**Plan de Trabajo:**

NOTA: el soporte y el CA ya están construidos, así que los pasos de Análisis, Diseño y Construcción de ambos no es aplicable a este plan de trabajo. Solo las pruebas de integración con estos.

1. **Análisis de especificación:** resumidos en el documento de especificación (el soporte y el CA
2. **Diseño** (en espiral):

* SW
* HW (dependiente de lo dado e clase, de la mano)

1. **Construcción**
2. **Pruebas**:

-Inclusión de trazas (a lo largo de todo el proyecto)

-Elaboración documentación (a lo largo de todo el proyecto)

**1. Planificación temporal:**

Semana del 10-10 (Semana 0):

1. **T-0**: Lectura y comprensión del enunciado (ya realizado).

Tiempo: aprox. 1 hora por alumno.

1. **T-0.5** Elaboración básica del soporte de plataforma en github + creación de documentos necesarios vacíos (ya realizado).

Tiempo: 25 minutos.

NOTA: los códigos de las prácticas se están subiendo acá. No se contará el tiempo empleado para al elaboración de dicho código de forma detallada, pero es aproximadamente 3 horas por alumno (1 en casa + las 2 en clase por sesión).

Semana del 17-10 (Semana 1): inicio formal del proyecto.

1. **T-0.9**: Completar documento de requisitos en clase (2 horas).
2. **T-1**: Rellenar documentos de plan de Trabajo, Cuadro de tiempos invertidos de cada tarea (especificación y diseño) y estimación de costes.

Tiempo: 2 horas 20 minutos (en grupo).

1. **T-2**: Diseño de SW a alto y bajo nivel:
   1. **T-2.1**: Elaboración Diagrama de Bloques (alto nivel). Tiempo: 25 minutos.
   2. **T-2.2**: Elaboración Diagrama de Estados (bajo nivel). Tiempo: 25 minutos.
2. **T-3.1**: Ampliación de documentación: especificación de los dos apartados anteriores en documento de diseño SW y HW, e inicio de **T-3.2:** elaboración de documento de trazas.

Tiempo: 40 minutos.

Semanas 2 y 3:

* **T-3.3:** Elaboración y completitud de documentos y archivos de la fase de especificación y diseño (en clase y casa), incluye cuadro de desviación de tiempos invertidos de cada tarea (especificación y diseño).
* **T-4:** Inicio desarrollo del programa SW (principalmente en casa).
* **T-5.1:** Inicio de elaboración de descripción del protocolo de pruebas atendiendo al diseño.
* **T-6:** Diseño lógico y diseño físico (principalmente en clase).

Semanas 4 a 7:

* **T-3.4**: Desarrollo del documento de Incidencias HW y SW.
* **T-3.5**: Elaboración manual usuario (**OPCIONAL**).
* **T-3.6**: Cuadro de tiempos invertidos de cada tarea (construcción y pruebas) (**Semana 4**).
* **T-E1 (o T-7)**: ENTREGA DE PROYECTO (ESPECIFICACIÓN Y DISEÑO) y retoques finales (**Semana 6**). Pare entonces la **T-3.2:** Elaboración de Documento de Trazas debe haberse completado a nivel de diseño y comenzar a proceder con trazas a nivel de pruebas.
* **T-8:** Comienzo de construcción (y pequeña parte de pruebas). Inicio de inclusión de código de prácticas refinado y ajustado al proyecto (como muy tarde).
* **T-9:** Comienzo de elaboración del vídeo de construcción y pruebas.
* **T-3.7**: Actualización de desviación del tiempo invertido en cada tarea (construcción y pruebas) (hasta **semana 9**)

Semanas 8 a 10:

* La T-5.1 Descripción del protocolo de pruebas debe iniciarse como muy tarde en la **semana 8**.
* **T-10**: Pruebas y retoques a la construcción del circuito.
* El documento de Incidencias HW y SW, la desviación del tiempo invertido y el manual de usuario deben haberse terminado como muy tarde en la **semana 9**.
* **T-E2 (o T-11)**: ENTREGA DEL PROYECTO (CONSTRUCCIÓN Y PRUEBAS): **Semana 10**.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fase/tarea del proyecto | S.0 | S.1 | S.2 | S.3 | S.4 | S.5 | S.6 | S.7 | S.8 | S.9 | S.10 |
| **T-0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **T-0.5** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **T-0.9** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **T-1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **T-2** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **\* T-2.1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **\* T-2.2** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **T-3** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **\* T-3.1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **\* T-3.2** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **\* T-3.3** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **\* T-3.4** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **\* T-3.5** |  |  |  |  | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* |
| **\* T-3.6** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **\* T-3.7** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **T-4** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **T-5** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **\* T-5.1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **T-6** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **T-E1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **T-8** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **T-9** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **T-10** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **T-E2** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

NOTA: Verde claro es para la entrega 1, verde oscuro para la entrega 2, zona tachada indica posible retraso permitido a la hora de realizar.

**2. Cuadro de tiempos invertidos, en cada tarea o labor, por trabajo individual de los participantes y por trabajo en grupo + Estimación de presupuestos**

NOTA: en el tiempo (en minutos) en grupo asumimos el tiempo empleado en conjunto, que puede suponer un overlap con el conjunto de tiempos individuales; no el total de tiempos individuales por separado.

NOTA: Suponemos 40 € / hora.

Estimación T-3.3: un tiempo considerado a terminar documentación genérica + suponiendo que cada día o cada dos días cada uno individualmente actualiza sus datos de desviación y tarda unos 5 minutos el subirlo al github. 5 semanas \* 7 días / 1.5 \* 5 = 116 minutos adicionales

Estimación T-3.4 caso “peor”: 7 semanas, suponemos que 2 horas por semana rellenando y corrigiendo la lista de errores, 14 horas en total.

Estimación T-3.6: como para hacer la estimación de tiempos invertidos genérica hemos tardado 30 minutos, vamos a suponer que para la 3.6 se requiere un tiempo similar, al tener menos tareas por delante pero bastante más detalladas.

Estimación T-3.7: idéntico al 3.3, 3 semanas \* 7 días / 1.5 \* 5 = 70 minutos adicionales

Estimación T-6: como se hace principalmente en clase, tomamos 2 horas a la semana en grupo, más otra hora en casa individual en caso de incidencias. Como son 5 semanas, son 10 horas en clase y 5 individuales.

Estimación T-8: suponemos a igual parte en clase y en casa, por entonces los proyectos de otras asignaturas se habrán empezado a acumular, aunque no mucho; así que suponemos que tenemos de media 2 horas disponibles en casa individuales, 2 en clase en grupo, más otras 2 en grupo en casa para este proyecto en particular a la semana. Son 7 semanas, así que 14 individuales y 28 horas en grupo

Estimación T-9: suponiendo que cada día en clase (no nos podemos llevar el dispositivo a casa) hacemos unos vídeos de 5 minutos (en grupo) donde mostramos las pruebas, 1 clase por semana, en 7 semanas, y luego se requieren 20 minutos de post-producción (realizados por un compañero individualmente) para refinarlo en un vídeo de presentación, 35 en grupo y 20 para un particular.

Estimación T-10: de 2-3 horas semanales en clase (suponemos que en el peor caso el profesor reserva parte de la clase teórica para continuar las prácticas), suponemos 10 minutos de refinamiento del código en casa individual a la semana, como el T-10 son 3 semanas, 9 horas en grupo y 30 minutos en individual.

\*Tiempo no medido en mayor detalle debido a ser opcional.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fase/tarea del proyecto | Alejandro Serrano | Raúl Parla | Ismael Carrasco | Alejando Riñón | En grupo |
| **T-0** | 60 | 60 | 60 | 60 | 5 |
| **T-0.5** | 25 | 3 | 0.5 | 0.5 | 5 |
| **T-0.9** | 15 | 5 | 5 | 5 | 120 |
| **T-1** | 140 | 20 | 20 | 0 (no pudo asistir) | 150 |
| **T-2** | 50 | 50 | 50 | 24 | 50 |
| **\* T-2.1** | 25 | 25 | 25 | 12 | 25 |
| **\* T-2.2** | 25 | 25 | 25 | 12 | 25 |
| **T-3** | 1251 | 851 | 851 | 851 | 1140 |
| **\* T-3.1** | - | - | - | - | 40 |
| **\* T-3.2** | 15 | 15 | 15 | 15 | 40 |
| **\* T-3.3** | 236 | 176 | 176 | 176 | 120 |
| **\* T-3.4** | 840 | 560 | 560 | 560 | 840 |
| **\* T-3.5** | 60\* | \* | \* | \* | \* |
| **\* T-3.6** | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| **\* T-3.7** | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 |
| **T-4** | 320 | 320 | 480 | 480 | 480 |
| **T-5** | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| **\* T-5.1** | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| **T-6** | 300 | 300 | 300 | 300 | 600 |
| **T-E1** | - | - | - | - | 1 |
| **T-8** | 840 | 840 | 840 | 840 | 1680 |
| **T-9** | <-20-> | <-20-> | <-20-> | <-20-> | 35 |
| **T-10** | 30 | 30 | 30 | 30 | 630 |
| **T-E2** | - | - | - | - | 1 |
| **COSTE ESTIMADO** | 2060.67 € | 1692.67 € | 1797.67 € | 1767 € | 2971.34€ |

**A esto se le añade el coste de materiales adicionales no incluidos:**

* Sensor I2C VEML7700 [7.06](https://www.amazon.es/AMBIENTE-Sensores-fotogr%C3%A1ficos-ambiental-VEML7700-TT/dp/B08X17RQ1C/ref=sr_1_2?__mk_es_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crid=1OSJ6LVWKH6YZ&keywords=i2c+sensor+VEML7700&qid=1666526093&sprefix=i2c+sensor+veml7700%2Caps%2C79&sr=8-2) €
* Sensor LM35 [3.35](https://www.amazon.es/precisi%C3%B3n-cent%C3%ADgrados-sensores-temperatura-integrado/dp/B09VYQPDKT/ref=sr_1_1_sspa?__mk_es_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crid=T0C3ZSSX4DEC&keywords=lm35+precision+centigrade+temperature+sensor&qid=1666526337&qu=eyJxc2MiOiIxLjUwIiwicXNhIjoiMC4wMCIsInFzcCI6IjAuMDAifQ%3D%3D&sprefix=lm35+precision+centigrade+temperature+sensors%2Caps%2C69&sr=8-1-spons&psc=1) €
* Sensor IAQ-core [22.56](https://es.aliexpress.com/item/32864245798.html?spm=a2g0o.productlist.0.0.34825c8aYfJe1s&algo_pvid=20fcf01c-16fb-45e5-b607-a19b3b8152a7&aem_p4p_detail=202210230504271991308058677200003303503&algo_exp_id=20fcf01c-16fb-45e5-b607-a19b3b8152a7-0&pdp_ext_f=%7B%22sku_id%22%3A%2265450233531%22%7D&pdp_npi=2%40dis%21EUR%2156.39%2145.12%21%21%21%21%21%400b0a0ae216665266672962563ed59b%2165450233531%21sea&curPageLogUid=RkAhfdvjNF6p&ad_pvid=202210230504271991308058677200003303503_1) €
* Sensor HIH-4000 [11.25](https://es.aliexpress.com/item/32880922068.html?spm=a2g0o.productlist.0.0.267c2b92QbAFGZ&algo_pvid=1a648af9-1efd-4f23-b82b-8ba217a885c8&aem_p4p_detail=202210230506102965048561863040003296634&algo_exp_id=1a648af9-1efd-4f23-b82b-8ba217a885c8-0&pdp_ext_f=%7B%22sku_id%22%3A%2265593874306%22%7D&pdp_npi=2%40dis%21EUR%2116.08%2111.25%21%21%21%21%21%400b0a050116665267703771698e1bc0%2165593874306%21sea&curPageLogUid=vI2gH3i5zg63&ad_pvid=202210230506102965048561863040003296634_1) €
* Tira de LEDes Adafruit SK9822 [19.8](https://naylampmechatronics.com/luces-iluminacion/181-cinta-led-apa102-10-leds-x-16cm.html) €
* PIC16F886 [4.60](https://es.aliexpress.com/item/32469431970.html) €
* Regulador LM78MOS-TO-220 [0.75](https://www.adafruit.com/product/2164) €

Lo que da un total de costes Individuales + Coste de Grupo + Coste componentes = **10358.72 €**

**3. Desviación del tiempo invertido en las actividades de diseño con respecto al planificado en el periodo de especificación.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fase/tarea del proyecto | Alejandro Serrano | Raúl Parla | Ismael Carrasco | Alejando Riñón | En grupo |
| **T-0** | 60 | 60 | 60 | 60 | 5 |
| **T-0.5** | 25 | 3 | 0.5 | 0.5 | 5 |
| **T-0.9** | 15 | 5 | 5 | 5 | 120 |
| **T-1** | 141 | 20 | 20 | 0 (no pudo asistir) | 150 |
| **T-2** | 669 [2] | 270 | 178 | 210 | 367.5 |
| **\* T-2.1** | 180 [2] | 65 | 5 | 5 | 137 |
| **\* T-2.2** | 489 [4] | 205 [4] | 173 [4] | 205 [4] | 230.5 [4] |
| **T-3** | 221 | 104 | 82 | 164 | 89 |
| **\* T-3.1** | 12 | 14 | 12 | 14 | 14 |
| **\* T-3.2** | 6 | 20 | 0 | 20 | 5 |
| **\* T-3.3** | 115 [5] | 70 | 70 | 70 | 70 |
| **\* T-3.4** | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **\* T-3.5** | 46\* | 0\* | 0\* | 60\* | 60\* |
| **\* T-3.6** | 11 [8] | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **\* T-3.7** | 11 [8] | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **T-4** | 102 | 2 | 300 | 262 | 102 |
| **T-5** | 1 | 37.5 | 0 | 37.5 | 37.5 |
| **\* T-5.1** | 1 | 37.5 | 0 | 37.5 | 37.5 |
| **T-6** | 390 | 240 | 240 | 240 | 240 |
| **T-E1** | 13 | - | - | - | 0 |
| **T-8** | 580 | 300 | 360 | 300 | 300 |
| **T-9** | 80 | 85 | 60 | 60 | 60 |
| **T-10** | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 |
| **T-E2** | - | - | - | - | 15 |
| **COSTE FINAL** | 1771.33€ | 991€ | 1110.33€ | 1132.66€ | 1234€ |

Lo que supone un coste total de 6308.39€, notablemente menor de lo previsto, indicando también que no pudimos completarlo a tiempo.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fase/tarea del proyecto | S.0 | S.1 | S.2 | S.3 | S.4 | S.5 | S.6 | S.7 | S.8 | S.9 | S.10 |
| **T-0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **T-0.5** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **T-0.9** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **T-1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **T-2** |  |  | [1] |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **\* T-2.1** |  |  | [1] |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **\* T-2.2** |  |  | [1] | [4] | [4][6] |  |  |  |  |  |  |
| **T-3** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **\* T-3.1** |  |  | [1] |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **\* T-3.2** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **\* T-3.3** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **\* T-3.4** |  |  | [3] | [3] |  |  |  |  |  |  |  |
| **\* T-3.5** |  |  |  |  | \* | \* | \* | \* | \* |  |  |
| **\* T-3.6** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **\* T-3.7** |  |  |  |  |  |  |  | [10] | [10] | [10] | [10] |
| **T-4** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **T-5** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **\* T-5.1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **T-6** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **T-E1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **T-8** |  |  |  |  | [7] |  |  |  |  |  |  |
| **T-9** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **T-10** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **T-E2** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

[1] La causa del retraso se debió a que para consolidar estas fases de forma consensuada se requiere de gran parte del grupo (sino su totalidad) para planificar, los planes de cada miembro del equipo supusieron que solo se pudiera quedar un domingo por la mañana por 2 horas. Tras ello, un contratiempo en la vida real supuso que gran parte del equipo se tuviera que marchar a las 2 horas de contactar, y como parte de los borradores de dichas fases ya se habían realizado, se decidió quedar al día siguiente (lunes) para completarlo.

El lunes debido a complicaciones por falta de familiaridad con el uso del Papyrus respecto a otras herramientas como StarUML y a ser una reunión parcial del equipo (Ismael Carrasco sufrió una urgencia médica y no pudo asistir); supuso un consumo de tiempo notablemente mayor del esperado que supuso un retraso adicional para la realización del documento HW y SW y del documento de trazas y pruebas al día siguiente (Martes).

[2] El tiempo extra se debió al tiempo necesario para familiarizarse con la herramienta Papyrus.

[3] La falta de familiaridad con el SW se tuvo que trazar en las incidencias SW.

[4] El enunciado sobre el vídeo de diseño detallado SW nos hizo pensar que a lo mejor necesitábamos una descripción mucho más detallada con un diagrama de estados adicional para la rutina de tratamiento de interrupción, que al menos mencionase qué cosas se ejecutaban en el programa principal y cuáles en la rutina de tratamiento de interrupción. Esto finalmente supuso además una ligera definición de funciones auxiliares.

[5] debido a [4], una parte de lo que sería trabajo para hacer del 3.3 se ha incluido como parte del 2.2, aunque en realidad hay al menos entre 120 y 180 minutos de 2.2 que se podrían asignar a 3.3, pues durante la semana.

[6] debido a ciertas complicaciones a lo hora de concertar cita (y la falta del enunciado de entrega del vídeo de diseño detallado), se retrasó la reunión del fin de semana de S.3 del domingo al lunes de la S.4, pero aún adelantado con respecto a las clases.

[7] el retraso de [6] supuso que parte de lo que iríamos preparando para la sesión del fin de semana de S.4 se fuese adelantando un poco, decidimos emplear parte de ese tiempo en comenzar a codificar el código final a la vez que hacíamos el diagrama de estados. Es por eso por lo que el código de las funciones del diagrama de Estados adicional ya está mayoritariamente en código o pseudocódigo y no solo comentarios.

[8] supusieron un tiempo menor porque al final decidimos fusionar ambas desviaciones y planificaciones en un único documento que luego editaríamos más tarde.

[9] debido a retrasos en la semana 6 (21 de Noviembre 2022) por la imposibilidad de realizar pruebas por no poder soldarlo todo y porque el profesor enfermó de gripe, no se pudo hacer lo esperado, solo la parte más teórica que era completar la elaboración de pruebas según el diseño físico.

[10] Fuimos muy optimistas y no tuvimos en cuenta que este diagrama requeriría ser actualizado de manera tan constante hasta la semana 10, aunque ya previmos que hasta la semana 9 se iría realizando