



# ESTUDI FASES CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU INDUSTRIAL I LA SEVA MODELITZACIÓ 3D

Document:  
Annexos

Autor:  
Pol Bravo Torres

Director:  
David Vives Gené

Titulació:  
Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials

Convocatòria:  
Tardor, 2021

TREBALL DE FI D'ESTUDIS





## ÍNDEX

ÍNDEX .....	II
ÍNDEX DE TAULES .....	III
ÍNDEX DE FIGURES .....	IV
A. VISITES A CONSTRUCCIONS INDUSTRIALS .....	1
B. TEMPORALITZACIÓ ETAPES CONSTRUCCIÓ NAU D'ELEMENTS PREFABRICATS.....	5
C. TEMPORALITZACIÓ ETAPES CONSTRUCCIÓ NAU D'ELEMENTS METÀL·LICS..	6
D. PERFILS IPN BIGUES METÀL·LIQUES.....	7
E. PERFILS HEB PILARS METÀL·LICS .....	8
F. PERFILS L CREUS DE SANT ANDREU.....	9
G. VALORACIÓ DEL COST DE CONSTRUCCIÓ DE LES NAUS .....	10



## ÍNDEX DE TAULES

<b>TAULA 1:</b> TAULA DEL PRESSUPOST DELS ELEMENTS PRELIMINARS A LA CONSTRUCCIÓ DE LA NAU D'ELEMENTS PREFABRICATS.....	10
<b>TAULA 2:</b> TAULA DEL PRESSUPOST DELS MATERIALS PELS FONAMENTS DE LA NAU D'ELEMENTS PREFABRICATS .....	11
<b>TAULA 3:</b> TAULA DEL PRESSUPOST DELS MATERIALS PELS PILARS DE LA NAU D'ELEMENTS PREFABRICATS	11
<b>TAULA 4:</b> TAULA DEL PRESSUPOST DELS MATERIALS PEL FORJAT I LA SOLERA DE LA NAU D'ELEMENTS PREFABRICATS .....	12
<b>TAULA 5:</b> TAULA DEL PRESSUPOST DELS MATERIALS I ELS ACABATS DE COBERTA PER LA NAU D'ELEMENTS PREFABRICATS .....	13
<b>TAULA 6:</b> TAULA DEL PRESSUPOST DELS ELEMENTS DE FAÇANA PER LA NAU D'ELEMENTS PREFABRICATS.	14
<b>TAULA 7:</b> TAULA DEL PRESSUPOST FINAL DE LA NAU D'ELEMENTS PREFABRICATS .....	14
<b>TAULA 8:</b> TAULA DEL PRESSUPOST DELS ELEMENTS PRELIMINARS A LA CONSTRUCCIÓ DE LA NAU D'ELEMENTS METÀL·LICS .....	15
<b>TAULA 9:</b> TAULA DEL PRESSUPOST DELS MATERIALS PELS FONAMENTS DE LA NAU D'ELEMENTS METÀL·LICS .....	16
<b>TAULA 10:</b> TAULA DEL PRESSUPOST DELS MATERIALS PELS PILARS DE LA NAU D'ELEMENTS METÀL·LICS ..	16
<b>TAULA 11:</b> TAULA DEL PRESSUPOST DELS MATERIALS PEL FORJAT I LA SOLERA DE LA NAU D'ELEMENTS METÀL·LICS .....	17
<b>TAULA 12:</b> TAULA DEL PRESSUPOST DELS MATERIALS I ELS ACABATS DE COBERTA PER LA NAU D'ELEMENTS METÀL·LICS .....	18
<b>TAULA 13:</b> TAULA DEL PRESSUPOST DELS ELEMENTS DE FAÇANA PER LA NAU D'ELEMENTS METÀL·LICS ...	19
<b>TAULA 14:</b> TAULA DEL PRESSUPOST FINAL DE LA NAU D'ELEMENTS METÀL·LICS .....	19

## ÍNDEX DE FIGURES

<b>FIGURA 1:</b> ESTRUCTURA D'UN FORJAT. (FONT: "VISITA CONSTRUCCIÓ D'ELEMENTS METÀL·LICS").....	1
<b>FIGURA 2:</b> DETALL D'UNIÓ DE DUES BIGUES PERPENDICULARS. (FONT: "VISITA CONSTRUCCIÓ D'ELEMENTS METÀL·LICS").....	2
<b>FIGURA 3:</b> DETALL DE LA SOLDADURA D'UN PILAR AMB EL FORJAT. (FONT: "VISITA CONSTRUCCIÓ D'ELEMENTS METÀL·LICS").....	2
<b>FIGURA 4:</b> IMATGE DE LA NAU EN PROCÉS DE CONSTRUCCIÓ. (FONT: "VISITA NAU D'ELEMENTS PREFABRICATS") .....	3
<b>FIGURA 5:</b> ALÇAMENT D'UNA BIGUETA TALLAFOC. (FONT: "VISITA NAU D'ELEMENTS PREFABRICATS").....	3
<b>FIGURA 6:</b> DELIMITACIONS PELS FONAMENTS MARCATS EN GUIX. (FONT: "VISITA NAU D'ELEMENTS PREFABRICATS") .....	4

## A. VISITES A CONSTRUCCIONS INDUSTRIALS

Aquest annex de la memòria, té com a objectiu donar un punt de vista més realista a aquest projecte. Per això, el dia 15 de desembre del 2021, es van fer dues visites amb empreses dedicades al món de la construcció.

En primer lloc, es va visitar un edifici de tipologia d'estructura metàl·lica a Barcelona. El projecte corre a càrrec de l'empresa PMMT arquitectura i la constructora és Elecnor. Aquestes són algunes de les imatges que es van prendre a l'obra:



**Figura 1:** Estructura d'un forjat. (Font: "Visita construcció d'elements metàl·lics")



**Figura 2:** Detall d'unió de dues bigues perpendiculars. (Font: "Visita construcció d'elements metàl·lics")



**Figura 3:** Detall de la soldadura d'un pilar amb el forjat. (Font: "Visita construcció d'elements metàl·lics")



Tot seguit, es va anar a una explanada a Lliça de Vall on s'hi estava construint una nau d'elements prefabricats. L'obra era a càrrec de l'empresa Prefabricats Pujol S.A. Aquestes són algunes de les imatges que es van prendre a l'obra:



**Figura 4:** Imatge de la nau en procés de construcció. (Font: “Visita nau d'elements prefabricats”)



**Figura 5:** Alçament d'una bigueta tallafoc. (Font: “Visita nau d'elements prefabricats”)



**Figura 6:** Delimitacions pels fonaments marcats en guix. (Font: "Visita nau d'elements prefabricats")

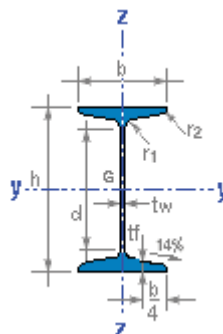
En totes dues visites, considero que he pogut visualitzar conceptes que formen part d'aquest TFG, per exemple: detalls de com fer les unions entre els diferents elements de l'estructura, conceptes de com planificar l'execució d'una obra, interpretació de plànols a l'obra.







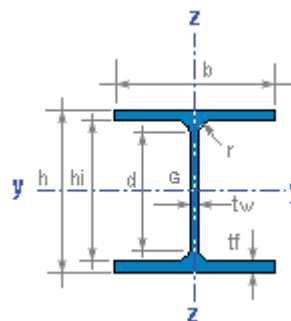
# Perfil IPN



Designación	M kg/m	P kN/m	h mm	b mm	tw mm	tf mm	r1 mm	r2 mm	d mm	A cm <sup>2</sup>	Iy cm <sup>4</sup>	Wy cm <sup>3</sup>	iy cm	Wply cm <sup>3</sup>	Iz cm <sup>4</sup>	Wz cm <sup>3</sup>	iz cm	Wplz cm <sup>3</sup>	It cm <sup>4</sup>	Iw cm <sup>6</sup>	AL m <sup>2</sup> /m	AG m <sup>2</sup> /t	Avz cm <sup>2</sup>	Sy cm <sup>3</sup>	sy cm
IPN 80	6.0	0.060	80	42	3.9	5.9	3.9	2.3	59.0	7.6	77.8	19.5	3.20	22.8	6.3	3.0	0.91	5.0	0.9	90	0.304	51.09	3.41	11.4	6.8
IPN 100	8.3	0.083	100	50	4.5	6.8	4.5	2.7	75.7	10.6	171.0	34.2	4.02	39.8	12.2	4.9	1.07	8.1	1.6	270	0.370	44.47	4.85	19.9	8.6
IPN 120	11.1	0.111	120	58	5.1	7.7	5.1	3.1	92.4	14.2	328.0	54.7	4.81	63.6	21.5	7.4	1.23	12.4	2.7	690	0.439	39.38	6.63	31.8	10.3
IPN 140	14.4	0.144	140	66	5.7	8.6	5.7	3.4	109.1	18.3	573.0	81.9	5.60	95.4	35.2	10.7	1.39	17.9	4.3	1540	0.502	34.94	8.65	47.7	12.0
IPN 160	17.9	0.179	160	74	6.3	9.5	6.3	3.8	125.8	22.8	935.0	116.9	6.40	136.0	54.7	14.8	1.55	24.9	6.6	3140	0.575	32.13	10.83	68.0	13.8
IPN 180	21.9	0.219	180	82	6.9	10.4	6.9	4.1	142.4	27.9	1450.0	161.1	7.21	187.0	81.3	19.8	1.71	33.2	9.6	5920	0.640	29.22	13.35	93.5	15.5
IPN 200	26.2	0.262	200	90	7.5	11.3	7.5	4.5	159.1	33.4	2140.0	214.0	8.00	250.0	117.0	26.0	1.87	43.5	13.5	10500	0.709	27.04	16.03	125.0	17.1
IPN 220	31.0	0.310	220	98	8.1	12.2	8.1	4.9	175.8	39.5	3060.0	278.2	8.80	324.0	162.0	33.1	2.03	55.7	18.6	17800	0.775	24.99	19.06	162.0	18.9
IPN 240	36.2	0.362	240	106	8.7	13.1	8.7	5.2	192.5	46.1	4250.0	354.2	9.60	412.0	221.0	41.7	2.19	70.0	25.0	28700	0.844	23.32	22.33	206.0	20.6
IPN 260	41.8	0.418	260	113	9.4	14.1	9.4	5.6	208.9	53.3	5740.0	441.5	10.38	514.0	288.0	51.0	2.32	85.9	33.5	44100	0.906	21.65	26.08	257.0	22.3
IPN 280	47.9	0.479	280	119	10.1	15.2	10.1	6.1	225.1	61.0	7590.0	542.1	11.15	632.0	364.0	61.2	2.44	103.0	44.2	64600	0.966	20.17	30.18	316.0	24.0
IPN 300	54.2	0.542	300	125	10.8	16.2	10.8	6.5	241.6	69.0	9800.0	653.3	11.92	762.0	451.0	72.2	2.56	121.0	56.8	91800	1.030	19.02	34.58	381.0	25.7
IPN 320	61.0	0.610	320	131	11.5	17.3	11.5	6.9	257.9	77.7	12510.0	781.9	12.69	914.0	555.0	84.7	2.67	143.0	72.5	129000	1.090	17.87	39.26	457.0	27.4
IPN 340	68.1	0.681	340	137	12.2	18.3	12.2	7.3	274.3	86.7	15700.0	923.5	13.46	1080.0	674.0	98.4	2.79	166.0	90.4	176000	1.150	16.90	44.27	540.0	29.1
IPN 360	76.1	0.761	360	143	13.0	19.5	13.0	7.8	290.2	97.0	19610.0	1089.4	14.22	1276.0	818.0	114.4	2.90	194.0	115.0	240000	1.210	15.89	49.95	638.0	30.7
IPN 380	84.0	0.840	380	149	13.7	20.5	13.7	8.2	306.7	107.0	24010.0	1263.7	14.98	1482.0	975.0	130.9	3.02	221.0	141.0	319000	1.270	15.12	55.55	741.0	32.4
IPN 400	92.6	0.926	400	155	14.4	21.6	14.4	8.6	322.9	118.0	29210.0	1460.5	15.73	1714.0	1160.0	149.7	3.14	253.0	170.0	420000	1.330	14.36	61.69	857.0	34.1
IPN 450	115.4	1.154	450	170	16.2	24.3	16.2	9.7	363.6	147.0	45850.0	2037.8	17.66	2400.0	1730.0	203.5	3.43	345.0	267.0	791000	1.480	12.83	77.79	1200.0	38.2
* IPN 500	140.5	1.405	500	185	18.0	27.0	18.0	10.8	404.3	179.0	68740.0	2749.6	19.60	3240.0	2480.0	268.1	3.72	456.0	402.0	1400000	1.630	11.60	95.60	1620.0	42.4
* IPN 550	166.4	1.664	550	200	19.0	30.0	19.0	11.9	445.6	212.0	99180.0	3606.5	21.63	4240.0	3490.0	349.0	4.06	592.0	544.0	2390000	1.800	10.82	111.30	2120.0	46.8
* IPN 600	199.4	1.994	600	215	21.6	32.4	21.6	13.0	485.0	254.0	139000.0	4633.3	23.39	5600.0	4670.0	434.4	4.29	670.0	735.4	3820000	1.930	9.68	136.00	2800.0	49.6

(\*) - Suministro bajo demanda

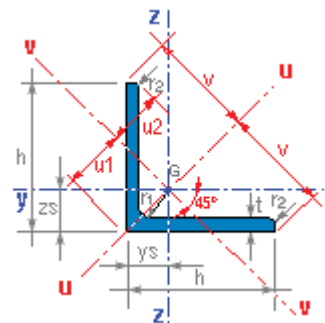
# Perfil HEB



Designación	M kg/m	P kN/m	h mm	b mm	tw mm	tf mm	r mm	d mm	hi mm	A cm <sup>2</sup>	ly cm <sup>4</sup>	Wy cm <sup>3</sup>	iy cm	Wply cm <sup>3</sup>	lz cm <sup>4</sup>	Wz cm <sup>3</sup>	iz cm	Wplz cm <sup>3</sup>	It cm <sup>4</sup>	Iw cm <sup>6</sup>	AL m <sup>2</sup> /m	AG m <sup>2</sup> /t	Avz cm <sup>2</sup>	Sy cm <sup>3</sup>	sy cm
HEB 100	20.4	0.204	100	100	6.0	10.0	12	56.0	80.0	26.0	450	89.9	4.16	104.2	167	33.5	2.53	51.4	9.3	3387	0.567	27.76	9.04	52.1	8.6
HEB 120	26.7	0.267	120	120	6.5	11.0	12	74.0	98.0	34.0	864	144.1	5.04	165.2	318	52.9	3.06	81.0	13.9	9431	0.686	25.71	10.96	82.6	10.5
HEB 140	33.7	0.337	140	140	7.0	12.0	12	92.0	116.0	43.0	1509	215.6	5.93	245.4	550	78.5	3.58	119.8	20.2	22514	0.805	23.88	13.08	122.7	12.3
HEB 160	42.6	0.426	160	160	8.0	13.0	15	104.0	134.0	54.3	2492	311.5	6.78	354.0	889	111.2	4.05	170.0	31.3	48039	0.918	21.56	17.60	177.0	14.1
HEB 180	51.2	0.512	180	180	8.5	14.0	15	122.0	152.0	65.3	3831	425.7	7.66	481.5	1363	151.4	4.57	231.0	42.2	93887	1.037	20.25	20.24	240.7	15.9
HEB 200	61.3	0.613	200	200	9.0	15.0	18	134.0	170.0	78.1	5697	569.7	8.54	642.6	2003	200.3	5.07	305.8	59.7	171413	1.151	18.78	24.84	321.3	17.7
HEB 220	71.5	0.715	220	220	9.5	16.0	18	152.0	188.0	91.0	8091	735.6	9.43	827.1	2843	258.5	5.59	393.9	77.0	295814	1.270	17.77	27.93	413.5	19.6
HEB 240	83.2	0.832	240	240	10.0	17.0	21	164.0	206.0	106.0	11260	938.3	10.31	1053.2	3923	326.9	6.08	498.4	103.9	487675	1.384	16.63	33.23	526.6	21.4
HEB 260	93.0	0.930	260	260	10.0	17.5	24	177.0	225.0	118.5	14921	1147.7	11.22	1283.0	5135	395.0	6.58	602.3	126.7	754854	1.499	16.12	37.60	641.5	23.3
* HEB 280	103.1	1.031	280	280	10.5	18.0	24	196.0	244.0	131.4	19272	1376.5	12.11	1534.5	6595	471.0	7.08	717.6	146.1	1131686	1.618	15.69	41.10	767.3	25.1
* HEB 300	117.0	1.170	300	300	11.0	19.0	27	208.0	262.0	149.1	25168	1677.8	12.99	1868.8	8563	570.9	7.58	870.1	189.2	1690325	1.732	14.80	47.44	934.4	26.9
* HEB 320	126.7	1.267	320	300	11.5	20.5	27	225.0	279.0	161.4	30826	1926.6	13.82	2149.4	9239	615.9	7.57	939.1	230.5	2071813	1.771	13.98	51.78	1074.7	28.7
* HEB 340	134.2	1.342	340	300	12.0	21.5	27	243.0	297.0	170.9	36659	2156.4	14.65	2408.3	9690	646.0	7.53	985.7	262.8	2457424	1.810	13.49	56.10	1204.1	30.4
* HEB 360	141.8	1.418	360	300	12.5	22.5	27	261.0	315.0	180.6	43196	2399.8	15.46	2683.2	10141	676.1	7.49	1032.5	298.3	2887857	1.849	13.04	60.61	1341.6	32.2
* HEB 400	155.3	1.553	400	300	13.5	24.0	27	298.0	352.0	197.8	57684	2884.2	17.08	3231.9	10819	721.3	7.40	1104.0	361.0	3823884	1.927	12.41	69.99	1616.0	35.7
* HEB 450	171.1	1.711	450	300	14.0	26.0	27	344.0	398.0	218.0	79892	3550.8	19.14	3982.6	11721	781.4	7.33	1197.7	448.0	5268037	2.026	11.84	79.67	1991.3	40.1
* HEB 500	187.3	1.873	500	300	14.5	28.0	27	390.0	444.0	238.6	107181	4287.3	21.19	4814.8	12624	841.6	7.27	1291.7	548.1	7031022	2.125	11.34	89.83	2407.4	44.5
* HEB 550	199.4	1.994	550	300	15.0	29.0	27	438.0	492.0	254.1	136698	4970.8	23.20	5590.9	13077	871.8	7.17	1341.2	610.2	8874020	2.224	11.15	100.08	2795.4	48.9
* HEB 600	211.9	2.119	600	300	15.5	30.0	27	486.0	540.0	270.0	171050	5701.7	25.17	6425.4	13530	902.0	7.08	1391.1	677.1	10989947	2.323	10.96	110.82	3212.7	53.2

(\*) - Suministro bajo demanda

# Angular de lados iguales



Designación	M kg/m	P kN/m	h mm	t mm	r1 mm	r2 mm	A cm <sup>2</sup>	ly=lz cm <sup>4</sup>	Wy=Wz cm <sup>3</sup>	iy=iz cm	lu cm <sup>4</sup>	iu cm	lv cm <sup>4</sup>	iv cm	lyz cm <sup>4</sup>	ys cm	zs cm	u1 cm	u2 cm	v cm	AL m <sup>2</sup> /m	AG m <sup>2</sup> /t
* L 90x90x7	9.61	0.096	90	7.0	11.0	5.5	12.24	92.53	14.13	2.75	146.79	3.46	38.28	1.77	54.3	2.45	2.45	3.47	3.16	6.36	0.351	36.48
* L 90x90x8	10.90	0.109	90	8.0	11.0	5.5	13.89	104.37	16.05	2.74	165.62	3.45	43.12	1.76	61.2	2.50	2.50	3.53	3.17	6.36	0.351	32.15
L 90x90x9	12.18	0.122	90	9.0	11.0	5.5	15.52	115.82	17.93	2.73	183.77	3.44	47.87	1.76	68.0	2.54	2.54	3.59	3.18	6.36	0.351	28.77
* L 90x90x10	13.45	0.134	90	10.0	11.0	5.5	17.13	126.90	19.77	2.72	201.26	3.43	52.54	1.75	74.4	2.58	2.58	3.65	3.19	6.36	0.351	26.07
* L 90x90x12	15.93	0.159	90	12.0	11.0	5.5	20.29	148.01	23.34	2.70	234.34	3.40	61.69	1.74	86.3	2.66	2.66	3.76	3.22	6.36	0.351	22.01
* L 100x100x8	12.18	0.122	100	8.0	12.0	6.0	15.51	144.82	19.94	3.06	229.80	3.85	59.84	1.96	85.0	2.74	2.74	3.87	3.52	7.07	0.390	32.00
L 100x100x10	15.04	0.150	100	10.0	12.0	6.0	19.15	176.66	24.61	3.04	280.33	3.83	72.99	1.95	103.7	2.82	2.82	3.99	3.54	7.07	0.390	25.92
* L 100x100x12	17.83	0.178	100	12.0	12.0	6.0	22.71	206.67	29.12	3.02	327.61	3.80	85.73	1.94	120.9	2.90	2.90	4.11	3.57	7.07	0.390	21.86
* L 100x100x15	21.91	0.219	100	15.0	12.0	6.0	27.90	248.54	35.60	2.98	392.75	3.75	104.34	1.93	144.2	3.02	3.02	4.27	3.61	7.07	0.390	17.79
L 110x110x10	16.63	0.166	110	10.0	13.0	6.5	21.18	237.95	29.99	3.35	377.69	4.22	98.22	2.15	139.7	3.06	3.06	4.33	3.88	7.78	0.429	25.79
* L 110x110x12	19.74	0.197	110	12.0	13.0	6.5	25.14	279.09	35.54	3.33	442.74	4.20	115.44	2.14	163.7	3.15	3.15	4.45	3.91	7.78	0.429	21.73
* L 120x120x10	18.20	0.182	120	10.0	13.0	6.5	23.18	312.91	36.02	3.67	496.95	4.63	128.87	2.36	184.0	3.31	3.31	4.69	4.24	8.49	0.469	25.76
* L 120x120x11	19.92	0.199	120	11.0	13.0	6.5	25.37	340.61	39.40	3.66	540.91	4.62	140.31	2.35	200.3	3.36	3.36	4.75	4.25	8.49	0.469	23.54
L 120x120x12	21.62	0.216	120	12.0	13.0	6.5	27.54	367.64	42.73	3.65	583.69	4.60	151.59	2.35	216.0	3.40	3.40	4.80	4.26	8.49	0.469	21.69
* L 120x120x13	23.31	0.233	120	13.0	13.0	6.5	29.69	394.01	46.01	3.64	625.29	4.59	162.73	2.34	231.3	3.44	3.44	4.86	4.28	8.49	0.469	20.12
* L 120x120x15	26.64	0.266	120	15.0	13.0	6.5	33.93	444.86	52.43	3.62	705.09	4.56	184.64	2.33	260.2	3.51	3.51	4.97	4.31	8.49	0.469	17.60
* L 130x130x12	23.53	0.235	130	12.0	14.0	7.0	29.97	472.14	50.44	3.97	749.80	5.00	194.48	2.55	277.7	3.64	3.64	5.15	4.60	9.19	0.508	21.59
* L 140x140x10	21.38	0.214	140	10.0	15.0	7.5	27.24	504.39	49.42	4.30	800.86	5.42	207.92	2.76	296.5	3.79	3.79	5.37	4.93	9.90	0.547	25.59
* L 140x140x13	27.44	0.274	140	13.0	15.0	7.5	34.95	638.49	63.36	4.27	1014.00	5.39	262.99	2.74	375.5	3.92	3.92	5.55	4.96	9.90	0.547	19.94
* L 150x150x10	22.98	0.230	150	10.0	16.0	8.0	29.27	623.98	56.90	4.62	990.50	5.82	257.46	2.97	366.5	4.03	4.03	5.71	5.28	10.61	0.586	25.51
* L 150x150x12	27.35	0.273	150	12.0	16.0	8.0	34.83	736.85	67.74	4.60	1170.32	5.80	303.39	2.95	433.5	4.12	4.12	5.83	5.29	10.61	0.586	21.44
* L 150x150x14	31.65	0.316	150	14.0	16.0	8.0	40.31	845.33	78.32	4.58	1342.50	5.77	348.17	2.94	497.2	4.21	4.21	5.95	5.32	10.61	0.586	18.53
L 150x150x15	33.77	0.338	150	15.0	16.0	8.0	43.02	897.99	83.51	4.57	1425.80	5.76	370.18	2.93	527.8	4.25	4.25	6.01	5.33	10.61	0.586	17.36
* L 150x150x18	40.06	0.401	150	18.0	16.0	8.0	51.03	1049.90	98.73	4.54	1664.86	5.71	434.95	2.92	615.0	4.37	4.37	6.17	5.37	10.61	0.586	14.63
* L 160x160x15	36.16	0.362	160	15.0	17.0	8.5	46.06	1098.76	95.46	4.88	1744.99	6.16	452.53	3.13	646.2	4.49	4.49	6.35	5.67	11.31	0.625	17.30
* L 160x160x17	40.68	0.407	160	17.0	17.0	8.5	51.82	1225.32	107.21	4.86	1944.96	6.13	505.68	3.12	719.6	4.57	4.57	6.46	5.70	11.31	0.625	15.37

## G. VALORACIÓ DEL COST DE CONSTRUCCIÓ DE LES NAUS

Aquest annex pretén reflectir el cost que tindria construir una nau de les mateixes dimensions i característiques que les estipulades en el projecte, tenint en compte tots els costos que comporten els materials i les diverses fases constructives de la nau industrial.

Com el projecte tracta de l'estudi de dues naus, hi haurà un pressupost per la nau d'elements prefabricats i un altre pressupost per la nau d'elements metàl·lics.

### PRESSUPOST NAU D'ELEMENTS PREFABRICATS

El que cal fer primer de començar a construir una nau, és disposar de treballadors i maquinària per poder realitzar l'obra. Estipulem que l'obra durarà unes 30 jornades completes i disposem d'un equip format per 4 operaris, 1 cap d'equip i 1 responsable. A més a més, llogarem durant 5 jornades una excavadora i una grua. Subcontractarem a una empresa per la gestió dels residus quan retirem la capa de terra.

Per l'excavadora, ens hem fixat en la pàgina web "Homs1852", si lloguem una mini excavadora 2800 kg, tindrem un cost d'uns 137,14 €/jornada.

Per la grua, hem trobat que el cost per jornada que tindria llogar una grua es d'uns 250,00 €.

L'empresa que s'encarregarà de transportar la capa de terra que retirem pot tenir un cost d'uns 1.400,00 €/jornada.

Segons la pàgina web "Tu salario", el sou mig d'un operari de la construcció depèn de l'experiència que hagi adquirit. Suposarem que a l'equip format per 5 operaris, hi ha gent amb tots els rang d'experiència. Aleshores, calculem que un operari cobra de mitja uns 1.250 €/mes, si ho dividim per unes 22 jornades laborals que te el mes, obtenim uns 56,81 €/jornada.

Si fixem un salari d'uns 1.800,00 €/mes per un cap d'equip, ens suposa uns 81,81 €/jornada.

Per últim un cap d'obra li correspon un salari d'uns 2.708,00 €/mes, el que representa que cada jornada tenim un cost de 123,09 € (si ens guiem per la pàgina web "Talent.com").

Ítem	Descripció	Nombre de jornades	Preu per jornada (€)	Total ítem (€)
Maquinària	Lloguer d'excavadora [1].	5	137,14	685,70
	Lloguer de la grua.	5	250,00	1.250,00
Gestió residus	Empresa subcontractada.	2	1.400,00	2.800,00
Mà d'obra	Salari dels operaris [2].	30	56,81	1.704,30
	Salari del cap d'equip.	30	81,81	2.454,30
	Salari del responsable d'obra [3].	30	123,09	3.692,70
<b>Subtotal elements preliminars</b>				<b>12.587,00</b>

Taula 1: Taula del pressupost dels elements preliminars a la construcció de la nau d'elements prefabricats



Ara, seguim pels materials que conformen la fonamentacions de la nau d'elements prefabricats, necessitarem:

- 40,51 m<sup>3</sup> de formigó de neteja (densitat 2000 kg/m<sup>3</sup>). Preu del formigó: 66,00 €/m<sup>3</sup>, pàgina consultada: "Generador de precios".
- 36,45 m<sup>3</sup> de formigó pels forats entre el pilar i el calze (densitat 2500 kg/m<sup>3</sup>). Preu del formigó: 80,88 €/m<sup>3</sup>, pàgina consultada: "Generador de precios".
- 432,30 m<sup>2</sup> de fusta per les sabates amb riestres. Preu de les fustes: 2,55 €/m<sup>2</sup>, pàgina consultada: "Generador de precios".
- 121,50 m<sup>2</sup> de mallat de 15x15x8 mm. Preu del mallat: 5,14 €/m<sup>2</sup>, pàgina consultada: "Generador de precios".

Ítem	Descripció	Quantitat	Preu unitari	Total ítem (€)
Formigó neteja	Densitat del formigó 2000 kg/m <sup>3</sup> [4].	40,51 m <sup>3</sup>	66,00 €/m <sup>3</sup>	2.673,66
Formigó	Densitat del formigó 2500 kg/m <sup>3</sup> [5].	36,45 m <sup>3</sup>	80,88 €/m <sup>3</sup>	2.948,08
Fustes	Necessàries pels encofrats [6]	432,30 m <sup>2</sup>	2,55 €/m <sup>2</sup>	1.102,37
Mallat	15 x 15 x 8 mm [7].	121,50 m <sup>2</sup>	5,14 €/m <sup>2</sup>	624,51
<b>Subtotal elements fonaments</b>				<b>7.348,61</b>

**Taula 2:** Taula del pressupost dels materials pels fonaments de la nau d'elements prefabricats

A continuació, presentarem el cost que té la fabricació dels pilars, per calcular el preu dels pilars en hem basat amb el preu que estipula la pàgina web "Presupuestos [18]". Diuen que el preu per m<sup>3</sup> del formigó prefabricat pot començar en 25 €/m<sup>3</sup>. En aquest TFG, s'ha volgut donar una bona qualitat al formigó prefabricat dels pilars i és per això que estimarem en uns 45 €/m<sup>3</sup> aquest cost de formigó.

La densitat del formigó correspon a 2500 kg/m<sup>3</sup>, necessària per fer el càlcul.

Ítem	Descripció	Quantitat (kg)	Preu/m <sup>3</sup>	Total ítem (€)
Pilars [8]	Centre forjat.	12.725,43	45,00	229,06
	Per les bigues pinyons cecs.	23.974,78	45,00	431,55
	Per les bigues pinyons passants.	24.251,32	45,00	436,52
	Per les bigues deltes cegues.	24.524,95	45,00	441,45
	Per les bigues deltes passants.	83.950,24	45,00	1.511,10
<b>Subtotal elements pilars</b>				<b>3.049,68</b>

**Taula 3:** Taula del pressupost dels materials pels pilars de la nau d'elements prefabricats

El següent pas es veure quin és el cost que tindria col·locar el forjat i la solera de la nau.

Pel cost de les bigues s'ha fet el mateix raonament que pels pilars.

Per les plaques alveolars s'ha visualitzat la pàgina "Generador de precios".

Pel mallat també s'ha seguit el mateix procediment que del mallat de la taula 2.

Pels costos dels formigons restants, s'ha considerat que el preu resulta ser d'uns 45 €/m<sup>3</sup>.

Ítem	Descripció	Quantitat	Preu unitari	Total ítem (€)
Bigues	Amb formigó de 2500 kg/m <sup>3</sup> de densitat.	57.599,06 kg	45,00 €/m <sup>3</sup>	1.036,78
Plaques alveolars	30 cm de canto, panell de 120 cm [9].	228,53 m <sup>2</sup>	105,17 €/m <sup>2</sup>	24.034,50
Mallat	15 x 15 x 8 mm.	228,53 m <sup>2</sup>	5,14 €/m <sup>2</sup>	1.174,64
Formigó	Per la capa superior del forjat.	28.566,25 kg	45,00 €/m <sup>3</sup>	514,19
Solera nau	Formigó.	337,31 m <sup>3</sup>	45,00 €/m <sup>3</sup>	15.178,95
Mallat solera	15 x 15 x 8 mm.	1124,37 m <sup>2</sup>	5,14 €/m <sup>2</sup>	5.779,26
<b>Subtotal elements forjats i solera</b>				<b>47.718,33</b>

**Taula 4:** Taula del pressupost dels materials pel forjat i la solera de la nau d'elements prefabricats

Seguim per veure quins son els costos que tindrien els elements de coberta:

Per determinar els costos que tenen els diversos ítems que estan fets per formigó prefabricat, seguirem el mateix raonament que hem vist fins ara.

Pel cost de la banda elàstica, pel preu del lluernari i pel preu del remat de carener, he visualitzat la pàgina "Generador de precios".

Pel càlcul del cost del canaló, pel del tub d'evacuació d'aigua, pel de la peça tapajuntes pels panells sandwich i la resta de detalls de la coberta s'ha fet una estimació.

Ítem	Descripció	Quantitat	Preu unitari	Total ítem (€)
Bigues transversals	Bigues pinyó amb formigó de 2500 kg/m <sup>3</sup> de densitat.	49.192,90 kg	45,00 €/m <sup>3</sup>	885,47
	Bigues delta amb formigó de 2500 kg/m <sup>3</sup> de densitat.	11.241,45 kg	45,00 €/m <sup>3</sup>	202,35
Bandes elàstiques	Cintes de 30 cm per cada mènula, 50 mm d'amplada [10].	16,20 m	0,20 €/m	3,24
Biguetes	Biguetes prefabricades, amb formigó de 2500 kg/m <sup>3</sup> de densitat.	211.530,10 kg	45,00 €/m <sup>3</sup>	3.807,54
Canaló	Recollida d'aigües de la nau.	120,90 m	10,00 €/m	1.209,00
Panell sandwich	Tancament superior [11].	803,34 m <sup>2</sup>	24,49 €/m <sup>2</sup>	19.673,80
Lluernaris	Tancament superior [12].	250,22 m <sup>2</sup>	377,07 €/m <sup>2</sup>	94.350,46
Acabats	Tapajuntes entre panells coberta 9 metres per unitat.	78 unitats	4,50 €/unitat	351,00
	Impermeabilització coberta laterals de la nau [13].	15,88 m <sup>2</sup>	20 €/m <sup>2</sup>	317,60
	Remat de carener.	60,45 m	7,16 €/m	432,82
	Tub d'evacuació d'aigua.	33,87 m	4,50 €/m	152,42
<b>Subtotal elements coberta</b>				<b>121.385,69</b>

**Taula 5:** Taula del pressupost dels materials i els acabats de coberta per la nau d'elements prefabricats

Per últim, tocarà detallar el cost dels elements de tancament de la nau d'elements prefabricats.

Per saber el cost del panell Sandwich, hem seguit els mateix raonament que pel cas anterior.

Pel cost de les cantonades, hem suposat que té un cost d'uns 5,00 €/m<sup>2</sup>.

Ítem	Descripció	Quantitat	Preu unitari	Total ítem (€)
Panell sandwich	150 mm de gruix	1.513,20 m <sup>2</sup>	24,49 €/m <sup>2</sup>	38.058,27
Cantonades	150 mm de gruix	3,77 m <sup>2</sup>	5,00 €/m <sup>2</sup>	18,85
<b>Subtotal elements façana</b>				<b>37.077,12</b>

**Taula 6:** Taula del pressupost dels elements de façana per la nau d'elements prefabricats

Realitzem una agrupació de totes les taules anteriors per trobar el cost que tindria executar una nau prefabricada amb aquests elements:

Núm. taula	Element	Cost (€)
1	Subtotal elements preliminars.	12.587,00
2	Subtotal elements fonaments.	7.348,61
3	Subtotal elements pilars.	3.049,68
4	Subtotal elements forjats i solera.	47.718,69
5	Subtotal elements coberta.	121.385,69
6	Subtotal elements façana.	37.077,12
	Total elements	229.166,43
	IVA (21%)	48.124,95
<b>7</b>	<b>Total cost de la nau d'elements prefabricats (AMB IMPOSTOS)</b>	<b>277.291,38</b>

**Taula 7:** Taula del pressupost final de la nau d'elements prefabricats

S'obté que el cost total per construir una nau d'elements prefabricats de les característiques descrites en aquest document, s'estima en uns: dos-cents setanta-set mil dos-cents noranta-un coma trenta-vuit euros.

## PRESSUPOST NAU D'ELEMENTS METÀL·LICS

El que cal fer primer de començar a construir una nau, és disposar de treballadors i maquinària per poder realitzar l'obra. Estipulem que l'obra durarà unes 31 jornades completes i disposem d'un equip format per 4 operaris, 1 cap d'equip i 1 responsable. A més a més, llogarem durant 5 jornades una excavadora i una grua. Subcontractarem a una empresa per la gestió dels residus quan retirem la capa de terra.

Per l'excavadora, ens hem fixat en la pàgina web "Homs 1852", si lloguem una mini excavadora 2800 kg, tindrem un cost d'uns 137,14 €/jornada.

Per la grua, hem trobat que el cost per jornada que tindria llogar una grua es d'uns 250 €.

L'empresa que s'encarregarà de transportar la capa de terra que retirem pot tenir un cost d'uns 1.400 €/jornada.

Segons la pàgina web "Tu salario", el sou mig d'un operari de la construcció depèn de l'experiència que hagi adquirit. Suposarem que a l'equip format per 5 operaris, hi ha gent amb tots els rang d'experiència. Aleshores, calculem que un operari cobra de mitja uns 1.250 €/mes, si ho dividim per unes 22 jornades laborals que te el mes, obtenim uns 56,81 €/jornada.

Si fixem un salari d'uns 1.800 €/mes per un cap d'equip, ens suposa uns 81,81 €/jornada.

Per últim un cap d'obra li correspon un salari d'uns 2.708 €/mes, el que representa que cada jornada tenim un cost de 123,09 € (si ens guiem per la pàgina web "Talent.com").

Ítem	Descripció	Nombre de jornades	Preu per jornada (€)	Total ítem (€)
Maquinària	Lloguer d'excavadora [1].	5	137,14	685,70
	Lloguer de la grua.	5	250,00	1.250,00
Gestió residus	Empresa subcontractada.	2	1.400,00	2.800,00
Mà d'obra	Salari dels operaris [2].	31	56,81	1.761,11
	Salari del cap d'equip.	31	81,81	2.536,11
	Salari del responsable d'obra [3].	31	123,09	3.815,79
<b>Subtotal elements preliminars</b>				<b>12.848,71</b>

**Taula 8:** Taula del pressupost dels elements preliminars a la construcció de la nau d'elements metàl·lics

Ara, seguim pels materials que conformen la fonamentacions de la nau d'elements prefabricats, necessitarem:

- 17,64 m<sup>3</sup> de formigó pels forats entre el pilar i el calze (densitat 2500 kg/m<sup>3</sup>). Preu del formigó: 80,88 €/m<sup>3</sup>, pàgina consultada: "Generador de precios".
- 240 armadures roscades per assegurar una bona fixació entre el pilar i els fonaments. A la pàgina web de: "Codima", hem trobat que 5 armadures roscades de mètrica 30 valen aproximadament 2,30 € cada armadura (sense IVA). Podem fer una estimació del cost que tindria l'armadura roscada de mètrica 28 que s'estipularà als 2,10 € per armadura.

Ítem	Descripció	Quantitat	Preu unitari	Total ítem (€)
Formigó	Densitat del formigó 2500 kg/m <sup>3</sup> [5].	17,64 m <sup>3</sup>	80,88 €/m <sup>3</sup>	1.426,72
Armadures	Armadures roscades de 28 cm de diàmetre amb rosca [14].	240 unitats	2,10 €/unitat	504,00
<b>Subtotal elements fonaments</b>				<b>1.930,72</b>

**Taula 9:** Taula del pressupost dels materials pels fonaments de la nau d'elements metàl·lics

A continuació, presentarem el cost que té la fabricació dels pilars perfil HEB450 metàl·lics, per calcular el preu dels pilars, ens basem en el material del qual estan fets, d'acer. Si mirem la pàgina "Generador de precios", trobem que per l'acer S275JR, el preu és d'uns 1,44 €/kg

Ítem	Descripció	Quantitat (kg)	Preu/m <sup>3</sup>	Total ítem (€)
Pilars perfil HEB450 [15].	Centre forjat.	2.987,52	1,44	4.302,03
	Exteriors files 2 a la 10.	27.114,84	1,44	39.045,37
	Exteriors files 1 i 11.	6.065,52	1,44	8.734,35
	Cantonades nau.	6.025,52	1,44	8.676,75
<b>Subtotal elements pilars</b>				<b>60.758,50</b>

**Taula 10:** Taula del pressupost dels materials pels pilars de la nau d'elements metàl·lics

El següent pas es veure quin és el cost que tindria col·locar el forjat i la solera de la nau.

Pel cost de les bigues s'ha fet el mateix raonament que pels pilars (ja que la mateixa pàgina web ens diu que el cost és el mateix per les series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN).

Per la xapa col·laborant s'ha visualitzat la pàgina "Generador de preçios".

Pel mallat també s'ha seguit el mateix procediment que del mallat de la taula 2 del document.

Pels costos dels formigons restants, s'ha considerat que el preu resulta ser d'uns 45 €/m<sup>3</sup>.

Ítem	Descripció	Quantitat	Preu unitari	Total ítem (€)
Bigues	Perfil IPN300.	10.244,88 kg	1,44 €/kg	14.752,63
Xapa col·laborant	30 cm de canto, panell de 160 cm [16].	226,94 m <sup>2</sup>	19,22 €/m <sup>2</sup>	4.361,79
Mallat	15 x 15 x 8 mm.	226,94 m <sup>2</sup>	5,14 €/m <sup>2</sup>	1.166,47
Formigó	Per la capa superior del forjat.	28.566,25 kg	45,00 €/m <sup>3</sup>	514,19
Solera nau	Formigó.	337,31 m <sup>3</sup>	45,00 €/m <sup>3</sup>	15.178,95
Mallat	15 x 15 x 8 mm.	1.124,37 m <sup>2</sup>	5,14 €/m <sup>2</sup>	5.779,26
<b>Subtotal elements forjats i solera</b>				<b>41.753,29</b>

**Taula 11:** Taula del pressupost dels materials pel forjat i la solera de la nau d'elements metàl·lics

Seguim per veure quins son els costos que tindrien els elements de coberta:

Per determinar els costos que tenen els diversos ítems que estan fets per d'acer i pertanyen a les series: IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, seguirem el mateix raonament que hem vist fins ara.

Per saber el cost de les creus de Sant Andreu, utilitzarem la pàgina: "Generador de preçios".

Pel cost del lluernari i pel preu del remat de carener, he visualitzat la pàgina "Generador de preçios".

Pel càlcul del cost del canaló, pel del tub d'evacuació d'aigua, pel de la peça tapajuntes pels panells sandwich i la resta de detalls de la coberta s'ha fet una estimació.

Ítem	Descripció	Quantitat	Preu unitari	Total ítem (€)
Bigues transversals	Bigues metàl·liques perfil IPN300 (primer i últim pòrtic).	1.909,26 kg	1,45 €/kg	2.768,43
	Bigues metàl·liques perfil IPN500 (resta pòrtics).	22.386,89 kg	1,45 €/kg	32.460,99
Biguetes	Biguetes perfil IPN260.	35.196,00 kg	1,45 €/kg	51.034,20
Creus Sant Andreu	Perfil L 100.8 [17].	2.789,54 kg	1,55 €/kg	4323,79
Canaló	Recollida d'aigües de la nau.	120,90 m	10,00 €/m	1.209,00
Panell sandwich	Tancament superior [11].	803,34 m <sup>2</sup>	24,49 €/m <sup>2</sup>	19.673,80
Lluernaris	Tancament superior [12].	250,22 m <sup>2</sup>	377,07 €/m <sup>2</sup>	94.350,46
Acabats	Tapajuntes entre panells coberta 9 metres per unitat.	78 unitats	4,50 €/unitat	351,00
	Impermeabilització coberta laterals de la nau.	15,88 m <sup>2</sup>	20 €/m <sup>2</sup>	317,60
	Remat de carener [13].	60,45 m	7,16 €/m	432,82
	Tub d'evacuació d'aigua.	34,47 m	4,50 €/m	152,42
<b>Subtotal elements coberta</b>				<b>207.074,51</b>

**Taula 12:** Taula del pressupost dels materials i els acabats de coberta per la nau d'elements metàl·lics



Per últim, tocarà detallar el cost dels elements de tancament de la nau d'elements prefabricats.

Per saber el cost del panell Sandwich, hem seguit els mateix raonament que pel cas anterior. Pel cost de les cantonades, hem suposat que té un cost d'uns 5,00 €/m<sup>2</sup>.

Ítem	Descripció	Quantitat	Preu unitari	Total ítem (€)
Panell sandwich	150 mm de gruix.	1.513,20 m <sup>2</sup>	24,49 €/m <sup>2</sup>	38.058,27
Cantonades	150 mm de gruix.	3,77 m <sup>2</sup>	5,00 €/m <sup>2</sup>	18,85
<b>Subtotal elements façana</b>				<b>37.077,12</b>

**Taula 13:** Taula del pressupost dels elements de façana per la nau d'elements metàl·lics

Realitzem una agrupació de totes les taules anteriors per trobar el cost que tindria executar una nau prefabricada amb aquests elements:

Núm. taula	Element	Cost (€)
8	Subtotal elements preliminars.	12.848,71
9	Subtotal elements fonaments.	1.930,72
10	Subtotal elements pilars.	60.758,50
11	Subtotal elements forjats i solera.	41.753,29
12	Subtotal elements coberta.	207.074,51
13	Subtotal elements façana.	37.077,12
	Total elements	361.442,84
	IVA (21%)	75.903,00
<b>14</b>	<b>Total cost de la nau d'elements metàl·lics (AMB IMPOSTOS)</b>	<b>437.345,84</b>

**Taula 14:** Taula del pressupost final de la nau d'elements metàl·lics

S'obté que el cost total per construir una nau d'elements metàl·lics de les característiques descrites en aquest document, s'estima en uns: quatre-cents trenta-set mil tres-cents quaranta-cinc coma vuitanta-quatre euros.

## REFERÈNCIES

A continuació, es presenta el conjunt de referències que s'han consultat al llarg del pressupost:

- [1] Homs 1852. Alquiler de excavadoras [en línia]. Barcelona: Homs 1852, 2022. [Consulta: 4 gener 2022]. Disponible a: <[https://homs1852.com/alquiler-maquinaria/excavadoras/?gclid=CjwKCAiA5t-OBhByEiwAhR-hm0R6zqpd2eMZECwB5X15Sj003ENoMYUelquqcv5IOPtCI0PP-qj-qhoC\\_XsQAvD\\_BwE](https://homs1852.com/alquiler-maquinaria/excavadoras/?gclid=CjwKCAiA5t-OBhByEiwAhR-hm0R6zqpd2eMZECwB5X15Sj003ENoMYUelquqcv5IOPtCI0PP-qj-qhoC_XsQAvD_BwE)>.
- [2] Tu Salario. Peones de la construcción de edificios [en línia]. Madrid: Tu Salario, 2022. [Consulta: 4 gener 2022]. Disponible a: <<https://tusalario.es/carrera/funcion-y-sueldo/peones-de-la-construccion>>.
- [3] Talent. Salario medio para jefe de obra en España, 2022 [en línia]. Madrid: Talent, 2022. [Consulta: 4 gener 2022]. Disponible a: <https://es.talent.com/salary?job=jefe+de+obra>.
- [4] Generador de precios. Hormigón de limpieza [en línia]. Alicante: Cype, 2022. [Consulta: 4 gener 2022]. Disponible a: <[http://www.generadordeprecios.info/obra\\_nueva/Cimentaciones/Hormigones\\_\\_aceros\\_y\\_encofrados/Hormigones/Hormigon\\_de\\_limpieza.html#gsc.tab=0](http://www.generadordeprecios.info/obra_nueva/Cimentaciones/Hormigones__aceros_y_encofrados/Hormigones/Hormigon_de_limpieza.html#gsc.tab=0)>.
- [5] Generador de precios. Hormigón [en línia]. Alicante: Cype, 2022. [Consulta: 4 gener 2022]. Disponible a: <[http://www.generadordeprecios.info/obra\\_nueva/Cimentaciones/Hormigones\\_\\_aceros\\_y\\_encofrados/Hormigones/Hormigon\\_para\\_armar\\_en\\_zapatillas.html#gsc.tab=0](http://www.generadordeprecios.info/obra_nueva/Cimentaciones/Hormigones__aceros_y_encofrados/Hormigones/Hormigon_para_armar_en_zapatillas.html#gsc.tab=0)>.
- [6] Generador de precios. Losa cimentación [en línia]. Alicante: Cype, 2022. [Consulta: 4 gener 2022]. Disponible a: <[http://www.generadordeprecios.info/obra\\_nueva/Cimentaciones/Superficiales/Losas/Encofrado\\_para\\_losa\\_de\\_cimentacion\\_0\\_0\\_1\\_0\\_0.html](http://www.generadordeprecios.info/obra_nueva/Cimentaciones/Superficiales/Losas/Encofrado_para_losa_de_cimentacion_0_0_1_0_0.html)>.
- [7] Generador de precios. Encofrado [en línia]. Alicante: Cype, 2022. [Consulta: 4 gener 2022]. Disponible a: <[http://www.generadordeprecios.info/espacios\\_urbanos/Cimentaciones/Hormigones\\_\\_aceros\\_y\\_encofrados/Aceros/Malla\\_electrosoldada\\_0\\_0\\_0\\_0\\_2\\_0.html#gsc.tab=0](http://www.generadordeprecios.info/espacios_urbanos/Cimentaciones/Hormigones__aceros_y_encofrados/Aceros/Malla_electrosoldada_0_0_0_0_2_0.html#gsc.tab=0)>.
- [8] Presupuestos. Cuánto cuesta el metro cúbico de hormigón [en línia]. Madrid: Presupuestos, 2022. [Consulta: 6 gener 2022]. Disponible a: <<https://presupuestos.com/blog/metro-cubico-de-hormigon/>>.
- [9] Generador de precios. Placa alveolar [en línia]. Alicante: Cype, 2022. [Consulta: 6 gener 2022]. Disponible a: <[http://www.generadordeprecios.info/obra\\_nueva/calculaprecio.asp?Valor=2|0\\_0\\_0\\_0\\_0|1|EPF010|epf\\_010:c6\\_0\\_2\\_0\\_2\\_0\\_0\\_4c5\\_0\\_1c3\\_0\\_1\\_0\\_0\\_2\\_4\\_3\\_3\\_0\\_1c3\\_0\\_5c3\\_0\\_3\\_0\\_200c5\\_0\\_2\\_0\\_0\\_1\\_0\\_0#gsc.tab=0](http://www.generadordeprecios.info/obra_nueva/calculaprecio.asp?Valor=2|0_0_0_0_0|1|EPF010|epf_010:c6_0_2_0_2_0_0_4c5_0_1c3_0_1_0_0_2_4_3_3_0_1c3_0_5c3_0_3_0_200c5_0_2_0_0_1_0_0#gsc.tab=0)>.
- [10] Generador de precios. Banda elástica [en línia]. Alicante: Cype, 2022. [Consulta: 6 gener 2022]. Disponible a: <[http://www.generadordeprecios.info/obra\\_nueva/Aislamientos\\_e\\_impermeabilizaciones/Aislamientos/Particiones/NAP006\\_Banda\\_elastica\\_perimetral\\_para\\_apoy\\_0\\_0\\_0\\_0\\_0\\_0\\_1.html#gsc.tab=0](http://www.generadordeprecios.info/obra_nueva/Aislamientos_e_impermeabilizaciones/Aislamientos/Particiones/NAP006_Banda_elastica_perimetral_para_apoy_0_0_0_0_0_0_1.html#gsc.tab=0)>.
- [11] Leroy merlín. Panel sandwich [en línia]. Madrid: Leroy Merlín, 2022. [Consulta: 6 gener 2022]. Disponible a: <<https://www.leroymerlin.es/fp/82015353/panel-sandwich-rojo-blanco-de-2500x1000x30-mm>>.



- [12] Generador de precios. Lucernario [en línia]. Alicante: Cype, 2022. [Consulta: 6 gener 2022]. Disponible a:  
[http://www.generadordeprecios.info/obra\\_nueva/calculaprecio.asp?Valor=0|0|0|QLV010|qv\\_010:\\_2\\_0\\_0\\_0\\_0\\_0\\_0\\_0\\_0\\_0\\_0\\_0\\_0\\_0\\_0\\_0#gsc.tab=0](http://www.generadordeprecios.info/obra_nueva/calculaprecio.asp?Valor=0|0|0|QLV010|qv_010:_2_0_0_0_0_0_0_0_0_0_0_0_0_0_0_0#gsc.tab=0).
- [13] Generador de precios. Remate chapa plegada [en línia]. Alicante: Cype, 2022. [Consulta: 6 gener 2022]. Disponible a:  
<[http://www.generadordeprecios.info/obra\\_nueva/Cubiertas/Inclinadas/Remates\\_de\\_chapa\\_plegada\\_de\\_acero/QTE010\\_Remates\\_para\\_cubiertas\\_de\\_paneles\\_d.html#gsc.tab=0](http://www.generadordeprecios.info/obra_nueva/Cubiertas/Inclinadas/Remates_de_chapa_plegada_de_acero/QTE010_Remates_para_cubiertas_de_paneles_d.html#gsc.tab=0)>.
- [14] Codima. Varilla roscada zincada hierro M30 [en línia]. Burgos: Codima, 2022. [Consulta: 7 gener 2022]. Disponible a: <[https://www.codima.com/tornilleria/varilla-roscada-zincada-hierro-m30.html?dfw\\_tracker=99566-556&gclid=CjwKCAiA5t-OBhByEiwAhR-hmye6Uze1zaGLY0\\_7pr0u6pzxfMeJ-lvaEDu7PI3330RHxCxy3ObUbxoC2qsQAVD\\_BwE](https://www.codima.com/tornilleria/varilla-roscada-zincada-hierro-m30.html?dfw_tracker=99566-556&gclid=CjwKCAiA5t-OBhByEiwAhR-hmye6Uze1zaGLY0_7pr0u6pzxfMeJ-lvaEDu7PI3330RHxCxy3ObUbxoC2qsQAVD_BwE)>.
- [15] Generador de precios. Aceros en pilares [en línia]. Alicante: Cype, 2022. [Consulta: 7 gener 2022]. Disponible a:  
[http://www.generadordeprecios.info/obra\\_nueva/calculaprecio.asp?Valor=1|0\\_1|0|EAS010|lea\\_pieza\\_soportes:\\_0\\_0\\_0\\_0\\_0\\_0\\_0\\_0\\_0\\_0#gsc.tab=0](http://www.generadordeprecios.info/obra_nueva/calculaprecio.asp?Valor=1|0_1|0|EAS010|lea_pieza_soportes:_0_0_0_0_0_0_0_0_0_0#gsc.tab=0).
- [16] Generador de precios. Xapa colaborante [en línia]. Alicante: Cype, 2022. [Consulta: 7 gener 2022]. Disponible a:  
<[http://www.generadordeprecios.info/obra\\_nueva/calculaprecio.asp?Valor=4|0\\_0\\_1\\_0\\_0|1|EHX005|ehx\\_005:c3\\_0\\_10c10\\_0\\_2c3\\_0\\_8c9\\_0\\_1c3\\_0\\_1\\_0\\_0\\_2\\_4\\_3\\_3\\_0\\_1c3\\_0\\_5c5\\_0\\_2\\_0\\_0c3\\_1c3\\_0#gsc.tab=0](http://www.generadordeprecios.info/obra_nueva/calculaprecio.asp?Valor=4|0_0_1_0_0|1|EHX005|ehx_005:c3_0_10c10_0_2c3_0_8c9_0_1c3_0_1_0_0_2_4_3_3_0_1c3_0_5c5_0_2_0_0c3_1c3_0#gsc.tab=0)>.
- [17] Generador de precios. Acero en viguetas [en línia]. Alicante: Cype, 2022. [Consulta: 7 gener 2022]. Disponible a:  
<[http://www.generadordeprecios.info/obra\\_nueva/calculaprecio.asp?Valor=1|0\\_0\\_0|2|EAU010|lea\\_pieza\\_vigas%20viguetas\\_eau:\\_0\\_0\\_0\\_0\\_0\\_0\\_0\\_0\\_1\\_0#gsc.tab=0](http://www.generadordeprecios.info/obra_nueva/calculaprecio.asp?Valor=1|0_0_0|2|EAU010|lea_pieza_vigas%20viguetas_eau:_0_0_0_0_0_0_0_0_1_0#gsc.tab=0)>.
- [18] Presupuestos. Cuánto cuesta el metro cúbico de hormigón [en línia]. Madrid: Presupuestos, 2022. [Consulta: 7 gener 2022]. Disponible a:  
<<https://presupuestos.com/blog/metro-cubico-de-hormigon/>>.
- Servei de biblioteques. Referències bibliogràfiques [en línia]. Barcelona: UPC, 2022. [Consulta: 07 gener 2022]. Disponible a: <<https://biblioteca.upc.edu/investigadors/citar-elaborar-bibliografia>>