



GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

TRABAJO FIN DE GRADO

2015/2016

*DISEÑO MECÁNICO DE LOS ELEMENTOS DE
TRANSMISIÓN DE UN AEROGENERADOR DE 1,3
MW*

DOCUMENTO 5: PLIEGO DE CONDICIONES

DATOS DE LA ALUMNA O DEL ALUMNO

NOMBRE: AITOR

APELLIDOS: FUENTE ARES

FDO.:

FECHA:11-04-2016

DATOS DEL DIRECTOR O DE LA DIRECTORA

NOMBRE: ERIK

APELLIDOS: MACHO MIER

DEPARTAMENTO: INGENIERÍA MECÁNICA

FDO.:

FECHA:11-04-2016

ÍNDICE

5.1.- OBJETO DEL PLIEGO	1
5.2.- CONDICIONES GENERALES.....	1
5.2.1.- Normativa general	1
5.2.2.- Normativa para instalaciones de energía eólica.....	2
5.2.3.- Normativa para el diseño estructural del aerogenerador	7
5.3.- CONDICIONES TÉCNICAS.....	7
5.3.1.- Materiales	7
5.3.2.- Maquinaria y equipos	13
5.3.3.- Tolerancias permisibles	14
5.3.4.- Montaje	16
5.3.5.- Pintado	17
5.3.6.- Lubricación.....	18
5.3.7.- Puesta en marcha	18
5.3.8.- Monitorización del sistema.....	19
5.3.9.- Mantenimiento	19
5.4.- CONDICIONES FACULTATIVAS	21
5.4.1.- Recepción y pruebas de los materiales	21
5.4.2.- Dirección durante la realización de la obra	23
5.4.3.- Modificaciones en la ejecución de la obra.....	24
5.4.4.- Obras defectuosas	25
5.4.5.- Recepción de la instalación	25
5.4.6.- Utilización, Mantenimiento y Conservación	26
5.5.- CONDICIONES LEGALES	26
5.5.1.- Formalización del contrato	26
5.5.2.- Rescisión del contrato.....	27
5.5.3.- Garantías	28
5.5.4.- Litigios.....	31
5.5.5.- Seguro	32
5.5.6.- Contrato entre el propietario de la instalación y compañía de distribución	32
5.6.- CONDICIONES ECONÓMICAS	36
5.6.1.- Generalidades	36
5.6.2.- Mediciones.....	36

5.6.3.- Valoraciones	36
5.6.4.- Forma de pago	37
5.6.5.- Plazos de entrega	38
5.6.6.- Sanciones	38
5.6.7.- Penalizaciones.....	38
5.6.8.- Liquidación de la obra	40

5.1.- OBJETO DEL PLIEGO

El pliego de condiciones es un documento destinado a determinar los requisitos a los que hay que ajustarse al efectuar la construcción, montaje, funcionamiento y mantenimiento del aerogenerador. Estas condiciones son de tipo técnico, legal, facultativo y económico. Además, el presente pliego de condiciones, regirá totalmente en todos los aspectos que el mismo abarca: diseño, ejecución de obra, medición, valoración, régimen administrativo, etc.

En caso de dudas u omisiones entre diferentes documentos, el pliego de condiciones es el más importante de todos, es decir, en caso de discrepancia con otros es el que tiene prioridad.

5.2.- CONDICIONES GENERALES

Un aerogenerador conectado a la red es aquella la máquina que aprovecha la fuerza del viento para generar electricidad. Para ello la turbina eólica utiliza un generador asíncrono trifásico (de jaula bobinada), también llamado generador de inducción, que genera la corriente alterna. Esta electricidad transformada a corriente alterna se inyecta a la red por medio de un contador que contabiliza los kWh que se entregan a la red de distribución.

5.2.1.- Normativa general

Todo el trabajo realizado y todos los materiales estarán de acuerdo, salvo que se indique lo contrario, con los códigos, normas y guías más recientes, que sean aplicables y que hayan sido editadas hasta la fecha de adjudicación, por las organizaciones siguientes: UNE, DIN e ISO. En caso de discrepancias con algunas de las condiciones impuestas, se atenderá a las más restrictivas.

Además de los códigos y normas indicados, los equipos incluidos en esta especificación cumplirán, en caso de haberlas, con las normas particulares que cada uno posea.

5.2.2.-Normativa para instalaciones de energía eólica

En todo caso es de aplicación toda la normativa estatal que afecte a instalaciones de energía eólica:

- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.

Publicado en: «BOE» núm. 126, de 26 de mayo de 2007, páginas 22846 a 22886 (41 págs.)

Sección: I. Disposiciones generales

Departamento: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

Referencia: BOE-A-2007-10556

Enlace BOE:

http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2007-10556

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

Publicado en: «BOE» núm. 310, de 27 de diciembre de 2013, páginas 105198 a 105294 (97 págs.)

Sección: I. Disposiciones generales

Departamento: Jefatura del Estado

Referencia: BOE-A-2013-13645

Enlace BOE:

http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2013-13645

- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

Publicado en: «BOE» núm. 140, de 10 de junio de 2014, páginas 43876 a 43978 (103 págs.)

Sección: I. Disposiciones generales

Departamento: Ministerio de Industria, Energía y Turismo

Referencia: BOE-A-2014-6123

Enlace BOE:

http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2014-6123

- Circular 6/2012, de 27 de septiembre, de la Comisión Nacional de Energía, que regula la gestión del sistema de garantía de origen de la electricidad procedente de fuentes de energía renovables y de cogeneración de alta eficiencia.

Publicado en: «BOE» núm. 262, de 31 de octubre de 2012, páginas 76643 a 76655 (13 págs.)

Sección: Disposiciones generales

Departamento: Ministerio de Industria, Energía y Turismo

Referencia: BOE-A-2012-13489

Enlace BOE:

http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2012-13489

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

Publicado en: «BOE» núm. 310, de 27 de diciembre de 2000, páginas 45988 a 46040 (53 págs.)

Sección: I. Disposiciones generales

Departamento: Ministerio de Economía

Referencia: BOE-A-2000-24019

Enlace BOE:

http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2000-24019

- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

Publicado en: «BOE» núm. 224, de 18 de septiembre de 2007, páginas 37860 a 37875 (16 págs.)

Sección: I. Disposiciones generales

Departamento: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

Referencia: BOE-A-2007-16478

Enlace BOE:

http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2007-16478

- Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

Publicado en: «BOE» núm. 288, de 1 de diciembre de 1982, páginas 33063 a 33065 (3 págs.)

Sección: I. Disposiciones generales

Departamento: Ministerio de Industria y Energía

Referencia: BOE-A-1982-31526

Enlace BOE:

http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-1982-31526

- Real Decreto 1074/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifican distintas disposiciones en el sector eléctrico.

Publicado en: «BOE» núm. 290, de 4 de diciembre de 2015, páginas 114973 a 114988 (16 págs.)

Sección: Disposiciones generales

Departamento: Ministerio de Industria, Energía y Turismo

Referencia: BOE-A-2015-13140

Enlace BOE:

http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2015-13140

- Orden de 12 de diciembre de 1983, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IET “Instalaciones de Electricidad: Centros de Transformación”.

Publicado en: «BOE» núm. 306, de 23 de diciembre de 1983, páginas 34336 a 34347 (12 págs.)

Sección: I. Disposiciones generales

Departamento: Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo

Referencia: BOE-A-1983-33717

Enlace BOE:

http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-1983-33717

- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Publicado en: «BOE» núm. 298, de 14 de diciembre de 1993, páginas 35159 a 35168 (10 págs.)

Sección: I. Disposiciones generales

Departamento: Ministerio de Industria y Energía

Referencia: BOE-A-1993-29581

Enlace BOE:

http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-1993-29581

- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Publicado en: «BOE» núm. 148, de 21 de junio de 2001, páginas 21970 a 21977 (8 págs.)

Sección: I. Disposiciones generales

Departamento: Ministerio de la Presidencia

Referencia: BOE-A-2001-11881

Enlace BOE:

http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2001-11881

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Publicado en: «BOE» núm. 97, de 23 de abril de 1997, páginas 12911 a 12918 (8 págs.)

Sección: I. Disposiciones generales

Departamento: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

Referencia: BOE-A-1997-8668

Enlace BOE:

http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-1997-8668

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Publicado en: «BOE» núm. 97, de 23 de abril de 1997, páginas 12918 a 12926 (9 págs.)

Sección: I. Disposiciones generales

Departamento: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

Referencia: BOE-A-1997-8669

Enlace BOE:

http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-1997-8669

- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Publicado en: «BOE» núm. 140, de 12 de junio de 1997, páginas 18000 a 18017 (18 págs.)

Sección: I. Disposiciones generales

Departamento: Ministerio de la Presidencia

Referencia: BOE-A-1997-12735

Enlace BOE:

http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-1997-12735

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Publicado en: «BOE» núm. 188, de 7 de agosto de 1997, páginas 24063 a 24070 (8 págs.)

Sección: I. Disposiciones generales

Departamento: Ministerio de la Presidencia

Referencia: BOE-A-1997-17824

Enlace BOE:

http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-1997-17824

Modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio.

Publicado en: «BOE» núm. 274, de 13 de noviembre de 2004, páginas 37486 a 37489 (4 págs.)

Sección: I. Disposiciones generales

Departamento: Ministerio de la Presidencia

Referencia: BOE-A-2004-19311

Enlace BOE:

http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2004-19311

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Publicado en: «BOE» núm. 296, de 11 de diciembre de 2013, páginas 98151 a 98227 (77 págs.)

Sección: I. Disposiciones generales

Departamento: Jefatura del Estado

Referencia: BOE-A-2013-12913

Enlace BOE:

http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2004-19311

Convendría expresar especial atención a ciertas derogaciones o modificaciones parciales, desde la fecha de realización del Proyecto hasta la fecha de ejecución del mismo.

5.2.3.- Normativa para el diseño estructural del aerogenerador

En cuanto a la normativa que se deberá tener en cuenta para referirse al diseño estructural del aerogenerador será la siguiente:

- UNE 61400-1:95 “Sistemas de generación de energía eléctrica para turbinas eólicas. Parte 1: Requisitos de seguridad”
- UNE-EN 61400-12:1999 “Aerogeneradores. Parte 12: Ensayo de curva de potencia”
- UNE-EN 61400-1:2005 “Aerogeneradores. Parte 1: Requisitos de seguridad”
- UNE-EN 61400-1:2006 “Aerogeneradores. Parte 1: Requisitos de diseño. (CEI 61400-1:2005)”

5.3.- CONDICIONES TÉCNICAS

5.3.1.- Materiales

Todos los materiales en la construcción del aerogenerador reunirán las condiciones especificadas en los planos y demás documentos del proyecto. Lo mencionado en cualquier documento del proyecto y omitido en los planos o viceversa, deberá ser ejecutado, como si estuviese contenido en ambos documentos. En caso de contradicción entre los planos y los documentos, prevalecerán los escritos de estos últimos.

El proyectista deberá recibir los certificados de control de calidad que se llevan a cabo con los materiales que se vayan a utilizar. Estos documentos deben ser enviados por la casa suministradora al proyectista, que debe ordenar la realización de los correspondientes ensayos. Para ello, se deben extraer las probetas necesarias, sobre las que se efectúan los ensayos de dureza, tracción y composición química.

Si los aceros o resto de materiales presentan alguna deficiencia detectada durante alguno de los ensayos, serán devueltos a la empresa que los ha suministrado exigiendo la entrega del material con la calidad requerida desde un principio.

5.3.1.1.- Condiciones que han de cumplir los materiales

Aceros

Las características generales que deben cumplir los aceros son aquellas que se determinan en el pliego de condiciones particulares para cada acero.

El módulo de elasticidad debe ser igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado ($2.100.000 \text{ Kg/cm}^2$).

Se entiende por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (2%).

Los aceros no aleados para temple y revenido están normalizados en la norma UNE 36-011-75.

Los aceros aleados de calidad para temple y revenido están normalizados en la norma UNE 36-012-75.

Los aceros moldeados no aleados para uso general están normalizados en la norma UNE 36252.

Adquisición de los aceros. Los aceros se presentan en el mercado en forma de barras circulares y de chapas. La sección de las barras suelen ser redondas, cuadradas, hexagonales y rectangular (*pletina, fleje o plano ancho*). Dichas barras deben suministrarse normalizadas.

Los ACEROS UTILIZADOS para la fabricación de los distintos elementos mecánicos son:

F-1110 Acero al carbono que se empleará para la fabricación de arandelas, bulones, tornillería y lengüetas de ajuste. Se rige por la norma UNE 36011-75.

Características mecánicas:

Límite de fluencia $\sigma_{fl} = 330$ MPa

Resistencia a la tracción $\sigma_t = 470$ MPa

Alargamiento $A = 27$ %

F-1140 Acero al carbono que se empleará para la fabricación de los ejes de los satélites. Se rige por la norma UNE 36011-75.

Características mecánicas:

Límite de fluencia $\sigma_{fl} = 460$ MPa

Resistencia a la tracción $\sigma_t = 670$ MPa

Alargamiento $A = 18$ %

F-1251 Acero aleado de calidad para temple y revenido utilizado para la fabricación del eje principal. Se rige por la norma UNE 36012-75.

Características mecánicas:

Límite de fluencia $\sigma_{fl} = 720$ MPa

Resistencia a la tracción $\sigma_t = 840$ MPa

Alargamiento $A = 12$ %

F-8100 Acero moldeado no aleado que se empleará para la fabricación de todas las tapas, del cuerpo de la etapa planetaria y del cuerpo de la etapa ordinaria. Se rige por la norma UNE 36252

16MnCr5 Acero cementado aleado que se empleará para la fabricación de los piñones. El material está normalizado según DIN 17210.

Características mecánicas:

Límite de fluencia $\sigma_{fl} = 600$ MPa

Resistencia a la tracción $\sigma_t = 1000$ MPa

Dureza Brinell DB = 600

37MnSi5 Acero mejorado al manganeso que se empleará para la fabricación de las ruedas satélites. El material está normalizado según DIN 17210.

Características mecánicas:

Límite de fluencia $\sigma_{fl} = 650$ MPa

Resistencia a la tracción $\sigma_t = 1000$ MPa

Dureza Brinell DB = 280

30Mn5 Acero mejorado al manganeso que se empleará para la fabricación de las coronas dentadas. El material está normalizado según DIN 17210

Características mecánicas:

Límite de fluencia $\sigma_{fl} = 550$ MPa

Resistencia a la tracción $\sigma_t = 900$ MPa

Dureza Brinell DB = 250

Fundiciones

EN-GJS-400-18-LT Fundición de grafito esferoidal utilizada para la fabricación del buje. Se trata de una aleación de fundición cuyos elementos básicos son hierro y carbono, encontrándose este último, principalmente en forma de partículas esferoidales de grafito. Viene normalizado según UNE-EN 1563:1998.

Características mecánicas:

Límite de fluencia $\sigma_{fl} = 240$ MPa

Resistencia a la tracción $\sigma_t = 400$ MPa

Alargamiento $A = 18\%$

5.3.1.2.- Probetas de prueba

Las probetas han de ser fundidas con las piezas en forma de pistones y no podrán separarse de éstas hasta que hayan sido tratadas térmicamente. Nunca se admitirán probetas que hayan sufrido tratamiento separado o especial, aun siendo pertenecientes a la misma colada. En cada caso, se acordará la posición de las probetas en las piezas. Cada pieza tendrá dos listones de probetas. Se cortará y trabajará una de ellas y la posible utilización de una segunda probeta dependerá de los resultados químicos y mecánicos que se obtengan en la primera.

Si los primeros resultados obtenidos no se ajustan a los valores de la especificación correspondiente, el suministrador podrá someter la pieza al proceso que estime oportuno para conseguir esos valores, comprobándose nuevamente mediante la preparación de una segunda probeta. El listón que corresponde a este caso tendrá que ser cortado de la pieza delante del propio director técnico.

No se admitirán piezas que tras ser mecanizadas no estén libres de poros, inclusiones, segregaciones, etc., que puedan afectar a su resistencia mecánica y a su aspecto, aunque hubieran sido aprobadas las características mecánicas por la inspección. La inspección se dirige a hacer cualquier tipo de análisis para ensayos de tracción y flexión, determinación de la dureza Brinell, ensayos de fatiga y demás ensayos para conocer sus características.

5.3.1.3.- Tipos de probetas

Las probetas varían según sean los distintos tipos de pruebas o ensayos:

- Probetas para los ensayos de tracción: Podrán tener perfil circular, cuadrado o rectangular (con relaciones de los lados no inferiores a $1/4$). En todas ellas la longitud de la probeta está fijada en:

$$l_0 = 8'16 \cdot A_0 \quad \text{donde:} \quad \left\{ \begin{array}{l} - l_0 \text{ es la longitud inicial entre puntos} \\ - A_0 \text{ es el área de sección neta} \end{array} \right.$$

Las probetas de sección circular solo podrán ser de la siguiente manera:

$$- l_0 = 100 \text{ mm}$$

$$- A_0 = 150 \text{ mm}^2 \quad \text{o bien} \quad d_0 = 13,8 \text{ mm}$$

La longitud de la probeta, comprendida entre las mordazas tendrá que ser superior a 1.210 mm. Además, la sección de las mismas deberá ser prácticamente constante.

Si hablamos del diámetro de probetas con la sección no circular, este diámetro es el de la circunferencia con el área equivalente.

Las probetas prismáticas de sección rectangular o cuadrada serán de espesor constante. Su anchura se determinará en función de la longitud que puedan tener, según la normativa anteriormente citada.

La máxima tolerancia en el diámetro de las probetas cilíndricas o en el espesor de las prismáticas, dentro de la longitud calibrada será de 0'50 mm en probetas de hasta 100 m².

Las cabezas de fijación se especifican por el dispositivo de sujeción, así que las cabezas se harán de acuerdo con éste en cada caso, con la excepción de las probetas de ensayo para flexión por choque (*ensayo de resiliencia*), en las que se adopta el tipo A de la norma UNE 7056, por estar de acuerdo con la norma MV-102-1964.

5.3.2.- Maquinaria y equipos

Las características técnicas principales de los equipos seleccionados se exponen a continuación:

Motorreductores

1. Giro de la palas:

Fabricante: BONFIGLIOLI

Modelo: 710 T

Par nominal: 25.000 Nm

Par de pico: 60.000 Nm

Rango de reducción para la serie 700 T: 1/600 – 1/3000

2. Giro de la góndola:

Fabricante: BONFIGLIOLI

Modelo: 709 T

Par nominal: 21.000 Nm

Par de pico: 40.000 Nm

Rango de reducción para la serie 700 T: 1/100 – 1/250

Acoplamiento multiplicadora -generador

Fabricante: JAURE

Modelo: SFXD 255-6

Par nominal: 10.200 Nm

Par de pico: 20.400 Nm

Freno mecánico

Fabricante: SVENDBORG

Modelo: BSFI 3050

Mínima fuerza de fijación: 50.000 N

Máxima fuerza de fijación: 55.000 N

Fuerza de frenado: 40.000 N

Presión de trabajo: 80 bar

5.3.3.- Tolerancias permisibles

Las tolerancias permisibles son las máximas tolerancias permitidas que se aceptarán respecto a las cotas del proyecto en la ejecución y montaje objeto de la presente especificación.

5.3.3.1.- Tolerancias de las dimensiones

También se indicarán las tolerancias de las dimensiones fundamentales. El conjunto montado tendrá una que sea la suma de las tolerancias de sus distintos elementos estructurales sin sobrepasar una tolerancia de $\pm 0'6$ mm en el freno y otra de ± 2 mm en la bancada.

5.3.3.2.- Tolerancias para ajustes de partes mecanizadas

El sistema adoptado para las piezas mecanizadas con ajustes de precisión es el ISO. El constructor se ajustará con precisión a las tolerancias que para un tipo de ajuste señalado sean permisibles cada una por su norma.

5.3.3.3.- Tolerancias en ejecuciones atornilladas

Mediciones entre puntos o asientos, ya sean fresados, mandrinados, cepillados, agujereados, etc.

<i>Medida (mm)</i>	<i>Tolerancia</i>
11-30	$\pm 0'2$
31-80	$\pm 0'3$
81-180	$\pm 0'4$
181-360	$\pm 0'6$

<i>Medida (mm)</i>	<i>Tolerancia</i>
501-700	$\pm 0'9$
701-1000	$\pm 1'0$
1001-1500	$\pm 1'2$
>1500	$\pm 1'4$

Mediciones entre elementos estructurales y cuyas deformaciones sean de trazado, forjado, soldadura estampación, etc.

<i>Medida (mm)</i>	<i>Tolerancia</i>
<10	$\pm 0'5$
11-20	$\pm 1'0$

<i>Medida (mm)</i>	<i>Tolerancia</i>
81-500	$\pm 2'0$
501-1000	$\pm 3'0$

5.3.3.4.- Símbolos de tolerancias superficiales

En los planos se suelen utilizar, generalmente, unos signos superficiales que se ajustan a la Norma UNE-1037 e indican, fundamentalmente, la clase de superficie que se desea.

Dentro del grado de calidad superficial definido por cada signo superficial existirán diferencias producidas por los distintos procedimientos de mecanizado, tipo de material, etc. La calidad superficial especificada por cada signo deberá corresponderse, por lo menos, con el límite inferior de calidad en cuestión.

5.3.3.5.- Tolerancias para tornillos

Para los tornillos calibrados, su espiga será torneada con un diámetro igual al del agujero y una tolerancia de 0'03 mm. Los tornillos calibrados llevarán arandelas bajo la cabeza y tendremos que observar que:

- el radio entre el vástago y la cabeza no sea menor que 2 mm, y por ello en las arandelas se achaflanará un borde externo del mismo radio;
- el diámetro interior no sea superior al nominal del tornillo en 0'5 mm
- los tornillos y tuercas construidas con aceros de alta resistencia llevarán marcas estampadas que permitan su fácil identificación.

5.3.4.- Montaje

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte y almacenamiento para el montaje se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar sollicitaciones excesivas en ningún elemento y para no dañar ni las piezas ni la pintura.

Se corregirá cuidadosamente antes de proceder al montaje cualquier abolladura, golpe o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el

defecto no puede ser corregido y puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión será rechazada, marcándola debidamente para dejar constancia de ello y que no haya lugar a ninguna clase de error.

Durante su montaje los equipos se asegurarán provisionalmente mediante cualquier modo auxiliar adecuado debiendo quedar garantizada la completa estabilidad y resistencia hasta el momento de terminar las uniones definitivas con el modo utilizado.

En el momento del montaje, se prestará la debida atención al ensamblaje de las distintas piezas, con el objeto de que se adapten a la forma definida en el proyecto, debiéndose comprobar cuantas veces fuese necesaria una exacta colocación relativa de sus distintas partes.

De ningún modo se comenzará el atornillado definitivo o la soldadura definitiva de las uniones de montaje hasta que no se haya comprobado que la posición de las piezas que afectan a cada unión coincida exactamente con la definitiva, o si se han previsto elementos de corrección, que su posición relativa sea la debida, y que la separación de la forma actual respecto a la definitiva pueda ser anulada por los medios de corrección disponibles.

5.3.5.- Pintado

Una vez se haya terminado el montaje y hechas las pruebas iniciales particulares, se podrá pintar la totalidad de los elementos con una mano de pintura, preferentemente antioxidante, después de haberse chorreado la totalidad de las superficies. La operación de chorreado y posterior pintado se efectuará en todas las superficies, tanto si quedan aisladas del medio exterior como si no.

Entre la fase de limpieza y la de aplicación de esta primera capa de protección, debe transcurrir el menor tiempo posible para que no se manche nada y se adhiera mejor la capa de pintura.

Después de la capa de pintura antioxidante se aplicará otra capa de pintura esmaltada de acabado, en los colores que hubieran sido determinados por la dirección técnica.

Entre la aplicación de ambas capas de imprimación y acabado deberá transcurrir un tiempo mínimo de 36 horas para que la primera capa se consolide bien.

5.3.6.- Lubricación

Se lubricarán las partes móviles del aerogenerador tales como, motorreductores, engranajes, rodamientos y cojinetes.

La lubricación de los motorreductores se llevará a cabo empleando los lubricantes especificados por el fabricante.

Los rodamientos empleados se suministran lubricados con grasa en litio con consistencia NLGI 3. Disponen de engrasador en la parte posterior para el posterior mantenimiento de la instalación.

La lubricación de los engranajes se realizará mediante la aplicación periódica de lubricante en forma de grasa, cuando se detienen para servicio. Este método se emplea en casos en que no es práctica la caja de engranes y en engranajes de baja velocidad ya que este tipo de lubricación apenas elimina el calor. La grasa empleada es aceite de petróleo suspendido en una emulsión de jabón.

5.3.7.- Puesta en marcha

La compañía de distribución eléctrica y la administración pública competente tiene que hacer las comprobaciones oportunas de la instalación antes de la conexión a la red con tal que todas las protecciones del sistema funcionen correctamente, lo que puede implicar pruebas de conexión durante días. De igual manera, las instalaciones subvencionadas también son visitadas posteriormente por el organismo concesor de la subvención.

Una vez verificado que el sistema funciona correctamente comprobando todos los voltajes e intensidades y verificando también la conexión a tierra, sólo queda conectarlo manualmente con los interruptores-seccionadores y empezar la inyección de energía en la red eléctrica.

Se debe verificar que las partes móviles del aerogenerador, tales como, rodamientos, cojinetes, motorreductores y engranajes, están bien lubricadas. Asimismo, se deben comprobar las uniones realizadas por medio de tornillos, controlando que el apriete de los mismos es el correcto.

5.3.8.- Monitorización del sistema

Algunos fabricantes permiten la opción de poder llevar un control monitorizado del sistema vía Internet. La monitorización del sistema en las instalaciones suele ser opcional y depende de las exigencias del cliente.

Un control monitorizado del sistema, limita la operación al seguimiento de la producción (*que tendrá que ser similar a la estimación de producción*) y que se podrá visualizar en el display o contador existente a tal efecto. Los inversores de la instalación permiten la comunicación vía RS-485 con cualquier usuario a través de tecnología GSM o GPRS.

Cualquier incidencia quedará registrada una vez se pasen los datos en el ordenador (*en caso de la instalación de la interface de captura de datos*). El sistema de control prevé la conexión a un dispositivo externo (*como una alarma*) con tal de avisar en caso de fallo del sistema o pérdidas de energía.

5.3.9.- Mantenimiento

Se definen dos escalones de actuación para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida útil de la instalación para asegurar el funcionamiento, aumentar la producción y prolongar la duración de la misma:

- Mantenimiento preventivo.

- Mantenimiento correctivo.

Plan de mantenimiento preventivo: son operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otros, que aplicados a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.

Plan de mantenimiento correctivo: todas las operaciones de sustitución necesarias para asegurar que el sistema funciona correctamente durante su vida útil.

Incluye:

- La visita a la instalación en los plazos correspondientes y cada vez que el usuario lo requiera por avería grave en la instalación.
- El análisis y presupuestación de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la misma.

Los costes económicos del mantenimiento correctivo, con el alcance indicado, forman parte del precio anual del contrato de mantenimiento. Podrán no estar incluidas ni la mano de obra, ni las reposiciones de equipos necesarias más allá del período de garantía.

El mantenimiento debe realizarse por personal técnico cualificado bajo la responsabilidad de la empresa instaladora.

Como mínimo un par de veces al año se deberá realizar una inspección visual del campo generador y hacer una limpieza si es necesario.

La instalación queda garantizada durante 3 años, previo contrato de mantenimiento preventivo anual. El mantenimiento preventivo de la instalación incluirá al menos una visita en la que se realizarán las siguientes actividades:

- Comprobación de las protecciones eléctricas.
- Comprobación del estado mecánico de cables y terminales (*incluyendo cables de tomas de tierra y reapriete de bornas*), pletinas, transformadores, ventiladores /extractores, uniones, reaprietes, limpieza.

- Comprobación del estado mecánico de los elementos móviles de la instalación (*rodamientos, cojinetes, engranajes y motorreductores*) y lubricación de los mismos.
- Realización de un informe técnico de cada una de las visitas en el que se refleje el estado de las instalaciones y las incidencias acaecidas.
- Registro de las operaciones de mantenimiento realizadas en un libro de mantenimiento, en el que constará la identificación del personal de mantenimiento (*nombre, titulación, autorización de la empresa*).

5.4.- CONDICIONES FACULTATIVAS

5.4.1.- Recepción y pruebas de los materiales

El contratista instalador entregará al usuario un documento – albarán en el que conste el suministro de componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la instalación. Este documento será firmado por duplicado por ambas partes, conservando cada una un ejemplar.

Todos los materiales necesarios para la ejecución de la obra y de la instalación se deberán de encontrar a disposición de los operarios que los monten o manipulen en el momento de dicha operación, debiéndose entregar todos los materiales y equipos un día antes del comienzo de las obras de manera que no se puedan producir retrasos por la demora en la llegada de los materiales, siendo el contratista responsable de la recepción de los materiales, así como los materiales reconocidos en obra antes de su empleo por la dirección facultativa, sin cuya aprobación no podrán ser empleados en la obra.

Antes de la puesta en servicio de todos los elementos principales, éstos deberán haber superado las pruebas de funcionamiento en fábrica, de las que se levantará oportuna acta que se adjuntará con los certificados de calidad, simulando diversos modos de funcionamiento.

El contratista proporcionará a la dirección facultativa la muestra de los materiales para su aprobación. Los ensayos y análisis que la dirección facultativa crea

necesarios, se realizarán en laboratorios autorizados para ello o realizados por el propio fabricante de los elementos que componen la instalación.

Las pruebas a realizar por el instalador, serán como mínimo las siguientes:

- Funcionamiento y puesta en marcha de todos los sistemas.
- Pruebas de arranque y paradas en distintos instantes de funcionamiento.
- Pruebas de los elementos y medidas de protección, seguridad y alarma, así como su actuación, con excepción de las pruebas referidas al interruptor automático de la desconexión.

Los accesorios, tornillos, tuercas, aislantes, tubos, uniones, protecciones etc. serán de buena calidad y estarán igualmente exentos de defectos tanto en su fabricación como en la calidad de los materiales empleados.

Concluidas las pruebas y la puesta en marcha se pasará a la fase de la Recepción Provisional de la Instalación, no obstante el Acta de Recepción Provisional no se firmará hasta haber comprobado que todos los sistemas y elementos que forman parte del suministro han funcionado correctamente durante un mínimo de 240 horas seguidas, sin interrupciones o paradas causadas por fallos o errores del sistema suministrado, y además se hayan cumplido los siguientes requisitos:

- Entrega de toda la documentación requerida.
- Retirada de obra de todo el material sobrante.
- Limpieza de las zonas ocupadas con transporte de todos los desechos a vertedero.

Durante este periodo el suministrador será el único responsable de la operación de los sistemas suministrados, si bien deberá adiestrar al personal de operación.

Todos los elementos suministrados, así como la instalación en su conjunto, estarán protegidos frente a defectos de fabricación, instalación o diseño por una garantía de tres años.

No obstante, el instalador quedará obligado a la reparación de los fallos de funcionamiento que se puedan producir si se apreciase que su origen procede de defectos ocultos de diseño, construcción, materiales o montaje, comprometiéndose a subsanarlos sin cargo alguno. En cualquier caso, deberá atenerse a lo establecido en la legislación vigente en cuanto a vicios ocultos.

5.4.1.1.- Alcance del suministro

El alcance del suministro incluye la ingeniería, dirección de obra, acopio de materiales y componentes, suministro, transporte, carga y descarga, seguros aplicables, montaje y conexionado del conjunto, pruebas, puesta en marcha, preparación de la documentación final, y gestión de permisos y subvenciones de los equipos que componen la instalación, todo esto de acuerdo a la legislación vigente aplicable a este tipo de instalación.

El suministro se realizará en la modalidad llave en mano estando incluidos, por lo tanto, la totalidad de obras y elementos necesarios para el correcto funcionamiento de la instalación.

5.4.2.- Dirección durante la realización de la obra

La dirección de la ejecución de la obra se realizará por parte del ingeniero con conocimientos específicos en la materia de energía eólica y en la ejecución de la obra.

Así este ingeniero será la persona responsable de la ejecución de la obra, debiendo organizar toda la ejecución de manera que se cumpla todo lo especificado en las características técnicas del proyecto y con la calidad que se requiera.

Debiendo además de cumplir los plazos de ejecución de cada unidad de obra de manera que no se produzcan retrasos en el plazo de entrega de la obra que producirían al contratista un perjuicio económico según lo establecido en el apartado de incumplimiento de la planificación.

En el caso de que se produzca algún problema en la ejecución será el responsable de establecer las responsabilidades del personal a su cargo, que estará constituido por un oficial de primera electricista y su ayudante, y un oficial mecánico montador de estructuras de éste tipo y su ayudante.

Todo el personal presente en la obra atenderá las propuestas en la ejecución de la obra del ingeniero, así como los requerimientos que realice para la explicación de la realización de alguna actividad realizada sin su presencia.

En el caso de que no se encontrase en la obra el ingeniero, entonces en las tareas en que sea necesario coordinar a los cuatro operarios, se establece que actúe como jefe de equipo el oficial de primera electricista de mayor antigüedad en la empresa y mayor experiencia, debiendo los demás operarios obedecer sus indicaciones en cuanto a la realización de la actividad común.

5.4.3.- Modificaciones en la ejecución de la obra

No se podrá realizar ninguna modificación en la ejecución de la obra en ninguno de sus apartados sin el permiso del director de obra, en el caso de que se deba cambiar algún detalle el director lo deberá comunicar por escrito al contratista de forma que no haya lugar a dudas.

En el caso de que el director técnico de la obra estime oportuno algún cambio en la ejecución de la obra que no suponga una desestructuración de la instalación proyectada o algún cambio de los elementos que forman la instalación eólica, este cambio se podrá realizar previa comunicación al proyectista que deberá dar su aprobación sobre los cambios introducidos.

Asimismo, también se comunicará estos cambios a la propiedad cuando dichos cambios produzcan alguna alteración en el aspecto exterior de la instalación o se produzca algún cambio estético en la instalación. Se deberá de comunicar por escrito con antelación para su aprobación.

5.4.4.- Obras defectuosas

En el caso de que se produzca en la ejecución de la obra algún defecto o la obra finalizada no coincida con los planos o la calidad exigida, el Contratista estará obligado a reconstruir a sus expensas las obras defectuosas que fuesen inaceptables a juicio del propietario de la instalación, o a reconstruir aquella parte que sea causa del rechazo

Si excepcionalmente se ejecutase una obra que no cumpliendo las condiciones generales fuese admisible a juicio del propietario de la instalación, ésta determinará la rebaja aplicable a los precios unitarios. El Contratista en este caso, optará entre aceptar el precio para la obra defectuosa, o demoler y rehacer a su cargo la obra en cuestión.

5.4.5.- Recepción de la instalación*5.4.5.1.- Recepción provisional*

Una vez finalizadas las pruebas de puesta en marcha, siempre y cuando estas hayan sido positivas, en un plazo fijado por el contratista y el propietario de la instalación, se procederá a la firma del Acta de Recepción Provisional de la instalación.

5.4.5.2.- Recepción definitiva

Una vez tramitada la Recepción Provisional, y transcurrido un período de un año desde la firma de la misma, se realizará la comprobación del buen funcionamiento de la instalación y la verificación de la garantía de prestaciones de acuerdo a lo establecido en el proyecto inicial, procediéndose a expedir la Recepción Definitiva de la misma, y aplicación en su caso de las penalizaciones que pudieran corresponder.

5.4.5.3.- Transmisión de la propiedad

El propietario de la instalación y el contratista pactan que la transmisión efectiva de la propiedad de la instalación, se realizará, a todos los efectos contractuales, en el momento de la Recepción Provisional de la instalación.

5.4.6.- Utilización, Mantenimiento y Conservación

A partir de la fecha de la Recepción de la instalación, el Propietario será el único garante del buen uso y explotación de la instalación, que deberá manipular de acuerdo a los manuales de operación y mantenimiento así como de las indicaciones del Proveedor, y mantener en perfecto estado, siendo responsable los daños que pudieran originarse como consecuencia de la omisión o negligencia en la realización de dichas tareas.

A fin de garantizar la máxima eficiencia y el adecuado mantenimiento de la instalación, el Propietario se compromete a contratar el mantenimiento de la misma con el Proveedor. Las actuaciones a realizar en el mantenimiento estarán de acuerdo con las expuestas en el pliego de condiciones técnicas de la convocatoria pública del programa de ayudas para apoyo a la energía eólica en el marco del Plan de Fomento de las Energías Renovables.

5.5.- CONDICIONES LEGALES**5.5.1.- Formalización del contrato**

El objeto del contrato es la definición de las condiciones de suministro, montaje, pruebas y puesta en marcha de los equipos que componen la instalación de energía eólica que se describe a continuación.

Descripción completa de la instalación de energía eólica indicando:

- *Orientación*

- *Potencia unitaria*

- *Sistema de regulación y adaptación de corriente*

Asimismo, se determina la ubicación de la instalación.

El contrato firmado por el Contratista y el Propietario de la instalación expone:

- Que el Comprador está interesado en adquirir una instalación de energía eólica para venta a red, en la modalidad llave en mano incluyendo el suministro, montaje y pruebas de la instalación completa.

- Que el Proveedor está interesado en prestar los servicios requeridos por el Comprador para el montaje y puesta en marcha de una instalación de energía eólica.

- Que el Proveedor ha sido acreditado por el IDAE (*Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía*) como empresa colaboradora para la aplicación de las ayudas a eólica dentro del Plan de Energías Renovables correspondiente al período 2011-2020 y cuenta con la experiencia y los medios necesarios para llevar a cabo el suministro de la instalación de los aerogeneradores de acuerdo con las especificaciones técnicas de dicha convocatoria.

- Que Comprador y Proveedor han solicitado ante el IDAE la concesión de una ayuda al proyecto de inversión de la instalación de aprovechamiento de la energía eólica según las bases reguladoras establecidas en la convocatoria pública de concesión de ayudas para apoyo a la energía e dentro del Plan de Energías Renovables correspondiente al período 2011-2020.

- Que por ello, ambas partes, a fin de regular sus respectivos derechos y obligaciones, han acordado formalizar el contrato de compraventa mercantil.

5.5.2.- Rescisión del contrato

La rescisión del contrato se puede llegar a producir por diversos motivos que se especificaran a continuación:

- Por incumplimiento de contrato por parte del contratista, entendiéndose como incumplimiento del contrato cuando no se cumpla lo especificado en todos los documentos que forman el proyecto de la instalación. Pudiendo ser que la calidad de la obra en el aspecto estético final no coincida con lo establecido en el proyecto, o por un funcionamiento del sistema de forma no correcta por fallos o errores de montaje por parte del contratista.

- También se podrá rescindir el contrato cuando se produzca un fallecimiento, por parte del propietario de la instalación, o por el contratista cuando este dirigiera por si solo la empresa instaladora y no pudiera nadie perteneciente a la empresa hacerse cargo de la realización de las obras.

- Se podrá rescindir el contrato cuando una de las partes no esté de acuerdo con la parte contraria, en un asunto de gran importancia como en el precio final de la obra, o de carácter similar.

Pero en principio se intentará resolver estos problemas de manera que no se deba rescindir el contrato, en caso de que no exista acuerdo se deberá resolver el problema estableciendo las responsabilidades el juzgado de lo social establecido a tal efecto.

Cuando la rescisión del contrato sea por incumplimiento del contrato por parte del contratista, este deberá de abonar a la propiedad una indemnización igual al valor de la obra que lleve realizada hasta ese momento. De forma que se garantice dicho cumplimiento del contrato por parte del contratista.

5.5.3.- Garantías

5.5.3.1.- Ámbito general de la garantía

Sin perjuicio de cualquier posible reclamación a terceros, la instalación será reparada de acuerdo con estas condiciones generales si ha sufrido una avería a causa de un defecto de montaje o de cualquiera de los componentes, siempre que haya sido manipulada correctamente de acuerdo con lo establecido en el manual de instrucciones.

La garantía se concede a favor del comprador de la instalación, lo que deberá justificarse debidamente mediante el correspondiente certificado de garantía con la fecha que se acredite en la certificación de la instalación.

5.5.3.2.- Tipos de garantías

Garantía de Calidad

La garantía incluye el conjunto de la instalación eólica realizada, durante un período mínimo de 3 años contados a partir de la Recepción de la instalación. Durante el período de garantía, el Proveedor se compromete a realizar la reparación o reposición, en su caso, de los componentes y las piezas que resulten defectuosos.

Serán por cuenta del Proveedor los gastos de desplazamiento, medio de transporte, herramientas, eventuales portes de recogida y devolución de los equipos, incluyendo la reposición de los elementos que fueran necesarios, para su reparación en los talleres del fabricante, la mano de obra y materiales necesarios para efectuar los ajustes y eventuales reglajes para el funcionamiento correcto de la instalación.

Garantía sobre prestaciones

El Proveedor se compromete a garantizar la producción determinada mediante la instalación eólica. Para su evaluación, se valorará la desviación entre la energía garantizada y la proporcionada realmente, tomando como variables:

- Valor de la producción garantizada.
- Condiciones de funcionamiento necesarios.
- Forma de medición y comprobación.
- Desviación admitida.

5.5.3.3.- Plazos

El suministrador garantizará la instalación durante un período mínimo de 3 años, para todos los materiales utilizados y el procedimiento empleado en su montaje.

Si hubiera de interrumpirse la explotación del suministro debido a razones de las que es responsable el suministrador, o a reparaciones que el suministrador haya de realizar para cumplir las estipulaciones de la garantía, el plazo se prolongará por la duración total de dichas interrupciones.

5.5.3.4.- Condiciones económicas

La garantía comprende la reparación o reposición, en su caso, de los componentes y las piezas que pudieran resultar defectuosas así como la mano de obra empleada en la reparación o reposición durante el plazo de vigencia de la garantía.

Quedan expresamente incluidos todos los demás gastos, tales como tiempos de desplazamiento, medios de transporte, amortización de vehículos y herramientas, disponibilidad de otros medios y eventuales portes de recogida y devolución de los equipos para su reparación en los talleres del fabricante.

Asimismo, se deben incluir la mano de obra y materiales necesarios para efectuar los ajustes y eventuales reglajes del funcionamiento de la instalación.

Si en un plazo razonable el suministrador incumple las obligaciones derivadas de la garantía, el comprador de la instalación podrá, previa notificación escrita, fijar una fecha final para que dicho suministrador cumpla con sus obligaciones.

Si el suministrador no cumple con sus obligaciones en dicho plazo último, el comprador de la instalación podrá, por cuenta y riesgo del suministrador, realizar por sí mismo o contratar a un tercero para realizar las oportunas reparaciones, sin perjuicio de la reclamación por daños y perjuicios en que hubiere incurrido el suministrador.

5.5.3.5.- Anulación de la garantía

La garantía podrá anularse cuando la instalación haya sido reparada, modificada o desmontada, aunque sólo sea en parte, por personas ajenas al suministrador o a los servicios de asistencia técnica de los fabricantes no autorizados expresamente por el suministrador.

5.5.3.6.- Lugar y tiempo de la prestación

Cuando el usuario detecte un defecto de funcionamiento en la instalación, lo comunicará fehacientemente al suministrador. Cuando el suministrador considere que es

un defecto de fabricación de algún componente lo comunicará fehacientemente al fabricante.

El suministrador atenderá cualquier incidencia en el plazo máximo de una semana y la resolución de la avería en un tiempo máximo de 15 días, salvo causas de fuerza mayor debidamente justificadas.

Las averías de las instalaciones se repararán en su lugar de ubicación por el suministrador. Si la avería de algún componente no pudiera ser reparada en el domicilio del usuario, el componente deberá ser enviado al taller oficial designado por el fabricante por cuenta y a cargo del suministrador.

El suministrador realizará las reparaciones o reposiciones de piezas a la mayor brevedad posible una vez recibido el aviso de avería, pero no se responsabilizará de los perjuicios causados por la demora en dichas reparaciones siempre que sea inferior a 15 días naturales.

5.5.4.- Litigios

En caso de que se produjera alguna situación en que debiera de intervenir la justicia para determinar las responsabilidades de cada parte, es decir del contratista y propiedad, esta intervención se realizaría en el juzgado establecido a tal efecto.

En el caso de que se produjera algún perjuicio a alguna de las partes implicadas en el contrato, el juzgado determinará las indemnizaciones que se deberá abonar al perjudicado para restablecer el daño causado.

En caso de que el denunciado ante la justicia por incumplimiento de contrato fuese el contratista, este estará obligado a terminar las obras iniciadas, mientras se depuran las responsabilidades de cada parte con independencia de las posibles indemnizaciones que pudiera establecer la justicia.

Pero lo anteriormente expuesto no exime al propietario de pagar la obra realizada una vez terminada, mientras se esté en trámites de juicios o no se haya dictado una sentencia firme en cuanto a las responsabilidades en los hechos que provocaron la celebración del juicio.

5.5.5.- Seguro

La instalación dispondrá de un seguro multiriesgo y de responsabilidad civil con las siguientes coberturas:

- Básica: incendio y explosión, caída de rayo.
- Extensivas: actos de vandalismo o malintencionados, lluvia, viento, granizo, nieve, daños por agua, choque o impacto de terrestres, ondas sónicas.
- Robo y expoliación.
- Pérdida de beneficios originados como consecuencia de siniestros asegurados en la póliza (*período de indemnización: 12 meses*).

5.5.6.- Contrato entre el propietario de la instalación y la compañía de distribución

El Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos, establece que se suscriba un contrato entre el productor y la empresa eléctrica distribuidora por el que se regirán las condiciones técnicas y económicas entre ambos. El contrato se celebra para dar lugar a dicho cumplimiento en el caso de conexión de instalaciones eólicas a la red en Baja Tensión, y se adaptará a las modificaciones que vayan surgiendo como cambios en la regulación general eléctrica, que sea aplicable a algún término del mismo.

5.5.6.1.- Condiciones generales de entrega de energía eléctrica

La energía eléctrica producida por el titular será entregada a la red de la ED (*Empresa de Distribución*) a través de la conexión establecida a tal efecto. La ED viene

obligada a adquirir la energía eléctrica de dicha instalación con arreglo a las condiciones y requisitos que se establecen en la legislación vigente.

El titular se abstendrá de ceder a terceros la energía eléctrica producida por la instalación.

Toda la energía al amparo del presente contrato será computada a la ED a los efectos de lo dispuesto en la actual legislación, obligándose al titular a facilitar cuantos datos sean necesarios para esta consideración.

Este contrato se registrará de acuerdo a lo estipulado en la actual legislación.

5.5.6.2.- Condiciones técnicas de la instalación

La conexión y medida se efectuará en la red de distribución y a la tensión especificada en contrato. Asimismo, se determinan la ubicación de la instalación y la descripción del punto de conexión. Las características de los equipos de control, conexión, seguridad y medida así como el esquema unifilar correspondiente a las instalaciones de generación y enlace deberán aparecer en el presente contrato.

5.5.6.3.- Condiciones de instalación de la explotación

El titular se compromete a mantener todas las instalaciones en perfectas condiciones de funcionamiento y especialmente los aparatos de protección e interconexión, siendo responsable de los daños y perjuicios de toda índole que pudiera ocasionarse a las instalaciones, aparatos o personal de la ED.

La ED solo podrá cortar la interconexión y suspender la absorción de energía cuando en la red eléctrica se produzcan situaciones que lo justifiquen debido a trabajos programados, causas de fuerza mayor u otras situaciones que contemple la legislación vigente. Cuando puedan ser conocidas con anterioridad estas circunstancias deberán ser comunicadas al titular con la debida antelación y tan pronto como le sea posible. La ED podrá restablecer la tensión sin previo aviso.

El titular está obligado a informar a la ED tan pronto como le sea posible de cualquier anomalía detectada en sus instalaciones que puedan afectar a la red eléctrica.

El personal autorizado previamente por la ED podrá acceder al recinto o recintos donde están ubicados los equipos que afecten a la interconexión y medida.

5.5.6.4.- Condiciones económicas

De acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo aquellas instalaciones que sean inscritas de forma definitiva en el Registro administrativo de producción en régimen especial dependiente del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, con posterioridad a la fecha de finalización establecida para su tecnología, percibirán por la energía vendida, si hubieran elegido la opción a) del artículo 24.1, una remuneración equivalente al precio final horario del mercado de producción, y si hubieran elegido la opción b) el precio de venta de la electricidad será el precio que resulte en el mercado organizado o el precio libremente negociado por el titular o el representante de la instalación, complementado, en su caso, por los complementos del mercado que le sean de aplicación.

Sin perjuicio de lo anterior, estas instalaciones serán tenidas en cuenta a la hora de fijar los nuevos objetivos de potencia para el Plan de Energías Renovables 2011-2020.

La facturación de la energía entregada se efectuará por meses naturales. El titular o el representante autorizado por este enviará a la ED la factura correspondiente al período, indicando la lectura del contador de final de mes y del mes precedente. El pago de la energía entregada por el titular a la ED se producirá dentro del periodo de 30 días posteriores a la emisión y envío de dicha factura.

Las facturas serán presentadas según el modelo de este contrato.

La opción al cambio de modalidad de facturación (*precio fijo o precio de mercado*), no podrá ser ejercida por el titular antes de que transcurra un año desde el establecimiento o última actualización de la misma.

5.5.6.5.- Causas de resolución o modificación de contrato

La eficacia del presente contrato quedará supeditada a las autorizaciones administrativas correspondientes que marque la legislación vigente sobre las instalaciones de producción y enlace. Así mismo, la eficacia del presente contrato quedará supeditada a la inscripción definitiva en el correspondiente Registro Administrativo de Instalaciones de Producción en Régimen Especial, salvo lo estipulado en la actual legislación relativo al período de pruebas.

Será causa de resolución automática del mismo el incumplimiento de las cláusulas anteriores así como el incumplimiento de los preceptos del Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo (así como sus posteriores modificaciones), el mutuo acuerdo entre las partes, la cancelación de la inscripción en el Registro Administrativo de Instalaciones de Producción en Régimen Especial, el cese de la actividad como instalación de producción de régimen especial o por denuncia del mismo.

El contenido de las anteriores cláusulas quedará sujeto a las modificaciones impuestas por la normativa legal. En el caso de que dicha normativa legal diese posibilidad al titular de acogerse o no a la misma, ambas partes pactan expresamente someterse al criterio al respecto del titular.

5.5.6.6.- Duración e interpretación del contrato

La duración mínima de este contrato será de cinco años a partir de su entrada en vigor, al término de los cuales se considerará prorrogado anualmente si no manifestase alguna de las partes, por escrito, su voluntad de resolverlo con un mínimo de tres meses de antelación a la fecha de su vencimiento o de cualquiera de sus prórrogas.

Las aclaraciones, dudas o discrepancias que pudiesen surgir en la aplicación o interpretación de lo estipulado en el presente contrato, se resolverá de mutuo acuerdo entre las partes contratantes. En su defecto, las cuestiones planteadas se someterán al dictamen del Órgano competente de la Administración en esta materia.

En caso de litigio, ambas partes se someten a los Tribunales Ordinarios correspondientes a la ubicación de la instalación eólica.

5.6.- CONDICIONES ECONÓMICAS

5.6.1.- Generalidades

Las condiciones económicas son de gran importancia en la realización y ejecución de un proyecto, ya que el aspecto económico hace que un proyecto sea o no viable, pues muy pocas instalaciones se realizan sin que exista un interés económico que la haga rentable. Se están realizando muchas instalaciones eólicas, no solo por el hecho de que es una energía ecológica, sino también por su rentabilidad económica.

En los siguientes apartados se analizarán todos los aspectos económicos que conlleva la realización de un proyecto.

5.6.2.- Mediciones

Las mediciones en un proyecto son de gran importancia debido a que de ellas dependerá el coste total de la instalación.

Para realizar las mediciones se descompondrá la realización de la instalación en sus distintas fases o actividades. Esta descomposición se realizará en función de las actividades y equipos de la instalación.

A cada una de las partes que formarán el conjunto de la realización de la instalación se le asignará un número de precio, para facilitar la identificación de cada unidad de obra con su respectivo precio.

5.6.3.- Valoraciones

El valor de cada unidad de obra, o de cada elemento será el que se corresponda con el precio de mercado del elemento en concreto de que se trate.

Este precio o valor será fijado en el momento de la realización del proyecto, no pudiendo ser modificado salvo excepciones.

No se podrá realizar ninguna modificación en el presupuesto de la obra, en ninguno de sus apartados sin el permiso del director de obra. En el caso de que se deba cambiar algún precio, el director lo deberá comunicar por escrito al contratista de forma que no haya lugar a dudas.

Las modificaciones en los precios solo se podrán realizar por subidas en los precios de los materiales que no puedan ser absorbidas por el contratista, entendiéndose por dichas subidas de precios las superiores a un 10 %, del precio inicial del producto antes de la subida, y siempre que el precio del producto sea superior a 600 €.

Cuando se realice un cambio en los precios, el propietario deberá ser informado por escrito para aprobar dicha subida en los términos que no causen un sobrevalor de la instalación sin causa justificada.

5.6.4.- Forma de pago

La cantidad a pagar por el Comprador se realizará en distintos pagos. En cada pago se abonará una cantidad equivalente a un % del precio total. Los pagos que se efectuarán son los siguientes:

- | | |
|---------------------------------|-----|
| - A la firma del contrato | 30% |
| - A la entrega del material | 60% |
| - A la finalización del montaje | 10% |

En caso de pérdida total o parcial de la subvención por causas no imputables al Proveedor, el Propietario estará obligado a abonar al Proveedor el importe equivalente al total de la cuantía correspondiente a la subvención perdida.

5.6.5.- Plazos de entrega

El Proveedor se compromete a la ejecución y puesta en marcha de la instalación, de acuerdo con el siguiente calendario:

- Llegada a obra de los materiales y equipos principales de la instalación
- Finalización del montaje
- Puesta en marcha de la instalación
- Finalización de las pruebas de funcionamiento

5.6.6.- Sanciones

Las sanciones impuestas al Contratista deberán de ser abonadas a quien corresponda en las siguientes condiciones dependiendo de quién las reciba:

- **Propiedad:** las indemnizaciones podrán ser entregadas a la propiedad por parte del Contratista, en el momento en que se produzca la causa que origine dicha sanción o podrá, liquidarse en el momento en que pague la obra en forma de descuento.

- **Terceros:** Los daños a terceros deberán abonarse en el momento de realizarse los hechos causantes de la indemnización, una vez que se halla establecido la responsabilidad de los hechos causantes del daño. Si el Contratista causara algún desperfecto en las propiedades colindantes, tendrá que restaurarlas a su cuenta, dejándolas en el estado que las encontró al dar comienzo las obras.

5.6.7.- Penalizaciones

Serán de aplicación las siguientes penalizaciones:

5.6.7.1.- Retraso en el suministro

Se aplicará una penalización de un % del importe total por cada día de retraso, a partir de la fecha de recepción del suministro.

5.6.7.2.- Incumplimiento de prestaciones

Se aplicará una penalización de un % del precio total si la desviación respecto a la producción garantizada es superior a la acordada por ambas partes, a partir del valor garantizado menos la desviación admitida.

5.6.7.3.- Perdida de la subvención

En caso de pérdida total o parcial de la subvención por causas imputables al Proveedor se aplicará una penalización al Proveedor equivalente a la ayuda perdida respecto a la contemplada en la resolución.

5.6.7.4.- Incumplimiento de la planificación

Si la planificación fuera incumplida por el contratista dependiendo del tiempo de demora se establecen las penalizaciones que deberá cumplir.

Se entenderá demora cuando la obra no esté terminada y en funcionamiento a partir del séptimo día después del comienzo de las obras, en la fecha establecida por el contratista y la propiedad.

Todas las penalizaciones serán de carácter económico, siendo abonada la cuantía de la sanción a la propiedad en forma de pago o descuento en el coste de la ejecución de la obra.

Las sanciones en función del tiempo de demora se establecen a continuación:

1º Retraso de menos de una semana

El Contratista deberá abonar a la propiedad la cantidad equivalente a la cantidad de energía que produce el sistema eólico en cuatro meses multiplicada por 0,15 € el Kwh por cada día de retraso.

2º Retraso de más de una semana

El Contratista deberá abonar a la propiedad la cantidad equivalente a la cantidad de energía que produce el sistema eólico en ocho meses multiplicada por 0,15 € el Kwh por cada día de retraso.

3º Retraso de más de un mes

La propiedad podrá rescindir el contrato sin coste alguno para esta, teniendo que dejar el contratista la instalación en las condiciones en que la encontró antes de comenzar la obra, pudiéndose negociar esta cláusula por parte de la propiedad y el Contratista una vez que se ha producido el retraso.

5.6.8.- Liquidación de la obra

Se abonarán al contratista las obras que realmente ejecuta con sujeción al proyecto, las modificaciones debidamente autorizadas y que se introduzcan, y las órdenes que le hayan sido comunicadas por el director de la obra.

Si en virtud de alguna disposición del director de la obra se introdujera alguna reforma en la misma que suponga aumento o disminución del presupuesto, el contratista queda obligado a ejecutarla con los precios que figuran en el presupuesto del contrato, siempre que no se cumpla alguna de las condiciones por las que se puede modificar el presupuesto.

El pago de las obras realizadas se hará efectivo en la recepción de las mismas, una vez que se haya comprobado el correcto funcionamiento de la instalación. El pago se realizará mediante transferencia bancaria de la propiedad a la cuenta que especifique el contratista.