

# Anejo N° 6

## Plan de obra

Estudio estructural y constructivo de un edificio en altura en Nueva York (USA)

## ÍNDICE

1. Objeto.....	Pag.2
2. Proceso constructivo.....	Pag.2
3. Tarea y estimación de tiempos.....	Pag.2
4. Diagrama de Gantt.....	Pag.4

## 1. Objeto

En presente anejo se establece una planificación de trabajos de estructuras del edificio mediante el correspondiente diagrama de Gantt en el que se describe la secuencia de las distintas tareas previstas y su organización, de manera que la ejecución de las obras se realice coordinadamente y con la estimación de un plazo de ejecución aproximado.

No obstante, la fijación a nivel de detalle del programa de trabajos corresponderá al adjudicatario de la obra, quien tendrá en cuenta de los medios reales que dispone y el rendimiento de los equipos.

Para la estimación del plazo total de ejecución de las obras y dado que la fecha de inicio de las obras se desconoce, se han considerado meses de 4 semanas con 5 días, con una jornada de 8 horas. Además, se ha considerado un coeficiente reductor de días laborables anuales aproximado de 5% para tener en cuenta la posibilidad de condiciones meteorológicas adversas que imposibilitarían el trabajo así como la sujeción a la disponibilidad de parar el tráfico ferroviario para la realización de algunas de las tareas.

## 2. Proceso constructivo

Previo al inicio de las obras se realizará un análisis de los servicios que pueden verse afectados y por consiguiente de aquellos que hay que desviar y reponer tras finalizar la ejecución de la estructura.

También previo al inicio de las obras se tendrán que obtener todos los permisos y licencias requeridos por la administración.

Una vez se ha efectuado el análisis de servicios afectados y se han obtenido todos los permisos y licencias necesarios, se realizará el replanteo de la obra. Seguido de este se procederá al despeje y desbroce del terreno y al desvío de los servicios que se vayan a ver afectados.

A continuación se preparará la zona de trabajo, en la cual se deben localizar las zonas de acopio de materiales, así como la zona de ensamblaje de la estructura metálica, y se dotará el área de trabajo con las "casetas de obra" necesarias.

Tras finalizar con el acondicionamiento de la zona de trabajo se llevará a cabo el vallado perimetral de la zona de actuación y con ello se finalizarán las tareas que componen las operaciones previas.

Después se procederá a realizar los movimientos de tierras, durante la excavación, el material extraído perteneciente a los estratos que puede ser reutilizado para relleno se acopiará en las zonas asignadas para tal fin, para poder emplearlo tras la ejecución de los estribos. El material extraído no válido para relleno se trasladará a un vertedero.

Conforme se va profundizando a la cota donde se apoya la cimentación, se irán realizando los muros del sótano mediante bataches, con su correspondiente drenaje e impermeabilización.

A continuación, se procederá a la realización de la losa de cimentación, seguido de la realización de todos los pilares del sótano. Una vez realizados los pilares se procederá con la ejecución del forjado reticular del sótano del edificio.

Tras finalizar la ejecución del sótano, se procederá a la realización de la superestructura, los pilares y forjados metálicos llegarán a la obra prácticamente ensamblados y se irán montando en cada planta.

Conforme se van montando los pilares y forjados metálicos en cada planta, se irán ejecutando los correspondientes elementos de hormigón armado del forjado.

Este procedimiento se irá repitiendo en las 30 plantas que conforman la superestructura.

## 3. Tareas y estimación de tiempos

ID	TAREAS	DURACIÓN	RECURSOS EMPLEADOS
1	Trabajos Previo	2 días	1 equipo
2	Movimiento de tierras	17 días	6 retroexcavadoras
	<b>Subestructura</b>		
3	Encofrado muro sótano	8 días	3 equipos
4	Ferralla, hormigón muro sótano	4 días	2 equipos
5	Desencofrado muro sótano	7 días	3 equipos
6	Relleno de hormigón ciclópeo	6 días	4 equipos
7	Ferralla, hormigón losa cimentación	14 días	6 equipos
8	Impermeabilización muro sótano	5 días	3 equipos
9	Drenaje muro sótano	5 días	3 equipos
10	Relleno tradós muro sótano	3 días	3 retroexcavadoras
11	Pilares de sótano (encofrado, armado hormigonado,	0.5 días	1 equipo
12	Pilares de edificio-sótano (mixtos)	8 días	4 equipos
12	Muro núcleo sótano (encofrado, armado, hormigonado)	5 días	2 equipos
14	Forjado reticular sótano (encofrado, armado,	18 días	8 equipos
	<b>Superestructura</b>		
15	1º y 2º planta montaje pilares	7 días	6 equipos
16	1º y 2º planta montaje forjado metálico	8 días	7 equipos
17	1º y 2º planta muro núcleo	7 días	2 equipos
18	1º y 2º planta montaje definitivo pilares	2 días	6 equipos
19	1º y 2º planta montaje definitivo forjado metálico	2 días	7 equipos
20	1º y 2º planta forjado hormigón	5 días	4 equipos
21	3º y 4º planta montaje pilares	7 días	6 equipos
22	3º y 4º planta montaje forjado metálico	8 días	7 equipos
23	3º y 4º planta muro núcleo	7 días	2 equipos
24	3º y 4º planta montaje definitivo pilares	2 días	6 equipos
25	3º y 4º planta montaje definitivo forjado metálico	2 días	7 equipos
26	3º y 4º planta forjado de hormigón	5 días	4 equipos
27	5º y 6º planta montaje pilares	7 días	6 equipos
28	5º y 6º planta montaje forjado metálico	8 días	7 equipos

ID	TAREAS	DURACIÓN	RECURSOS EMPLEADOS
	<b>Subestructura</b>		
29	5º y 6º planta muro núcleo	7 días	2 equipos
30	5º y 6º planta montaje definitivo pilares	2 días	6 equipos
31	5º y 6º planta montaje definitivo forjado metálico	2 días	7 equipos
32	5º y 6º planta forjado de hormigón	5 días	4 equipos
33	7º y 8º planta montaje pilares	7 días	6 equipos
34	7º y 8º planta montaje forjado metálico	8 días	7 equipos
35	7º y 8º planta muro núcleo	7 días	2 equipos
36	7º y 8º planta montaje definitivo pilares	2 días	6 equipos
37	7º y 8º planta montaje definitivo forjado metálico	2 días	7 equipos
38	7º y 8º planta forjado de hormigón	5 días	4 equipos
39	9º y 10º planta montaje pilares	7 días	6 equipos
40	9º y 10º planta montaje forjado metálico	8 días	7 equipos
41	9º y 10º planta muro núcleo	7 días	2 equipos
42	9º y 10º planta montaje definitivo pilares	2 días	6 equipos
43	9º y 10º planta montaje definitivo forjado metálico	2 días	7 equipos
44	9º y 10º planta forjado de hormigón	5 días	4 equipos
45	11º y 12º planta montaje pilares	7 días	6 equipos
46	11º y 12º planta montaje forjado metálico	8 días	7 equipos
47	11º y 12º planta muro núcleo	7 días	2 equipos
48	11º y 12º planta montaje definitivo pilares	2 días	6 equipos
49	11º y 12º planta montaje definitivo forjado metálico	2 días	7 equipos
50	11º y 12º planta forjado de hormigón	5 días	4 equipos
51	13º y 14º planta montaje pilares	7 días	6 equipos
52	13º y 14º planta montaje forjado metálico	8 días	7 equipos
53	13º y 14º planta muro núcleo	7 días	2 equipos
54	13º y 14º planta montaje definitivo pilares	2 días	6 equipos
55	13º y 14º planta montaje definitivo forjado metálico	2 días	7 equipos
56	13º y 14º planta forjado de hormigón	5 días	4 equipos
57	15º y 16º planta montaje pilares	7 días	6 equipos
58	15º y 16º planta montaje forjado metálico	8 días	7 equipos
59	15º y 16º planta muro núcleo	7 días	2 equipos
60	15º y 16º planta montaje definitivo pilares	2 días	6 equipos
61	15º y 16º planta montaje definitivo forjado metálico	2 días	7 equipos
62	15º y 16º planta forjado hormigón	5 días	4 equipos
63	17º y 18º planta montaje pilares	7 días	6 equipos
64	17º y 18º planta montaje forjado metálico	8 días	7 equipos
65	17º y 18º planta muro núcleo	7 días	2 equipos
66	17º y 18º planta montaje definitivo pilares	2 días	6 equipos
67	17º y 18º planta montaje definitivo forjado metálico	2 días	7 equipos
68	17º y 18º planta forjado hormigón	5 días	4 equipos
69	19º y 20º planta montaje pilares	7 días	6 equipos
70	19º y 20º planta montaje forjados metálico	8 días	7 equipos

71	19º y 20º planta muro núcleo	7 días	2 equipos
72	19º y 20º planta montaje definitivo pilares	2 días	6 equipos
73	19º y 20º planta montaje definitivo forjado metálico	2 días	7 equipos
74	19º y 20º planta forjado hormigón	5 días	4 equipos
75	21º y 22º planta montaje pilares	7 días	6 equipos
76	21º y 22º planta montaje forjado metálico	8 días	7 equipos
77	21º y 22º planta muro núcleo	7 días	2 equipos
78	21º y 22º planta montaje definitivo pilares	2 días	6 equipos
79	21º y 22º planta montaje definitivo forjado metálico	2 días	7 equipos
80	21º y 22º planta forjado hormigón	5 días	4 equipos
81	23º y 24º planta montaje pilares	7 días	6 equipos
82	23º y 24º planta montaje forjado metálico	8 días	7 equipos
83	23º y 24º planta muro núcleo	7 días	2 equipos
84	23º y 24º planta montaje definitivo pilares	2 días	6 equipos
85	23º y 24º planta montaje definitivo forjado metálico	2 días	7 equipos
86	23º y 24º planta forjado hormigón	5 días	4 equipos
87	25º y 26º planta montaje pilares	7 días	6 equipos
88	25º y 26º planta montaje forjado metálico	8 días	7 equipos
89	25º y 26º planta muro núcleo	7 días	2 equipos
90	25º y 26º planta montaje definitivo pilares	2 días	6 equipos
91	25º y 26º planta montaje definitivo forjado metálico	2 días	7 equipos
92	25º y 26º planta forjado hormigón	5 días	4 equipos
93	27º y 28º planta montaje pilares	7 días	6 equipos
94	27º y 28º planta montaje forjado metálico	8 días	7 equipos
95	27º y 28º planta muro núcleo	7 días	2 equipos
96	27º y 28º planta montaje definitivo pilares	2 días	6 equipos
97	27º y 28º planta montaje definitivo forjado metálico	2 días	7 equipos
98	27º y 28º planta forjado de hormigón	5 días	4 equipos
99	29º y 30º planta montaje pilares	7 días	6 equipos
100	29º y 30º planta montaje forjado metálico	8 días	7 equipos
101	29º y 30º planta muro núcleo	7 días	2 equipos
102	29º y 30º planta montaje definitivo pilares	2 días	6 equipos
103	29º y 30º planta montaje definitivo forjado metálico	2 días	7 equipos
104	29º y 30º planta forjado hormigón	5 días	4 equipos



#### 4. Diagrama de Gantt

A continuación se muestra el diagrama de Gantt elaborado para las tareas definidas en el apartado anterior en el cual se observan el camino crítico y las relaciones entre tareas.

Dado que la finalidad de este plan de obra es obtener un plazo de ejecución aproximado y puesto que se desconoce el inicio de las obras así como la disponibilidad de recursos se ha supuesto una fecha de partida (9 de Agosto de 2015).

Con ello se ha obtenido la siguiente duración:

- 174 días laborables

- 288 días naturales.

Para aproximar más a la realidad el plazo de ejecución, incrementamos el plazo de días laborables en un 4 %, para considerar la posibilidad de condiciones meteorológicas adversas que imposibilitarían el trabajo así como los inconvenientes producidos por las tareas que requieren la interrupción del tráfico ferroviario y que por tanto dependerán de la posibilidad de interrumpirlo. Con ello obtenemos finalmente un plazo de ejecución de días naturales de 299 días, que serían aproximadamente 9 meses y medio.

