1. Reuniones del Trabajo de Fin de Grado

*Reunión 1.* “Conocemos al cliente, primera toma con experto”

1. Información.

En esta reunión tomaremos un primer contacto oficial con el cliente, “Ingeteam”.

* Dirección: Parque Científico y Tecnológico, Paseo de la Innovación,3, 02006 Albacete. Oficinas de Ingeteam S.A.
* Hora y fecha de la reunión. A las 8:15 el día 8 de enero de 2018.

Los asistentes de la reunión son:

* Vicente Requena Montejano. Ingeniero Industrial. Especializado en aerogeneradores.
* Antonio Fernández Diez. Ingeniero Industrial. Especializado en placas fotovoltaicas.
* Enrique Brazález Segovia. Desarrollador y encargado de defender este trabajo de fin de grado.

1. Asuntos que tratar

Debido a que ninguno de los asistentes es Pedro Salazar, enlace directo con la empresa, tendremos que explicar cuáles son los objetivos de nuestro proyecto, cuál es la tecnología que utilizaremos y la capacidad de análisis que tiene el procesamiento de eventos complejos. Los temas que se tomaron en la reunión fueron:

* Presentación y recepción de contactos.
* Situación actual del contexto.
* Clase introductoria de energía eólica.
* ¿Qué tipo de aerogenerador vamos a analizar?

1. Información recogida.

La situación con el cliente en un primer momento es buena. Los asistentes conversan y tratan los problemas sin ningún problema. A priori no parece que vayan a haber conflictos a lo largo del ciclo de vida del proyecto. En primer lugar, el contexto del proyecto se ha concretado en el estudio de un aerogenerador estándar de 1500 W. El acceso a los datos obtenidos por los PLCs de control del sistema de monitorización es algo complicado debido a que los clientes no quieren en un primer momento proporcionar sus datos. Sin embargo, en Burgos hay un parque cuyo servicio es dado por Ingeteam, y sus datos sí que son accesibles. A continuación, se da una clase teórica para adentrarnos en el mundo de la energía eólica y se recoge la siguiente información clave:

Tabla 1. Conclusiones de curso introductorio de energía eólica.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Nombre*** | ***Descripción*** | ***Trababjamos con*** |
| Potencia nominal | Se trata de la potencia sacada por el aerogenerador en su rendimiento más alto | 1500 W |
| Rango de viento |  | 4 -25 m/s |
| Tensión | La tensión que sale del generador para la estación distribuidora | 690 V – 12000 V |
| Giro del rotor | El giro del rotor | 10 – 30 rpm |
| Palas | Son 3 palas que van acopladas al eje central, dos posiciones extremas. Atención los grados son respecto el eje central de la junta de las palas “CONO”. A más palas más coste, 3 es lo óptimo en cuanto a relación dinero/optimización | 2 posiciones  0º Barlovento (máximo rendimiento)  90 º Bandera (mínimo rendimiento) |
| Nacelle | Góndola | - |
| Rotor | Cono y palas |  |
| Pitch | Giro de las aspas sobre el cono para cambiar su grado (de 0 a 90) | Es un pitch eléctrico |
| Multiplicadora | Al ser un aerogenerador con dipolo la velocidad del rotor es muchísimo menor a la que le hace falta al generador para producir energía eléctrica de forma que necesitamos una multiplicadora para adecuar ambas velocidades a la de sincronismo. 1 etapa planetaria y 2 paralelas | Sí, trabajamos con un aerogenerador con multiplicadora eléctrica. |
| Etapa planetaria | Comunica directamente la parte acoplada al rotor y transmite la velocidad de este a la fase paralela | ATENCIÓN LA LUBRICACIÓN ES IMPORTANTE, debido a la generación de partículas que producen desgaste. |
| Etapa paralela | Conjunto de engranajes para derivar una velocidad baja transmitida por la fase planetaria al generador con la velocidad de sincronismo adecuada. | ATENCIÓN LA LUBRICACIÓN ES IMPORTANTE, debido a la generación de partículas que producen desgaste. |
| Lubricación y refrigeración en multiplicadora | Es importante debido a que SIEMPRE ha de estar a una temperatura y nivel de aceite adecuado. La temperatura es controlable, pero ES INEVITABLE el cambio de aceite debido a su gran uso | NO SABEMOS RANGOS  ¿Filtros se desgastan?  ¿Resistencia calefactora peta?  Prestar atención en:   * Rodamientos. * Engranajes. * Resistencia calefactora. * PT100 – Sensor térmico del sistema de lubricación. |
| Junta rotativa | Se trata de una junta rotativa que comunica la multiplicadora con el generador ya que uno al estar estático y otro que es móvil entonces debemos de incorporar para impedir que se líen cables | Puede haber más de una junta rotativa |
| Generador doble alimentado | Se trata del que hace la conversión y genera la energía en watios que se mandará a la estación eléctrica. Incorpora otro PT100. Circuito de producción para la red (el normal), otro circuito de alimentación que alimenta al generador para producir energía en caso de haber poco viento de esta forma siempre se podrá generar energía puesto que se ayuda al rotor a girar. | Con una tensión que se va a la estación de 690 V de forma que hay que subirla para que no haya pérdidas  1500 rpm  10 % deslizamiento  2 – 4 pares de polos.  Tener en cuenta:   * PT100. * Cuerpo de anillos. * ¿Refrigeración aire o agua? |
| Polipasto | Grúa de ayuda para llevar herramienta pesada en pequeñas reparaciones. |  |
| Sistema del YAW | El YAW es el giro de la góndola en 360º con respecto el eje vertical del aerogenerador. | Es un sistema de YAW eléctrico. |
| Freno de fricción | Frena el movimiento de YAW en algún momento. | ¿Calor? ¿Número de veces utilizado? |
| Dispositivo cuentavueltas | Cuentavueltas de góndola para evitar enrollamiento de los cables de potencia. | Máximo dos vueltas, se tiende a desenrollar tras las dos o para optimizar a desenrollar cuando no tiene un buen rendimiento el aerogenerador. |
| Grupo hidráulico | Controla toda la hidráulica del rotor y las palas | Control de aceite.  Acumulador de nitrógeno.  Preostatos.  PT100. |
| Armario TOP | Donde se ubica toda la lógica software del sistema, desde el movimiento del YAW, los controles de las temperaturas y sistemas hidráulicos hasta las rotaciones del PITCH. |  |
| Armario GROUND | Controla toda la potencia y las funcionalidades de mantenimiento y demás de los aerogeneradores. |  |
| Transformador | Elevación de la tensión de 690 V obtenidos por el generador hasta elevarlo al voltaje requerido para que no haya perdida de energía. |  |
| Celda de maniobra | Para actividades de maniobra o corte de tensión del aerogenerador. |  |

1. Próximos pasos

En esta reunión se han acordado las siguientes tareas:

* Petición de datos sintéticos al parque eólico de Arroyal, Burgos. El encargado de recoger esta información es Vicente, para después proporcionar los datos al desarrollador, Enrique.
* Elaboración de modelo de datos a partir de los datos sintéticos obtenidos por Vicente, para comenzar con el primer prototipo de la iteración primera del proyecto.
* Estudio de los conocimientos aportados por la clase introductoria de energía eólica dada por Vicente.
* Antonio deberá de hablar con Pedro para coordinar al desarrollador, y fijar el encargado de controlar el progreso de las reuniones.

*Reunión 2. “Inicio del proyecto de trabajo de fin de grado”.*

1. Información. “Conocemos al cliente, primera toma con experto”

En esta reunión comenzaremos la iteración 1 “Inicio del proyecto”.

* Dirección. Edificio Infante Don Juan Manuel. Avda. de España s/n. Albacete. Despacho 0. B.8.
* Hora y fecha de la reunión. A las 18:00 el día 11 de enero de 2018.

Los asistentes de la reunión son:

* Gregorio Diaz Descalzo. Jefe de proyecto de este trabajo de fin de grado. Titular de la Universidad de Castilla-La Mancha.
* Enrique Brazález Segovia. Desarrollador y encargado de defender este trabajo de fin de grado.
* Fernando Luján Martínez. Desarrollador de trabajo de fin de grado paralelo, su tutor también es Gregorio.

1. Asuntos que tratar

En resumen, esta reunión es para atender aspectos relacionados con la elaboración del trabajo de fin de grado de cara a la universidad. Es decir, de cara a la presentación del anteproyecto y los criterios de la convocatoria. Los temas que se trataron fueron:

* Criterios de evaluación de la convocatoria.
* Aclaración de las fechas de las que disponemos.
* Explicación de cómo hacer el anteproyecto.
* Definir planificación del proyecto.
* ¿Qué metodología vamos a utilizar? ¿Qué iteraciones nos vamos a marcar?
* Explicación de sistema de citas.

1. Información recogida.

Se repasaron con atención todos y cada uno de los criterios para la evaluación del trabajo de fin de grado, desde su evaluación como a los requisitos mínimos que debería de tener. En concreto se repasaron todos y cada uno de los capítulos de la memoria del trabajo de fin de grado para que no haya dudas en su redacción.

Hablando de las fechas nos imponemos como fecha límite para tenerlo todo terminado, el día 17 de junio de 2018, a efectos de la presentación para la defensa que va desde el día 25 al 29 de junio de 2018. Hay que destacar que el día 18 de junio se ha de hacer el depósito, de ahí que tengamos que tener todo preparado para el día 17. Utilizaremos SCRUM combinándolo con prototipado, de forma que tendremos 4 iteraciones y al final de cada iteración tendremos un prototipo listo y funcionando.

En cuanto al anteproyecto, hemos discutido sobre todo los aspectos referentes a la justificación de las competencias. En concreto hemos tomado las siguientes notas, tanto Fernando como yo:

* **Primera competencia.** Aportar que vamos a usar una metodología ágil. El uso de la tecnología CEP de forma eficiente y con pruebas de la evaluación (pruebas de carga y estrés). Aportar que es barato puesto que no necesitamos ningún tipo de base de datos para guardar la información.
* **Segunda competencia.** Se van a recoger todos y cada uno de los requisitos necesarios para conseguir que el proyecto sea aceptable y cumpla con todo lo impuesto por el cliente.
* **Tercera competencia.** Descripción de las metodologías y herramientas que vamos a utilizar.
* **Cuarta competencia.** Discusión y debate acerca qué tecnologías utilizar y porqué CEP es la más viable.
* **Quinta competencia.** Realizar un plan de gestión de riesgos tal y como hemos visto en Gestión de Proyectos Software.
* **Sexta competencia.** Control de recursos humanos, fallos en las herramientas, contacto continuo con el cliente.

Por último, en la última parte de la reunión se hace muchísimo hincapié en la importancia de la inclusión de bibliografía debido a que es una de las partes clave del trabajo de fin de grado. De esta forma, no tendremos problemas en aspectos referentes a la propiedad intelectual.

1. Próximos pasos

En esta reunión se han acordado las siguientes tareas:

* El anteproyecto ha de estar hecho a primeros de febrero.
* Establecer un primer flujo de datos en esta primera iteración que coja los datos a través de “Thingspeak” con un pequeño muestreo de datos. No hace falta con el modelo de datos real, aunque sí se puede mejor.
* Utilizar algún control de versiones como podría ser GitHub. Como utilizaremos Eclipse, se toma la decisión de acoplarlo todo utilizando EGit, que es la distribución de Git para el IDE de Eclipse.
* Utilizar algún programa tipo “Kunagi” para llevar la gestión de las tareas e historias de usuario de los sprints.
* Hacer una planificación inicial con todos los hitos que tendría el proyecto, a nivel de reuniones, fechas de fin de iteración, y demás.

*Reunión 3. “Dudas y problemas.”*

1. Información.

En esta reunión se resolvieron dudas del anteproyecto y ciertos problemas de colaboración por parte del cliente.

* Dirección. Edificio Infante Don Juan Manuel. Avda. de España s/n. Albacete. Despacho 0. B.8.
* Hora y fecha de la reunión. A las 16:00 el día 2 de febrero de 2018.

Los asistentes de la reunión son:

* Gregorio Diaz Descalzo. Jefe de proyecto de este trabajo de fin de grado. Titular de la Universidad de Castilla-La Mancha.
* Enrique Brazález Segovia. Desarrollador y encargado de defender este trabajo de fin de grado.
* Fernando Luján Martínez. Desarrollador de trabajo de fin de grado paralelo, su tutor también es Gregorio.

1. Asuntos que tratar.

En resumen, esta reunión sirve como recursos para atender ciertos problemas a la hora de hacer el anteproyecto, y aspectos referentes a la poca colaboración del cliente en el proyecto. Los temas que se trataron fueron:

* Dudas a la hora de realizar el proyecto, posibles restricciones, aspectos positivos, aspectos negativos.
* ¿Dónde está Pedro?
* Poco compromiso por parte del cliente.
* No sabemos de que datos bebe el motor de datos, hay que decidir como se nutre al motor que procesa los eventos.
* Recogida de requisitos.

1. Información recogida.
2. Próximos pasos.

En esta reunión se han acordado las siguientes tareas:

*Reunión 3. “Coordinación y análisis de la situación”.*

1. Información.

En esta reunión sirvió en su mayor parte para dar solución al problema de una coordinación inexistente por parte del cliente, y volver explicar la mecánica de la tecnología CEP al cliente.

* Dirección: Parque Científico y Tecnológico, Paseo de la Innovación,3, 02006 Albacete. Oficinas de Ingeteam S.A.
* Hora y fecha de la reunión. A las 8:15 el día 8 de enero de 2018.

Los asistentes de la reunión son:

* Vicente Requena Montejano. Ingeniero Industrial. Especializado en aerogeneradores.
* Francisco José Polo Sánchez. Jefe de departamento de I+D+i de Ingeteam Service.
* Antonio Fernández Diez. Ingeniero Industrial. Especializado en placas fotovoltaicas.
* Gregorio Diaz Descalzo. Jefe de proyecto de este trabajo de fin de grado. Titular de la Universidad de Castilla-La Mancha.
* Enrique Brazález Segovia. Desarrollador y encargado de defender este trabajo de fin de grado.
* Fernando Luján Martínez. Desarrollador de trabajo de fin de grado paralelo, su tutor también es Gregorio.

1. Asuntos que tratar.

En resumen, esta reunión sirve como recursos para atender ciertos problemas a la hora de hacer el anteproyecto, y aspectos referentes a la poca colaboración del cliente en el proyecto. Los temas que se trataron fueron:

* Dudas a la hora de realizar el proyecto, posibles restricciones, aspectos positivos, aspectos negativos.
* ¿Dónde está Pedro?
* Poco compromiso por parte del cliente.
* No sabemos de qué datos bebe el motor CEP, hay que decidir cómo se nutre el sistema.
* Recogida de requisitos.

1. Información recogida.
2. Próximos pasos.

En esta reunión se han acordado las siguientes tareas:

*Clase tutorizada de energía eólica de Francisco José Polo.*