

upna

Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

GLÁDIS KÜHLKAMP

NIA: 137390

DESARROLLO DE METODOLOGÍA PARA DEFINICIÓN DE LAS  
GARANTÍAS DE DESEMPEÑO EN CONTRATOS DE SUMINISTRO DE  
TURBINAS EÓLICAS

Pamplona - NA  
2021



Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA  
MÁSTER EN DIRECCION DE PROYECTOS  
TRABAJO FIN DE MÁSTER

GLÁDIS KÜHLKAMP  
NIA: 137390

DESARROLLO DE METODOLOGÍA PARA DEFINICIÓN DE LAS  
GARANTÍAS DE DESEMPEÑO EN CONTRATOS DE SUMINISTRO DE  
TURBINAS EÓLICAS

Monografía presentada en la Escuela  
Técnica Superior de Ingeniería Industrial,  
Informática y de Telecomunicaciones de  
la Universidad Pública de Navarra como  
trabajo fin del curso Máster Universitario  
en Dirección de proyectos.

Pamplona - NA  
2021

GLÁDIS KÜHLKAMP

NIA: 137390

DESARROLLO DE METODOLOGÍA PARA DEFINICIÓN DE LAS  
GARANTÍAS DE DESEMPEÑO EN CONTRATOS DE SUMINISTRO DE  
TURBINAS EÓLICAS

Monografía presentada en la Escuela  
Técnica Superior de Ingeniería Industrial,  
Informática y de Telecomunicaciones de  
la Universidad Pública de Navarra como  
trabajo fin del curso Máster Universitario  
en Dirección de proyectos.

Orientadoras:

Profa. Maria Amaya Perez Ezcurdia

Profa. Sara Marcelino Sábada

Pamplona - NA  
2021

## RESUMEN

En este trabajo se establece un método ágil, basado en el marco Scrum, para definir las garantías técnicas referentes al desempeño de los aerogeneradores durante la negociación de contratos de suministro de turbinas eólicas. A partir de unas condiciones ideales que se han tomado como línea de base, se presenta la descripción de todos los pasos a seguir para alcanzar un acuerdo respecto a garantías de desempeño. Además de la metodología, se definen criterios de control y calidad del proceso propuesto, así como un plan de implementación en la compañía Siemens-Gamesa Renewable Energy. El alcance del método propuesto comprende la garantía de cumplimiento de curva de potencia, garantía del nivel de emisión de ruido y garantía de cumplimiento de los requisitos del código de red.

**Palabras-clave:** turbinas eólicas, garantía de desempeño, negociación de contrato, marco Scrum.

## ABSTRACT

This paper establishes an agile method, based on the Scrum framework, to define the technical warranties regarding the performance of wind turbines during the negotiation of contracts for wind turbines supply agreements. Based on ideal conditions that have been taken as baseline, the description of all the steps to follow in order to reach an agreement regarding performance warranties is presented. Besides the methodology, control and quality criteria of the proposed process are also defined, as well as an implementation plan in the company Siemens-Gamesa Renewable Energy. The scope of the proposed method includes power curve performance compliance, noise emission level assurance and grid code fulfillment.

**Key words:** wind turbines, performance warranty, contract negotiation, scrum framework.

## CONTENIDO

LISTA DE IMAGENES .....	8
LISTA DE TABLAS.....	9
LISTA DE ACRÓNIMOS .....	10
1 INTRODUCCIÓN .....	11
1.1 OBJETIVOS	11
1.2 JUSTIFICACIÓN	12
2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	13
2.1 OBJETIVOS	13
2.2 LAS GARANTÍAS DE DESEMPEÑO	14
2.3 NEGOCIACIÓN DE GARANTIAS	18
2.4 METODOLOGIAS AGILES	21
2.5 METODOLOGÍA SCRUM	25
3 METODOLOGÍA PARA DEFINICIÓN DE LAS GARANTÍAS DE DESEMPEÑO DE TURBINAS EÓLICAS .....	37
3.1 DEFINICIÓN DEL ALCANCE	37
3.1.1 Procedimiento SBA – Sales Business Approval	37
3.1.2 Escenario actual del proceso de negociación de garantías	43
3.2 LAS GARANTÍAS DE DESEMPEÑO DE TURBINAS EÓLICAS	44
3.2.1 Garantía de curva de potencia	44
3.2.2 Garantía de emisión de ruido	47
3.2.3 Garantía de cumplimiento de código de red	49
3.2.4 La línea de base	50
3.3 DEFINICIÓN DE LOS INVOLUCRADOS EN LA NEGOCIACIÓN	52
3.4 DEFINICIÓN DE LOS REQUISITOS	57
3.5 FLUJOGRAMA DE LA NEGOCIACIÓN	59
3.6 PLAN GESTIÓN DE LA COMUNICACIÓN	63

3.7	PLAN DE CONTROL Y CALIDAD	65
3.8	PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS	66
3.9	PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	67
4	CONCLUSIONES.....	70
	REFERENCIAS.....	73

## LISTA DE IMAGENES

Imagen 1 – Los cinco valores de Scrum. Fuente: Scrum.org.....	27
Imagen 2 – El marco Scrum. Fuente: Scrum.org. ....	31
Imagen 3 – Artefactos del Scrum. ....	34
Imagen 4 – Puertas y pasos del proceso SBA. Fuente: Procedure 41348 [13].....	38
Imagen 5 – Configuración del equipo de ventas. ....	40
Imagen 6 – El equipo Scrum. ....	53
Imagen 7 – Sugerencia de pizarra para el scrum Diario. ....	64
Imagen 8 – Plan de implementación del Scrum en SGRE .....	69



## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 – Tabla de requisitos.....	58
Tabla 2 – SIPOC negociación garantía de desempeño de curva de potencias y de emisión de ruido.....	61
Tabla 3 – SIPOC negociación garantía de cumplimiento de código de red. ....	62

## LISTA DE ACRÓNIMOS

AEP:.. Annual Energy Production, significa la cantidad de energía despachada anualmente.

AERCE:.. Asociación Española de Responsables de Compras y de Existencias.

APM:.. Agile Program Management, documento publicado en 2001 que combina valores y principios ágiles para el desarrollo de software.

BMS:.. Service Manager.

BU:.. Business Unit, Unidad de Negocio.

CEO:.. Chief Executive Officer, más alto puesto de una empresa.

CFO:.. Chief Financial Officer, Director de Finanzas.

CM:.. Cost Manager.

CMS:.. Commercial Sales Manager.

ECC:.. Export Control and Customs.

HSE:.. HSE son las siglas en inglés, Health, Safety & Environment., medio ambiente y seguridad y salud.

ICR:.. Independent Contract Review.

LC. Siting Engineer.

MEASNET:.. International Network for Harmonised and Recognised Measurements in Wind Energy.

NEC:.. New Engineering Contract, un compendio de contratos estándar en la área de ingeniería y publicado por Institution of Civil Engineers de Londres

P&L:.. Profit and loss.

PR:.. Project Manager, Director de Proyecto.

PSM:.. Proposal Sales Manager.

SAS:.. Siting Engineer.

SBA:.. Sales Business Approval, procedimiento de aprobación de nuevos contratos en SGRE.

SGRE:.. Siemens-Gamesa Renewable Energy, fabricante de turbinas eólicas.

TPM:.. Technical Project Manager.

TQ:.. Technical Questionnaire, cuestionario tecnico.

TSA:.. Turbine Supply Agreement, acuerdo de compraventa de turbinas eólicas.

# 1 INTRODUCCIÓN

Las garantías de productos comerciales permiten a los compradores saber que los bienes que compran cumplirán un cierto estándar de desempeño, y describen las obligaciones del vendedor cuando los productos no cumplen con esos estándares.

Esta disertación discute de manera informal los temas clave relacionados con las garantías técnicas de desempeño en los acuerdos de suministro e instalación de turbinas (TSA – Turbine Supply Agreement) para proyectos de parques eólicos en el mercado actual. Para este trabajo no se considera ningún asesoramiento legal y/o condiciones específicas de legislación o mercado, ya que estas son variables para cada país.

Este trabajo solo aborda los temas relacionados con la garantía de desempeño de curva de potencia, emisión de ruido y cumplimiento de código de red tratados en el TSA. No se abordan los problemas asociados con los otros acuerdos que el propietario del emprendimiento alcanzará como parte de un proyecto de parque eólico, incluidas la construcción, operación y mantenimiento de las turbinas.

## 1.1 OBJETIVOS

El objetivo del trabajo es desarrollar un método, basado en las metodologías ágiles, para definir las garantías técnicas de desempeño de los aerogeneradores durante el proceso de negociación de contratos de suministro de turbinas eólicas.

Para ello se parte del establecimiento de condiciones ideales que se van a tomar como línea de base, y subsiguientemente se hará la descripción de todos los pasos a seguir para alcanzar un acuerdo respecto a garantías de desempeño. Los requisitos de la línea de base de cada una de las garantías de desempeño, así como el proceso de aprobación del contrato considerados para el desarrollo del método propuesto, serán los adoptados por Siemens-Gamesa Renewable Energy, de ahora en adelante simplemente llamada SGRE, empresa multinacional fabricante de turbinas eólicas.

Además de definir la metodología, se plantea definir criterios de control y calidad del proceso propuesto, así como un plan de implementación en SGRE.

Se incluyen el cumplimiento de curva de potencia garantizada, del nivel de emisión de ruido garantizado y garantía de cumplimiento de los requisitos del código de red.

Se excluyen las garantías de certificación, producción de energía, disponibilidad y de vida útil.

## **1.2 JUSTIFICACIÓN**

Hoy en día, en la industria de las energías renovables del sector eólico, los compradores de turbinas no muestran interés por realizar contratos estandarizados. Por parte de la empresa fabricante de turbinas, históricamente estos acuerdos se cierran en cada negociación por separado, con cláusulas personalizadas.

Notoriamente, los procedimientos técnicos de medición/verificación de las garantías de desempeño sí están desarrollados por los fabricantes de turbinas y ampliamente aceptados por el mercado, aunque también pueden tener puntos específicos cuestionados por los contratantes. Sin embargo, el proceso de negociación no está formalmente definido ni por los promotores de parques eólicos ni por los fabricantes de turbinas.

De ahí viene la necesidad de escribir un flujo base para esta negociación de garantías de desempeño de las turbinas eólicas, visando la eficacia de la negociación y la satisfacción de los involucrados.

## 2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 OBJETIVOS

Las garantías<sup>1</sup> afectan todos los aspectos de la negociación e implementación de un contrato, comenzando con la fase de oferta en la cual se enmarca el contrato hasta al cierre o disolución. En consecuencia, saber estructurar e implementar garantías es clave para el éxito de la gestión de los profesionales en la cadena de suministro, directores de proyecto, gestores de riesgos, expertos en seguros, compradores y cualquier profesional comercial o técnico que sea involucrado con el desarrollo, la gestión o implementación del proyecto.

Dado que las garantías afectan el éxito de los contratos, es importante, a través de la bibliografía existente, investigar y conocer:

- Cómo negociar garantías de bienes de adquisición.
- Los involucrados y el alcance de las garantías.
- Cómo utilizar la gestión de proyectos para proteger y asegurar el cumplimiento de las garantías.

Desafortunadamente, no hay literatura disponible específicamente respecto a garantías de desempeño de equipos de generación de energía. Por ello, a través de una investigación metodológica, se evaluará y reconocerá en la literatura disponible sobre garantías de bienes de adquisición en general, los puntos que sean de aplicación para el objetivo de este trabajo.

Como objetivo de este trabajo se investigarán las tres principales garantías de desempeño de turbinas eólicas: garantía de cumplimiento de la curva de potencia, de la emisión de ruido y del cumplimiento de requisitos de código de red que sean imputables exclusivamente a la unidad generadora de energía. El análisis del proceso de negociación de las garantías se realizará con base en el procedimiento de aprobación de nuevos negocios existente y en aplicación en la empresa fabricante de aerogeneradores Siemens-Gamesa.

Es conocido que el plazo para negociación de contratos puede variar considerablemente cuando se trata de mercado libre de energía. Pese a ello, actualmente el mercado de energía es predominantemente regido por subastas promovidas por los gobiernos en los cuales las negociaciones deben ocurrir en corto

(I) Garantía: en derecho contractual, una garantía es un término del contrato. Una garantía puede ser expresa o implícita. Es la promesa de reparación y/o indemnización legal de daños y/o perjuicios por parte del suministrador del producto al comprador si se incumple las condiciones del contrato o especificaciones del producto. Fuente: es.wikipedia.org

espacio de tiempo, con hitos previamente definidos y sin cualquier posibilidad de flexibilización de plazos.

Por consiguiente, también se revisarán las metodologías ágiles de gestión de proyectos aplicadas a negociación de contratos, con la intención de evaluar su pertinencia en la propuesta de metodología de negociación de garantía en los contratos de suministro de turbinas eólicas.

Además de eso, los procedimientos internos de la empresa Siemens-Gamea Renewable Energy y su línea de base para contrato de compraventa de turbinas también fueron tomados en cuenta para describir el estado actual de desarrollo de los procesos relacionados con el objetivo de este trabajo.

La revisión bibliográfica presentada a continuación será el punto de partida para la elaboración del proceso a seguir para gestionar la negociación y definición de las garantías de curva de potencia, emisión de ruido y cumplimiento de código de red en los contratos de venta de turbinas eólicas a firmar en lo sucesivo.

## **2.2 LAS GARANTÍAS DE DESEMPEÑO**

De acuerdo con [1], uno de los primeros casos de garantía contractual llevadas a juicio fue el reclamo de la empresa americana Metropolitan Coal Company en un procedimiento de limitación de responsabilidad por Thomas J. Howard, como propietario de la "barcaza de caja". La pregunta clave para solventar el caso era hasta qué punto Howard era responsable de la pérdida de un cargamento de carbón propiedad del reclamante, cuando la barcaza que lo transportaba se hundió en Block Island Sound el 4 de diciembre de 1940.

En 1946, en su sentencia, el juez americano Learned Hand describió perfectamente lo que es la garantía contractual de un bien adquirido: "garantía contractual asumida por una de las partes sobre la existencia de un hecho en que la otra parte puede basarse. Tiene intención precisa de relevar la promesa de un deber de comprobar el hecho por sí mismo; equivale a una promesa de indemnizar al contratante lo prometido por cualquier pérdida si el hecho garantizado resulta falso."

Notablemente desde hace décadas, se concluyó que es imprescindible, en los contratos de compraventa de productos y servicios, definir el alcance de las garantías

técnicas y de rendimiento, a fin de gestionar adecuadamente la expectativa del comprador y también para evitar eventuales disputas judiciales.

Como se explicó en el apartado de justificación, en la literatura disponible no hay obras que traten exclusivamente de garantías de desempeño de turbinas eólicas. Por tanto, se ha recopilado información relacionada con las garantías de bienes de adquisición. Es verdad que, en su mayoría, los conceptos se aplican perfectamente al tema objeto de este trabajo. Esto es lo que se tratará de demostrar en los siguientes párrafos.

AERCE – Asociación Española de Responsables de Compras y de Existencias – en su recopilatorio “Líneas Directrices para la Redacción de los Contratos de Compras” [2] dedica un apartado a las condiciones generales de contratación para bienes de equipo. Según AERCE, la garantía afecta al objeto del contrato, tanto en su totalidad como en las distintas partes o piezas que lo integran. También presenta un listado de defectos que no se consideran a efectos de garantía, como por ejemplo el desgaste natural de las piezas, los daños que provengan del almacenamiento y transporte o los motivados por modificaciones realizadas sin autorización del fabricante. Como puntos que remarcar en este compendio de AERCE, destaca la importancia de definir el periodo de garantía y las penalizaciones en caso de incumplimiento por parte del suministrador. Con todo, esta publicación no incluye términos y condiciones contractuales para garantías de rendimiento de los equipos suministrados.

Por otro lado, Peter Marsh en “Contracting for Engineering and Construction Projects” [3] va más allá de la garantía de defectos y diserta específicamente sobre la garantía de desempeño en los contratos de compraventa de equipos mecánicos y eléctricos. De acuerdo con el autor, con fin de evitar largas discusiones para alcanzar un acuerdo final, y para proteger al contratista fijando la responsabilidad total en adelantado, un contrato normalmente incluye una indemnización a través del pago de *Liquidated Damages*<sup>(1)</sup> por fallas de desempeño.

Se destaca en [3] que en la negociación de las cláusulas contractuales, es importante tener en cuenta los siguientes puntos:

- i. El estándar de garantía de desempeño debe estar claramente establecido sobre criterios que puedan alcanzarse antes de que la planta o equipo pueda ser probado.
- ii. Debe de ser posible determinar si no se está logrando la garantía. El equipo deberá tener la instrumentación necesaria para proveer esta medición.

(1) *Liquidated Damages*: cláusulas en las que las partes de un contrato fijan por adelantado el importe de la indemnización por daños y perjuicios a ser pago en el caso de que se produzcan ciertos incumplimientos.

- iii. La garantía es normalmente relacionada con la disponibilidad de piezas de recambio en stock. Si es probable que las partes de reposición varíen, se debe prever medios de ajuste en el contrato.
- iv. En algunos casos, el medio ambiente puede afectar el desempeño de los equipos, como por ejemplo el cambio de temperatura ambiente. En ese caso, debe haber provisiones para corregir las garantías.
- v. El método o procedimiento de prueba de las garantías deben estar claramente establecidos. Esto es vital, ya que diferentes métodos pueden producir fácilmente distintos resultados.
- vi. Es necesario definir en el contrato los detalles de quien proporciona y quien paga la prueba de desempeño.
- vii. Se debe tener claro el procedimiento que describe cuándo la planta o equipo estará listo para la realización de la prueba y para repetir la prueba en caso de fallo en la primera. Normalmente, el coste de segunda medida se queda a cargo del contratista.

Finalmente, si el equipo no supera las repetidas pruebas, es habitual ya en ese momento que el contratista empiece a pagar indemnización por daños y perjuicios, según acordado en contrato. Por lo tanto, para el contratista es importante intentar reducir los valores de indemnización a niveles razonables y alineados a la pérdida real de beneficio del contratante. En [3] se encuentran algunas directrices guía para este punto de la negociación:

- i. Fijar un valor de daño máximo que el contratante puede solicitar como indemnización.
- ii. Optar por franjas en gradaciones de escala – por ejemplo, a cada 1% de pérdida en la eficiencia. Estos pasos deben, por supuesto, ser mensurables.
- iii. Establecer la pérdida estimada que el contratante podría sufrir por cada gradación.
- iv. Decidir cómo realizar los pagos debidos a daños o pérdidas por el contratista al contratante.

Estas directrices (i) a (iv), especificadas por [3], llevan a algún tiempo incorporadas en los contratos de suministros de turbinas eólicas, ya que en este tipo de acuerdo las garantías de desempeño son el punto central del negocio. En el apartado 3.1.5 se comentará la línea de base de los TSA (Turbine Supply Agreement).



Adicionalmente, en los contratos se suele añadir un plazo para reparación del equipo, previamente a la segunda medida, con el objetivo de alcanzar la garantía deseada y acordada en contrato, el cual puede venir o no acompañado por un valor distinto de indemnización, usualmente llamada de *Interim Liquidated Damages*.

Este concepto de dar al contratista la oportunidad de remediar el defecto y el bajo desempeño está contemplado por el NEC (New Engineering Contract), un compendio de contratos estándar en la área de ingeniería y publicado por Institution of Civil Engineers de Londres) [4].

En el apartado de opciones secundarias de NEC se encuentra la opción S – daños por bajo desempeño. De acuerdo con este estándar hay que limitar la responsabilidad del contratista en lugar de compensar completamente el contratante. Para eso, NEC proporciona una serie de opciones alternativas cuando se comprueba el bajo rendimiento de un equipo, planta u obra.

Al contrario de la verificación de desempeño de obras, el chequeo del buen funcionamiento de equipos se queda a cargo del fabricante y no del comprador/contratante, siendo las opciones para remediar el defecto previstas en NEC las siguientes:

- i. El contratista está obligado a corregir los defectos.
- ii. El precio del contrato se reduce en la aceptación de un defecto que no se corrige.
- iii. El contratista es responsable del coste de tener defectos corregido por terceros.
- iv. El contratista indemniza al comprador por el bajo rendimiento.

La opción S1.1 de NEC describe los términos y condiciones esenciales del contrato en caso de irse por la opción (iv):

- El defecto debe de ser incluido en el certificado de defectos, es decir, el defecto debe estar reconocido por el fabricante.
- El defecto debe causar el bajo rendimiento frente al nivel de desempeño indicado en contrato.
- El contratista paga la cantidad de daño por el bajo desempeño conforme lo acordado en contrato.

En primer lugar, notar que este tipo de cláusula se aplicaría a un defecto dentro del alcance del término definido en contrato. Eso significa que el defecto tendrá que ser medible con base en algunos criterios de datos de producción o en base al diseño del

equipo. En segundo lugar, tener en cuenta que hay que medir el bajo desempeño y compararlo con el nivel garantizado en contrato.

Cada parámetro de garantía de desempeño requiere procesos y procedimientos específicos de medida para que sea comparable con el nivel de calidad garantizado. Normalmente el desarrollo de este tipo de documentación conlleva a mucho esfuerzo y muchas horas de experiencia para que sean efectivos. Lo mismo sucede cuando estén basados en normativas existentes.

En cuanto al mecanismo para el pago de daños por insuficiente rendimiento, la cláusula S1.1 de NEC no hace ninguna indicación.

### **2.3 NEGOCIACIÓN DE GARANTIAS**

Con relación a bienes adquiridos, “en el mercado altamente competitivo de hoy, es una práctica común que los fabricantes proporcionen garantías atractivas al vender sus productos para proteger a los consumidores contra fallas prematuras y señalar la calidad y confiabilidad del producto” [5].

Para bienes de consumo “hasta hoy, la cuestión de los defectos se ha considerado en relación con la cláusula de responsabilidad por defectos de funcionamiento. Sin embargo, en los contratos de importantes plantas mecánicas, eléctricas o de proceso, también suele haber una disposición de que la planta debe ser capaz de un nivel de rendimiento requerido o garantizado, lo que conlleva una aceptación por parte del contratista de responsabilidad financiera en caso de que los términos de la garantía no se cumplan. Si esto ocurre, para evitar largas discusiones para llegar a un acuerdo final, y para proteger al contratista fijando la responsabilidad total por adelantado, de modo que él sepa esto cuando presente una oferta, dicho contrato normalmente incluirá “*Liquidated Damages* por incumplimiento en desempeño” [3].

“Impulsados por los deseos de los consumidores, así como por los avances tecnológicos, cada vez más fabricantes ofrecen garantías de rendimiento. A diferencia de las garantías de productos que brindan protección contra fallas funcionales, las garantías de desempeño se enfocan en la degradación de las características clave de desempeño y brindan garantía sobre los niveles mínimos de desempeño durante el período de garantía. En general, las garantías de rendimiento y las garantías de

productos se ofrecen simultáneamente, aunque la duración de sus períodos de protección puede diferir” [5].

Tras la incorporación de las garantías de desempeño como una ventaja comercial en los contratos de compraventa de equipos, estas se convirtieron en una parte esencial del contrato, lo cual, en la mayoría de los casos, es el punto que garantiza la viabilidad técnica y financiera del proyecto.

Seguramente, todo profesional de ingeniería o de negocios se enfrentará con ocasiones en las cuales tendrá que resolver problemas de fallo de equipos o de algo que ha salido “mal” en comparación con lo acordado en contrato.

Es por eso por lo que al negociar un contrato de compraventa es importante “tener en cuenta la idoneidad de la garantía en términos de lo que se está comprando. Por ejemplo, puede haber situaciones en las que la mera reparación o reemplazo sea una solución inadecuada” [1]. Hay que considerar además si es apropiado incluir garantía de integración del equipo con otros sistemas existentes o conectados, como es el caso de los parques de producción de energía eólica que tienen que ser conectados a las redes de transmisión de energía eléctrica. La duración de la garantía también es clave, y es posible que sea necesario repetir reparaciones. Las garantías generalmente empiezan en la entrega del objeto del contrato y el plazo de garantía deberá estar establecido en contrato de manera a satisfacer ambas partes. Si no se comprenden estos puntos pueden surgir problemas de fallos no cubiertos por garantías, lo que conllevaría a prejuicios al comprador y el desgaste de la relación entre comprador y vendedor.

Al director de proyectos le tocará administrar las pruebas de desempeño y ocasionalmente las quejas del cliente respecto a un bajo rendimiento. Esta tarea será más o menos difícil dependiendo de los términos y condiciones establecidos previamente en contrato. Por lo tanto, es de suma importancia que estén definidos el alcance de la garantía, su duración, los requisitos de notificación, el momento en que se aplican los remedios y como estos afectan el coste y cronograma de otros trabajos, así como las penalidades y/o compensaciones que corresponden en cada momento en caso de fallo.

Humbert, en [1] escribe: “en la negociación de garantías, es importante asegurar un buen comienzo para asegurar un buen final”.

Redactar el alcance de la garantía con calidad necesita experimentación técnica y jurídica, por lo que el responsable no será solamente el vendedor (equipo comercial)

si no que un equipo de expertos tendrá que dar al soporte al equipo de ventas. La organización debe ser consciente sobre cuan crítico es el alcance de las garantías y ejercer un control adecuado sobre el proceso de redacción del alcance.

Además, de acuerdo con [1], dedicar el tiempo y esfuerzo adecuado en la definición de las garantías es importante porque el alcance:

- Será parte del contrato.
- Dará confiabilidad en las subastas y concursos.
- Se utiliza para asignar fondos y establecer presupuestos.
- Se utiliza para juzgar si el desempeño es adecuado.
- Contribuye a evitar y/o minimizar costes de cambios, retrasos y disputas.
- Es la base para desarrollar y administrar derechos de garantías.

Adicionalmente, al negociar garantías hay que considerar que el cronograma en el que se realizan los trabajos puede ser crítico para el proyecto.

De la misma manera, los costes pueden ser factores determinantes del alcance de la garantía. Generalmente, al añadir garantía de integración con sistemas existentes, el periodo de garantía de desempeño generalmente es de dos años tras el traspaso de la obra del constructor al promotor del proyecto.

Según [1], los tribunales consideran el periodo de garantía no como una promesa de rendimiento futuro sino que cómo el plazo para informar un defecto o el bajo desempeño. Por esta razón, es igualmente importante definir plazos para implantación de la solución acordada en contrato tras una primera medida de desempeño con resultado insuficiente. Los trabajos de reparación y o cambios deben estar claramente establecidos y su eficacia será comprobada por una segunda medida de rendimiento. “Daños (en inglés *Damages*) significa compensación por pérdida o lesión, en este caso debido a incumplimiento de las cláusulas de garantía.

En términos generales, los daños se pueden dividir en dos tipos básicos, a saber, daños directos y daños indirectos o daños generados. Los daños directos son los que provienen directamente del incumplimiento, mientras que los daños indirectos o consecuentes incluyen efectos secundarios como pérdidas de beneficio anticipadas” [1].

Es posible además acordar anticipadamente la medición de los posibles daños y perjuicios causados por el incumplimiento de la garantía de desempeño. Esto es lo que se llama *Liquidated Damages*.

En general, en los contratos de venta de quipos mecánicos y eléctricos fabricados bajo demanda, se excluye de los contratos la posibilidad de que el comprador rechace el bien por completo. Al suministrador siempre se le da la posibilidad de remediar el defecto o fallo.

En las transacciones comerciales, las partes son libres de negociar lo que se garantiza y pueden crear, modificar o negar/renunciar a ciertas garantías. Incluso se puede negociar tarifas de reposición fuera de la garantía. Pese a todo, los puntos citados en dicho apartado deben estar claramente definidos en los contratos para que la ejecución del contrato transcurra sin graves disputas respecto a las garantías contractuales.

En la práctica, las garantías de desempeño son la asignación de riesgos y provisiones, y es por esa razón que son perfectamente negociables. En este sentido, los profesionales técnicos son el mejor vehículo para interactuar con el cliente y proveer información a los abogados para que estos elaboren con lenguaje adecuado el alcance de las garantías.

Ya para la fase de ejecución del contrato y traspaso del bien a cliente, la práctica y el protocolo para hacerse cumplir los derechos y deberes de garantía debe de estar contemplada en los planes de gestión de contratos de la empresa.

## **2.4 METODOLOGIAS AGILES**

El comienzo del APM (Agile Program Management) surgió asociado con el Manifiesto Ágil [6], documento publicado en 2001 que combina valores y principios ágiles para el desarrollo de software. “APM está respaldado por el desarrollo de un conjunto de prácticas, herramientas y técnicas utilizadas para ofrecer valor a los clientes, teniendo en cuenta la imprevisibilidad del proyecto y los requisitos cambiantes del cliente”[7].

Es en este escenario contemporáneo complejo y cambiante del mercado en que la metodología ágil se encaja, una vez que está basada en un enfoque gradual que se repite y se centra en la flexibilidad, la aceptación del cambio, el avance continuo y una fuerte interacción con el cliente.

Hay un reconocimiento que emerge lentamente de que las metodologías ágiles tienen algo que ofrecer dentro del panorama más amplio de la gestión de proyectos. Pese que Highsmith [8], un fuerte defensor y creador del Manifiesto Ágil, ha señalado que a

pesar de que la práctica ágil comenzó en el área de desarrollo de software, y continúa teniendo una amplia aplicación allí, todos los principios son aplicables a otros tipos de proyectos.

En el contexto de este trabajo, la investigación de las metodologías ágiles plantea verificar su aplicabilidad para el desarrollo de una metodología personalizada para la negociación de garantías de desempeño en contratos de suministro de turbinas eólicas, cuyo entorno es dinámico.

En [9], la autora realizó anteriormente un este con objetivo de, en primer lugar, identificar cuál de las metodologías ágiles más citadas en la literatura podría adaptarse mejor en un entorno dinámico de negociación de contratos cuyos requisitos son flexibles y los involucrados a satisfacer son numerosos. En segunda instancia, mediante la investigación empírica, recopiló publicaciones que presentan una visión coherente de las estrategias y desafíos para introducir la agilidad en el entorno tradicional de gestión de proyectos. Finalmente, mostrar cuáles son las razones para la introducción de la metodología ágil fuera del ambiente informático, con intención de justificar la aplicabilidad de una metodología conocida en el desarrollo de una metodología para la negociación de garantías de desempeño en contratos de suministro de turbinas eólicas.

Tras identificar y analizar las respectivas características potenciales (desafíos, beneficios y limitaciones, criterios de éxito) de cada una de las prácticas investigadas, la autora entiende que la metodología Scrum es la que mejor se aplicaría al entorno dinámico de definición de términos contractuales y garantías de desempeño.

Al término del análisis realizado en [9], queda claro que la metodología Scrum tendrá que ser trabajada para que sea compatible con el equipo multidisciplinar que suele estar involucrado en este tipo de proceso de negociación. La conclusión a la que ha llegado la autora viene corroborada por que la mayoría de los estudios de implementación de metodología ágil en ambientes de gestión tradicional proyecto se han desarrollado con base en Scrum.

A pesar de que las prácticas ágiles fueran originadas en el desarrollo de software, el pensamiento ágil nunca fue diseñado para restringirse a este sector. Papadakis y Tsironis [7] han recopilado 71 estudios para su revisión de la literatura y dentro de estos, cuatro examinan la aplicación de enfoques ágiles en contextos diferentes al software. En su estudio, proponen un nuevo enfoque híbrido que combina Scrum, un método ágil, con un entorno de disciplina tradicional. El estudio de Cao et al [10]

igualmente investiga cómo se adaptan las metodologías de desarrollo ágil para su uso en otros contextos. En la encuesta realizada por Ciric et al [8] el 22,3% de los profesionales de gestión de proyectos declararon que han estado usando APM más allá del desarrollo de software.

Nowotarski y Paslawski en [11] se han ido aún más allá de una investigación empírica y han presentado los desafíos enfrentados en la implementación de los principios de gerenciamiento ágil en una empresa de construcción.

Aunque APM, en la teoría, no va más allá del desarrollo de software, el porcentaje de profesionales experimentados en metodologías ágiles, sumado a la cantidad creciente de estudios sobre ese tema, demuestra que la expansión de APM más allá de los proyectos de TI existe y que no es insignificante.

Acorde con los estudios recopilados, las razones y dificultades en la implementación de APM son las mismas en empresas del sector de informática como en otras áreas de la industria y los servicios. Las razones citadas para introducir APM son acelerar la entrega de proyectos/productos y mejorar la capacidad para gestionar los requisitos cambiantes. Por otro lado, conforme a lo descrito en [8], los desafíos más importantes que han enfrentado los pioneros en adaptar y aplicar APM en organizaciones más allá del desarrollo de software, son la priorización del trabajo, la alineación entre las partes interesadas sobre qué desarrollar a continuación, el tiempo insuficiente para las pruebas, los ciclos de retroalimentación largos y la incompatibilidad de métodos ágiles con procesos y los funciones organizacionales.

La cultura reaccionaria frente a cambios, tanto por los equipos cómo a nivel de gerentes ejecutivos, es un factor común citado en la literatura y que podría ser la principal barrera a la implementación de la metodología ágil de gestión.

En el ambiente típico de gestión de contratos, en particular en la definición de términos para garantías técnicas en contratos de suministro de máquinas y equipamientos de larga vida útil, la agilidad es esencial. En este tipo de negociación usualmente hay una línea de base anteriormente definida por la empresa fabricante y otra por parte del cliente, que luego cambia de cliente a cliente. El equipo que discute los términos caso a caso es multidisciplinar, los requisitos iniciales van cambiando a medida que la negociación avanza y el análisis de riesgos y la respuesta a cliente tienen que estar en un plazo cortísimo. Siendo que, por su singularidad, no hay un procedimiento para gobernar este proceso, se hace necesario que haya un líder que coordine las actividades y tenga poder de decisión y garantice la entrega.

Estas características del proceso de negociación de contratos están de acuerdo con los principios y valores de las metodologías ágiles ya que “APM está respaldado por el desarrollo de un conjunto de prácticas, herramientas y técnicas utilizadas para ofrecer valor a los clientes, teniendo en cuenta la imprevisibilidad del proyecto y los requisitos cambiantes del cliente” [6]. Especialmente la metodología Scrum encaja en este contexto por tener la figura del Scrum Master como líder del equipo de trabajo. La revisión realizada indica que, desde la publicación del manifiesto para el desarrollo de software ágil, el pensamiento ágil ha sido adoptado por muchas empresas y ha recibido una mayor atención en la investigación académica. Las medidas tradicionales de alcance, tiempo y costo son esenciales pero ya no son suficientes en el entorno cambiante actual, como bien han concluido Nowotarski y Paslawski, en su estudio anteriormente citado [11]. Las organizaciones están moviéndose desde el tradicional al ágil a través de la implementación de nuevos métodos personalizados, es decir, están adaptando y/o combinando las metodologías ágiles desarrollados para proyectos de TI y aplicándolas en industrias, comercios, empresas de construcción, etc.

Tras hacer un repaso de nueve metodologías ágiles existentes y adicionalmente comprobar que hay estudios de casos de implementación de gestión ágil en organizaciones fuera del ámbito informático, la autora está convencida de su aplicabilidad en el ambiente de negociación de contratos (para más detalles, el análisis realizado en el artículo [9]). Incluso se ha identificado la metodología Scrum como la más adecuada para el procedimiento específico de gestión de contratos, la cual será tratada con más detalle en el apartado siguiente.

Tal como ha pasado en los casos evaluados en esta investigación, está claro que serán necesarias adaptaciones en la metodología Scrum para que ésta sea efectiva también en dicho entorno dinámico de negociación de garantías de desempeño. Además, ciertamente, el recopilado de desafíos y barreras para implementación de gestión ágil en ambientes tradicionales será muy útil a la hora de desarrollar este nuevo método.



## 2.5 METODOLOGÍA SCRUM

Para proceder con la adaptación de la metodología Scrum al entorno de negociación de garantías de desempeño en contratos de suministro de turbinas eólicas, es primordial conocer profundamente los conceptos de esta metodología ágil.

Para eso, abajo se compila la base teórica de esta metodología Scrum obtenida directamente del Scrum Guide [12] publicado en la página web de la organización Scrum.org.

Es importante destacar que la guía Scrum es un marco y no una metodología en sí. Además, a pesar de que el marco de la guía Scrum es bastante general, en el análisis a continuación, se remarcarán los puntos de mayor atención y aplicabilidad al objeto de este trabajo.

Como definición, "Scrum es un marco ligero que ayuda a las personas, los equipos y las organizaciones a generar valor a través de soluciones adaptables para problemas complejos"[12].

Con un poco más de detalle, Scrum es un marco que permite el trabajo colaborativo entre equipos. Les ayuda a organizar, iterar y mejorar continuamente la entrega de los productos o servicios en los que están trabajando. Siempre enfocándose en las necesidades del cliente y aportando valor a los clientes de manera a que se reduzcan los riesgos y los costos.

Adicionalmente, se basa en el modelo empírico y, con respecto a las personas, promueve la autoorganización de los equipos para hacer frente a lo impredecible y resolver problemas complejos mediante la inspección y adaptación continuas.

En [12], se presentan los principios Scrum de la década de 1990. Ken Schwaber y Jeff Sutherland presentaron por primera vez Scrum en la Conferencia OOPSLA en 1995. En aquel momento, esencialmente se documentó el aprendizaje que Ken y Jeff adquirieron durante los años anteriores y se hizo pública la primera definición formal de Scrum.

Ya la primera versión de la Guía Scrum se publicó en 2010 con objetivo de ayudar a las personas de todo el mundo a entender Scrum. Desde entonces se fue evolucionado la Guía a través de pequeñas actualizaciones funcionales puesto que sigue en creciente uso dentro de un mundo complejo en constante evolución.

La guía Scrum [12] requiere un Scrum Máster, que es líder del equipo encargado de fomentar un entorno donde:

1. El *Product Owner* o Propietario del Producto ordena el trabajo de un problema complejo en un *Product Backlog* (Pila del Producto).
2. El equipo Scrum convierte una selección del trabajo en un incremento de valor durante un Sprint.
3. El equipo de Scrum y sus partes interesadas (*stakeholders*) inspeccionan los resultados y realizan los ajustes necesarios para el próximo Sprint.
4. Se repite el procedimiento.

“El marco de Scrum es deliberadamente incompleto, solo define las partes necesarias para implementar la teoría de Scrum una vez que se basa en la inteligencia colectiva de las personas que lo utilizan. En lugar de proporcionar a las personas instrucciones detalladas, las reglas de Scrum guían sus relaciones e interacciones” [12].

Al mismo tiempo, Scrum se basa en el empirismo y el pensamiento Lean. El empirismo afirma que el conocimiento proviene de la experiencia y la toma de decisiones basadas en lo que se observa, mientras que el pensamiento Lean reduce los desperdicios y se centra en lo esencial.

En términos del proceso, Scrum emplea un enfoque iterativo e incremental para optimizar la previsibilidad y controlar el riesgo. Para eso, involucra a grupos de personas que colectivamente tienen todas las habilidades y experiencia para hacer el trabajo y compartir o adquirir tales habilidades según sea necesario.

Por otro lado, Scrum trae visibilidad a la eficacia relativa de la gestión actual, el entorno y las técnicas de trabajo, de modo que se pueden realizar mejoras.

Como se describe a continuación, Scrum combina cuatro eventos formales para la inspección y adaptación dentro de un evento contenedor, el *Sprint*. Estos eventos funcionan porque implementan los pilares empíricos de Scrum: transparencia, inspección y adaptación.

- Transparencia

El proceso y el trabajo deben ser visibles para aquellos que realizan el trabajo. La transparencia permite la inspección. La inspección sin transparencia genera engaños y desperdicios.

- Inspección

Los artefactos de Scrum y el progreso hacia objetivos acordados deben ser inspeccionados con frecuencia y auditados para detectar varianzas o problemas

potencialmente indeseables. La inspección permite la adaptación. La inspección sin adaptación se considera inútil.

- Adaptación

Si algún aspecto de un proceso se desvía fuera de los límites aceptables, o si el producto resultante es inaceptable, el ajuste debe realizarse lo antes posible para minimizar la desviación adicional. La adaptación se vuelve más difícil cuando las personas involucradas no están empoderadas o no poseen capacidad para autogestionarse.

Hay que remarcar que Scrum es un conjunto de valores y principios explícitos y transparentes que amplifican el poder del método. Siendo que generalmente estos valores vienen asociados con un cambio de cultura de la empresa y un cambio en la forma de pensar y trabajar de los empleados creando un productivo ambiente de trabajo.

Por lo que la aplicación exitosa de Scrum depende de que las personas se comprometan a vivir los cinco valores: Coraje, Foco, Compromiso, Respeto y Apertura.



Imagen 1 – Los cinco valores de Scrum. Fuente: Scrum.org.

Cuando los equipos Scrum viven esos cinco valores, los pilares de la transparencia, la inspección y la adaptación también aparecen y la confianza aparece en todos los niveles, ya que el equipo se compromete a lograr sus objetivos y apoyarse

mutuamente. Su enfoque principal es el trabajo del Sprint para hacer el mejor progreso posible hacia estos objetivos, manteniendo siempre el respeto entre compañeros de equipo.

### **El equipo Scrum**

La unidad fundamental de Scrum es un pequeño equipo de personas, un equipo Scrum. El equipo consta de un Scrum Máster, un Propietario del Producto (*Product Owner*) y desarrolladores. Dentro de un equipo de Scrum, “no hay sub-equipos ni jerarquías puesto que es una unidad cohesionada de profesionales enfocada en un objetivo a la vez, el *Product backlog* o Pila del Producto” [12].

Los equipos de Scrum son multifuncionales, lo que significa que los miembros tienen todas las habilidades necesarias para crear valor en cada *Sprint*. También son autogestionados, lo que significa que internamente están estructurados y empoderados por la organización para gestionar su propio trabajo.

El equipo debe de ser lo suficientemente pequeño como para permanecer ágil y lo suficientemente grande como para completar un trabajo significativo dentro de un *Sprint*, usualmente diez o menos personas. En general, la experiencia demuestra que los equipos más pequeños se comunican mejor y son más productivos.

Los desarrolladores son las personas del equipo Scrum que se comprometen a crear cualquier aspecto de un incremento útil (funcional) en cada *Sprint*. Los desarrolladores siempre son responsables de:

- Crear un plan para el Sprint, el Sprint Backlog.
- Inculcar la calidad adhiriéndose a una definición de Hecho.
- Adaptar su plan cada día hacia el Objetivo Sprint.
- Responsabilizarse mutuamente como profesionales.

En otras palabras, los desarrolladores son responsables de convertir la Pila del Producto en incrementos de funcionalidad utilizable, potencialmente liberable, a cada *Sprint* con la calidad que exige el mercado. En resumen, son los que eligen la mejor manera de trabajar y son responsables por la excelencia técnica.

El *Product Owner* es responsable de maximizar el valor del producto resultante del trabajo del equipo de Scrum. También es responsable de la gestión eficaz de la Pila del Producto (*Product Backlog*), que incluye:

- Desarrollar y comunicar explícitamente el Objetivo del Producto.
- Creación y comunicación clara de elementos de la Pila del Producto.
- Pedido de artículos de la Pila del Producto.
- Asegurarse de que el trabajo pendiente del producto sea transparente, visible y comprendido.

El *Product Owner* es responsable de maximizar el valor y el éxito del producto en el mercado, de elaborar la visión del producto, la gestión de las partes interesadas y el trabajo pendiente del producto. Además, es responsable de comunicar la visión a las partes interesadas, usuarios, clientes y, por supuesto, a los equipos Scrum que trabajan en el producto.

Para que el *Product Owner* logre sus objetivos, toda la organización debe respetar sus decisiones. Aquellos que deseen cambiar la Pila del Producto deben hacerlo tratando de negociar con criterio con el *Product Owner*.

El Scrum Máster es responsable de promulgar Scrum en los equipos y en la organización, ayudando a otros a comprender sus conceptos y prácticas. El Scrum Máster es responsable del *coaching* en autogestión y funcionalidad cruzada, eliminando los impedimentos que interfieren en el trabajo del equipo y entrenando al *Product Owner* en la administración del *Product Backlog*.

El Scrum Máster es responsable de la efectividad del equipo Scrum. Lo logra al permitir que el equipo Scrum mejore sus prácticas, dentro del marco de Scrum.

Según [12], el Scrum Máster sirve al equipo de Scrum de varias maneras, incluyendo:

- Capacitar a los miembros del equipo en autogestión y multifuncionalidad.
- Ayudar al equipo de Scrum a centrarse en la creación de incrementos de alto valor que cumplan con la definición de Hecho.
- Promover la eliminación de los impedimentos para el progreso del equipo Scrum.
- Asegurarse de que todos los eventos de Scrum se lleven a cabo, sean positivos, productivos y que se respete el tiempo establecido (time-box) para cada uno de ellos.

En [12], además, se aclara que el Scrum Máster sirve al *Product Owner* de varias maneras, incluyendo:

- Ayudar a encontrar técnicas para una definición eficaz de los objetivos del producto y la gestión de los retrasos en el producto.

- Ayudar al equipo de Scrum a comprender la necesidad de elementos de trabajo pendientes que sean claros y concisos.
- Ayudar a establecer la planificación de productos para un entorno complejo.
- Facilitar la colaboración de las partes interesadas según sea solicitado o necesario.

En añadidura, [12] establece que el Scrum Máster sirve a la organización de varias maneras, incluyendo:

- Liderar, capacitar y guiar a la organización en su adopción de Scrum.
- Planificar y asesorar sobre la implementación de Scrum dentro de la organización.
- Ayudar a las personas y a las partes interesadas a comprender y promulgar un enfoque empírico para el trabajo complejo.
- Eliminar las barreras entre las partes interesadas y los equipos de Scrum.

### **Los eventos de Scrum**

El proceso comienza cuando el *Product Owner* o Propietario del Producto crea la visión del producto en el que el equipo debe dirigirse. La visión se divide en el *Product Backlog* o Pila del Producto, que son los requisitos que componen el trabajo pendiente del producto. La Pila del Producto se divide en uno o más *Sprint Backlog*. Al principio del Sprint, más precisamente en la *Sprint Planning* o Planificación del *Sprint*, se define el trabajo que deben realizar los desarrolladores a cada *Sprint*. En este punto comienza el desarrollo del Incremento del producto o nueva funcionalidad que será revisada en el *Sprint Review* o Revisión de *Sprint* por las partes interesadas para recibir retroalimentación. En cada día del *Sprint*, los desarrolladores celebran el *Daily Scrum* o Scrum Diario, reunión en la cual ajustan su plan para cumplir con el *Sprint Backlog* u Objetivo del Sprint. El círculo se cierra con *Sprint Retrospective* o Sprint Retrospectivo para llevar a cabo la inspección y adaptación que el Scrum requiere. Entonces, otro ciclo rápido comienza.

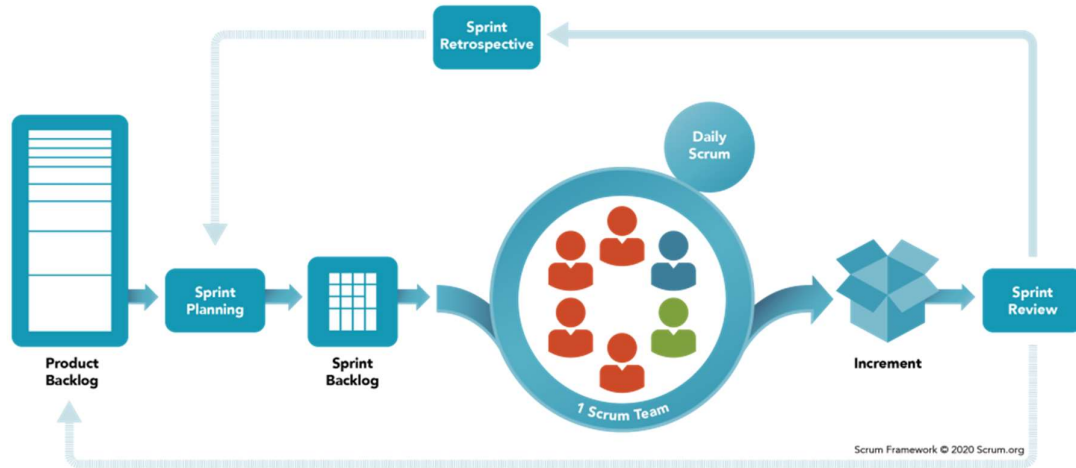


Imagen 2 – El marco Scrum. Fuente: Scrum.org.

Cada uno de los eventos de Scrum está diseñado específicamente para permitir la transparencia y la inspección requeridas en las metodologías ágiles. Se utilizan para crear regularidad y minimizar la necesidad de reuniones no definidas en Scrum. Todos los eventos están encajonados por el tiempo y hay un límite máximo.

- **El *Sprint***

Son eventos de longitud fija de un mes o menos para crear consistencia. Un nuevo Sprint comienza inmediatamente después de la conclusión del Sprint anterior.

El Sprint es un contenedor para todos los eventos. Cada evento en Scrum es una oportunidad formal para inspeccionar y adaptar los artefactos de Scrum. Los eventos se utilizan en Scrum para crear regularidad y minimizar la necesidad de reuniones no definidas en Scrum.

Todo el trabajo necesario para alcanzar el Objetivo del Producto, incluyendo la Planificación (*Sprint Planning*), *Daily Scrums*, Revisión del *Sprint* (*Sprint Review*) y la Retrospectiva (*Sprint Retrospective*), ocurren dentro del *Sprint*. Durante el *Sprint*:

- No se hacen cambios que pongan en peligro el Objetivo del *Sprint*.
- La calidad no disminuye.
- El trabajo pendiente del producto se refina según sea necesario.
- El alcance se puede clarificar y renegociar con el Propietario del Producto a medida que se aprende más.

Los *Sprints* permiten la previsibilidad al garantizar la inspección y adaptación del progreso hacia un Objetivo del Producto, como mínimo, una vez al mes en el

calendario. Los *Sprints* más cortos se pueden emplear para generar más ciclos de aprendizaje y limitar el riesgo de coste y esfuerzo a un período de tiempo más pequeño. Cada *Sprint* puede considerarse un proyecto corto.

Un *Sprint* podría ser cancelado si el Objetivo del *Sprint* se vuelve obsoleto. No obstante, solo el Propietario del Producto tiene la autoridad para cancelar el *Sprint*.

- Planificación del Sprint

El *Sprint Planning* inicia el *Sprint* estableciendo el trabajo que se realizará para el mismo. Este plan es creado a través del trabajo colaborativo de todo el equipo de Scrum.

El Propietario del Producto (*Product Owner*) se asegura de que los asistentes estén preparados para discutir los elementos de trabajo pendiente de producto más importantes y cómo se asignan al objetivo del producto. El equipo de Scrum también puede invitar a otras personas a asistir a la planificación del Sprint para proporcionar asesoramiento.

La planificación del Sprint aborda los siguientes temas:

- Tema Uno: ¿Por qué este Sprint es valioso?

El Propietario del Producto (*Product Owner*) propone cómo el producto podría aumentar su valor y utilidad en el *Sprint* actual. A continuación, todo el equipo de Scrum colabora para definir un Objetivo del *Sprint* que comunique por qué el Sprint es valioso para las partes interesadas. El Objetivo del *Sprint* debe ser definido antes del final de la Planificación de Sprint.

- Tema dos: ¿Qué se puede hacer en este Sprint?

A través del debate con el Propietario del Producto (*Product Owner*), los desarrolladores seleccionan los elementos del *Product Backlog* para incluir en el Sprint actual. El equipo de Scrum puede refinar estos elementos durante este proceso, lo que aumenta la comprensión y confianza.

- Tema Tres: ¿Cómo se realizará el trabajo elegido?

Para cada elemento de trabajo pendiente del producto (*Product Backlog item*) seleccionado, los desarrolladores planifican el trabajo necesario para crear un incremento que cumpla con la definición de Hecho. Esto se hace normalmente mediante la descomposición de elementos de trabajo pendiente (*Product Backlog item*) del producto en elementos de trabajo más pequeños que se puedan realizar en un día o menos. La forma de hacerlo es según la discreción de los propios desarrolladores.



El *Sprint Planning* tiene una duración máxima de ocho horas para un *Sprint* de un mes. Para *Sprints* más cortos, el evento suele ser más corto.

- Scrum Diario (*Daily Scrum*)

El propósito del *Daily Scrum* es inspeccionar el progreso hacia el Objetivo del Sprint (*Sprint Backlog*) y adaptarlo según sea necesario, ajustando el próximo trabajo planeado.

El Daily Scrum es un evento de 15 minutos (máximo) para los desarrolladores del equipo de Scrum. Para reducir la complejidad, se lleva a cabo al mismo tiempo y lugar todos los días laborables del *Sprint*. Si el Propietario del Producto o el Scrum Máster están trabajando activamente en los elementos del trabajo pendiente de *Sprint*, participan como desarrolladores.

Los desarrolladores pueden seleccionar cualquier estructura y técnicas que deseen, siempre y cuando su Scrum Diario se centre en el progreso hacia el Objetivo del *Sprint* y produzca un plan factible para el día siguiente de trabajo.

Los Scrums Diarios (*Daily Scrum*) mejoran la comunicación, identifican impedimentos, promueven una rápida toma de decisiones y, en consecuencia, eliminan la necesidad de otras reuniones. Sin embargo, el *Daily Scrum* no es la única vez que los desarrolladores pueden ajustar su plan.

- Revisión de Sprint (Sprint Review)

El objetivo del evento es inspeccionar el resultado del Sprint y determinar futuras adaptaciones que discutan el progreso hacia el Objetivo del Producto con las partes interesadas. Es entonces más que una simple presentación, es otra oportunidad para inspeccionar y adaptarse. Se utiliza un intervalo de tiempo de hasta 4 horas en Sprints de un mes y todo el equipo Scrum tiene que asistir. El Propietario del Producto es responsable de invitar a las partes interesadas.

- El Sprint Retrospectivo (*Sprint Retrospective*)

El propósito de la Sprint Retrospectivo es planificar formas de aumentar la calidad y la eficacia.

El equipo de Scrum inspecciona cómo fue el último *Sprint* con respecto a individuos, interacciones, procesos, herramientas y su definición de Hecho. Los elementos inspeccionados a menudo varían según el dominio del trabajo. Las suposiciones que los desviaron se identifican y se exploran sus orígenes. El equipo de Scrum analiza qué fue bien durante el Sprint, qué problemas encontró y cómo esos problemas fueron (o no fueron) resueltos.

El equipo de Scrum identifica los cambios más útiles para mejorar su eficacia. Las mejoras más impactantes se abordan lo antes posible. Incluso se pueden agregar al *Sprint Backlog* para el próximo *Sprint*.

La retrospectiva Sprint concluye el Sprint. Se utiliza un intervalo de tiempo de hasta un máximo de tres horas para un Sprint de un mes. Para *Sprints* más cortos, el evento suele ser más corto.

### **Artefactos de Scrum**

Los artefactos de Scrum proporcionan la información clave para que el equipo Scrum y las partes interesadas tengan un entendimiento común del producto que se está desarrollando, su valor y las actividades para llevarlo a cabo. Están diseñados para mejorar la inspección y la adaptación.

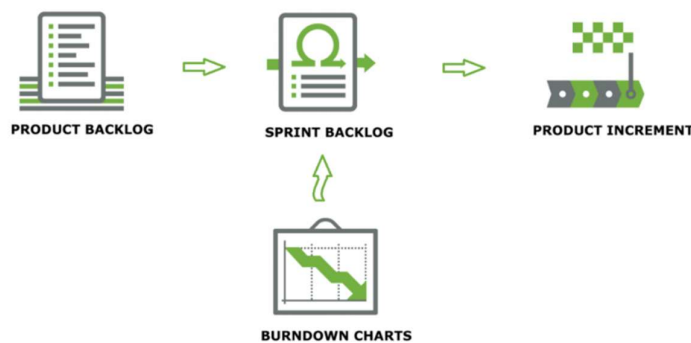


Imagen 3 – Artefactos del Scrum.

Los artefactos de Scrum representan trabajo o valor y están diseñados para maximizar la transparencia de la información clave. Cada artefacto contiene el compromiso de garantizar la transparencia y el enfoque con el que se puede medir el progreso:

- Para Pila del Producto o *Product Backlog* es el Objetivo del Producto o *Product Goal*.
- Para Pila del Sprint o *Sprint Backlog* es el *Sprint Goal* u Objetivo del *Sprint*.
- Para el Incremento es la Definición de Hecho.

Estos compromisos existen para reforzar el empirismo y los valores de Scrum.

- Pila del Producto (*Product Backlog*)

La Pila del Producto es una lista dinámica y ordenada por prioridades de lo que se necesita para mejorar el producto. Los elementos de trabajo pendiente de producto

que puede ser hecho por el equipo de Scrum dentro de un *Sprint* se consideran listos para su selección en un evento de Planificación de *Sprint*.

El refinamiento de *Product Backlog* es el acto de desglosar y definir aún más los elementos de trabajo pendiente del producto en artículos más pequeños y precisos. Esta es una actividad en curso para agregar detalles, como una descripción, un pedido y un tamaño. Los atributos a menudo varían con el dominio del trabajo.

Los desarrolladores que realizarán el trabajo son responsables del tamaño. El Propietario del Producto (*Product Owner*) puede influir en los desarrolladores ayudándoles a entender y seleccionar mejores alternativas.

- Objetivo del Producto (*Product Goal*)

El objetivo del Producto (*Product Goal*) describe un estado futuro del producto que puede servir como objetivo para el equipo Scrum contra el cual planificar.

Un producto es un vehículo para entregar valor y tiene requisitos claros, partes interesadas conocidas, usuarios o clientes bien definidos. Un producto podría ser un servicio, un producto físico o algo más abstracto.

El objetivo del producto es el objetivo a largo plazo para el equipo Scrum.

- Pila del Sprint (*Sprint Backlog*)

La Pila del *Sprint* se compone del Objetivo del *Sprint* (por qué), el conjunto de elementos de trabajo pendiente de producto seleccionados para el *Sprint* (qué), así como un plan accionable para entregar el incremento (cómo).

La Pila del Sprint es un plan por y para los desarrolladores, o sea, es una imagen muy visible y en tiempo real del trabajo que los desarrolladores planean realizar durante el Sprint para lograr el Objetivo del Sprint. Por lo tanto, el Sprint Backlog se actualiza a lo largo del Sprint a medida que se aprende más. Debe tener suficientes detalles para que puedan inspeccionar su progreso en el Scrum Diario.

- Objetivo del *Sprint* (*Sprint Goal*)

El *Sprint Goal* es el único objetivo para el Sprint. Aunque el objetivo de *Sprint* es un compromiso de los desarrolladores, proporciona flexibilidad en términos del trabajo exacto necesario para lograrlo. El Objetivo del *Sprint* también crea coherencia y enfoque, animando al equipo de Scrum a trabajar juntos en lugar de en iniciativas separadas.

El Objetivo del *Sprint* se crea durante el evento *Sprint Planning* y, a continuación, se agrega al trabajo pendiente de Sprint. Si el trabajo resulta ser diferente de lo que

esperaban, colaboran con el Propietario del Producto para negociar el alcance de la Pila del Sprint dentro del Sprint sin afectar al objetivo de *Sprint*.

- Incremento (*Product Increment*)

Un Incremento es un paso en concreto hacia el Objetivo del Producto. Cada Incremento es aditivo a todos los Incrementos anteriores y verificado a fondo, asegurando que todos los Incrementos funcionen juntos. Para proporcionar el valor, el incremento debe ser utilizable.

Se pueden crear varios incrementos dentro de un *Sprint*. La suma de los Incrementos se presenta en la Revisión de *Sprint* apoyando así el empirismo. Sin embargo, un Incremento puede ser entregado a las partes interesadas antes del final del *Sprint*. La Revisión de *Sprint* nunca debe considerarse una puerta para liberar valor.

El trabajo no se puede considerar parte de un Incremento a menos que cumpla con la Definición de Hecho.

- Definición de Hecho (*Definition of Done*)

La Definición de Hecho es una descripción formal del estado del Incremento cuando cumple con las medidas de calidad requeridas para el producto, es decir, en el momento en que un elemento de trabajo pendiente de producto cumple con la definición de Hecho, se crea un incremento.

La definición de Hecho crea transparencia al proporcionar a todos una comprensión compartida de qué trabajo se completó como parte del Incremento. Si un elemento de la Pila del Producto no cumple con la definición de Hecho, no se puede liberar, ni siquiera presentar en la Revisión de *Sprint*. En su lugar, vuelve al trabajo pendiente del producto para su consideración futura.

La definición de Hecho para un incremento debe formar parte de los estándares de la organización. Es un acuerdo definido por la organización o el Scrum Team que permite cumplir con la calidad requerida para el producto.

- *Burndown Chart*

Es una gráfica que le da al equipo una visión general del trabajo restante en el Sprint. Guía al equipo a la finalización exitosa del Sprint cuando se actualiza todos los días. Para seguimiento del back log hay varias herramientas disponibles, siendo que Kanban<sup>III</sup> es la recomendada por Scrum. En esta revisión bibliográfica no se profundizará en este punto ya que se escapa del objetivo del trabajo.

(III) *Kanban*: Metodología proveniente de Japón para gestionar el trabajo de forma fluida. Es un símbolo visual que se utiliza para desencadenar una acción. A menudo se representa en un tablero Kanban para reflejar los procesos de su flujo de trabajo. Fuente: Kanban tool [26].

### **3 METODOLOGÍA PARA DEFINICIÓN DE LAS GARANTÍAS DE DESEMPEÑO DE TURBINAS EÓLICAS**

#### **3.1 DEFINICIÓN DEL ALCANCE**

El alcance de este estudio es desarrollar un método para definir las garantías técnicas referentes al desempeño de los aerogeneradores en la negociación de acuerdos de suministro e instalación de turbinas (TSA – Turbine Supply Agreement) para proyectos de parques eólicos en el mercado actual.

Para este trabajo no se considera ningún asesoramiento legal y/o condiciones específicas de legislación o mercado, ya que estas son variables para cada país.

Este trabajo solo aborda los temas relacionados con la garantía de desempeño de curva de potencia, emisión de ruido y cumplimiento de código de red tratados en el TSA y no aborda los problemas asociados con los otros acuerdos que el propietario celebrará como parte de un proyecto de parque eólico, incluidas la construcción, operación y mantenimiento de las turbinas.

A partir de unas condiciones ideales que se van a tomar como línea de base, se hará la descripción de todos los pasos a seguir para alcanzar un acuerdo respecto a garantías de desempeño.

Además de definir la metodología, se plantea definir criterios de control y calidad del proceso, así como un plan de implementación en SGRE.

Se incluyen el cumplimiento de curva de potencia garantizada, del nivel de emisión de ruido garantizado y garantía de cumplimiento de los requisitos del código de red.

Se excluyen del alcance las garantías de certificación, producción de energía, disponibilidad y de vida útil.

##### **3.1.1 Procedimiento SBA – Sales Business Approval**

Es importante remarcar que la negociación de las garantías técnicas de desempeño puede afectar la viabilidad del proyecto y, por lo tanto, comprometer las condiciones del cierre del contrato. Por otro lado, no se puede perder de vista que las garantías de desempeño son parte de un todo, o sea, el TSA comprende un alcance bastante más extenso y cuya negociación podría tener afeción en la negociación de garantías. Sin

embargo, en este trabajo no se considerará cualquier tipo de influencia externa para la definición de la metodología de negociación.

Con objetivo de situar la fase de definición de los términos de las garantías de desempeño en el proceso de negociación y aprobación de nuevos contratos, para este trabajo se tendrá en cuenta el procedimiento de aprobación de nuevos negocios adoptado por la empresa fabricante de aerogeneradores Siemens-Gamesa.

A continuación, se presenta una breve descripción del procedimiento de SBA – Sales Business Approval de SGRE [13] manteniendo el enfoque en la área de evaluación de los términos técnicos contractuales en los cuales se incluyen las garantías.

El proceso SBA forma parte del proceso general de ventas descrito en el marco de gestión de proyectos PM@SGRE - POL 34908 - Project Management Framework at SGRE [20].

Es el proceso de aprobación interna para todos los proyectos de SGRE y es aplicable en todo el mundo. Define las directrices para la toma de decisiones con respecto a las aprobaciones de proyectos en el negocio de proyectos y servicios, es decir, cuándo, cómo y a qué nivel se toman decisiones de gestión basadas en los análisis legales, financieros, técnicos y del cumplimiento de *Compliance* seguridad y ECC (*Export Control and Customs*).

El proceso es marcado por varios hitos o puertas. Siendo que, si el alcance de un proyecto incluye soluciones para parques eólicos, el SBA comienza a más tardar en PM014. Su fase principal termina en PM070 con la firma de contrato, mientras que la parte principal del proceso termina en PM080, que es traspaso del contrato desde el departamento comercial al equipo de dirección de proyectos.



Imagen 4 – Puertas y pasos del proceso SBA. Fuente: Procedure 41348 [13].

El proceso de la SBA es una parte elemental del proceso de gestión de proyectos de SGRE. Cualquier proyecto que eventualmente involucre a clientes externos está sujeto a la aprobación formal previa de la administración de acuerdo con este procedimiento de la SBA. Dicha aprobación debe obtenerse a más tardar antes de

que se haga cualquier compromiso legal o moralmente vinculante con el cliente en cuestión (PM040).

El proceso de la SBA está diseñado como un proceso de aprobación de tres niveles. Ellos se refieren a los niveles de escalamiento que constituyen la gestión corporativa de compañía (CEO y CFO de SGRE), la gestión de BU (Business Unit) ONShore (CEO de BU y CFO de BU) y la gestión regional (CEO de región y CFO de región).

El proceso de la SBA está diseñado como un proceso de mandato. Esto significa que un proyecto, en lugar de buscar la aprobación de términos y condiciones exactos, solicita la aprobación para operar dentro de un determinado mandato o límite de autoridad. Las características aprobadas del proyecto, tal como se presentan a la administración, constituyen el límite acordado de la negociación.

La naturaleza del mandato y el nivel de escalamiento relacionado se definen mediante una evaluación del riesgo del proyecto. En caso de que, como resultado de la evaluación del riesgo del proyecto, se establezca que todos los riesgos del proyecto están dentro de la línea de base definida y aprobada, lo que significa que está claramente documentado que los resultados de la verificación no desencadenan ninguna medida o escalamiento adicional, entonces dichos proyectos no requieren ninguna aprobación formal adicional de la gestión.

El gerente de ventas de proyecto (CMS – Commercial Sales Manager) y su equipo es responsable final de la preparación y coordinación de cualquier material, información, cálculo y documentos contractuales de sus proyectos asignados. El PSM (Proposal Sales Manager), gerente de ventas del proyecto, es la parte que presenta el proyecto en las reuniones de aprobación y maneja la integridad de los informes y la documentación del proyecto. Mientras que el comité ejecutivo de la Unidad de Negocio (*Business Unit*) es responsable por tomar las decisiones, el gerente de ventas del proyecto tiene la clara tarea de proporcionar información y documentación completa y transparente a la administración, que permita un juicio informado.

El gerente de ventas lleva un equipo formado por varios expertos dedicados a la gestión de costes, la coordinación y la representación de las respectivas funciones operativas implicadas, ya sea directa (por ejemplo, el TPM – Technical Project Manager) o indirectamente (por ejemplo, el gerente de subastas). El equipo de proyecto ampliado incluye representantes de funciones designados para las funciones corporativas indirectas relevantes, como HSE y calidad, legal, *compliance* y ECC.

Los representantes de funciones designados por todas las áreas pertinentes a nivel regional, de Unidad de Negocio y corporativo, incluyendo, pero no limitado a operaciones, gestión de proyectos, ingeniería y tecnología (corporativa), calidad, finanzas y legal, tienen la clara tarea de apoyar estrechamente al equipo de ventas en la preparación de cualquier material, información, cálculo y documentos contractuales de sus proyectos asignados. Además, como expertos en sus respectivos campos, son responsables de apoyar la evaluación de riesgos del proyecto mediante la identificación y evaluación de riesgos y oportunidades o mediante la aprobación previa de desviación.

El punto focal de la SBA es un único punto de contacto para la programación de las reuniones de aprobación de la SBA y las preguntas relacionadas. Sus tareas incluyen, entre otras, la programación y la definición de la agenda de las reuniones de aprobación del SBA, asegurarse de que se envíen invitaciones para las reuniones de aprobación del SBA y que asistan los participantes apropiados, comprobaciones de calidad e integridad de la documentación y los informes requeridos, redacción de actas de la reunión y seguimiento de los elementos de acción definidos (si los hubiera).

El equipo ampliado que provee soporte al gerente de ventas está presentado en la Imagen 5:

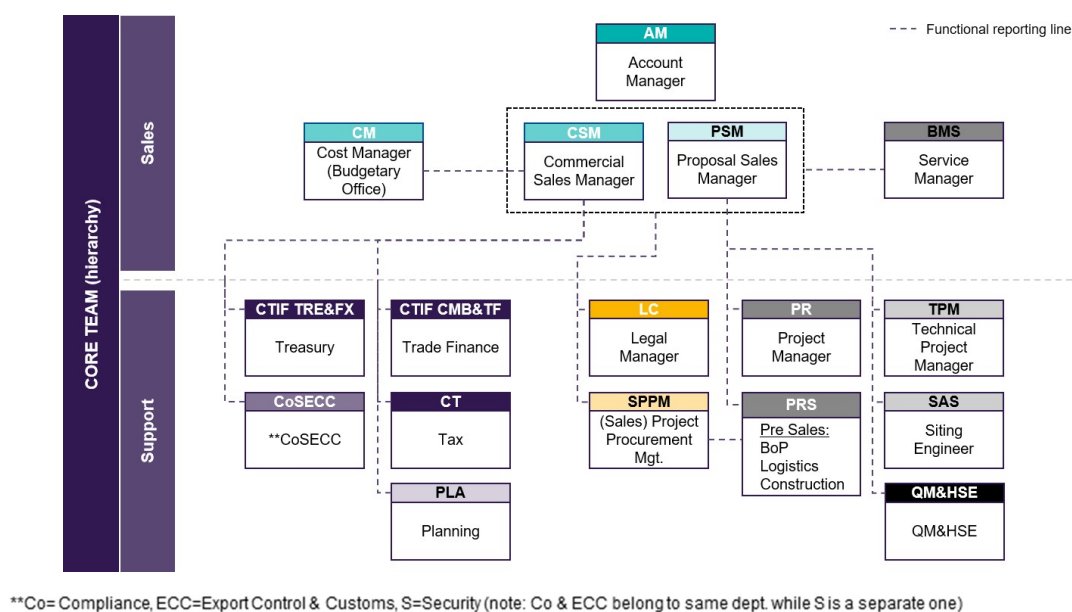


Imagen 5 – Configuración del equipo de ventas.



Respecto a la definición/aprobación de garantías de desempeño contractuales, hay una especie de lista de verificación que debe de ser gestionada por el PSM, el TQ – Technical Questionnaire. Este cuestionario técnico es parte de la evaluación obligatoria de riesgos de cada proyecto y es la parte más extensa y de múltiples niveles dentro de la evaluación de riesgos del proyecto. Su contenido se define de acuerdo con los requisitos de las principales funciones operativas involucradas en ventas y ejecución de proyectos, incluidas, entre otras, operaciones, gestión de proyectos, ingeniería y tecnología, integridad, calidad del producto y HSE.

El TQ es administrado y llenado por un equipo de ventas y en colaboración/ intercambio con expertos designados de otras funciones dentro de la BU. Al presentar la desviación respectiva de la línea de base para su evaluación y aprobación, el equipo de ventas debe asegurarse de proporcionar al evaluador toda la información necesaria.

Es en este cuestionario que el TPM (Technical Project Manager) debe reflejar las desviaciones respecto a las garantías de desempeño de las turbinas en comparación con la línea de base. La línea de base para garantías técnicas será explicada en los apartados siguientes.

La evaluación debe completarse antes de la reunión de aprobación de la SBA, lo que incluye permitir un período de aclaración y aprobación previa entre las funciones. Este proceso puede incluir un enfoque de dos niveles: evaluación por parte de los expertos de la función de cada pregunta individual, riesgo o desviación y luego la aprobación previa complementaria por el jefe de la función o su nominado.

Por lo tanto, cada riesgo o aspecto individual en el cuestionario técnico debe ser evaluado por una función o experto en la materia, que puede ser un individuo o departamento, de acuerdo con su desviación de la línea de base. Además, cada riesgo o aspecto individual se agrupa en una determinada función o área de responsabilidad para luego ser verificada y aprobada previamente por los nominados o jefes de la función después de la evaluación de sus expertos en la materia.

Con su evaluación y validación, el experto en funciones tiene la obligación de crear un escenario transparente e inequívoco sobre cualquier condición, medidas de mitigación, tiempo de entrega o costo adicionales incurridos en caso de aprobación de una cierta desviación.

En caso de que el experto en funciones no pueda aceptar una determinada solicitud de desviación a pesar de la evaluación exhaustiva de las posibles condiciones que

podieran imponerse, podrá rechazarla. Si se rechaza un punto, hay que indicar claramente por qué y el equipo comercial se encargará de retomar las negociaciones con cliente o se escala el tema a un segundo nivel de aprobación.

Después de la evaluación, el equipo de ventas debe asegurarse de que cualquier costo adicional, contingencias y provisiones se reflejen adecuadamente en el cálculo de ventas y en el registro de riesgos y oportunidades, si corresponde, y debe asegurarse de que se tomen medidas de mitigación y se cumplan las condiciones.

Además, el experto en funciones asigna un nivel de riesgo a cada una de las preguntas, que puede ser alto, medio o bajo. Para los riesgos cuantificables, la probabilidad y el impacto en el margen deben ser una indicación del nivel de riesgo. Para los riesgos no cuantificables, el experto puede utilizar sus mejores conocimientos y experiencia pasada para la evaluación. Su evaluación debe basarse en el riesgo restante después de la mitigación.

Después de toda la validación y evaluaciones realizadas, el cuestionario técnico debe ser aceptado por el aprobador de segundo nivel (jefe de función o su nominado).

En el TQ sólo los riesgos medios o altos después de la mitigación, así como las preguntas rechazadas, desencadenan la escalada. Esto significa que una preaprobación de función es suficiente para cualquier aspecto relacionado con una desviación aprobada con una evaluación de bajo riesgo y no se necesita aprobación adicional de la administración. Cualquier riesgo que se evalúe como medio queda sujeto a la aprobación y cualquier riesgo que se evalúe como alto está sujeto a aprobación a nivel de BU. Las desviaciones rechazadas o no aprobadas y los riesgos altos deben elevarse al CEO y CFO de SGRE para aprobación formal.

En general, el cuestionario técnico depende en gran medida de la estabilidad de la información del proyecto, incluido el calendario de los principales hitos del proyecto. Tan pronto como cualquiera de esas condiciones cambie significativamente, el equipo de ventas del proyecto debe iniciar una reevaluación del cuestionario técnico.

El ICR- Independent Contract Review, ver Imagen 5, es la reunión en la cual se hace la última verificación del texto de las cláusulas del contrato. Todos los términos y condiciones de las garantías de desempeño acordados durante la negociación con el cliente externo deberán de estar reflejados en la versión final del TSA. En caso de que haya desviaciones frente a la línea de base, éstas deberán estar aprobadas a través del TQ hasta la puerta PM70.

De la misma forma, hasta PM70 los riesgos deben ser reportados a través de una herramienta común al equipo de ventas, dónde se aportan los riesgos, plan de mitigación y las provisiones (si fuera el caso).

### **3.1.2 Escenario actual del proceso de negociación de garantías**

Como se ha comentado en el apartado 2, que un cliente acepte integralmente el texto acorde la línea de base del contratista es una situación cada vez menos probable.

En general, lo que pasa es que se sucedan varias iteraciones de negociaciones entre contratante y contratista hasta que se alcance una versión final consensuada.

En SGRE, hoy en día las negociaciones de los términos y condiciones contractuales de las garantías las lidera el PSM (Proposal Sales Manager). El PSM es el responsable por poner el contrato a disposición del equipo de soporte (ver Imagen 5) a través de un *Sharepoint*.

Una vez esté el borrador o la primera propuesta del TSA disponible, todos los demás técnicos del equipo de soporte a ventas añaden a la vez sus comentarios a esta versión del TSA.

Tras esta fase de comentarios individuales, el PSM es el que se encarga de leerlos, interpretarlos y por fin elaborar la versión final del texto a proponer a cliente. Como se nota es un proceso poco eficiente, basado esencialmente en la experiencia y liderazgo del PSM.

Al no haber una metodología para regir este proceso y por no haber una reunión con todo equipo de soporte para consolidar comentarios, toda la carga de trabajo recae sobre el PSM. Este profesional muchas veces tiene una sobrecarga de trabajo, dado que llegar a una versión consensuada puede llevar días o semanas, debido a conflictos de interés internos del equipo y a las diversas interacciones con los técnicos. Acorde al modelo operacional del equipo comercial, una vez se haya compartido la propuesta revisada con cliente, es el CSM (Commercial Sales Manager) el único profesional quien está a cargo de la interfaz con cliente. Aquí también se puede notar otro punto de ineficiencia del proceso puesto que la persona de contacto con cliente no participa directamente de las decisiones internas o de la elaboración del texto de la cláusula propuesto.

En la práctica, el CSM acaba por demandar la presencia el PSM en las reuniones con cliente a fin de aclarar los cambios y propuestas presentadas por SGRE. En casos

extremos, en los que hay que profundizar las discusiones sobre temas técnicos, el equipo de soporte a ventas también puede ser convocado a reunirse con el cliente.

Con objetivo de mejorar la eficiencia en la negociación de las garantías de desempeño contractuales, en los apartados siguientes, 3.3 a 3.9, se presenta una nueva propuesta de cultura organizacional y metodología de negociación.

## **3.2 LAS GARANTÍAS DE DESEMPEÑO DE TURBINAS EÓLICAS**

Como se ha mencionado anteriormente, en este estudio se consideran garantías de desempeño el cumplimiento de curva de potencia, el nivel de emisión de ruido y de los requisitos del código de red a nivel de máquina.

Se excluyen del alcance del estudio las garantías de certificación, producción de energía, disponibilidad y de vida útil. Para mejor comprensión de la complejidad de la negociación de los términos y condiciones de este tipo de garantías, a continuación, se presenta una breve introducción a cada una de estas garantías y al final se describe la línea de base de términos contractuales adoptada por SGRE para cada una de estas garantías de desempeño.

### **3.2.1 Garantía de curva de potencia**

Los acuerdos de suministro o mantenimiento de turbinas eólicas normalmente contienen una garantía de la disponibilidad técnica y de la curva de potencia de las turbinas eólicas. La garantía de la disponibilidad técnica tiene por objeto compensar las pérdidas irrazonables de la producción de energía causadas por las paralizaciones de la turbina bajo la responsabilidad del contratista, mientras que la garantía de la curva de potencia está destinada a compensar las pérdidas de energía debidas a la falta de capacidad de la turbina para producir la potencia de salida garantizada cuando la turbina está disponible.

Desde el punto de vista de los fabricantes de turbinas, el riesgo asociado a la garantía de cumplimiento de la curva de potencia viene de que en general las turbinas son diseñadas conforme condiciones de orografía (terrenos llanos) y viento de clase y subclase definidos por una normativa internacional (Ej.: CIIA,  $V_{ave} = 7\text{m/s}$  y alta turbulencia), la IEC 61400-12.

Al instalar los aerogeneradores en sitios que no cumplen estas condiciones estándares, la incertidumbre proveniente de las condiciones del relevo y viento

específicos del lugar, se convierten en un riesgo de no cumplimiento de la curva garantizada en contrato una vez que genera incertidumbres asociadas a la medición de la curva de potencia real medida *in loco*.

Para mitigar el riesgo de incumplimiento, es necesario dejar previamente acordado en los TSAs el procedimiento de medida de la curva real en el parque eólico, la metodología de cálculo de las incertidumbres asociadas a la medida en sí y la verificación de las cláusulas contractuales y grado de cumplimiento.

Durante la negociación de contrato de venta de aerogeneradores, normalmente el porcentaje de garantía de cumplimiento de la curva de potencia es el punto central de las discusiones. El desempeño de la turbina es primordial para el negocio puesto que la curva de potencia determina el AEP (Annual Energy Production), cuyo montante significa la cantidad de energía despachada anualmente, o sea, afecta directamente la rentabilidad del emprendimiento.

Usualmente, el cumplimiento de esta garantía de desempeño se verifica comparando el AEP calculado con la curva garantizada en contrato versus el AEP calculado con la curva real medida en campo. Para ambos cálculos se utiliza siempre la misma distribución de Weibull (distribución estadística del viento anual) del parque previamente definida en los términos del contrato. Las penalidades típicas son del tipo *Liquidated Damages* y son aplicadas de manera proporcional al grado de cumplimiento del desempeño verificado.

Sin embargo, es de consenso en el mercado eólico dar al fabricante la oportunidad de emplear mejorías en las máquinas tras un resultado no satisfactorio en la primera medida. Las penalidades se hacen efectivas solo en caso de un segundo fallo.

Desde el punto de vista del contratante, se espera que una garantía de curva de potencia garantice que la potencia de producción de todas las turbinas eólicas del parque en función de la velocidad del viento se mantenga en un nivel acordado durante el período de garantía. Por lo tanto, es deseable que una verificación de la curva de potencia fuera posible en cada turbina y dentro de todo el período de garantía. También, una repetición de la prueba de la curva de potencia debería de ser posible en cualquier momento para el caso de surgir dudas respecto a la potencia presentada por la turbina. A pesar de que este no es el caso en las garantías estándar presentadas por muchos proveedores de turbinas. El período de prueba se limita a menudo a un corto período después de la puesta en marcha, por ejemplo, uno o dos años, y a veces la prueba de verificación sólo se permite una vez. Por lo tanto, la

garantía se vuelve inútil para el propietario en el caso de que el rendimiento de energía disminuya con el tiempo. Además, las posibles turbinas de prueba a menudo son fijas contractualmente. Por esto, las verificaciones en otras turbinas, donde pueden surgir dudas sobre la curva de potencia, no son posibles para el propietario.

Crítico en este sentido es también el hecho de que gran parte de los contratos estándar proporcionan una garantía en la curva de potencia que es la media de los resultados de medidas realizadas solo en algunas turbinas elegidas para un parque eólico. En este caso no se proporciona ninguna compensación por el desempeño insuficiente de la curva de potencia de las máquinas no elegidas para las medidas. Las garantías deberían proporcionar más bien una garantía de curva de potencia para turbinas individuales, además de la garantía para la media de las turbinas, mientras que el nivel de garantía puede reducirse para las turbinas individuales en comparación con el nivel relacionado con la curva de potencia media de todas las turbinas. La reducción del nivel de garantía para una única turbina puede conllevar a una mayor incertidumbre de las pruebas de curva de potencia para turbinas individuales en comparación con la incertidumbre de una curva de potencia media medida en un conjunto de turbinas. En cambio, la mayoría de las garantías estándar adoptadas actualmente incluyen una reducción del nivel de garantía para la curva de potencia media probada en un conjunto de turbinas sobre la base de la incertidumbre de una sola prueba de curva de potencia.

Otra limitación de muchas garantías estándar es la obligación del propietario de informar al proveedor de la turbina sobre las pruebas de curva de potencia. A veces, el proveedor de turbinas tiene el derecho de optimizar la curva de potencia antes de que comience la verificación de la curva de potencia. Esta regulación hace que sea casi imposible para el propietario probar una violación de la garantía de la curva de potencia, que estaba presente antes de tal optimización. El derecho a optimizar la curva de potencia antes de la verificación de la garantía parece justificado únicamente si el estado de la turbina no es responsabilidad del proveedor de la turbina. De lo contrario, por ejemplo, en caso de que se celebren contratos de servicio completos entre el propietario y el proveedor de la turbina, el proveedor de la turbina siempre debe alcanzar la curva de potencia garantizada sin optimización antes de una prueba de la curva de potencia, y el propietario debe tener derecho a realizar pruebas a ciegas.

Es notable que la negociación de los términos y condiciones de las cláusulas de garantía de cumplimiento de curva de potencia presenta numerosos puntos de controversia. En consecuencia, es posible y probables que las discusiones entre contratante y contratista sean duras y difíciles debido a los conflictos de interés. La negociación puede alargarse durante semanas con muchas idas y venidas. Es por ese motivo, que el proceso de negociación de las garantías carece de una metodología de definición y un líder que mantenga el grupo de interesados focalizado en obtener el mejor resultado de manera satisfactoria para ambas partes.

### **3.2.2 Garantía de emisión de ruido**

Como todo equipamiento mecánico que tiene piezas movibles, las turbinas eólicas en operación generan ruido. El ruido producido por los generadores proviene principalmente de la multiplicadora (para las turbinas tipo *geared*, que lleva multiplicadora para ampliar la velocidad del rotor), del generador y del propio flujo de viento a través del rotor girando.

En países densamente poblados, el ruido a veces puede ser un factor limitante para la capacidad de generación que se puede instalar en cualquier sitio en particular. El ruido producido por las turbinas en funcionamiento se ha reducido significativamente en los últimos años por los fabricantes de turbinas, pero sigue siendo una limitación. Esto se debe a dos razones principales:

- A diferencia de la mayoría de las otras tecnologías de generación de energía, las turbinas eólicas a menudo se ubican en áreas rurales, donde los niveles de ruido de fondo pueden ser muy bajos, especialmente durante la noche. De hecho, los momentos críticos son cuando la velocidad del viento está en el extremo inferior del rango operativo de la turbina, porque entonces el ruido de fondo inducido por el viento es más bajo, por lo que las turbinas se pueden escuchar con mayor claridad.
- Las principales fuentes de ruido (puntas de las palas, el borde de fuga de la parte exterior de la pala, la multiplicadora o caja de cambios y el generador) están elevadas, por lo que no están protegidas por topografía u obstáculos.

Los fabricantes de turbinas pueden proporcionar certificados de características de ruido, basados en mediciones realizadas por organizaciones de prueba independientes según los estándares acordados.

La norma reconocida internacionalmente a la que normalmente se hace referencia es la “IEC 61400-11 Wind turbines - Acoustic noise measurement techniques”. Se utilizan técnicas estándar, que tienen en cuenta modelos de propagación de ruido estándar, para calcular los niveles de ruido esperados en lugares críticos, que suelen ser las viviendas más cercanas. La normativa internacionalmente reconocida para tales cálculos es la ISO 9613-2: Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 2: General method of calculation.

A veces, las autoridades que otorgan los permisos de operación de los parques eólicos exigirán que el proyecto se ajuste a los límites de ruido, con sanciones si se puede demostrar que el proyecto no cumple. A su vez, el fabricante de la turbina ofrece una garantía por el ruido producido por las turbinas. La garantía debe estar respaldada por técnicas de medición acordadas en caso de que sea necesario realizar pruebas de ruido en una o más turbinas.

El riesgo, desde el punto de vista del fabricante, reside en el hecho de que, actualmente, dado el dinamismo en la evolución de este tipo de máquinas, al comprometerse con los primeros suministros de las primeras unidades aún no se hayan realizado medidas de emisión de ruido en el algún prototipo o parque eólico. En otras palabras, el nivel de ruido garantizado en contrato es una estimación teórica y por eso un lleva un porcentaje de riesgo de no cumplimiento.

Además de eso, tal como con la curva de potencia, hay factores de la medida de ruido en sí, que se realiza *in loco*, que pueden afectar el resultado de la medida.

Usualmente, el nivel de desempeño se garantiza en número absoluto de decibelios generados en operación a potencia nominal, sumada una incertidumbre de 1.5-2 dBs. Análogamente a la garantía de cumplimiento de la curva de potencia, las penalidades típicas son del tipo *Liquidated Damages* y son aplicadas de manera proporcional al grado de cumplimiento del desempeño verificado. Aunque haya contratos en los cuales el impacto en la producción puede contarse bajo la garantía de disponibilidad (si la hubiera) hasta que se haya subsanado el defecto de emisiones acústicas a lo largo de toda la vida útil del parque, si la solución final es aplicar un *curtailment* de potencia generada, reducción forzada por el control del aerogenerador, para minimizar el ruido y en consecuencia disminuyendo la productividad del parque.

Sin embargo, es de consenso en el mercado eólico dar al fabricante la oportunidad de emplear mejorías en las máquinas tras resultados insuficientes en la primera medida. Las penalidades se hacen efectivas solo en caso de un segundo fallo.



### 3.2.3 Garantía de cumplimiento de código de red

El código de red es una normativa local que define los parámetros eléctricos que el promotor del parque debe cumplir en el punto de conexión del parque con la red de transmisión de energía integrada del país. En España peninsular, estas condiciones están reflejadas en el Real Decreto 647/2020, por el que se regulan aspectos necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión de determinadas instalaciones eléctricas y por la Norma Técnica de Supervisión de la conformidad de los módulos de generación de electricidad según el reglamento UE 2016/631.

El promotor de un parque eólico debe de suministrar al operador de red una serie de simulaciones basadas en modelos eléctricos del parque de forma que se pueda comprobar que se cumplen los requisitos en el punto de conexión. Sin estas comprobaciones el dueño del parque no obtiene permisos de conexión y despacho de la energía producida. Por lo que el no cumplimiento conllevaría a perjuicios financieros importantes al negocio.

Por parte del fabricante de turbinas, la garantía de cumplimiento del código de red se resume a algunos puntos específicos del RD647 y de la NTS que son atribuibles exclusivamente a la turbina eólica, como es el caso del rango de frecuencia de operación. Para todos los demás parámetros eléctricos, no se profundizará sobre estos requisitos puesto que no es el foco de este trabajo. Los aerogeneradores sí que contribuyen a su cumplimiento, pero la responsabilidad se queda con el promotor del parque ya que son requisitos exclusivos del punto de conexión.

Es obligación del suministrador de turbina proveer a su cliente toda la información necesaria respecto a los parámetros eléctricos de operación de las turbinas, así como el modelo eléctrico de la turbina, para que el promotor haga uso de estas informaciones en sus simulaciones eléctricas a ser entregadas al operador del sistema.

Otra vez el riesgo del fabricante viene de que, actualmente, dado el dinamismo en la evolución de este tipo de máquinas, al comprometerse con los primeros suministros de las primeras unidades aún no se hayan realizado las pruebas a nivel de turbina que pide la NTS en algún prototipo o parque eólico. Sin estas pruebas, el fabricante de turbinas no obtiene el certificado y no es capaz de validar su modelo eléctrico de turbina. Es por este motivo que, recientemente, el envío de estos entregables y los

rangos eléctricos de operación de las turbinas pasaran a formar parte de las garantías de desempeño en los TSAs. Las fechas de entrega de las informaciones, certificado y modelo por parte del contratista debe estar de acuerdo con las fechas de compromiso del contratante con el operador de red, para así no causar retraso en la puesta en marcha del parque eólico.

En caso de incumplimiento por parte del contratista, las penalidades que se aplica generalmente son las de la cláusula genérica de retraso causado por el proveedor de la turbina.

#### **3.2.4 La línea de base**

Para este trabajo se adoptará la línea de base desde una de las partes interesadas que es el contratista, fabricante de la turbina eólica.

#### **Línea de base para garantía de curva de potencia**

Los proveedores de turbinas eólicas suelen garantizar más bien una curva de potencia específica del emplazamiento, que se ajusta a las condiciones previstas en un determinado parque eólico, en lugar de curvas de potencia genéricas, que sólo son válidas en condiciones idealizadas conforme mencionado en el apartado 3.2.1. Esto contribuye para que el contratante tenga unas expectativas de rendimiento más realistas de los parques eólicos.

Además de eso, el nivel de cumplimiento garantizado de arranque en las negociaciones suele ser 100%-u (100% menos incertidumbres asociadas al emplazamiento y la medida de curva en sí). La distribución característica del viento a ser adoptada para el cálculo de AEP será la de la posición de turbina en la cual se llevará a cabo la medida. El porcentaje final de desempeño medido será la media de todas las medidas individuales realizadas en el parque eólico.

El periodo de garantía de 2 años será el límite para que el contratante realice la medida de curva en campo sujeto a que mediciones posteriores no tendrán validez para el cobro de penalidades y/o compensaciones. Adicionalmente, el procedimiento para la ejecución de la medida y cálculo del rendimiento desarrollado por el fabricante con base en la IEC debe de estar adjuntado al contrato para que sea el manual de verificación de esta garantía.

Es mandatorio que la ejecución de la(s) medida(s), así como los cálculos de las incertidumbres y del porcentaje de cumplimiento sean realizados por una entidad certificadora independiente afiliada a la MEASNET - International Network for Harmonised and Recognised Measurements in Wind Energy.

En caso de que el resultado de la primera medida sea falso, o sea, no se cumple el nivel garantizado, queda acordado en contrato un plazo para que el contratista realice reparaciones en las turbinas con la finalidad de incrementar la probabilidad de éxito en la segunda medida. Este plazo es negociable y directamente dependiente de la localización del parque eólico, siendo que un periodo razonable debe de ser acordado entre ambas partes.

Generalmente, la aplicación de las penalidades y compensaciones solo comienza tras el fallo en la segunda medida.

### **Línea de base para garantía de emisión de ruido**

De manera similar a la garantía de la curva de potencia, la verificación de la garantía de emisiones acústicas también debe realizarse dentro de los dos primeros años de operación.

El contratista garantiza el nivel máximo de ruido a velocidades de viento específicas, siendo que este nivel se incluirá en la especificación técnica de la turbina adjuntada al contrato. El valor garantizado se expresa con referencia a las especificaciones del producto, incluida una incertidumbre de 1.5 o 2dB referente a la medida en sí.

Adicionalmente, el procedimiento para ejecución de la medida con base en la IEC debe de estar adjuntado al contrato para que sea el manual de verificación de esta garantía. El porcentaje final de desempeño medido será la media de todas medidas individuales realizadas en el parque eólico.

Es mandatorio que la ejecución de la(s) medida(s), así como los cálculos de las incertidumbres y del porcentaje de cumplimiento sean realizados por una entidad certificadora independiente afiliada a la MEASNET - International Network for Harmonised and Recognised Measurements in Wind Energy.

En caso de que el resultado de la primera medida sea falso, o sea, no se cumple el nivel garantizado, queda acordado en contrato un plazo para que el contratista realice reparaciones en las turbinas con la finalidad de incrementar la probabilidad de éxito en la segunda medida. Este plazo es negociable y directamente dependiente de la

localización del parque eólico, siendo que un periodo razonable debe de ser acordado entre ambas partes.

Generalmente, la aplicación de las penalidades y compensaciones solo comienza tras el fallo en la segunda medida.

### **Línea de base para garantía de cumplimiento de código de red**

Normalmente, la línea de base para los fabricantes de aerogeneradores de este tipo de garantía de cumplimiento de requisitos de código de red no está incluido en contrato. No obstante, como se ha citado anteriormente, actualmente los promotores de parques la están solicitando debido al dinamismo del mercado y al sistema de subastas que los obliga a comprometerse con proyectos de parques eólicos a largo plazo, 2 o 3 años vista, y a la adquisición de turbinas a veces aún en fase de desarrollo o de validación.

Los términos de esta garantía serán, por lo tanto, negociables y pueden variar contrato a contrato. Este tipo de garantía con condiciones a definir caso a caso generan bastante discusión y, además de eso, por ser un caso especial, suele traer dificultad a la hora de estimar los riesgos y provisiones.

### **3.3 DEFINICIÓN DE LOS INVOLUCRADOS EN LA NEGOCIACIÓN**

En primer lugar, con base en el modelo operacional actual del equipo comercial de SGRE en conjunto con el equipo técnico de soporte a ventas (ver apartados 3.1.1), se ha definido el equipo Scrum que irá a trabajar para la definición de los términos y condiciones de las cláusulas contractuales para las garantías de desempeño en cada uno de los TSAs a firmar en futuro. Además, este equipo se encargará de los análisis de riesgos y cálculos de las provisiones (cuando sea aplicable).

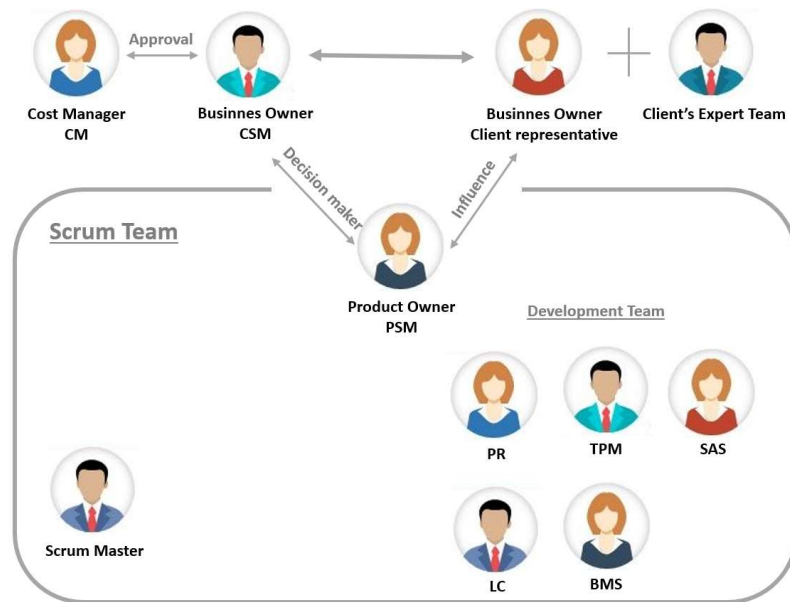


Imagen 6 – El equipo Scrum.

Abajo se describe los roles de los involucrados en la definición de las garantías de desempeño en cada uno de los TSAs:

### CSM: Commercial Sales Manager

Las funciones principales del rol de CSM son:

- Lidera y facilita el proceso de la SBA y la gestión de riesgos.
- Confirma el cumplimiento de los costes, los incrementos y las estimaciones proporcionadas con las directrices existentes.
- Administra y negocia áreas comerciales de un contrato y realiza revisiones de contratos.
- Entrega documentos comerciales relevantes para la entrega de proyectos.
- Coordina con funciones legales, de impuestos, ECC y otras funciones que no sean de ventas.

En el equipo Scrum, el *Business Owner* necesariamente debe de ser el CSM puesto que es el profesional que tiene la visión general del contrato y es el punto de contacto directo con cliente y, por lo tanto, tiene el poder de decisión final sobre los cambios sugeridos/negociados por el equipo de soporte.

### PSM: Proposal Sales Manager

Las funciones principales del rol de PSM son:

- Lidera el proceso técnico de ventas desde la puerta PM020 a PM080.
- Lidera y facilita todas las actividades del Request For Proposal (RFP).
- Lidera la negociación de la planificación desde un punto de vista técnico.

En el equipo Scrum, el *Product Owner* necesariamente debe ser el PSM puesto que es el profesional que tiene conocimiento y experiencia en la negociación de las garantías técnicas y es el punto de contacto del CSM con el equipo técnico de soporte a ventas para las varias garantías contractuales. Además de eso, el PSM tiene conocimiento técnico a un nivel suficiente para coordinar los técnicos del equipo de desarrolladores y mantenerlos focalizados en el objetivo de cada *Sprint*.

### PR: Project Manager

Las funciones principales del rol de PR son:

- Gestiona el contacto diario con el cliente durante la ejecución.
- Coordina el equipo del proyecto para cumplir con los compromisos del proyecto.
- Gestiona las entregas de proyectos y garantiza la recepción y aprobación de los clientes.
- Administra órdenes de cambio / variación cuando sea necesario.
- Controla P&L (profit *and* loss) del proyecto y estimaciones.

El PR es el Director de Proyecto que se encargará de gestionar el proyecto tras el traspaso de Ventas a Programas. Es importante que este profesional sea asignado al proyecto desde la fase de negociación con el cliente para que esté al tanto de las definiciones y acuerdos entre las partes. Esto será de gran utilidad durante la fase de ejecución del proyecto y es por este motivo que se añade al PR al equipo de desarrolladores del equipo Scrum.

### TPM: Technical Project Manager

Las funciones principales del rol de TPM son:

- Realiza la identificación de los requisitos y desviaciones del proyecto, contribuyendo con soluciones técnicas ad-hoc y/o lanzando solicitudes de modificación/adaptación de productos.

- Negocia, aprueba y garantiza las responsabilidades técnicas contractuales del proyecto de acuerdo con el proceso de la SBA y hasta la fecha de operación comercial del parque eólico.
- Desarrolla criterios técnicos globales para comités de contratación, SBA y negociaciones.
- Define y asegura el soporte técnico a los procedimientos de ventas, criterios y metodologías.
- Proporciona soporte técnico a los equipos de programas después de la fase de ventas, durante la fase de ejecución del proyecto y hasta la fecha de operación comercial.

El TPM es parte esencial del equipo de desarrolladores Scrum ya que es el profesional que proporciona soporte técnico global a la función de ventas durante el ciclo de venta de proyectos (SBA) y la ejecución de proyectos, proporcionando apoyo técnico / documentación de la cartera de productos y soluciones técnicas específicas del proyecto. Al mismo tiempo es el encargado de revisar a las garantías técnicas del proyecto y a posteriori seguir las campañas de medidas *in loco*.

#### SAS: Siting Engineer

El SAS es el ingeniero responsable por la ejecución del estudio de verificación de la idoneidad del aerogenerador frente a las condiciones específicas del parque eólico. Es muy importante que esté involucrado en las negociaciones de las garantías técnicas una vez que conoce profundamente las condiciones de viento y orografía del parque, las cuales pueden tener gran influencia en los riesgos de incumplimiento. A cada equipo Scrum se asigna el SAS que haya realizado el estudio de cada parque respectivamente.

#### LC: Legal Manager

Es de buena práctica que todas las negociaciones de contratos deben de ser seguidas integralmente por un abogado. Así que en las negociaciones de garantía de desempeño estará siempre presente un representante del equipo jurídico de la empresa, cuyo rol será principalmente revisar el texto propuesto para garantizar que el lenguaje esté claro, conciso y correcto desde el punto de vista legal, más allá del técnico.

### BMS: Service Manager

El BMS asignado al equipo de desarrolladores Scrum es un representante comercial de la unidad de negocio de Servicios. La UN Servicios será la responsable de gestionar el contrato de operación en mantenimiento que, generalmente, se negocia simultáneamente al contrato de suministro de turbinas. Este profesional hará el puente entre lo acordado en ambos contratos con este mismo cliente. Además de eso, tras el término de la construcción y puesta en marcha del parque, Programas realiza el traspaso del proyecto al equipo de Servicios, así que, en muchos casos, las medidas de verificación de garantías se realizan bajo la responsabilidad del equipo de mantenimiento.

### CM: Cost Manager

El CM es el profesional perteneciente al equipo financiero de la compañía y es que controla los costes y el margen de beneficio del proyecto aun en la fase de ventas. Siendo así, es evidente que cualquier decisión del equipo Scrum respecto a riesgos asumibles y su respectiva provisión deberá ser aprobada por el CM. Acorde al modelo operacional del equipo comercial en SGRE, el CM solo puede ser contactado a través del CMS, así que, en la representación de los involucrados, ver Imagen 1, el CM aparece como soporte al CMS para aprobación de cambios. Sin embargo, se sugiere que, al implementar la metodología Scrum para negociación de garantías, el CM pase a formar parte del equipo de desarrolladores Scrum y así evitar que este paso de aprobación sea necesario en cada *Sprint*.

### Scrum Master:

El *Scrum Master* tendrá exactamente el rol sugerido en la Guía Scrum resumida en el apartado 2.5. Este profesional será elegido entre los expertos en Scrum que se encuentren realizando esta función en otros departamentos o se invertirá en la formación de un nuevo Master Scrum perteneciente al equipo comercial.

### Client Representative:

Un representante del cliente, generalmente su Comprador encargado del proyecto, será también un Business Owner de manera homologa al CMS por parte de SGRE. Es mandatorio que haya estos dos *Business Owners* ya que el TSA es un acuerdo bilateral que debe ser aprobado por ambas partes. Seguramente el cliente mantendrá



un equipo de técnico de soporte durante la negociación de las garantías de desempeño. Con todo, el punto focal para comunicaciones con cliente debe de ser el Comprador. Raramente, en caso de que las de las discusiones técnicas vayan a niveles más profundos, los equipos técnicos del contratista y del contratante pueden reunirse para cerrar temas específicos.

### **3.4 DEFINICIÓN DE LOS REQUISITOS**

Para conducir las negociaciones de las garantías técnicas de desempeño, primero de todo, es importante que estén claros a todos los involucrados los requisitos de los cuales no se puede prescindir, así como los demás requisitos que sean deseables pero negociables, referentes a las garantías mencionadas en los apartados 3.1.2 a 3.1.4.

El equipo de negociación y el equipo Scrum designados por SGRE para la negociación de un contrato deberán de mantener su foco en el cumplimiento de los objetivos de la tabla de requisitos presentada a continuación:

Id	Garantía de	Requisito (nombre)	Descripción	Requerido por	Objetivo	Tipo	Alcance	Prioridad	Responsable	Prueba de Verificación	Criterio de Aceptación
1	Curva de Potencia	% garantizado	Porcentaje de cumplimiento garantizado igual a 100%-u	SGRE	Reducir probabilidad de fallo	Alcance	Línea de Base	Alta	PSM	Verificar que en el texto del contrato esté claramente definido el requisito o la desviación aprobada vía TQ	Cumplimiento de 100%
2	Curva de Potencia	Procedimiento de medida incluido	El procedimiento interno de SGRE para medida de curva de potencia debe estar attached a las especificaciones técnicas del contrato	SGRE	Evitar discusiones posteriores sobre la metodología de medida y cálculo de cumplimiento	Gestión de Proyecto	Línea de Base	Alta	TPM	Verificar que el documento esté aceptado por cliente y adjuntado al TSA	Cumplimiento de 100%
3	Curva de Potencia	Análisis de riesgo	El análisis de riesgo de incumplimiento debe estar disponible y con nivel de riesgo < 10%	SGRE	Evaluar el riesgo de incumplimiento y definir provisión en caso de riesgo > 10%	Financero	Coste	Alta	TPM	Verificar que el riesgo ha sido evaluado y la provisión añadida (si hubiera)	Cumplimiento de 100%
4	Curva de Potencia	Segunda medida	El contrato preve la posibilidad de realizar mejoras en las turbinas antes de la segunda medida en campo	SGRE	Incrementar probabilidad de éxito en la segunda medida	Alcance	Línea de Base	Alta	PSM	Verificar el texto del contrato garantiza el derecho de remedio a SGRE en caso de resultado falso en la primera medida	Cumplimiento de 100%
5	Curva de Potencia	Plazos para medidas	Los plazos para realización de la primera y segunda medidas están de acuerdo con la línea de base	SGRE	Asegurar que SGRE tenga tiempo habil para planificar las medidas	Gestión de Proyecto	Línea de Base	Media	PSM	Verificar el texto del contrato preve los plazos de las medidas acorde la línea de base o aprobados vía TQ	Cumplimiento de 100%
6	Curva de Potencia	Penalidades	Los LDs asociados al fallo en la garantía estan definidos conforme la línea de base	SGRE	Acotar las penalidades asociados a la garantía	Financero	Coste	Alta	CSM	Verificar que los LDs asociados al fallo de la 1a y/o 2a medida esten acorde la línea de base o aprobados vía TQ	Cumplimiento de 100%
7	Emisión de ruido	Nivel de ruido en dBs	El nivel de ruido en dBs garantizado esté definido en las especificaciones técnicas de la turbina y adjuntado al contrato, la incertidumbre de medida (2 dBs) debe estar considerada en e contrato	SGRE	Reducir probabilidad de fallo	Alcance	Línea de Base	Alta	PSM	Verificar que en el texto del contrato esté claramente definido el requisito o la desviación aprobada vía TQ	Cumplimiento de 100%
8	Emisión de ruido	Procedimiento de medida incluido	El procedimiento interno de SGRE para medida de ruido debe estar attached a las especificaciones técnicas del contrato	SGRE	Evitar discusiones posteriores sobre la metodología de medida y cálculo de cumplimiento	Gestión de Proyecto	Línea de Base	Alta	TPM	Verificar que el documento esté aceptado por cliente y adjuntado al TSA	Cumplimiento de 100%
9	Emisión de ruido	Análisis de riesgo	El análisis de riesgo de incumplimiento debe estar disponible y con nivel de riesgo < 10%	SGRE	Evaluar el riesgo de incumplimiento y definir provisión en caso de riesgo > 10%	Financero	Coste	Alta	TPM	Verificar que el riesgo ha sido evaluado y la provisión añadida (si hubiera)	Cumplimiento de 100%
10	Emisión de ruido	Segunda medida	El contrato preve la posibilidad de realizar mejoras en las turbinas antes de la segunda medida en campo	SGRE	Incrementar probabilidad de éxito en la segunda medida	Alcance	Línea de Base	Alta	PSM	Verificar el texto del contrato garantiza el derecho de remedio a SGRE en caso de resultado falso en la primera medida	Cumplimiento de 100%
11	Emisión de ruido	Plazos para medidas	Los plazos para realización de la primera y segunda medidas están de acuerdo con la línea de base	SGRE	Asegurar que SGRE tenga tiempo habil para planificar las medidas	Gestión de Proyecto	Línea de Base	Media	PSM	Verificar el texto del contrato preve los plazos de las medidas acorde la línea de base o aprobados vía TQ	Cumplimiento de 100%
12	Emisión de ruido	Penalidades	Los LDs asociados al fallo en la garantía estan definidos conforme la línea de base	SGRE	Acotar las penalidades asociados a la garantía	Financero	Coste	Alta	CSM	Verificar que los LDs asociados al fallo de la 1a y/o 2a medida esten acorde la línea de base o aprobados vía TQ	Cumplimiento de 100%
13	Cumplimiento de código de red	No hay garantía de código de red	No se incluye en contrato la garantía de cumplimiento de código de red como pide la línea de base	SGRE	Reducir riesgos de no cumplimiento	Alcance	Línea de Base	Baja	TPM	Verificar que no se incluye esta garantía, o en caso de que se incluya, que los terminos estén aprobados vía TQ	Cumplimiento de 100%
14	Cumplimiento de código de red	Penalidades	No se incluyen LDs asociados a esta garantía	SGRE	Asegurar que no hay penalidades sobre una garantía que no es mensurable	Financero		Imprescindible	TPM	Verificar que en el texto del contrato no hay penalidades asociadas	Cumplimiento de 100%

Tabla 1 – Tabla de requisitos.

El *Product Owner* deberá garantizar que a cada *Sprint* se cumplan los requisitos de esta tabla antes de presentar la propuesta de cambios/desviaciones a la compañía y al cliente.

La Tabla 1 es aplicable a todos los proyectos en SGRE, aun así, los requisitos no se limitan a los del listado una vez que cada proyecto puede presentar especificidades a que tener en cuenta.

Los requisitos imprescindibles no son negociables. Todos los requisitos de prioridad Alta y Media son de obligado cumplimiento, aunque tengan cierto grado de flexibilidad en la definición de sus términos. Durante las negociaciones hay que jugar con las posibilidades de manera a priorizar el cumplimiento de los requisitos de prioridad Alta, a continuación, los de Media y por fin los de Baja.

El cumplimiento de los requisitos debe, obligatoriamente, ser revisado al comienzo de cada *Sprint*. En caso de que acorde la versión actual del contrato, alguno de los requisitos de prioridad Alta y Media no estén conforme la línea de base, el Equipo de Desarrolladores debe, en conjunto, concretar el *Product Backlog*. Éste será un listado de tareas con objetivo de definir e implementar el plan de mitigación de los riesgos provenientes de no cumplir con los requisitos.

El producto de cada *Sprint* será una nueva versión de texto de las cláusulas de garantías y/o de los adjuntos técnicos relacionados, por ejemplo, ajustes en el procedimiento de medida o en la propia curva de potencia garantizada.

### 3.5 FLUJOGRAMA DE LA NEGOCIACIÓN

Para mejor comprensión de la negociación de las garantías y su adaptación al marco Scrum, a continuación, se presenta el SIPOC<sup>IV</sup> de las tres garantías de desempeño.

Los flujogramas se desarrollaron con una visión macro del proceso dado que los temas de desacuerdo que pueden surgir en una negociación contractual son inúmeros y las combinaciones infinitas. Por ejemplo, en algún caso el cliente podría no estar de acuerdo con el porcentaje garantizado y no aceptar integralmente el procedimiento de medida. En casos especiales como este, el equipo técnico involucrado podría ser reducido al TPM y el SAS. Mientras no se llegue a un acuerdo sobre estos puntos técnicos el restante del equipo de desarrolladores Scrum se quedaría en espera del avance en las negociaciones. No se ha tomado en cuenta casos particulares como

(IV) SIPOC: acrónimo en inglés de Suppliers, Inputs, Process, Output, Customers; también conocida como COPIS. Es una herramienta en formato tabular para caracterizar un proceso (o grupo de procesos), a partir de la identificación de elementos claves en los dominios de: Proveedores, Entradas, Procesos (subprocesos), Salidas y Clientes. Fuente: es.wikipedia.org.

este con objetivo de definir un proceso general que sea aplicable a todos los proyectos en SGRE.

En los puntos de toma de decisión de los flujogramas están incorporados los hitos de aprobación preestablecidos por los procedimientos existentes de SGRE mencionados anteriormente. Estos hitos son la aprobación de desviaciones y/o planes de mitigación de riesgos a través del cuestionario técnico y también el análisis de riesgo de incumplimiento de las garantías.

Notar que se define los *Sprints* del Scrum entre líneas gris discontinuas en los flujos de proceso. Básicamente, los *Sprints* serán las repetidas iteraciones para revisión de los términos y condiciones contractuales cuya salida será siempre una versión nueva de la cláusula de garantía del TSA y/o documentación técnica adjuntada.

En caso de que el cliente no esté de acuerdo con la propuesta de SGRE, un nuevo *Sprint* empezará para volver a analizar los comentarios recibidos, proponer cambios, implementar nuevo plan de mitigación de riesgos y aprobar desviaciones.

Serán realizado tantos *Sprints* cuantos sean necesarios hasta que se obtenga la versión final del contrato aceptada por ambas partes. Internamente, los planes de mitigación de riesgos deberán estar implementados y las desviaciones aprobadas por la compañía.

	S Suppliers Proveedores	I Inputs Entradas	P Process Proceso	O Outputs Salidas	C Clients Clientes
<b>Garantía de Curva de Potencia</b>	Equipo de desarrolladores Scrum	1-Línea de base contractual  2- Curva de potencia garantizada para el parque eólico  3-Procedimiento de medida de curva de potencia en campo  4-Análisis de riesgo de incumplimiento		1-Texto final de la cláusula de garantía lista para firma de contrato  2- Definición de provisión (si hubiera)	Business Owners = CSM y cliente
<b>Garantía de Emisión de Ruido</b>	Equipo de desarrolladores Scrum	1-Línea de base contractual  2- Especificación técnica incluyendo el nivel de ruido garantizado  3-Procedimiento de medida de ruido en campo  4-Análisis de riesgo de incumplimiento		1-Texto final de la cláusula de garantía lista para firma de contrato  2- Definición de provisión (si hubiera)	Business Owners = CSM y cliente

Tabla 2 – SIPOC negociación garantía de desempeño de curva de potencias y de emisión de ruido.

	S Suppliers Proveedores	I Inputs Entradas	P Process Proceso	O Outputs Salidas	C Clients Clientes
Garantía de Cumplimiento de Código de Red	Cliente	1-cláusula (terminos y condiciones) propuesta por cliente	<pre>                     graph TD                         Inicio((Inicio)) --&gt; Recibe[/Recibe cláusula propuesta por cliente/]                         Recibe --&gt; Evaluar[Evaluar propuesta y fechas de compromiso]                         Evaluar --&gt; SGRE{¿SGRE acepta?}                         SGRE -- Sí --&gt; Texto[Texto final de la cláusula lista para firma de contrato]                         SGRE -- No --&gt; Enviar[Enviar a cliente nueva propuesta de cláusula de garantía]                         Enviar --&gt; Cliente{¿Cliente acepta?}                         Cliente -- Sí --&gt; Texto                         Cliente -- No --&gt; Recibe                         Texto --&gt; Fin((Fin))                     </pre>	1-Texto final de la cláusula de garantía lista para firma de contrato  *no hay definición de provisiones para esta garantía	Business Owners = CSM y cliente

Tabla 3 – SIPOC negociación garantía de cumplimiento de código de red.

### 3.6 PLAN GESTIÓN DE LA COMUNICACIÓN

Siguiendo el marco Scrum, se implementará el Scrum diario. El objetivo de esta recurrente reunión es facilitar la transferencia de información y la colaboración entre los miembros del equipo para aumentar su productividad, al poner de manifiesto puntos en que se pueden ayudar unos a otros.

Del liderazgo de las reuniones se encargará el *Product Owner*, en SGRE será el PSM, puesto que este profesional tiene la visibilidad global de las negociaciones y demandas de ambos *Business Owners* (el cliente y el CSM).

De manera similar a la Sala OBEYA<sup>v</sup>, adoptada por la metodología Lean, para los *Sprints* de negociación, se propone realizar reuniones a diario de como máximo 15' para sincronización del equipo. Estas reuniones expeditas se realizarán con los participantes en pie para que los miembros del equipo no se relajen ni se extiendan en más detalles de los necesarios.

Se sugiere que el *Product Owner* reserve una sala de reuniones, sin sillas o mesa, dedicada al Scrum Diario en la cual se pueda mantener fijado la pizarra del *Product Backlog*, o Pila del Producto, que luego será actualizada todos los días.

Con la implementación del Scrum Diario se espera mejorar la comunicación entre el CSM y el equipo de soporte (los desarrolladores Scrum) y, además de eso, ganar agilidad en la respuesta a cliente tras recibir sus comentarios y demandas sobre los términos y condiciones de las garantías.

Eventualmente, el CSM podrá asistir a las reuniones con la finalidad de transmitir personalmente las peticiones del cliente y/o premisas del CM, gerente financiero del proyecto.

En las reuniones diarias se actualizarán la planificación (*Sprint Planning*) y la pizarra con el *Product Backlog*, es decir, el listado de requisitos efectivamente cumplidos o listado de tareas a cumplir para obtener la salida esperada del *Sprint*. En cada *Sprint* se abordarán las tres garantías de desempeño, ver apartado 3.2.

En caso de que no se cumpla algún requisito de prioridad alta o media, el equipo de desarrolladores Scrum debe proponer un plan de mitigación y aprobar desviaciones vía TQ.

(V) OBEYA: significa 'sala de reuniones grande'. Se trata de un proceso en el cual todos los involucrados se reúnen en una habitación en la cual está la información relevante (objetivos, planes de trabajo, desviaciones/problemas, etc.) colgada de la pared de una manera visual. Fuente: leansi.es [24].

Como ejemplo de organización de la pizarra, se presenta la Imagen 7 a continuación. De todos modos, la forma de organización de la sala y de la pizarra se deja a cargo del *Product Owner* de cada proyecto.

Garantía de Curva de Potencia			
Sprint	Pendiente	En andamiento	Hecho
1			
2			
3			

Imagen 7 – Sugerencia de pizarra para el scrum Diario.

Acorde al flujograma presentado en el apartado anterior, a cada nuevo recibimiento de propuesta de texto de las cláusulas, un nuevo *Sprint* empezará.

Dependiendo de las peticiones del cliente, en el primer Scrum Diario se definirán las tareas del equipo de desarrolladores, bien como se les informarán el plazo para respuesta a cliente. A partir de estas informaciones, el propio equipo técnico se autogestionará. Cada miembro del equipo inspecciona el trabajo que el resto está realizando (dependencias entre tareas, progreso hacia el objetivo de la iteración, obstáculos que pueden impedir este objetivo) para al finalizar la reunión poder hacer las adaptaciones necesarias que permitan cumplir con la previsión que hizo el equipo de objetivos a entregar al final de la iteración (en la reunión de planificación de la iteración).

Conforme la guía Scrum, el *Scrum Master* designado por la compañía para el proyecto también podrá atender a las reuniones diarias con finalidad de asegurar que se sigue correctamente el procedimiento y, eventualmente, dar al *Product Owner* el soporte que sea necesario en relación el proceso y habilidades para conducción del equipo hacia los objetivos previamente definidos.

La comunicación con cliente se mantendrá de la misma manera que se hace actualmente (ver apartado 3.1.2), puesto que cambios en la interfaz con cliente



externo es responsabilidad de la gestión de dirección de ventas e implicaría en cambios estructurales más complejos que se escapan del objetivo de este trabajo.

### 3.7 PLAN DE CONTROL Y CALIDAD

Para el plan de control del proceso propuesto se utilizarán también herramientas ya contempladas en el marco Scrum: la Revisión de *Sprint* y el Scrum Retrospectivo.

La Revisión de *Sprint* es la reunión que se impartirá después de concluido el *Sprint*. En esta reunión el equipo muestra lo que ha construido durante el *Sprint* y se demuestra que el objetivo ha sido alcanzado.

Puede estar presente cualquier interesado, no sólo el responsable de producto, el Scrum Máster y el equipo, sino los directivos de la empresa y los jefes, excepto el cliente externo.

Es una reunión abierta en la que el equipo explica lo que han podido pasar a la columna de Hecho durante el *Sprint*. El equipo deberá mostrar únicamente lo que se ajuste perfectamente a la definición de Hecho, es decir, aquello que esté completamente terminado y que se puede entregar porque no necesita más trabajo. En caso de que aún haya alguna pendencia, no se realizará la Revisión de *Sprint*. O sea, en caso de que no se cumpla algún de los requisitos de prioridad alta o media, no se cierra el *Sprint* ya que los desarrolladores Scrum deben proponer un plan de mitigación y aprobarlo a través del TQ.

Tras la validación interna de los cambios propuestos al contrato, el texto puede aún no ser un producto terminado, una vez que una nueva versión de las cláusulas contractuales deberá ser igualmente aprobada por el cliente, pero debe de ser una versión lista para firma, integralmente aceptada por SGRE. En este caso se cierra el *Sprint* y, en caso de que el cliente no acepte, se empezará nuevo *sprint* para desarrollar nueva propuesta acordada entre los involucrados.

Se estima que los *Sprints* tendrán duración variable, partiendo de un mínimo de un día y llegando a hasta un máximo de dos semanas, dependiendo de la complejidad de los temas a discutir y/o aprobar internamente.

Por otro lado, el *Sprint* Retrospectivo se impartirá tras la entrega del producto final del *Sprint*, o sea, que se ha enviado a cliente una nueva versión del contrato y/o paquete de especificaciones técnicas y, además, estén las desviaciones debidamente

aprobadas, los riesgos y provisiones correctamente reportados en el presupuesto del proyecto.

Después de que un equipo haya enseñado lo que ha desarrollado durante el último *Sprint*, el equipo Scrum deberá reflexionar sobre lo que se ha hecho bien, lo que podría hacerse mejor y lo que se podría perfeccionar en el siguiente *Sprint*.

Es crucial que la gente asuma la responsabilidad de su proceso y resultados y, obviamente, trate de encontrar soluciones como equipo.

A su vez, los involucrados deben tener la valentía de plantear los problemas con los que realmente se están encontrando de una forma constructiva, para solucionar y no acusar. En contrapartida, el restante del equipo debe tener la madurez de escuchar esa opinión, tenerla en cuenta y buscar una solución, en lugar de ponerse a la defensiva.

Al final de la reunión, el equipo y el Scrum Master deberán haberse puesto de acuerdo en una propuesta de mejora del proceso que incorporará en el siguiente *Sprint*.

Adicionalmente, de manera a regir el proceso de mejora, se sugiere adoptar el método Kaizen<sup>VI</sup>. Acorde este método los ítems apuntados en el *Sprint* Retrospectivo se incluyen en la lista de objetivos pendientes del siguiente *Sprint*, juntamente con el respectivo test de aceptación.

Los puntos de mejoría que surgen en *Sprint* Retrospectivo para un determinado proyecto podrán ser también aplicables a todos los demás proyectos. Por esta razón, de cara a garantizar la transversalidad al compartir conocimiento y experiencia adquiridos, se atribuye al Scrum Master el liderazgo de la implementación del método Kaizen, puesto que está involucrado como miembro de soporte al equipo Scrum de todos los proyectos.

Para el éxito en la implementación del Scrum, principalmente de esta fase de *Sprint* Retrospectivo, es importante que la cultura y valores indicados en el marco Scrum estén internalizados por los involucrados y por la compañía en su totalidad.

### **3.8 PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS**

En SGRE la gestión de riesgos es responsabilidad de la Dirección de Ventas durante la fase de negociación de los contratos, es decir, hasta la puerta PM80 (traspaso a Dirección de Programas, ver [14]).

(VI) *Kaizen*: significa 'cambio a mejor', engloba el concepto de un método de gestión de la calidad muy conocido en el mundo de la industria. Es un proceso de mejora continua basado en acciones concretas, simples y poco onerosas, y que implica a todos los trabajadores de una empresa, desde los directivos hasta los trabajadores de base. Fuente: Homepage Kaizen Institute Spain [25].

Antes de PM70 los términos contractuales y especificaciones técnicas deben estar cerrados y acordados con cliente. Además de eso, los análisis de riesgo de incumplimiento de las garantías de desempeño deben de estar finalizados, las desviaciones y los eventuales planes de mitigación deben estar aprobados vía cuestionario técnico. En caso de que el plan de mitigación de riesgo no sea suficiente para bajar a niveles aceptables el riesgo acorde los procedimientos de SGRE, una provisión calculada con base en los *Liquidated Damages* previstos en contrato deberá de ser añadida al presupuesto del proyecto.

A pesar de que la gestión de riesgos sea responsabilidad del departamento de ventas, será el equipo Scrum el que se encargará de darles asesoramiento técnico también en este ámbito. El equipo Scrum, precisamente el TPM, se encargará de realizar los análisis de riesgos, proponer planes de mitigación y reportar si es necesario provisionar. Una vez que el CSM esté al tanto de los riesgos, este acciona al CM que es el controlador financiero encargado de aprobar la inclusión de provisiones y añadirlas a las herramientas e informes de gestión del proyecto.

Tras el traspaso del proyecto a Programas, el seguimiento del plan de mitigación y la gestión de las provisiones quedan bajo responsabilidad del PR, Director de Proyecto, el cual ya estará al tanto de los riesgos una vez que estuvo involucrado en el equipo Scrum.

### **3.9 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN**

La implementación de esta nueva metodología propuesta con base en el marco Scrum obligatoriamente debe empezar con la búsqueda del Scrum Master. SGRE deberá designar un experto en Scrum desde otros departamentos o poner a disposición recursos para formación de un Master. De todas formas, este experto estará a disposición en tiempo integral del equipo de ventas.

---

Una vez esté incorporado al equipo de ventas, el Scrum Master realizará formaciones al equipo de ventas y a su equipo técnico de soporte, con objetivo de concienciar todo el personal sobre los eventos Scrum y, principalmente, sobre los 5 valores Scrum (ver Imagen 1). Estos valores deben ser absorbidos por la compañía para que el nuevo método funcione de manera eficaz.

---

De manera experimental, se implementará el nuevo método en una región de la Unidad de Negocio ONShore. La región elegida para estrenar el Scrum es la región SE&A (Southern Europe and Africa) debido a que es la región que lleva simultáneamente la mayor cantidad de proyectos en fase de negociación. El mayor número de contratos firmados al año y la diversificación de clientes también aportará un mayor grado de experiencia a corto plazo.

---

En principio se adoptará el método en la negociación de garantías de un solo proyecto piloto, cuyo contratante sea un cliente local. Se toma esta decisión basándose en que clientes locales, al contrario de los clientes globales, en general, son más flexibles a discutir términos y condiciones e igualmente son más flexibles al aceptar las propuestas de cambios del contratista.

---

Una vez comprobada la eficacia del método, en una segunda fase, se extenderá su aplicación a la totalidad de proyectos de SE&A.

---

Mientras se vaya adquiriendo experiencia en la negociación empleando Scrum, se actualizarán el procedimiento y la documentación relacionada.

---

En una tercera fase, se procederá con la implementación del método en las demás regiones de actuación de la compañía.

---

El equipo Scrum más experimentado se encargará de desplegar el método a los profesionales involucrados de las demás regiones, apoyados siempre por el Scrum Master.

---

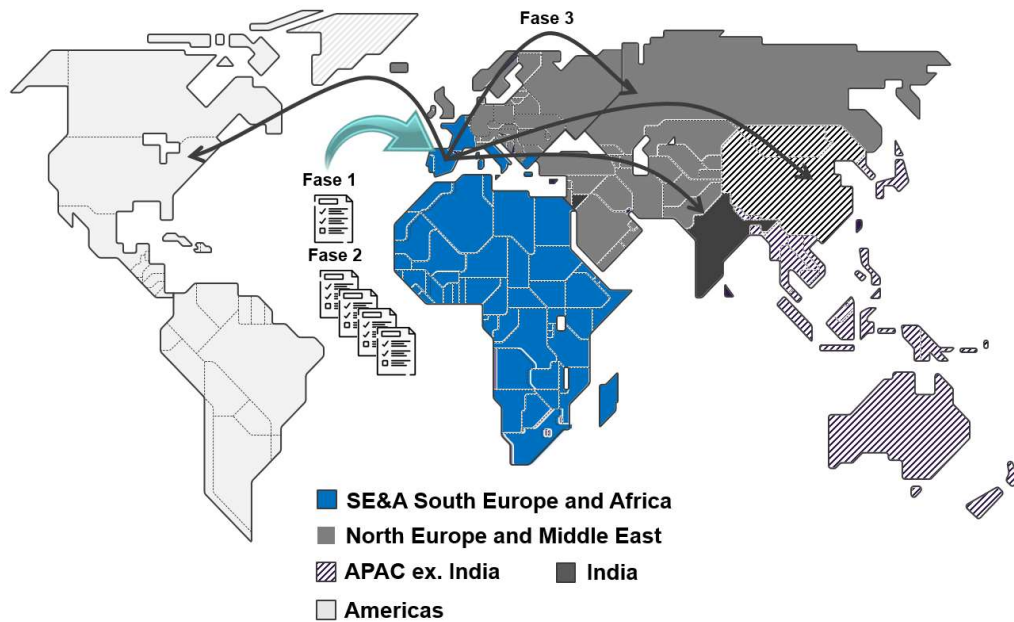


Imagen 8 – Plan de implementación del Scrum en SGRE

Es importante remarcar que, como se ha mencionado en el apartado 2.5, cuando los equipos Scrum viven los cinco valores de Scrum (Coraje, Foco, Compromiso, Respeto y Apertura), los pilares de la transparencia, la inspección y la adaptación también aparecen y la confianza surge en todos los niveles ya que el equipo se compromete a lograr sus objetivos y apoyarse mutuamente.

Ese cambio de cultura en la corporación es primordial para que el equipo Scrum mantenga su enfoque principal en las tareas derivadas del Sprint y se siente empoderado para proponer soluciones y tomar decisiones. En otras palabras, hacer el mejor progreso posible hacia los objetivos manteniendo siempre el respeto entre compañeros de equipo, de forma que se garantice el éxito de la implementación de Scrum.

## 4 CONCLUSIONES

Las garantías de desempeño son un componente clave de todos los contratos de compraventa de turbinas eólicas, dado que gobiernan y, generalmente, limitan severamente los derechos y recursos del contratante. También son un aspecto indispensable para la gestión de contratos, el proceso “de la cuna a la tumba”, puesto que las garantías bien definidas ayudan a asegurar que se cumplen las expectativas comerciales y se alcanzan los objetivos.

No se puede perder de vista que el propósito del contratista es construir relaciones a largo plazo con sus clientes, basadas en una negociación satisfactoria para ambas partes y una entrega exitosa. Siendo que las condiciones técnicas contractuales son esenciales a medida que sirven para gestionar la expectativa del contratante en cuanto al cumplimiento de las garantías.

Respecto a las guías de negociación encontradas en la bibliografía consultada, especialmente en [1], se confirma que, en la práctica de la negociación de TSAs, sí que se añade a las condiciones contractuales, como requisito imprescindible, adjuntar el procedimiento técnico de medida y verificación para cada una de las garantías de desempeño. En otras palabras, se cumple lo dispuesto por las referencias estudiadas que definen como requisito primordial que los contratos contengan claramente los términos en que se realizarán las mediciones de rendimiento en campo y el cálculo del grado de cumplimiento de cada una de las garantías acordadas.

Del mismo modo, análogamente a las garantías de venta de equipamientos en general y a las garantías de construcción de plantas industriales evaluadas en la revisión bibliográfica realizada, se incorpora correctamente a los TSAs el derecho del fabricante de emplear mejoras en las máquinas tras un resultado fallido en la primera medida para verificación de cumplimiento de garantía.

Además, para demostrar un tratamiento personalizado al cliente y flexibilidad por parte del contratista, abandonar la cultura de forzar la aceptación de una línea de base de las condiciones contractuales es un paso indispensable para alcanzar acuerdos equilibrados y que sean satisfactorios para ambas partes. La negociación ágil de contratos contribuye a fortalecer la iteración dinámica, al ser una invitación a repensar la corriente definición de éxito tomada por los fabricantes de aerogeneradores, generalmente, la integral aceptación de sus líneas de base para las garantías.

Actualmente, en SGRE esta relación de flexibilidad en la negociación de los términos de las garantías técnicas ya está en marcha. A pesar de esto, no existe un procedimiento o proceso para regir estos ciclos de cambios, lo que normalmente implica muchas ineficiencias durante las diversas iteraciones de negociación en los contratos. El equipo que discute los términos caso a caso es multidisciplinar, los requisitos iniciales van cambiando a medida que la negociación avanza y los análisis de riesgos y la respuesta a cliente tienen que estar a plazos cortísimos. Por su singularidad, no hay un procedimiento para gobernar este proceso. Por tanto, se hace necesario que haya un líder que coordine las actividades y tenga poder de decisión y garantice la entrega.

Estas características del proceso de negociación de contratos encajan con los principios y valores de las metodologías ágiles, especialmente la metodología Scrum, por tener la figura del *Product Owner* como líder del equipo de trabajo, puesto que, según el modelo operacional del equipo comercial, del liderazgo de la negociación se encarga el PSM (Proposal Sales Manager), al cual obviamente se atribuye el rol del *Product Owner*.

Con base en la metodología Scrum y en el modelo operacional del departamento de ventas se han definido los demás miembros del equipo Scrum típico para SGRE. Sin embargo, aplicando el pensamiento Lean, se sugiere futuramente cambiar el modelo operacional actual para que el CM (Cost Manager) pueda incorporarse al equipo de Desarrolladores Scrum y, de esta forma, ahorrar una fase de aprobación posterior al término de cada *Sprint* de negociación. Esta fase de aprobación puede generar retrabajos internos y retrasar los plazos de entrega de las salidas de cada *Sprint*.

La implementación de Scrum en SGRE seguramente será un proceso útil para regir y mantener los involucrados alineados con los objetivos y, adicionalmente, mejorar los tiempos de respuesta a cliente.

El cambio cultural que se propone ciertamente no será un desafío para los involucrados debido a que la compañía viene de una fusión reciente entre dos grandes empresas y la adaptación a nuevos procedimientos es una habilidad incorporada por la mayoría de sus empleados.

Queda claro que el método Scrum es fuertemente dependiente de las habilidades técnicas y personales del *Product Owner*, encargado del liderazgo del equipo Scrum y de la definición de los *Product Backlog* y *Sprint Backlog*. Esto tampoco será un inconveniente puesto que el PSM ya desempeña este papel en la compañía al ser el

punto focal entre el CSM, vendedor o *Business Owner*, y el equipo técnico de soporte a ventas. Efectivamente, lo que se propone al implantar Scrum, es facilitar el trabajo de este profesional al darle una manera de proceder y un plan de comunicación estandarizados.

Lo de reunir a los varios técnicos involucrados para que se pongan de acuerdo en la definición de los términos y condiciones contractuales de las garantías de desempeño es el principal punto de optimización al implementar Scrum en SGRE, debido a que hoy en día es la fase en la que se notan más ineficiencias. Es realmente un trabajo costoso para el PSM poner a todos los involucrados de acuerdo y obtener una nueva versión para un texto de las cláusulas que sea satisfactorio para todos los involucrados.

Es sorprendente cómo una propuesta sencilla como esa aún no esté implementada en la compañía. Suena aún más raro por tratarse una compañía con más de cinco mil empleados alrededor del mundo y comprobada experiencia en el mercado. Con todo, hay que tener en cuenta que el sector de la energía renovable es relativamente nuevo y que los promotores de parques eólicos han ganado experiencia recientemente.

Posiblemente por desconocimiento técnico, en su mayoría los clientes solían aceptar la plantilla de contrato propuesta por el fabricante de turbinas. Desde hace no más de 8-10 años, este escenario viene cambiando y la necesidad de flexibilización en las negociaciones se ha convertido en una demanda habitual. Es por este motivo que muchos contratistas todavía no tienen madurez en la conducción de este proceso dinámico de negociación.

Por lo tanto, la implementación del Scrum para regir el proceso de negociación de las garantías de desempeño en los contratos de compraventa de aerogeneradores viene como respuesta a las necesidades impuestas por el mercado.



## REFERENCIAS

- [1] P. Humbert, *How to Analyze and Negotiate Warranties for Goods and Services - A Primer for Lawyers and Non-lawyers alike*, First Edition. USA, 2017.
- [2] AERCE, *Lineas Directrices para la Redaccion de los Contratos de Compras - Bases para las Condiciones y Especificaciones de Compras*. Barcelona, Spain: Asociacion Española de Responsables de Compras y de Existencias, 1998.
- [3] P. Marsh, *Contracting for Engineering and Construction Projects*, Fifth. Hampshire (England): Gower House, 2000.
- [4] NEC system, *The Engineering and Construction Contract - NEC*, Second. London UK: Tomas Telford Services, 1995.
- [5] X. Wang, B. Liu, y X. Zhao, «A performance-based warranty for products subject to competing hard and soft failures», *International Journal of Production Economics*, ene. 2020, doi: 10.1016/j.ijpe.2020.107974.
- [6] M. Beedle, A. van Bennekum, A. Cockburn, W. Cunningham, M. Fowler, y J. Highsmith, «Manifiesto for agile software development». 2001. [En línea]. Disponible en: <https://agilemanifesto.org/>
- [7] E. Papadakis y L. Tsironis, «Hybrid methods and practices associated with agile methods, method tailoring and delivery of projects in a non-software context», *Procedia Computer Science*, vol. 138, pp. 739-746, 2018, doi: 10.1016/j.procs.2018.10.097.
- [8] D. Ciric, B. Lalic, D. Gracanin, N. Tasic, M. Delic, y N. Medic, «Agile vs. Traditional Approach in Project Management: Strategies, Challenges and Reasons to Introduce Agile», *Procedia Manufacturing*, vol. 39, pp. 1407-1414, 2019, doi: 10.1016/j.promfg.2020.01.314.
- [9] G. Kühlkamp, «Aplicabilidad de metodologías ágiles en contextos distintos al del desarrollo de SW y proyectos de TI.», *no publicado*, p. 13, 2021.
- [10] L. Cao, K. Mohan, P. Xu, y B. Ramesh, «A framework for adapting agile development methodologies», *null*, vol. 18, n.º 4, pp. 332-343, ago. 2009, doi: 10.1057/ejjs.2009.26.
- [11] P. Nowotarski y J. Paslawski, «Barriers in Running Construction SME – Case Study on Introduction of Agile Methodology to Electrical Subcontractor», *Procedia Engineering*, vol. 122, pp. 47-56, 2015, doi: 10.1016/j.proeng.2015.10.006.

- [12] «The Scrum Guide». Scrum.org, 2010. [En línea]. Disponible en: <https://www.scrum.org/resources/scrum-guide>
- [13] J. Rochlus, «Procedure 41348 - Sales Business Approval». SGRE, 2018.
- [14] G. Delgado Corrales, «POL 34908 - Project Management Framework at SGRE». SGRE, 2020.
- [15] L. D. M. Herreros y V. Manuel, «RASIC between ON SE&A TE and ON SE&A S&MK», A S, p. 5.
- [16] T. Hayata y J. Han, «A hybrid model for IT project with Scrum», en *Proceedings of 2011 IEEE International Conference on Service Operations, Logistics and Informatics*, jul. 2011, pp. 285-290. doi: 10.1109/SOLI.2011.5986572.
- [17] A. Ribeiro y L. Domingues, «Acceptance of an agile methodology in the public sector», *Procedia Computer Science*, vol. 138, pp. 621-629, 2018, doi: 10.1016/j.procs.2018.10.083.
- [18] SGRE, «Contract Template for a Turbine Supply Agreement - Short Form». SGRE, 2017.
- [19] I. Lezaun, «GD018398 R11 - Contractual Power curve Procedure». SGRE, 2020.
- [20] N. Cabezón Bilbao, «GD102659 R2 - Procedure for the contractual verification of Wind Turbine acoustic emission». SGRE, 2019.
- [21] A. Rasnácis y S. Berzisa, «Method for Adaptation and Implementation of Agile Project Management Methodology», *Procedia Computer Science*, vol. 104, pp. 43-50, 2017, doi: 10.1016/j.procs.2017.01.055.
- [22] B. Eggleston, *The New Engineering Contract - A Commentary*, First. Oxford UK: Blackwell Science, 1996.
- [23] A. M. Rbeqm, «DOC - 19460 SGRE Contracting Handbook - Part 2 Baseline Checklists», p. 59, 2017.
- [24] S. Abad, «Lean Project Management-Presentación», Instituto Lean Management. [En línea]. Disponible en: [http://www.leanesi.es/ponencias/04/01\\_severino\\_abad.pdf](http://www.leanesi.es/ponencias/04/01_severino_abad.pdf)
- [25] «Kaizen Institute». <https://es.kaizen.com/>
- [26] «Kanban Tool». [En línea]. Disponible en: <https://kanbantool.com/es/metodologia-kanban>

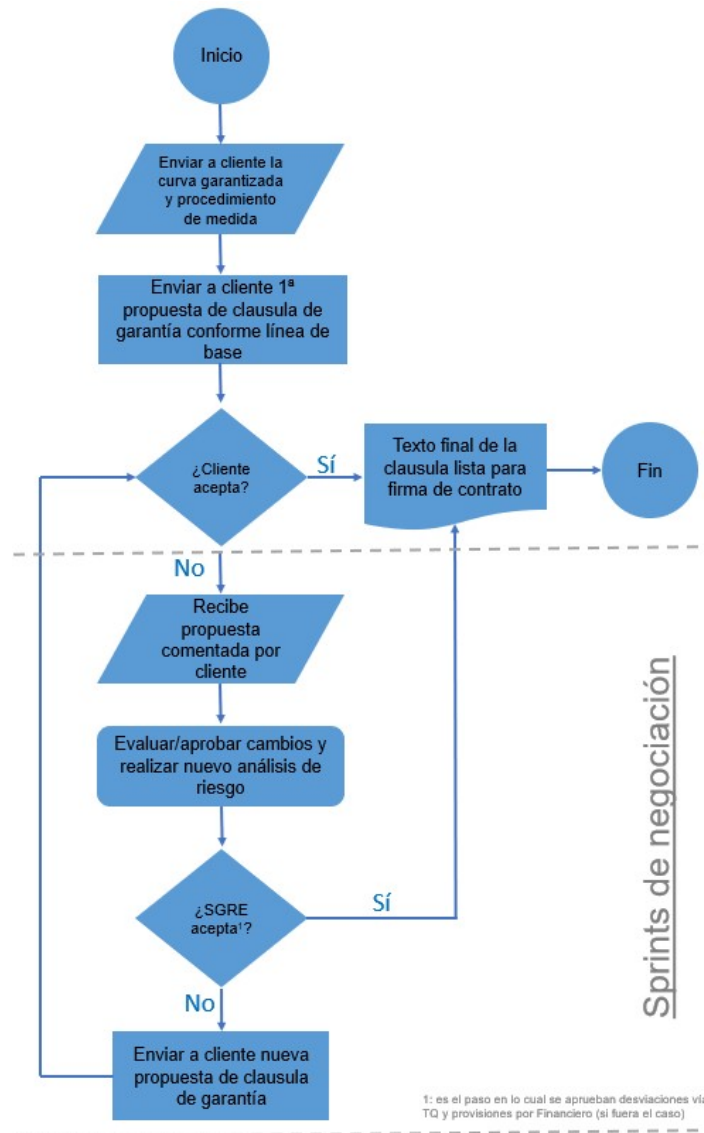
## ANEXOS

Flujograma negociación de garantías de curva de potencia y emisión de ruido

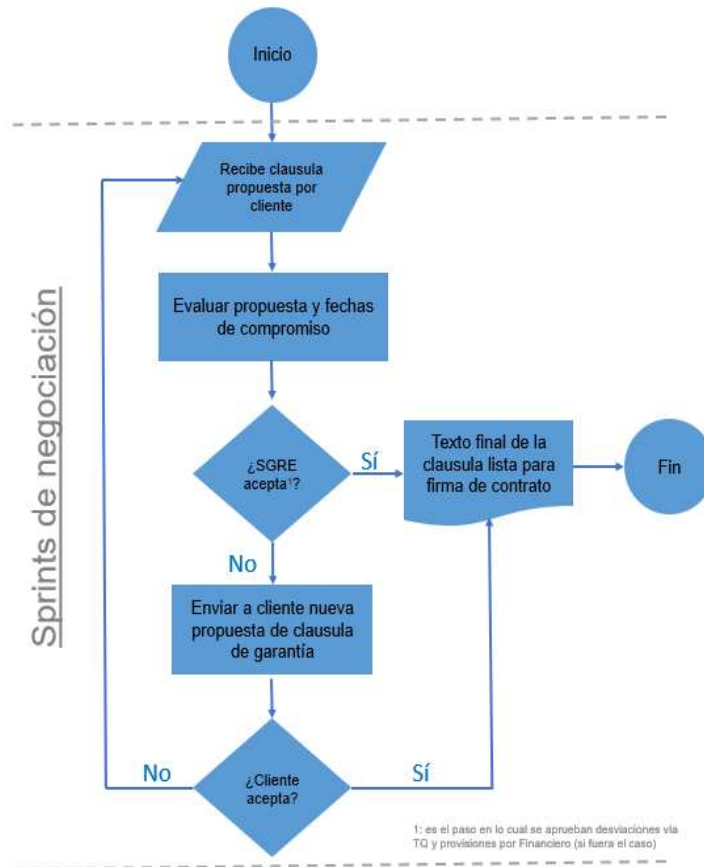
Flujograma negociación de garantía de cumplimiento de código de red

Artículo Referencia [9]: Aplicabilidad de metodologías ágiles en contextos distintos al del desarrollo de SW y Proyectos de TI - Estado del Arte

## Flujograma negociación de garantías de curva de potencia y emisión de ruido



## Flujograma negociación de garantía de cumplimiento de código de red



Artículo Referencia [9]: Aplicabilidad de metodologías ágiles en contextos distintos al del desarrollo de SW y Proyectos de TI - Estado del Arte



Aplicabilidad de  
metodologías ágiles