



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Escola Politècnica Superior d'Edificació
de Barcelona

MÁSTER UNIVERSITARIO EN GESTIÓN DE LA EDIFICACIÓN

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR EN OLOT APLICANDO LA METODOLOGÍA DE DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS (DIP)

ESTUDIANTE: Gianfranco Mariano Cabello Pereda

DIRECTOR Y CO-DIRECTOR: Joan Leiva Navarro y Alina Avellaneda

CONVOCATORIA: Abril 2022

Abril de 2022
Barcelona

RESUMEN

Hoy en día la gestión de proyectos ha tomado un papel fundamental dentro de las organizaciones, y no solo del sector de la construcción, sino también de diversos sectores como el industrial, tecnológico, comunicaciones, entre otros. Este nuevo protagonismo se debe a que, aunque anteriormente los proyectos se concluían, los clientes no lo visualizaban como exitosos, ya sea porque se entregaron fuera de tiempo, por los sobrecostes generados, por una mayor utilización de recursos o, simplemente porque no cumplen con los resultados deseados. De esta necesidad nace lo que conocemos como dirección de proyectos, el cual es una metodología que no solo permite gestionar un proyecto correctamente, sino que también marca o establece los criterios, herramientas y técnicas a utilizar para desarrollar eficazmente el proyecto y generar los resultados esperados.

Actualmente existen varias maneras de gestionar y dirigir un proyecto, y cada empresa establece sus propios métodos y herramientas en base a sus requerimientos y tipologías de proyecto.

Es a partir de este contexto en donde surge mi interés de desarrollar el Trabajo Final de Máster bajo un enfoque práctico, en donde se explique o detalle, de manera sencilla, las pautas y directrices a seguir para la gestión de un proyecto, aplicando una metodología en concreto y definiendo las herramientas y técnicas del mismo.

Para ello, se ha identificado y estudiado las metodologías más relevantes en la actualidad y enfocadas al sector de la construcción y se ha elegido la metodología de la Guía del PMBOK, en su 6ª edición, como la más idónea para el tipo de proyecto a desarrollar. A partir de ahí, se han identificado los procesos que engloban dicha metodología y se han extraído los procesos de las áreas de conocimiento más relevantes para el proyecto y las que permitan desarrollar el mismo bajo un equilibrio de coste, tiempo y alcance, siendo estos tres hitos los más fundamentales para la gestión de un proyecto de construcción.

Finalmente, cabe mencionar que, dado el marcado carácter académico, el trabajo está sometido a simplificaciones y limitaciones, pero siempre tratando de ser lo más realista posible. Como resultado del trabajo, se ha obtenido los siguientes documentos finales:

- La memoria final, en el que se explica los diferentes apartados del trabajo realizado y se justifican los criterios aplicados.
- Los anejos, donde se incluyen los documentos complementarios o de apoyo a la memoria final.

ÍNDICE DE CONTENIDO

0. TABLA DE CONTENIDOS.....	3
1. GLOSARIO	8
2. INTRODUCCIÓN	9
2.1 OBJETO.....	9
2.2 OBJETIVOS	9
2.2.1 Objetivos generales	9
2.2.2 Objetivos específicos	9
2.3 METODOLOGÍA DE TRABAJO	9
3. ANTECEDENTES.....	11
4. MARCO TEÓRICO	12
4.1 DIRECCIÓN DE PROYECTOS.....	12
4.1.1 Definición	12
4.1.2 Evolución	13
4.1.3 Actualidad	15
4.1.4 Organizaciones certificadoras para la dirección de proyectos	16
4.2 METODOLOGÍAS	17
4.2.1 Metodología PMBOK	17
4.2.2 Metodología PRINCE2.....	19
4.2.3 Metodología ICB	21
4.2.4 Metodología BIM.....	22
4.2.5 Metodología SCRUM	23
4.2.6 Metodología PM ²	25
4.3 COMPARATIVA Y ELECCIÓN.....	28
5. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO.....	30
5.1 INFORMACIÓN PREVIA.....	30
5.1.1 Condicionantes de partida	30
5.1.2 Datos de emplazamiento	30
5.1.3 Entorno físico	30
5.1.4 Normativa urbanística	31
5.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO.....	31
5.2.1 Descripción general del edificio	31
5.2.2 Uso característico del edificio	34

5.2.3	Descripción geométrica del edificio, volumetría, superficies construidas y accesos.....	34
5.3	PRESTACIONES DEL EDIFICIO	35
5.3.1	Limitaciones de uso del edificio en su conjunto y en cada una de sus dependencias e instalaciones.....	35
6.	SISTEMA CONSTRUCTIVO	36
6.1	SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO	36
6.1.1	Datos del terreno.....	36
6.2	SISTEMA ESTRUCTURAL.....	37
6.2.1	Cimentación	37
6.2.2	Contención	37
6.2.3	Estructura vertical.....	37
6.2.4	Estructura horizontal	38
6.2.5	Rampas y escaleras.....	38
7.	METODOLOGÍA APLICADA.....	39
8.	PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO.....	40
8.1	GRUPO DE PROCESOS DE INICIO	40
8.1.1	Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	40
8.1.2	Identificar a los interesados.....	47
8.2	GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN.....	48
8.2.1	Desarrollar el plan para la dirección del proyecto.....	49
8.2.2	Planificar la gestión del alcance	51
8.2.3	Recopilar requisitos.....	53
8.2.4	Definir el alcance.....	55
8.2.5	Crear la EDT	58
8.2.6	Planificar la gestión del cronograma	62
8.2.7	Definir las actividades	63
8.2.8	Secuenciar las actividades.....	63
8.2.9	Estimar la duración de las actividades	64
8.2.10	Desarrollar el cronograma.....	65
8.2.11	Planificar la gestión del coste.....	66
8.2.12	Estimar los costes	68
8.2.13	Determinar el presupuesto	72
8.2.14	Planificar la gestión de la calidad	74
8.2.15	Planificación de la salud, seguridad y medioambiente	77
8.2.16	Planificar la gestión financiera.....	81

8.3	GRUPO DE PROCESOS DE EJECUCIÓN.....	83
8.3.1	Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto.....	83
8.3.2	Gestionar el conocimiento del proyecto.....	84
8.3.3	Gestionar la calidad.....	84
8.3.4	Desarrollar el aseguramiento de la salud, seguridad y medioambiente 85	
8.4	GRUPO DE PROCESOS DE MONITORIZACIÓN Y CONTROL.....	86
8.4.1	Monitorear y controlar el trabajo del proyecto.....	86
8.4.2	Realizar el control integrado de cambios.....	87
8.4.3	Validar el alcance.....	88
8.4.4	Controlar el alcance.....	88
8.4.5	Controlar el cronograma.....	88
8.4.6	Controlar los costes.....	89
8.4.7	Controlar la calidad.....	89
8.4.8	Desarrollar el control de la salud, seguridad y medioambiente.....	94
8.4.9	Desarrollar el control financiero.....	97
8.5	GRUPO DE PROCESOS DE CIERRE.....	98
8.5.1	Cierre del proyecto o fase.....	98
9.	CONCLUSIONES.....	99
10.	BIBLIOGRAFÍA.....	100
10.1	RECURSOS BIBLIGRÁFICOS.....	100
10.2	RECURSOS WEB.....	101
11.	AGRADECIMIENTOS.....	102
12.	ANEJOS.....	103
	ANEJO Nº1 – PROYECTO ARQUITECTÓNICO	
	ANEJO Nº2 – REFERENCIA CATASTRAL	
	ANEJO Nº3 – MATRIZ DE PROCESOS DEL PMBOK, 6ª ED. Y EXTENSIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA GUÍA DEL PMBOK	
	ANEJO Nº4 – ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO	
	ANEJO Nº5 – SECUENCIA DE ACTIVIDADES	
	ANEJO Nº6 – CRONOGRAMA DE HITOS Y DIAGRAMA DE GANTT	
	ANEJO Nº7 – MODELOS DE REGISTROS, ACTAS Y SOLICITUDES (Registro de incidentes, Solicitud de cambio, Registro de lecciones aprendidas y Acta de reunión de coordinación)	

ANEJO Nº8 – CONTROL DE LA CALIDAD (modelos para Informe de calidad, Informe de desempeño, Documentos de prueba y evaluación y formatos de control de la calidad emitidos por el CAATEEB)

ANEJO Nº9 – MODELO DE ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS (emitido por el CAATEEB)

ANEJO Nº10 – MODELO DE DOCUMENTOS PARA EL CIERRE DE OBRA (emitido por la LOE y CAATEEB)

ÍNDICE DE GRÁFICOS

<i>Gráfico 4.1.1 – Elementos de Triple Restricción</i>	<i>13</i>
<i>Gráfico 4.2.1 – Definición de áreas de conocimientos del PMBOK</i>	<i>18</i>
<i>Gráfico 4.2.2 – Grupo de procesos del PMBOK, 6ª edición</i>	<i>19</i>
<i>Gráfico 4.2.3 – Grupo de procesos de Prince2, 6ª edición</i>	<i>21</i>
<i>Gráfico 4.2.4 – Estructura de competencias ICB 4.0.....</i>	<i>22</i>
<i>Gráfico 4.2.5 – Componentes en la metodología BIM.....</i>	<i>23</i>
<i>Gráfico 4.2.6 – Principios de la metodología SCRUM.....</i>	<i>24</i>
<i>Gráfico 4.2.7 – Organización y roles del proyecto bajo la metodología PM².....</i>	<i>26</i>
<i>Gráfico 4.2.8 – Fases de procesos del PM²</i>	<i>26</i>
<i>Gráfico 4.2.9 – Actividades/procesos del PM².....</i>	<i>27</i>
<i>Gráfico 4.2.10 – Artefactos del PM²</i>	<i>27</i>
<i>Gráfico 4.3.1 – Comparativa entre metodologías tradicionales y ágiles</i>	<i>28</i>

ÍNDICE DE IMÁGENES

<i>Imagen 5.1.1 - Geoportal (Plànol d'Olot). Ajuntament d'Olot.....</i>	<i>30</i>
<i>Imagen 5.2.1 – Distribución planta sótano</i>	<i>32</i>
<i>Imagen 5.2.2 – Distribución planta baja</i>	<i>33</i>
<i>Imagen 5.2.3 – Distribución plantas tipo</i>	<i>33</i>
<i>Imagen 5.2.4 – Distribución planta cubierta</i>	<i>34</i>
<i>Imagen 8.2.1 – Estructura reducida a Fase 2 de la EDT.....</i>	<i>59</i>
<i>Imagen 8.2.2 – Duración estimada de actividades del cronograma de hitos</i>	<i>65</i>
<i>Imagen 8.2.3 – Escala macro del cronograma de hitos.....</i>	<i>66</i>
<i>Imagen 8.4.1 – Triángulo de accidentes de Heinrich.....</i>	<i>96</i>

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 5.2.1 - Relación de superficies.....</i>	<i>35</i>
<i>Tabla 6.1.1 – Composición del terreno</i>	<i>36</i>
<i>Tabla 6.1.2 – Cuadro resumen geotécnico</i>	<i>36</i>
<i>Tabla 8.1.1 – Acta de constitución del proyecto.....</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 8.1.2 – Identificación de interesados.....</i>	<i>48</i>
<i>Tabla 8.2.1 – Plan para la dirección del proyecto.....</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 8.2.2 – Plan para la gestión del alcance.....</i>	<i>53</i>
<i>Tabla 8.2.3 – Recopilación de requisitos.....</i>	<i>54</i>
<i>Tabla 8.2.4 – Definición del alcance</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 8.2.5 – Diccionario de la EDT.....</i>	<i>62</i>
<i>Tabla 8.2.6 – Extracto de secuencia de actividades</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 8.2.7 – Plan de gestión del coste</i>	<i>68</i>
<i>Tabla 8.2.8 – Estimación del coste desglosado de cimentación y estructura del edificio.....</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 8.2.9 – Resumen presupuesto estimado de gestión del proyecto.....</i>	<i>73</i>
<i>Tabla 8.2.10 – Resumen presupuesto estimado de ejecución material.....</i>	<i>74</i>
<i>Tabla 8.2.11 – Plan de gestión de la calidad.....</i>	<i>76</i>
<i>Tabla 8.2.12 – Plan para la gestión de HSSE.....</i>	<i>80</i>
<i>Tabla 8.2.13 – Modelo Métrica de Seguridad.....</i>	<i>80</i>
<i>Tabla 8.2.14 – Modelo Métrica de Medioambiente.....</i>	<i>81</i>
<i>Tabla 8.2.15 – Modelo requerimiento de capacitación e inducción</i>	<i>81</i>
<i>Tabla 8.2.16 – Plan para la gestión financiera</i>	<i>82</i>
<i>Tabla 8.4.1 – Procedimientos para el monitoreo y control del trabajo</i>	<i>87</i>
<i>Tabla 8.4.2 – Control de Materiales de hormigón fabricado en central.....</i>	<i>92</i>
<i>Tabla 8.4.3 – Control de Materiales acero en barra B500S.....</i>	<i>93</i>
<i>Tabla 8.4.4 – Modelo para la evaluación y control de riesgos.....</i>	<i>94</i>
<i>Tabla 8.4.5 – Modelo para análisis de peligros y riesgos medioambientales</i>	<i>95</i>
<i>Tabla 8.4.6 – Modelo de indicadores KPI.....</i>	<i>96</i>
<i>Tabla 8.4.7 – Modelo Investigación de accidentes.....</i>	<i>97</i>

1. GLOSARIO

MAYUSCULAS LATINAS

A_b: Aceleración sísmica básica.

K: Coeficiente de contribución (sismo).

C: Coeficiente del terreno (sismo).

T-1: Terreno favorable con poca variabilidad y en los que en la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.

C2: Construcciones entre 4 y 10 plantas.

E: Espesor de un elemento.

H: Altura o distancia entre dos puntos.

L: luz, distancia entre ejes de pilares.

MINUSCULAS LATINAS

m: Metro.

cm: Centímetro.

mm: Milímetro.

km: Kilómetros.

g: Aceleración de la gravedad.

kg: Kilogramos.

REFERENCIAS, SIGLAS Y ACRONIMOS

DIP: Dirección Integrada de Proyectos.

PB: Planta Baja.

PS: Planta sótano.

PP: Planta piso.

PC: Planta Cubierta.

EDT: Estructura de Desglose del Trabajo.

EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural de 2008.

POUM: Plan de Ordenación Urbanística Municipal.

CTE: Código Técnico de la Edificación.

PMI: Project Management Institute.

CTE DB SE-C: Documento Básico de Seguridad Estructural – Cimentaciones.

NCSE-02: Normativa de Construcción Sismoresistente Española de 2002.

E.M.S.: Escala de intensidad macrosísmica.

MUGE: Máster Universitario en Gestión de la Edificación.

TFG: Trabajo de Fin de Grado.

TFM: Trabajo de Fin de Máster.

LO: Licencia de Obra.

LS: Libro de Subcontratación.

ACT: Apertura de Centro de Trabajo.

CSSFE: Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Ejecución.

PEM: Presupuesto de Ejecución Material.

DF: Dirección facultativa.

2. INTRODUCCIÓN

2.1 OBJETO

Aplicar la metodología de dirección integrada de proyectos a la gestión de un proyecto de construcción de un edificio plurifamiliar en Olot.

2.2 OBJETIVOS

2.2.1 Objetivos generales

El objetivo fundamental del presente trabajo es la superación del Trabajo de Fin de Máster (TFM) para la obtención del título oficial de Máster Universitario en Gestión de la Edificación, en adelante MUGE, por la Universidad Politécnica de Cataluña.

Además, otro objetivo general es el de establecer las pautas a seguir para la gestión de un proyecto de edificación de un edificio destinado a vivienda plurifamiliar, partiendo de un proyecto inicial y definiendo los procesos contemplados en la Guía del PMBOK, 6ª edición y la Extensión para la Construcción de la Guía del PMBOK.

Otro objetivo no menos importante es la de poder materializar los conocimientos y las competencias adquiridas a lo largo del MUGE, en el ámbito de la dirección de proyectos, mediante la aplicación práctica sobre un proyecto de edificación en concreto.

2.2.2 Objetivos específicos

- Aplicar los procesos de las áreas de conocimiento de integración, alcance, tiempo, coste y calidad de la Guía del PMBOK, 6ª edición.
- Aplicar los procesos de las áreas de salubridad, seguridad y medioambiente y finanzas de la Extensión para la Construcción de la Guía del PMBOK.
- Desarrollar un Plan para la dirección de proyectos, aplicable a otros proyectos de construcción, de igual o similares características.
- Identificar procesos, herramientas y técnicas para el adecuado desarrollo y seguimiento de la metodología.

2.3 METODOLOGÍA DE TRABAJO

En una primera fase se ha llevado a cabo la lectura y comprensión de la documentación gráfica del edificio, para entender perfectamente el proyecto y detectar sus particularidades de diseño. Seguidamente se han estudiado las condicionantes del edificio, el sistema constructivo empleado y la viabilidad económica del mismo.

En una segunda fase, se ha realizado la lectura, análisis y comprensión de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK, 6ª ed.) y la Extensión para la Construcción de la Guía del PMBOK, justificando su uso e identificando las técnicas y herramientas, así como detallando su desarrollo sobre los procesos que integran la gestión y dirección de un proyecto de edificación. Asimismo, la extensión de su desarrollo será basada en las propias exigencias del proyecto.

Finalmente, se han redactado las conclusiones finales sobre el trabajo en general, conjuntamente con la bibliografía utilizada y los anejos correspondientes a su desarrollo.

3. ANTECEDENTES

Para el desarrollo del presente trabajo, he utilizado como base de inicio los planos de arquitectura e imágenes 3D del proyecto arquitectónico elaborado para el desarrollado de mi Trabajo de Fin de Grado (TFG) para la titulación en Arquitectura técnica, el cual consistía en resolver, mediante el análisis, diseño y cálculo, la estructura del edificio destinado a vivienda.

Esta elección viene motivada por el deseo propio de ampliar el desarrollo obtenido en mi TFG, abarcando en el presente trabajo la gestión y planificación para su ejecución desde la perspectiva de director del proyecto o “project manager”; y aplicando los conocimientos adquiridos durante mi periodo académico y la experiencia profesional acumulada hasta la actualidad.

De esta manera, lo que se pretende no es más que establecer las directrices o pautas a seguir, desde la perspectiva de director del proyecto, para la gestión de la ejecución de un proyecto de edificación de un edificio destinado a vivienda plurifamiliar, y bajo los conceptos o la estructura establecida en la metodología de dirección integrada de proyectos. Para ello, se ha identificado y analizado las metodologías existentes más utilizadas en la actualidad para la gestión de proyectos del sector de la construcción, con el fin de establecer los motivos por los cuales he escogido la “Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos” o Guía del PMBOK, y siendo esta aplicada posteriormente al desarrollo del proyecto.

4. MARCO TEÓRICO

Mediante este capítulo se pretende reunir y analizar la información más relevante en cuanto a las metodologías utilizadas para la dirección de proyectos en el sector de la construcción, el cual nos permita conocer, entender, y posteriormente justificar el porqué de todas ellas, se ha escogido como metodología de aplicación al presente trabajo la del Project Management Body Of Knowledge, en adelante PMBOK.

Como es de saber, existen un gran número de metodologías, por este motivo se pretende dar a conocer las definiciones, objetivos y estructuración de las metodologías más populares que son utilizadas en la actualidad y en el sector de la construcción, permitiendo tener un mayor conocimiento sobre los tipos que existen y las soluciones que ofrecen, a fin de determinar el más idóneo para el tipo de proyecto a desarrollar según sus características y requisitos.

4.1 DIRECCIÓN DE PROYECTOS

4.1.1 Definición

La Guía PMBOK, en su sexta edición, menciona que la dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuada de los procesos de dirección de proyectos identificados para el proyecto. La dirección de proyectos permite a las organizaciones ejecutar proyectos de manera eficaz y eficiente (Guía del PMBOK, 6ª edición, 2017).

Asimismo, la Guía del PMBOK menciona las siguientes ventajas de una dirección de proyectos eficaz:

- Cumplir los objetivos del negocio;
- Satisfacer las expectativas de los interesados;
- Ser más predecibles;
- Aumentar las posibilidades de éxito;
- Entregar los productos adecuados en el momento adecuado;
- Resolver problemas e incidentes;
- Responder a los riesgos de manera oportuna;
- Optimizar el uso de los recursos de la organización;
- Identificar, recuperar o concluir proyectos fallidos;
- Gestionar las restricciones (p.ej., alcance, calidad, cronograma, costos, recursos);
- Equilibrar la influencia de las restricciones en el proyecto (p.ej., un mayor alcance puede aumentar el costo o cronograma); y
- Gestionar el cambio de una mejor manera.

Según lo mencionado, el éxito de la dirección de proyectos gira en torno al cumplimiento y conservación del equilibrio del triángulo de la triple restricción (alcance, tiempo y coste) para obtener un producto final de alta calidad. La triple restricción está definida mediante variables interdependientes unas con otras; es decir, si se cambia una de ellas, las otras dos deben modificarse para mantener el triángulo conectado. Si el triángulo se rompe, es decir, si un punto se mueve sin modificar uno o ambos puntos restantes junto con él, la calidad del proyecto se verá afectada (Asana, junio, 2021).

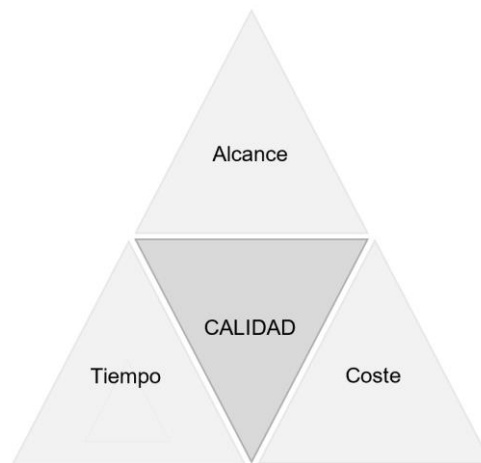


Gráfico 4.1.1 – Elementos de Triple Restricción

Fuente: conceptos extraídos de < <https://asana.com/es/resources/project-management-triangle> > (adaptación propia)

4.1.2 Evolución

Desde sus inicios, los conocimientos, técnicas y herramientas para la dirección de proyectos han ido cambiando a lo largo del tiempo, mejorando en cuanto a sus procesos, ampliando su área de aplicación, facilitando mejores herramientas y asignando mejores recursos para su desarrollo. Sin embargo, desde un inicio siempre se ha perseguido el mismo propósito u objetivo, que es el de aplicar los conocimientos, habilidades y herramientas disponibles a un proyecto en concreto para cumplir con sus objetivos y requisitos establecidos.

Según la Guía del PMBOK, en su 6ª ed., la dirección de proyectos no es nueva. Ha estado en uso por cientos de años. Como ejemplos menciona: Las pirámides de Giza, los juegos olímpicos, la Gran Muralla China, el Taj Mahal, entre otros. (Guía del PMBOK, 6ª edición, 2017).

En todos los proyectos mencionados se puede establecer que a lo largo de la historia los proyectos más relevantes siempre han estado ligados a la construcción, obras de ingeniería y expediciones. Todos ellos han requerido sistemas complejos de gestión,

acompañados de una planificación rigurosa y una coordinación de recursos humanos exhaustivos. Si se entra más a detalle, sobre el primer ejemplo mencionado, podemos destacar la construcción de las pirámides de Giza, construidas como criptas reales para los faraones y que datan desde el año 3000 a.C. A fecha hoy, es aún un tema de debate los procesos y técnicas constructivas utilizadas para su construcción, pero lo que sí se conoce es que los egipcios tenían grandes conocimientos técnicos y capacidad organizativa y de gestión para aquella época.

Por otra parte, la Guía del PMBOK indica que los resultados de estos proyectos surgieron de la aplicación por parte de líderes y directores, de prácticas, principios, procesos, herramientas y técnicas de dirección de proyectos en su trabajo. Los directores de estos proyectos utilizaron un conjunto de habilidades clave y aplicaron conocimientos para satisfacer a sus clientes y a otras personas involucradas y afectadas por el proyecto. (Guía del PMBOK, 6ª edición, 2017). Probablemente en aquella época esto no era muy visible en la sociedad.

Sin embargo, la Guía del PMBOK, 6ª ed., indica que, a mediados del siglo XX, los directores de proyecto iniciaron la tarea de buscar el reconocimiento de la dirección de proyectos como profesión. Un aspecto de esta tarea suponía llegar a un acuerdo sobre el contenido de los fundamentos para la dirección de proyectos (BOK, por las siglas en inglés de Body of Knowledge) llamado dirección de proyectos. Este conjunto de conocimientos luego se conocería como Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK). El Project Management Institute (PMI) produjo una línea base de diagramas y glosarios para el PMBOK. Los directores de proyecto pronto comprendieron que un solo libro no podría contener el PMBOK completo. Por lo tanto, el PMI desarrolló y publicó la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK, 6ª edición, 2017).

Además, si nos centramos en las herramientas de dirección de proyectos que se empezaron a utilizar, otro evento histórico sería la creación del diagrama de Gantt, por Henry Laurence Gantt (1910), en el cual se engloba el tiempo previsto de desarrollo o ejecución para cada actividad, desglosándose en una fecha de inicio, fin y duración; y dentro de un intervalo total de tiempo. Asimismo, en 1956, se funda la Asociación para el Avance de la Ingeniería de Costes, en sus siglas AACE, con el fin de normalizar la gestión de planificación de proyectos de ingeniería. (AACE 2021).

En definitiva, los fundamentos para la dirección de proyectos incluyen prácticas tradicionales comprobadas y ampliamente utilizadas, que han evolucionado a lo largo del tiempo y continúan en constante evolución, a fin de incluir prácticas innovadoras emergentes para su aplicación.

4.1.3 Actualidad

Hoy en día, la dirección de proyectos ha tomado un papel fundamental en cuanto a su aplicación y profesionalización, materializándose en la figura de Project Manager, quien es la persona nombrada por la organización ejecutante para liderar al equipo que es responsable de alcanzar los objetivos del proyecto (Guía del PMBOK, 6ª edición, 2017), pues a través de sus habilidades, procesos, técnicas y herramientas de aplicación permite alcanzar con mayor garantía de éxito el desarrollo de cada proyecto.

Por lo general, para dirigir un proyecto es indispensable saber el tipo de proyecto a desarrollar, cómo se va a desarrollar y en qué fechas se va a desarrollar; así como determinar los requerimientos del mismo e identificar las expectativas a alcanzar para la satisfacción del o los clientes e interesados. Para ello, es necesario gestionar de una manera correcta y eficiente todos los recursos asignados al proyecto durante su ciclo de vida. El ciclo de vida se refiere a la serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión. (Guía del PMBOK, 6ª edición, 2017).

Muchas empresas tienden a gestionar estos recursos y elementos de una forma no estructurada, lo que suele provocar inconvenientes comunes como retrasos en los tiempos, incremento de costes o desperdicio de los recursos. Todos estos inconvenientes desfavorecen al desarrollo del proyecto; por ello, es indispensable entender la importancia de lo que implica la dirección integrada de proyectos (Project Management), el cual brinda una serie de conocimientos, técnicas y herramientas necesarias para la eficiente planificación, gestión, monitoreo y control de las actividades de un proyecto. A su vez, estas técnicas y herramientas permiten anticiparse a posibles riesgos que pudiesen presentarse, permitiendo a las organizaciones ejecutar proyectos exitosamente.

En la actualidad, podemos citar las siguientes definiciones para la dirección de proyectos:

“Es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Ello se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los procesos de dirección de proyectos identificados para el proyecto” (Guía del PMBOK, 6ª edición, 2017).

“Consiste en la planificación, organización, seguimiento y control de todos los aspectos de un proyecto, así como la motivación de todos aquéllos implicados en el mismo, para alcanzar los objetivos del proyecto de una forma segura y satisfaciendo las especificaciones definidas de plazo, coste y rendimiento/desempeño. Ello también incluye el conjunto de tareas de liderazgo, organización y dirección técnica del

proyecto, necesarias para su correcto desarrollo” (International Project Management Association, 1965).

4.1.4 Organizaciones certificadoras para la dirección de proyectos

Son muchas las organizaciones relacionadas a la dirección integrada de proyectos; sin embargo, las más importantes son las que se describen a continuación:

IPMA

La Asociación Internacional para la Dirección de Proyectos, o más conocida como IPMA, es una organización con sede en Suiza y dedicada al desarrollo y promoción de la dirección de proyectos. Está formada por diferentes asociaciones nacionales propias de cada país, existiendo alrededor de 59 miembros de IPMA distribuidos en los cinco continentes, siendo en España la Asociación Española de Ingeniería de Proyectos (AEIPRO), que opera desde 1993.

Su aproximación a la dirección de proyectos se basa en la certificación de competencias en el mismo, estableciendo 4 niveles de certificación (desde el nivel “A” hasta el nivel “D”) y abarcando competencias técnicas, contextuales y del comportamiento.

PMI

El Instituto de Dirección de Proyectos, o más conocido como PMI, es una organización sin fines de lucro y la que integra a más miembros a nivel mundial con dedicación exclusiva a la gestión de proyectos. Fue creada en 1969 en EEUU con el propósito de establecer estándares profesionales para la gestión de proyectos; además de ello, también cuenta con certificaciones para los directores de proyectos con varias modalidades diferentes. En el 2017, el PMI reportó más de 480.000 afiliados y cerca de 800.000 certificados como Project Management Professional (PMP).

En 1976, estableció la primera edición de la Guía del PMBOK, el cual aglutina los fundamentos reconocidos como buenas prácticas para gestionar eficazmente cada proyecto. En su séptima edición, es el único estándar ANSI (American National Standards Institute) para la gestión de proyectos.

COMISIÓN EUROPEA

La Comisión Europea es una de las siete instituciones de la Unión Europea, ejerciendo el poder ejecutivo del mismo y velando por sus intereses. En materia de dirección de proyectos, ha creado recientemente una metodología de dirección de proyectos denominada Open PM² (Rodríguez, Romero y Peña, 2019)

4.2 METODOLOGÍAS

En cuanto a la metodología de proyectos, está integrado por todos los procedimientos o procesos que se recogen a la hora de planificar y dirigir un proyecto, agrupando procesos desde la gestión de recursos hasta la coordinación del equipo de trabajo, o incluso la relación y comunicación entre todos los interesados del proyecto.

A fin de no prolongar su extensión del presente capítulo, se describen a continuación los tipos de metodologías de dirección de proyectos más utilizados en el sector de la construcción.

4.2.1 Metodología PMBOK

La metodología tradicional de la *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos*, también conocida como PMBOK, es un estándar para la dirección de proyectos, en donde se recogen también las normas y pautas a seguir. Fue publicada en 1987 por el Project Management Institute (PMI), y actualmente lo podemos encontrar en su 6ª edición, 2017.

Su objetivo principal radica en definir un subconjunto de “buenas prácticas” comúnmente aceptadas, entendiendo por tales en que la adecuada aplicación de estos conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas pueden mejorar las posibilidades de éxito de un proyecto. Cabe mencionar que el PMI no define que las buenas prácticas sean aplicables uniformemente a todos los proyectos por igual, siendo el equipo del proyecto los responsables de determinar los procesos adecuados para el proyecto a desarrollar (Guía del PMBOK, 6ª edición, 2017).

Según la Guía del PMBOK, 6ª edición, indica que estos procesos se superponen e interactúan a lo largo del ciclo de vida del proyecto, estando descritos en términos de:

- Entradas (documentación, planos, esquemas, diseños, etc...).
- Herramientas y Técnicas (mecanismos que se aplican a las entradas para obtener las salidas).
- Salidas (documentos, planos, esquemas, diseños, etc...).

En cuanto a su estructura, la Guía del PMBOK describe 49 procesos de dirección de proyectos, enmarcado dentro de 5 grupos de procesos, siendo:

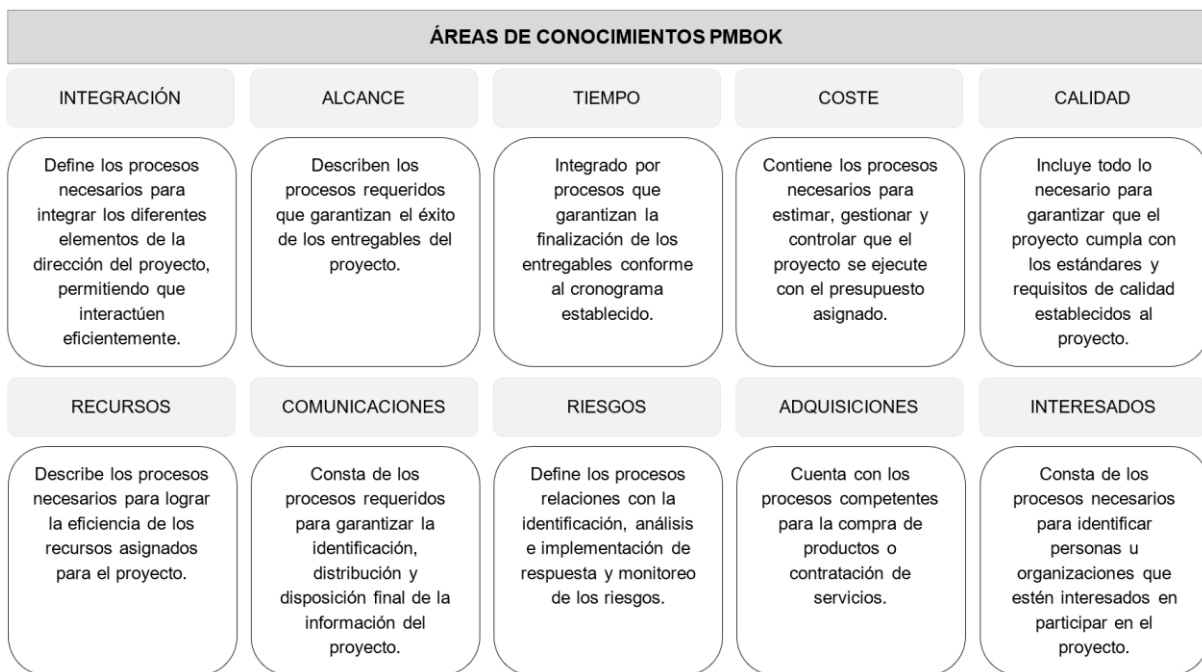
1. Inicio: constituido por 2 procesos, permite la autorización formal para el inicio de una fase o proyecto nuevo.

CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR EN OLOT APLICANDO LA METODOLOGÍA DE DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS (DIP)

2. Planificación: constituido por 24 procesos, siendo dirigidos a la planificación del proyecto, materializándose en el Plan para la dirección del proyecto. Dentro de este grupo se establece la planificación de todas las áreas de conocimientos.
3. Ejecución: constituido por 10 procesos utilizados para llevar a cada el Plan para la dirección del proyecto.
4. Monitoreo y control: constituido por 12 procesos. Permiten realizar un seguimiento y control adecuada, para identificar, de ser el caso, los problemas o variaciones frente al plan, con el finde adoptar medidas preventivas o correctivas.
5. Cierre: constituido por 1 proceso utilizado para finalizar formalmente la fase o proyecto.

Además, indica que estos cinco procesos van relacionados con cada una de las 10 áreas de conocimientos, definiendo sus objetivos en el siguiente gráfico, que a su vez se subdividen en los 49 procesos mencionados anteriormente. Adicionalmente, cabe mencionar que existen 3 documentos aplicables como extensiones para la Guía del PMBOK, siendo:

- Software Extensions: para proyectos de tecnologías de información.
- Construction Extensions: para proyectos de ingeniería y construcción.
- Government Extensions: para la gobernanza de proyectos.



*Gráfico 4.2.1 – Definición de áreas de conocimientos del PMBOK
Fuente: elaboración propia de los conceptos analizados*

En el siguiente gráfico se puede observar las áreas de conocimientos y los procesos que integran cada área, enmarcados en los cinco grupos de procesos.

CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR EN OLOT APLICANDO LA METODOLOGÍA DE DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS (DIP)

MATRIZ DE PROCESOS					
AREAS DE CONOCIMIENTO	GRUPO DE PROCESOS				
	Grupo de procesos de iniciación	Grupo de procesos de planificación	Grupo de procesos de ejecución	Grupo de procesos de monitoreo y control	Grupo de procesos de cierre
Gestión de la integración del proyecto	>Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	>Desarrollo del plan para la dirección del proyecto	>Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto >Gestionar el conocimiento del proyecto	>Monitorizar y controlar el trabajo del proyecto >Realizar el control integrado de cambios	>Cierre del proyecto o fase de cierre
Gestión del alcance del proyecto		>Planificar la gestión del alcance >Recopilar requisitos >Definir el alcance >Crear la EDT		>Validar el alcance >Controlar el alcance	
Gestión del tiempo del proyecto		>Planificar la gestión del cronograma >Definir las actividades >Secuenciar las actividades >Estimar la duración de las actividades >Desarrollar el cronograma		>Controlar el cronograma	
Gestión del coste del proyecto		>Planificar la gestión del coste >Estimar los costes >Determinar el presupuesto		>Controlar los costes	
Gestión de la calidad del proyecto		>Planificar la gestión de la calidad	>Gestionar la calidad	>Controlar la calidad	
Gestión de los recursos del proyecto		>Planificar la gestión de recursos >Estimar los recursos de las actividades	>Adquirir recursos >Desarrollar el equipo >Dirigir al equipo	>Controlar los recursos	
Gestión de las comunicaciones del proyecto		>Planificar la gestión de las comunicaciones	>Gestionar las comunicaciones	>Monitorear las comunicaciones	
Gestión de los riesgos del proyecto		>Planificar la gestión de los riesgos >Identificar los riesgos >Realizar el análisis cualitativo de riesgos >Realizar el análisis cuantitativo de riesgos >Planificar la respuesta a los riesgos	>Implementar la respuesta a los riesgos	>Monitorear los riesgos	
Gestión de las adquisiciones del proyecto		>Planificar la gestión de las adquisiciones	>Efectuar las adquisiciones	>Controlar las adquisiciones	
Gestión de los interesados del proyecto	>Identificar a los interesados	>Planificar el involucramiento de los interesados	>Gestionar la participación de los interesados	>Monitorear el involucramiento de los interesados	

Gráfico 4.2.2 – Grupo de procesos del PMBOK, 6ª edición
Fuente: Guía del PMBOK, 6ª edición, 2017

4.2.2 Metodología PRINCE2

La metodología tradicional *Projects In Controlled Environments 2*, también conocida como Prince2, fue desarrollado originalmente por la CCTA (Central Computer and Telecommunications Agency) en 1989, UK (Haren, 2017, traducido del inglés). Este método se desarrolló específicamente para proyectos TIC; sin embargo, la última versión, puede aplicarse a proyectos de toda índole, como desarrollo de software o construcción.

Prince2 es un método basado en procesos que se centra en la organización y control de todo el proyecto, desde la etapa de inicio hasta el final. Esto implica que los proyectos se han de planificar antes de iniciarlos, estructurando cada fase del proceso de manera concisa y cuidadosa (Slate, 2019).

Por otro lado, este método no integra todos los aspectos para la dirección de proyectos, hay aspectos propios de la dirección de proyectos no contemplados en Prince2; por ejemplo, el liderazgo y las habilidades, así como las técnicas y herramientas necesarias para la gestión de recursos.

En cuanto a su estructura, Prince2 se sustenta en siete principios fundamentales, de obligaciones y buenas prácticas, orientándonos y permitiéndonos determinar si el proyecto se está gestionando eficientemente y bajo la metodología Prince2. Además, debemos de tener en cuenta que tanto estos entornos como estos principios, se aplican de manera individual a cada proyecto.

Los 7 principios de Prince2, son:

1. Justificación comercial continua; asegurando que hay un motivo justificable para iniciar el proyecto, manteniéndose válida durante toda la vida del mismo, la cual tiene que ser previamente identificada y aprobada.
2. Roles y responsabilidades definidos; comprobando que los intereses de los usuarios que van a usar el proyecto, proveedores y responsable, están representados en la toma de decisiones.
3. Enfoque en los productos; centrandó la atención en la definición y entrega de productos, los cuales se elaboran tras la ejecución de las tareas que sean necesarias.
4. Aprender de la experiencia; recopilando experiencias anteriores, las que se van obteniendo a lo largo de la ejecución del proyecto, así como las lecciones aprendidas al cierre del mismo.
5. Gestión por excepción; delegando la autoridad suficiente a un nivel superior de gestión, dándole autonomía según unas tolerancias pautadas (de tiempo, coste, calidad, alcance, beneficio y riesgos), de manera que, de sobrepasar la tolerancia, se consulte al nivel superior como actuar.
6. Gestión por fases; permitiendo planificación, supervisión y control de fase por fase.
7. Adaptación al entorno del proyecto; asegurando que la metodología y los controles a aplicar se basen en el tamaño, complejidad, importancia, capacidad y nivel de riesgo del proyecto.

Además de estos 7 principios mencionados, el Prince2 está también integrado por 7 procesos y 7 temáticas, siendo estas últimas los aspectos de gestión del proyecto que debemos abordar continuamente y durante todo el ciclo de vida del proyecto. Estas temáticas explican básicamente el tratamiento específico que Prince2 otorga a las diferentes disciplinas de la dirección de proyectos según sus necesidades.

En cuanto a los procesos, comienzan desde el anteproyecto o desde cuando la organización identifica una necesidad, empezando con el primer proceso que es la puesta en marcha del proyecto. Estos 7 procesos son la puesta en marcha, inicio del proyecto, dirección del proyecto, gestión de los límites de fase, control de fase, gestión de la entrega de productos y cierre del proyecto (Slate, 2019), que describen la progresión paso a paso del ciclo de vida del mismo.

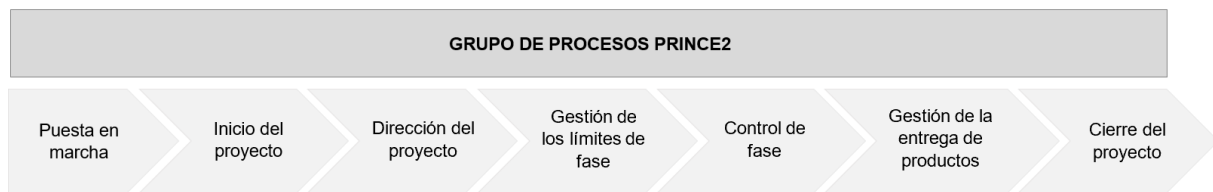


Gráfico 4.2.3 – Grupo de procesos de Prince2, 6ª edición

Fuente: conceptos extraídos de < <https://www.wrike.com/es/blog/prince2-la-metodologia-gestion-de-proyectos/> > (adaptación propia)

4.2.3 Metodología ICB

La metodología tradicional *International Competences Baseline*, también conocida como ICB, es el estándar de IPMA para la competencia en la dirección de proyectos, publicada inicialmente en 1995, Suiza. Su última versión es la ICB 4.0, publicada en el 2015 y traducida al español en el 2018.

Esta metodología se centra en la dirección de proyectos mediante competencias y funciones necesarias para una adecuada gestión, siendo una metodología muy útil para los profesionales y stakeholders, ya que establece el conocimiento y experiencia que se espera de los directores de proyectos.

El objetivo de la ICB es estandarizar y disminuir las tareas necesarias y fundamentales para completar un proyecto de la manera más efectiva y eficiente. Para ello, contiene y describe los términos básicos, actividades, habilidades, procesos, técnicas y herramientas que se deben usar para una buena dirección de proyectos. Además, las directrices de la *International Competences Baseline* permiten la certificación y reparto de conocimientos para el rol de dirección de proyectos en un modelo progresivo de cuatro niveles, que son, de más a menos:

- Nivel A: director de cartera de proyectos.
- Nivel B: director de proyecto. Dota de capacidad para dirigir proyectos de cierta complejidad y especialización. Requiere una experiencia de 3 años como mínimo.
- Nivel C: profesional en dirección de proyectos. Dota de capacidad para dirigir proyectos, requiere una experiencia mínima de 5 años en esta área.
- Nivel D: técnico en dirección de proyectos.

En cuanto a su estructura, como se ha mencionado, la ICB 4.0 se estructura por competencias en vez de procesos, considerando un total de 28 elementos de competencia, los cuales se agrupan en tres grandes grupos, siendo:

- Competencias de la práctica: relacionada al cumplimiento de los requisitos del proyecto en función de los stakeholders, así como a la integración de las actividades de la organización y la producción de entregables del proyecto. Este

bloque describe los elementos técnicos para la dirección de proyectos, y está compuesto por 13 elementos de competencia.

- Competencias de personas: engloban todo lo relacionado a las actitudes y habilidades del director del proyecto, recogiendo las competencias íntimamente ligadas a la gestión global y aquellas asociadas a la economía, sociedad, cultura e historia. Este bloque está compuesto por 10 elementos de competencia.
- Competencias de la perspectiva: engloban todos los elementos referentes al contexto del proyecto, estando relacionadas con la gestión del mismo en organizaciones permanentes. Este bloque está compuesto por 5 elementos de competencia.

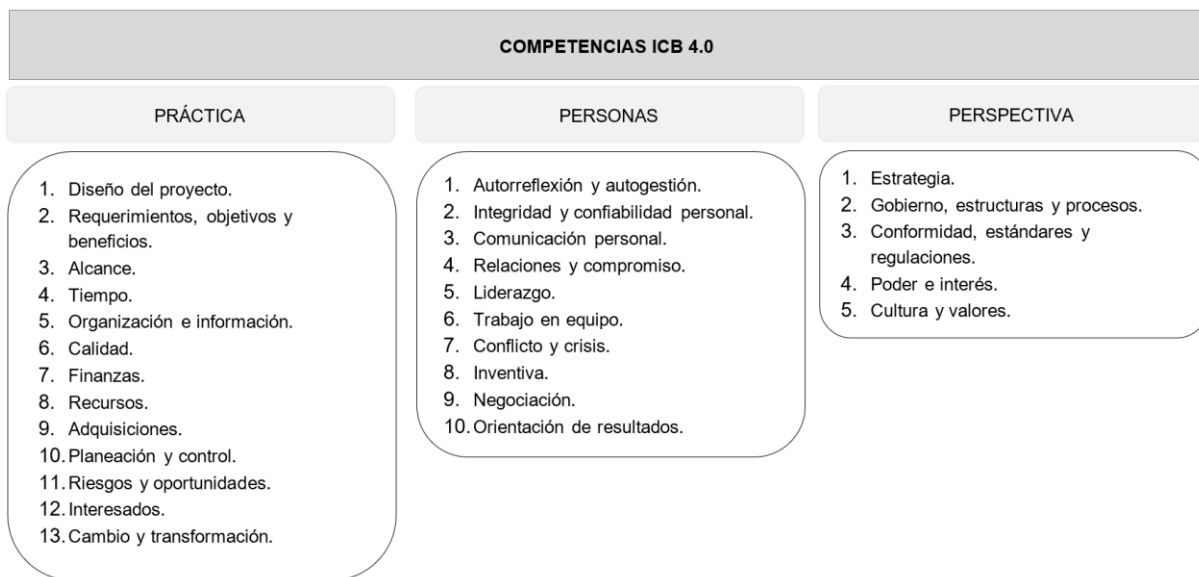


Gráfico 4.2.4 – Estructura de competencias ICB 4.0
Fuente: elaboración propia de los conceptos analizados

4.2.4 Metodología BIM

Building Information Modelling, también conocida como BIM, es una metodología ágil y un conjunto de métodos y procesos que permiten la generación y gestión de datos de un proyecto u obra de construcción durante todo su ciclo de vida, utilizando para ello un modelo digital compartido entre los distintos involucrados de la cadena de valor. Su objetivo principal es centralizar toda la información en un único modelo tridimensional, de tal forma que cualquier cambio realizado en el modelo provoque un cambio automático e inmediato de los datos afectados. De esta manera, al optimizar el proceso podemos reducir los tiempos y recursos en el diseño y construcción, logrando una mayor rentabilidad y una mejor calidad en el resultado.

Otras de las bases de esta metodología es que su modelado permite anticiparse al funcionamiento del producto final, consiguiendo reducir la documentación y evitando

generar entregables innecesarios. En el Plan BIM se definirán los roles y las responsabilidades, constituyendo la herramienta contractual del proyecto.

Además, la gestión de la comunicación en BIM minimiza los riesgos en términos de la gestión del plazo, al fomentar el feedback entre todos los involucrados que comparten el modelo virtual y son partícipes en la toma de decisiones. En el siguiente gráfico se pueden identificar los componentes que se integran en el uso de la metodología BIM.



*Gráfico 4.2.5 – Componentes en la metodología BIM
Fuente: elaboración propia de los conceptos analizados*

Por otra parte, además de permitir el modelado en dos (2D) y tres dimensiones (3D), también incorpora información relevante del proyecto, quedando grabada en la base de datos del modelo. Otras de las características importantes de la metodología BIM es que nos permite integrar el tiempo de desarrollo del proyecto como una cuarta dimensión (4D), el coste y presupuesto como una quinta dimensión (5D), la sostenibilidad como una sexta dimensión (6D) y la gestión del ciclo de vida como séptima dimensión (7D); todo ello integrado en un mismo archivo y modelado.

4.2.5 Metodología SCRUM

La metodología SCRUM, es una metodología ágil que fue identificada y definida por Ikurijo Nonaka y Takeuchi en 1986. Inicialmente fue concebida para el desarrollo de software ya que permite adaptación, rapidez, flexibilidad y eficacia; pero, gracias a sus particularidades, se ha expandido rápidamente a otros sectores como el de la construcción.

SCRUM se define como un proceso de gestión de proyectos que simplifica el desarrollo de los productos y/o entregables, garantizando la satisfacción y el cumplimiento de todos los requisitos y necesidades del cliente o sponsor. Se trata de un marco de trabajo basado en una serie de principios que permiten la cooperación y transparencia en equipo, estructurando el trabajo en ciclos o *sprints* acotados en el tiempo. Estos sprints se planifican por el equipo y Scrum Master, de modo que, al final de cada sprint se entregue un producto tangible y “terminado”. Posteriormente se revisa el avance del entregable y se priorizan las tareas para cumplir el objetivo, donde

al final del sprint, el cliente o *Product Owner*, quien presenta a los stakeholders, aprobará el entregable o dará el feedback para que sea añadido en el siguiente sprint. Finalmente, podemos concluir con las siguientes características de esta metodología:

- Método basado en el desarrollo iterativo, realizándose por partes y entregas periódicas y que van aumentando su funcionalidad con respecto al anterior. Cada uno de estos entregables se denominan sprint, y se realizan de manera continua hasta que el cliente de por finalizada la ejecución de ese entregable.
- Las tareas o entregables del scrum se llevan a cabo de manera simultánea, solapándose unas con otras, con el fin obtener rapidez y agilizar el proceso.
- El equipo scrum prioriza aquellos entregables o requisitos más importantes para el cliente o sponsor, buscando que el producto o entregable sea de la mayor calidad posible.

En cuanto a su estructura, la metodología SCRUM se subdivide en principios, roles, artefactos y eventos, siendo:

- Principios: se sustentan en 6 principios, siendo las pautas básicas para lograr la plena cooperación. Estos principios fueron definidos por sus desarrolladores y establecidos en la Guía de SCRUM, 2010; y mejorada en el 2013.

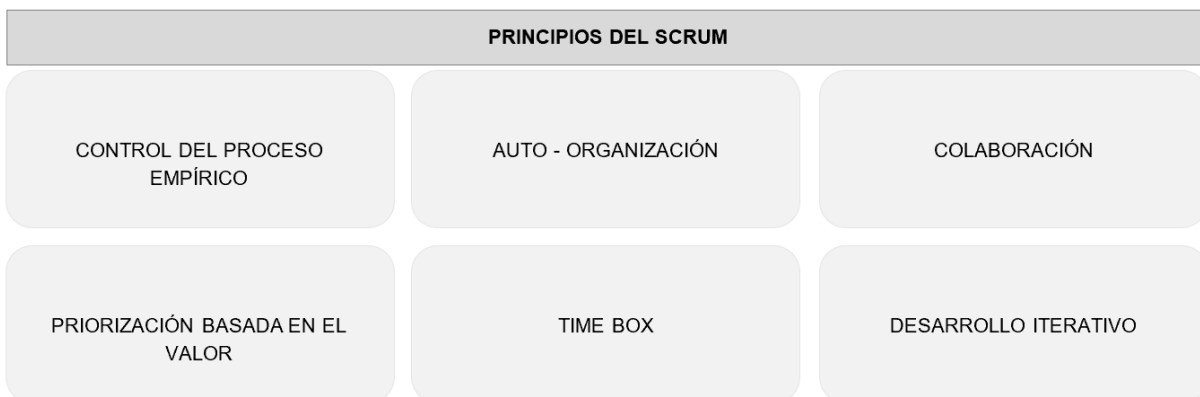


Gráfico 4.2.6 – Principios de la metodología SCRUM
Fuente: elaboración propia de los conceptos analizados

- Roles: siendo los perfiles o dedicaciones de los integrantes del equipo, cumpliendo con los objetivos establecidos. Los roles o elementos del equipo SCRUM, son:
 - o *Product Owner*: es el cliente o sponsor del proyecto y responsable de optimizar el resultado y el valor añadido al producto, gestionando para ello la lista de tareas o *Product Backlog* con el equipo.
 - o *Development Team*: Conjunto de profesionales que trabajan en equipo para entregar los entregables del proyecto. Este equipo se caracteriza por tener auto-organización, multifuncionalidad, unidad y homogeneidad.

- *Scrum Master*: responsable de asegurar la correcta aplicación scrum al proyecto, basándose en su guía y aportando al resto de roles el conocimiento y los valores.
- Artefactos: Son la materialización del valor del producto, ya que unos representan el trabajo a realizar y otro, el trabajo realizado. Su finalidad es la de ofrecer de forma transparente la información clave del trabajo. Estos artefactos son:
 - *Product Backlog*: listado de requisitos o especificaciones del proyecto, creada por el Product Owner.
 - *Sprint Backlog*: conjunto de elementos del product backlog a realizar durante el sprint para cumplir el objetivo del mismo.
 - *Incremento*: es la suma de elementos del product backlog que han sido finalizados durante el sprint y el resto de incrementos de los sprints previos.
- Eventos: Son los periodos o compartimientos de tiempo limitados por una duración máxima, o time-boxes. Su finalidad es regularizar y minimizar las necesidades de reuniones para un proceso. Los diferentes tipos de eventos son:
 - *Sprint*
 - *Sprint Planning (planificación del sprint)*
 - *Daily Scrum (scrum diario)*
 - *Sprint Review (revisión del sprint)*
 - *Sprint Retrospective (retrospectiva del sprint)*

4.2.6 Metodología PM²

El *Project Management Methodology*, también conocida como PM², es una metodología ágil para la gestión de proyectos, siendo desarrollada y respaldada por la Comisión Europea, 2008.

Su objetivo principal es aportar soluciones sencillas y fáciles de implementar para que las organizaciones realicen una gestión más eficaz de sus proyectos y recursos a lo largo del ciclo de vida de cada proyecto. Para ello, incorpora un conjunto de buenas prácticas de gestión globalmente aceptadas y plasmadas en estándares y metodologías internacionales. Este tipo de metodología nos proporciona:

- Una estructura de gobernanza del proyecto;
- Directrices de procesos;
- Plantillas de artefactos;
- Directrices para usar los artefactos; y
- Un enfoque eficaz.

CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR EN OLOT APLICANDO LA METODOLOGÍA DE DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS (DIP)

En cuanto a su estructura, la metodología PM² se apoya en 4 pilares:

1. Gobernanza de proyectos: se definen los roles y responsabilidades del proyecto.

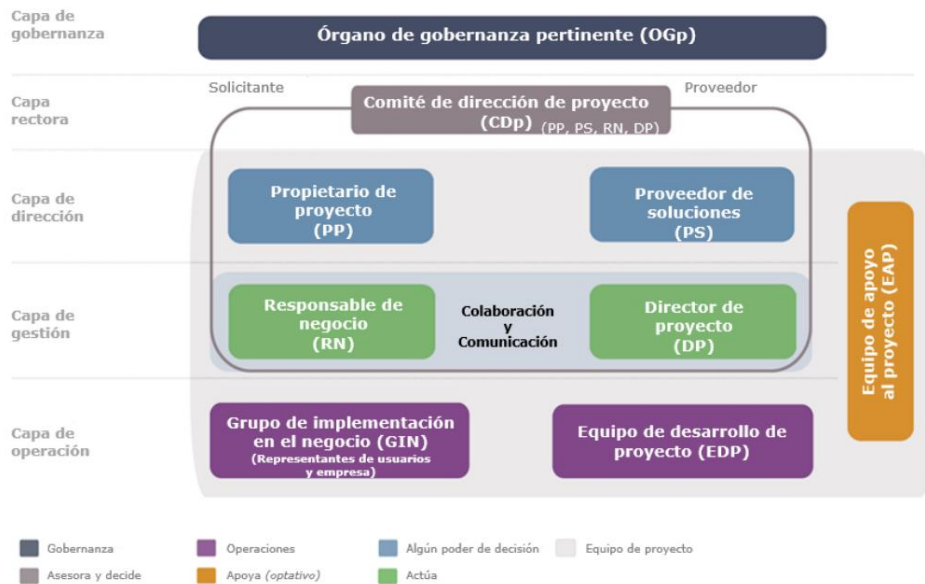


Gráfico 4.2.7 – Organización y roles del proyecto bajo la metodología PM²

Fuente: gráfico extraído del artículo “Metodología de Gestión de Proyectos PM²”, Guía 3.0.1 de la Comisión Europea (Luxemburgo, 2021). <https://www.pm2alliance.eu/wp-content/uploads/2021/08/Guia.Metodologia.PM%C2%B2.Guide_.v3.0.Espagnol.Spanish.Translation.ES_.v3.0.1.pdf>

2. Ciclo de vida: el ciclo de vida de un proyecto PM² se divide en cuatro fases, siendo:

FASES DE PROCESOS PM ²	
Inicio	Fase de procesos que describen los resultados deseados y el alcance del proyecto.
Planificación	Fase de procesos donde se asigna el equipo del proyecto y se desarrolla el alcance del mismo. Además, se planifican los trabajos u entregables a desarrollar.
Ejecución	Fase de procesos donde se coordina la ejecución de los planes del proyecto, obteniendo como resultado los entregables del proyecto.
Cierre	Fase de procesos donde se coordina la aceptación formal del proyecto, informando sobre el progreso del mismo y recopilando las lecciones aprendidas.

Gráfico 4.2.8 – Fases de procesos del PM²

Fuente: elaboración propia de los conceptos analizados

En cuanto al seguimiento y control de los trabajos y entregables del proyecto, este se realizará a lo largo del mismo.

CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR EN OLOT APLICANDO LA METODOLOGÍA DE DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS (DIP)

3. Procesos: son las actividades que se realizarán para la gestión del proyecto, obteniendo como resultado los entregables del proyecto y plantillas de documentos y directrices.

PROCESOS DE FASES DEL PM2			
INICIO	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	CIERRE
<ul style="list-style-type: none"> >Documentar la idea/necesidad. >Identificar las partes interesadas. >Preparar una justificación de negocio para el proyecto >Definir el alcance y la organización del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> >Reunion de inicio >Adaptar el proceso PM2 >Asignar roles y responsabilidades >Desarrollar el alcance del proyecto >Desarrollar el desglose del trabajo y el cronograma >Desarrollar los planes del proyecto >Distribuir los planes a las partes interesadas. 	<ul style="list-style-type: none"> >Reunion de inicio de ejecución >Celebrar reuniones >Asegurar la calidad >Crear informes del proyecto >Distribuir la información >Asegurar la aceptación de los entregables 	<ul style="list-style-type: none"> >Reunión de revisión de fin de proyecto >Recogida de lecciones aprendidas y recomendaciones post-proyecto. >Aceptación final del proyecto >Liberación de recursos. >Archivo del proyecto.

Gráfico 4.2.9 – Actividades/procesos del PM²

Fuente: elaboración propia de los conceptos analizados

4. Artefactos: son las plantillas de documentos y directrices, resultados de la aplicación de los procesos al proyecto.

ARTEFACTOS DEL PM2			
INICIO	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	CIERRE
<ul style="list-style-type: none"> >Solicitud de inicio de proyecto. >Caso de negocio. >Acta de Constitución del Proyecto. >Registros del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> >Acta Reunión Inicio de Planificación >Manual del Proyecto >Matriz de Partes Interesadas >Plan de Externalización >Plan de Trabajo del Proyecto >Plan de Aceptación de Entregables >Plan de Transición >Plan de Implementación en el negocio 	<ul style="list-style-type: none"> >Agenda y Acta de Reunión de Inicio >Agendas y Actas de Reuniones >Informes de Proyecto >Solicitudes de Cambio >Documento de Aceptación de los Entregables. 	<ul style="list-style-type: none"> >Agenda y Acta de reunión de revisión de fin de proyecto >Informe de fin de proyecto >Informe de lecciones aprendidas >Informe de recomendaciones post-proyecto >Documento de aceptación del proyecto

Gráfico 4.2.10 – Artefactos del PM²

Fuente: elaboración propia de los conceptos analizados

4.3 COMPARATIVA Y ELECCIÓN

Con la información recopilada sobre las diferentes metodologías más utilizadas en el sector de la construcción, y habiendo descrito sus definiciones básicas y la estructura de cada metodología, procedemos a elaborar un resumen sobre sus características más relevantes. Dicho resumen se dividirá entre las metodologías de tipo tradicional y ágil, permitiéndonos su comparación y posterior análisis.

METODOLOGÍAS	
TRADICIONALES	ÁGILES
Existe un contrato cerrado	Contrato flexible, e incluye cláusulas específicas para la gestión de cambios
Documentación exhaustiva y densa	Documentación mínima y relevante
La lista de requisitos se define al inicio	Lista de requisitos en continua evolución
El cliente o sponsor participa al inicio del proyecto en la gestión de requisitos. Durante la ejecución del proyecto tiene una participación limitada en reuniones periódicas.	El cliente o sponsor tiene una participación activa y está involucrado con el equipo.
Planificación rígida y evita su alteración lo máximo posible	Se esperan y admiten cambios durante el proyecto con naturalidad.
Se entrega la planificación del proyecto y en la etapa final se realiza la entrega del proyecto	Se realizan entregas tempranas y continuas basadas en las prioridades del cliente.
El diseño, arquitectura y demás consideraciones al proyecto son definidos en la planificación	El diseño, arquitectura y demás consideraciones al proyecto se definen y optimizan a lo largo del proyecto
Plan del proyecto incluye una previsión de riesgos y costes, y actividades para su monitoreo y control	Las iteraciones y revisiones permiten un control continuo de los riesgos y costes
Prioriza el cumplimiento del contrato	Prioriza la satisfacción del cliente
Prioriza la comunicación a través de documentos.	Fomenta la comunicación directa y presencial
Centrado en los procesos. Los recursos se adaptan a los procesos.	Centrado en el trabajo en equipo. Los procesos se adaptan a los recursos.
Control y coordinación de procesos predictivos	Control de procesos empíricos. Transparencia, inspección y adaptación
Enfocada a equipos de diversos tamaños y admite equipos distribuidos	Enfocada a equipos pequeños y que se encuentren en el mismo lugar de trabajo
Más roles y más específicos	Pocos roles y mas genéricos y flexibles
Validación al final de proyecto	Validación del incremento en cada iteración.

*Gráfico 4.3.1 – Comparativa entre metodologías tradicionales y ágiles
Fuente: elaboración propia tras el análisis de las metodologías tradicionales y ágiles*

Mediante la comparación anterior, podemos concluir de manera general que las metodologías tradicionales o Waterfall, están dirigidas a proyectos de grandes dimensiones, en donde existe un contrato de antelación y unas condiciones y requisitos previamente establecidos. Además, este tipo de metodología se centra en los procesos, adaptando a ello las herramientas, técnicas y recursos asignados al proyecto; y evitando también la alteración del plan de dirección del proyecto en la medida de lo posible. Mientras que, las metodologías ágiles, están dirigidas a

proyectos de menor dimensiones, en donde existe un contrato flexible, con unas cláusulas específicas y unas condiciones y requisitos que van evolucionando a lo largo del desarrollo del proyecto. Además, este tipo de metodología se centra en el trabajo en equipo, adaptando a ello los recursos, técnicas y herramientas asignados al proyecto; y aceptando con naturalidad los posibles cambios que pudieran darse durante el desarrollo del proyecto.

Por todo lo mencionado, se ha decidido utilizar una metodología tradicional que nos permita abarcar el desarrollo del presente trabajo a través de sus procesos y utilizando las herramientas, técnicas y recursos asignados para ello.

De las metodologías tradicionales que se han ido explicando a lo largo del desarrollo de este capítulo, hemos elegido la metodología del PMBOK, en su 6ª edición. Esta elección se sustenta en las siguientes razones:

- Los procedimientos de esta metodología están estandarizados a nivel internacional, de esta manera nos posibilita a que el presente TFM pueda ser una guía para futuros proyectos de la mismas o similares características al desarrollado en este trabajo.
- Existe un contrato cerrado entre la empresa promotora y la empresa constructora, el cual impide incluir cláusulas específicas para los posibles cambios a presentarse durante su desarrollo.
- En un proyecto de construcción, los requisitos y estándares de calidad vienen estipulados en el pliego de condiciones técnicas, adjuntadas al proyecto ejecutivo y contrato firmado; por lo cual, estos requisitos y estándares son identificados al inicio del proyecto y no durante su ejecución.
- La dirección de un proyecto de edificación se basa mediante el enfoque por procesos, ya que a lo largo de su ciclo de vida se generan una serie de procesos y adaptación de recursos que dan lugar a la obtención de entregables.

Además, se trata de una metodología muy completa en cuanto a su estructura, permitiéndonos desarrollar el trabajo a un nivel de detalle superior al resto de metodologías.

5. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

5.1 INFORMACIÓN PREVIA

5.1.1 Condicionantes de partida

Para la realización del presente trabajo se ha dispuesto de los planos correspondientes al proyecto arquitectónico aportados en el Anejo nº1. Por otro lado, se han seguido las indicaciones impuestas por el tutor Joan Leiva Navarro y la tutora Alina Avellaneda.

5.1.2 Datos de emplazamiento

El edificio se ubica en el municipio de Olot, provincia de Girona, a una altitud sobre el nivel del mar de 438 m., a 110 km. de Barcelona y en un solar de 1.139,40 m².

En la imagen 1.1 se muestra la situación, el tamaño y los límites del solar según la sede electrónica “Geoportal” del Ayuntamiento de Olot. Como se observa, su ubicación se encuentra delimitada entre la calle Josep María Folch i Torres nº12 y la calle Camí de la Creu nº10-12, y con unas coordenadas UTM: X- 458264 / Y- 4669940 UTM 31N / ETRS89.



*Imagen 5.1.1 - Geoportal (Plànol d'Olot).
Ajuntament d'Olot.*

Asimismo, se adjunta en el Anejo nº2 la referencia catastral del inmueble con número de registro 8300101DG5780S0001WT, en donde se establece su uso principal, el coeficiente de participación y el tipo de terreno.

5.1.3 Entorno físico

La edificación en estudio está situado a 650 metros del centro de Olot, a 100 metros al oeste del curso del río Fluvià, a 2 kilómetros del Parque Natural de la Zona Volcánica de la Garrocha y en un solar de fácil acceso vehicular.

La edificación no cuenta con edificaciones adyacentes, pues se trata de una edificación aislada por medio de espacios de áreas verdes que rodean al edificio en todo su conjunto, pero si cuenta con edificaciones próximas a la nuestra que datan de

más de 80 años de antigüedad. Dichas edificaciones están destinadas a uso de viviendas unifamiliares, ubicadas hacia el norte de nuestro solar y con una distribución vertical comúnmente de PB+2PP, cada vivienda unifamiliar cuenta con jardines privados orientados al sur, los cuales permiten una separación entre edificaciones, y presentan una tipología estructural de cubierta de viguetas de madera y con pendiente a dos aguas. Asimismo, ninguna de ellas posee plantas bajo rasante y todas cuentan con cimentaciones superficiales.

Al tratarse de un edificio exento y ocupar la parte central del solar, se considera que no existe afectación posible sobre otras edificaciones próximas durante los trabajos de excavación.

A nivel de accesos, se ha considerado el ingreso hacia la planta bajo rasante y planta baja desde la calle Camí de la Creu y la Calle Papa Joan XXIII respectivamente.

5.1.4 Normativa urbanística

Nuestro edificio se encuentra afectado por el Plan de Ordenación Urbanística Municipal (P.O.U.M.) aprobada por el Ayuntamiento de Olot y el cual clasifica a nuestro solar como suelo urbanizable delimitado de uso residencial.

En lo referente a edificabilidad, las rasantes y profundidades edificables, así como otros aspectos urbanísticos ya han sido tenidos en cuenta por el proyectista en su momento. En cuanto a la altura total del edificio y altura libre mínima de viviendas y sótano, se respetará lo establecido por el Plan de Ordenación Urbanística Municipal.

5.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

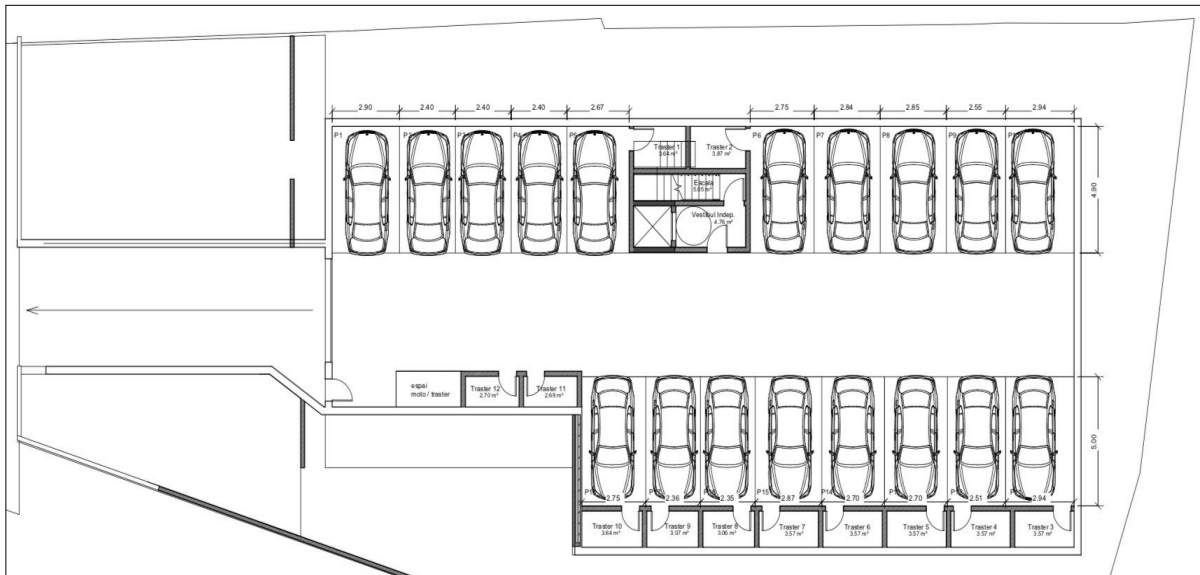
5.2.1 Descripción general del edificio

El edificio, destinado a vivienda plurifamiliar, está diseñado en una planta sótano, planta baja, tres plantas piso y planta cubierta, y aislada de las demás edificaciones aledañas e integrada con sus equipamientos anexos (espacios de áreas verdes, aparcamiento y viales de acceso). Su comunicación vertical se da a través de un núcleo central, conformado por un pasadizo común, una escalera de tres tramos rectos en forma de U con mesetas intermedias y un ascensor de acceso común para todo el edificio. Éste último permite la comunicación vertical desde la planta sótano hasta la planta tercera, mientras que la escalera interior del edificio permite la comunicación vertical desde la planta sótano hasta la planta cubierta.

Bajo rasante la planta sótano, de forma rectangular con una profundidad lateral de 16,90 m. y a una cota inferior de -2,80 m. con una altura libre no inferior de 2,25 m., está destinada únicamente a zona de aparcamiento, espacio para motos y trasteros. Cuenta con 18 plazas de aparcamiento y 12 trasteros. La rampa de ingreso y salida

CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR EN OLOT APLICANDO LA METODOLOGÍA DE DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS (DIP)

de vehículos (acceso rodado), prevista también para la circulación de personas, está orientada al Oeste y se accede desde la calle Camí de la Creu.



*Imagen 5.2.1 – Distribución planta sótano
Fuente: elaboración propia*

Sobre rasante, con una profundidad lateral de 17,63 m. y una altura total de 13,10 metros (incluida altura de antepecho de cubierta) con una superficie construida total de 1.900 m² aproximadamente, el edificio está destinado para uso de viviendas. La planta baja está conformada por tres viviendas de igual tipología, pero con distribuciones diferentes, comunicadas entre sí por medio de un pasadizo común al cual se accede desde un único acceso exterior, orientado al Este, desde la calle Papa Joan XXIII.

Cada vivienda, con una altura libre no inferior a 2,50 m., está integrada por un dormitorio principal, dos dormitorios secundarios, un baño principal, un baño secundario, estar – comedor con cocina americana y una zona de lavadero, y cuentan con acceso interior desde el estar – comedor hacia los espacios de terrazas y áreas verdes exteriores de cada vivienda en planta baja. A nivel de conjunto, se ha dispuesto de muros perimetrales, escalonados en algunas bandas, como tipo de cerramiento de los límites de la parcela y ubicados en su lado frontal y lados laterales.

CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR EN OLOT APLICANDO LA METODOLOGÍA DE DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS (DIP)



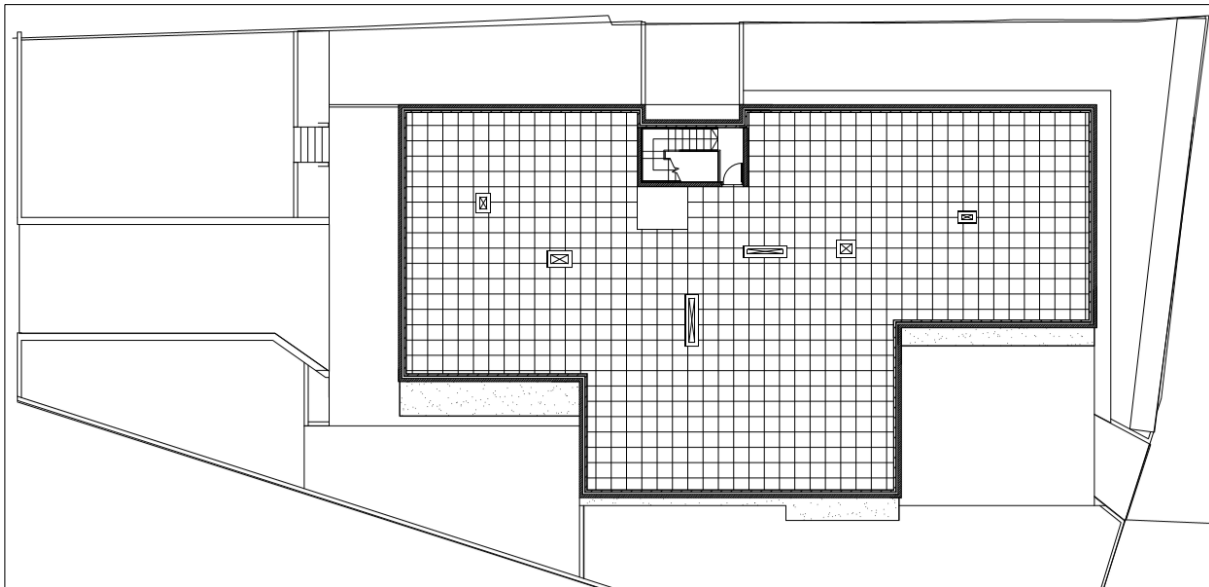
Imagen 5.2.2 – Distribución planta baja
Fuente: elaboración propia

Las plantas tipo, con una altura libre no inferior a 2,50 m., están integradas por los mismos ambientes, la misma distribución horizontal y vertical descritos anteriormente en planta baja, añadiendo a estos la presencia de balcones exteriores para cada vivienda, con una profundidad en voladizo de 2,00 m. en el caso más desfavorable y orientadas al Sur, accediendo a ellas desde el estar – comedor de cada vivienda.



Imagen 5.2.3 – Distribución plantas tipo
Fuente: elaboración propia

La planta cubierta, con una superficie construida de 394,21 m², cuenta con unos antepechos perimetrales de 1,00 m. de altura, cerramientos de huecos de ventilación e instalaciones y aleros de cubierta, orientadas al Sur, y que sirven de protección del agua de lluvia a los balcones inferiores. El acceso a planta cubierta se da a través de la escalera vertical de uso común.



*Imagen 5.2.4 – Distribución planta cubierta
Fuente: elaboración propia*

5.2.2 Uso característico del edificio

El uso del edificio es exclusivamente de viviendas en plantas sobre rasante y aparcamiento en planta bajo rasante, situando también viviendas en planta baja y favoreciendo su privacidad mediante espacios de áreas verdes que permiten la separación del espacio público exterior y el espacio privado.

5.2.3 Descripción geométrica del edificio, volumetría, superficies construidas y accesos

El edificio, y como se ha descrito anteriormente, está ubicado en un solar de 1.139,40 m² con una morfología en superficie de forma rectangular y con un relieve en ligera pendiente, de este a oeste. Su volumetría es compacta y de forma rectangular, no presenta interiormente variaciones de muros o desniveles en sus plantas.

La fachada principal del edificio, de 29,66 metros de largo, está orientada al Sur hacia la calle Josep María Folch i Torres, y de igual medida hacia su banda opuesta; mientras que los lados laterales izquierdo y derecho son de 11,74 m. y 9,46 m. respectivamente.

En cuanto a sus planos verticales arquitectónicos, la fachada principal es la única que presenta variaciones de entrantes y salientes, y con balcones privados en cada vivienda que sobresalen en sus planos verticales.

El acceso peatonal a la edificación se da únicamente por la calle Papa Joan XXIII, dando acceso desde el exterior hacia el hall previo a la zona de distribución de viviendas y núcleo de comunicación vertical del edificio. Las superficies construidas por niveles quedan representadas por la tabla 3.1.

RELACIÓN DE SUPERFICIES			
BAJO RASANTE	COTA	SUPERFICIE CONSTRUIDA	
Planta Sótano (PS)	-2,80 m	Parcial	Total
Plazas de aparcamiento		494,83 m ²	
Trasteros		49,18 m ²	560,69 m ²
Zonas comunes		16,68 m ²	
SOBRE RASANTE	COTA	SUPERFICIE CONSTRUIDA	
Planta Baja (PB)	±0,00 m	Parcial	Total
Zona de viviendas		249,66 m ²	371,76 m ²
Zonas comunes		122,10 m ²	
Plantas Tipo (3PP)	+3,00 m / +6,00 m / +9,00 m		
Zona de viviendas x 3		945,12 m ²	
Zonas comunes x 3		122,10 m ²	1.231,32 m ²
Balcones x 3		164,10 m ²	
Planta Cubierta (PC)	+12,00 m		
Cubierta		394,21 m ²	394,21 m ²
SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL			1.997,29 m²

*Tabla 5.2.1 - Relación de superficies
Fuente: superficies calculadas de los planos arquitectónicos*

5.3 PRESTACIONES DEL EDIFICIO

5.3.1 Limitaciones de uso del edificio en su conjunto y en cada una de sus dependencias e instalaciones

El uso del edificio queda limitado a las actividades comunes de un edificio de vivienda plurifamiliar, así como a su correcto uso y mantenimiento de áreas comunes, áreas verdes, equipamientos, entre otros.

Bajo rasante, la planta será destinada única y exclusivamente al estacionamiento de vehículos y motocicletas de uso propio de los propietarios de cada vivienda.

6. SISTEMA CONSTRUCTIVO

6.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

6.1.1 Datos del terreno

Se trata de un terreno favorable clasificado como T-1, “terrenos favorables con poca variabilidad y en los que la práctica habitual en la zona es la cimentación directa mediante elementos aislados” (CTE DB SE-C, Tabla 3.2. Grupo de terreno, pág.11), y sin presencia de nivel freático. El edificio es un tipo de construcción C-2, construcciones entre 4 y 10 plantas (CTE DB SE-C, Tabla 3.1. Tipo de construcción, pág.11).

La composición de este terreno, a partir de la información analizada en el estudio geotécnico, se desarrolla en dos unidades geotécnicas y las cuales se pueden resumir de la siguiente manera:

COMPOSICIÓN DEL TERRENO			
Unidad	Cotas bajo rasante	Descripción de terreno	Tipo de Terreno
R	De $\pm 0,00$ m a (entre -0,80 m y -2,60 m)	Formada por limos de color marrón oscuro y gravillas dispersas	Limoso
A	De (entre -0,80 m y -2,60 m) a (entre -2,80 m y -10,00 m)	Formada por roca dura de resistencia media a alta	Roca dura

*Tabla 6.1.1 – Composición del terreno
Fuente: datos extraídos del estudio geotécnico*

CUADRO RESUMEN GEOTÉCNICO	
Tipo de terreno	T1
Tipo de edificación	C2
Nivel de agua	Nula
Agresividad del suelo	No agresivo para el hormigón
Sismicidad (NSCE-02)	Ab: 0,10g Coef. de contribución (K): 1,0 Coef. de terreno (C): 1,0
Unidad de cimentación	Unidad A
Cota de cimentación	Entre -1,00 y -3,00 metros de profundidad respecto la rasante de la calle Josep María Folch i Torres
Tipo de cimentación	Superficial, zapata
Carga admisible	Qa = 3,92 kg/cm ²
Asentamientos	S = 0,02 cm

*Tabla 6.1.2 – Cuadro resumen geotécnico
Fuente: datos extraídos del estudio geotécnico*

En lo que a excavabilidad se refiere, los materiales de una zona del terreno podrán ser excavados mediante maquinaria convencional utilizada en el movimiento de tierras (retrogratorias y retroexcavadoras mixtas), mientras que los materiales de otra zona del terreno necesitarán de martillo percutor, y a partir de los -3,00 m. de profundidad posiblemente se requiera voladura.

A nivel sísmico, nos encontramos con valores característicos del municipio de Olot, con una intensidad sísmica igual a VII (daño, según E.M.S.).

6.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

6.2.1 Cimentación

La cimentación del edificio descansará sobre zapatas aisladas y corridas. La cimentación de los muros tipo sótano y tipo ménsula se realizarán mediante zapata corrida. En cuanto al foso de ascensor, arranque de escalera y rampa, se empleará una pequeña cimentación y viga riostra respectivamente.

Asimismo, se realizará una solera de hormigón como elemento de atado entre zapatas aisladas y corridas, situándose a nivel de las zapatas o apoyada en su cara superior y con un espesor no menor de 15 centímetros ni de 1/50 de la luz entre pilares.

6.2.2 Contención

Se realizará mediante muros de tipo sótano en todo el perímetro de planta sótano, construido por tramos y realizando la labor de contención de tierras en todo su perímetro. En cuanto a los muros de contención laterales a la rampa de acceso a planta sótano, se realizará mediante muro de tipo ménsula comportándose como un voladizo empotrado en el cimiento, y siendo este tipo de muro la solución más económica.

6.2.3 Estructura vertical

Se emplearán pilares de hormigón armado de dimensiones y armado según planos. Asimismo, y por recomendación de la NCSE-02, se evitará el apoyo de elementos de soporte sobre vigas (apeo).

En cuanto al hueco de ascensor, éste se realizará con paredes de hormigón armado de 20 cm. de espesor.

6.2.4 Estructura horizontal

La estructura horizontal se realizará mediante forjado reticular con casetones perdidos de mortero, distancia entre ejes de 85 cm., nervios de hormigón armado de 15 cm. de base y capa de compresión de 5 cm. incluyendo una armadura de reparto en malla, siendo el canto total del forjado de 25+5 cm.

Los bordes del forjado, así como el de los huecos previstos, llevarán un zuncho perimetral de hormigón armado como elemento de atado de dimensiones según planos. También se dispondrá de zuncho de borde en el inicio y llegada de escaleras.

A nivel de resistencia del fuego para esta tipología de forjado, se ha previsto la instalación de falso techo encargado de suplir estas deficiencias.

Para los balcones de cada vivienda, así como para los techos de huecos de escalera y ascensor, se utilizará losa maciza de hormigón armado de 20 cm. de espesor.

6.2.5 Rampas y escaleras

Las rampas y escaleras se realizarán con losa maciza de hormigón armado de 20 cm. de espesor. En cuanto al peldaño de escaleras, éstas estarán realizadas de hormigón.

7. METODOLOGÍA APLICADA

Por todo lo expuesto y analizado inicialmente, se propone la aplicación de los procedimientos de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK, 6ª edición, v.2017, complementando su desarrollo con los procesos de la Extensión para la Construcción de la Guía del PMBOK, aplicados a la gestión de un proyecto de edificación de un edificio destinado a vivienda plurifamiliar.

Estos procedimientos del PMBOK se basan en 49 procesos, integrados en cada uno de los 5 grupos de procesos y vinculados con las 10 áreas de conocimiento. Sin embargo, debido al carácter académico y la propia limitación temporal de este TFM, y al tratarse de un proyecto de construcción, no todos los procesos de la Guía del PMBOK son recogidos en este trabajo; dado que, lo que se pretende aplicar son los procesos claves que nos permitan alcanzar la calidad del proyecto dentro del coste y tiempo y, cumpliendo con el alcance del mismo. Por ello, nos centraremos únicamente en el estudio y desarrollo de las áreas de conocimiento de la Integración, Alcance, Tiempo, Coste y Calidad, complementando su desarrollo con las áreas de conocimiento de Salud, Seguridad y Medioambiente (HSSE) y el de Finanzas de la Extensión para la Construcción de la Guía del PMBOK, asegurando el óptimo desarrollo del proyecto, con sus respectivas herramientas, técnicas y flujos de integración. Tales procesos han sido recogidos en el Anejo nº3.

Cabe destacar la importancia de tener en cuenta que la aplicación de una metodología específica no garantiza el éxito del proyecto, sino que amplía la probabilidad de alcanzar los objetivos y requisitos establecidos al mismo.

8. PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO

8.1 GRUPO DE PROCESOS DE INICIO

Engloba aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una fase de un proyecto existente al obtener su autorización, mediante la integración de todo lo que se pretende desarrollar en el proyecto y alienando las expectativas de los interesados en relación al propósito del proyecto. Estos procesos son:

- Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto
- Identificar a los interesados

El principal objetivo de este grupo de procesos es permitir una visión global de los aspectos más relevantes, decisivos y condicionantes del proyecto, los cuales deberán constar en el Acta de Constitución del proyecto.

8.1.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto

Consiste en desarrollar un documento que autoriza formalmente la existencia de un proyecto o fase y permite documentar los requisitos iniciales que satisfagan las necesidades de los interesados. Además, otorga al director del proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto.

El Acta de Constitución debe ser redactado con los datos más precisos posibles, en él se tienen en cuenta aspectos como el alcance del proyecto, objetivos, requisitos, cronograma de hitos, presupuesto, niveles de responsabilidades, entre otros.

Para el presente proyecto, el Acta de Constitución ha sido redactado considerando las siguientes entradas principales:

- Contrato firmado entre promotora y constructora.
- Contrato firmado entre la dirección de proyectos y promotora
- Proyecto ejecutivo y pliego de condiciones.
- Activos de los procesos de la organización.
- Planning de ejecución de la obra.

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO		
CONTROL DE VERSIONES		
VERSIÓN	Realizado por:	Gianfranco Cabello Pereda
	Revisado por:	Sponsor y Constructora
1.0	Aprobado por:	Sponsor y Constructora
	Fecha:	11 de Noviembre de 2021
	Motivo:	Inicio del proyecto

INFORMACIÓN DEL PROYECTO	
Proyecto	"Construcción de un edificio plurifamiliar en Olot"
Empresa/Organización	SS Constructora
Fecha de preparación	Noviembre del 2021
Sponsor del Proyecto	HH Promotora
Director del Proyecto "Project Manager"	Gianfranco Cabello Pereda

PROPÓSITO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO
El propósito fundamental del proyecto radica en la construcción de un edificio plurifamiliar en Olot para la comercialización y venta de viviendas. Para ello, la entidad promotora ha contratado al project manager Gianfranco Cabello Pereda, con el objetivo de gestionar todo lo relacionado a la construcción del edificio, por lo que el equipo gestor a su cargo designado a tal efecto, llevará a cabo las labores de control y gestión de las áreas de conocimiento necesarias para el correcto control y seguimiento del proyecto.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
Dirección y gestión del proceso constructivo, aplicando la metodología DIP, de un edificio plurifamiliar en el municipio de Olot para la entidad promotora Metrovacesa, ubicada en una parcela adquirida y previamente acondicionada, de acuerdo con las especificaciones técnicas del estudio geotécnico, del proyecto de ejecución y de la licencia de obra otorgada por el Ayuntamiento del municipio de Olot en Girona.
La entidad promotora carece de los recursos técnicos propios para asumir la gestión de la construcción, por lo cual recurre al project manager Gianfranco Cabello Pereda con el fin de que asuma las funciones de director del proyecto.

REQUERIMIENTOS Y REQUISITOS DE ALTO NIVEL
<u>Por parte del Sponsor:</u> <ul style="list-style-type: none">>Cumplir con la normativa existente;>Finalizar la obra en la fecha indicada;>Ejecutar con la calidad exigida;>Presentar la documentación final (planos As Built).
<u>Por parte de la Constructora:</u> <ul style="list-style-type: none">>Cumplir con los plazos del proyecto;>Cumplir con los costes planificados;>Cumplir con las condiciones del cliente;>Obtener el beneficio esperado;>Mantener buena comunicación con los interesados del proyecto;>Utilizar las herramientas y metodología del PMBOK.

CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR EN OLOT APLICANDO LA METODOLOGÍA DE DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS (DIP)

OBJETIVOS DEL PROYECTO	
ALCANCE	
Construcción de un edificio multifamiliar sobre rasante, un sótano bajo rasante y equipamientos anexos, cumpliendo con las especificaciones técnicas y constructivas del proyecto.	<u>Indicador del éxito:</u> Ejecución completa de la obra en tiempo, coste y calidad.
PLAZO	
Cumplir con el plazo del cronograma aprobado. Se inicia con la firma del Acta de Constitución del Proyecto y finaliza con la entrega de la obra. Plazo de ejecución: 18 meses	<u>Indicador de éxito:</u> Obra entregada en el plazo previsto
Cumplir con el cronograma de hitos;	Medición y control del avance de la obra.
COSTE	
Cumplir con el PEM de la obra, no superar e intentar quedar por debajo del presupuesto asignado;	<u>Indicador de éxito:</u> Obra ejecutada con coste - beneficio eficiente
CALIDAD	
Cumplir con los criterios de habitabilidad y con los estándares de calidad requeridos por la promotora;	<u>Indicador de éxito:</u> Obra ejecutada con aprobación de calidad
SUPUESTOS Y RESTRICCIONES	
SUPUESTOS	
<ul style="list-style-type: none"> >Equipo de trabajo con experiencia y conocimiento en este tipo de proyectos; >La empresa constructora se encargará de la subcontratación de mano de obra y personal necesario para la ejecución de la obra; >Disponibilidad de mano de obra capacitada; >Disponibilidad de recursos materiales para el inicio de obra; >Disponer de la licencia de obra (LO), apertura del centro de trabajo (ACT) y libro de subcontratación (LS) antes del inicio de obra; >Estar redactado el Estudio de Seguridad y Salud y el Plan de Seguridad y Salud en obra; >Se realizarán reuniones de seguimiento quincenales y mensuales; >Que no existen restricciones de horarios para transporte, carga y descarga del material en las vías de acceso a la parcela en donde se ejecutará la obra; >La entidad promotora realizará los pagos correspondientes a las certificaciones aprobadas dentro de los plazos previstos para no afectar la continuidad de la obra; >No hay ningún impedimento judicial ni urbanístico que prohíba la ejecución de la obra según proyecto. 	
RESTRICCIONES	

CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR EN OLOT APLICANDO LA METODOLOGÍA DE DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS (DIP)

- >No extender el cronograma de obra aprobado;
- >No superar el presupuesto de ejecución material asignado;
- >Ceñirse a los estándares de calidad marcados por la entidad promotora y contemplados en el proyecto ejecutivo;
- >Se respetarán los días festivos y no laborables por convenio en el sector de la construcción;
- >La entidad promotora, aprobará o no, aquellas modificaciones que se propongan en el proyecto técnico, que supongan una desviación económica del PEM o del plazo previsto de ejecución;
- >La documentación de la gestión del proyecto (planos As Built) será entregada en un plazo máximo de 90 días posteriores finalizada la obra.

RIESGOS DE ALTO NIVEL		
AMENAZA	PROBABILIDAD	IMPACTO
Sobrepasar el PEM de la obra	Baja	Medio
Errores en la ejecución de la estructura e instalaciones	Media	Alto
Condiciones climatológicas que dificulten los trabajos	Media/Alta	Medio/Alto
Problemas con subcontratistas y proveedores	Baja	Alto
Mal control de costes	Media	Bajo
Mala planificación de los trabajos	Media	Medio
Abandono del proyecto de alguno de los stakeholders	Baja	Bajo
Incumplimiento del cronograma	Baja	Alto
Escases de materia prima para la fabricación de materiales	Baja	Medio
Paralización de la obra por parte de la Inspección de Trabajo, CSSFE o DF	Baja	Alto
Retrasos en los pagos correspondientes a las certificaciones de la obra	Baja	Medio
Incremento de precio de los materiales a utilizar	Media	Medio
No disponer de holguras presupuestarias en caso de imprevistos o desviaciones	Baja	Medio
OPORTUNIDADES	PROBABILIDAD	IMPACTO
Ampliar el margen de beneficio, reduciendo costes o tiempos de ejecución	Baja	Medio
Anticipar posibles errores del proyecto	Media	Alto

CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR EN OLOT APLICANDO LA METODOLOGÍA DE DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS (DIP)

CRONOGRAMA DE HITOS	
HITOS	FECHA DE INICIO
Firma del Contrato con entidad financiera	lunes 31/10/22
Firma del Contrato con empresa constructora	lunes 05/12/22
Firma del Acta de Constitución del Proyecto	lunes 02/01/23
Orden de Servicio	miércoles 04/01/23
Acta de Replanteo	viernes 20/01/23
Inicio de Obra	miércoles 01/02/23
Finalización de las excavaciones bajo rasante	lunes 03/04/23
Finalización de la estructura del edificio	jueves 31/08/23
Finalización de las instalaciones del edificio	miércoles 29/11/23
Finalización de los trabajos de albañilería	martes 27/02/24
Finalización de carpintería, vidrios y acabados	lunes 27/05/24
Finalización de la obra	lunes 05/08/24
Certificado Final de Obra	viernes 30/08/24
Puesta en servicio de los suministros públicos (agua, electricidad y gas)	jueves 26/09/24
Check List final de la entrega de obra	viernes 11/10/24
Aceptación de la obra por la promotora	jueves 07/11/24
Acta de Cierre del Proyecto	jueves 28/11/24

PRESUPUESTO DE ALTO NIVEL		
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA		

Capítulo 1	Adecuación del terreno	62.842,87 €
Capítulo 2	Movimiento de tierras y excavaciones	117.563,61 €
Capítulo 3	Cimentaciones	128.644,41 €
Capítulo 4	Estructura del edificio	543.833,50 €
Capítulo 5	Instalaciones	314.873,61 €
Capítulo 6	Aislamiento e impermeabilización	208.323,43 €
Capítulo 7	Carpintería, vidriería y acabados	118.563,61 €
Capítulo 8	Urbanización y equipamientos anexos	87.734,53 €
Capítulo 9	Gestión de residuos	26.365,16 €
Capítulo 10	Seguridad y salud	14.955,24 €
Capítulo 11	Licencia de obra y suministros públicos	17.867,98 €
Presupuesto de ejecución material (PEM)		1.641.567,95 €

CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR EN OLOT APLICANDO LA METODOLOGÍA DE DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS (DIP)

Gastos generales de empresa (13%)	213.403,83 €
Beneficio industrial (6%)	98.494,08 €
Presupuesto de ejecución por contrata	1.953.465,86 €
I.V.A. (21%)	410.227,83 €
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA	2.363.693,69 €

IDENTIFICACIÓN DE INTERESADOS	
STAKEHOLDERS	ROLES Y RESPONSABILIDADES
Contratista	Empresa constructora adjudicataria de la construcción del proyecto. Se encarga de aportar tanto personal competente como oficina técnica.
Entidad financiera	Aprobación de la financiación y control de mediciones del avance de obra.
Promotora	Sponsor. Representante de la dirección de la empresa durante el proceso y administración del flujo de caja.
Dirección de Ejecución	Jefe de Obra. Responsables por el plan de obra, su correcta ejecución y elaboración de mediciones del avance de obra. Responsables de entregar la obra con los criterios de habitabilidad y estándares de calidad requeridos por el sponsor.
Director del Proyecto	Project Manager. Responsable de la dirección y gestión del proyecto y su ejecución.
Equipo de Proyecto	Responsables de la dirección y gestión del proyecto y su ejecución. Supervisado por el Project Manager.
Subcontratas	Responsables por la entrega de los servicios contratados para la ejecución de la obra.
Proveedores	Responsables por la entrega de material, maquinaria y herramientas, servicios, etc. para la ejecución de la obra.
Departamento Administrativo	Responsables de las tareas administrativas asignadas durante y después de la obra.
Departamento de Operaciones	Responsables de dar apoyo para el desempeño de las tareas de ejecución de obra asignada.
Departamento de Compras	Responsables por la gestión de compra de los materiales a proveedores, entregados a pie de obra.
Departamento de Finanzas	Responsables de las tareas financieras de la empresa constructora, cumpliendo con los pagos a los agentes involucrados por los servicios prestados.
Departamento de Prevención de Riesgos Laborables	Responsables de las tareas de prevención en seguridad y salud antes y durante la ejecución de la obra.
Departamento de Calidad y Medio Ambiente	Responsables de las tareas de calidad, salubridad y medio ambiente, durante la ejecución de la obra.

CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR EN OLOT APLICANDO LA METODOLOGÍA DE DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS (DIP)

Vecinos	Convivencia con eventuales molestias por la descarga de material, tráfico, ruido, etc.
Ayuntamiento	Ayuntamiento de Olot. Responsable de la aprobación del proyecto y de otorgar la Licencia de Obra.
Empresas de servicios públicos	Responsables de los suministros públicos de agua, electricidad y gas.

PERSONAL Y RECURSOS ASIGNADOS

Equipo de Proyecto	>Técnicos de apoyo al Director del Proyecto
Departamento Administrativo	>Jefa Administrativa >Asistente administrativa
Departamento de Operaciones	>Técnico de Operaciones >Personal de Operaciones
Departamento de Compras	>Jefa de Compras >Asistenta de compras
Departamento de Finanzas	>Jefa de Finanzas >Asistenta de finanzas
Departamento de Prevención de Riesgos Laborables	>Jefe de PRL >Técnicos de PRL
Departamento de Calidad y Medio Ambiente	>Jefe de Calidad y Medio Ambiente >Asistente de Calidad y Medio Ambiente

APROBACIONES

SPONSOR Y CONTRATISTA

Nombre: XXXXXXXX	Firma:
Empresa: HH Promotora	
Cargo: Promotora	
Fecha: Lunes 17/10/2022	
Nombre: XXXXXXXX	Firma:
Empresa: SS Constructora	
Cargo: Contratista	
Fecha: Lunes 17/10/2022	

DIRECTOR DEL PROYECTO

Nombre: Gianfranco Cabello Pereda	Firma:
Empresa: Dirección de Proyectos	
Cargo: Director del Proyecto	
Fecha: Lunes 17/10/2022	

*Tabla 8.1.1 – Acta de constitución del proyecto
Fuente: elaboración propia*

8.1.2 Identificar a los interesados

Proceso en el cual nos permite identificar periódicamente a los interesados, así como analizar y documentar toda la información relevante y su grado de impacto para el éxito del proyecto. Además, nos permite determinar y establecer los roles, responsabilidades y expectativas de cada stakeholders.

Es importante para el éxito del proyecto que identifiquemos a los interesados desde el inicio del mismo, ya que sus intereses pueden verse afectados e influir de manera positiva o negativa en la ejecución del proyecto.

En la siguiente tabla se presentan a los stakeholders relevantes del presente proyecto, separándolos por nivel interno y externo:

IDENTIFICACIÓN DE INTERESADOS	
INTERNOS	
STAKEHOLDERS	EXPECTATIVA
Contratista	Finalización de la obra con el mayor margen de beneficio y cumpliendo con los estándares de ejecución y calidad. Cumplir con los criterios de habitabilidad y satisfacción del cliente.
Entidad Financiera	Éxito del proyecto, alcance de objetivos y de beneficios y/o resultados esperados.
Promotora	Aceptación de obra finalizada conforme proyecto ejecutivo y estándares de calidad. Comercialización de activos.
Dirección de Ejecución	Finalizar la obra en tiempo, coste y calidades. Cumplir con los requisitos asignados al proyecto.
Director del Proyecto	Aplicar los diferentes procesos para la correcta dirección y gestión del proyecto. Cumplir con los requisitos asignados al proyecto.
Equipo de Proyecto	Aplicar los diferentes procesos para la correcta dirección y gestión del proyecto. Cumplir con los requisitos asignados al proyecto.
Subcontratas	Cumplimiento de pagos por el servicio prestado. Continuidad de servicios en futuras obras. Lograr satisfacción del cliente directo.
Proveedores	Cumplimiento de pagos por el servicio prestado y materiales entregados. Continuidad de servicios en futuras obras.
Departamento Administrativo	Finalizar la obra con éxito. Percibir salario por el tiempo contratado. Continuidad de contrato.

Departamento de Operaciones	Finalizar la obra con éxito. Gestionar el apoyo y ejecución de la obra en tiempo, coste y calidad. Percibir salario por el tiempo contratado. Continuidad de contrato.
Departamento de Compras	Finalizar la obra con éxito. Gestionar la compra de materiales en tiempo y costes. Percibir salario por el tiempo contratado. Continuidad de contrato.
Departamento de Finanzas	Finalizar la obra con éxito y con el mayor margen de beneficio. Percibir salario por el tiempo contratado. Continuidad de contrato.
Departamento de Prevención de Riesgos Laborables	Finalizar la obra sin accidentes e incidentes. Cumplir con todos los requisitos y protocolos de seguridad y salud antes y durante la ejecución de la obra. Percibir salario por el tiempo contratado.
Departamento de Calidad y Medio Ambiente	Finalizar la obra con éxito, cumpliendo con los estándares de calidad, salubridad y gestión de residuos durante la ejecución de la obra. Percibir salario por el tiempo contratado. Continuidad de contrato.
EXTERNOS	
STAKEHOLDERS	EXPECTATIVA
Vecinos	Mitigar impacto de ejecución de obra. Reducir exceso de ruidos.
Ayuntamiento	Finalización de la obra sin complicaciones ni restricciones.
Empresas de servicios públicos	Nuevos ingresos por el abastecimiento de los suministros fundamentales de cada vivienda.

*Tabla 8.1.2 – Identificación de interesados
Fuente: elaboración propia*

8.2 GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN

Está compuesto por los procesos necesarios para desarrollar el alcance total del proyecto, afinar los objetivos y desarrollar la línea de acción o el plan para la dirección del proyecto. El beneficio clave de este grupo consiste en definir la línea de acción para completar con éxito el proyecto.

Una vez definido el Qué quiere el cliente (Acta de Constitución) así como a Quién debemos tener en cuenta (stakeholders) durante el ciclo de vida del proyecto, comenzaremos con la fase de planificación. En ella definiremos **Quién** hace Qué y **Cuándo** lo hace, todo ello manteniendo unos procesos y procedimientos básicos de gestión establecidos en la Guía del PMBOK, 6ª edición.

8.2.1 Desarrollar el plan para la dirección del proyecto

En este proceso nos centraremos en definir, preparar, integrar y coordinar todos los componentes del plan y consolidarlos en un plan integral para la dirección del proyecto; es decir, establecer un documento central que defina la base para todo el trabajo del proyecto y el modo en que se realizará el trabajo.

El plan para la dirección del proyecto es la salida del proceso, el cual será elaborado por el director y equipo del proyecto para entenderse con el resto de los interesados o "stakeholders".

PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO		
CONTROL DE VERSIONES		
VERSIÓN	Realizado por:	Gianfranco Cabello Pereda
	Revisado por:	Sponsor y Constructora
1.0	Aprobado por:	Sponsor
	Fecha:	15 de Diciembre de 2021
	Motivo:	Planificación del proyecto
INFORMACIÓN DEL PROYECTO		
Proyecto	"Construcción de un edificio plurifamiliar en Olot"	
Empresa/Organización	SS Constructora	
Fecha de preparación	Noviembre del 2021	
Sponsor del Proyecto	HH Promotora	
Director del Proyecto "Project Manager"	Gianfranco Cabello Pereda	
PROCESOS DE DIRECCIÓN DEL PROYECTO SELECCIONADOS		
>Gestión del Alcance >Gestión del Tiempo >Gestión del Coste >Gestión de la Calidad >Gestión de la salud, seguridad y medioambiente >Gestión de las finanzas		
PROCEDIMIENTO PARA SUPERVISAR Y CONTROLAR CAMBIOS		

Para los requerimientos de cambio, se establece el siguiente procedimiento:

>Requerimiento formal ante el director del proyecto, presentado con el análisis y sustento correspondiente, y el cual una vez revisado por él, será enviado al sponsor del proyecto para aprobación o negación.

>Todo análisis presentado deberá incluir la evaluación correspondiente sobre el impacto en los plazos, costes y calidades que ello conlleve.

>Para gestionar los cambios que pudiesen presentarse durante la ejecución del proyecto, se han identificado tres tipos de cambios:

1. Cambio Menor; cuando el cambio solicitado no implica costes adicionales, debido a que se encuentra enmarcado en el alcance del proyecto.

2. Cambio Mayor; cuando el cambio solicitado si implica un aumento o reducción en el coste, estando o no enmarcado dentro del alcance del proyecto.

3. Cambio Estructural; aplicable para aquellos casos en los que el cambio implique un aumento o reducción en el coste, estando no enmarcado en el alcance del proyecto y en el cual implique realizar un nuevo análisis de cargas.

COMUNICACIÓN ENTRE STAKEHOLDERS

REUNIONES DE COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Reuniones que serán convocadas por el director del proyecto según se consideren pertinentes (dependiendo de la necesidad o urgencia del proyecto) y en donde se definirán las actividades a realizar.

Todos los acuerdos establecidos por el equipo de proyecto serán registrados en el acta de reunión de coordinación, la cual será enviada por correo electrónico a todos los presentes.

REUNIONES DE INFORMACIÓN DEL ESTADO DEL PROYECTO

Reuniones semanales donde los miembros de la empresa contratista informarán al director del proyecto, al sponsor y demás involucrados, cuál es el avance real de la ejecución del proyecto según cronograma.

INFORME DE AVANCE DEL PROYECTO

Certificación de los trabajos ejecutados a destajo, previamente validados por el director del proyecto.

PROCEDIMIENTO PARA ADMINISTRAR LA LÍNEA BASE

ALCANCE

Construcción de un edificio multifamiliar sobre rasante, un sótano bajo rasante y equipamientos anexos, cumpliendo con las especificaciones técnicas y constructivas del proyecto.

Indicador del éxito:
Ejecución completa de la obra en tiempo, coste y calidad.

PLAZO

Cumplir con el plazo del cronograma aprobado. Se inicia con la firma del Acta de Constitución del Proyecto y finaliza con la entrega de la obra.

Plazo de ejecución: 18 meses

Indicador de éxito:
Obra entregada en el plazo previsto

Cumplir con el cronograma de hitos;

Medición y control del avance de la obra.

COSTE	
Cumplir con el PEM de la obra, no superar e intentar quedar por debajo del presupuesto asignado;	<u>Indicador de éxito:</u> Obra ejecutada con coste - beneficio eficiente

CALIDAD	
Cumplir con los criterios de habitabilidad y con los estándares de calidad requeridos por la promotora;	<u>Indicador de éxito:</u> Obra ejecutada con aprobación de calidad

MEDIDAS Y ASPECTOS A TENER EN CUENTA

El Pliego de Condiciones recogerá toda la información relacionada a las calidades que debe presentar el edificio; en él se establecerá el tipo de material, forma, color, relieve, entre otras características a tener en cuenta.

Todo cambio o propuesta que se considere oportuna por parte del sponsor o director del proyecto, deberá de informarse anticipadamente al contratista, mediante las reuniones de coordinación de actividades del proyecto.

LECCIONES APRENDIDAS

ID	Entregable	Descripción del problema	Causa	Respuesta	Resultado obtenido	Lección aprendida

Tabla 8.2.1 – Plan para la dirección del proyecto

Fuente: elaboración propia

8.2.2 Planificar la gestión del alcance

En este proceso se definirá, validará y controlará el alcance del proyecto, mediante la creación de un plan para la gestión del alcance en el que se defina el protocolo de gestión a seguir. En él se planificará exactamente lo que está incluido en el proyecto, tanto como actividades o tareas de gestión con sus entregables, de responsabilidad del director del proyecto; así como las actividades y entregables de obra.

El resultado de este trabajo es la salida de estos dos documentos importantes:

1. Plan para la gestión del alcance;
2. Plan de gestión de los requisitos.

PLAN PARA LA GESTIÓN DEL ALCANCE		
CONTROL DE VERSIONES		
VERSIÓN	Realizado por:	Gianfranco Cabello Pereda
	Revisado por:	Sponsor y Constructora
1.0	Aprobado por:	Sponsor
	Fecha:	03 de Enero de 2022
	Motivo:	Planificación del proyecto

PROCESOS PARA LA ELABORACIÓN DEL ENUNCIADO DEL ALCANCE
<p>El director del proyecto y equipo, en colaboración con el sponsor, serán los responsables de definir el alcance del proyecto, para lo cual:</p> <ul style="list-style-type: none">>Se fijan los objetivos del proyecto;>Se establecen los entregables, requisitos y restricciones;>Se analiza el Acta de Constitución del Proyecto;>Se acuerdan reuniones para plantear diferentes alternativas posibles para la ejecución y realización del trabajo;>Se utiliza el juicio de expertos para validación del alcance;>Se analizan las necesidades de los interesados;>Se toman en cuenta las lecciones aprendidas de proyectos similares realizados con anterioridad.

PROCEDIMIENTO PARA CREAR, MANTENER Y APROBAR LA EDT
CREACIÓN DE LA EDT
<p>Una vez identificados lo entregables del proyecto, se procede a estructurar la EDT, para lo cual:</p> <ul style="list-style-type: none">>Se identifica el objetivo principal del proyecto.>Se establecen los entregables o "productos del trabajo".>Sucesivamente, se hace la descomposición de los entregables en sus componentes que lo integran hasta los elementos finales, llamados también "paquetes de trabajo", asignando un código numérico o alfabético a cada componente de la EDT.
MANTENIMIENTO DE LA EDT
<p>Se realiza una revisión semanal del avance de los entregables, comprobando que estos se hayan realizado conforme lo establecido en la EDT.</p> <p><i>NOTA: La EDT se actualizará cada vez que exista alguna solicitud de cambio aprobada que modifique el enunciado del alcance del proyecto.</i></p>
APROBACIÓN DE LA EDT

La EDT será revisada por el director del proyecto y sponsor, quienes indicarán las observaciones/consultas a tener lugar, para que una vez corregido y/o modificado, sea visado y firmado por ellos mismos.

Por otro lado, para las actualizaciones que se procedan a realizar en EDT, se seguirá el mismo procedimiento anterior.

*Tabla 8.2.2 – Plan para la gestión del alcance
Fuente: elaboración propia*

8.2.3 Recopilar requisitos

En este proceso se determina, documenta y gestiona las necesidades y los requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto. Para ello, se llevará a cabo los siguientes procesos:

- Se analizarán los planos de arquitectura, estructuras e instalaciones aprobados por el promotor y el Ayuntamiento de Olot.
- Se estudiará la normativa de obligado cumplimiento y la normativa exigida por los interesados del proyecto.
- Se analizarán los requisitos urbanísticos y permisos exigidos al proyecto.
- Se acordarán reuniones con las asociaciones vecinales y principalmente con los propietarios anexos a la zona de actuación.
- Se realizarán entrevistas personales con los proveedores y suministradores.
- Se realizarán reuniones con algunos de los principales interesados (contratista, promotor, director de obra, director del proyecto) a fin de definir y ajustar los procedimientos necesarios para el éxito del proyecto.

Como producto de estos procesos, obtendremos un registro de los requisitos más importantes del proyecto, y que deberán ser gestionados y controlados durante todo el ciclo de vida del mismo.

A continuación, se muestra el registro de los requisitos más importantes para el presente trabajo, el cual se ha clasificado según su grupo y el tipo de requisito (obligatorio o deseable).

RECOPIACIÓN DE REQUISITOS		
GRUPO	REQUISITO	CARÁCTER
Gestión	Deseable	Obtener el beneficio esperado.
Gestión	Obligatorio	Se deberá constatar la contratación de seguros laborales, de seguridad y salud, seguro contra accidentes y de cobertura de daños en la obra.
Gestión	Deseable	Dar una buena imagen de la empresa constructora.

CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR EN OLOT APLICANDO LA METODOLOGÍA DE DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS (DIP)

Gestión	Deseable	Mantener una relación cordial con los interesados del proyecto.
Gestión	Deseable	Utilización de herramientas y metodología del PMBOK.
Gestión	Deseable	Cualquier información que se considere relevante para el proyecto, deberá ser notificado a los stakeholders por los canales de comunicación establecidos para ello.
Obra/Gestión	Obligatorio	Cumplir con el presupuesto de ejecución material licitado.
Obra/Gestión	Obligatorio	Cumplir con las normativas legales existentes.
Obra/Gestión	Obligatorio	Ejecutar la conexión de redes de los servicios públicos con aviso previo a las empresas suministradoras públicas y a la comunidad vecinal, evitando retrasos e interrupciones de servicios.
Obra/Gestión	Deseable	Cumplir con el cronograma de hitos.
Obra	Obligatorio	La obra se realizará en la parcela destinada por el promotor.
Obra	Obligatorio	La obra será ejecutada conforme al proyecto ejecutivo aprobado y la licencia emitida para ello.
Obra	Deseable	Se realizarán visitas periódicas programadas por el director del proyecto y sponsor, a fin de verificar el avance de obra.
Obra	Obligatorio	Se realizarán inspecciones y visitas periódicas programas por los representantes del Ayuntamiento e Inspección del Trabajo.
Obra	Obligatorio	Los Epis suministrados a los trabajos deberán cumplir con el marcado CE y con las características necesarias para los trabajos a realizar. Las maquinarias, equipos y herramientas, deberán presentar la documentación necesaria que avale su correcto funcionamiento y estar homologados.
Obra	Obligatorio	Cumplir con el planning asignado a la obra Plazo estimado de ejecución: 18 meses
Obra	Obligatorio	Ejecutar la obra con la calidad exigida por el proyecto.
Obra	Obligatorio	Ejecutar la obra con las especificaciones y características establecidas en el pliego de condiciones.
Obra	Obligatorio	Se deberá hacer respetar, en todo momento, el Plan de Seguridad y Salud en obra.

*Tabla 8.2.3 – Recopilación de requisitos
Fuente: elaboración propia*

8.2.4 Definir el alcance

El objetivo principal de este proceso es crear el enunciado del alcance del proyecto. En él estará contemplado la información del proyecto, descripción de su alcance, limitaciones, restricciones y criterios de aceptación, así como los entregables del proyecto.

En un proyecto de construcción es muy importante una definición precisa del alcance del proyecto. Para ello, el director del proyecto, en colaboración con el sponsor y demás interesados, se encargará de confeccionar un enunciado detallado del alcance del proyecto.

DEFINICIÓN DEL ALCANCE	
INFORMACIÓN DEL PROYECTO	
Proyecto	"Construcción de un edificio plurifamiliar en Olot"
Empresa/Organización	SS Constructora
Sponsor del Proyecto	HH Promotora
Director del Proyecto "Project Manager"	Gianfranco Cabello Pereda
DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO	
GENERAL	
El alcance del proyecto se engloba en la construcción de un edificio plurifamiliar en el municipio de Olot, y en gestionar las acciones necesarias para su ejecución. Consta de 1PS+PB+3PP+PC, con sus respectivas zonas comunes, acceso vehicular y peatonal, e integrada con sus equipamientos conforme proyecto y planos aprobados.	
DETALLADO	
Bajo rasante	<ul style="list-style-type: none"> >Se construirá una planta sótano, distribuido en 18 plazas de aparcamiento y 12 trasteros. > El acceso vehicular, así como peatonal, está orientada al Oeste y se accede desde la calle Camí de la Creu.
Sobre rasante	<ul style="list-style-type: none"> >La construcción de un bloque de viviendas con sus zonas comunes y equipamientos de acceso. > Su ejecución se realiza conforme lo establecido en el proyecto ejecutivo y planos aprobados, cumpliendo con la normativa vigente y con los requisitos del proyecto en cuanto a tiempo, coste y calidad.
Equipamientos anexos	<ul style="list-style-type: none"> >A nivel de conjunto, se ha dispuesto de muros perimetrales, escalonados en algunas bandas, como tipo de cerramiento de los límites de la parcela y ubicados en su lado frontal y lados laterales. >Se ha dispuesto de terrazas exteriores en cada viviendas y áreas verdes alrededor de la edificación, generando privacidad del exterior con el interior.

CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR EN OLOT APLICANDO LA METODOLOGÍA DE DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS (DIP)

No afectación a los terrenos colindantes	>Al tratarse de un edificio exento y ocupar la parte central del solar, se considera que no existe afectación posible sobre los terrenos próximos durante los trabajos de excavación.
------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

LIMITACIONES Y RESTRICCIONES

Limitaciones

- >Las viviendas no serán dotadas con mobiliarios y electrodomésticos, exceptuando la dotación de una encimera, horno y extractor de humos para cumplir con los criterios mínimos de habitabilidad.
- >La ejecución de obras de infraestructura externa son responsabilidad del Ayuntamiento de Olot y concesionarias de servicios públicos de agua, electricidad y gas.

Restricciones

- >No extender el cronograma de obra aprobado;
- >No superar el presupuesto de ejecución material asignado;
- >Ceñirse a los estándares de calidad marcados por la entidad promotora y contemplados en el proyecto ejecutivo;
- >Se respetarán los días festivos y no laborables por convenio en el sector de la construcción;
- >La entidad promotora, aprobará o no, aquellas modificaciones que se propongan en el proyecto técnico, que supongan una desviación económica del PEM o del plazo previsto de ejecución;
- >La documentación de la gestión del proyecto (planos As Built) será entregada en un plazo máximo de 90 días posteriores finalizada la obra.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

Técnico	>Cumplir con la normativa vigente y con las descripciones técnicas del proyecto.
Tiempo	>Entregar la obra en el plazo acordado y conforme el cronograma aprobado.
Coste	>Cumplir con el presupuesto de ejecución material de la obra, y no superar ni intentar quedar por debajo del presupuesto asignado.
Calidad	>Garantizar la calidad de la ejecución en el proceso constructivo, materiales utilizados y acabados. >Cumplir con los criterios de habitabilidad exigidos por la normativa y promotora. >Garantizar los entregables del proyecto con los estándares de calidad exigidos.

ENTREGABLES DEL PROYECTO

ETAPA		ENTREGABLE PRINCIPAL		ENTREGABLE		PAQUETES DE TRABAJO	
ID	NOMBRE	ID	NOMBRE	ID	NOMBRE	ID	NOMBRE

CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR EN OLOT APLICANDO LA METODOLOGÍA DE DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS (DIP)

2	Gestión del Proyecto	2.1 Inicio	2.1.1 Acta de Constitución	2.1.1.1 Acta de constitución redactada
				2.1.1.2 Acta de constitución aprobada
			2.1.2 Registro de interesados	
		2.2 Planificación	2.2.1 Plan de dirección del proyecto	
			2.2.2 Estructura de desglose del trabajo (EDT) y Diccionario de la EDT	
		2.3 Ejecución	2.3.1 Dirección del Proyecto	
		2.4 Monitorización y Control	2.4.1 Control del Proyecto	
		2.5 Cierre	2.5.1 Entrega de documentación	2.5.1.1 Certificado final de obra
				2.5.1.2 Certificado de eficiencia energética del edificio terminado
				2.5.1.3 Libro del edificio
				2.5.1.4 Planos As built
			2.5.2 Acta de recepción	2.5.2.1 Acta de recepción redactada
2.5.2.2 Acta de recepción aprobada				
2.6 Gestión documental y administrativa	2.6.1 Licencia de Obra	2.6.1.1 Trámites y documentos para LO		
		2.6.1.2 Licencia de obra aprobada		
	2.6.2 Documentación Varios	2.6.2.1 Otra documentación necesaria		
		2.6.2.2 Herramientas de seguimiento y control de la calidad		
3	Fase de ejecución	3.1 Adecuación del terreno	3.1.1 Inicio	3.1.1.1 Instalaciones provisionales, vallado y señalización de la obra
				3.1.1.2 Desbroce del terreno
		3.1.2 Final	3.1.2.1 Retirada de instalaciones provisionales, vallado y señalización de la obra	
			3.1.2.2 Limpieza de obra	
		3.2 Movimiento de tierras y excavaciones	3.2.1 Bajo rasante	3.2.1.1 Planta sótano
				3.2.1.2 Acceso rodado y peatonal
	3.2.1.3 Pendientes según proyecto			
	3.2.1.4 Plataformas ajardinadas			
	3.2.2 Sobre rasante	3.2.2.1 Acceso peatonal		
		3.2.2.2 Muros perimetrales escalonados		
	3.3 Cimentaciones	3.3.1 Zapatas aisladas		
		3.3.2 Zapatas corridas		
		3.3.3 Vigas de arriostamiento		
		3.3.4 Solera de hormigón		
	3.4 Estructura del edificio	3.4.1 Vertical	3.4.1.1 Muros tipo sótano	
3.4.1.2 Muros tipo ménsula				
3.4.1.3 Muro de hormigón armado (hueco ascensor)				
3.4.1.4 Pilares de hormigón				
3.4.1.5 Pilares metálicos				
3.4.2 Horizontal		3.4.2.1 Forjado reticular		
	3.4.2.2 Losa maciza de hormigón armado			
3.5 Instalaciones	3.5.1 Instalaciones eléctricas	3.5.1.1 Instalación de enlace		
		3.5.1.2 Instalación eléctrica doméstica		
		3.5.1.3 Instalación interior de la vivienda		
	3.5.2 Instalaciones sanitarias	3.5.2.1 Suministro ACS/AFS		

CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR EN OLOT APLICANDO LA METODOLOGÍA DE DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS (DIP)

		3.5.2.2 Evacuación de aguas residuales
		3.5.2.3 Evacuación de aguas pluviales
	3.5.3 Instalaciones de telecomunicaciones	
	3.5.4 Instalaciones de gas	
	3.5.5 Instalaciones de PCI	
	3.5.6 Instalaciones de calefacción	
3.6 Aislamiento e impermeabilización	3.6.1 Ventanas	
	3.6.2 Cubierta y aleros	
	3.6.3 Zonas ajardinadas	
	3.6.4 Particiones y cerramientos	
3.7 Carpintería, vidriería y acabados	3.7.1 Carpintería	3.7.1.1 Carpintería de madera (puertas)
		3.7.1.2 Carpintería de aluminio (ventanas)
		3.7.1.3 Carpintería metálica (barandillas)
	3.7.2 Vidriería	3.7.2.1 Vidrio de doble acristalamiento
		3.7.2.2 Vidrio laminado
		3.7.2.3 Vidrio de baja emisividad
		3.7.2.4 Vidrio con cámara intermedia
	3.7.3 Acabados	3.7.3.1 Pavimentos
		3.7.3.2 Alicatados
		3.7.3.3 Pintura
		3.7.3.4 Revestimientos
3.8 Equipamientos y mobiliarios	3.8.1 Zona ajardinada	3.8.1.1 Árboles
		3.8.1.2 Arbustos
		3.8.1.3 Césped
	3.8.2 Equipamientos anexos	3.8.2.1 Iluminación exterior
		3.8.2.2 Jardineras
		3.8.2.3 Escalones
3.9 Gestión de residuos		
3.10 Seguridad y salud	3.10.1 Protecciones individuales	
	3.10.2 Protecciones colectivas	
	3.10.3 Formaciones	
3.11 Suministros públicos	3.11.1 Red de saneamiento y pluviales	
	3.11.2 Red de abastecimiento y riego	
	3.11.3 Red eléctrica y alumbrado	
	3.11.4 Red de telecomunicaciones	
	3.11.5 Red de gas	

Tabla 8.2.4 – Definición del alcance

Fuente: elaboración propia

8.2.5 Crear la EDT

Crear la estructura de desglose del trabajo, en adelante EDT, consiste en el proceso de descomponer o subdividir jerárquicamente los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de gestionar, asignando una codificación a cada componente. De esta manera se definen los paquetes de trabajo,

CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR EN OLOT APLICANDO LA METODOLOGÍA DE DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS (DIP)

siendo aquellos productos entregables del proyecto que pueden ser programados, monitoreados, controlados y utilizados para la estimación de recursos y costes.

La EDT es un elemento clave en los demás procesos del proyecto. Su finalidad es identificar y definir todos los esfuerzos requeridos, asignar las responsabilidades a los stakeholders de la organización, y establecer la base para el control de costes, el cronograma y la asignación de recursos para la adecuada realización de los trabajos.

En aplicación al proyecto, se ha partido desde el objetivo principal del mismo, siendo la “Construcción de un Edificio Plurifamiliar en Olot” y descomponiéndolo en dos etapas:

1. Gestión del proyecto, el cual está integrado por 5 entregables principales;
2. Fase de ejecución, estando integrado por 11 entregables principales.

En la siguiente imagen se muestra, a escala general, la EDT. En el Anejo nº4 queda detallado toda la Estructura de Desglose del Trabajo, hasta sus niveles más inferiores, llamados paquetes de trabajo.

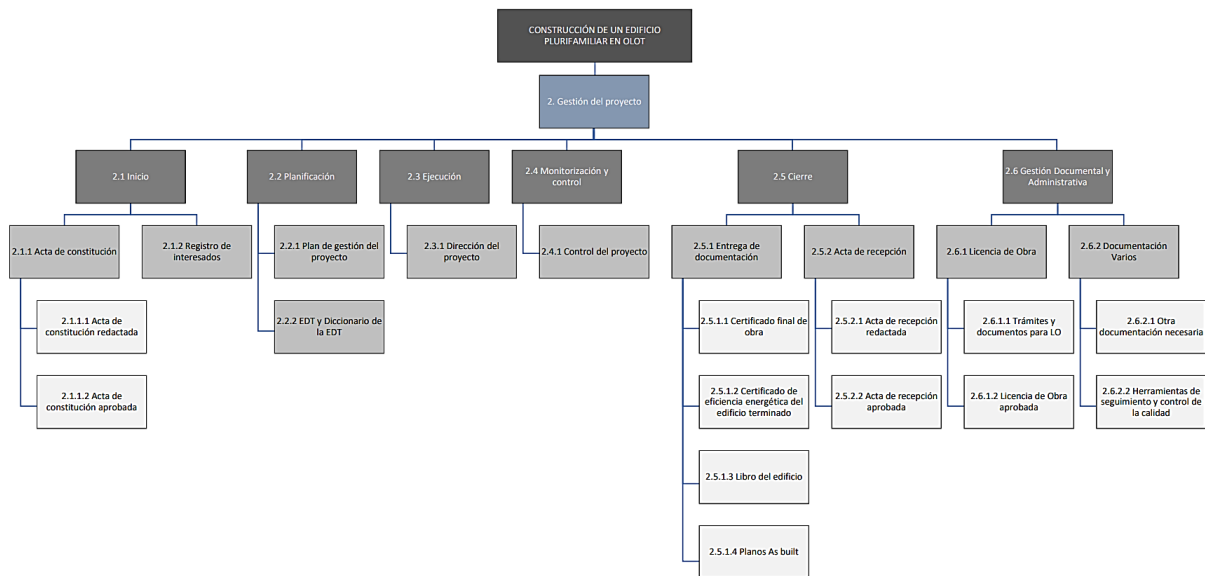


Imagen 8.2.1 – Estructura reducida a Fase 2 de la EDT
Fuente: elaboración propia

Asimismo, en la siguiente tabla se establece el diccionario de la estructura de desglose del trabajo definido en la imagen anterior.

CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR EN OLOT APLICANDO LA METODOLOGÍA DE DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS (DIP)

DICCIONARIO DE LA EDT			
ETAPA	ENTREBLE PRINCIPAL	ENTREGABLE	DESCRIPCIÓN
Gestión del Proyecto	Inicio	Acta de Constitución	Documento que detalla la información del proyecto, propósito, descripción, alcance, objetivos, requerimientos, riesgos, hitos, presupuesto, stakeholders, requisitos de aprobación y recursos.
		Registro de interesados	Información acerca de los individuos u organizaciones que tienen interés de participar en el proyecto a desarrollar.
	Planificación	Plan de dirección del proyecto	Documento formalmente aprobado que define cómo se ejecutará, supervisará y controlará el proyecto. Compuesto por más documentos subsidiarios y otros documentos de planificación.
		Estructura de desglose del trabajo (EDT)	Descomposición jerárquica del trabajo a ser ejecutado por el equipo del proyecto para cumplir con los objetivos del proyecto y generar los entregables requeridos, descomponiéndolo hasta un nivel descendente de "paquete de trabajo".
	Ejecución	Dirección del Proyecto	Gestión del desempeño del trabajo tal y como está definido en el plan de dirección del proyecto para crear los entregables aprobados del proyecto.
	Monitorización y Control	Control del Proyecto	Controlar el trabajo desarrollado del proyecto, incluyendo el control de las mediciones de desempeño, la evaluación de las mediciones, entregables, paquetes de trabajo, etc.
	Cierre	Entrega de documentación	Entrega final de toda la documentación generada y necesaria la recepción de la obra.
		Acta de recepción	Documento que acredita la recepción de la obra como finalizada a la propiedad y que marca el inicio del periodo de garantía del contrato.
	Gestión documental y administrativa	Licencia de Obra	Permiso requerido, normalmente por la administración local, para la realización de cualquier tipo de construcción, supone la autorización municipal para realizar las obras.
		Documentación Varios	Otro tipo de documentación necesaria para el eficiente desarrollo del proyecto. Se incluyen los modelos de seguimiento y control de la calidad del proyecto.
Fase de ejecución	Adecuación del terreno	Inicio	Dar comienzo a algún proceso, actividad, procedimiento, entregable, fabricación, etc.
		Final	Dar finalización a algún proceso, actividad, procedimiento, entregable, fabricación, etc.
	Movimiento de tierras y excavaciones	Bajo rasante	Nivel inferior, que se encuentra por debajo del suelo o cota 0. Se requieren excavaciones.
		Sobre rasante	Nivel superior, que se encuentra por encima del suelo o cota 0. No se requieren excavaciones.
	Cimentaciones	Zapatillas aisladas	Tipo de cimentación superficial que sirve de base de elementos estructurales puntuales como pilares.
		Zapatillas corridas	Tipo de cimentación superficial que sirve de base de elementos estructurales como los muros de carga.

CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR EN OLOT APLICANDO LA METODOLOGÍA DE DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS (DIP)

	Vigas de arriostramiento	Elemento estructural generalmente de hormigón armado, que unen dos o más cimientos o zapatas con el fin de absorber las posibles acciones horizontales que pueden recibir los cimientos.
	Solera de hormigón	Placa de hormigón armado apoyada sobre el terreno y la cual puede soportar estructuras y cargas adicionales.
Estructura del edificio	Vertical	Parte de la estructura cuya misión es transmitir a la cimentación las cargas que soporta el resto de la estructura y el peso de ésta. Elementos de pilares y muros.
	Horizontal	Elementos que soportan su propio peso y las cargas permanentes, sobrecargas de uso, cargas muertas, tabiquería, etc. Dichas cargas se transmiten al terreno mediante otros elementos de la estructura.
Instalaciones	Instalaciones eléctricas	Conjunto de circuitos eléctricos que dotan de energía eléctrica al edificio e instalaciones, incluyendo los equipos necesarios para asegurar su correcto funcionamiento y la conexión a los aparatos eléctricos.
	Instalaciones sanitarias	Conjunto de conductos que sirven para evacuar las aguas grises, aguas pluviales y aguas fecales de cada vivienda, conectadas a la red general de desagüe.
	Instalaciones de telecomunicaciones	Sistema colectivo de cables, canalizaciones, riti y rite, que van desde el armario de contadores del edificio hasta los cuadros eléctricos de cada vivienda, a través de las derivaciones individuales.
	Instalaciones de gas	Conjunto de conductos de cobre o acero galvanizado que sirven para el suministro de gas desde la centralización de contadores hacia cada vivienda.
	Instalaciones de PCI	Conjunto de tuberías de acero negro que permiten el suministro de agua contra incendios. También incluye el conjunto de tuberías de pvc para las instalaciones de detectores de humo, alarmas y pulsadores.
	Instalaciones de calefacción	Conjunto de conductos interiores en cada vivienda a fin de disponer de conexión a equipos de HVAC
Aislamiento e impermeabilización	Ventanas	Compuesto por marcos de pvc, aluminio o de madera y vidrios de tipo doble, simple, con cámara o de baja emisividad. Incluyen puentes térmicos.
	Cubierta y aleros	Elemento constructivo que sirve de protección a los edificios en la parte superior y a la estructura que sostiene dicha cubierta. También soportan sobrecargas de nieve, puntuales y permanentes en el caso de cubiertas transitables.
	Zonas ajardinadas	Áreas cubiertas con césped, árboles, arbustos, etc. según requerimiento del proyecto o cliente. Requieren una capa de impermeabilización y sistema de riego.
	Particiones y cerramientos	Elementos constructivos del edificio que dividen su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales (suelos y techos).

CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR EN OLOT APLICANDO LA METODOLOGÍA DE DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS (DIP)

Carpintería, vidriería y acabados	Carpintería	Elemento de acabados que por lo general son de madera. También pueden ser de tipo metálico, de aluminio, de pvc y acero inoxidable.
	Vidriería	Vidrios de tipo simple, dobles, templados, laminados, con cámara, de baja emisividad, etc.
	Acabados	Revestimientos o recubrimientos de materiales que se colocan sobre una superficie de obra. Son los materiales finales que se colocan sobre pisos, muros, plafones, azóteas, obras exteriores o en huecos y vanos de una construcción.
Equipamientos y mobiliarios	Zona ajardinada	Áreas cubiertas con césped, árboles, arbustos, etc. según requerimiento del proyecto o cliente. Requieren una capa de impermeabilización y sistema de riego.
	Equipamientos anexos	Instalaciones complementarias a la edificación, que permiten la interacción entre los residentes del edificio.
Gestión de residuos		Gestión y transporte de residuos procedentes de la excavación del terreno y desperdicios procedentes de la ejecución de la obra.
Seguridad y salud	Protecciones individuales	Equipos de protecciones individuales: casco, botas punta acero, guantes, arneses, gafas de protección, orejeras, chaleco reflectante, etc.
	Protecciones colectivas	Barandillas provisionales, balizamientos, red horizontal de protección, vallado perimetral de huecos, red tipo horca, etc.
	Formaciones	Formación del personal de obra en temas de seguridad y salud laboral.
Suministros públicos	Red de saneamiento y pluviales	Servicio público para el saneamiento general y desembogue de aguas pluviales de la edificación.
	Red de abastecimiento y riego	Servicio público para el abastecimiento de agua para el riego de las zonas ajardinadas.
	Red eléctrica y alumbrado	Servicio público para el suministro eléctrico general de la edificación.
	Red de telecomunicaciones	Servicio público de acceso al punto de entrada general o arqueta para el conexionado al edificio.
	Red de gas	Servicio público para el suministro de la red general de conexión a gas de la edificación.

*Tabla 8.2.5 – Diccionario de la EDT
Fuente: elaboración propia*

8.2.6 Planificar la gestión del cronograma

Este proceso se realiza a partir de la aprobación de la definición del alcance y de la elaboración de la EDT con sus entregables y paquetes de trabajo. En él se establecen las políticas, los procedimientos y la documentación necesaria que permita planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto a lo largo de su desarrollo, proporcionando una guía y dirección para la gestión del mismo.

Como procedimiento establecido para el desarrollo del cronograma, se ha recopilado los datos específicos del proyecto, la información y secuencia de actividades, la estimación de recursos y duraciones, las posibles restricciones, así como las dependencias secuenciales. Dicha información ha sido tratada e ingresada en el software de planificación y gestión de proyectos MS Project, obteniendo como resultado el cronograma del proyecto.

En cuanto al control del cronograma, se realizarán informes periódicos a ser presentados en las reuniones programadas, contrastándolo con el avance del proyecto y con la línea base aprobada. Ante cualquier solicitud de cambio presentada y aprobada, se realizarán las modificaciones correspondientes o, de ser el caso, se replanificará el cronograma del proyecto.

8.2.7 Definir las actividades

En este proceso se identifican y documentan las actividades específicas que deberán realizarse para completar los diversos paquetes de trabajo y, en consecuencia, los entregables del proyecto.

En él se descomponen los paquetes de trabajo en elementos más pequeños o inferiores denominados actividades del cronograma, permitiendo su estimación, programación, monitoreo y control; así como el de analizar su grado de relación y dependencia con otras actividades.

8.2.8 Secuenciar las actividades

Consiste en identificar y analizar las relaciones y dependencias entre las actividades del proyecto, estableciendo tanto el orden como las precedencias adecuadas, y definiendo la secuencia lógica de trabajo para obtener la máxima eficiencia del proyecto.

Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto, en él se deberá tener los conocimientos técnicos necesarios o la experiencia en proyectos similares que permitan reconocer la relación de precedencia entre actividades, anticipar posibles retrasos o la existencia de actividades que puedan realizarse simultáneamente, generando un ahorro en tiempo y recursos.

Como producto de este proceso, obtenemos un diagrama de Gantt del cual se puede establecer el camino crítico para controlar los plazos del proyecto.

En la siguiente tabla se muestra un extracto de la relación de actividades y sus precedencias. En el Anejo nº5 se documenta completamente toda la secuencia de actividades y sus dependencias identificadas para el presente proyecto.

SECUENCIAR LAS ACTIVIDADES			
IDENTIFICAR			SECUENCIAR
ID	EDT	NOMRE DE TAREA	PREDECESORAS
1	1	HITOS DEL PROYECTO	
2	1.1	Firma del contrato con entidad financiera	
3	1.2	Firma del contrato con empresa constructora	2
4	1.3	Firma del Acta de Constitución del Proyecto	3
5	1.4	Orden de Servicio	3;4
6	1.5	Acta de Replanteo	5
7	1.6	Inicio de Obra	5;6
8	1.7	Finalización de las excavaciones bajo rasante	7
9	1.8	Finalización de la estructura del edificio	8
10	1.9	Finalización de las instalaciones del edificio	9
11	1.10	Finalización de los trabajos de albañilería	10
12	1.11	Finalización de carpintería, vidrios y acabados	11
13	1.12	Finalización de la obra	12
14	1.13	Certificado Final de Obra	13
15	1.14	Puesta en servicio de los suministros públicos (agua, electricidad y gas)	13;14
16	1.15	Check List final para la entrega de obra	13;14
17	1.16	Aceptación de la obra por la promotora	16
18	1.17	Acta de Cierre del Proyecto	17
19	2	GESTIÓN DEL PROYECTO	
20	2.1	Inicio	
21	2.1.1	Acta de Constitución	
22	2.1.1.1	Acta de constitución redactada	2
23	2.1.1.2	Acta de constitución aprobada	21

*Tabla 8.2.6 – Extracto de secuencia de actividades
Fuente: elaboración propia*

8.2.9 Estimar la duración de las actividades

En este proceso se debe de estimar la cantidad de tiempo o duración necesaria para completar cada una de las actividades del cronograma, pudiendo ser fijado en días, horas u otras divisiones según el tamaño del proyecto a ejecutar.

La duración de las actividades dependerá de diversos factores, tales como los recursos estimados, procesos logísticos de compra y entrega de materiales, la relación entre actividades y los posibles riesgos que puedan surgir a lo largo de la planificación, pudiendo afectar a la duración de las mismas. De ser el caso, se deberá realizar las actuaciones y actualizaciones necesarias para no interferir en los objetivos planteados al inicio del proyecto.

En el presente trabajo, una vez definido y secuenciado las actividades, se ha estimado la duración de las mismas con fecha de inicio y fin, teniendo en consideración los días laborables correspondientes al periodo de años contemplados y respetando los tiempos de ejecución asignados al proyecto, quedando reflejado en el Anejo nº6. No obstante, en la siguiente imagen se puede observar la duración estimada de cada una de las actividades del cronograma de hitos.

Id	Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1	1	1	HITOS DEL PROYECTO	544 días?	lun 31/10/22	jue 28/11/24	
2	2	1.1	Firma del contrato con entidad financiera	1 día?	lun 31/10/22	lun 31/10/22	
3	3	1.2	Firma del contrato con empresa constructora	1 día	lun 05/12/22	lun 05/12/22	
4	4	1.3	Firma del Acta de Constitución del Proyecto	2 días	lun 02/01/23	mar 03/01/23	3
5	5	1.4	Orden de Servicio	12 días	mié 04/01/23	jue 19/01/23	3;4
6	6	1.5	Acta de Replanteo	8 días	vie 20/01/23	mar 31/01/23	5
7	7	1.6	Inicio de Obra	1 día	mié 01/02/23	mié 01/02/23	5;6
8	8	1.7	Finalización de las excavaciones bajo rasante	108 días	lun 03/04/23	mié 30/08/23	7
9	9	1.8	Finalización de la estructura del edificio	64 días	jue 31/08/23	mar 28/11/23	8
10	10	1.9	Finalización de las instalaciones del edificio	64 días	mié 29/11/23	lun 26/02/24	9
11	11	1.10	Finalización de los trabajos de albañilería	64 días	mar 27/02/24	vie 24/05/24	10
12	12	1.11	Finalización de carpintería, vidrios y acabados	5 días	lun 27/05/24	vie 31/05/24	11
13	13	1.12	Finalización de la obra	1 día	lun 05/08/24	lun 05/08/24	12
14	14	1.13	Certificado Final de Obra	19 días	vie 30/08/24	mié 25/09/24	13
15	15	1.14	Puesta en servicio de los suministros públicos (agua, electricidad y gas)	11 días	jue 26/09/24	jue 10/10/24	13;14
16	16	1.15	Check List final para la entrega de obra	19 días	vie 11/10/24	mié 06/11/24	13;14
17	17	1.16	Aceptación de la obra por la promotora	15 días	jue 07/11/24	mié 27/11/24	16
18	18	1.17	Acta de Cierre del Proyecto	1 día	jue 28/11/24	jue 28/11/24	17

*Imagen 8.2.2 – Duración estimada de actividades del cronograma de hitos
Fuente: elaboración propia*

8.2.10 Desarrollar el cronograma

El desarrollo del cronograma consiste en analizar e integrar los procesos descritos anteriormente; es decir, definir, secuenciar y estimar la duración de las actividades, obteniendo como resultado final un modelo de cronograma, con fechas planificadas para la ejecución, el monitoreo y el control de las actividades del proyecto.

Su análisis permite identificar la necesidad o no de aportar mayores recursos para disminuir los tiempos de ejecución de alguna actividad. Además, la utilización de herramientas del software MS Project permite evaluar cuáles son las actividades donde es necesario aplicar un mayor esfuerzo de gestión para no presentar desviaciones en cuanto a los plazos asignados al proyecto.

A todo ello, y considerando que nos basamos en estimaciones, la línea base del cronograma será la aprobada formalmente por el director del proyecto y el contratista.

CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR EN OLOT APLICANDO LA METODOLOGÍA DE DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS (DIP)

En la siguiente imagen se muestra el cronograma de hitos a escala general, el cual queda detallado en el Anejo nº6, conjuntamente con el diagrama de Gantt correspondiente a la ejecución del proyecto.

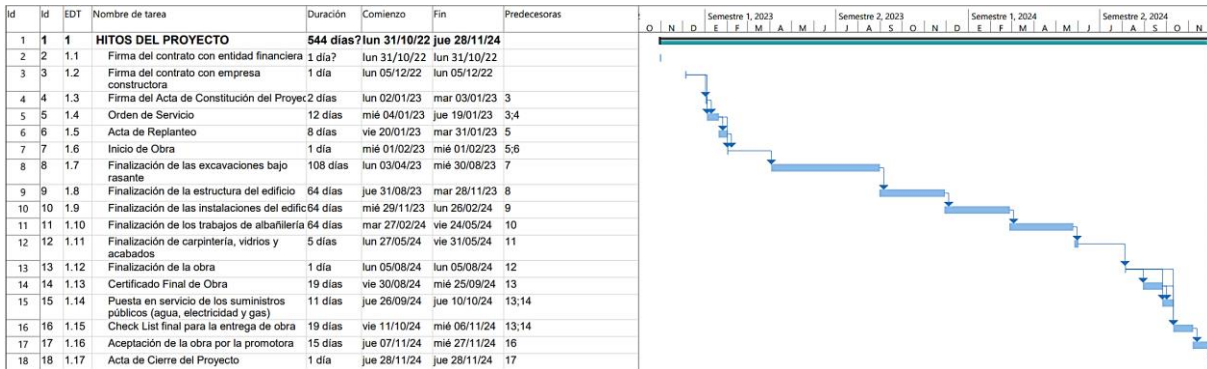


Imagen 8.2.3 – Escala macro del cronograma de hitos
Fuente: elaboración propia

8.2.11 Planificar la gestión del coste

Como su propio nombre lo indica, durante este proceso debemos de planificar y establecer el cómo se han de estimar, presupuestar, monitorear y controlar los costes del proyecto; proporcionándonos una guía y dirección para la gestión de los costes del proyecto a lo largo del mismo.

Para ello, a nivel interno, es necesario disponer de una definición clara del alcance del proyecto, en forma de actividades y EDT; del cronograma del proyecto y de los recursos asignados para tal. Esto último deberá incluir una definición de los paquetes de trabajo a subcontratar, y de los recursos internos necesarios.

En relación al entorno, debemos de conocer la normativa fiscal del lugar donde se va a ejecutar el proyecto, ya que esta puede introducir costos adicionales en forma de impuestos y afectar al presupuesto del proyecto. En la siguiente tabla se establece el plan de gestión de los costes del presente proyecto.

PLAN DE GESTIÓN DEL COSTE	
INFORMACIÓN DEL PROYECTO	
Proyecto	"Construcción de un edificio plurifamiliar en Olot"
Empresa/Organización	SS Constructora
Fecha de preparación	Noviembre del 2021
Sponsor del Proyecto	HH Promotora
Director del Proyecto "Project Manager"	Gianfranco Cabello Pereda

CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR EN OLOT APLICANDO LA METODOLOGÍA DE DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS (DIP)

TIPOS DE ESTIMACIÓN DE COSTE	
ORDEN DE MAGNITUD OFERTA DE LICITACIÓN	
Se emplea la estimación por analogía y estimación paramétrica. Realizada por el departamento de ofertas.	Nivel de precisión esperado: entre -15% al +25%
PRESUPUESTO COSTE INICIAL	
Se emplea la estimación directa realizada por el equipo del proyecto.	Nivel de precisión esperado: entre -15% al +20%
PRESUPUESTO COSTE DEFINITIVO LÍNEA BASE	
Se emplea la estimación directa y la de detalle o de tipo ascendente, realizada por el equipo del proyecto.	Nivel de precisión esperado: entre -5% al +10%
PRESUPUESTO COSTE BIMESTRAL	
Se emplea la estimación de detalle y valoraciones de subcontratas y proveedores, realizada por el equipo del proyecto.	Nivel de precisión esperado: entre -2% al +2%
UMBRALES DE CONTROL	
Se fija en un -5% la variación permitida para el umbral de control de todo el proyecto. En el supuesto caso de presentarse dicha situación, se analizarán inmediatamente las causas propias o ajenas, y se identificarán las soluciones más idóneas para dar solución lo antes posible y cumplir con los objetivos del proyecto.	
PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DEL COSTE	
PROCEDIMIENTO PARA ESTIMAR LOS COSTES	
Los costes del proyecto se han estimado en base al orden magnitud oferta de licitación, realizado por el departamento de ofertas de la empresa constructora. Es responsabilidad del director del proyecto dar conformidad al presupuesto presentado, bajo firma y sello, y conjuntamente con la aprobación del sponsor.	
PROCEDIMIENTO PARA DESARROLLAR EL PRESUPUESTO	

Se elabora el presupuesto para la gestión del proyecto y el presupuesto para la ejecución material de la obra. Este último será elaborado por la empresa constructora, revisado y firmado por el director del proyecto y el sponsor; mientras que el primero será elaborado, revisado y firmado directamente por el Sponsor.

Asimismo, para el desarrollo del presupuesto, se deberá tener en cuenta las siguientes entradas:

- >El proyecto arquitectónico y de ingeniería, con el pliego de condiciones y memoria de especificaciones;
- >La EDT, con sus entregables, actividades y comprensión de detalle de tareas a ser ejecutadas;
- >Factores específicos identificados por la experiencia anterior de la organización en proyectos de igual o similares características;
- >El planteamiento técnico inicial de lo que se pretende ejecutar directamente o subcontratar;
- >EL registro de riesgos, para tener en cuenta los costes de mitigación en caso de ocurrencia.
- >El plan de gestión de recursos, ya que proporciona los atributos de la dotación de personal propio, salarios y compensaciones.

PROCEDIMIENTO PARA MONITOREAR Y CONTROLAR LOS COSTES

- >Se evaluará el impacto de cualquier posible variación del coste, informando al director del proyecto de los posibles efectos en el proyecto, y sobre todo de las consecuencias en los objetivos finales del proyecto (tiempo, coste y calidad).
 - >El análisis de impacto deberá ser presentado al sponsor, quien evaluará diversos escenarios posibles para dar solución a la problemática.
 - >Toda variación de costes por debajo del presupuesto aprobado, se considerará como normal.
 - >La duración del proyecto no puede tener una ampliación de tiempo por encima de los plazos asignados.
-

*Tabla 8.2.7 – Plan de gestión del coste
Fuente: elaboración propia*

8.2.12 Estimar los costes

Durante este proceso desarrollaremos una aproximación de los costes de los recursos de la organización, tanto internos y externos. Internos como el personal propio, el jefe de obra, maquinarias y herramientas, área administrativa, área logística, etc.; y externos como los industriales, proveedores, los costes de gestión y los costes generales del proyecto.

La estimación de costes a ser considerados para este proyecto es:

1. Los costes de gestión; relacionados directamente a la dirección del proyecto.
2. Los costes de ejecución material; relacionados a los costes implicados en la ejecución total del proyecto.

CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR EN OLOT APLICANDO LA METODOLOGÍA DE DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS (DIP)

Sin embargo, debido a la gran extensión y complejidad del proyecto, hemos decidido centrarnos, a modo de ejemplo, en el desarrollo de las mediciones y precios de ejecución material de la cimentación y estructura del edificio de manera específica.

Núm.	Código	Unidad	Descripción	Medición	Precio de ejecución material	Importe
1	CIMENTACIONES					128.644,41 €
1.1	Regularización					
1.1.1	Hormigón de limpieza					
1.1.1.1	CRL030	m ²	Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.	170,09	19,94 €	3.391,59 €
1.2	Contenciones					
1.2.1	Muro de sótano					
1.2.1.1	CCS020	m ²	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado a una cara con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado de entre 3 y 6 m de altura y superficie plana, para contención de tierras.	290,91	80,48 €	23.412,44 €
1.2.1.2	CCS030	m ³	Muro de sótano de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 SD, cuantía 76,8 kg/m ³ , sin incluir encofrado.	87,29	520,64 €	45.446,67 €
1.2.2	Muro de ménsula					
1.2.2.1	CCS020b	m ²	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado a una cara con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado de entre 1,5 y 3 m de altura y superficie plana, para contención de tierras.	72,96	80,48 €	5.871,82 €
1.2.2.2	CCS040	m ³	Muro tipo ménsula de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 SD, cuantía 71,14 kg/m ³ , sin incluir encofrado.	21,91	520,64 €	11.407,22 €
1.3	Superficiales					
1.3.1	Zapatas					
1.3.1.1	CSZ030	m ³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 SD, cuantía 37 kg/m ³ .	22,66	363,82 €	8.244,53 €
1.3.1.2	CSZ030b	m ³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 SD, cuantía 43,1 kg/m ³ .	80,99	381,16 €	30.870,15 €
2	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO					541.069,89 €
2.1	Hormigón armado					
2.2.1	Escaleras					

CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR EN OLOT APLICANDO LA METODOLOGÍA DE DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS (DIP)

2.2.1.1	EHE030	m ²	Losa de escalera de hormigón armado, e=20 cm, con peldaño de hormigón, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 SD, 16,5419 kg/m ² ; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir en su cara inferior y laterales, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por superficie encofrante de tablonos de madera de pino, estructura soporte horizontal de tablonos de madera de pino y estructura soporte vertical de puntales metálicos. Amortizables los tablonos de la superficie encofrante en 10 usos, los tablonos de la estructura soporte en 10 usos y los puntales en 150 usos.	37,62	269,38 €	10.134,08 €
2.2.2 Pilares						
2.2.2.1	EHS020	m ³	Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 SD, cuantía 171,4 kg/m ³ ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables, hasta 3 m de altura libre.	28,32	1.894,54 €	53.653,37 €
2.2.3 Vigas						
2.2.3.1	EHV030	m ³	Viga recta, de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 SD, cuantía 120,2 kg/m ³ ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por superficie encofrante de tablonos de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje y estructura soporte vertical de puntales metálicos.	19,81	843,66 €	16.712,90 €
2.2.3.2	EHV030b	m ³	Viga inclinada, de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 SD, cuantía 21,7 kg/m ³ ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, formado por superficie encofrante de tablonos de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje y estructura soporte vertical de puntales metálicos.	1,50	308,52 €	462,78 €
2.2.4 Losas macizas						
2.2.4.1	EHL030	m ²	Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 20 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 SD, cuantía 15,4 kg/m ² ; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por superficie encofrante de tablonos de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje y estructura soporte vertical de puntales metálicos; altura libre de planta de hasta 3 m. Sin incluir repercusión de pilares.	17,84	198,99 €	3.549,98 €

CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR EN OLOT APLICANDO LA METODOLOGÍA DE DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS (DIP)

2.2.4.2	EHL030b	m ²	<p>Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 25 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 SD, cuantía 20,1 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje y estructura soporte vertical de puntales metálicos; altura libre de planta de hasta 3 m. Sin incluir repercusión de pilares.</p>	233,53	229,87 €	53.681,54 €
2.2.4.3	EHL030c	m ²	<p>Losa maciza de hormigón armado, inclinada, canto 20 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 SD, cuantía 11 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje y estructura soporte vertical de puntales metálicos.</p>	33,50	67,22 €	2.251,87 €
2.2.5 Forjados reticulares						
2.2.5.1	EHR040	m ²	<p>Forjado reticular de hormigón armado, horizontal, canto total 30 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, volumen 0,192 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 SD, cuantía 13,1 kg/m²; nervios "in situ" 15 cm, intereje de 8500 cm en una dirección y de 8500 cm en la otra dirección; bloque de hormigón RETICULAR 25+5, para forjado reticular; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; altura libre de planta de hasta 3 m; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje y estructura soporte vertical de puntales metálicos. Sin incluir repercusión de pilares.</p>	1347,25	203,41 €	274.044,12 €
2.2.5.2	EHR040b	m ²	<p>Forjado reticular de hormigón armado, horizontal, canto total 30 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, volumen 0,184 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 SD, cuantía 11,2 kg/m²; nervios "in situ" 15 cm, intereje de 8500 cm en una dirección y de 8500 cm en la otra dirección; bloque de hormigón RETICULAR 25+5, para forjado reticular; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; altura libre de planta de entre 3 y 4 m; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje y estructura soporte vertical de puntales metálicos. Sin incluir repercusión de pilares.</p>	483,17	195,70 €	94.556,37 €
2.2.6 Núcleos						

CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR EN OLOT APLICANDO LA METODOLOGÍA DE DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS (DIP)

2.2.6.1	EHN030	m ³	Muro de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 20 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 SD, cuantía 246,4 kg/m ³ ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir.	15,16	1.668,41 €	25.293,10 €
2.2.6.2	EHN030b	m ³	Muro de hormigón armado 2C, de entre 3 y 6 m de altura, espesor 20 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 SD, cuantía 255,2 kg/m ³ ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir.	3,70	1.818,86 €	6.729,78 €
3	ESTRUCTURAS DE ACERO					2.763,61 €
3.1	Acero					
3.1.1	Pilares					
2.1.1.1	EAS030	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 250x300 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 47,1398 cm de longitud total, soldados.	2,00	136,01 €	272,02 €
2.1.1.2	EAS030b	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 300x250 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 47,1398 cm de longitud total, soldados.	2,00	138,39 €	276,78 €
2.1.1.3	EAS040	kg	Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, con uniones soldadas en obra.	351,00	6,31 €	2.214,81 €

*Tabla 8.2.8 – Estimación del coste desglosado de cimentación y estructura del edificio
Fuente: elaboración propia*

8.2.13 Determinar el presupuesto

Una vez conocido los costes estimados de las actividades independientes o paquetes de trabajo, se aplicará la sumatoria de todos ellos para obtener el presupuesto final del proyecto, y en donde una vez aprobada por el director del proyecto, este conformará la línea base de los costes del mismo.

Para su elaboración, y al ser un trabajo de índole educativo, hemos utilizado la herramienta de hoja de cálculo de Microsoft Excel, en su versión 2019. Sin embargo, para un presupuesto más detallado, o por desglose de mano de obra y materiales, es preferible utilizar el programa de control y gestión de costes Presto.

A continuación, se detalla el resumen del presupuesto para la gestión del proyecto y el resumen del presupuesto para la ejecución material de la obra.

PRESUPUESTO DE GESTIÓN DEL PROYECTO		
Capítulo 0	Gestión del proyecto	
	Inicio	4.534,00 €
	Planificación	14.275,00 €
	Ejecución	98.372,00 €
	Monitorización y Control	32.272,00 €
	Cierre	32.980,00 €
Presupuesto		182.433,00 €
Gastos generales de empresa (13%)		23.716,29 €
Beneficio industrial (6%)		10.945,98 €
Presupuesto por contrata		217.095,27 €
I.V.A. (21%)		45.590,01 €
Presupuesto por contrata con IVA		262.685,28 €

*Tabla 8.2.9 – Resumen presupuesto estimado de gestión del proyecto
Fuente: elaboración propia*

RESUMEN PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		
Capítulo 1	Adecuación del terreno	62.842,87 €
Capítulo 2	Movimiento de tierras y excavaciones	117.563,61 €
Capítulo 3	Cimentaciones	128.644,41 €
Capítulo 4	Estructura del edificio	543.833,50 €
Capítulo 5	Instalaciones	314.873,61 €
Capítulo 6	Aislamiento e impermeabilización	208.323,43 €
Capítulo 7	Carpintería, vidriería y acabados	118.563,61 €
Capítulo 8	Urbanización y equipamientos anexos	87.734,53 €
Capítulo 9	Gestión de residuos	26.365,16 €
Capítulo 10	Seguridad y salud	14.955,24 €
Capítulo 11	Licencia de obra y suministros públicos	17.867,98 €
Presupuesto de ejecución material (PEM)		1.641.567,95 €

Gastos generales de empresa (13%)	213.403,83 €
Beneficio industrial (6%)	98.494,08 €
Presupuesto de ejecución por contrata	1.953.465,86 €
I.V.A. (21%)	410.227,83 €
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA	2.363.693,69 €

*Tabla 8.2.10 – Resumen presupuesto estimado de ejecución material
Fuente: elaboración propia*

8.2.14 Planificar la gestión de la calidad

Durante este proceso identificaremos los requisitos y estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, así como las métricas a seguir para demostrar el cumplimiento de los mismos.

Además, para el desarrollo y aplicación adecuada del plan, el equipo de proyecto deberá analizar la existencia de sistemas o procesos de control de calidad adecuados y aplicables al tipo de proyecto a ejecutar; y deberá tener un conocimiento práctico de los procesos o sistemas de control empleados para poder evaluar los datos obtenidos. En la siguiente tabla, se establece la guía y dirección a seguir para el plan de gestión de la calidad.

PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	
INFORMACIÓN DEL PROYECTO	
Proyecto	"Construcción de un edificio plurifamiliar en Olot"
Empresa/Organización	SS Constructora
Fecha de preparación	Noviembre del 2021
Sponsor del Proyecto	HH Promotora
Director del Proyecto "Project Manager"	Gianfranco Cabello Pereda

POLÍTICA DE CALIDAD DEL PROYECTO
El presente proyecto debe cumplir con los requisitos de calidad establecidos inicialmente, finalizando dentro de los plazos de ejecución, dentro del presupuesto planificado y aprobado, y cumpliendo con todos los criterios de habitabilidad y los estándares de calidad de los materiales y acabados empleados.

PLAN DE MEJORA DE PROCESOS

En cada situación que se necesite mejorar un proceso, se seguirán los siguientes pasos:

- >Delimitar el proceso;
- >Identificar la mejora;
- >Obtener la información sobre el proceso;
- >Analizar la información obtenida;
- >Definir las acciones correctivas para mejorar el proceso;
- >Aplicar las acciones correctivas;
- >Verificar grado de efectividad de las acciones correctivas; y
- >Estandarizar las mejoras logradas.

ROLES PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD

SPONSOR

- >Responsable directo y final de la calidad del proyecto
- >Revisar, verificar y aprobar acciones correctivas para mejorar la calidad del proyecto
- >Exigir cumplimiento del proyecto en tiempo, coste y calidad
- >Supervisar al director del proyecto

DIRECCIÓN DEL PROYECTO

- >Gestionar y planificar operativamente la calidad del proyecto
- >Revisar estándares de calidad, revisar entregables, aceptar entregables o disponer de su reestructuración, aplicar acciones preventivas/correctivas.
- >Exigir cumplimiento de entregables con la calidad requerida por el sponsor
- >Reportar al sponsor del proyecto

DIRECCIÓN DE OBRA

- >Ejecutar los entregables con la calidad requerida y según estándares del pliego de condiciones
- >Aplicar los procesos necesarios para el buen control de la calidad en obra
- >Aplicar los recursos que se le han asignado
- >Reportar al director del proyecto

PROCESOS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

- >Se realizará un monitoreo continuo de los trabajos en obra, de los resultados del control de la calidad, y sobre todo de las métricas empleadas. De este modo se identificará cualquier necesidad de mejora de procesos.
- >Los resultados se formalizarán como solicitud de cambio o acciones preventivas/correctivas. Además, se verificará que dichas solicitudes de cambio o acciones preventivas/correctivas se hayan ejecutado y logrado su efectividad.

CONTROL DE LA CALIDAD

>Se ejecutará revisando los entregables y verificando su conformidad. Los resultados de estas mediciones se enviarán al proceso de aseguramiento de la calidad. Además, en este proceso se realizará la medición de las métricas empleadas y los resultados se enviarán al proceso de aseguramiento de la calidad.

>Para los entregables que hayan sido reestructurados, se verificará y comprobará su conformidad.

>Para las inconformidades detectadas, se analizarán mediante el diagrama de Pareto o el diagrama causa-efecto. Los resultados y conclusiones se formalizarán mediante solicitud de cambio o acciones preventivas/correctivas.

>Se utilizarán como herramientas de seguimiento y control de la calidad las emitidas por el CAATEEB, las cuales se adjunta en el anejo correspondiente, y siendo el "programa de control de la calidad", "certificado de cumplimiento del programa de control" y la "relación de resultados".

MEJORA DE PROCESOS

En cada situación que se necesite mejorar un proceso, se seguirán los siguientes pasos:

>Delimitar el proceso;

>Identificar la mejora;

>Obtener la información sobre el proceso;

>Analizar la información obtenida;

>Definir las acciones correctivas para mejorar el proceso;

>Aplicar las acciones correctivas;

>Verificar grado de efectividad de las acciones correctivas; y

>Estandarizar las mejoras logradas.

RESPONSABLE DEL FACTOR DE CALIDAD

El stakeholder responsable de vigilar el factor de calidad, los resultados de la métrica empleada y de promover las mejoras necesarias de los procesos es, en primera instancia, el director del proyecto. A su vez, él será el responsable de informar al sponsor de todas las observaciones u anomalías detectadas y que requieran de una actuación rápida para lograr los objetivos de calidad del proyecto.

Tabla 8.2.11 – Plan de gestión de la calidad

Fuente: elaboración propia

Finalmente, se sugiere la aplicación adicional de otras herramientas, como el diagrama de Pareto o el diagrama de Ishikawa, para evaluar los resultados obtenidos del análisis del plan de calidad, el cual nos permitiría identificar en donde se debe concentrar la implantación de mejoras. El diagrama de Pareto nos permitirá clasificar las inconformidades identificadas de mayor a menor frecuencia, pudiendo observar, de manera sencilla y visual, la causa principal de la inconformidad y actuar directamente sobre ella; mientras que el diagrama de Ishikawa, o conocido también como el diagrama de causa-efecto, nos permitirá identificar el problema o efecto para luego enumerar un conjunto de causas, disgregándolo a un grado mayor de detalle de subcausas y logrando ubicar la raíz del problema, actuando con mayor precisión sobre el mismo.

8.2.15 Planificación de la salud, seguridad y medioambiente

Durante este proceso realizaremos la planificación de la salud, seguridad y medioambiente del proyecto. Esta planificación tiene como objetivo proporcionar un entorno de trabajo seguro, protegido y saludable para evitar cualquier tipo de daños a los transeúntes, trabajadores y al medio ambiente. Asimismo, la empresa constructora deberá asegurar que se cumplan sus políticas de HSSE establecidas en su organización y, a través de ella, asegurar la gestión responsable de todos los procesos aplicables para el desarrollo de las actividades o entregables del proyecto.

Lo que se trata es de garantizar que los procesos a desarrollar tengan en cuenta la seguridad y el medioambiente, garantizando que las condiciones del contrato se lleven a cabo en beneficio de la seguridad tanto de quienes trabajan en el sitio como en las cercanías del proyecto.

A continuación, se redacta la estructura y pautas a seguir para la elaboración del Plan de gestión de la salud, seguridad y medioambiente.

PLAN PARA LA GESTIÓN DE HSSE	
INFORMACIÓN DEL PROYECTO	
Proyecto	"Construcción de un edificio plurifamiliar en Olot"
Empresa/Organización	SS Constructora
Sponsor del Proyecto	HH Promotora
Director del Proyecto "Project Manager"	Gianfranco Cabello Pereda
REQUISITOS DEL CONTRATO	
Se engloban todas las especificaciones, reglamentos, legislaciones y normativas vigentes durante la ejecución de la obra, habiendo sido previamente identificados y especificados en el contrato firmado por ambas partes (empresa promotora y empresa constructora).	
POLÍTICA DE SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE	

Se establecen las pautas y directrices a seguir para la realización de las actividades y desarrollo de los entregables del proyecto, a fin de desempeñar los trabajos de manera saludable, segura y responsable con el medio ambiente. Asimismo, se ha de manifestar el grado de compromiso de la organización y establecer el sistema de gestión de HSSE y los objetivos del mismo, identificando para ello a los responsables de tales implementaciones.

Como ejemplo, se establece:

- >Verificar que los subcontratas estén autorizados para el ingreso a obra, cumpliendo con toda la documentación vigente en temas de salud y seguridad.
- >Verificar que los subcontratas hayan recibido la formación en HSSE necesaria para desarrollar su trabajo de manera segura y saludable.
- >Supervisar adecuadamente a los agentes involucrados en obra, y que estos cumplan con las políticas establecidas.
- >Dar cumplimiento a las pautas e instrucciones de HSSE.
- >Verificar que los incidentes de HSSE sean reportados e investigados.
- >Adoptar las acciones correctivas en caso de incidencias de HSSE.

MÉTRICAS DE SEGURIDAD

La empresa constructora ha de establecer las métricas de seguridad a seguir para el desarrollo del proyecto. Entre ellas, siendo reconocidas a nivel mundial, se incluyen:

- >Tasa de frecuencia de lesiones con tiempo perdido: suceso con resultado de fatalidad, incapacidad permanente, tiempo perdido de trabajo.
- >Frecuencia total de lesiones registrables: número de muertes, lesiones con tiempo perdido, lesiones que requieren tratamiento profesional médico.
- >Frecuencia de incidentes graves: número de incidentes graves.

CARACTERÍSTICAS Y RESTRICCIONES AMBIENTALES Y DE SEGURIDAD VECINAL

Se identifican las características y entorno del lugar de trabajo, previamente al inicio de obra, y a fin de tener en cuenta las posibles restricciones relacionadas con la gestión de la salubridad, seguridad y medioambiente. Se analiza la proximidad de bloques de viviendas adyacentes, la ubicación de los talleres de corte, ferralla y acopio de materiales, la congestión del tráfico, protocolos de acceso y seguridad, restricciones del ruido, las limitaciones de tiempo de entrega de materiales, entre otros.

PRUEBAS Y SIMULACIONES

Se procede a realizar pruebas y simulaciones de los procedimientos de respuesta rápida en caso de emergencia, garantizando que los controles establecidos sean los adecuados para abordar los posibles incidentes que requieran una respuesta de emergencia.

REVISIÓN DE LOS REQUISITOS AMBIENTALES Y DE SEGURIDAD DEL PROYECTO

Se evalúan y determinan los requisitos ambientales y de seguridad, en base a:

- >Características y criterios de las actividades y entregables del proyecto.
- >Criterios de verificación aplicables y necesarios para demostrar su rendimiento
- >Revisión y selección de alternativas en caso se apliquen diferentes procesos a los ya establecidos.

ELEMENTOS A INCLUIR EN EL PLAN

-
- >Plan de dotación de personal o recursos humanos;
 - >Presupuesto;
 - >Requisitos de registros y documentación;
 - >Requisitos de las partes interesadas;
 - >Requisitos de informes;
 - >Restricciones de ejecución del proyecto;
 - >Criterios de aceptación y rendimiento acordados;
 - >Trámites administrativos del proyecto y al cierre del contrato;
 - >Definiciones operativas; y
 - >Comunicación a los involucrados sobre HSSE.

ZONIFICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL

- >Se distribuirán los talleres de corte, de ferralla, las áreas de almacenamiento, de oficinas, de acceso limitado o controlado, etc. según requerimientos establecidos en las especificaciones del proyecto y en donde se requiera un control de seguridad óptimo. propios requisitos de seguridad
- >Se instalarán señalizaciones generales a fin de advertir sobre las restricciones de acceso a ciertas áreas de la obra.
- >Se instalarán señalizaciones de peligro en los talleres que lo requieran, por ejemplo, el de productos tóxicos o inflamables.
- >Se reforzará toda la información e instrucciones dadas en las capacitaciones e inducción del personal técnico y de obra.
- >Se instalarán bancos de señalización donde se citen toda la señalización necesaria para su acceso a áreas específicas de la obra.

CAPACITACIONES E INDUCCIONES

Se planifican capacitaciones e inducciones quincenales hacia los trabajadores y agentes involucrados en la obra, en donde:

- >Se capacitará al personal técnico y de obra sobre temas de seguridad y cumplimiento ambiental, cumpliendo con las políticas de HSSE de la organización, y siendo aplicables a cada actividad a desarrollar en obra, a fin de evitar daños hacia la integridad física de cada trabajador y al medioambiente.
- >Se realizarán inducciones ambientales y de seguridad relacionadas a las actividades o tareas específicas de la obra, siendo éstas empleadas para abordar los riesgos asociados a dichas tareas, e identificar las medidas de mitigación a ser utilizadas.
- >Se realizarán reuniones de caja de herramientas, a fin de indicar las instrucciones específicas para cada equipo o herramienta a utilizar en obra, identificando también las protecciones idóneas para el trabajo a realizar.

PERMISOS PARA TRABAJOS ESPECÍFICOS

Se gestionarán todos los permisos necesarios para realizar los trabajos específicos que se consideren necesarios para la finalización de cada entregable. Como por ejemplo, trabajos de excavación, trabajos en caliente, trabajos en zonas confinadas, trabajos en altura, etc. Tales permisos estarán definidos en las especificaciones del proyecto y condiciones del contrato, definiendo en ellos los controles ambientales y de seguridad que se deban realizar antes de comenzar los trabajos específicos.

GESTIÓN DE RESIDUOS

Para la gestión de los residuos, se aplicará los procesos 3R, siendo el reducir, reutilizar y reciclar. También se detallarán los controles que se aplicarán a cada categoría particular de residuos, siendo residuos de alimentos, residuos generales de oficina, residuos sanitarios, residuos plásticos, residuos orgánicos y los residuos generados propios de la obra (excavaciones, escombros y desperdicios de material en obra).

Además, se gestionarán los permisos y autorizaciones necesarias para el vertido de los residuos, tales como:

- >Descarga de aguas residuales
- >Materiales excavados
- >Residuos de construcción y demolición

*Tabla 8.2.12 – Plan para la gestión de HSSE
Fuente: elaboración propia*

Además, como documentos obtenidos de este proceso, se muestran las “Métricas de Seguridad”, “Métricas de Medioambiente” y “Requerimiento de capacitación e inducción”. Por otra parte, en el anejo nº9 se adjunta el modelo de “Acta de Aprobación del Plan de Gestión de Residuos” emitido por el Colegio de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de la Edificación de Barcelona (CAATEEB).

MÉTRICA DE SEGURIDAD				
INDICADOR	CRITERIOS DE MEDICIÓN			RESULTADOS
	DESEABLE	OBJETIVO	UMBRAL	
Índice de Frecuencia de Accidentes (IFA)	0	0	<2	
Índice de Severidad de Accidentes (ISA)	0	0	<1	
Índice de Accidentabilidad (IA)	0	0	<2	
Índice de capacitación y competencia	>2	1 - 1.9	0 - 1.0	
Programa de Seguridad basada en las personas % de conductas seguras	97%	94%	90%	
Incumplimiento de los requisitos establecidos para el proyecto y en cumplimiento de la normativa de seguridad en obra	0	0	0	
Resultados de Auditorías internas	>90%	80% - 90%	<80%	
Desempeño de la Seguridad y Salud	100%	100%	100%	

*Tabla 8.2.13 – Modelo Métrica de Seguridad
Fuente: Tabla de elaboración propia*

MÉTRICA DE MEDIOAMBIENTE				
INDICADOR	CRITERIOS DE MEDICIÓN			RESULTADOS
	DESEABLE	OBJETIVO	UMBRAL	
Incidentes medioambientales	0	0	0	
% de cumplimiento de procesos claves	100%	95%	85%	
Tasa de capacitación y competencia	>2	1 - 1.9	0 - 1.0	
Incumplimientos a permisos del proyecto / excesos / incumplimientos legales	0	0	0	
Desempeño Medioambiental	100%	100%	100%	

*Tabla 8.2.14 – Modelo Métrica de Medioambiente
Fuente: Tabla de elaboración propia*

REQUERIMIENTO DE CAPACITACIÓN E INDUCCIÓN		
INDICADOR	MEDICIÓN	FRECUENCIA
p. ej.: Índice de capacitación y competencia en seguridad		p. ej.: Mensual
p. ej.: Índice de capacitación y competencia en medioambiente		p. ej.: Trimestral

*Tabla 8.2.15 – Modelo requerimiento de capacitación e inducción
Fuente: elaboración propia*

8.2.16 Planificar la gestión financiera

La planificación de la gestión financiera se basa en la gestión eficiente y eficaz de los recursos monetarios asignados al proyecto, de tal manera que se alcancen los objetivos establecidos y se generen los beneficios y/o resultados esperados. Esta gestión incluye redactar la planificación, hacer el seguimiento y llevar el control de los recursos monetarios financieros de la empresa promotora.

Este proceso es diferente a la gestión de costes. En la gestión de costes se controlan los costes directos y del día a día de lo que implica la ejecución del proyecto, tanto a nivel de PEM como a nivel de gestión del mismo; mientras que, la gestión financiera engloba elementos adicionales como la inversión inicial, costes fijos, coste variables, EBITDA, intereses de devolución, entre otros aspectos, siendo estos analizados por la empresa promotora dentro de la Cuenta de Resultados y Balance de situación; y el Flujo de Caja, permitiéndonos este último minimizar costes y mitigar riesgos en una visión global del proyecto.

PLAN PARA LA GESTIÓN FINANCIERA	
INFORMACIÓN DEL PROYECTO	
Proyecto	"Construcción de un edificio plurifamiliar en Olot"
Empresa/Organización	SS Constructora
Sponsor del Proyecto	HH Promotora
Director del Proyecto "Project Manager"	Gianfranco Cabello Pereda
FUENTE DE FINANCIACIÓN	
El presente proyecto está financiado por una entidad bancaria mediante la técnica tradicional de "préstamo de construcción", siendo una deuda otorgada a la empresa promotora para financiar la construcción del proyecto	
FLUCTUACIONES FINANCIERAS A CORTO PLAZO	
De ser el caso, se utilizará una línea de crédito otorgada por la entidad bancaria, a fin de asegurar una cantidad de dinero acordada y disponible según sea necesario para ser prestada en cualquier momento a una tasa de interés variable.	
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	
<p>>Está determinada únicamente por un estudio de mercado, aspectos del sitio, evaluación del coste de capital (CAPEX) y criterios técnicos de viabilidad para la construcción del proyecto. Los indicadores financieros no son considerados ya que estos forman parte del planeamiento financiero corporativo de la empresa promotora.</p> <p>>Se establece la cuenta de resultados previsional y el balance de situación para analizar la viabilidad del proyecto; y evaluación del flujo de caja o cash flow para el control financiero del mismo.</p> <p>>La empresa promotora presenta dichos resultados a la entidad financiera.</p>	
REQUISITOS DEL CONTRATO	
<p>>Entre empresa promotora y empresa gestora del proyecto: No aplica su detalle</p> <p>>Entre empresa promotora y empresa constructora: No aplica su detalle</p> <p>>Entre empresa promotora y entidad financiera: Las acordadas y convenientes para la construcción de la edificación. Se establece la tasa de interés y los plazos de retorno, entre otras cláusulas.</p>	
FACTORES DE RIESGO	
<p>>Se elaboran los modelos para el análisis y evaluación de riesgos y el modelo para el análisis de peligros y riesgos medioambientales, a fin de llevar un control adecuado relacionado a la seguridad y minimizar los impactos al medioambiente.</p>	

*Tabla 8.2.16 – Plan para la gestión financiera
Fuente: elaboración propia*

8.3 GRUPO DE PROCESOS DE EJECUCIÓN

Los procesos integrados en este grupo tienen la finalidad de completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto y asegurar que se cumpla con todo lo planificado, aplicando para ello la gestión de los recursos, el involucramiento de los interesados, y la integración y ejecución de todos los procesos del plan.

Por otra parte, durante la ejecución de los procesos puede darse el caso de que se requiera generar solicitudes de cambio por alguna necesidad detectada, como el de la duración de las actividades, cambios en la disponibilidad de los materiales, en la gestión de los procesos internos de la empresa constructora, en la productividad de los recursos, en el otorgamiento de licencias, en la falta de recursos financieros, así como en los riesgos no anticipados. Tales variaciones pueden afectar lo establecido en el plan para la dirección del proyecto o en los documentos subsidiarios del mismo, conduciendo a una replanificación de la línea base.

Por ello, es importante que los procesos de planificación sean una guía clara y transparente para los procesos de ejecución, de forma que el equipo del proyecto sepa anticipar qué recursos, materiales, proveedores e industriales deberán de gestionarse en primer lugar para evitar retrasos en el inicio de obra en los días subsiguientes a su autorización, emitida bajo el nombre de "Orden de Servicio".

8.3.1 Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto

En este proceso nos encargaremos de dirigir las diversas secuencias de acciones técnicas y específicas del proyecto, y también de gestionar con los medios asignados, la ejecución del trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto, cumpliendo así con los objetivos marcados en el mismo. De este modo lograremos:

- Reunir, capacitar y dirigir a los miembros del equipo;
- Cumplir con los requisitos del proyecto, primordialmente en tiempo, coste y calidad.
- Controlar los tiempos de ejecución de los entregables;
- Gestionar y controlar la calidad, bajo los estándares solicitados en fase de proyecto, fase de ejecución y obra terminada.
- Obtener y gestionar los recursos; entre ellos, materiales, herramientas, maquinarias, equipos de trabajo, industriales, proveedores, entre otros;
- Gestionar los canales de comunicación del proyecto, externos e internos.
- Evaluar los riesgos y planificar e implementar las acciones correctivas a los mismos.
- Implantar, gestionar y controlar los procesos de adquisición;
- Gestionar a los interesados y evaluar su participación; y
- Recopilar y documentar las lecciones aprendidas.

Asimismo, durante la dirección y gestión de la ejecución del proyecto, se realizarán los controles de avance de ejecución sobre la línea base, los controles de los costes incurridos y sus desviaciones, las proyecciones de coste-beneficio, evaluación de desempeño de los agentes intervinientes del proyecto y la implementación de los cambios aprobados por el director del proyecto y sponsor, siendo las acciones de tipo puntuales, correctivas y preventivas.

En el Anejo nº7 se adjuntan los modelos de “registro de incidentes”, “solicitud de cambio” y “actas de reunión de coordinación”, de elaboración propia.

8.3.2 Gestionar el conocimiento del proyecto

Durante este proceso, todo el conocimiento existente de los involucrados se utilizará para mejorar los resultados del proyecto; es decir, se garantizará que tanto el conocimiento explícito como tácito, conjuntamente con las habilidades y experiencias previas, se utilicen antes, durante y después del proyecto, siendo a su vez compartidos entre todos los agentes del mismo.

Además, para hacer el mejor uso del conocimiento que se genere durante la ejecución del proyecto, nos aseguraremos de que queden registrados los errores y aciertos cometidos, para ser utilizados en la planificación de nuevos proyectos como prácticas complementarias para la mejora del rendimiento del mismo, logrando convertir la información obtenida en aprendizaje.

En consecuencia, el principal resultado que obtenemos de este proceso son las lecciones aprendidas, donde todos los involucrados, en especial el director del proyecto, documentarán el suceso justo después de que haya ocurrido y registrarán las lecciones a medida que transcurre su desarrollo.

En el Anejo nº7 se adjunta el modelo de “registro de lecciones aprendidas”, de elaboración propia.

8.3.3 Gestionar la calidad

Durante este proceso registraremos los requisitos de calidad establecidos para el proyecto y durante el proceso de planificación, convirtiendo además el Plan de gestión de la calidad en actividades ejecutables y evaluables, donde posteriormente serán verificados en el proceso de Control de la calidad. Esto nos permite incrementar la probabilidad de cumplir los objetivos de calidad establecidos para el presente proyecto, así como el de identificar los procesos ineficaces y las causas de ello.

Como salidas de este proceso, se generarán informes de calidad, documentos de prueba y evaluación (registro de lecciones aprendidas, mediciones de control de calidad, métricas de calidad e informes de riesgos), y solicitudes de cambio; permitiéndonos también actualizar, de ser el caso, el plan para la dirección del proyecto y sus documentos subsidiarios (registro de incidentes, registro de lecciones aprendidas y registro de riesgos).

En el Anejo nº8 se adjuntan los modelos de “informe de calidad” y “documentos de prueba y evaluación”, de elaboración propia.

REALIZAR EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Mediante este proceso verificaremos que se estén implementando todos los procesos, procedimientos, normas y estándares definidos en el Plan de gestión de la calidad, utilizando las auditorías de calidad como herramientas de supervisión de los resultados obtenidos a partir de las medidas de control.

Es así que, el aseguramiento de la calidad permite dar conformidad al desempeño de los procesos y normas aplicadas. Además, siempre que se identifique la necesidad o posibilidad, los agentes de estos procesos de calidad podrán hacer sugerencias de mejoras del Plan de gestión de calidad.

8.3.4 Desarrollar el aseguramiento de la salud, seguridad y medioambiente

Mediante este proceso aplicaremos los procedimientos integrados en el Plan para la gestión de HSSE, a fin de garantizar que el proyecto utilice todos los procesos necesarios para cumplir de manera segura con los requisitos y estándares de HSSE establecidos en el contrato y especificaciones técnicas del proyecto.

Asimismo:

- Se analizarán los resultados y se evaluará la efectividad del plan;
- Se implementarán auditorías técnicas o de cumplimiento para garantizar que las actividades del proyecto sean las más adecuadas para cumplir con los requisitos del mismo, a nivel de seguridad y medioambiente;
- Se realizará la revisión del análisis de riesgos de peligros ambientales y de seguridad en cada proceso o actividad, identificando los posibles peligros ambientales y de seguridad existentes para el personal de obra y otros agentes presentes en el área de actuación; y
- Se tomarán las medidas de aseguramiento resultantes de la retroalimentación de las actividades en el proceso de planificación.

8.4 GRUPO DE PROCESOS DE MONITORIZACIÓN Y CONTROL

Los procesos que integran este grupo tienen la finalidad de realizar el seguimiento, analizar y dirigir el progreso y desempeño del proyecto, así como identificar las áreas en las que el Plan requiera cambios, con el fin de cumplir los objetivos marcados.

Además, para controlar el avance de las actividades y evitar problemas de retrasos, es importante evaluar las solicitudes de cambio y decidir sobre la respuesta adecuada; recomendar acciones preventivas o correctivas para anticipar posibles problemas; monitorear las actividades del proyecto, comparándolas con el plan y con las líneas base del mismo; e influir en los factores que podrían evitar el proceso de control de cambios, de modo que únicamente se implementen cambios aprobados.

Este seguimiento y control constante a lo largo del proyecto nos aportará un gran valor al resultado del mismo, en donde además de aportarnos seguridad en el cumplimiento de los objetivos, también nos aportará información a nivel de proyección de resultados al cierre del proyecto.

8.4.1 Monitorear y controlar el trabajo del proyecto

Mediante este proceso se realizará el seguimiento, revisión e información del avance general a fin de cumplir con los objetivos de desempeño establecidos en el Plan para la dirección del proyecto. A su vez, este proceso permite a los stakeholders comprender el estado actual del proyecto, conocer las medidas adoptadas ante los problemas surgidos durante su ejecución y tener una visibilidad a futuro del proyecto, con los pronósticos del cronograma y de costes.

Para el seguimiento del avance general del proyecto se utilizará como herramienta el software de planificación y gestión de proyectos MS Project, a través del cual se podrá actualizar el trabajo ejecutado en cada fase y de forma secuencial (cronograma, costes, recursos utilizados, etc.). Además, se utilizará como procesos alternativos el juicio de expertos y el análisis de datos para interpretar y contextualizar los datos recopilados, elaborar análisis de alternativas, tendencias y variaciones; y siempre comparando lo ejecutado con lo planificado.

PROCEDIMIENTOS PARA EL MONITOREO Y CONTROL DEL TRABAJO

- >Se elaborarán comparativos de desempeño de lo real ejecutado con lo planificado;
- >Se evaluará el desempeño de ejecución para determinar si se requiere o no la aplicación de acciones preventivas o correctivas;
- >Se analizarán, revisarán y monitorearán los riesgos existentes y las respuestas implementadas para ello. Además, se identificarán los nuevos riesgos.
- >Se brindará la información necesaria para elaborar el informe de estado, la medición del avance y coste, y las proyecciones a futuro;
- >Se estimarán las proyecciones que permitan actualizar la información relativa al coste y al cronograma actual del proyecto.
- >Se prestará principal atención a los trabajos de ejecución de obra que impliquen un nivel mayor de seguimiento y control, en donde en caso de fallo pudiesen ocasionar grandes desviaciones de tiempo y coste al proyecto.

*Tabla 8.4.1 – Procedimientos para el monitoreo y control del trabajo
Fuente: elaboración propia*

Por último, como salidas del monitoreo y control del trabajo obtendremos los informes de desempeño (modelo adjunto en el Anejo nº8), las solicitudes de cambio y las actualizaciones, de ser el caso, al plan para la dirección del proyecto y a los documentos subsidiarios del mismo; en donde todos estos puntos deberán ser revisados y analizados por el director del proyecto y todos los stakeholders en las reuniones programadas para el seguimiento y control del mismo.

8.4.2 Realizar el control integrado de cambios

El control integrado de cambios es el proceso en donde se revisarán las solicitudes de cambio recibidas, y se aprobarán y gestionarán los cambios a entregables, a documentos del proyecto o al plan para la dirección del proyecto, comunicando las decisiones correspondientes a los involucrados o solicitantes.

Asimismo, durante este proceso se emitirán las resoluciones a las solicitudes de cambio, aprobadas o no, por el director del proyecto, permitiendo que las solicitudes de cambio aprobadas sean documentadas dentro del proyecto de una manera integrada. En el caso de que estas solicitudes de cambio impliquen desviaciones de forma significativa en el coste o plazos del proyecto, tendrán que ser cotejados y analizados con el PEM y la línea base inicial del cronograma, siendo también aprobadas por el sponsor. No se admitirán solicitudes de cambio que impliquen una afectación negativa a los estándares de calidad asignados al proyecto.

Por último, todo cambio aprobado deberá ser actualizado e incluido en el contrato entre las partes, en los procesos establecidos y en líneas bases del proyecto,

formando parte del alcance y requisitos de los nuevos entregables y permitiendo el correcto monitoreo y control del trabajo.

8.4.3 Validar el alcance

Durante este proceso validamos la aceptación de cada entregable individual realizado y completado del proyecto. Posteriormente se debe incluir también la revisión y aceptación por parte del sponsor, asegurando que los entregables han sido completados satisfactoriamente.

Asimismo, la validación del alcance deberá ser aplicada a los entregables intermedios y finales. Por ejemplo, para las adquisiciones permite comprobar que las auditorías han sido superadas y los servicios o productos entregados cumplen con lo especificado en el proyecto.

En cuanto al presente trabajo, esta validación se dará por etapas durante la ejecución de la obra y serán aprobadas únicamente por el director del proyecto. En caso de no presentar los criterios necesarios para su validación, el director del proyecto deberá de redactar un informe exponiendo los motivos de rechazo, justificación y procedimientos a adoptar para su corrección. Además, estos informes serán utilizados como bases orientativas para las acciones correctivas a implementar, y en forma de retroalimentación de los procesos de monitoreo y control del trabajo, aseguramiento de la calidad, control integrado de cambios, entre otros.

8.4.4 Controlar el alcance

Una vez validado el alcance, durante este proceso nos encargaremos de monitorear el estado del alcance del proyecto y del producto, gestionando también los cambios a la línea base del alcance, siendo dicha línea mantenida a lo largo del proyecto.

Para controlar el alcance del presente trabajo, el director y equipo del proyecto deberán de analizar que los cambios aprobados e implementados no promuevan variaciones en el alcance planificado, evitando de esta manera impactos negativos en los entregables del proyecto. Por ello se recomienda que este proceso se lleve de forma coordinada e integrada con el proceso del control de la calidad.

8.4.5 Controlar el cronograma

Durante este proceso nos encargaremos de realizar el seguimiento del estado de ejecución actual del cronograma, para actualizar el avance del mismo y gestionar los posibles cambios a la línea base. A través de ello podremos detectar desviaciones con respecto al cronograma aprobado y cuantificar su impacto, estableciendo las

acciones correctivas y/o preventivas necesarias para minimizar el riesgo de incumplir con lo planificado.

Asimismo, estas actualizaciones nos permiten registrar las fechas de inicio, los porcentajes de ejecución y las fechas de finalización, estas últimas deberán ser revisadas y actualizadas de forma continua, y comentadas en las reuniones programadas por el director del proyecto. Estos procesos de seguimiento y control de cronograma se llevarán a cada mediante las herramientas del software MS Project, gestionando e implementando los cambios a medida que suceden y añadiendo a ello la información de avance de los informes de desempeño.

8.4.6 Controlar los costes

Controlar los costes implica supervisar el grado de ejecución del presupuesto del proyecto y gestionar la línea base de los costes del mismo. En el presente trabajo nos centraremos en determinar el estado actual de los costes del proyecto, comparándolo con la línea base del presupuesto para así identificar sus desviaciones, estimando los costes al cierre del proyecto e implementando las acciones correctivas y/o preventivas necesarias para evitar que los sobrecostes adicionales no excedan los fondos económicos destinados a la ejecución del proyecto.

Para realizar el análisis de este proceso, el equipo del proyecto utilizará como herramienta de análisis los informes e índices predefinidos del software MS Project, así como la hoja de cálculo Excel para realizar el control de costes de cada actividad o componente, desglosado o por partidas, y por valoración de trabajos ejecutados del presupuesto aprobado, realizado por periodos y para el proyecto en su totalidad.

En el caso de no poder compensar los sobrecostes originados en algunas partidas, y debido a índoles de fuerza mayor (subida de precios de materiales a nivel nacional, huelgas no previstas, agentes atmosféricos no contemplados, siniestros extraordinarios, entre otros factores), se procederá a una reunión convocada por el contratista a fin de esclarecer el asunto y definir las pautas a seguir.

8.4.7 Controlar la calidad

En el control de la calidad supervisaremos los resultados de la ejecución de las actividades en temas de gestión de la calidad, evaluando su desempeño y asegurando que el resultado sea completo y satisfagan las expectativas del director del proyecto y sponsor.

Asimismo, realizaremos el seguimiento de la calidad de su ejecución verificando que se cumpla con lo definido en el plan y detectando los posibles defectos mediante las

herramientas y técnicas establecidas; además, analizaremos las causas de los defectos detectados, determinando a su vez las acciones correctivas y/o preventivas a aplicar. Estas acciones correctivas y/o preventivas deberán ser comunicadas a los agentes involucrados en el proyecto.

De esta manera, identificaremos las causas de una calidad deficiente e implementaremos acciones para su corrección, además de validar que los entregables y actividades del proyecto cumplan con los requisitos específicos por los stakeholders para su aceptación final. A continuación, se muestran dos de los modelos de "Control de Calidad de los Materiales" que se ha de hacer conforme el Decreto 375/88, y adaptados al CTE y EHE-08.

FORMIGÓ FABRICAT EN CENTRAL
El formigó subministrat a l'obra haurà de ser conforme amb les especificacions del projecte i amb la EHE-08.
IDENTIFICACIÓ
Material:
Situació en projecte i obra: Distintius de Qualitat i avaluacions de idoneïtat tècnica voluntaris: Marques (inclòs marcatge CE), certificacions i altres distintius:
PARÀMETRES A CONTROLAR (segons requeriments del material)
Requeriments de Seguretat Estructural (SE-1 Resistència i estabilitat ; SE-2 Aptitud al servei)
Característiques resistents: Conformes amb l'indicat en projecte i amb el que s'estableix a l'EHE-08. La resistència a compressió es comprovarà sobre provetes fabricades i curades segons UNE EN 12390-2 i assajades segons UNE EN 12390-3. Les provetes seran cilíndriques de 15 x 30 o bé cúbiques de 15 cm si s'afecten els resultats pel corresponent factor de conversió segons art. 86.3.2 de l'EHE-08.
Característiques de docilitat: Conformes amb l'indicat en projecte i amb el que s'estableix a l'EHE-08. La docilitat es comprovarà sobre el formigó fresc segons UNE EN 12350-2
Característiques de durabilitat: Conformes amb l'indicat en projecte i amb el que s'estableix a l'EHE-08. Pels cassos de classes d'exposició III, IV o amb qualsevol classe específica cal assaig de profunditat de penetració d'aigua segons UNE EN 12390-8

Coeficients parcials de seguretat del material considerats en projecte per a Estats Límits Últims:

Situació persistent o transitòria	1.50
Situació accidental	1.30

CONTROL DE RECEPCIÓ

Tipus de Control:

Control abans del subministrament: (segons punt 1.2.6 de l'annex 21 de l'EHE-08)

- Declaració del Subministrador, signada per persona física amb poder de representació suficient que constati que, a data de la mateixa, el formigó està en possessió d'un Distintiu de Qualitat Oficialment Reconegut o els documents de conformitat i autoritzacions administratives exigides reglamentàriament.
- Certificat de dosificació (amb antiguitat màxima de 6 mesos)
- Certificat de resistència (amb antiguitat màxima de 6 mesos)
- Certificat de penetració d'aigua pels formigons amb classe general d'exposició III o IV o amb qualsevol classes específica (amb antiguitat màxima de 6 mesos)

Si no es disposa d'aquesta documentació, corresponent a experiències anteriors amb materials de la mateixa naturalesa i origen que els que s'utilitzaran a l'obra, amb la utilització de les mateixes instal·lacions i els mateixos processos de fabricació, caldrà fer els assajos previs i característics especificats a la EHE-08 per poder garantir les dosificacions i els requisits de resistència, docilitat i durabilitat necessaris segons projecte i EHE-08. El criteris d'acceptació o rebuig seran els establerts a l'art. 86.7.1 de l'EHE-08.

Control durant el subministrament:

- Full de subministrament que com a mínim contindrà les dades establertes al punt 2.4 de l'annex 21 de l' EHE-08
- Comprovació de la correspondència entre la comanda, el full de subministrament i les especificacions de projecte, comprovació de no discrepàncies amb els certificats prèviament aportats.
- Control de les característiques de docilitat segons criteris de l'art. 86.5.2 de l'EHE, control estadístic de les característiques de resistència segons l'especificació de lots, provetes, assajos i criteris d'acceptació o rebuig establerts a l'art. 86.5.4 i 86.7.3 de l'EHE-08

Control després del subministrament:

Certificat de garantia final segons punt 3 de l'annex 21 de l'EHE-08, signat per persona física amb representació suficient, lliurat pel Constructor a la DF (direcció facultativa), en el que s'indiquin els tipus i quantitats dels diferents formigons subministrats durant l'obra. Si s'han subministrat formigons amb ciment SR (resistent a sulfats), el subministrador del formigó adjuntarà una còpia dels albarans o del certificat d'entrega del ciment SR a la central subministradora del formigó, corresponent al període de subministrament.

Comprovació de les instal·lacions de fabricació del formigó:

La Direcció Facultativa valorarà la conveniència d'efectuar, directament o a través d'una entitat de control de qualitat, i preferiblement abans de l'inici del subministrament, una visita d'inspecció a la instal·lació de fabricació del formigó pel tal de comprovar la seva idoneïtat. Igualment podrà realitzar assajos dels materials per garantir la seva conformitat amb el projecte i amb l'EHE-08.

Presa de mostres:

La presa de mostres es realitzarà segons UNE EN 12350-1. Excepte en els assajos previs, la presa de mostres es realitzarà en el punt d'abocat del formigó, a la sortida del corresponent element de transport i entre $\frac{1}{4}$ i $\frac{3}{4}$ de la descàrrega.

L'entitat o el laboratori de control de qualitat acreditat redactarà un acta (amb el contingut mínim que s'especifica a l'annex 21 de l'EHE-08) per a cada presa de mostres, que la subscriuran totes les parts presents ⁽¹⁾ i se'n quedaran una còpia.

*Tabla 8.4.2 – Control de Materiales de hormigón fabricado en central
Fuente: Col.legi d'Arquitectes de Catalunya. Actualitzat Octubre 2010*

ACER EN BARRES O ROTLLES B 500 S

IDENTIFICACIÓ

Material: Acer corrugat B 500 S en barres (UNE EN 10080 – EHE-08)

**Diàmetres nominals:
Distintius de Qualitat i
avaluacions de idoneïtat tècnica
voluntaris:
Marques (inclòs marcatge CE),
certificacions i altres distintius:**

PARÀMETRES A CONTROLAR (segons requeriments del material)

Requeriments de Seguretat Estructural (SE-1 Resistència i estabilitat ; SE-2 Aptitud al servei)

Característiques mecàniques:

Conformes amb els valors de la Taula 32.2.a de l'EHE-08 i amb aptitud al doblegat-desdoblegat segons assaig UNE-EN ISO15630-1 amb les mandrils de la Taula 32.2.b de l'EHE-08 ⁽²⁾

Característiques d'adherència:

Conformes amb els valors corresponents de la Taula 32.2.f de l'EHE-08 segons assaig pel mètode general de la UNE-EN 10080 ⁽³⁾

Característiques químiques:

Conformes amb els valors de la Taula 32.2.g de l'EHE-08 i coherents amb la UNE EN 10080

Coefficients parcials de seguretat del material considerats en projecte per a Estats Límits Últims:

Situació persistent o transitòria	1.15
Situació accidental	1.00

CONTROL DE RECEPCIÓ

Control abans del subministrament:

- Certificat d'homologació d'adherència (amb antiguitat màxima de 3 anys)
- Declaració del Subministrador, signada per persona física amb poder de representació suficient que constati que, a data de la mateixa, el producte està en possessió d'un Distintiu de Qualitat Oficialment Reconegut (si és el cas) o els documents de conformitat i autoritzacions administratives exigides reglamentàriament

Control durant el subministrament:

- comprovar que la documentació subministrada compleix amb els punts 1.2.7 i 2.5 de l'annex 21 de l'EHE-08
- comprovació de la correspondència entre la comanda, el full de subministrament i les especificacions de projecte

Control organolèptic i assajos:

La definició de lots, nombre de provetes i criteris d'acceptació estaran d'acord amb l'art. 87 de la EHE-08.

Es realitzaran assajos de comprovació de, com a mínim, les següents característiques, sempre que no es considerin convenientment garantides per la documentació aportada de certificats, informes o DOR:

- tipus d'acer (UNE-EN 10080 / art. 32.2)
- secció equivalent (UNE-EN 10080 / art. 32.1 de la EHE-08)
- característiques geomètriques o alternativament índex de corruga (UNE-EN 10080 / art. 32.2 EHE-08)
- doblegat-desdoblejat o alternativament doblegat simple (UNE-EN ISO15630-1 / art. 32.2 EHE-08)
- límit elàstic, càrrega de ruptura i relació entre ells (UNE-EN 10080 / art. 32.2)
- allargament de ruptura (UNE-EN 10080 / art. 32.2)
- allargament a càrrega màxima (UNE-EN 10080 / art. 32.2)

Control després del subministrament:

- Certificat de garantia final segons punt 3 de l'annex 21 de l'EHE-08

Presa de mostres:

La Direcció d'Execució o una entitat o laboratori de control de qualitat farà la presa de mostres sobre les provisions destinades a l'obra i redactarà un acta (amb el contingut mínim que s'especifica a l'annex 21 de l'EHE-08) per a cada presa de mostres, que la subscriuran tots els responsables presents i se'n quedaran una còpia.

*Tabla 8.4.3 – Control de Materiales acero en barra B500S
Fuente: Col.legi d'Arquitectes de Catalunya. Actualitzat Octubre 2010*

ANÁLISIS DE PELIGROS Y RIESGOS MEDIOAMBIENTALES											
ELEMENTOS		ENTRAGABLES DEL PROYECTO									EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
		Movimiento de tierras y excavaciones	Cimentaciones	Estructura del edificio	Instalaciones	Aislamiento e impermeabilización	Carpintería, vidriería y acabados	Equipamientos y mobiliarios	Gestión de residuos	Suministros públicos	
Suelo	Contaminación del suelo										
	Disminución de capacidad de uso										
Ambiental	Contaminación de aire										
	Disminución de calidad de aire										
	Ruido										
Agua	Contaminación del agua										
	Desechos en el agua										

Tabla 8.4.5 – Modelo para análisis de peligros y riesgos medioambientales
Fuente: elaboración propia

Adicionalmente, utilizaremos técnicas y herramientas como:

- Indicadores clave de rendimiento: a través de KPI, siendo aceptados internacionalmente para el monitoreo y control del desempeño.

INDICADORES KPI

PROCESO: REGISTRO N°:

OBJETIVO:

INDICADOR:

FORMULA DE CÁLCULO:

FUENTE DE INFORMACIÓN:

REVISIÓN	
Elaborado por:	Firma:
Comunicado por:	Firma:

*Tabla 8.4.6 – Modelo de indicadores KPI
Fuente: elaboración propia*

- Triángulo de accidentes de Heinrich: muestra la relación entre accidentes graves o mortales, accidentes leves e incidentes. Se propone disminuir los incidentes para así disminuir la probabilidad de un accidente grave o fatal. En la siguiente imagen se muestra la progresión y correlación del triángulo de Heinrich, donde por cada 30.000 incidentes, se producirán 3.000 cuasi accidentes o accidentes leves, 30 días de trabajo perdidos y 1 accidente grave o fatal.

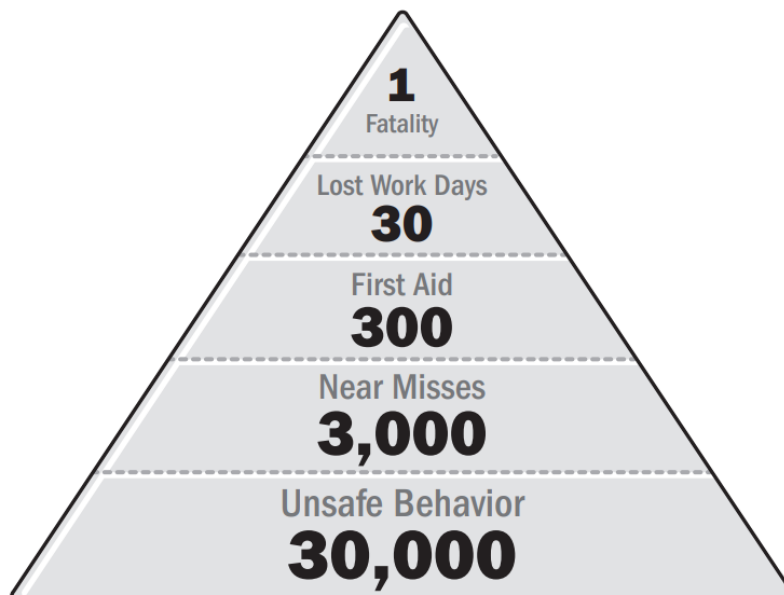


Imagen 8.4.1 – Triángulo de accidentes de Heinrich

Fuente: imagen extraída de la Extensión para la Construcción de la Guía del PMBOK, 2016, pág.157.

- Investigación de accidentes: informando inmediatamente de lo ocurrido a fin de investigar su causa directa o indirecta, mediante el registro de incidentes (documento adjunto en el Anejo nº7) y garantizando la aplicación de las acciones preventivas o correctivas.

INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES					
DESCRIPCIÓN	ANÁLISIS CAUSA			IMPACTO	LECCIONES APRENDIDAS
	CAUSA RAÍZ	FACTORES CONTRIBUYENTES	ACCIONES PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS		

Tabla 8.4.7 – Modelo Investigación de accidentes
Fuente: elaboración propia

- Revisión de reparación de defectos: relacionados a posibles problemas ambientales y de seguridad, utilizando para ello el proceso de control de no conformidad.

8.4.9 Desarrollar el control financiero

Mediante este proceso, aplicaremos las herramientas y técnicas necesarias para el adecuado control financiero del proyecto, y estando este vinculado al control de costes, garantizando así que todos los elementos estén dentro del presupuesto y la estimación de efectivo financiero.

Para ello, se utilizarán las siguientes herramientas:

- Sistemas de contabilidad de proyectos: Como sistema de contabilidad de proyectos, se utilizará el “Systems, Applications, Products in Data Processing”, o más conocido como sistema SAP, siendo un sistema informático que permite a las empresas administrar sus recursos financieros, productivos, logísticos, de materiales, etc., y el cual nos permitirá realizar un seguimiento pormenorizado

de los gastos reales frente al presupuesto y las previsiones de flujo de caja, ajustando los métodos de trabajo o las áreas en las que este sistema muestre desviaciones.

- Análisis de Flujo de caja: Mediante la actualización real de los datos financieros y costes reales, podremos revisar el pronóstico financiero para la duración restante del proyecto de edificación.

8.5 GRUPO DE PROCESOS DE CIERRE

Este grupo está compuesto por aquel proceso realizado para completar o cerrar todos los procesos contemplados y desarrollados al proyecto, desde el proceso de inicio hasta el proceso de cierre, y vinculados con sus respectivas áreas de conocimiento. A través de este proceso podemos finalizar formalmente con el desarrollo del proyecto. Actualmente, este grupo de procesos en el PMBOK, 6ª ed. está integrado por 1 único proceso de cierre.

8.5.1 Cierre del proyecto o fase

A través de este único proceso damos por finalizado todos los procesos desarrollados para el presente proyecto, vinculados a las áreas de conocimiento de Integración, Alcance, Tiempo, Coste y Calidad; e incluyendo las áreas de conocimiento de HSSE y el de Finanzas.

El director del proyecto debe asegurar que se ha finalizado con todos los entregables del proyecto y que todos los procesos se han completado satisfactoriamente. Además, se debe obtener la aceptación del contratista confirmando el cumplimiento de los entregables del alcance y entregar toda la documentación requerida para el cierre definitivo del proyecto, como el certificado final de obra (CFO), los planos y memoria "As Built", fichas técnicas de los materiales empleados, documento cumplimentado con las modificaciones generadas a lo largo del proyecto, certificado energético de la edificación; todos estos documentos deberán ser entregados al sponsor del proyecto, conjuntamente con la liquidación final de obra ejecutada y el Acta de Cierre.

De la documentación mencionada, en el anejo nº10 se adjunta el modelo de "Acta de Cierre", ajustado a la Ley de Ordenación de la Edificación (LOE); y los modelos de documentos emitidos por el Colegio de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de la Edificación de Barcelona (CAATEEB).

9. CONCLUSIONES

El desarrollo del presente trabajo nos ha permitido conocer, en primer lugar, las diferentes alternativas de metodologías que existen en la actualidad para la dirección de proyectos, y sobre todo en el sector de la construcción, entendiendo desde sus definiciones, objetivos, estructura y hasta su ámbito de aplicación. De ello podemos concluir que, las metodologías analizadas no son metodologías incorrectas, sino que su elección y el alcance de los objetivos establecidos a cada proyecto, viene sustentada en base a la tipología del proyecto, a sus características, requisitos y a la que nos permita obtener los resultados deseados.

En segundo lugar, la aplicación de los procesos, herramientas y técnicas de la metodología seleccionada para un proyecto de edificación de un edificio destinado a viviendas, nos ha permitido afianzar los conocimientos y las competencias adquiridas a lo largo de este ciclo académico, y en el ámbito de dirección de proyectos, comprendiendo no solo los procesos y herramientas de la Guía del PMBOK, 6ª ed. y de la Extensión para la Construcción de la Guía del PMBOK, sino también conociendo y desarrollando toda la documentación vinculante y altamente necesaria para el adecuado desarrollo y seguimiento de la metodología y, sobre todo, para el logro de los estándares y requisitos de calidad asignados al proyecto. De igual modo, esta metodología seleccionada, la cual está constituida por la principal autoridad mundial para la dirección de proyectos (PMI), nos ha permitido establecer, de una manera sencilla, las pautas y directrices a seguir para el desarrollo de un Plan para la Dirección de Proyectos, identificando a su vez las herramientas y técnicas necesarias para su aplicación.

En este contexto, y finalizado el presente trabajo, se ha comprobado la dificultad que implica dirigir un proyecto de construcción, así como de toda la documentación necesaria para el correcto seguimiento y control de la calidad de su ejecución. Por otro lado, se ha comprendido la importancia que tiene el hecho de elegir la metodología más idónea para nuestro proyecto, y la que nos permita alcanzar los objetivos y resultados asignados al mismo.

Por todo lo expuesto, se considera que con el desarrollo del presente trabajo se han conseguido los objetivos marcados al inicio del TFM y, sin lugar a dudas, su elaboración nos ha aportado nuevos conocimientos en lo que a dirección de proyectos se refiere.

10. BIBLIOGRAFÍA

10.1 RECURSOS BIBLIGRÁFICOS

- Guía de aplicación de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08): edificación / Comisión Permanente del Hormigón. Madrid: Centro de Publicaciones, Secretaría General Técnica, Ministerio de Fomento, 2014. ISBN 9788449809781.
- INSTITUTE, Project Management. Guía de los Fundamentos Para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®)–Sexta Edición (SPANISH). Newtown Square, PA: Project Management Institute, 2017. ISBN 1628251948.
- Norma española UNE-EN ISO 9001: sistemas de gestión de la calidad: requisitos (ISO 9001:2015). Madrid: AENOR, 2015.
- Extensión de la construcción a la guía PMBOK / Project Management Institute. Newtown Square, Pensilvania: Project Management Institute, Inc., 2016. ISBN 9781628250909.
- Libro blanco de la dirección integrada de proyecto en la construcción / Asociación Española de Dirección Integrada de Proyecto. Madrid: AEDIP, 2006. ISBN 9788461127764.
- HEREDIA SCASSO, Rafael de. Dirección integrada de proyecto -DIP-: "Project Management" / Rafael de Heredia. 3a ed. vyd. Madrid: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Universidad Politécnica de Madrid, 1998. ISBN 8474841291.
- Cholcán, Felipe, 2014, Introducción a la Metodología BIM, nº14/01. Spanish Journal of BIM, BuildingSMART Spanish Chapter. ISSN 23865784.

10.2 RECURSOS WEB

- Asociación Española de Normalización y Certificación. *UNE-ISO 21500: 2013: Directrices para la dirección y gestión de proyectos* [En línea]. Madrid: AENOR, 2013 [Consulta: 8 de septiembre 2021]. Disponible en: <<https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0050883>>
- Asociación Española de Normalización y Certificación. *UNE: BIM. Estandarización de la información digital para el proyecto, construcción y gestión de edificios y obras de ingeniería civil* [En línea]. Madrid: AENOR, 2020 [Consulta: 18 de febrero 2022]. Disponible en: <https://www.une.org/normalizacion_documentos/Est%C3%A1ndares%20en%20apoyo%20del%20BIM.pdf>
- Ajuntament d'Olot. En: *Informació Urbanística* [En línea]. *Planejament i gestió urbanística vigent. POUM PLA d'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL*, 2003. [Consulta: 10 de octubre 2021]. Disponible en: <http://poum.olot.cat/EST_Home.htm>
- Asana. *¿Qué es el triángulo de la gestión de proyectos y cómo puede ayudar a tu equipo?* [En Línea]. Asana, junio (2021) [Consulta: 14 de marzo 2022]. Disponible en: <<https://asana.com/es/resources/project-management-triangle>>
- Asociación Española de Ingeniería de Proyectos [En línea]. *Definición de AEIPRO* [Consulta: 14 de marzo 2022]. Disponible en: <<https://www.aepro.com/es/>>
- Asociación Internacional para la Dirección de proyectos [En línea]. *Definición de IPMA* [Consulta: 14 de marzo 2022]. Disponible en: <<https://www.ipma.world/about-us/>>
- Ajuntament d'Olot. En: *Plànols* [En línea]. *GeoPortal de l'Ajuntament d'Olot. Geoportal (Plànol d'Olot)*. [Consulta: 11 de octubre 2021]. Disponible en: <<http://sig.olot.cat/olotgis42/visor/geoportal?centre=458543.0,4668998.0&capes=T923,T948,T4105&escala=40000>>

11. AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer al departamento de Tecnología de la Arquitectura de la Universidad Politécnica de Cataluña por la oportunidad de realizar un proyecto de esta índole. Con este trabajo he tenido la oportunidad de afianzar todos mis conocimientos adquiridos mediante el máster universitario en gestión de la edificación y mediante mi experiencia profesional.

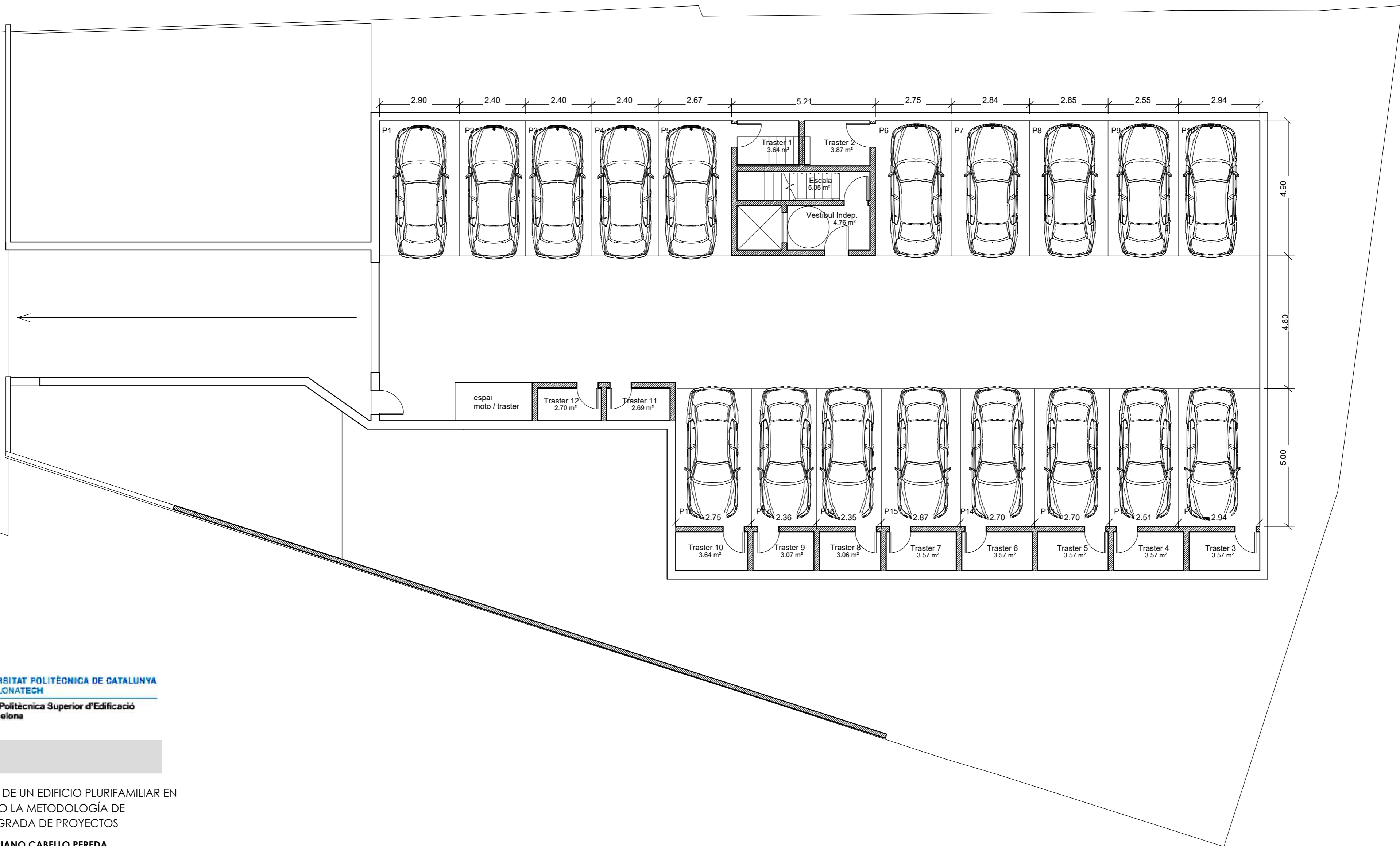
Asimismo, a mis tutores Joan Leiva Navarro y Alina Avellaneda López por orientarme y asesorarme en todo momento y por su tiempo dedicado e implicación en el presente trabajo.

Por último y más importante, quiero agradecer a toda mi familia y a mi novia, por incentivarme en todo momento a seguir estudiando y por sus esfuerzos dedicados para culminar con éxito esta etapa de mi vida.

12.ANEJOS

Anejo nº 1

Proyecto Arquitectónico



TFM

CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR EN OLOT APLICANDO LA METODOLOGÍA DE DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS

GIANFRANCO MARIANO CABELLO PEREDA

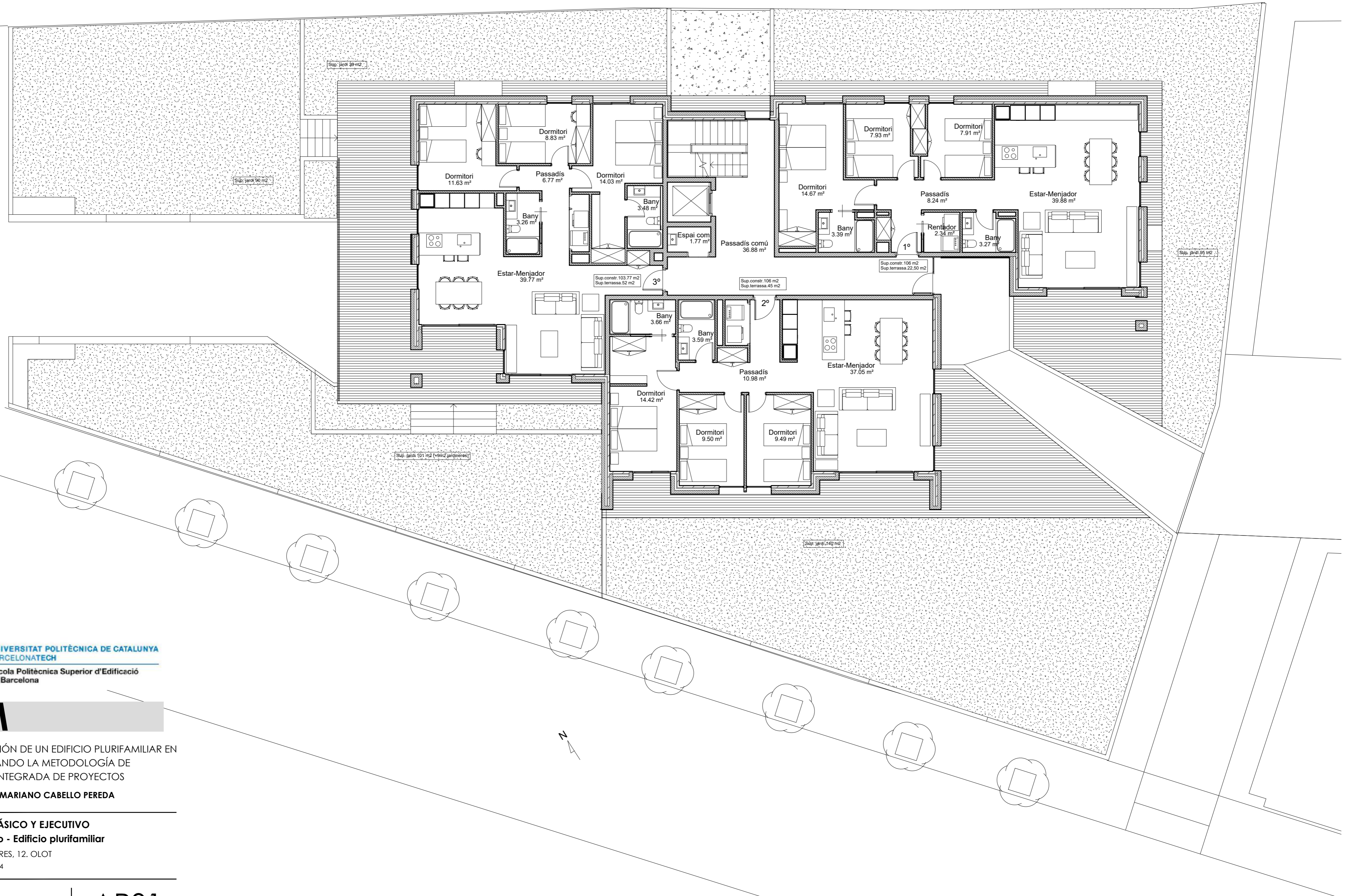
PROYECTO BÁSICO Y EJECUTIVO

Edificio plurifamiliar

C. FOLCH I TORRES, 12. OLOT

Expediente 2018/14

PLANO: PLANTA SÓTANO	A00
FECHA: 20-01-2022	ESCALA: 1/100



TFM

CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR EN OLOT APLICANDO LA METODOLOGÍA DE DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS

GIANFRANCO MARIANO CABELLO PEREDA

PROYECTO BÁSICO Y EJECUTIVO
Anteproyecto - Edificio plurifamiliar

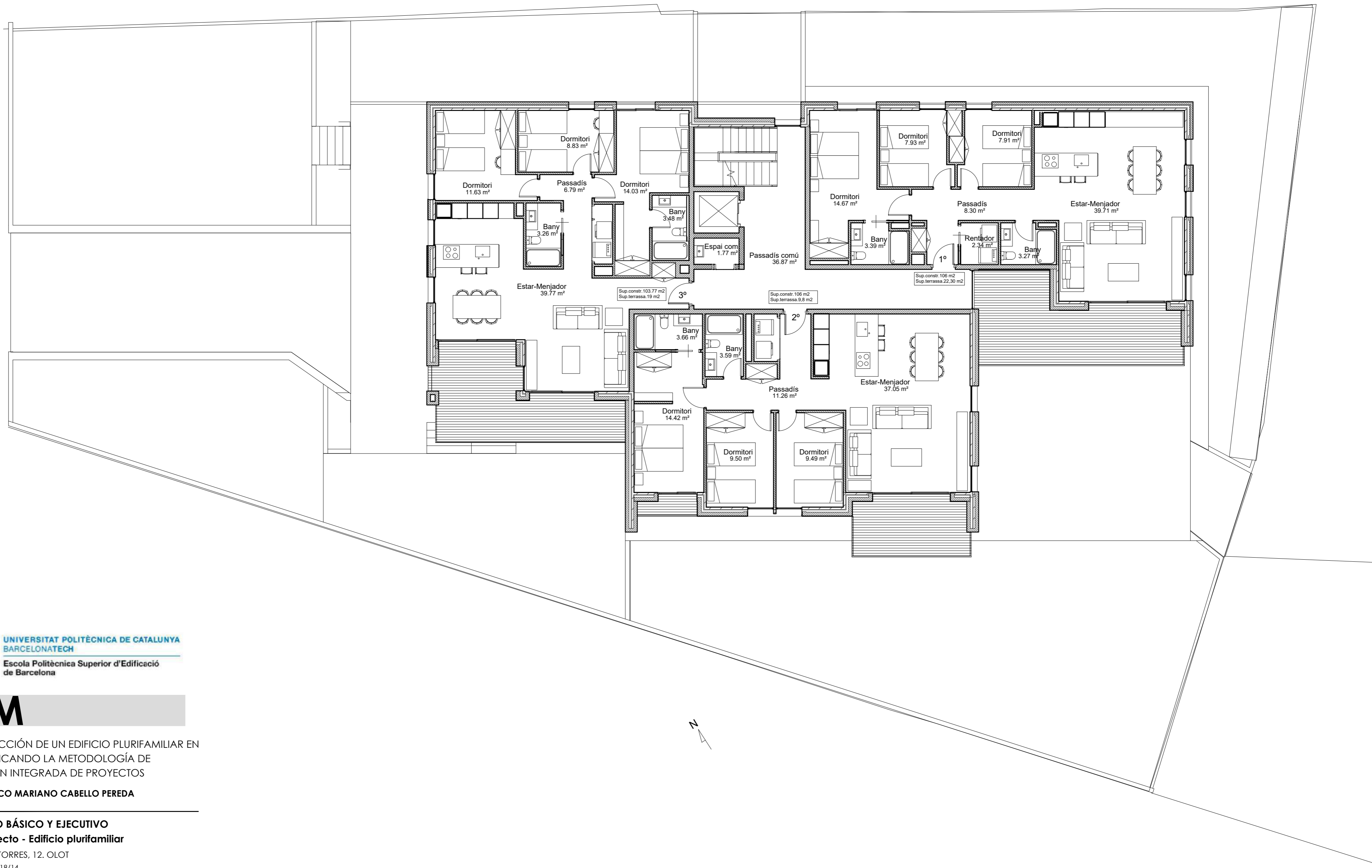
C. FOLCH I TORRES, 12. OLOT
 Expediente 2018/14

PLANO:
 PLANTA BAJA

AP01

FECHA:
 20-01-2022

ESCALA:
 1/100



TFM

CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR EN OLOT APLICANDO LA METODOLOGÍA DE DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS

GIANFRANCO MARIANO CABELLO PEREDA

PROYECTO BÁSICO Y EJECUTIVO
Anteproyecto - Edificio plurifamiliar

C. FOLCH I TORRES, 12. OLOT
 Expediente 2018/14

PLANO:
 PLANTA TIPO +1 / +2 / +3

AP02

FECHA:
 20-01-2022

ESCALA:
 1/100

Anejo nº 2

Referencia Catastral



REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

8300101DG5780S0001WT

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

CL JOSEP M FOLCH I TORRES 12 Suelo

17800 OLOT [GIRONA]

USO PRINCIPAL

Suelo sin edif.

AÑO CONSTRUCCIÓN

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

100,000000

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)

--

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN

CL JOSEP M FOLCH I TORRES 12

OLOT [GIRONA]

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)

0

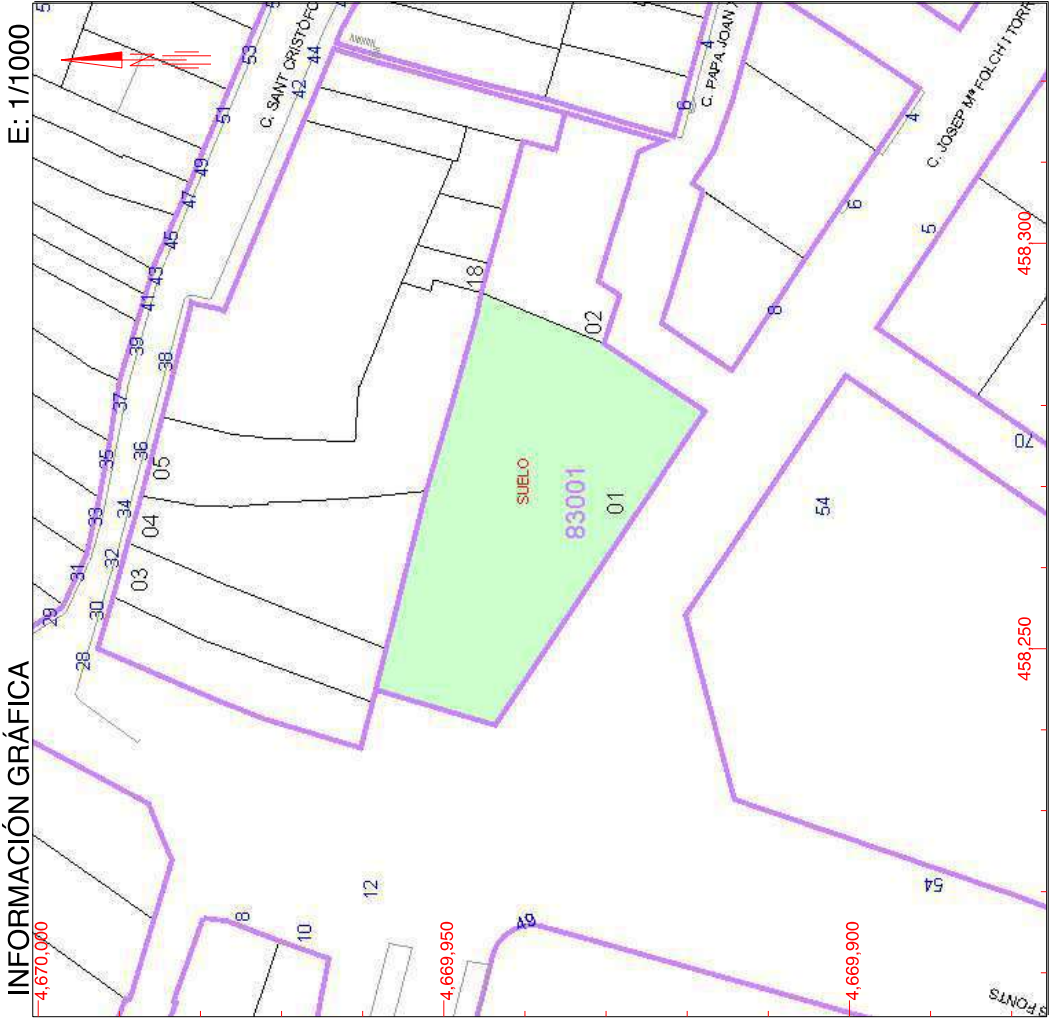
SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA (m²)

1.136

TIPO DE FINCA

Suelo sin edificar

INFORMACIÓN GRÁFICA



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

458,300 Coordenadas U.T.M. Huso 31 ETRS89

- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía

Anejo nº 3

Matriz de Procesos del PMBOK, 6ª edición y la Extensión para la Construcción de la Guía del PMBOK

Como breve acotación, en el siguiente cuadro se han incluido únicamente los procesos de las áreas de conocimiento de la Integración, Alcance, Tiempo, Coste y Calidad, operando dentro de los límites del presupuesto y tiempo y, cumpliendo con las especificaciones del alcance del proyecto, a lo que comúnmente se le conoce como la triple restricción. Adicionalmente a ello, hemos complementado su desarrollo incorporando los procesos de las áreas de conocimiento de HSSE y Finanzas de la Extensión para la Construcción de la Guía del PMBOK.

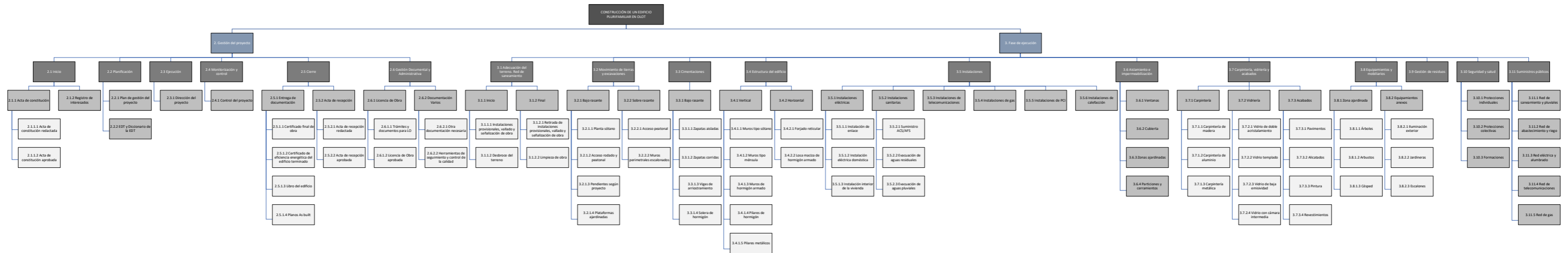
MATRIZ DE PROCESOS

AREAS DE CONOCIMIENTO		GRUPO DE PROCESOS				
		Grupo de procesos de iniciación	Grupo de procesos de planificación	Grupo de procesos de ejecución	Grupo de procesos de monitoreo y control	Grupo de procesos de cierre
Guía PMBOK, 6ª edición	Gestión de la integración del proyecto	>Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	>Desarrollo del plan para la dirección del proyecto	>Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto >Gestionar el conocimiento del proyecto	>Monitorizar y controlar el trabajo del proyecto >Realizar el control integrado de cambios	>Cierre del proyecto o fase
	Gestión del alcance del proyecto		>Planificar la gestión del alcance >Recopilar requisitos >Definir el alcance >Crear la EDT		>Validar el alcance >Controlar el alcance	
	Gestión del tiempo del proyecto		>Planificar la gestión del cronograma >Definir las actividades >Secuenciar las actividades >Estimar la duración de las actividades >Desarrollar el cronograma		>Controlar el cronograma	
	Gestión del coste del proyecto		>Planificar la gestión del coste >Estimar los costes >Determinar el presupuesto		>Controlar los costes	
	Gestión de la calidad del proyecto		>Planificar la gestión de la calidad	>Gestionar la calidad	>Controlar la calidad	
Extensión para la construcción de la guía del PMBOK	Gestión de la salud, seguridad y medioambiente del proyecto		>Planificación de la salud, seguridad y medioambiente	>Desarrollar el aseguramiento de la salud, seguridad y medioambiente	>Desarrollar el control de la salud, seguridad y medioambiente	
	Gestión de las finanzas del proyecto		>Planificar la gestión financiera		>Desarrollar el control financiero	

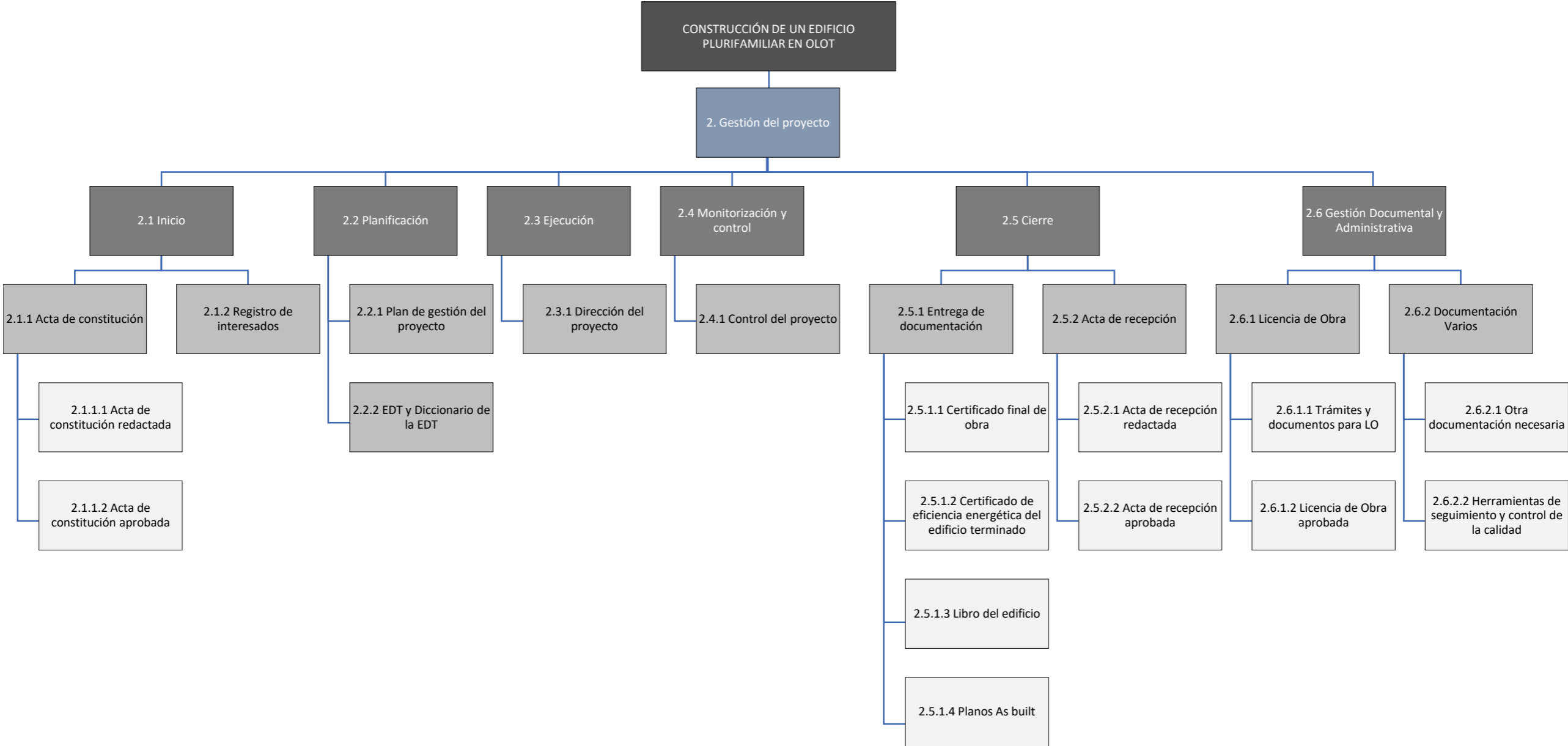
Anejo nº 4

Estructura de Desglose del Trabajo

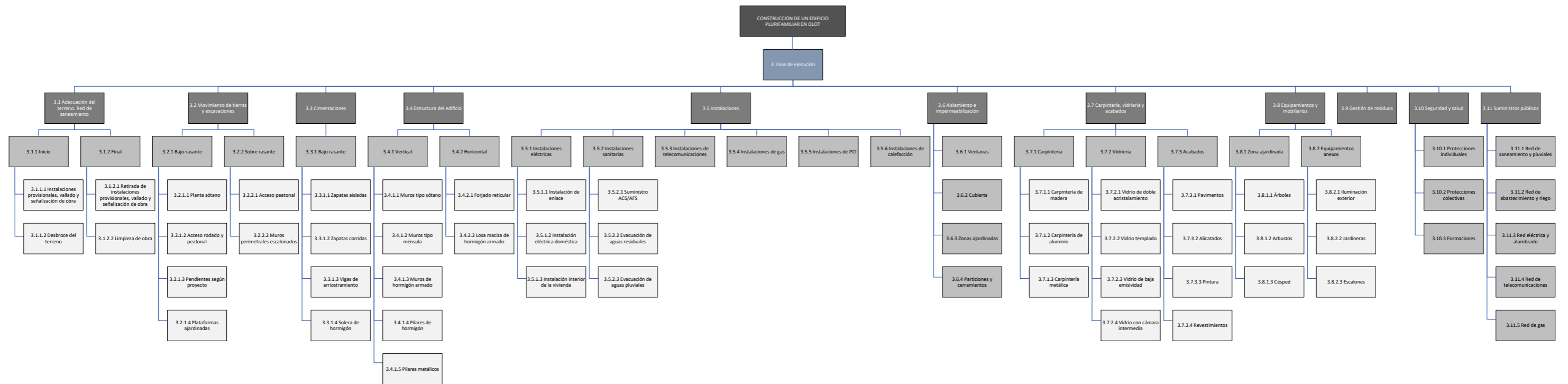
ESTRUCTURA MACRO DE LA EDT



FASE 2. GESTIÓN DEL PROYECTO



FASE 3. EJECUCIÓN DEL PROYECTO



Anejo nº 5

Secuencia de Actividades

SECUENCIAR LAS ACTIVIDADES

IDENTIFICAR			SECUENCIAR
ID	EDT	NOMRE DE TAREA	PREDECESORAS
1	1	HITOS DEL PROYECTO	
2	1.1	Firma del contrato con entidad financiera	
3	1.2	Firma del contrato con empresa constructora	2
4	1.3	Firma del Acta de Constitución del Proyecto	3
5	1.4	Orden de Servicio	3;4
6	1.5	Acta de Replanteo	5
7	1.6	Inicio de Obra	5;6
8	1.7	Finalización de las excavaciones bajo rasante	7
9	1.8	Finalización de la estructura del edificio	8
10	1.9	Finalización de las instalaciones del edificio	9
11	1.10	Finalización de los trabajos de albañilería	10
12	1.11	Finalización de carpintería, vidrios y acabados	11
13	1.12	Finalización de la obra	12
14	1.13	Certificado Final de Obra	13
15	1.14	Puesta en servicio de los suministros públicos (agua, electricidad y gas)	13;14
16	1.15	Check List final para la entrega de obra	13;14
17	1.16	Aceptación de la obra por la promotora	16
18	1.17	Acta de Cierre del Proyecto	17
19	2	GESTIÓN DEL PROYECTO	
20	2.1	Inicio	
21	2.1.1	Acta de Constitución	
22	2.1.1.1	Acta de constitución redactada	3
23	2.1.1.2	Acta de constitución aprobada	22
24	2.1.2	Registro de interesados	21
25	2.2.	Planificación	
26	2.2.1	Plan de dirección del proyecto	23
27	2.2.2	Estructura de desglose del trabajo (EDT)	23
28	2.3	Ejecución	
29	2.3.1	Dirección del Proyecto	25
30	2.4	Monitorización y Control	
31	2.4.1	Control del Proyecto	29
32	2.5	Cierre	
33	2.5.1	Entrega de documentación	13
34	2.5.1.1	Certificado final de obra	
35	2.5.1.2	Certificado de eficiencia energética del edificio terminado	
36	2.5.1.3	Libro del edificio	34;35
37	2.5.1.4	Planos As built	36
38	2.5.2	Acta de recepción	
39	2.5.2.1	Acta de recepción redactada	33
40	2.5.2.2	Acta de recepción aprobada	39
41	2.6	Gestión documental y administrativa	
42	2.6.1	Licencia de Obra	
43	2.6.1.1	Trámites y documentos para LO	2
44	2.6.1.2	Licencia de obra aprobada	43
45	2.6.2	Documentación Varios	
46	2.6.2.1	Otra documentación necesaria	25
47	2.6.2.2	Herramientas de seguimiento y control para la calidad	30
48	3	Fase ejecución	
49	3.1	Adecuación del terreno	
50	3.1.1	Inicio	
51	3.1.1.1	Instalaciones provisionales, vallado y señalización de la obra	7;124;125;126
52	3.1.1.2	Desbroce del terreno	51
53	3.1.2	Final	

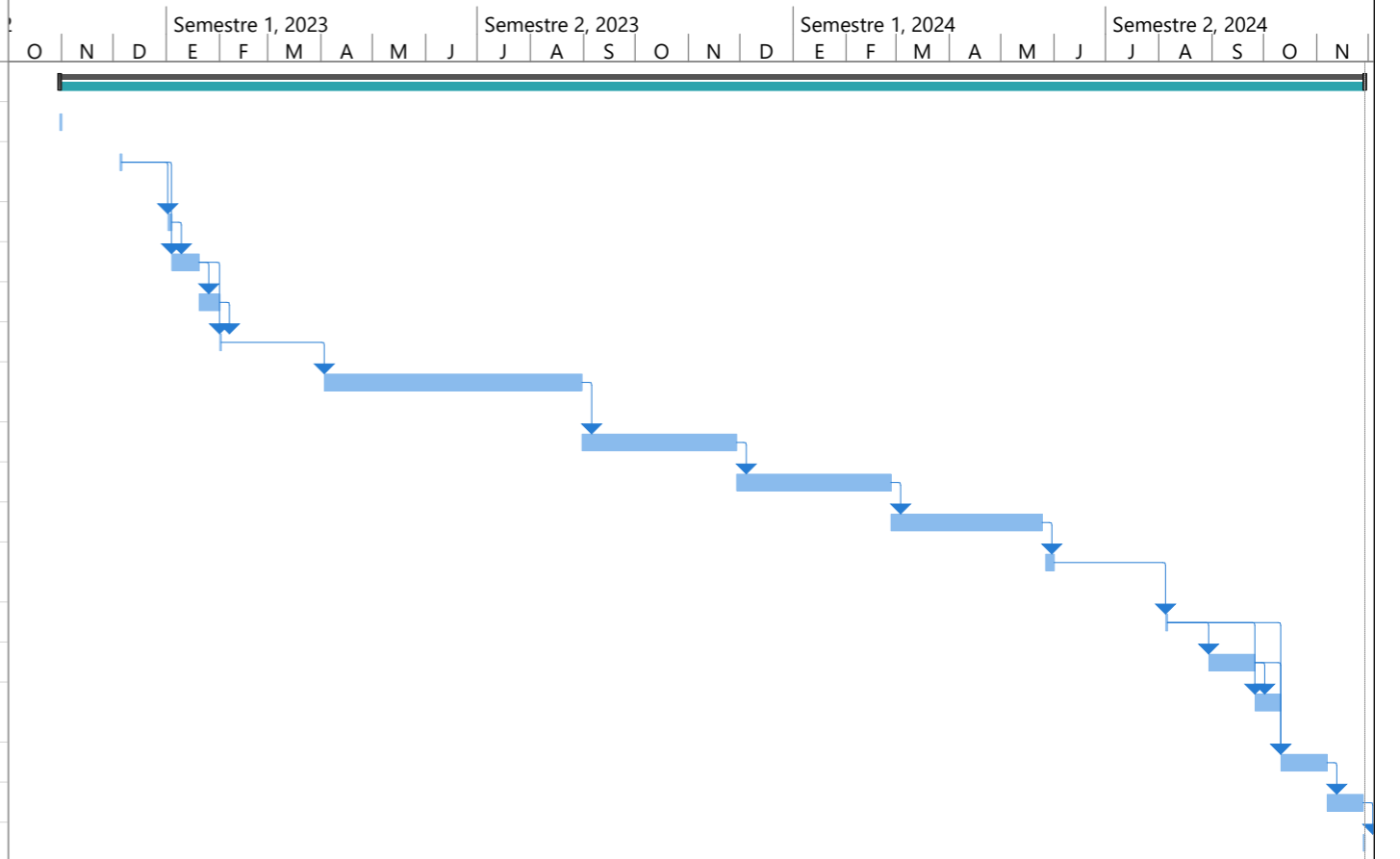
54	3.1.2.1	Retirada de instalaciones provisionales, vallado y señalización de la obra	55
55	3.1.2.2	Limpieza de obra	127
56	3.2	Movimiento de tierras y excavaciones	
57	3.2.1	Bajo rasante	
58	3.2.1.1	Planta sótano	49
59	3.2.1.2	Acceso rodado y peatonal	58
60	3.2.1.3	Pendientes según proyecto	59
61	3.2.1.4	Plataformas de nivel para jardines	60
62	3.2.2	Sobre rasante	
63	3.2.2.1	Acceso peatonal	57
64	3.2.2.2	Muros perimetrales escalonados	60
65	3.3	Cimentaciones	
66	3.3.1.1	Zapatatas aisladas	57
67	3.3.1.2	Zapatatas corridas	57
68	3.3.1.3	Vigas de arriostramiento	57;67
69	3.3.1.4	Solera de hormigón	66;67;68
70	3.4	Estructura del edificio	
71	3.4.1	Vertical	
72	3.4.1.1	Muros tipo sótano	67
73	3.4.1.2	Muros tipo ménsula	67
74	3.4.1.3	Muro de hormigón armado (hueco ascensor)	66
75	3.4.1.4	Pilares de hormigón	66
76	3.4.1.5	Pilares metálicos	77
77	3.4.2	Horizontal	
78	3.4.2.1	Forjado reticular	72;74;75
79	3.4.2.2	Losa maciza de hormigón armado	75;78
80	3.5	Instalaciones	
81	3.5.1	Instalaciones eléctricas	
82	3.5.1.1	Instalación de enlace	70
83	3.5.1.2	Instalación eléctrica doméstica	82
84	3.5.1.3	Instalación interior de la vivienda	83
85	3.5.2	Instalaciones sanitarias	
86	3.5.2.1	Suministro ACS/AFS	70
87	3.5.2.2	Evacuación de aguas residuales	86
88	3.5.2.3	Evacuación de aguas pluviales	87
89	3.5.3	Instalaciones de telecomunicaciones	81
90	3.5.4	Instalaciones de gas	89
91	3.5.5	Instalaciones de calefacción	90
92	3.5.6	Instalaciones de PCI	91
93	3.6	Aislamiento e impermeabilización	
94	3.6.1	Ventanas	70
95	3.6.2	Cubierta y aleros	70
96	3.6.3	Zonas ajardinadas	61
97	3.6.4	Particiones y cerramientos	70
98	3.7	Carpintería, vidriería y acabados	
99	3.7.1	Carpintería	
100	3.7.1.1	Carpintería de madera (puertas)	97
101	3.7.1.2	Carpintería de aluminio (ventanas)	94;97
102	3.7.1.3	Carpintería metálica (barandillas)	94;97
103	3.7.2	Vidriería	
104	3.7.2.1	Vidrio de doble acristalamiento	94
105	3.7.2.2	Vidrio laminado	94
106	3.7.2.3	Vidrio de baja emisividad	94
107	3.7.2.4	Vidrio con cámara intermedia	94
108	3.7.3	Acabados	
109	3.7.3.1	Pavimentos	99;6
110	3.7.3.2	Alicatados	97
111	3.7.3.3	Pintura	97

112	3.7.3.4	Revestimientos	97
113	3.8	Equipamientos y mobiliarios	
114	3.8.1	Zona ajardinada	
115	3.8.1.1	Árboles	96
116	3.8.1.2	Arbustos	115
117	3.8.1.3	Césped	116
118	3.8.2	Equipamientos anexos	
119	3.8.2.1	Iluminación exterior	
120	3.8.2.2	Jardineras	114
121	3.8.2.3	Escalones	61;77
122	3.9	Gestión de residuos	
123	3.10	Seguridad y salud	
124	3.10.1	Protecciones individuales	6
125	3.10.2	Protecciones colectivas	6
126	3.10.3	Formaciones	6
127	3.11	Suministros públicos	
128	3.11.1	Red de saneamiento y pluviales	13
129	3.11.2	Red de abastecimiento y riego	13
130	3.11.3	Red eléctrica y alumbrado	13
131	3.11.4	Red de telecomunicaciones	13
132	3.11.5	Red de gas	13

Anejo nº 6

Cronograma de Hitos y Diagrama de Gantt

Id	Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Semestre 1, 2023							Semestre 2, 2023				Semestre 1, 2024				Semestre 2, 2024												
								O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N		
1	1	1	HITOS DEL PROYECTO	544 días?	lun 31/10/22	jue 28/11/24																													
2	2	1.1	Firma del contrato con entidad financiera	1 día?	lun 31/10/22	lun 31/10/22																													
3	3	1.2	Firma del contrato con empresa constructora	1 día	lun 05/12/22	lun 05/12/22																													
4	4	1.3	Firma del Acta de Constitución del Proyecto	2 días	lun 02/01/23	mar 03/01/23	3																												
5	5	1.4	Orden de Servicio	12 días	mié 04/01/23	jue 19/01/23	3;4																												
6	6	1.5	Acta de Replanteo	8 días	vie 20/01/23	mar 31/01/23	5																												
7	7	1.6	Inicio de Obra	1 día	mié 01/02/23	mié 01/02/23	5;6																												
8	8	1.7	Finalización de las excavaciones bajo rasante	108 días	lun 03/04/23	mié 30/08/23	7																												
9	9	1.8	Finalización de la estructura del edificio	64 días	jue 31/08/23	mar 28/11/23	8																												
10	10	1.9	Finalización de las instalaciones del edificio	64 días	mié 29/11/23	lun 26/02/24	9																												
11	11	1.10	Finalización de los trabajos de albañilería	64 días	mar 27/02/24	vie 24/05/24	10																												
12	12	1.11	Finalización de carpintería, vidrios y acabados	5 días	lun 27/05/24	vie 31/05/24	11																												
13	13	1.12	Finalización de la obra	1 día	lun 05/08/24	lun 05/08/24	12																												
14	14	1.13	Certificado Final de Obra	19 días	vie 30/08/24	mié 25/09/24	13																												
15	15	1.14	Puesta en servicio de los suministros públicos (agua, electricidad y gas)	11 días	jue 26/09/24	jue 10/10/24	13;14																												
16	16	1.15	Check List final para la entrega de obra	19 días	vie 11/10/24	mié 06/11/24	13;14																												
17	17	1.16	Aceptación de la obra por la promotora	15 días	jue 07/11/24	mié 27/11/24	16																												
18	18	1.17	Acta de Cierre del Proyecto	1 día	jue 28/11/24	jue 28/11/24	17																												



Proyecto: Cronograma de Hitos Fecha: vie 08/04/22	Tarea		Resumen del proyecto		Tarea manual		solo el comienzo		Fecha límite	
	División		Tarea inactiva		solo duración		solo fin		Progreso	
	Hito		Hito inactivo		Informe de resumen manual		Tareas externas		Progreso manual	
	Resumen		Resumen inactivo		Resumen manual		Hito externo			

Id	Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	febrero 2023							marzo 2023					abril 2023					mayo 2023					junio 2023					julio 2023					agosto 2023									
								01	06	11	16	21	26	03	08	13	18	23	28	02	07	12	17	22	27	02	07	12	17	22	27	01	06	11	16	21	26	01	06	11	16	21	26	31	05	10			
1	1	1	HITOS DEL PROYECTO	544 días?	lun 31/10/22	jue 28/11/24																																											
19	19	2	GESTIÓN DEL PROYECTO	394 días?	mié 01/02/23	lun 05/08/24																																											
20	20	2.1	INICIO	3 días?	mié 01/02/23	vie 03/02/23																																											
21	21	2.1.1	Acta de Constitución	2 días?	mié 01/02/23	jue 02/02/23																																											
22	22	2.1.1.1	Acta de constitución redactada	1 día?	mié 02/11/22	mié 02/11/22	3																																										
23	23	2.1.1.2	Acta de constitución aprobada	1 día?	jue 03/11/22	jue 03/11/22	22																																										
24	24	2.1.2	Registro de interesados	1 día?	vie 03/02/23	vie 03/02/23	21																																										
25	25	2.2	Planificación	1 día?	vie 03/02/23	vie 03/02/23																																											
26	26	2.2.1	Plan de dirección del proyecto	1 día?	vie 04/11/22	vie 04/11/22	23																																										
27	27	2.2.2	Estructura de desglose del trabajo	1 día?	vie 04/11/22	vie 04/11/22	23																																										
28	28	2.3	Ejecución	1 día?	lun 06/02/23	lun 06/02/23																																											
29	29	2.3.1	Dirección del Proyecto	1 día?	lun 06/02/23	lun 06/02/23	25																																										
30	30	2.4	Monitorización y Control	1 día?	mar 07/02/23	mar 07/02/23																																											
31	31	2.4.1	Control del Proyecto	1 día?	mar 07/02/23	mar 07/02/23	29																																										
32	32	2.5	Cierre	5 días?	mar 12/03/24	lun 18/03/24																																											
33	33	2.5.1	Entrega de documentación	3 días?	mar 12/03/24	jue 14/03/24	13																																										
34	34	2.5.1.1	Certificado final de obra	1 día?	mar 12/03/24	mar 12/03/24																																											
35	35	2.5.1.2	Certificado de eficiencia energética del edificio terminado	1 día?	mar 12/03/24	mar 12/03/24																																											
36	36	2.5.1.3	Libro del edificio	1 día?	mié 13/03/24	mié 13/03/24	34;35																																										
37	37	2.5.1.4	Planos As built	1 día?	jue 14/03/24	jue 14/03/24	36																																										
38	38	2.5.2	Acta de recepción	2 días?	vie 15/03/24	lun 18/03/24																																											
39	39	2.5.2.1	Acta de recepción redactada	1 día?	vie 15/03/24	vie 15/03/24	33																																										
40	40	2.5.2.2	Acta de recepción aprobada	1 día?	lun 18/03/24	lun 18/03/24	39																																										
41	41	2.6	Gestión documental y administrativa	1 día?	vie 15/03/24	vie 15/03/24																																											
42	42	2.6.1	Licencia de obra	1 día?	lun 18/03/24	lun 18/03/24																																											
43	43	2.6.1.1	Trámites y documentos para LO	1 día?	mar 01/11/22	mar 01/11/22	2																																										
44	44	2.6.1.2	Licencia de obra aprobada	1 día?	mié 02/11/22	mié 02/11/22	43																																										
45	45	2.6.2	Documentación varios	1 día?	vie 15/03/24	vie 15/03/24																																											
46	46	2.6.2.1	Otra documentación necesaria	1 día?	lun 06/02/23	lun 06/02/23	25																																										
47	47	2.6.2.2	Herramientas de seguimiento y control para la calidad	1 día?	mié 08/02/23	mié 08/02/23	30																																										
48	48	3	FASE DE EJECUCIÓN	394 días?	mié 01/02/23	lun 05/08/24																																											
49	49	3.1	Adecuación del terreno	35 días	jue 02/02/23	mié 22/03/23																																											
50	50	3.1.1	Inicio	20 días	jue 02/02/23	mié 01/03/23																																											
51	51	3.1.1.1	Instalaciones provisionales, vallado y señalización de la obra	5 días	jue 02/02/23	mié 08/02/23	7;124;125;12																																										
52	52	3.1.1.2	Desbroce del terreno	15 días	jue 09/02/23	mié 01/03/23	51																																										
53	53	3.1.2	Final	15 días	jue 02/02/23	mié 22/02/23																																											
54	54	3.1.2.1	Retirada de instalaciones provisionales, vallado y señalización de la obra	10 días	jue 09/02/23	mié 22/02/23	55																																										

Proyecto: Cronograma Fecha: vie 08/04/22	Tarea		Resumen del proyecto		Tarea manual		solo el comienzo		Fecha límite	
	División		Tarea inactiva		solo duración		solo fin		Progreso	
	Hito		Hito inactivo		Informe de resumen manual		Tareas externas		Progreso manual	
	Resumen		Resumen inactivo		Resumen manual		Hito externo			

Anejo nº 7

Modelos de registros, actas y solicitudes

- *Modelo Registro de Incidentes*
- *Modelo Solicitud de Cambio*
- *Modelo Registro Lecciones Aprendidas*
- *Modelo Acta de Reunión de Coordinación*

ACCIONES TOMADAS PARA RESOLVER EL INCIDENTE

p. ej.:

- >Retroalimentacion a todo el personal en temas de uso y manejo adecuado de herramientas.
- >Intensificar las inspecciones y las observaciones de tareas que nos permitan identificar condiciones y comportamientos contundentes a los accidentes.
- >Compartir el accidente con otras areas para que tomen conciencia de lo ocurrido.

>

>

ACUERDOS TOMADOS PARA RESOLVER EL INCIDENTE

p. ej.: Hacer entender la problemática de los incidentes como parte de los procesos productivos, de manera de demostrar, que creando ambientes de trabajo seguros y sanos, redundan en mayor productividad y calidad del trabajo y así velar por la salud de los trabajadores.

FACILITADOR DEL INCIDENTE

>

>

LECCIONES APRENDIDAS

p. ej.:

- >Generar medidas de prevención y control para la eliminación de las causas que ocasionaron el incidente a fin de evitar que ocurra un nuevo evento de forma similar.
- >En lo posible cada una de las recomendaciones debe mencionar el riesgo y sus consecuencias.
- >No representar riesgos adicionales con su implementación.
- >Implementación en un plazo corto que evite la ocurrencia de accidentes similares.

>

>

>

>

>

MODELO DE SOLICITUD DE CAMBIO

DATOS DE LA SOLICITUD DE CAMBIO

Nº Versión:

Fecha:

Obra: "Construcción de un edificio plurifamiliar en Olot"

Solicitante del cambio:

Área del solicitante:

Cargo del solicitante:

Lugar:

Sponsor del proyecto:

Director del Proyecto: Gianfranco Cabello Pereda

Responsable en fase de ejecución:

C.S.S en fase de ejecución:

CATEGORÍA DE CAMBIO

(marcar con una X todas las que apliquen)

- Alcance Cronograma Costes Calidad Recursos Procedimientos
 Documentación entregada Otros

CAUSA U ORIGEN DEL CAMBIO

PROPUESTA DE CAMBIO

Descripción de la propuesta:

Justificación de la propuesta:

Problema que genera cambio solicitado:

Coste de inversión estimada en el cambio:

Coste final en ejecución del cambio:

EVALUACIÓN DEL CAMBIO

Ventajas:

Desventajas:

Observaciones (si aplica):

APROBACIÓN DEL CAMBIO

Director del proyecto:

Firma:

Fecha:

Sponsor del proyecto:

Firma:

Fecha:

APROBACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Trabajador:

Firma:

Fecha:

Responsable:

Firma:

Fecha:

LUEGO DE APROBAR EL REGISTRO DEBE SER ENVIADO A GESTIÓN DE LA CALIDAD

LECCIONES APRENDIDAS

Año:

Municipio: Girona

Provincia: Olot

ID del proyecto:

Etapa:

Obra:

Sponsor:

Contratista:

Responsable:

Cargo:

ID	Entregable	Descripción del problema	Causa	Respuesta	Resultado obtenido	Lección aprendida

Observaciones (si aplica):

MODELO DE ACTA DE REUNION - VISITA DE OBRA

DATOS GENERALES

Acta nº: _____ Fecha: _____
Emitido por: _____
Obra: "Construcción de un edificio plurifamiliar en Olot"
Municipio: Girona Provincia: Olot
Dirección: _____ Código postal: _____
Asistentes: _____

PUNTOS COMENTADOS EN LA REUNIÓN

p. ej.:
>Se realiza la primera reunión de obra con el fin de conocer todos los interlocutores implicados en la ejecución y en materia de seguridad, de los trabajos de construcción de un edificio plurifamiliar en Olot, según el proyecto ejecutivo realizado por el director y equipo del proyecto en _____ de 20__ __.
>La ejecución de los trabajos se adjudica a la empresa SS Constructora, la dirección del proyecto a la empresa _____, S.A., y la coordinación de seguridad y salud a la empresa _____, S.A.
>Se confecciona documento con la relación de interlocutores, con sus datos de contacto, que intervienen en el proyecto. Se enviará la presente acta a todas las partes por parte del cliente, por medio de correo electrónico.
>Se acuerda por todas las partes, celebrar las reuniones semanales de seguimiento de obra. Queda pendiente fijar día y hora de las reuniones semanales, una vez que la empresa constructora indique su previsión para el inicio de los trabajos.
>

>

COMENTARIOS ADICIONALES AL ACTA TRAS SU LECTURA

En Barcelona a _____ de _____ de 20__ __, firman el presente acta:

Sponsor Director del proyecto Contratista Coordinador de S. y S.

Anejo nº 8

Control de Calidad

- *Modelo Informe de calidad*
- *Modelo Informe de desempeño*
- *Modelo Documentos de prueba y evaluación*
- *Formatos para control de calidad del CAATEEB*

MODELO DE INFORME DE CALIDAD

DATOS GENERALES

Nº Informe:

Fecha:

Nombre del Proyecto: "Construcción de un edificio plurifamiliar en Olot"

Municipio: Girona

Provincia: Olot

Dirección:

Código postal:

Director del Proyecto: Gianfranco Cabello Pereda

Responsable en fase de ejecución:

C.S.S. en fase de ejecución:

OBJETIVO DEL INFORME

ASPECTOS A DESARROLLAR

Objetivo de Calidad	Problemas encontrados	Análisis	Resultado	Acciones correctivas

REVISIÓN DE INFORME

Elaborado por:

Firma:

Fecha:

Validado por:

Firma:

Fecha:

Aprobado por:

Firma:

Fecha:

MODELO INFORME DE DESEMPEÑO

DATOS GENERALES

Nº Informe:

Fecha de entrega:

Código:

Nombre del Proyecto: **"Construcción de un edificio plurifamiliar en Olot"**

Municipio: Girona

Provincia: Olot

Dirección:

Código postal:

CRITERIOS EVALUADOS

	OBJETIVOS	SI	NO
1			
2			
3			
4			

GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS

	INDICADOR	EVALUACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR
1			
2		p. ej: Bueno	
3		p. ej.: Excelente	
4			

DESVIACIONES OBSERVADAS

(las desviaciones obseradas son específicamente los objetivos NO cubiertos en el procecimiento. Aquí se explican los inconvenientes, sugerencias y las causas del incumplimiento)

	OBJETIVO	MOTIVO DE INCUMPLIMIENTO
1		
2		
3		
4		

AJUSTER, ACCIONES O MEDIDAS NECESARIOS

(se describen las acciones correctivas, preventivas, ajustes o medidas implementadas en el procedimiento para alcanzar los objetivos del cliente o sponsor)

	OBJETIVO O META	ACCIÓN CORRECTIVA, PREVENTIVA, AJUSTE
1		
2		
3		
4		

VISITAS DE CONTROL

(el objetivo es supervisar e identificar mejoras o insuficiencias en obra. Después de la visita se debe trabajar en las observaciones obtenidas para garantizar el cumplimiento del ESS)

FECHA RESOLUCIÓN		RESULTADOS
1		
2		

ACCIONES CORRECTIVAS

(medidas tomadas para corregir o cumplir con las observaciones emitidas en las visitas de control)

VISITA		ACCIÓN CORRECTIVA
1		
2		

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO ANTERIOR

EVALUACIÓN		FECHA	RESULTADOS
1			
2			

REVISIÓN DE INFORME

Elaborado por:	Firma:	Fecha:
Aprobado por:	Firma:	Fecha:

MODELO DOCUMENTO DE PRUEBA Y EVALUACIÓN

DATOS GENERALES

Nº Doc:	Fecha:
Formato: Lista de Verificación	
Nombre del Proyecto: "Construcción de un edificio plurifamiliar en Olot"	
Municipio: Girona	Provincia: Olot
Dirección:	Código postal:
Objetivo: Verificar que los entregables cumplan con los criterios de calidad	

ITEM	DESCRIPCIÓN	¿PRESENTÓ?		OBSERVACIONES
		SI	NO	

GESTIÓN DE LA CALIDAD EN EL PROYECTO

Informes de calidad

1	Incidentes de Gestión de Calidad	x		p. ej.: se evalúan los incidentes presentados en el desarrollo del proyecto para proyectar su mejora continua
2	Objetivos de calidad	x		p. ej.: se emite informe de objetivos de calidad alcanzados dentro del proyecto
3	Análisis	x		p. ej.: se realiza análisis de cada uno de los objetivos de calidad planteados
4	Resultado	x		p. ej.: se describe el resultado esperado, con base a cada objetivo de calidad
5	Recomendaciones para mejoras en los procesos	x		p. ej.: se busca alcanzar los objetivos planteados y se establecen mejoras a los incidentes detectados
6	Recomendaciones de acciones correctivas	x		p. ej.: se establecen ajustes a los procesos que presentan fallos
7	Resumen detallado del proceso	x		p. ej.: se diagrama el proceso de atención a víctimas
8	Resumen de conclusiones del proceso de controlar la calidad		x	p. ej.: se fijan los ajustes a los objetivos generales y específicos del proyecto

Documentación de prueba y evaluación

9	Lista de verificación	x		p. ej.: se valida que cada uno de los entregables cumplan con las exigencias de acuerdo a los estándares de calidad
---	-----------------------	---	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Solicitudes de cambio

10	Modelo Solicitud de cambios	x		p. ej.: se adjunta modelo de solicitud de cambio a formato estándar
----	-----------------------------	---	--	---------------------------------------------------------------------

Actualizaciones al Plan para la dirección del proyecto

11	Plan de Gestión de la calidad	x		
12	Línea base del alcance	x		
13	Línea base del cronograma	x		
14	Línea base de costes	x		

Actualizaciones al Plan para la dirección del proyecto

15	Registro de incidentes	x		p. ej.: se documentan los nuevos incidentes generados, y se registran de forma detallada
16	Registro de lecciones aprendidas	x		p. ej.: se amplía el contexto de lecciones aprendidas, y se registran de forma detallada
16	Registro de riesgos		x	p. ej.: se valoran los nuevos riesgos y los ya existentes, y se registran de forma detallada

REVISIÓN DE INFORME

Elaborado por:

Firma:

Fecha:

Validado por:

Firma:

Fecha:

Aprobado por:

Firma:

Fecha:

Visado del colegio:

**CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO
del PROGRAMA de CONTROL de CALIDAD**

ARQUITECTO/A TÉCNICO/A Y/O APAREJADOR/A Y/O INGENIERO/A DE EDIFICACIÓN	Nombre y apellidos	Nº colegiado/a
	(1)	
	(2)	
	(3)	
	Domicilio: calle, nº, piso, código postal, población	NIF
	(1)	
(2)		
(3)		
PROMOTOR	Nombre y apellidos, o razón social	CIF o NIF
	Domicilio: calle, nº, piso, código postal, población	Teléfono
	Nombre y apellidos del representante	NIF
DATOS de la OBRA	OBRAS CONSISTENTES EN:	
	Descripción de la obra:	
	Domicilio: calle, nº, piso, código postal, población	
	Autor del Proyecto:	Titulación
	Director/a de la Obra:	
	Director/a de la Ejecución de la Obra:	
CERTIFICADO	CERTIFICO/AMOS:	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Que se han elaborado los programas de control de calidad preceptivos y necesarios para una correcta ejecución de la obra, enumerados y definidos en el proyecto ejecutivo. 2. Que de acuerdo con el programa indicado, se han realizado los ensayos, análisis y las pruebas previstas: se han indicado en el programa sus datos e igualmente se han indicado las contraseñas de los productos sujetos a normalización y homologación obligatoria, su fecha límite de vigencia y los certificados de origen de los materiales. 	
	Lugar y fecha	
	Aparejador y/o Arquitecto Técnico y/o Ingeniero/a de Edificación	
	(Firma)	

Visado del Colegio

PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

ARQUITECTO/A TÉCNICO/A Y/O APAREJADOR/A Y/O INGENIERO/A DE EDIFICACIÓN	Nombre y apellidos (1)	Nº de colegiado/a		
	(2)			
	(3)			
	Domicilio: calle, nº, piso, código postal y población (1)	NIF		
	(2)			
	(3)			
PROMOTOR	Nombre y apellidos, o razón social	CIF o NIF		
	Domicilio: calle, nº, piso, código postal y población	Teléfono		
	Nombre y apellidos del representante	NIF		
DATOS DE LA OBRA	OBRAS CONSISTENTES EN:			
	Descripción de la obra			
	Emplazamiento: calle, nº, piso, código postal y población			
	Autor/a del proyecto	Titulación		
	Director/a de la obra			
	Director/a de la ejecución de la obra			
PROCESO CONSTRUCTIVO	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> Movimientos de tierras <input type="checkbox"/> Cimientos Estructuras: <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Hormigón <input type="checkbox"/> Acero <input type="checkbox"/> Fábrica <input type="checkbox"/> Prefabricadas <input type="checkbox"/> Cubiertas <input type="checkbox"/> Cerramientos exteriores <input type="checkbox"/> Cerramientos interiores <input type="checkbox"/> Impermeabilizaciones <input type="checkbox"/> Aislamientos <input type="checkbox"/> Acabados (verticales y de techos) <input type="checkbox"/> Pavimentos </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> Elementos practicables <input type="checkbox"/> Elementos de protección y señalización Instalaciones: <input type="checkbox"/> Saneamiento <input type="checkbox"/> Calefacción <input type="checkbox"/> Climatización <input type="checkbox"/> Electricidad y contribución fotovoltaica <input type="checkbox"/> Gas <input type="checkbox"/> Agua, ACS, contribución solar <input type="checkbox"/> Protección al fuego (IPC) <input type="checkbox"/> Pararrayos <input type="checkbox"/> Telecomunicaciones (ICT) <input type="checkbox"/> Transporte y aparatos elevadores <input type="checkbox"/> Otras instalaciones industriales <input type="checkbox"/> Otros _____ </td> </tr> </table>		<input type="checkbox"/> Movimientos de tierras <input type="checkbox"/> Cimientos Estructuras: <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Hormigón <input type="checkbox"/> Acero <input type="checkbox"/> Fábrica <input type="checkbox"/> Prefabricadas <input type="checkbox"/> Cubiertas <input type="checkbox"/> Cerramientos exteriores <input type="checkbox"/> Cerramientos interiores <input type="checkbox"/> Impermeabilizaciones <input type="checkbox"/> Aislamientos <input type="checkbox"/> Acabados (verticales y de techos) <input type="checkbox"/> Pavimentos	<input type="checkbox"/> Elementos practicables <input type="checkbox"/> Elementos de protección y señalización Instalaciones: <input type="checkbox"/> Saneamiento <input type="checkbox"/> Calefacción <input type="checkbox"/> Climatización <input type="checkbox"/> Electricidad y contribución fotovoltaica <input type="checkbox"/> Gas <input type="checkbox"/> Agua, ACS, contribución solar <input type="checkbox"/> Protección al fuego (IPC) <input type="checkbox"/> Pararrayos <input type="checkbox"/> Telecomunicaciones (ICT) <input type="checkbox"/> Transporte y aparatos elevadores <input type="checkbox"/> Otras instalaciones industriales <input type="checkbox"/> Otros _____
	<input type="checkbox"/> Movimientos de tierras <input type="checkbox"/> Cimientos Estructuras: <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Hormigón <input type="checkbox"/> Acero <input type="checkbox"/> Fábrica <input type="checkbox"/> Prefabricadas <input type="checkbox"/> Cubiertas <input type="checkbox"/> Cerramientos exteriores <input type="checkbox"/> Cerramientos interiores <input type="checkbox"/> Impermeabilizaciones <input type="checkbox"/> Aislamientos <input type="checkbox"/> Acabados (verticales y de techos) <input type="checkbox"/> Pavimentos	<input type="checkbox"/> Elementos practicables <input type="checkbox"/> Elementos de protección y señalización Instalaciones: <input type="checkbox"/> Saneamiento <input type="checkbox"/> Calefacción <input type="checkbox"/> Climatización <input type="checkbox"/> Electricidad y contribución fotovoltaica <input type="checkbox"/> Gas <input type="checkbox"/> Agua, ACS, contribución solar <input type="checkbox"/> Protección al fuego (IPC) <input type="checkbox"/> Pararrayos <input type="checkbox"/> Telecomunicaciones (ICT) <input type="checkbox"/> Transporte y aparatos elevadores <input type="checkbox"/> Otras instalaciones industriales <input type="checkbox"/> Otros _____		

La evaluación económica de los ensayos, análisis y pruebas se estima provisionalmente en €

Lugar y fecha _____

Enterado/a,
EL PROMOTOR

ARQUITECTO/A TÉCNICO/A Y/O APAREJADOR/A Y/O INGENIERO DE EDIFICACIÓN

Los datos personales que nos han facilitado sin consentimiento y firman parte de los ficheros del Colegio para el cumplimiento de las funciones colegiales. Pueden ejercer sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición, dirigiéndose por escrito al Colegio que visa el trabajo profesional. Este documento no es válido sin el visado del Colegio, la firma del promotor y la del arquitecto/a técnico/a y/o aparejador/a y/o ingeniero de edificación.

Nº de visado

**RELACIÓN de los CONTROLES
de OBRA y RESULTADOS**

(Anexo B del Certificado Final de Obra)

Los datos personales que nos han facilitado son confidenciales y forman parte de los ficheros del Colegio para el cumplimiento de las funciones colegiales. Pueden utilizarse para fines de acceso, ratificación, cancelación y oposición, designados por escrito al Colegio que usa el trabajo profesional. Este documento no es válido sin el visado del colegio y la firma del arquitecto/a técnico/a y/o ingeniero/a de edificación.

RELACIÓN DE LOS CONTROLES DE OBRA Y RESULTADOS	Proceso Constructivo	CONTROLES				
		RECEPCIÓN (1)			EJECUCIÓN (2)	OBRA ACABADA (3)
	a) Documentación de suministros	b) Distintivos de calidad	c) Ensayos			
	Movimiento de Tierras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Cimientos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Estructuras					
	Madera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Hormigón	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Acero	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Fábrica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Prefabricados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Cubiertas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Cerramientos exteriores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Cerramientos interiores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Impermeabilizaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Aislamientos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Acabados (verticales y de techos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pavimentos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Elementos practicables	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Elementos de protección y señalización	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Instalaciones					
	Saneamiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Calefacción	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Climatización	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Electricidad y contribución fotovoltaica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Gas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Agua, ACS, contribución solar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Protección al fuego (IPC)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pararrayos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Telecomunicaciones (ICT)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Transporte y aparatos elevadores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Otras instalaciones industriales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Otras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	<p>Que los resultados de los diferentes controles están en la documentación del seguimiento de control que se deposita en el Colegio.</p> <p>Lugar y fecha</p> <p style="text-align: right;">Aparejador/a y/o Arquitecto/a Técnico/a y/o Ingeniero/a de Edificación (firma)</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



**DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DEL CONTROL
DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

Los datos personales que nos han facilitado son confidenciales y forman parte de los ficheros del Colegio para el cumplimiento de las funciones colegiales. Pueden ejercer sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición, dirigiéndose por escrito al Colegio que visa el trabajo profesional.

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA	Obra	Ficha Nº <hr/> de <hr/> Fichas
	Emplazamiento	
	Promotor	
	Arquitecto/a técnico/a, aparejador/a y/o ingeniero/a de edificación	
	Otros datos	
PROCESO CONSTRUCTIVO CONTROLADO		
CONTROL DE RECEPCIÓN	<input type="checkbox"/> CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS	
	<input type="checkbox"/> Control de documentación de los suministros	
	<input type="checkbox"/> Documentos de origen	
	<input type="checkbox"/> Hoja de suministro	
	<input type="checkbox"/> Etiqueta	
	<input type="checkbox"/> Certificado de garantía del fabricante (firmado por persona física)	
	<input type="checkbox"/> Documentos de conformidad	
	<input type="checkbox"/> Autorizaciones administrativas	
	<input type="checkbox"/> Marcado CE	
	<input type="checkbox"/> Control mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica	
	<input type="checkbox"/> Distintivos de calidad	
	<input type="checkbox"/> Reconocimiento oficial del distintivo	
	<input type="checkbox"/> Evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto	
CONTROL DE EJECUCIÓN	<input type="checkbox"/> CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	
	<input type="checkbox"/> Replanteo	
	<input type="checkbox"/> Materiales	
	<input type="checkbox"/> Ejecución y disposición de los elementos constructivos	
	<input type="checkbox"/> Verificaciones y controles para comprobar la conformidad con el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa	
	<input type="checkbox"/> Controles que el director de la ejecución de la obra ha tenido en cuenta:	
	<input type="checkbox"/> a) Certificaciones de gestión de calidad que ostentan los agentes que intervienen	
	<input type="checkbox"/> b) Verificaciones de entidades de control de calidad de la edificación	
	<input type="checkbox"/> Compatibilidad de los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos	
	<input type="checkbox"/> Métodos y procedimientos de control de ejecución contemplados en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores	
	CONTROL DE OBRA ACABADA	<input type="checkbox"/> CONTROL DE OBRA ACABADA
		<input type="checkbox"/> Comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenanzas, previstas por la dirección facultativa y exigidas por la legislación aplicable
		<input type="checkbox"/> Comprobaciones de carácter voluntario

Esta ficha se ha elaborado sobre la base de los controles efectuados por el arquitecto/a técnico/a , aparejador/a y/o ingeniero/a de edificación y los resultados han sido aceptables.

Lugar y fecha

ARQUITECTO/A TÉCNICO/A Y/O APAREJADOR/A Y/O INGENIERO/A DE EDIFICACIÓN

Anejo nº 9

Modelo “Acta de Aprobación del Plan de Gestión de Residuos” del CAATEEB

(2) N° de visado _____

(1) N° de visado _____

ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

DIRECCIÓN FACULTATIVA			
Nombre y apellidos (1)	Nº colegiado/a	Titulación	
(2)			
Domicilio: calle, nº, piso, código postal, población (1)	NIF		
(2)			
DATOS DEL PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS			
Descripción de la obra			
Emplazamiento: calle, nº piso, código postal, población			
Productor de residuos: Nombre y apellidos, o razón social (Promotor)		CIF o NIF	
Redactado por el poseedor de los residuos (constructor, subcontratista o trabajador autónomo) Nombre y apellidos, o razón social			CIF o NIF
Domicilio: calle, nº, piso, código postal, población		Teléfono	
Nombre y apellidos del representante		NIF	
Autor/a del proyecto		Titulación	
Autor/a del Estudio de gestión de residuos de la construcción y demolición			
DECLARACIÓN DE APROBACIÓN			
HAGO CONSTAR:			
1. Que una vez analizado el contenido, aprobamos el Plan de Gestión de residuos de la construcción y demolición de acuerdo con la normativa vigente.			
2. Que el poseedor de los residuos no puede introducir ninguna modificación en el Pla de Gestión de residuos que no haya estado aprobada previamente de forma expresa por la dirección facultativa.			
3. Que _____			

Y para que así conste, a los efectos correspondientes, firmamos esta Acta.

Lugar y fecha _____

Aceptado por el
PRODUCTOR DE LOS RESIDUOS
(Promotor)

Enterado
POSEEDOR DE LOS RESIDUOS
(Constructor, Subcontratista
o trabajador autónomo)

Aprobado
LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Firma

Firma

Anejo nº 10

Modelos de documentos para el Cierre de Obra
LOE / CAATEEB

ACTA DE RECEPCIÓN DE OBRA (DE EDIFICIO TERMINADO)

Obra: _____

Situación: _____

Municipio: _____

Licencia de obra (expediente nº, fecha de expedición) _____

Promotor: _____

Autor/es del proyecto: _____

Director/es de obra: _____

Director/es de la ejecución de la obra: _____

Constructor/es: _____

Reunidos en el día de la fecha los asistentes que se relacionan al pie de esta Acta, en cumplimiento de lo establecido en la Ley 38/1999, de 5 de Noviembre, de Ordenación de la Edificación, hacen constar:

PRIMERO.- Que intervienen en este acto el Promotor y el Constructor y asisten al mismo el/los Director/es de obra y el/los Directores de la ejecución de la obra, relacionándose e identificándose, además, al dorso los otros agentes que han intervenido en el proceso de edificación.

SEGUNDO.- Que en fecha de ____ de _____ de _____, finalizó la presente obra, según consta acreditado en el Certificado Final de Obra, expedido por la Dirección Facultativa, que se adjunta a la presente Acta.

TERCERO.- Que el Promotor manifiesta que el coste final de la ejecución material de la obra terminada ha sido de _____ Pts. (_____ Euros).

CUARTO.- Que el Constructor hace entrega al Promotor de la obra señalada en el encabezamiento con todas las instalaciones y elementos que le son propios y el Promotor declara:

- Que recibe la obra terminada y a su satisfacción
- Que recibe la obra a reserva de la debida subsanación de los defectos cuyo detalle se consigna en el anexo a la presente Acta, que habrá de tener lugar dentro del plazo de _____ a contar desde la fecha de hoy.

QUINTO.- Que el Promotor manifiesta haber recibido del Constructor la siguiente garantía para asegurar sus responsabilidades conforme a los artículos 11 y 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación:

- Un seguro de daños materiales o de caución, cuya documentación se adjunta a la presente Acta
- La retención del 5% del coste de ejecución material de la obra

Y para que conste y sirva como justificante de la recepción y entrega realizados y, quede constancia de que a partir de esta fecha empiezan a contar los plazos de responsabilidades y garantías establecidos en la Ley 38/1999, de Ordenación de la Edificación, el Promotor y el Constructor, firman de común acuerdo el presente Acta, por cuadruplicado, en el lugar y fecha abajo indicados.

En _____, a _____ de _____ de _____ .

El Constructor

El Promotor

Enterado el/los Director/es de obra

Enterado el/los Director/es de la ejecución de la obra

Nota: para el supuesto de recepción con reservas, se unirá la hoja de anexo, debidamente cumplimentada.

ANEXO A ACTA DE RECEPCIÓN DE OBRA DE EDIFICIO DE FECHA _____

Detalle de los defectos observados:

(describirlos pormenorizadamente)

El Constructor

El Promotor

Enterado el/los
Director/es de obra

Enterado el/los
Director/es de la ejecución de la obra

Nº de visado _____

**CERTIFICADO FINAL DE OBRA
DE ARQUITECTO/A TÉCNICO/A**

ARQUITECTURA TÉCNICA Y/O APAREJADORA Y/O INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN	Nombre y apellidos	Nº de colegiado/a
	(1)	
	(2)	
	Domicilio: calle, nº, piso, código postal y población	NIF
	(1)	
	(2)	
PROMOTOR	Nombre y apellidos, o razón social	CIF o NIF
	Domicilio: calle, nº, piso, código postal y población	Teléfono
	Nombre y apellidos del representante	NIF
DATOS DE LA OBRA	OBRAS CONSISTENTES EN:	
	Descripción de la obra	
	Emplazamiento: calle, nº, piso, código postal y población	
	Autor/a del proyecto	Titulación
	Contratista	
CERTIFICADO	CERTIFICO/AMOS:	
	1. Que la ejecución material de la obra reseñada ha sido realizada bajo mi/nuestra dirección, habiendo controlado cuantitativamente y cualitativamente la construcción y la calidad de lo que se ha edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.	
	2. Que las obras de construcción han finalizado el día _____ de _____ de _____.	
	3. Que _____	

Documentación adjunta:

- Relación de modificaciones en obra compatibles con las condiciones de la licencia (CTE, anejo II.3.3.a)
- Relación de controles realizados y sus resultados (CTE, anejo II.3.3.b)

Lugar y fecha _____

ARQUITECTO/A TÉCNICO/A Y/O APAREJADOR/A Y/O INGENIERO/A DE EDIFICACIÓN

Los datos personales que nos han facilitado son confidenciales y forman parte de los ficheros del Colegio para el cumplimiento de las funciones colegiales. Pueden ejercer ejemplar sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición, dirigiéndose por escrito al Colegio que visa el trabajo profesional. Este documento no es válido sin el visado del Colegio y la firma del arquitecto/a técnico/a o aparejador/a y/o ingeniero/a de edificación.

Visado del Colegio

MODIFICACIONES de PROYECTO

(Anexo A al Certificado de Final de Obra)

Los datos personales que nos han facilitado son confidenciales y forman parte de los ficheros del Colegio para el cumplimiento de las funciones colegiales. Pueden ejercer sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición, dirigiéndose por escrito al Colegio que visa el trabajo profesional. Este documento no es válido sin el visado del Colegio, la firma del promotor y la del arquitecto/a técnico/a y/o aparejador/a y/o ingeniero/a de edificación

CÓDIGO: AMP1-09

ARQUITECTO/A TÉCNICO/A Y/O APAREJADOR/A Y/O INGENIERO/A DE EDIFICACIÓN	Nombre y apellidos	Nº colegiado/a
	(1)	
	(2)	
	(3)	
	Domicilio: calle , nº, piso, código postal, población	NIF
	(1)	
(2)		
(3)		
PROMOTOR	Nombre y apellidos, o razón social	CIF o NIF
	Domicilio: calle, nº, piso, código postal, población	Teléfono
	Nombre y apellidos del representante	NIF
DATOS de la OBRA	OBRAS CONSISTENTES en:	
	Descripción de la obra:	
	Emplazamiento: calle, nº, piso, código postal, población	
	Autor del Proyecto:	Titulación:
	Director/a de la Obra:	
	Director/a de la Ejecución de la Obra:	
DECLARACIÓN de MODIFICACIONES	<p>HAGO/HACEMOS CONSTAR:</p> <p><input type="checkbox"/> Que durante el transcurso de la referida Obra, no se ha modificado el Proyecto.</p> <p><input type="checkbox"/> Que el proyecto de la obra referida arriba, ha estado modificado de acuerdo con el promotor, y que estas modificaciones son totalmente compatibles con el contenido y condiciones de la licencia de Obras nº: _____ concedida en la fecha: _____ y que se relacionan a continuación.</p> <p>Relación de modificaciones:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Lugar y fecha _____</p> <p>Enterado/a, Aparejador y/o Arquitecto Técnico y/o Ingeniero/a de Edificación El Promotor</p>	

(2) Nº de visado _____

(1) Nº de visado _____

LIQUIDACIÓN FINAL DE OBRA EJECUTADA

DIRECCIÓN FACULTATIVA	Director/es de la ejecución de la obra (1)	Nº de colegiado/a	Titulación
	(2)		
	(3)		
	Director/es de la obra (1)	Nº de colegiado/a	Titulación
	(2)		
	(3)		
PROMOTOR	Nombre y apellidos, o razón social	CIF o NIF	
	Domicilio: calle, nº, piso, código postal y población	Teléfono	
	Nombre y apellidos del representante	NIF	
DATOS DE LA OBRA	OBRAS CONSISTENTES EN:		
	Descripción de la obra		
	Emplazamiento: calle, nº, piso, código postal y población		
	Autor/a del proyecto	Titulación	
	Contratista		
	Domicilio: calle, nº, piso, código postal y población	Teléfono	
	Nombre y apellidos del representante	NIF	
	Licencia de obra	Nº	Fecha
Fecha de finalización de obra: (acreditada con el certificado de final de obra)			
DECLARACIÓN DE APROBACIÓN	El/Los director/es de la ejecución de la obra reseñada HAGO/HACEMOS CONSTAR:		
	1. Que el valor de las unidades de obra ejecutada, según la liquidación final, es de _____ euros.		

Lugar y fecha _____

Conformidad, el/los director/es de la obra
ARQUITECTO/S

Firma

Director/es de la ejecución de la obra
ARQUITECTO/S TÉCNICO/S Y/O APAREJADOR/ES Y/O INGENIERO/S DE EDIFICACIÓN

Firma