

Justificación
técnica y
económica de la
propuesta.



SAMBA Solutions

CONTROL DE REVISIONES.

VERSIÓN	FECHA	FIRMA
1.0	15/12/2018	Fmdo PMO
1.1	23/12/2018	Fmdo PMO
1.2	24/12/2018	Fmdo Dpo.Ctrl y Calidad

Índice

1.	Gestión de los costes.....	3
1.1.	Unidades de medida	3
1.2.	Nivel de precisión y exactitud	3
1.3.	Enlace con los procedimientos de la organización.	4
1.4.	Umbrales de control.....	5
1.5.	Reglas para la medición del desempeño.....	5
1.6.	Formato de los informes	6
2.	Estimación de los costes.....	7
2.1.	Herramientas y técnicas.....	7
2.2.	Estimación de costes de las actividades.....	7
2.3.	Estimación de costes de las reservas o contingencias.	10
3.	Presupuesto	11
3.1.	Línea base de costes.....	11
3.2.	Financiación.....	12
4.	Control de costes.....	13
5.	Justificación Técnica.....	15
5.1.	Objetivo del proyecto.....	15
5.2.	Descripción del sistema.....	15
5.2.1.	Diseño del software GRP.....	16
5.2.2.	Servicio de Data Center subcontratado.	16
5.2.3.	Servicio de Almacén subcontratado.....	17
5.2.4.	Servicio de Call Center subcontratado.....	17
5.3.	Cobertura del proyecto.	18

Índice de figuras

Figura 1. WBS	4
Figura 2. Organigrama de la empresa	5
Figura 3. Estimación costes materiales	8
Figura 4. Estimación costes RRHH internos	8
Figura 5. Costes subcontrataciones	9
Figura 6. Estimación contingencias	10
Figura 7. Desglose presupuesto	11
Figura 8. Costes/Ingresos	12
Figura 9. Sistema a usar por el paciente.	15
Figura 10. Ubicación de hospitales.....	18

1. Gestión de los costes

Como todo proyecto de carácter empresarial que presenta un presupuesto disponible al que debe ceñirse y esperando obtener una rentabilidad económica, debe existir un apartado enfocado a la gestión de los costes.

Esta gestión de los costes es muy amplia. Involucra costes internos de la empresa (material, nóminas, seguros...) y costes externos (presupuesto disponible para subcontratación).

Mediante la elaboración de este documento se pretende establecer las políticas y procedimientos para planificar, gestionar, ejecutar el gasto y controlar los costes del proyecto.

1.1. Unidades de medida

Para poder llevar a cabo la gestión de los costes es necesario definir todas las unidades de magnitud con las que se va a trabajar. En el caso que ocupa a nuestra empresa se ha decidido trabajar con la unidad monetaria de euros (€), debido a que se trata de un proyecto nacional, en la que no se tiene trato con ninguna entidad que trabaje con otro tipo de moneda.

Para la utilización de recursos se ha definido las unidades de ocupación se trabajará en unidades de recurso/día.

1.2. Nivel de precisión y exactitud

Hay que ser conscientes que este apartado de la planificación se basa en estimaciones, ya que no se puede conocer exactamente cómo va a ser el desarrollo del proyecto. Por ello, debe estar definido qué desviaciones son aceptadas y se ciñen a la planificación. Por otro lado, se debe poder detectar desviaciones que se alejan más de lo planificado, para las que bastará con realizar un seguimiento más exhaustivo del proceso y generar un informe sobre él, o en el caso de que la desviación sobre lo planeado sea mayor, se deberán tomar medidas correctoras.

Para el proyecto *MeCuida* que va a desarrollar nuestra empresa Samba Solutions, se han definido unos márgenes de aceptación definidos de la siguiente manera:

- **Fases iniciales:**
 - o **Desviaciones entre $\pm 0-10\%$** de lo estimado. No se tomarán medidas
 - o **Desviaciones entre $\pm 10-15\%$** de lo estimado. Se realizará un estudio de la desviación, generando un informe y llevando un control más cercano del proceso.
 - o **Desviaciones mayores de $\pm 15\%$.** Se realizará un estudio, se tomarán las medidas convenientes y se generará un informe de la situación.

Según avanza el proyecto las estimaciones tienen que ser más precisas, ya que según avanza el proyecto la incertidumbre disminuye. Por lo que para etapas más avanzadas del proyecto se han definido los siguientes umbrales:

- **Fases medias y finales:**

- o **Desviaciones entre $\pm 0\text{-}5\%$** de lo estimado. No se tomarán medidas
- o **Desviaciones entre $\pm 5\text{-}10\%$** de lo estimado. Se realizará un estudio de la desviación, generando un informe y llevando un control más cercano del proceso.
- o **Desviaciones mayores de $\pm 10\%$** . Se realizará un estudio, se tomarán las medidas convenientes y se generará un informe de la situación.

1.3. Enlace con los procedimientos de la organización.

Para poder estimar de forma correcta los costes asociados al proyecto, se debe trabajar sobre los procesos que han sido definidos en el WBS.

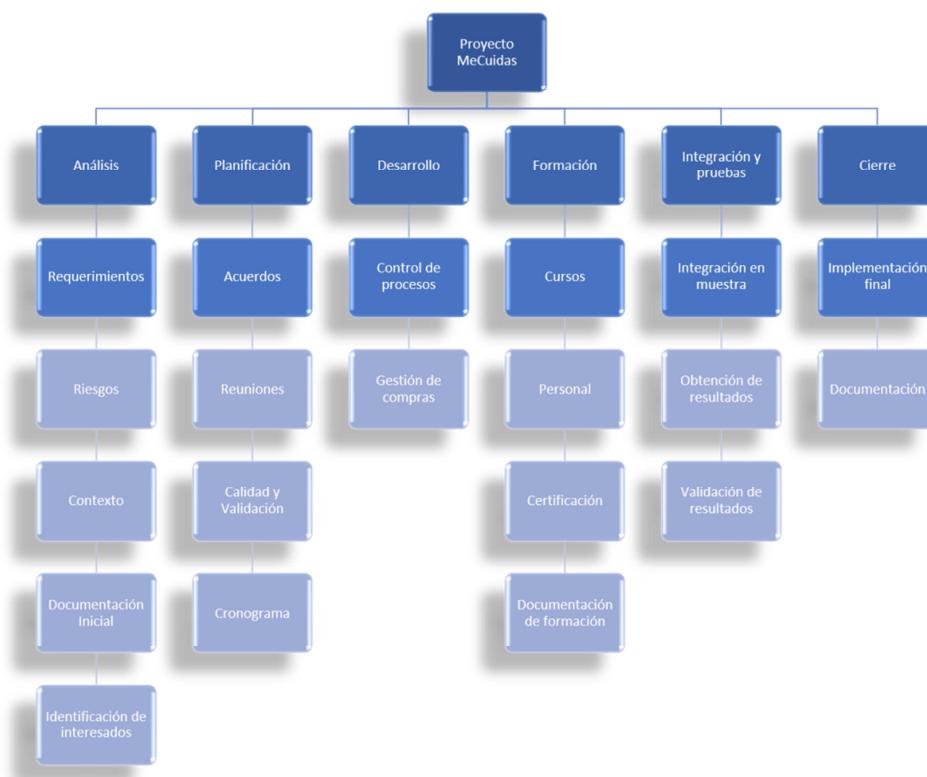


Figura 1. WBS

También debemos tener en cuenta el personal involucrado en el proyecto, para lo que nos basaremos en el organigrama de la empresa.

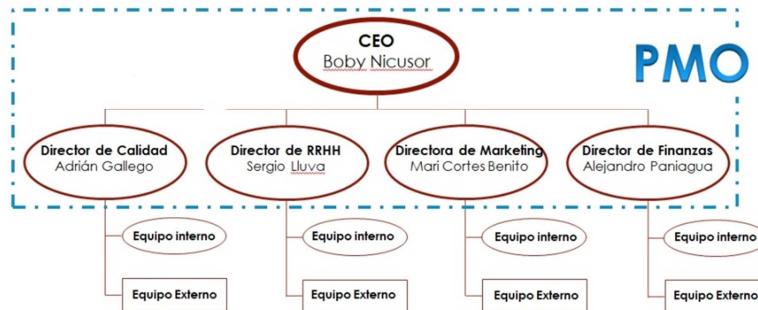


Figura 2. Organigrama de la empresa

En el organigrama, podemos ver la estructura de la empresa y el personal involucrado. Con esto se puede definir el coste de recursos humanos que el proyecto tendrá en su duración de un año.

1.4. Umbrales de control

Se definirán unos umbrales de control sobre un conjunto de actividades, ya que no se realizará un control de cada actividad independiente.

Estos umbrales serán más amplios para los conjuntos de actividades a realizar en la primera parte del proyecto y más estrechos según vaya avanzando el mismo.

En función de la desviación sufrida se tomarán medidas.

1.5. Reglas para la medición del desempeño

Se deben definir una serie de reglas para poder cuantificar la evolución que está desarrollando el proyecto. Se han definido unos puntos sobre los procesos marcados en el WBS. Las técnicas que se emplearán para la medición serán desarrolladas por el departamento de finanzas. Estas reglas se basaran en los parámetros:

- **Valor actual**
- **Valor previsto**
- **Valor ganado**

Todos los análisis presupuestarios estarán sujetos a posibles variaciones dentro de unos umbrales que serán definidos en detalle más adelante.

1.6. Formato de los informes

El proceso para la elaboración de estos informes ha sido definido en el apartado de gestión de las comunicaciones. En este caso, el principal encargado de la generación de estos informes será el departamento de finanzas, que a su vez será el encargado de entregar estos informes a la PMO.

Estos informes contarán una información mínima imprescindible en la que deberá quedar reflejado:

- **El punto temporal en el que se está realizando el informe.**
- **Actividades realizadas hasta el momento**
- **Coste previsto / Coste real**
- **Valoraciones**
- **Necesidad de tomar medidas correctoras**

2. Estimación de los costes

Para un correcto desarrollo del proyecto, se deben estimar en la medida de lo posible los costes que se van a tener a lo largo del proyecto. Al tratarse de estimaciones se deben tener en cuenta posibles desviaciones, y estas deben poder ser asumidas por el proyecto.

2.1. Herramientas y técnicas.

Para poder llevar a cabo una buena estimación de costes, se debe haber definido de la manera más precisa posible algunos factores como:

- **Duración del proyecto**
- **Materiales a utilizar**
- **Personal implicado en el desarrollo**
- **Material técnico a implementar**
- **Riesgos**
- **Reservas**

Basándonos en estos datos y en la experiencia que tiene la empresa en el desarrollo de proyectos, se podrá realizar una estimación de costes bastante precisa.

2.2. Estimación de costes de las actividades.

Para una mayor efectividad en la estimación de costes, las actividades no se evaluarán de forma individual, sino que se hará de forma conjunta. Para ello, se han definido una serie de tareas sobre las que se realizarán las estimaciones:

- **Adquisición de materiales**
 - o Material relativo a la empresa
 - o Material técnico a implementar
- **Coste de recursos humanos**
 - o Personal de Samba Solutions involucrado en el proyecto
 - o Grado de implicación
 - o Categorías de los empleados
- **Coste de las subcontrataciones**
 - o Desarrollo software
 - o Almacén, reparto y mantenimiento.
 - o Call Center
- **Contingencias**

A continuación, se desglosarán los siguientes puntos:

La adquisición de materiales puede estimarse gracias a que se han definido los recursos que se van a emplear para el desarrollo del proyecto y también se conocen las tecnologías que se van a implementar.

Para poder estimar los costes de las tecnologías a implementar, se debe definir la muestra de pacientes que va a entrar a disfrutar de la implementación del sistema GRP. En nuestro caso, en acuerdo con la Comunidad de Madrid, se ha decidido que en principio podrán disponer de

este sistema 500 pacientes. También se ha acordado que esta cifra tiene que tener la capacidad de aumentar, por lo que el sistema debe ser implantado con la cualidad de poder ser escalable. Teniendo esto en cuenta y contemplando la posibilidad de fallo en algunos dispositivos, **se obtendrán 550 dispositivos para poder atender a 500 pacientes.**

Con esta referencia, ya se pueden estimar los costes de los materiales:

Estimación costes	Coste	Unidades	COMENTARIOS	Unidades	Coste
Costes Materiales					
Alquiler	2.000,00 €	€/mes	Alquiler de la oficina	12 # meses	24.000,00 €
Material de Oficina	500,00 €		Material de oficina estandar. (Folios, bolígrafos, material impresora...)		500,00 €
Telefonos + tarifas	250,00 €	coste/(unidad*año)	Teléfonos + tarifa de los empleados	20 #unidades	5.000,00 €
Ordenadores	700,00 €	coste/(unidad*año)	Ordenadores portátiles con gran capacidad. Fundamentales para el desempeño del trabajo	20 #unidades	14.000,00 €
Paquete Office	150,00 €	coste/(unidad*año)	Necesario para el desarrollo del proyecto	20 #unidades	3.000,00 €
MATERIAL SANITARIO					
Báscula	60,00 €	unidad	Báscula con capacidad de comunicación Bluetooth, compatible con la table y con el SW	550 #unidades	33.000,00 €
Medidores de azucar	35,00 €	unidad	Medidores de azucar. Capacidad de sincronización Bluetooth con el SW	550 #unidades	19.250,00 €
Pulsioxímetro	200,00 €	unidad	Medidores de saturación oxigeno en sangre. Capacidad de sincronización Bluetooth con el SW	550 #unidades	110.000,00 €
Medidores de tensión	80,00 €	unidad	Medidores de tensión. Capacidad de sincronización Bluetooth con el SW	550 #unidades	44.000,00 €
Tablets	150,00 €	unidad	Tablet con memoria y procesador suficiente para soportar el SW desarrollado. Cámara de alta calidad. Necesaria para que el paciente se pueda poner en contacto tanto con el call center como con su médico.	550 #unidades	82.500,00 €
TOTAL COSTE MATERIAL					335.250,00 €

Figura 3. Estimación costes materiales

Más adelante se justificarán todos estos gastos pero se puede ver que se le van a imputar al proyecto unos costes intrínsecos al desarrollo de la actividad en la oficina.

- Alquiler
 - Material de oficina (Folios, bolígrafos, tinta impresoras...)
 - Teléfonos y tarifas por empleado (Sólo de los involucrados en el proyecto)
 - Ordenadores portátiles (Sólo de los involucrados en el proyecto)
 - Paquete Office (Sólo las licencias relativas al proyecto)

Y en la parte del material sanitario, se ha valorado, que acorde a las enfermedades que van a tratarse con este proyecto, solo será necesario el siguiente material en las viviendas de los usuarios:

- Básculas
 - Glucómetro (medidor de azúcar)
 - Pulsioxímetro (medidor de concentración de oxígeno en sangre)
 - Tensiómetro (medidor de tensión)
 - Tablets para la integración del software.

Pasando al coste que se estima de los recursos humanos, la empresa Samba Solutions, de forma interna, presenta un rango de categorías en las que define el coste que supone a la empresa cada empleado en función de la categoría. Destacar que este coste no es el coste de la nómina en bruto del empleado y que no todos los empleados pertenecientes a la misma categoría tienen porqué cobrar lo mismo (antigüedad, complementos salariales,...). Pero para poder realizar la estimación del coste en los recursos humanos internos, el coste para la empresa, basándonos en el parámetro coste/hora, es suficiente.

Figura 4. Estimación costes RRHH internos

El siguiente punto es el análisis de los costes de las empresas subcontratadas. En primer lugar, el desarrollo del GRP. Pese a existir distintos software en el mercado con características técnicas similares, se ha acordado con la Comunidad de Madrid, que se realizará un desarrollo completamente nuevo.

Después de realizar un análisis de mercado se decidió aceptar la oferta de desarrollo de la empresa *Alhambra-Eidos*. Los términos del acuerdo son los siguientes:

- El software estará completamente disponible a los 4 meses de comenzar su desarrollo.
- La empresa Alhambra-Eidos dedicará a 10 empleados para el desarrollo de esta tarea de forma exclusiva.
- La jornada que siguen estos empleados es de 8 horas al día.
- La empresa cuenta con una media de 20 días laborables al mes.
- La mano de obra de los empleados de diseño y desarrollo software de Alhambra-Eidos está valorada en 50€/hora.

Con todos estos datos, ha llegado a un acuerdo de contrato por un valor de **320.000€**.

Para la gestión del almacén, reparación de dispositivos, reparto e instalación de los mismos, se ha llegado a un acuerdo de subcontratación con ASECONSA. La empresa subcontratada cuenta con varios almacenes a nivel nacional, cumpliendo los requisitos necesarios para poder albergar instrumental sanitario. El almacén que la empresa empleará contará con espacio y material para la reparación de los dispositivos que sean retirados por avería. Dicha empresa, incorporará 3 técnicos que recibirán formación por parte de la empresa Samba Solutions para el correcto desempeño de su actividad. Estos técnicos tendrán capacidades plenas para la gestión y seguridad del almacén, el reparto e instalación de dispositivos, y por último, conocimientos para la reparación de las posibles averías. El acuerdo al que se ha llegado con la empresa subcontratada es de 76.000€.

Para el desempeño de las funciones de Call Center, se han subcontratado los servicios de TM System. La empresa ha introducido en su oferta los costes que les supondrá un alquiler de una pequeña oficina, la habilitación del espacio de trabajo para el desempeño del mismo y pondrá a 3 empleados para el desarrollo. Estos empleados serán formados por la empresa Samba Solutions.

Por último, se deben gestionar y almacenar todos los datos generados por los dispositivos de medida de los pacientes del sistema GRP. Para ello, se ha llegado a un acuerdo con el data center CDG Telefónica Alcalá de Henares, al que se le pagará por número de usuarios. El acuerdo económico al que se ha llegado incluye todas la necesidades para la gestión de los datos generados: capacidad de almacenamiento, capacidad de procesamiento, disponibilidad, seguridad...

En resumen los acuerdos alcanzados con las empresas son los siguientes:

Costes Subcontrataciones	Empleados	Valoracion trabajo (€/h)	horas / dia	meses	dias/mes	
Coste empresa SW	10	50,00	8	4	20	320.000,00 €
Coste del reparto	Almacen	Técnicos	Técnico	Vehículos	Coste Vehículos	
	20.000,00 €	3,00	30.000,00 €	2	10.000,00 €	76.000,00 €
Coste Call Center	Local	Instalación	Empleados	Salario		
	18.000,00 €	2.500,00 €	3	23.000,00 €		48.100,00 €
Coste Centro de datos	Coste/usuario	usuarios				82.500,00 €
TOTAL SUBCONTRATACIONES	150,00 €	550,00				526.600,00 €

Figura 5.Costes subcontrataciones

Una vez se han estimado los costes intrínsecos al proyecto, se deben tener en cuenta posibles desviaciones, para las cuales, se han definido unas contingencias con las que se podría hacer frente a ellas.

2.3. Estimación de costes de las reservas o contingencias.

Para la estimación de estas contingencias, la empresa Samba Solutions se ha basado en su experiencia en el desarrollo de proyectos similares y ha tomado como principal variable a tener en cuenta los riesgos. Todas las actividades definidas para el desarrollo del proyecto llevan un riesgo asociado. En el caso de la estimación de costes, no se ha estimado de forma individual por cada actividad sino en conjunto. Por esto, se han podido distinguir 3 categorías de riesgos. Se ha visto que las actividades que se desarrollan para la compra de materiales no componen grandes riesgos, por lo que se ha catalogado la compra de materiales con riesgo 1. Este riesgo lleva asociado una contingencia para la actividad de un 5%, como ya se ha realizado anteriormente en otros proyectos.

Para la estimación de costes de los recursos humanos, se ha estimado un riesgo 2. Es una actividad bien definida, pero el número de empleados o las horas que estos van a trabajar, compone un riesgo mayor al que se le ha asignado a la compra de materiales. El riesgo 2 está catalogado con una reserva del 10% respecto a su estimación de costes.

Por último, las subcontrataciones, al no depender de forma controlada por parte de la empresa Samba Solutions, siempre son catalogadas con riesgo 3. Este riesgo lleva asociado una desviación del 15%

Costes Contingencias	Riesgo	% de guarda	Coste estimado		
Materiales	1	5,00%	335.250,00 €	16.762,50 €	16.762,50 €
RRHH	2	10,00%	933.080,00 €	93.308,00 €	93.308,00 €
Subcontrataciones	3	15,00%	526.600,00 €	78.990,00 €	78.990,00 €
TOTAL CONTINGENCIAS					189.060,50 €

Figura 6. Estimación contingencias

3. Presupuesto

La determinación del presupuesto se basa en los costes estimados. Por lo que una buena estimación hará que las probabilidades de que el proyecto evolucione satisfactoriamente, aumenten. Este puesto tiene que ser aprobado por la PMO por unanimidad y se encuentra desglosado estructuralmente en la siguiente figura.

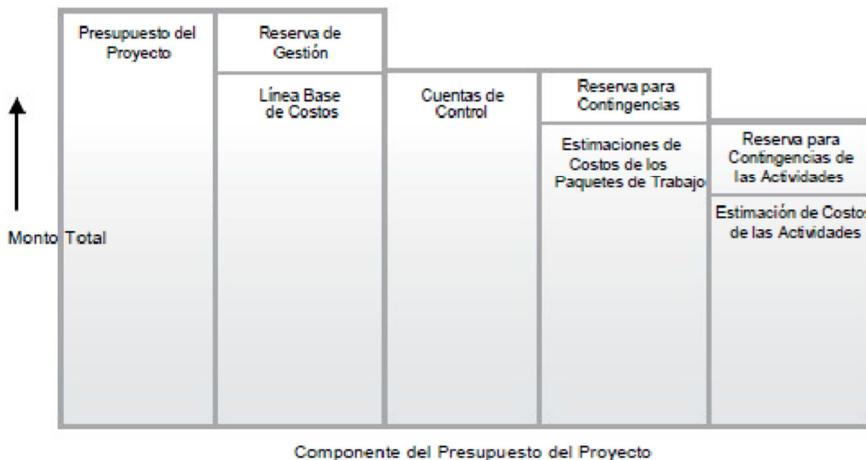


Ilustración 1. Componentes del presupuesto

3.1. Línea base de costes

Tomando como base todas las estimaciones realizadas anteriormente se puede presentar el siguiente cálculo.

PRESUPUESTO	
Recursos materiales	335.250,00 €
Recursos Humanos	933.080,00 €
Subcontrataciones	526.600,00 €
Contingencias	189.060,50 €
Línea base de costes	1.983.990,50 €
Reservas de gestión	238.078,86 €
Presupuesto total	2.222.069,36 €

Figura 7. Desglose presupuesto

En el cálculo presupuestario mostrado en la figura anterior, se pueden distinguir varias partes. En primer lugar se encuentran todos los costes estimados (materiales, RRHH, subcontrataciones...). Todas estas actividades conocidas, cuentan con su fondo de reserva, que se conoce como contingencias. La suma de estas dos componentes supondría la línea base de los costes.

Como en todo proyecto, se contempla que vayan apareciendo gastos y/o actividades imprevistas en las primeras fases del desarrollo del proyecto, por lo que en conjunto con la Comunidad de Madrid se ha acordado que estas desviaciones como máximo pueden ser del 12% de la línea base de los costes. **Por lo tanto, las reservas de gestión acordadas son de 238.078,86€.**

Acorde a estos números, la oferta que se le presenta a la Comunidad de Madrid es de 2.222.069,36€.

Figura 8. Costes/Ingresos

3.2. Financiación

La financiación que obtendrá la empresa Samba Solutions ha sido pactada con la Comunidad de Madrid. Esta financiación será progresiva, habiendo acordado los siguientes pagos:

- **Primer pago** al dar comienzo el proyecto. Este pago será de un 20% del presupuesto total pactado.
 - **Segundo pago** a los 3 meses de dar comienzo el proyecto. Este pago será de otro 20% del total del presupuesto.
 - **Tercer pago** a los 6 meses de dar comienzo el proyecto. Este pago será de un 10% del total acordado.
 - **Cuarto pago** a los 7 meses de dar comienzo el proyecto. Este pago será de un 10% del total acordado.
 - **Quinto pago** a los 8 meses de dar comienzo el proyecto. Este pago será de un 20% del total acordado.
 - Sexto pago a los 11 meses de dar comienzo el proyecto. Este pago será de un 10% del total acordado.
 - **Séptimo pago** a los 12 meses condicionado a la finalización del proyecto. Será el pago del 10% restante para así completar el 100% del presupuesto acordado.

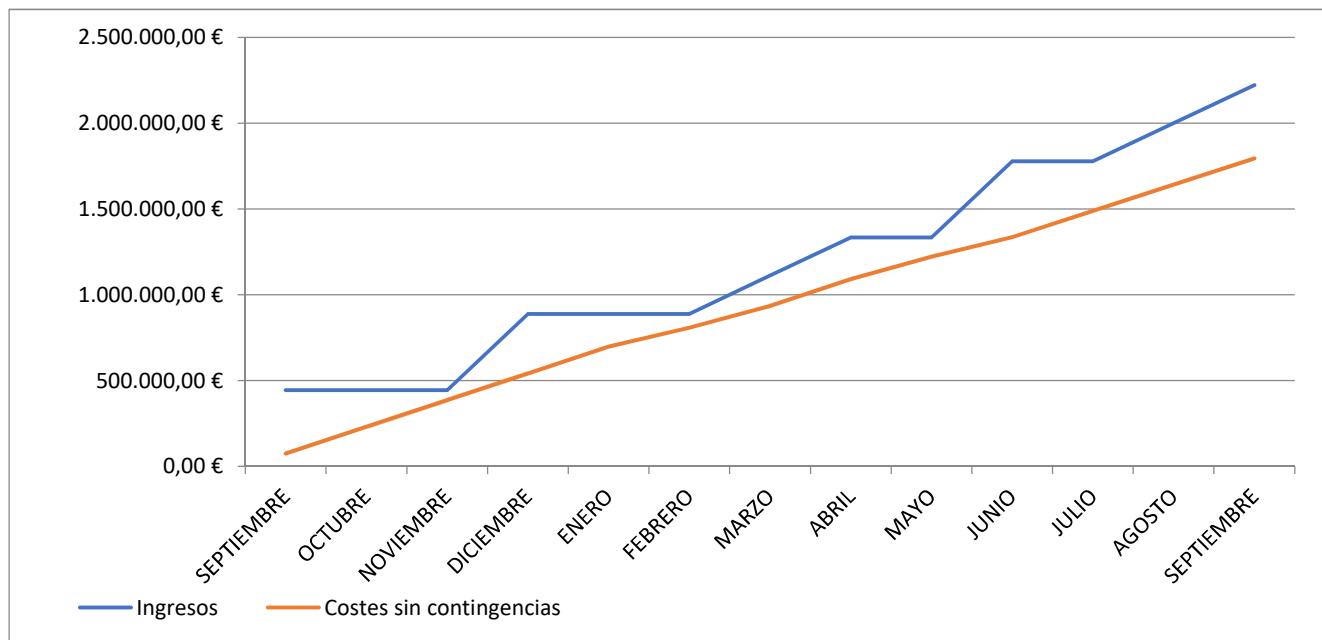


Ilustración 2- Gráfica ingresos-costes

Como se puede apreciar en la gráfica mostrada, las líneas de costes e ingresos no se cruzan en ningún momento, por lo que la empresa *SAMBA Solutions* no tendrá que adelantar con capital privado ninguno de los costes que tenga el proyecto.

A continuación, se muestra una tabla que detalla que gastos se están efectuando en cada momento del proyecto.

		SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
COSTES	RRHH	71.775,38 €	71.775,38 €	71.775,38 €	71.775,38 €	71.775,38 €	71.775,38 €	71.775,38 €	71.775,38 €	71.775,38 €	71.775,38 €	71.775,38 €	71.775,38 €	71.775,38 €
	MATERIAL OFICINA	3.576,92 €	3.576,92 €	3.576,92 €	3.576,92 €	3.576,92 €	3.576,92 €	3.576,92 €	3.576,92 €	3.576,92 €	3.576,92 €	3.576,92 €	3.576,92 €	3.576,92 €
	MATERIAL TÉCNICO	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	28.875,00 €	28.875,00 €	28.875,00 €	67.375,00 €	67.375,00 €
	SUBCON. SW		80.000,00 €	80.000,00 €	80.000,00 €	80.000,00 €			25.333,33 €	25.333,33 €	25.333,33 €			
	SUBCON. ALMACÉN								16.033,33 €	16.033,33 €	16.033,33 €			
	SUBCON. CALLCEN								10.312,50 €	10.312,50 €	10.312,50 €	10.312,50 €	10.312,50 €	10.312,50 €
	SUBCON. DATAKEN								127.031,47 €	155.906,47 €	130.573,14 €	114.539,81 €	153.039,81 €	153.039,81 €
INGRESOS	GASTOS POR MES	75.352,31 €	155.352,31 €	155.352,31 €	155.352,31 €	155.352,31 €	110.998,14 €							
	GASTOS ACUMULADOS	75.352,31 €	230.704,62 €	386.056,92 €	541.409,23 €	696.761,54 €	807.759,68 €	934.791,15 €	1.090.697,63 €	1.221.270,77 €	1.335.810,58 €	1.488.850,38 €	1.641.890,19 €	1.794.930,00 €
		444.413,87 €	444.413,87 €	444.413,87 €	888.827,74 €	888.827,74 €	888.827,74 €	1.111.034,68 €	1.333.241,62 €	1.333.241,62 €	1.777.655,49 €	1.777.655,49 €	1.999.862,42 €	2.222.069,36 €

Ilustración 3 Detalle costes-actividad

Destacar que los pagos de las subcontrataciones no se efectuarán en un único pago, acordando con las distintas empresas involucradas, la cantidad de cada pago y en cuanto pagos se realizará.

4. Control de costes

El control de costes será una tarea que se llevará a cabo desde el comienzo del mismo hasta su cierre. Esta tarea será responsabilidad del departamento de finanzas y será el encargado de generar todos los informes pertinentes asociados a los costes.

Los costes serán analizados en las agrupaciones de actividades mencionadas anteriormente. Estos conglomerados de actividades deberán de encontrarse dentro de los márgenes marcados en el primer análisis de costes.

Según avance el proyecto se ha decidido que los umbrales para el análisis de los costes se estrechen, por lo que respecto a las actividades que se realicen hasta que el software GRP esté operativo los umbrales aplicados serán los siguientes:

- **Desviaciones 0±10%.** No se tomará ningún tipo de medida ni se deberá generar ningún informe.
- **Desviaciones ±10±15%.** El departamento de finanzas generará un informe siguiendo el estándar pautado, que siguiendo los protocolos indicados deberá ser analizado por la PMO. Se considera que dentro de estos umbrales no se tomarán medidas correctoras, pero deberá quedar constancia de la desviación, con el fin de que no sea mayor.
- **Desviaciones mayores del ±15%.** Se deberá completar el estándar correspondiente como en el caso de las desviaciones anteriores y también deberán ser pautadas y ejecutadas las medidas que se deban tomar para corregir la situación. En el caso de que las desviaciones sean de carácter negativo (favorables a la empresa), deberá existir también una justificación adecuada, comprobando que se están cumpliendo todos los estándares pautados.

Para el caso de las actividades desarrolladas después de la finalización del desarrollo software, las medidas a seguir son las mismas mencionadas anteriormente, pero con estrechamiento de los umbrales.

- 0- \pm 5% sin medidas.
- \pm 5- \pm 10 informe y control cercano.
- Mayores de \pm 10, informe, control y establecimiento de medidas correctoras.

5. Justificación Técnica.

5.1. Objetivo del proyecto.

El objetivo del presente proyecto es producir una notable mejora en el sistema de sanidad pública de la Comunidad de Madrid, de forma que será beneficioso tanto para pacientes como para el personal médico y supondrá un gran ahorro económico. En los pacientes que se beneficien de dicho servicio se mejorará su comodidad y se podrá tener un mejor control y seguimiento de su enfermedad.

En las reuniones con la Comunidad de Madrid se llegó a un acuerdo en el que el sistema a desarrollar debe prestar servicio a pacientes con unas determinadas enfermedades crónicas. Esta cuestión es importante ya que a partir de ella se debe diseñar el software GRP para integrar las distintas funcionalidades que implica cada tipo de enfermedad crónica. Las enfermedades crónicas que se tratarán en este proyecto son:

- **EPOC (Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica)**
- **Diabetes**
- **Insuficiencia cardiaca**
- **Hipertensión Arterial**

5.2. Descripción del sistema.

Los dispositivos a utilizar por los pacientes beneficiarios del sistema a implementar se muestran en la siguiente imagen:



Figura 9. Sistema a usar por el paciente.

Como eje central de los distintos dispositivos que utiliza un paciente, se encuentra una Tablet de la marca Samsung, en concreto el modelo Tab A de 2016, la cual se encarga de recibir todas las biomediciones de los dispositivos a través de una conexión Bluetooth.

Una vez que los datos de las biomediciones han sido recogidos por la Tablet se envían hacia el Data Center mediante una conexión 3G o 4G, dependiendo de la red disponible en el domicilio del paciente. Para ello se necesita una tarjeta SIM en la Tablet, la cual será de la compañía Movistar. Por último, cuando los datos llegan al Data Center serán procesados de forma adecuada para su posterior visualización por el personal médico.

Los dispositivos de biomedida se han acordado con la Comunidad de Madrid, en base a las distintas enfermedades que se tratarán durante la puesta en marcha del servicio.

- **Pulsioxímetro:** Dispositivo para medir de forma no invasiva el nivel de concentración de oxígeno en sangre y la frecuencia de pulso del paciente. Se utiliza el modelo 9560 del fabricante ONYX.
- **Báscula:** Monitor de composición corporal mediante el cual se pueden obtener el IMC (Índice de Masa Corporal), metabolismo basal, el nivel de músculo esquelético y el nivel de grasa corporal y visceral. Se usa el modelo BF511 de la marca OMRON.
- **Glucómetro:** Dispositivo de medida para obtener el nivel de concentración de glucosa en sangre. Se utiliza el modelo Optium Neo de la marca Freestyle.
- **Tensiómetro:** Dispositivo para medir la tensión arterial. Para su medida se hace uso del modelo HEM-780 de OMRON.

5.2.1. Diseño del software GRP.

La empresa escogida para llevar a cabo el desarrollo del software GRP es *Alhambra-Eidos*, la cual, tiene un exigente sistema de garantía de calidad de sus productos. Es la encargada del diseño del sistema GRP y su posterior integración dentro del sistema que hay en la actualidad en la sanidad pública de la Comunidad de Madrid.

El sistema a diseñar debe ser escalable en cuanto a aumentar el número de hospitales que dan servicio y por tanto al número de usuarios a añadir en un futuro. También debe disponer de la funcionalidad para poder añadir de forma sencilla nuevas enfermedades para ser integradas en el sistema.

En la parte que implica al paciente el software debe disponer de una funcionalidad de calendario que informe al usuario cuando debe realizar las biomediciones asociadas a su enfermedad y también puede servir como recordatorio de toma de medicaciones. Además, el usuario debe llenar cuestionarios relacionados con la enfermedad que padezca, que previamente han sido prescritos por su médico asociado. Si el sistema detecta una medida fuera de los límites establecidos por el personal médico, avisará al paciente para que realice otra medida por si el sistema hubiese realizado una falsa medida. Por último, el sistema tiene la funcionalidad de hacer uso de videoconferencias o llamadas entre paciente y personal médico.

En lo referente al personal médico, se tendrá la opción de poder consultar en todo momento el historial de biomediciones de los pacientes y gestionar el sistema de alarmas de los parámetros a medir por el paciente. Desde el sistema se podrá citar a consulta al paciente y también se podrán recetar medicamentos de forma que se eviten desplazamientos innecesarios a consulta.

5.2.2. Servicio de Data Center subcontratado.

La empresa que proporciona los servicios de Data Center es Telefónica, en concreto se han contratado sus servicios en el Data Center que esta empresa tiene ubicado en la ciudad de Alcalá de Henares. Se ha escogido esta ubicación debido a que cumple con todos los requisitos técnicos y de calidad que se exigen desde SAMBA Solutions.

Los requisitos exigidos son:

- **Alta disponibilidad**, debido a que los datos deben estar en todo momento accesibles para ser consultados y también el Data Center debe estar disponible para la recepción y procesamiento de los datos que los pacientes pueden enviar.
- **Seguridad física** asociada al acceso a las instalaciones del Data Center
- **Replicación de datos** en diferentes Data Centres localizados en ubicaciones distintas, esta característica es de vital importancia para mantener el historial de mediciones de los pacientes, ya que si los datos solo estuviesen en una ubicación y ocurriese una catástrofe que afectase a las instalaciones, se perderían todos los datos guardados con anterioridad.
- **Cumplimiento de la ley de protección de datos vigente** en la actualidad (RGPD) debido a que los datos que se van a tratar son datos sanitarios de los pacientes, los cuales se consideran datos personales de alta sensibilidad.

5.2.3. Servicio de Almacén subcontratado

La empresa subcontratada de almacén será la encargada de almacenar el excedente de dispositivos que se han comprado en cada fase del proyecto. Debe reunir las siguientes características:

- **Seguridad de acceso al almacén**: debido a que en él se guardarán dispositivos que tienen un alto valor económico.
- **Adecuadas condiciones climáticas**: los dispositivos electrónicos deben almacenarse en un rango aceptable de temperatura y humedad para que no se deterioren.

Esta empresa también es la encargada de la reparación de los dispositivos utilizados en el sistema, para ello se dispone de dos personas con un perfil técnico que son formadas por nuestra empresa en las tareas que van a desarrollar.

Como se dispone en todo momento de stock de dispositivos, si se produce un fallo y el usuario lo comunica al Call Center o si se detecta desde el sistema, un técnico acudirá en un rango menor a 24 horas al domicilio del paciente para su sustitución, retirando el dispositivo dañado para su posterior reparación en el espacio habilitado del almacén.

5.2.4. Servicio de Call Center subcontratado

La empresa de Call Center contará con un total de tres empleados, los cuales se formarán específicamente por la empresa SAMBA Solutions. En los puestos que se ubican cada uno de los empleados deben estar formados por un ordenador de sobremesa y por un teléfono fijo. Todas las llamadas recibidas deben ser tratadas en base a los protocolos definidos previamente.

5.3. Cobertura del proyecto.

Los hospitales elegidos para la implementación del servicio son hospitales universitarios, debido a que son menos reticentes que otro tipo de hospitales a la puesta en marcha de servicios innovadores. Se ha acordado con la Comunidad de Madrid la puesta en marcha del servicio en estos hospitales por su uniforme distribución por el territorio de la Comunidad de Madrid.



Figura 10. Ubicación de hospitales.

Inicialmente en la prueba piloto que se va a realizar se dará servicio a 25 pacientes por cada hospital, siendo un total de 100 pacientes en toda la Comunidad de Madrid. Una vez que se han analizado todos los informes y se han subsanado todos los problemas que se han podido dar durante la prueba piloto, será la Comunidad de Madrid la encargada de decidir si el programa continúa dando servicio. Tras finalizar la prueba piloto y durante su duración se realizarán encuestas de satisfacción tanto a pacientes como a usuarios, además de estar en constante contacto con ambos colectivos, todo ello para poder identificar cualquier problema en la plataforma u otros problemas que puedan darse.

Si la Comunidad de Madrid aprueba la continuación del proyecto tras la prueba piloto, se irán introduciendo más pacientes de forma progresiva ante la fecha de finalización del proyecto, al igual que también tendrán que introducirse más personal médico para poder atender a los nuevos usuarios del sistema.

Se prevé que el número de usuarios finales al finalizar el proyecto sea de 100 usuarios por hospital, un total de 500 usuarios en toda la Comunidad de Madrid.