE SOLDADURA, TORNILLERIA EN UNIÓN A ZAPATA	169
4.1.10 CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO	169
4.1.11 USO MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD	169
4.1.12 CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN	169
4.2 CONDICIONES FACULTATIVAS	169
4.2.1 CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL	169
4.2.2 HORMIGONES DE CIMENTACIONES	169
4.2.3 PROCESO DE TENDIDO DE CABLES	169
4.2.4 OBLIGACIONES EN MATERIA LABORAL	169
4.2.5 CONDICIONES GENERALES DE MATERIALES	169
4.2.6 FORMA DE ABONO	169
4.2.7 RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES	169
4.3 RECONOCIMIENTO Y RECEPCIÓN DE LAS OBRAS	169
4.3.1 RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS	170
4.4. PRUEBAS Y ENSAYOS	170
4.5. PUESTA EN SERVICIO DEL PARQUE EOLICO	170
4.6. RECEPCIÓN PROVISIONAL	170
4.7. RECEPCIÓN DEFINITVA Y ENTREGA O TRANSFERENCIA DE LA INSTALACIÓN EÓLICA A LA PROPIEDAD	170
4.9. CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL	170
4.9.1. DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN Y SUS OBLIGACIONES	170
4.9.2. OBLIGACIONES DEL TITULAR FRENTE A DETERMINADOS INCUMPLIMIENTOS	170
4.9.3. NORMAS DE CONEXIÓN Y DESCONEXIÓN DE PARQUE EOLICOS	170
4.9.4 DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA	170
4.9.5 SUMINISTRADOR	170
4.9.6. DE LA EMPRESA INSTALADORA O CONTRATISTA	170
4.9.7 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD	170
4.9.8 ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN	170
4.9.9 INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO	170
CAPITULO V ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	170
1. INTRODUCCIÓN	170
2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	170
3. RECURSOS CONSIDERADOS	170
4. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS RIESGOS	170
5. PLANIFICACION DE LA ACCIÓN PREVENTIVA	170
6. DISPOSICIONES MÍNIMAS RELATIVAS A LOS LUGARES DE TRABAJO	170
7. NORMAS ESPECÍFICAS DE LA ACTUACIÓN PREVENTIVA	171
7.1 RIESGOS DE LA MAQUINARIA	171
7.2 RIESGOS FRECUENTES EN LA INSTALACIÓN	171
7.3 RIESGOS MÁS FRECUENTES DURANTE LAS PRUEBAS DE CONEXIONADO	171
8. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD	171
CAPITULO VI PRESUPUESTO DE PROYECTO DETALLADO	171
CAPITULO VII PLANOS	171

## Capítulo 8. Pliegos **406**

<b>1. Pliego de condiciones técnicas</b>	<b>406</b>
a. Objeto de este Pliego	406
b. Documentos del Proyecto	406
c. Interpretación del Proyecto	406
d. Libro de Órdenes	407
e. Condiciones no especificadas	407



f. Permisos, Licencias y Dictámenes	407
g. Documentación Previa al Inicio de Obra	407
h. Normativa de Obligado Cumplimiento	408
i. Medidas de orden y seguridad	408
j. Indemnización por cuenta del contratista	408
k. Gastos a cargo del contratista	409
l. Control de unidades de obras	409
m. Replanteo de las obras	410
n. Contradicciones y omisiones en el proyecto	410
ñ. Obras defectuosas o mal ejecutadas	410
<b>2. Pliego de condiciones de Infraestructura eléctrica</b>	<b>411</b>
Limpieza y desbroce del terreno	411
Explanaciones y drenaje	411
Canalizaciones para las instalaciones eléctricas	411
Zanjas	412
Zanjas cruces arroyos	412
Zanjas cruces caminos	413
Arquetas	413
<b>b. Condiciones de los materiales</b>	<b>413</b>
Procedencia y ensayo de los materiales	413
Rellenos de zanjas	414
Áridos para hormigones y morteros	414
Agua en morteros y hormigones	414
Cementos	414
Hormigones	415
Tubos	415
Tapas de registro y rejillas	415
Electricidad	415
Materiales Defectuosos	415
<b>3. Condiciones generales para la ejecución de las obras.</b>	<b>415</b>
a. Desbroce y limpieza del terreno	415
b. Excavación y préstamos	416
c. Media tensión	417
<b>4. Medición y abono de las unidades de obra</b>	<b>423</b>
a. Criterios de Medición	423
b. Control de calidad y comprobación de las obras.	425
<b>5. Plazos y recepciones</b>	<b>425</b>
a. Plazo de ejecución	426
b. Plazo de Garantía	426
c. Recepción Provisional	426
c. Recepción definitiva	426
<b>TALLER DE TRABAJO</b>	<b>427</b>
<b>Pliego de prescripciones técnicas para la ejecución del parque eólico</b>	<b>427</b>
<b>Objeto del pliego de prescripciones técnicas</b>	<b>427</b>
<b>Peticionario</b>	<b>427</b>
<b>Emplazamiento de las instalaciones</b>	<b>427</b>
<b>Objeto del contrato</b>	<b>428</b>
<b>Alcance del contrato.</b>	<b>428</b>
El contrato incluirá el suministro, instalación, puesta en marcha y mantenimiento durante el plazo de garantía de un aerogenerador, la línea de evacuación de energía, la obra civil y las infraestructuras e instalaciones complementarias necesarias para el correcto funcionamiento del parque eólico.	428
<b>Aerogenerador</b>	<b>428</b>



<b>Línea directa para evacuación de energía y punto de conexión</b>	<b>428</b>
<b>Obra civil</b>	<b>428</b>
<b>Condiciones de suministro e instalación</b>	<b>429</b>
<b>Mediciones</b>	<b>429</b>
<b>Presupuesto</b>	<b>429</b>
<b>Duración del contrato</b>	<b>430</b>
<b>Abonos al contratista</b>	<b>430</b>
<b>Visita a las instalaciones</b>	<b>430</b>
<b>Responsable del contrato</b>	<b>430</b>
<b>Condiciones facultativas en la ejecución del contrato.</b>	<b>430</b>
<b>Representación de la administración: dirección técnica.</b>	<b>430</b>
<b>Libros de órdenes</b>	<b>431</b>
<b>Representación de la contrata</b>	<b>431</b>
El Adjudicatario deberá designar un Ingeniero Industrial perfectamente identificado con el Proyecto, que actúe como representante ante la Administración, y que deberá estar representado permanentemente durante la fase de instalación y pruebas por persona o personas con poder suficiente como para responder sobre todas las cuestiones relativas a las mismas, para lo que deberá poseer conocimientos técnicos suficientes. _____	
<b>Ejecución de las instalaciones</b>	<b>432</b>
La instalación se ejecutará con estricta sujeción al PROYECTO TÉCNICO del parque eólico aprobado, debiendo la Dirección Técnica de la Administración aprobar específicamente cualquier cambio en el mismo durante la construcción, siempre que la propuesta de modificación o cambio justificado por escrito por el Adjudicatario. _____	
<b>Reglamentos y normas a seguir</b>	<b>432</b>
<b>Daños y perjuicios</b>	<b>432</b>
<b>Personal del adjudicatario</b>	<b>432</b>
<b>Obligaciones del adjudicatario</b>	<b>433</b>
<b>Seguridad pública</b>	<b>433</b>
<b>Reconocimiento del terreno</b>	<b>433</b>
<b>Condiciones exigidas a los elementos de trabajo</b>	<b>433</b>
<b>Litigación</b>	<b>433</b>
<b>Vicios ocultos</b>	<b>434</b>
<b>Ejecución de las instalaciones</b>	<b>434</b>
<b>Plan de pruebas y control de calidad.</b>	<b>434</b>
<b>Pruebas y ensayos</b>	<b>434</b>
<b>Inspecciones y pruebas de taller</b>	<b>435</b>
<b>Pruebas durante el periodo de suministro e instalación</b>	<b>436</b>
<b>Pruebas de sistemas</b>	<b>436</b>
<b>Control de la ejecución de los trabajos</b>	<b>436</b>
<b>Periodo de suministro e instalación</b>	<b>436</b>
<b>Puesta a punto</b>	<b>438</b>
<b>Prueba de funcionamiento y rendimiento</b>	<b>438</b>





<b>Recepción del suministro</b>	<b>439</b>
<b>Acta de Recepción</b>	<b>439</b>
<b>Garantía del suministro</b>	<b>439</b>
<b>Actas de parada y de puesta en marcha</b>	<b>440</b>
<b>Mantenimiento</b>	<b>440</b>
<b>Seguridad y confidencialidad</b>	<b>440</b>
<b>Propiedad</b>	<b>441</b>
<b>Documentación final</b>	<b>441</b>
<b>Certificados y homologaciones</b>	<b>441</b>
<b>Incumplimientos y sanciones</b>	<b>442</b>
<b>Materiales o elementos que no sean de recibo</b>	<b>442</b>
<b>Penalidades</b>	<b>442</b>
Penalidades por retrasos	442
Penalidades por curva de potencia garantizada	442
Penalidades por factor de potencia	443
Penalidad por falta de consecución de la disponibilidad garantizada	443
Penalidad por falta grave	443
<b>Penalidades a imponer por la dirección facultativa</b>	<b>443</b>
<b>Penalidades durante la operación y mantenimiento</b>	<b>444</b>
<b>Seguros</b>	<b>446</b>
<b>Seguros de material y de las instalaciones durante el montaje</b>	<b>446</b>
<b>Seguros durante el plazo garantía y mantenimiento</b>	<b>446</b>
<b>Documentos del pliego</b>	<b>446</b>
<b>PARTE TERCERA</b>	<b>474</b>
<b>Los planes de negocio en obras de ingeniería eólica y fotovoltaica.</b>	<b>474</b>
<b>Capítulo 9. Los planes de negocio en obras de ingeniería eólica y fotovoltaica.</b>	<b>474</b>
<b>1. Planes de negocio en la industria de energía renovable.</b>	<b>474</b>
<b>2. Modelo financiero.</b>	<b>474</b>
a. La línea de ingresos del plan de negocio termosolar.	475
b. Cuenta de resultados	475
c. Balance	475
1. Inversión inicial. Contrato EPC llave en mano. BOT (Build Operate Transfer), BOOT (Build Own Operate Transfer), BOO (Build Own Operate), BLT (Build Lease Transfer), DBFO (Design Build Finance Operate) y DCMF (Design Construct Manage Finance).	475
2. Project finance.	475
<b>3. Fases del plan de negocio</b>	<b>476</b>
a. Fase legal.	476
Socios promotores "smart money" y Administración Pública.	476
Sociedad Vehículo del Proyecto.	477
Contrato EPC llaven en mano con Constructor termosolar/fotovoltaico.	477
Contrato EPC (Engineering, Procurement & Construction).	477
Contrato BOT (Build, Operate & Transfer).	477
Contrato BOOT (Build, Own, Operate & Transfer).	478
Contrato BOO (Build, Own & Operate).	478
Contrato BLT (Build, Lease & Transfer).	478
Contrato DFBO (Design, Finance, Build & Operate).	479



Contrato DCMF (Design, Construct, Manage & Finance).	480
Contrato OB ("open books" o "libros abiertos").	480
Operadores & Mantenedores.	480
Entidades Financieras.	481
Línea IVA.	481
Entidades Aseguradoras.	481
Seguros de "Responsabilidad Civil".	481
Seguros de "Todo Riesgo Construcción".	481
Seguros de "Pérdida de Beneficios".	481
Clientes.	482
Proveedores.	482
<b>b. Definición técnica del proyecto energético para conseguir financiación.</b>	<b>482</b>
Definición del Proyecto.	482
Elaboración de un "Caso Base".	483
Ratio de cobertura del servicio de la deuda (RCSD). Plazo	483
Oferta de Financiación ("term-sheet").	483
Mandato de financiación.	483
Aprobación por comités.	484
<b>4. Due diligence legal de la construcción de una planta de energía renovable.</b>	<b>484</b>
<b>a. Due diligence técnica.</b>	<b>484</b>
<b>b. Due diligence legal.</b>	<b>485</b>
Due diligence seguros.	485
Negociación de contratos.	485
<b>5. La gestión de los riesgos en proyectos termosolares.</b>	<b>486</b>
<b>a. ¿Qué riesgos se han identificado?</b>	<b>486</b>
<b>b. Riesgos técnicos de construcción.</b>	<b>487</b>
1. Riesgos del contrato EPC. Llave en mano.	487
➤ Riesgo de retraso o abandono del constructor	487
➤ Riesgo de sobrecoste en el precio pactado de la inversión	487
➤ Riesgo de infraestructuras, terrenos y transportes insuficientes	487
➤ Riesgo de diseño tecnológico erróneo	487
➤ Riesgo de la calidad del subsuelo	487
2. Riesgos técnicos de operación.	487
➤ Riesgo de caída de la producción prevista	487
➤ Riesgo de operaciones por encima del coste	487
➤ Riesgo de obsolescencia técnica	487
➤ Riesgo de transporte en el coste de los productos	487
➤ Riesgo de gestión del proyecto	487
➤ Riesgo de suministro de bienes y servicios	487
➤ Riesgo de calidad de la materia prima consumida	487
➤ Riesgo de baja demanda del producto o servicio	487
3. Riesgos legales	487
4. Riesgos financieros.	487
5. Riesgos medioambientales	488
6. Riesgo soberano.	488
<b>c. Riesgos específicos de un proyecto de energía renovable.</b>	<b>488</b>
Riesgo regulatorio.	488
Riesgo técnico.	488
<b>PARTE CUARTA</b>	<b>490</b>
<b>Los planes de negocio en obras de ingeniería eólica y fotovoltaica.</b>	<b>490</b>
<b>Capítulo 10. Los planes de negocio en obras de ingeniería eólica y fotovoltaica.</b>	<b>490</b>
<b>1. Planes de negocio en la industria de energía renovable.</b>	<b>490</b>
<b>2. Modelo financiero.</b>	<b>490</b>
<b>a. La línea de ingresos del plan de negocio termosolar.</b>	<b>491</b>
<b>b. Cuenta de resultados</b>	<b>491</b>



c. Balance	491
1. Inversión inicial. Contrato EPC llave en mano. BOT (Build Operate Transfer), BOOT (Build Own Operate Transfer), BOO (Build Own Operate), BLT (Build Lease Transfer), DBFO (Design Build Finance Operate) y DCMF (Design Construct Manage Finance).	491
2. Project finance.	491
<b>3. Fases del plan de negocio</b>	<b>492</b>
a. Fase legal.	492
Socios promotores "smart money" y Administración Pública.	492
Sociedad Vehículo del Proyecto.	493
Contrato EPC llave en mano con Constructor termosolar/fotovoltaico.	493
Contrato EPC (Engineering, Procurement & Construction).	493
Contrato BOT (Build, Operate & Transfer).	493
Contrato BOOT (Build, Own, Operate & Transfer).	494
Contrato BOO (Build, Own & Operate).	494
Contrato BLT (Build, Lease & Transfer).	494
Contrato DFBO (Design, Finance, Build & Operate).	495
Contrato DCMF (Design, Construct, Manage & Finance).	496
Contrato OB ("open books" o "libros abiertos").	496
Operadores & Mantenedores.	496
Entidades Financieras.	497
Línea IVA.	497
Entidades Aseguradoras.	497
Seguros de "Responsabilidad Civil".	497
Seguros de "Todo Riesgo Construcción".	497
Seguros de "Pérdida de Beneficios".	497
Clientes.	498
Proveedores.	498
b. Definición técnica del proyecto energético para conseguir financiación.	498
Definición del Proyecto.	498
Elaboración de un "Caso Base".	499
Ratio de cobertura de la deuda (RCSD). Plazo	499
Oferta de Financiación ("term-sheet").	499
Mandato de financiación.	499
Aprobación por comités.	500
<b>3. Due diligence legal de la construcción de una planta de energía renovable.</b>	<b>500</b>
a. Due diligence técnica.	500
b. Due diligence legal.	501
Due diligence seguros.	501
Negociación de contratos.	501
<b>4. La gestión de los riesgos en proyectos termosolares.</b>	<b>502</b>
a. ¿Qué riesgos se han identificado?	502
b. Riesgos técnicos de construcción.	503
1. Riesgos del contrato EPC. Llave en mano.	503
➤ Riesgo de retraso o abandono del constructor	503
➤ Riesgo de sobrecoste en el precio pactado de la inversión	503
➤ Riesgo de infraestructuras, terrenos y transportes insuficientes	503
➤ Riesgo de diseño tecnológico erróneo	503
➤ Riesgo de la calidad del subsuelo	503
2. Riesgos técnicos de operación.	503
➤ Riesgo de caída de la producción prevista	503
➤ Riesgo de operaciones por encima del coste	503
➤ Riesgo de obsolescencia técnica	503
➤ Riesgo de transporte en el coste de los productos	503
➤ Riesgo de gestión del proyecto	503
➤ Riesgo de suministro de bienes y servicios	503
➤ Riesgo de calidad de la materia prima consumida	503
➤ Riesgo de baja demanda del producto o servicio	503
3. Riesgos legales	503



4. Riesgos financieros. _____	503
5. Riesgos medioambientales _____	504
6. Riesgo soberano. _____	504
c. Riesgos específicos de un proyecto de energía renovable. _____	504
Riesgo regulatorio. _____	504
Riesgo técnico. _____	504
<b>PARTE QUINTA _____</b>	<b>506</b>
<b>Contratos llave en mano o EPC en obras de ingeniería eólica y fotovoltaica. _____</b>	<b>506</b>
<b>Capítulo 11. El contrato de construcción en obras de ingeniería eólica y fotovoltaica. _____</b>	<b>506</b>
<b>1. Contenido del contrato de construcción en obras de ingeniería eólica y fotovoltaica. _____</b>	<b>506</b>
El contrato de construcción en obras eólicas y fotovoltaicas incluye la ingeniería, el suministro, la instalación, la puesta en marcha, la operación y el mantenimiento de las instalaciones, así como las interconexiones a la red eléctrica. _____	506
<b>2. Ventajas de los proyectos EPC (Contratos llave en mano o EPC) de plantas eólicas y fotovoltaicas solares. _____</b>	<b>506</b>
Los proyectos de energías renovables EPC (Engineering, Procurement and Construction), proyectos "llave en mano". _____	506
<b>TALLER DE TRABAJO _____</b>	<b>508</b>
<b>Ventajas de los contratos de EPC en el sector eólico _____</b>	<b>508</b>
<b>PARTE SEXTA _____</b>	<b>513</b>
<b>Ingeniería de proyectos EPCM e ingeniería de gestión. _____</b>	<b>513</b>
<b>Capítulo 12. Ingeniería de proyectos EPCM e ingeniería de gestión. _____</b>	<b>513</b>
<b>1. Ingeniería de proyectos EPCM. Due diligence medioambiental en proyectos mineros. _____</b>	<b>513</b>
<b>2. Ingeniería de gestión. _____</b>	<b>515</b>
<b>TALLER DE TRABAJO _____</b>	<b>516</b>
<b>Caso real. Proyecto portuario en Colombia tipo Engineering, Procurement and Construction Management. EPCM. _____</b>	<b>516</b>
<b>Capítulo 13. Contratos de Ingeniería, Adquisición y Construcción (EPC) ____</b>	<b>522</b>
<b>1. El EPC unifica responsabilidades para que las PPP puedan financiarse. _____</b>	<b>522</b>
<b>2. ¿Quién es la entidad EPC? _____</b>	<b>523</b>
<b>3. ¿Quién es el responsable de todo en el EPC? _____</b>	<b>524</b>
<b>4. Las cláusulas de indemnidad en los EPC. _____</b>	<b>524</b>
<b>5. El seguro internacional de contratos de ingeniería. Pólizas E&amp;O _____</b>	<b>525</b>
<b>6. Los modelos de contrato internacional EPC e ingeniería. Ej.: FIDIC. _____</b>	<b>527</b>
<b>TALLER DE TRABAJO _____</b>	<b>530</b>
<b>Contrato EPC (Engineering, Procurement and Construction) _____</b>	<b>530</b>
<b>1. EPC (Engineering, Procurement and Construction) _____</b>	<b>530</b>
a. "Llave en Mano" (Turn Key en inglés, TK) _____	531
b. Ventajas de la modalidad EPC o llave en mano _____	531
c. ¿Cuál es la diferencia entre contratos EPC y EPCM? _____	532
d. Características del contrato EPC _____	532
<b>2. EPCC (Engineering, Procurement, Construction &amp; Commissioning) _____</b>	<b>533</b>



3. EPCM (Engineering, Procurement, Construction & Management) _____	533
Características del contrato epcm _____	533
4. Contratos FEED (Front End Engineering Design) _____	534
5. Estimación a libro abierto – OBE (Open Book Estimation) _____	534
<b>TALLER DE TRABAJO _____</b>	<b>536</b>
Diferencias prácticas en el contrato de ingeniería, adquisiciones y construcción (EPC) y el contrato de ingeniería, adquisiciones y gestión de la construcción (EPCM). _____	536
1. La diferencia fundamental es el papel del contratista EPC o EPCM. _____	536
2. El contratista de EPC celebra acuerdos separados con los contratistas, proveedores, subcontratistas, proveedores secundarios, etc. _____	537
3. El contratista EPCM no está directamente involucrado en la construcción y construcción del proyecto. _____	537
4. El contratista de EPCM tiene el deber de garantizar las especificaciones técnicas y funcionales del proyecto. _____	537
5. El contratista de EPCM es responsable de establecer acuerdos contractuales. _____	537
6. Diferencias en la intervención del director en EPC y EPCM _____	538
7. EPCM y estructura de tarifas. _____	538
<b>TALLER DE TRABAJO _____</b>	<b>539</b>
¿Por qué escoger UN EPC o un EPCM? _____	539
1. ¿EPC o EPCM? _____	539
Ingeniería, Adquisiciones y Construcción (EPC) _____	539
Ingeniería, Adquisiciones, Construcción y Gestión (EPCM) _____	540
2. ¿Por qué escoger un EPC? _____	540
3. ¿Por qué elegir EPCM? _____	541
4. Esquemas comparativos de EPC y EPCM. _____	542
<b>TALLER DE TRABAJO _____</b>	<b>551</b>
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). _____	551
<b>TALLER DE TRABAJO. _____</b>	<b>556</b>
Contrato de Gestión de Ingeniería Compras y Construcción (EPCM, por sus siglas en inglés. Engineering, Procurement, Construction, Management). _____	556
<b>TALLER DE TRABAJO _____</b>	<b>559</b>
Project Manager de proyectos EPC – EPCM. La profesión del futuro. _____	559
<b>TALLER DE TRABAJO _____</b>	<b>561</b>
El Equipo de Gestión de proyectos EPC – EPCM. _____	561
1. Project Manager. Gerente del Proyecto. _____	561
2. Asesor de Ejecución del Proyecto. _____	561
3. Gerente de Ingeniería. _____	561
4. Gerente de Adquisiciones y Contratos. _____	562
5. Gerente de Programación y Control. _____	562



6. Gerente de la Calidad del Proyecto. _____	562
7. Gerente de Construcción. _____	563
8. Gerente HSE, HSE ("Health, Safety & Environment") y "We Care". _____	563
<b>TALLER DE TRABAJO. _____</b>	<b>564</b>
<b>Términos y condiciones de licitación del proceso de licitación cuando se obtiene el precio de EPCM. Especificaciones Técnicas y Bases de Licitación EPCM. _____</b>	
1. Demostrar que técnicamente es posible. _____	564
2. Impacto medioambiental y soluciones en casos de emergencia. _____	565
3. Inspección técnica de fabricación y montaje de equipos con Dirección Integrada de proyectos EPCM _____	565
<b>TALLER DE TRABAJO _____</b>	<b>566</b>
<b>Contratos de construcción contenidos en el sistema FIDIC _____</b>	
1. Modelos de contratos FIDIC de la "Federación Internacional de Ingenieros Consultores". _____	566
2. Los contratos "llave en mano" modalidad "EPC" _____	567
a. Concepto del contrato "llave en mano" _____	567
b. Contrato bajo modalidad EPC _____	568
c. Características principales de los contratos "llave en mano" _____	568
1. Fusión de las etapas de elaboración del proyecto y ejecución de la obra en una sola persona _____	569
2. Obligación que asume el contratista _____	569
3. Existencia de un solo contrato y modalidades del mismo _____	570
4. Plazos de término y extensiones de tiempo de ejecución. Referencia a la doctrina "time at large" _____	570
5. Presupuestos necesarios para que el contrato se ponga en marcha _____	571
6. Procedimiento de licitación del contrato _____	571
7. Elaboración del proyecto y diseño de construcción _____	572
8. Existencia de un precio determinado a suma alzada _____	572
9. El estándar de conducta exigible al contratista bajo la modalidad de contrato "llave en mano o Turnkey- EPC" _____	572
<b>TALLER DE TRABAJO _____</b>	<b>574</b>
<b>Esquemas. Estrategias contractuales para el desarrollo de Proyectos EPC y EPCM. _</b>	
1. Figuras Contractuales en Proyectos de Construcción _____	574
2. EPCM vs EPC _____	574
3. Ventajas de los contratos EPCM _____	575
3. Documentos contractuales _____	575
4. Servicios comprendidos en el contrato _____	575
5. Retribución por los servicios _____	576
6. Incentivos _____	576
7. Limitación de responsabilidad _____	577
8. Temas Aduaneros _____	577
9. Ley aplicable y solución de controversias _____	577
10. Aspectos Generales a Considerar por el Cliente _____	578
11. Aspectos a Considerar en los Términos y Condiciones del Contrato EPCM _____	578



<b>CHECK-LIST</b>	<b>603</b>
1. La configuración de los contratos «llave en mano» en el mercado internacional.	603
2. Los modelos de contratos FIDIC, la International Federation of Consulting Engineers.	603
3. La estandarización de los contratos de construcción en el ámbito internacional.	603
4. Las condiciones generales FIDIC	604
5. El contrato-tipo ENAA	604
6. El contrato «llave en mano» de la EIC	604
7. El fenómeno de estandarización	604
8. Condiciones y características específicas de los contratos internacionales para las obras de construcción de ingeniería civil.	604
9. Características de los contratos internacionales de construcción en general.	604
10. Los contratos de construcción internacionales EPC-llave en mano.	604
11. Características específicas de los contratos «llave en mano».	605
12. Diferenciación de otras figuras afines.	605
13. Contenido de los contratos internacionales de construcción «llave en mano».	605
Elementos de internacionalidad potencialmente problemáticos: divisa, ley aplicable.	605
Transmisión de riesgos: precio, plazo, calidad.	605
Fijación del precio.	605
14. Obligaciones de las partes, cliente y contratista.	605
Fase de preparación del contrato.	605
Fase de ejecución del contrato.	605
15. Incidentes en la ejecución del contrato.	605
Las «variations clauses»	605
Las cláusulas de hardship	605
Las cláusulas de fuerza mayor	605
16. Inspecciones y recepción de las obras.	605
17. Resolución de litigios.	605
Resolución no jurisdiccional de litigios. El arbitraje.	605
Peritaje técnico internacional.	605
Derecho designado por la voluntad de las partes.	605
Determinación del Derecho aplicable en ausencia de designación.	605
<b>TALLER DE TRABAJO</b>	<b>607</b>
Fiscalidad en la ejecución de un parque eólico 'llave en mano'.	607
<b>PARTE SÉPTIMA</b>	<b>615</b>
<b>Formularios de contratos EPC.</b>	<b>615</b>
<b>1. Condiciones de Contratación para Proyectos EPC / Llave en mano</b>	<b>616</b>
a. Carta de oferta	616
b. Acuerdo contractual	618
c. Condiciones generales de contratación de contrato llave en mano (EPC - Engineering, Procurement and Construction)	620
Las Condiciones Generales y las Condiciones Particulares forman conjuntamente las Condiciones del Modelo de Contrato Llave en Mano, que rigen los derechos y obligaciones de las Partes.	620
Disposiciones Generales	621
El Cliente	621
Organización del Cliente	621



El Contratista _____	621
Proyecto _____	621
Personal y Mano de Obra _____	621
Instalaciones, Materiales y Ejecución _____	621
Comienzo, retrasos y suspensión _____	621
Pruebas de Terminación _____	621
Recepción por el Cliente _____	621
Responsabilidad por Defectos _____	621
Pruebas finales _____	621
Cambios y Ajustes _____	621
Precio Contractual y Pago _____	621
Resolución del Contrato por el Cliente _____	621
Suspensión y Resolución del Contrato por el Contratista Riesgos y Responsabilidades _____	621
Seguros _____	621
Fuerza Mayor _____	621
Reclamaciones, Discrepancias y Arbitraje _____	621
<b>2. Modelo de contrato EPC _____</b>	<b>635</b>
<b>1. OBJETIVO DEL CONTRATO _____</b>	<b>635</b>
1.1 FINALIDAD _____	635
1.2 OBJETO DEL CONTRATO _____	635
<b>2. REPRESENTANTES _____</b>	<b>635</b>
<b>3. ASISTENTES PARA EL CONTRATO _____</b>	<b>636</b>
<b>4. ANALISIS Y ACTUACIONES DEL CONTRATISTA _____</b>	<b>636</b>
4.1 SITUACIÓN DE PARTIDA (Baseline) _____	637
4.2 PRONÓSTICO DE AHORRO _____	638
4.3 ESTRUCTURA DE LA INVERSIÓN TOTAL/ CALENDARIO _____	638
4.4 IMPLEMENTACIÓN _____	638
4.5 GARANTÍA DE AHORRO _____	638
4.6 VERIFICACION DE AHORROS (ACEPTACIÓN FORMAL) _____	638
4.7 MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES _____	639
<b>5. OBLIGACIONES DEL CLIENTE _____</b>	<b>639</b>
<b>6. REMUNERACIÓN DEL CONTRATISTA Y FINANCIACIÓN _____</b>	<b>639</b>
6-1 FINANCIADO POR EL CLIENTE _____	640
6.2 MODULO COMPRAVENTA _____	640
6.3 INCUMPLIMIENTO DE LOS AHORROS GARANTIZADOS _____	640
6.4 SERVICIO Y MANTENIMIENTO _____	640
<b>7. APROPIACIÓN, TRANSFERENCIA DE RIESGO Y DE PROPIEDAD _____</b>	<b>641</b>
7.1 APROPIACIÓN _____	641
7.2 TRANSFERENCIA DE RIESGO _____	641
7.3 TRANSFERENCIA DE PROPIEDAD _____	641
<b>8. COMIENZO Y FINALIZACION DEL CONTRATO _____</b>	<b>641</b>
8.1 COMIENZO DEL CONTRATO _____	641
8.2 FINALIZACIÓN DEL CONTRATO _____	641
<b>9. RESPONSABILIDAD _____</b>	<b>642</b>
<b>10. SEGURO DEL CONTRATISTA (opcional) _____</b>	<b>642</b>
<b>11. FINALIZACIÓN DE ACTIVIDAD Y FINALIZACIÓN DEL CONTRATO _____</b>	<b>642</b>
11.1 FINALIZACIÓN ORDINARIA _____	642
11.2 FINALIZACIÓN EXTRAORDINARIA POR RAZONES DE PESO _____	643
11.3 FORMA ESCRITA _____	643
<b>12. OTROS SEGUROS _____</b>	<b>643</b>
<b>13. CONFIDENCIALIDAD _____</b>	<b>643</b>
13.1 OBLIGACIONES DE CONFIDENCIALIDAD. _____	643





13.2 USO ÚNICO.	643
13.3 DEFINICIÓN DE INFORMACIÓN CONFIDENCIAL.	644
<b>14 JURISDICCIÓN, ESTATUS LEGAL</b>	<b>644</b>
<b>15. REGLAMENTO FINAL</b>	<b>644</b>
15.1 INEFECTIVIDAD PARCIAL	644
15.2 CLAUSULA DE SALVACIÓN	644
15.3 PUBLICACION	644
15.4 ACUERDOS ADICIONALES	644
<b>16. CONTENIDO DEL CONTRATO</b>	<b>644</b>
Anexo 1	645
Anexo 2. Plan de Pago	645
Anexo 3. Limitación de Autorización	645
<b>3. Modelo de Contrato EPC internacional. Sudamérica.</b>	<b>661</b>
CONTRATO FEED-EPC	662
FEED (Front End Engineering Design)	662
1. CONDICIONES DEL CONTRATO	662
1.1. Definiciones	662
1.2. Interpretación	662
1.3. Comunicaciones	662
1.4. Legislación	662
1.4.1. Idioma	662
1.5. Prioridad de documentos	662
1.6. No usado	662
1.7. Cesión	662
1.8. Cuidado y Provisión de Documentos	662
1.9. Confidencialidad	662
1.10. Utilización de los Documentos del CONTRATISTA por parte del EMPLEADOR	662
1.11. Utilización de los Documentos del EMPLEADOR por parte del CONTRATISTA	662
1.12. Cumplimiento del Contrato	662
1.13. Cumplimiento de la Legislación y Autorizaciones	662
1.14. Responsabilidad Solidaria	662
1.15. Garantía de la Empresa Matriz	662
1.16. Requisitos de los Financiadores	662
1.17. Documentos del Proyecto	662
1.18. Trabajos Previos	662
1.19. No Renuncia y Conservación de Recursos	662
1.20. Carácter vinculante del Contrato	662
1.21. Acuerdo Total	662
1.22. Modificaciones	662
1.23. Divisibilidad	662
1.24. Gastos de Negociación	662
1.25. Ejemplares	662
1.26. CONTRATISTA Independiente	662
1.27. Planes de Ejecución del Proyecto	662
2. EL EMPLEADOR	662
2.1. Derecho de Acceso al Sitio	662
2.2. Asistencia por parte del EMPLEADOR	662
2.3. Personal del EMPLEADOR	662
2.4. (No usado)	662
2.5. (No usado)	662
2.6. Asistencia en la Construcción	662
2.7. Obligaciones del EMPLEADOR para las Pruebas y Comisionamiento	662
2.8. Alcance del Suministro del EMPLEADOR	662
3. ADMINISTRACIÓN DEL EMPLEADOR	662
3.1. Representantes del EMPLEADOR	662
3.2. Personal Adicional del EMPLEADOR	662
3.3. Personas Delegadas	662



3.4. Instrucciones	662
3.5. Determinaciones	663
4. EL CONTRATISTA	663
4.1. Obligaciones Generales del CONTRATISTA	663
4.2. Fianzas	663
4.3. Representante del CONTRATISTA	663
4.4. Subcontratistas	663
4.5. Subcontratistas Designados	663
4.6. Cooperación	663
4.7. Distribución	663
4.8. Procedimientos de Seguridad	663
4.9. Control de Calidad	663
4.10. Información Técnica, Información del Sitio y Riesgos que Afecten la Ejecución	663
4.11. Suficiencia del Precio del Contrato y Plazo para la Culminación	663
4.12. Dificultades Imprevisibles, Condiciones del Sitio e Instalaciones Existentes	663
4.13. Información Técnica del Licenciante	663
4.14. Derechos de Paso e instalaciones	663
4.15. Compromiso de Evitar Interferencia	663
4.16. Ruta de Acceso	663
4.17. Transporte de Bienes	663
4.18. Equipos del CONTRATISTA	663
4.19. Protección del Medio Ambiente	663
4.20. Electricidad, Agua y Gas	663
4.21. Materiales y Repuestos proporcionados por el EMPLEADOR	663
4.22. Informes de Avance	663
4.23. Seguridad del Sitio	663
4.24. Operaciones del CONTRATISTA en el Sitio	663
4.25. Fósiles	663
5. DISEÑO	663
5.1. Obligaciones Generales de Diseño	663
5.2. Documentos del CONTRATISTA	663
5.3. Obligaciones del CONTRATISTA	663
5.4. Estándares Técnicos y Reglamentos	663
5.5. Capacitación	663
5.6. Documentos Conforme a Trabajo	663
5.7. Manuales de Funcionamiento y Mantenimiento	663
5.8. Error en el Diseño	663
6. PERSONAL Y MANO DE OBRA	663
6.1. Contratación de Personal y Mano de Obra	663
6.2. Remuneraciones y Condiciones de Mano de Obra	663
6.3. Personas al Servicio de Otros	663
6.4. Legislación Laboral	663
6.5. Horas Laborables	663
6.6. Instalaciones y Facilidades para el Personal	663
6.7. Salud y Seguridad	663
6.8. Superintendencia del CONTRATISTA	664
6.9. Personal del CONTRATISTA	664
6.10. Equipos del CONTRATISTA	664
6.11. Conducta Inapropiada	664
7. PLANTA, MATERIALES Y MANO DE OBRA	664
7.1. Manera de Ejecución	664
7.2. Muestras	664
7.3. Inspección	664
7.4. Pruebas	664
7.5. Rechazo	664
7.6. Medidas Correctivas	664
7.7. Propiedad de la Planta y Materiales	664
7.8. Regalías	664
7.9. Gravámenes	664
7.10. Equipos del CONTRATISTA	664



7.11. Materiales Peligrosos _____	664
7.12. Repuestos y Consumibles _____	664
7.13. Permisos de Importación y Licencias _____	664
8. INICIO, RETRASOS Y SUSPENSIÓN _____	664
8.1. Inicio de los Trabajos _____	664
8.2. Plazo para el Listo para Arranque y Recepción _____	664
8.3. Programa _____	664
8.4. Ampliación del Plazo para la Culminación _____	664
8.5. Reclamos por Ampliación de Plazo para la Culminación _____	664
8.6. Retrasos Causados por Autoridades _____	664
8.7. Ritmo de Avance _____	664
8.7.A Aceleración _____	664
8.8. Penalidad por Retrasos _____	664
8.9. Suspensión de los Trabajos _____	664
8.10. Consecuencias de la Suspensión _____	664
8.11. Pago por concepto de Planta y Materiales en caso de Suspensión _____	664
8.12. Suspensión Prolongada _____	664
8.13. Reanudación del Trabajo _____	664
8A PRECOMISIONAMIENTO Y LISTO PARA ARRANQUE. _____	664
8A.1 Desarrollo de los Procedimientos Detallados de Pruebas _____	664
8A.2 Culminación Mecánica - Pre Comisionamiento _____	664
8A.3 Listo para Arranque _____	664
8B. GARANTÍAS DE RENDIMIENTO _____	664
85.1 Garantías de Rendimiento _____	664
9. COMISIONAMIENTO Y PRUEBAS DE GARANTÍA _____	664
9.1. Comisionamiento _____	664
9.2. Pruebas de Garantía _____	664
9.3. Pruebas Diferidas _____	664
9.4. Reevaluación y Penalidad por Inejecución _____	665
9.5. Evaluación de los Resultados de las Pruebas de Garantía _____	665
9.6. (No utilizada) _____	665
9.7. Interferencia con las Pruebas de Garantía _____	665
10. RECEPCIÓN _____	665
10.1. Certificado de Recepción _____	665
10.2. Recepción _____	665
10.3. Acceso para el CONTRATISTA luego de la Recepción _____	665
11. RESPONSABILIDAD POR DEFECTOS _____	665
11.1. Culminación de Trabajo Pendiente y Subsanación de Defectos _____	665
11.2. Costo de la Subsanación de Defectos _____	665
11.3. Ampliación del Período de Garantía de Buen Rendimiento _____	665
11.4. Incumplimiento de la Subsanación de Defectos _____	665
11.5. Eliminación del Trabajo Defectuoso _____	665
11.6. Pruebas Adicionales _____	665
11.7. (No usado) _____	665
11.8. Investigación del CONTRATISTA _____	665
11.9. Certificado de Aceptación Final _____	665
11.10. Obligaciones no Satisfechas y Responsabilidades no Liberadas _____	665
11.11. Remoción y Limpieza del Sitio _____	665
12. OBJETIVO DEL PROYECTO _____	665
13. VARIACIONES Y AJUSTES _____	665
13.1. Derecho a Variar _____	665
13.2. Ingeniería de Valor _____	665
13.3. Procedimiento de Variación _____	665
13.4. (No utilizada) _____	665
13.5. (No utilizada) _____	665
13.6. Jornada de Trabajo _____	665
13.7. Ajustes por Cambios en la Legislación _____	665
14. PRECIO DEL CONTRATO Y PAGO _____	665
14.1. Precio del Contrato _____	665
14.2. Adelanto _____	665



14.3. Solicitud de Pagos Provisionales _____	665
14.4. Flujo de Caja _____	665
14.5. Planta y Materiales destinados para los Trabajos _____	665
14.6. Pagos Provisionales _____	665
14.7. Cronograma de Pagos _____	665
14.8. Pago o Certificación Retrasados _____	665
14.9. No usada _____	665
14.10. Declaración al momento de la Culminación _____	665
14.11. Solicitud de Pago Final _____	665
14.12. Liberación _____	665
14.13. Pago Final _____	665
14.14. Cese de la Responsabilidad del EMPLEADOR _____	666
14.15. Moneda de Pago _____	666
14.16. Requisitos ECA _____	666
14.17. Reclamos por Pagos Adicionales _____	666
15. RESOLUCIÓN POR PARTE DEL EMPLEADOR _____	666
15.1. Aviso de Subsanación _____	666
15.2. Resolución por parte del EMPLEADOR _____	666
15.3. Valoración en la Fecha de Resolución _____	666
15.4. Pago después de la Resolución _____	666
15.5. Incumplimiento con las Pruebas de Garantía en la Fecha Límite de _____	666
15.6. Derecho del EMPLEADOR de Resolver el Contrato _____	666
16. SUSPENSIÓN Y RESOLUCIÓN POR PARTE DEL CONTRATISTA _____	666
16.1. Derecho del CONTRATISTA a Suspender los Trabajos _____	666
16.2. Resolución por parte del CONTRATISTA _____	666
16.3. Cese de los Trabajos y Retiro de los Equipos del CONTRATISTA _____	666
16.4. Pago al momento de la Resolución _____	666
16.5. Derechos de Resolución Exclusivos _____	666
17. RIESGO Y RESPONSABILIDAD _____	666
17.1. Indemnizaciones _____	666
17.2. Cuidado de las Trabajos por parte del CONTRATISTA _____	666
17.3. Riesgos del EMPLEADOR _____	666
17.4. Consecuencias de los Riesgos del EMPLEADOR _____	666
17.5. Derechos de Propiedad Intelectual e Industrial _____	666
17.6. Limitación de Responsabilidad _____	666
18. SEGUROS _____	666
18.1. Seguros del EMPLEADOR _____	666
18.2. Seguros del CONTRATISTA _____	666
18.3. Beneficiario del Seguro _____	666
18.4. Seguros para el Personal del CONTRATISTA _____	666
18.5. Requisitos de Declaración _____	666
18.6. Alteraciones de los Seguros _____	666
18.7. Asistencia de Reclamos _____	666
18.8. Subsistencia de Responsabilidades Subyacentes _____	666
18.9. Incumplimiento con Asegurar _____	666
18.10. Indemnidad por Invalidación _____	666
18.11. Idioma _____	666
19. FUERZA MAYOR _____	666
19.1. Definición de Fuerza Mayor _____	666
19.2. Notificación de Fuerza Mayor _____	666
19.3. Obligación de Minimizar el Retraso _____	666
19.4. Consecuencias de Fuerza Mayor _____	666
19.5. Fuerza Mayor que afecte al Subcontratista _____	666
19.6. Resolución Opcional, Pago y Liberación _____	666
19.7. Aplicación _____	666
20. RECLAMOS, CONTROVERSIAS Y ARBITRAJE _____	667
20.1. Reclamos por parte del CONTRATISTA _____	667
20.2. Conciliación _____	667
20.3. Resolución de Expertos _____	667
20.4. Arbitraje _____	667



20.5. Controversias de Múltiples Partes	667
20.6. Obligaciones Subsistentes	667
ANEXOS	667
ANEXO 1 DEFINICIONES.	667
ANEXO 2 ESPECIFICACIONES GENERALES DE LOS TRABAJOS A REALIZAR.	667
ANEXO 3 No USADO	667
ANEXO 4 HITOS DEL PROYECTO Y PAGOS AL CULMINAR CADA HITO DEL PROYECTO	667
ANEXO 5 PRECIOS Y PAGOS	667
ANEXO 6 No USADO	667
ANEXO 7 FIANZAS Y GARANTÍAS DE EJECUCIÓN	667
ANEXO 8 PENALIDADES POR RETRASOS.	667
ANEXO 9 GARANTÍAS DE RENDIMIENTO Y PRUEBAS DE GARANTÍA.	667
ANEXO 10 PENALIDADES POR INEJECUCIÓN	667
ANEXO 11 SEGUROS	667
ANEXO 12 INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL EMPLEADOR	667
ANEXO 13 CONTRATO COLATERAL DEL SUBCONTRATISTA	667
ANEXO 14 No USADO.	667
ANEXO 15 SUBCONTRATISTAS DESIGNADOS.	667
ANEXO 16 RESPUESTOS & CONSUMIBLES	667
ANEXO 17 No USADO.	667
ANEXO 18 REQUISITOS DE PRINCIPIOS DEL ECUADOR	667
ANEXO 19 AUTORIZACIONES.	667
ANEXO 20 INFORMACIÓN CONFIABLE.	667
ANEXO 21 CRITERIOS DE MATERIA PRIMA	667
ANEXO 22 CONTRATISTA DE TRABAJOS ASOCIADOS.	667
ANEXO 23 DOCUMENTOS DEL PROYECTO	667
ANEXO 24 No USADO.	667
ANEXO 25 PROGRAMA SUMARIO NIVEL 1.	667
ANEXO 26 LISTA DE PROVEEDORES.	667
ANEXO 27 LIMITES DE ALCANCE Y EXCLUSIONES.	667
ANEXO 28 INTEGRACIÓN DEL PMRT	667

<b>4. Contrato General de Obra – Modalidad EPC</b>	<b>805</b>
ANTECEDENTES	805
PRIMERO: Propiedad Del Cliente	805
SEGUNDO: Actividad Del Contratista.	805
CONDICIONES GENERALES	805
TERCERO: Especificación del Servicio.	805
CUARTO: Modalidad del Contrato.	805
QUINTO: Responsabilidad del Contratista por la Ingeniería	805
SEXTO: Responsabilidad del Contratista por la Procura o Adquisición	805
SÉPTIMO: Responsabilidad del Contratista por la Construcción o Instalación	Entrada
en vigencia o Fecha de Suscripción	805
NOVENO: Normatividad Técnica	805
DÉCIMO: Definición y Alcance de las Proformas	805
UNDÉCIMO: Alcances de la Ingeniería del Detalle	805
DUODÉCIMO: Cambios no permitidos en las Proformas	805
DECIMOTERCERO: Cambios permitidos en las Proformas	805
DECIMOCUARTO: Precio Total del Contrato	805
DECIMOQUINTO: Modalidad del Precio Pactado.	805
DECIMOSEXTO: Obligaciones Del Contratista por la modalidad del Precio Pactado	805
DECIMOSÉPTIMO: Obligaciones Del Cliente por la modalidad del Precio Pactado	805
DECIMOÓCTAVO: Orden de Compra o de Servicios	805
DECIMONOVENO: Ajustes al precio por cambios económicos o legales.	805
VIGÉSIMO: Reserva de dominio	805
VIGÉSIMO PRIMERO: Garantías por el primer pago y por el fiel cumplimiento	VIGÉSIMO
SEGUNDO: Pagos posteriores	805
VIGÉSIMO TERCERO: Cómputo de los plazos	806
VIGÉSIMO CUARTO: Obras de menor cuantía	806
VIGÉSIMO QUINTO: Condiciones para las obras de menor cuantía	806



DEL PRECIO Y LA FORMA DE PAGO	806
VIGÉSIMO SEXTO: Del alcance del precio	806
VIGÉSIMO SÉPTIMO: Precio Total del Contrato	806
VIGÉSIMO OCTAVO: Modalidad por pronto pago	806
VIGÉSIMO NOVENO: Alcances de la modalidad por pronto pago	806
TRIGÉSIMO: Métodos de Pago	806
TRIGÉSIMO PRIMERO: Abonos en otras monedas	806
TRIGÉSIMO SEGUNDO: Registro de la fecha de pago	806
ADICIONALES Y DEDUCCIONES	806
TRIGÉSIMO TERCERO: Adicionales por vicios ocultos en el terreno o en la estructura	806
TRIGÉSIMO CUARTO: Adicionales por solicitud del cliente	806
TRIGÉSIMO QUINTO: Adicionales por labores previas o complementarias	806
TRIGÉSIMO SEXTO: Adicionales por alteraciones del entorno	806
TRIGÉSIMO SÉPTIMO: Adicionales por Diseño de Ingeniería y Arquitectura	806
TRIGÉSIMO OCTAVO: Gestión y aceptación de adicionales	806
TRIGÉSIMO NOVENO: Deduciones	806
CUADRAGÉSIMO: Obras previas, complementarias o nuevas	806
DE LOS PAGOS	806
CUADRAGÉSIMO PRIMERO: Cálculo del monto de los pagos	806
CUADRAGÉSIMO SEGUNDO: Monto del Primer Pago	806
CUADRAGÉSIMO TERCERO: Fecha del primer pago.	806
CUADRAGÉSIMO CUARTO: Lucro cesante por el primer pago no realizado	806
CUADRAGÉSIMO QUINTO: Cronograma de Pagos Posteriores	807
CUADRAGÉSIMO SEXTO: Condiciones y Plazos para los Pagos Posteriores	807
CUADRAGÉSIMO SÉPTIMO: Condiciones para el pago de obras de menor cuantía	807
CUADRAGÉSIMO OCTAVO: Condiciones generales para el pago de adicionales.	807
CUADRAGÉSIMO NOVENO: Condiciones para el pago de adicionales mayores	807
QUINCUAGÉSIMO: Condiciones y Plazos para el último pago de cada proforma o del total del contrato	807
QUINCUAGÉSIMO PRIMERO: Pago de adicionales	807
QUINCUAGÉSIMO SEGUNDO: Pago de detracciones.	807
GARANTÍA POR EL PRIMER PAGO	807
QUINCUAGÉSIMO TERCERO: Garantía en productos por el primer pago.	807
QUINCUAGÉSIMO CUARTO: Plazo de entrega de productos	807
QUINCUAGÉSIMO QUINTO: Garantía mediante título valor por el primer pago	807
QUINCUAGÉSIMO SEXTO: Renovación del título valor	807
QUINCUAGÉSIMO SÉPTIMO: Plazo de entrega de productos garantizados por título valor	807
QUINCUAGÉSIMO OCTAVO: Obligaciones Del Cliente sobre el título valor	807
QUINCUAGÉSIMO NOVENO: Garantías por pronto pago	807
SEXAGÉSIMO: Fondo de Garantía de Fiel Cumplimiento	807
SEXAGÉSIMO PRIMERO: Uso del Fondo de Garantía por Fiel Cumplimiento	807
SEXAGÉSIMO SEGUNDO: Condiciones para retener el Fondo de Garantía	807
SEXAGÉSIMO TERCERO: Fondo de Garantía de pagos por adicionales	807
SEXAGÉSIMO CUARTO: Devolución del fondo de garantía por fiel cumplimiento	807
DE LOS PLAZOS DE EJECUCIÓN	807
SEXAGÉSIMO QUINTO: Jornada de labor y trabajo nocturno	807
SEXAGÉSIMO SEXTO: Jornada de labor atípica	808
SEXAGÉSIMO SÉPTIMO: Días hábiles	808
SEXAGÉSIMO OCTAVO: Actividades preparatorias	808
SEXAGÉSIMO NOVENO: Plazos preparatorios para sistemas	808
SEPTUAGÉSIMO: Plazos preparatorios para sistemas	808
SEPTUAGÉSIMO PRIMERO: Plazos preparatorios para equipamiento	808
SEPTUAGÉSIMO SEGUNDO: Plazos preparatorios para tratamiento	808
SEPTUAGÉSIMO TERCERO: Plazos preparatorios para automatización y control de motores	808
SEPTUAGÉSIMO CUARTO: Plazos preparatorios para sistemas de extinción de incendios	808
SEPTUAGÉSIMO QUINTO: Plazos preparatorios para	808
SEPTUAGÉSIMO SEXTO: Plazos preparatorios para obras civiles y revestimientos	808
SEPTUAGÉSIMO SÉPTIMO: Plazos preparatorios en obras fuera	808
SEPTUAGÉSIMO OCTAVO: Visita Previa	808
SEPTUAGÉSIMO NOVENO: Consideraciones para el inicio de obra	808



OCTOGÉSIMO: Fecha efectiva de Inicio de Obra	808
OCTOGÉSIMO PRIMERO: Plazo de ejecución	808
OCTOGÉSIMO SEGUNDO: Etapas de ejecución de la obra	808
OCTOGÉSIMO TERCERO: Ejecución de trabajos con consideraciones especiales	808
OCTOGÉSIMO CUARTO: Compromiso de Entrega	808
DE LA EJECUCIÓN	808
OCTOGÉSIMO QUINTO: Subcontratistas	808
OCTOGÉSIMO SEXTO: Seguridad en el trabajo	808
OCTOGÉSIMO SÉPTIMO: Limpieza del área de trabajo	808
OCTOGÉSIMO OCTAVO: Horario de ingreso y salida de personal Del Contratista	809
OCTOGÉSIMO NOVENO: Órdenes emitidas por El Cliente	809
NONAGÉSIMO: Ingreso de productos listados como partidas	809
NONAGÉSIMO PRIMERO: Custodia de Productos	809
NONAGÉSIMO SEGUNDO: Ingreso de materiales no listados como partidas	809
NONAGÉSIMO TERCERO: Ingreso y Retiro de herramientas, sobrantes y material excedente	809
NONAGÉSIMO CUARTO: Área de almacén	809
FUERZA MAYOR Y CASOS FORTUITOS	809
NONAGÉSIMO QUINTO: Causas de fuerza mayor	809
NONAGÉSIMO SEXTO: Casos fortuitos	809
NONAGÉSIMO SÉPTIMO: Responsabilidad del Contratista frente a un acto de fuerza mayor o caso fortuito	809
NONAGÉSIMO OCTAVO: Responsabilidad Del Cliente frente a un acto de fuerza mayor o caso fortuito	809
NONAGÉSIMO NOVENO: Procedimiento para notificar causas de fuerza mayor o casos fortuitos	809
PRÓRROGAS	809
CENTÉSIMO: Prórrogas de responsabilidad DEL CLIENTE	809
CENTÉSIMO PRIMERO: Otro tipo de Prórrogas	809
CENTÉSIMO SEGUNDO: Condiciones generales para las prórrogas	809
ENTREGA Y RECEPCIÓN DE OBRA	809
CENTÉSIMO TERCERO: Pruebas previas	809
CENTÉSIMO CUARTO: Fin del plazo para entrega de obra	809
CENTÉSIMO QUINTO: Condiciones técnicas para entrega de obra.	809
CENTÉSIMO SEXTO: Día de entrega de obra	809
OBSERVACIONES	809
CENTÉSIMO SÉPTIMO: Reporte de observaciones	810
CENTÉSIMO OCTAVO: Plazo y levantamiento de observaciones	810
OTRAS OBLIGACIONES DE LAS PARTES	810
CENTÉSIMO NOVENO: Otras Obligaciones Del Contratista.	810
CENTÉSIMO DÉCIMO: Otras obligaciones Del Cliente.	810
PERSONAS RESPONSABLES	810
CENTÉSIMO UNDÉCIMO: Responsables de parte del cliente.	810
DOCUMENTACIÓN Y COMUNICACIONES	810
CENTÉSIMO DUODÉCIMO: Documentos contables	810
CENTÉSIMO DECIMOTERCERO: Cronograma de obra	810
CENTÉSIMO DECIMOCUARTO: Documentos de obra	810
CENTÉSIMO DECIMOQUINTO: Medios electrónicos	810
CENTÉSIMO DECIMOSEXTO: Otros documentos	810
CAUSALES DE RESOLUCIÓN	810
CENTÉSIMO DECIMOSÉPTIMO: Causales imputables Al Contratista.	810
CENTÉSIMO DECIMOCTAVO: Causas Imputables Al Cliente.	810
CENTÉSIMO DECIMONOVENO: Procedimiento para notificar causales de resolución de contrato	810
CENTÉSIMO VIGÉSIMO: Plazo para responder por imputaciones para resolución de contrato	810
CENTÉSIMO VIGÉSIMO PRIMERO: Constatación Física	810
PENALIDADES	810
CENTÉSIMO VIGÉSIMO SEGUNDO: Condiciones generales sobre penalidades	810
CENTÉSIMO VIGÉSIMO TERCERO: Penalidades por incumplimiento de parte	810
CENTÉSIMO VIGÉSIMO CUARTO: Penalidades por incumplimiento de parte Del Contratista	810
GARANTÍA DE OBRA	810
CENTÉSIMO VIGÉSIMO QUINTO: Causas principales de fallas de productos o servicios	811



CENTÉSIMO VIGÉSIMO SEXTO: Garantía por el diseño de ingeniería. _____	811
CENTÉSIMO VIGÉSIMO SÉPTIMO: Garantía por el producto _____	811
CENTÉSIMO VIGÉSIMO OCTAVO: Garantía por la instalación o construcción _____	811
CENTÉSIMO VIGÉSIMO NOVENO: Garantía por la protección del producto o sistema _____	811
CENTÉSIMO TRIGÉSIMO: Exclusiones de la garantía por causas relativas a la operación del Producto o Sistema _____	811
CENTÉSIMO TRIGÉSIMO PRIMERO: Exclusiones de la garantía por causas relativas al mantenimiento _____	811
CENTÉSIMO TRIGÉSIMO SEGUNDO: Exclusiones de la garantía por otras causas _____	811
CENTÉSIMO TRIGÉSIMO TERCERO: Garantía por el primer año. _____	811
DISPOSICIONES FINALES _____	811
CENTÉSIMO TRIGÉSIMO CUARTO: Exención de Responsabilidad _____	811
CENTÉSIMO TRIGÉSIMO QUINTO: Domicilio de las partes. _____	811
CENTÉSIMO TRIGÉSIMO SEXTO: Confidencialidad. _____	811
CENTÉSIMO TRIGÉSIMO SÉPTIMO: Solución de controversias _____	811
CENTÉSIMO TRIGÉSIMO OCTAVO: Arbitraje _____	811
CENTÉSIMO TRIGÉSIMO NOVENO: Referencias legales _____	811





## ¿QUÉ APRENDERÁ?



- **Contrato llave en mano EPC de parques eólicos.**



## Introducción



La ejecución de toda la obra civil y eléctrica necesaria para poner en marcha todos estos parques eólicos y solares en España va a generar un impacto económico muy positivo en la industria al asegurarse trabajo de construcción en abundancia para prácticamente los dos próximos años. Esta abundancia en la demanda puede, sin embargo, generar restricciones en la contratación de los servicios, por indisponibilidad, falta de plazos y materiales que puede redundar en calidades bajas y precios inflados.

Otros riesgos habituales que deben supervisarse son los estudios geotécnicos básicos e insuficientes para las características del proyecto, el diseño incompleto o inadecuado, los plazos de ejecución no viables (que no contemplan con suficiente realismo contingencias derivadas de la meteorología, fallos de suministro, retrasos administrativos, afecciones no contempladas, etc.).

Se recomienda utilizar el "contrato llave en mano, a precio alzado y cerrado" y asegurar que se cuente con ingenieros civiles con gran experiencia en procesos de construcción tanto en eólica como fotovoltaica.

Los contratos conforman una de las partes más críticas dentro de la definición del proyecto. Las precipitaciones por cerrar las redacciones y empezar a ejecutar van a generar innumerables riesgos abiertos que no tienen otra solución que la revisión en profundidad de todos los aspectos técnicos contractuales que, o bien pueden suponer un riesgo para el proyecto, o no son práctica habitual en la industria.

El análisis de garantías se convierte en uno de los puntos fundamentales. Hay que poner énfasis en la comprobación de que las garantías y sus penalizaciones asociadas son suficientes para cubrir posibles lucros cesantes del proyecto y la correcta integración de la sensibilidad en el modelo financiero.

Los retrasos son otro punto clave. Es necesario un análisis detallado de la coherencia entre contratos a nivel de alcance, cronograma y responsabilidades y penalizaciones con clara definición de la matriz de responsabilidades y sus riesgos asociados.



El contrato cobra también especial relevancia al obtener financiación. Actualmente sin modelo "Full-Service" por parte del tecnólogo parece inviable acceder a financiación. En este punto la negociación del contrato debe poner énfasis no solo en la disponibilidad sino en cómo se gestionan los grandes correctivos, caracterizar la fuerza mayor, y acotar tiempos de respuesta y asegurar que el modelo de explotación maximiza el retorno de la inversión.



## PARTE PRIMERA

*Introducción a la energía eólica.*

### Capítulo 1. Energía Eólica.



#### 1. ¿Qué es la energía eólica?