PROYECTO DE MEJORA DE EFICIENCIA EN EL FUNCIONAMIENTO DE LOS SILOS DE HIELO DE LA FÁBRICA DE HIELO DEL PUERTO PESQUERO DE BARBATE

Agencia Pública de Puertos de Andalucía
CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA

Manuel Ponce Fernández
Ingeniero Industrial
Master Box Ingenieros S.C.P.

FEBRERO 2018

ÍNDICE

1. MEMORIA
   1.1 Antecedentes
   1.2 Objeto
   1.3 Normativa de aplicación
   1.4 Peticionario y Titular
   1.5 Emplazamiento
   1.6 Instalación existente
   1.7 Análisis del funcionamiento de los silos
   1.8 Análisis del funcionamiento y diseño del circuito de transporte del hielo
   1.9 Análisis de los consumos de energía y agua de la inatalación
   1.10 Propuestas de mejora de eficiencia
   1.11 Resumen de las mejoras conseguidas: aumento de eficiencia, incremento del valor de la producción y protección del medio ambiente
   1.12 Cumplimiento de Reglamento de Seguridad en Plantas e Instalaciones Frigoríficas

2. ADECUACIÓN DEL PROYECTO AL ANÁLISIS DAFO
   2.1 Fomento de la competitividad
   2.2 Mejora de la seguridad e higiene de los trabajadores
   2.3 Implementación de soluciones tecnológicas
   2.4 Optimización de la eficiencia energética

3. APORTACIÓN DEL PROYECTO A LA CONSECUCIÓN DE RESULTADOS
   3.1 Variación del volumen de producción
   3.2 Variación de los beneficios netos
   3.3 Empleo creado y mantenido a tiempo completo
   3.4 Variación del número de lesiones

4. IMPLICACIÓN DEL PROYECTO EN OTRAS PRIORIDADES Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS
   4.1 Apoyo al desarrollo tecnológico
   4.2 Reducción del impacto de las actividades relacionadas con la pesca
   4.3 Comercialización de los productos de la pesca
   4.4 Apoyo al desarrollo local

5. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS
6. GESTION DE RESIDUOS
7. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
8. MEDICIONES Y PRESUPUESTO
9. PLANOS

1. MEMORIA

1.1. ANTECEDENTES

La Fábrica de Hielo de Bárbate, cuya instalación data del año 2005 y ejecutada según el proyecto de instalaciones del ingeniero D. Mariano Lara Jurado "Proyecto básico de Instalaciones y Obras para la Construcción de una Fábrica de Hielo en el Puerto Pesquero de Barbate (Cádiz), dispone de unos silos de almacenamiento del hielo cuyo funcionamiento es manifiestamente mejorable, tanto en eficiencia energética como en flexibilidad, aprovechamiento del agua, seguridad de las personas y fiabilidad.

1.2. OBJETO

El proyecto tiene por objeto el análisis del funcionamiento de la instalación de los silos actual, contemplando los aspectos de consumo de energía y agua, fiabilidad, seguridad de las personas y sostenibilidad medioambiental. Se estudiarán las posibles acciones de mejora que faciliten una mayor eficiencia en el almacenamiento, minimizando las pérdidas, un aumento de la seguridad para las personas usuarias de la instalación, un incremento del volumen de producción y del beneficio neto de explotación. También se pondrán en valor otros factores, resultado de la implementación de las medidas de mejora, como la reducción del impacto medioambiental y la ayuda al desarrollo local de la zona, considerada como preferente.

1.3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

La reforma de la instalación que se proyecta cumplirá la Normativa vigente que le sea de aplicación y en particular:

- RD 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y demás disposiciones que lo complementan.
- RD 3099/1977, de 8 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas y sus modificaciones:
- RD 394/1979, de 2 de febrero, por el que se modifica el Reglamento de Seguridad para
- Plantas e Instalaciones Frigoríficas.
- RD 754/1981, de 13 de marzo, por el que se modifican los artículos 28, 29 y 30 del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.
- Orden de 24 de enero de 1978, por la que se aprueban las Instrucciones Complementarias denominadas instrucciones MI-IF con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.
- RD 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo. El proyecto de Real Decreto mencionado anteriormente dispone que para el establecimiento de las condiciones de trabajo de las personas en recintos confinados, con temperaturas negativas o con atmósfera controlada, se aplican:
    - NTP 223, trabajo en ambientes confinados.
    - NTP 462, estrés por el frío, evaluación de las exposiciones laborales.
- RD 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba Reglamento de Equipos a Presión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

1.4. PETICIONARIO Y TITULAR

El proyecto se redacta a petición de la Agencia Pública de Puertos de Andalucía, perteneciente a la Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía, con domicilio en calle Pablo Picasso s/n, CP 41018 de Sevilla capital.

En la actualidad, el titular de la Fábrica de Hielo es la Agencia Pública de Puertos de Andalucía, con número de registro 11019.108 en el REIA (Registro de Establecimientos Industriales de Andalucía) y expediente NI-43.804.

1.5. EMPLAZAMIENTO

La Fábrica de Hielo se encuentra ubicada en el Puerto Pesquero, Lonja de Pescado de la localidad de Barbate, CP 11160 (Cádiz).

1.6. INSTALACIÓN EXISTENTE

El circuito frigorífico, que emplea como refrigerante amoníaco (R717) consiste, de forma resumida, en cuatro generadores de hielo en tubo, que actúan como evaporadores, conectados a dos compresores de tornillo, con un condensador de tipo evaporativo como sistema de disipación de calor. Las tuberías que interconectan los componentes del circuito son de acero, compatibles con el refrigerante empleado. El circuito dispone de un depósito acumulador de líquido, sobredimensionado, con capacidad suficiente para recoger todo el refrigerante del sistema.

Aunque existe un proyecto de mejora de la instalación frigorífica, pendiente de ejecución, se describen las instalaciones tal como están en el momento de la redacción de este trabajo.

1.6.1. COMPRESORES

Los compresores existentes son dos unidades de tornillo, del tipo abierto, modelo N160 VDM-M de Mycom, de las siguientes características:

- Temperatura evaporación: -10ºC
- Temperatura condensación: 37ºC
- Velocidad de giro: 2.950 r.p.m.
- Potencia frigorífica: 330,4 kW
- Potencia absorbida: 90,6 kW
- COP: 3,65
- Descargador con dos interruptores 10% y 100%
- Válvula corredera de descargador
- 4 válvulas solenoides de control de capacidad

1.6.2. CONDENSADOR EVAPORATIVO

El condensador frigorífico existente es del tipo evaporativo, modelo LRC 246 de EVAPCO, de las siguientes características:

- Motor del ventilador de dos velocidades: 22 kW/5,3 kW
- Motor bomba de recirculación de agua: 1,5 kW
- Potencia calorífica: 820 kW
- Temperatura condensación. 37ºC (Thúmeda 26ºC)
- Caudal de aire: 17,7 m3/s

- Caudal de agua recirculada: 22 l/s

1.6.3. EVAPORADORES

Los evaporadores, donde se produce el hielo en tubos, son cuatro unidades, modelo GT20 de MADEF, de las siguientes características:

- Tipo multitubular vertical
- Tubos de acero inoxidable de diámetro interior 35 mm
- Temperatura de evaporación: -10ºC
- Temperatura entrada agua: 20ºC
- Producción unitaria 20 Tm/día

1.6.4. DEPÓSITO ACUMULADOR DE LÍQUIDO

El recipiente acumulador de líquido es el modelo RHA 012/2575, de TEFRINCA, de las siguientes características:

- Tipo horizontal
- Volumen: 2.575 litros
- Material: Acero
- Espesor:
- Presión máxima: 21 bar
- Presión de prueba: 31,5 bar

1.6.5. REFRIGERANTE

El circuito frigorífico funciona con Amoníaco como fluido refrigerante, cuya denominación es R-717. Este refrigerante está clasificado según la instrucción IF-02 del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones frigoríficas (RSPIF), como grupo 2 en función de su inflamabilidad y grupo B en función de su toxicidad. Se puede resumir por tanto como ligeramente inflamable y tóxico. Estas características especiales obligan a un estricto cumplimiento de las normas de seguridad establecidas en el RSPIF, incluso mejorándolas si es posible, en pro de la seguridad de las personas.

Por otro lado, la elección del amoníaco como refrigerante es muy favorable para el rendimiento del ciclo frigorífico y desde un punto de vista medioambiental. Así el llamado potencial de destrucción de la capa de ozono (ODP) del R-717 es cero y el potencial de calentamiento global o efecto invernadero (GWP) también es cero, lo que lo unido al menor consumo energético, asociado al funcionamiento del ciclo, supone un impacto equivalente de calentamiento global (TEWI) muy pequeño comparado con otros refrigerantes de uso similar.

La cantidad de refrigerante R-717 que tiene actualmente el circuito, según lo que aparece en el proyecto de esta instalación es de 1.140 Kg.

1.6.6. SILOS DE ALMACENAMIENTO

La instalación dispone de dos silos de almacenameinto de hielo de 35 Tm cada uno, donde se recoge el hielo en tubos que se produce en los generadores.

El silo opera con el principio “First In/First Out”, de forma que el hielo que se extrae es el que lleva más tiempo almacenado. De hecho el hielo se descarga por arriba y se amontona en el silo, extrayéndose por la parte inferior.

Los silos son de forma cilíndrica, con una conicidad del 2% hacia su base para evitar la formación de bóvedas de hielo. Están construidos de placas poliéster reforzado con fibra de vidrio de calidad alimentaria, atornilladas para conformar dos cilindros de 6 m de diámetro cada uno. Cada cilindro está atornillado a la losa de hormigón del suelo, debajo de la cual se ubica un canal aislado donde se alojan los transportadores helicoidales de descarga de hielo de cada silo.

La mecánica de accionamiento del tornillo helicoidal, que realiza el movimiento de barrido para extracción del hielo, va acoplada mediante una transmisión vertical a unos motorreductores situados arriba en la sala de máquinas.

Existen dos detectores de nivel por silo para detectar que se alcanza el nivel de almacenamiento de hielo prefijado.

Los silos están dentro de una sala aislada térmicamente y donde se mantiene una temperatura por debajo de cero grados. Así se pretende evitar que se deshaga el hielo y que se mantenga en el tiempo dentro del silo hasta el momento de su extracción. Los equipos frigoríficos de expansión directa, para este servicio, son autónomos e independientes del circuito de producción de hielo.

1.6.7. EQUIPO DE REFRIGERACIÓN DE LOS SILOS

Para mantener la sala aislada a temperatura bajo cero, se dispone de un equipo compuesto por una unidad condensadora refrigerante-aire y dos unidades evaporadoras, de las siguientes características:

Condensadora:

- Compresor Semihermético: 20 CV
- Potencia Frigorífica: 47 kW
- Temperatura condensacion: 40ºC
- Temperatura evaporación: -10ºC
- Refrigerante: R404a
- Potencia ventiladores: 3 x 0,55 kW

Evaporadores:

- Potencia Frigorífica: 22,4 kW (DT=7ºC)
- Potencia ventiladores: 3 x 0,76 kW
- Potencia resistencias desescarche: 15 kW

1.7. ANÁLISIS DEL FUNCIONAMIENTO DE LOS SILOS

El hielo se produce en los generadores de tipo vertical, multitubular, que funcionan como evaporador inundado. El refrigerante entra por gravedad en estado líquido en el generador, desde el separador horizontal existente en la parte superior, inundando el cilindro por fuera de los tubos interiores de acero inoxidable y el agua, descalcificada previamente en un equipo de tratamiento previo, circula por dentro de los tubos bombeada desde el tanque de la parte inferior del generador hasta la parte superior.

El agua en su recorrido vertical por gravedad dentro del tubo, pegada a la pared del mismo, se congela, formándose una pieza en forma de cilindro de unos 35 mm de diámetro y espesor variable en función del tiempo prefijado.
Por último, mediante un proceso de desescarche por gas caliente, comienza la operación de deshielo, cayendo el tubo de agua congelada por gravedad y en la parte inferior, mediante unos cuchillos giratorios, se trocea formando piezas de hielo unos 6 cm. Parte del exceso de agua no congelada cae al tanque inferior en la base, donde al inicio del proceso se bombeará de nuevo hasta la parte superior.
Al trocearse el tubo de hielo, sale fuera del generador ayudado por el cuchillo giratorio, junto con parte del agua no congelada que ya no podrá recuperarse. El diseño del sistema sinfín de transporte que recoge el hielo desde la parte inferior del generador hasta situarlo en la parte superior del silo, tiene en la parte inferior de la cuna o cubeta unas perforaciones, para ayudar a drenar el agua no congelada.
La realidad observada es que esas perforaciones se taponan con el hielo desecho y parte de ese agua va a caer al silo ayudando a que el hielo se apelmace en su interior.
El agua que drena el sistema de transporte, en su recorrido desde el generador al silo, cae al suelo de la sala y por pendiente llega al punto de desagüe y se tira.
Se comprueba que el agua perdida es una cantidad apreciable y que podría recuperarse con el consiguiente ahorro, máxime al tratarse de agua previamente descalcificada.
Una vez que llega el hielo al punto superior de alimentación del silo, situado en el centro del cilindro, se descarga, amontonándose en forma cónica, lo que produce que gran parte del silo no trabaje y que se dificulte el movimiento de barrido del tornillo por exceso de peso en la base del mismo.
Esta circunstancia, ayudada por el efecto comentado del apelmazamiento y por el esfuerzo mecánico que transmite la palanca al eje vertical, provoca averías por rotura del brazo horizontal de barrido de hielo en el silo, que podrían evitarse con otro diseño de sistema de barrido.

1.8. ANÁLISIS DEL FUNCIONAMIENTO Y DISEÑO DEL CIRCUITO DE TRANSPORTE DEL HIELO.

El diseño actual del circuito de descarga de hielo de los silos, mediante el tornillo sinfín de paso variable situado en su fondo, hace en su barrido que el producto pase desde la periferia del silo hasta la parte central del cilindro, cayendo a otro sinfín de descarga ya por debajo del pavimento y que saca el hielo hasta un punto, dentro de la cámara, exterior al silo.
Desde allí, dos sinfines elevadores transportan el hielo hasta una altura de cuatro metros, donde pasa a través de un triturador con dos salidas. Una hacia la pesadora de cinta y otra a un sinfín transportador que lleva el hielo a una pesadora automática de despacho de hielo a lonja y detallista.
Una vez pesado el hielo en la pesadora de cinta, se recoge por un sinfín vertical que lo elevará unos cinco metros de altura para que otro sinfín horizontal, según sea su sentido de rotación, permita descargar hacia la zona de barcos o hacia la zona de camiones.
El diseño de este complicado circuito de vehiculación del hielo implica el uso de numerosos motorreductores con accionamiento directo y considerable número de maniobras, lo que implica un importante consumo de energía eléctrica asociado.

1.9. ANÁLISIS DE LOS CONSUMOS DE ENERGÍA Y AGUA DE LA INSTALACIÓN

Los datos reales de consumo de agua mensual y de energía eléctrica diaria, durante un año (Septiembre 2015 a Agosto 2016), se resumen en las tablas a continuación:

Consumo de electricidad en la Fábrica								
ENE	**DIA**	**kWh**	**FEB**	**DIA**	**kWh**	**MAR**	**DIA**	**kWh**
1	VIE	262	1	LUN	838	1	MAR	745
2	SAB	261	2	MAR	350	2	MIE	270
3	DOM	276	3	MIE	935	3	JUE	3092
4	LUN	281	4	JUE	250	4	VIE	750
5	MAR	560	5	VIE	251	5	SAB	243
6	MIE	239	6	SAB	258	6	DOM	212
7	JUE	1501	7	DOM	1075	7	LUN	251
8	VIE	1482	8	LUN	843	8	MAR	230
9	SAB	250	9	MAR	1136	9	MIE	215
10	DOM	1683	10	MIE	387	10	JUE	1319
11	LUN	595	11	JUE	1221	11	VIE	974
12	MAR	286	12	VIE	1130	12	SAB	226
13	MIE	240	13	SAB	237	13	DOM	1222
14	JUE	1423	14	DOM	590	14	LUN	711
15	VIE	2014	15	LUN	1442	15	MAR	259
16	SAB	2968	16	MAR	518	16	MIE	1092
17	DOM	2457	17	MIE	1144	17	JUE	1493
18	LUN	789	18	JUE	594	18	VIE	811
19	MAR	1175	19	VIE	307	19	SAB	256
20	MIE	1010	20	SAB	415	20	DOM	261
21	JUE	1704	21	DOM	1360	21	LUN	252
22	VIE	949	22	LUN	1488	22	MAR	621
23	SAB	242	23	MAR	331	23	MIE	494
24	DOM	1007	24	MIE	395	24	JUE	230
25	LUN	1771	25	JUE	924	25	VIE	244
26	MAR	947	26	VIE	1969	26	SAB	241
27	MIE	2349	27	SAB	227	27	DOM	239
28	JUE	2320	28	DOM	237	28	LUN	1858
29	VIE	754	29	LUN	1010	29	MAR	2489
30	SAB	205				30	MIE	2827
31	DOM	217				31	JUE	778

Consumo de electricidad en la Fábrica								
ABR	**DIA**	**kWh**	**MAY**	**DIA**	**kWh**	**JUN**	**DIA**	**kWh**
1	VIE	2564	1	DOM	265	1	MIE	341
2	SAB	230	2	LUN	1234	2	JUE	1206
3	DOM	613	3	MAR	1614	3	VIE	3164
4	LUN	845	4	MIE	2366	4	SAB	254
5	MAR	2141	5	JUE	293	5	DOM	835
6	MIE	2274	6	VIE	289	6	LUN	1857
7	JUE	1456	7	SAB	267	7	MAR	2628
8	VIE	804	8	DOM	303	8	MIE	796
9	SAB	233	9	LUN	961	9	JUE	3641
10	DOM	814	10	MAR	324	10	VIE	1645
11	LUN	609	11	MIE	295	11	SAB	1452
12	MAR	275	12	JUE	274	12	DOM	1386
13	MIE	2685	13	VIE	2482	13	LUN	3500
14	JUE	2391	14	SAB	233	14	MAR	1735
15	VIE	1293	15	DOM	1118	15	MIE	1921
16	SAB	249	16	LUN	3332	16	JUE	412
17	DOM	259	17	MAR	845	17	VIE	1146
18	LUN	2355	18	MIE	1589	18	SAB	349
19	MAR	1378	19	JUE	3666	19	DOM	1236
20	MIE	2546	20	VIE	1226	20	LUN	2191
21	JUE	541	21	SAB	289	21	MAR	1304
22	VIE	1148	22	DOM	1124	22	MIE	1415
23	SAB	254	23	LUN	2495	23	JUE	3161
24	DOM	1260	24	MAR	2112	24	VIE	3002
25	LUN	927	25	MIE	2916	25	SAB	367
26	MAR	3324	26	JUE	1801	26	DOM	982
27	MIE	1523	27	VIE	2099	27	LUN	1856
28	JUE	2611	28	SAB	268	28	MAR	1772
29	VIE	290	29	DOM	1158	29	MIE	3153
30	SAB	259	30	LUN	3665	30	JUE	1243
			31	MAR	3221			

Consumo de electricidad en la Fábrica								
JUL	**DIA**	**kWh**	**AGO**	**DIA**	**kWh**	**SEP**	**DIA**	**kWh**
1	VIE	325	1	LUN	936	1	JUE	639
2	SAB	322	2	MAR	2749	2	VIE	705
3	DOM	1061	3	MIE	2720	3	SAB	2671
4	LUN	1410	4	JUE	3244	4	DOM	1656
5	MAR	2168	5	VIE	2914	5	LUN	313
6	MIE	1934	6	SAB	399	6	MAR	712
7	JUE	1444	7	DOM	1136	7	MIE	3323
8	VIE	1095	8	LUN	792	8	JUE	4281
9	SAB	435	9	MAR	546	9	VIE	5496
10	DOM	411	10	MIE	1445	10	SAB	5428
11	LUN	390	11	JUE	393	11	DOM	3641
12	MAR	1320	12	VIE	804	12	LUN	285
13	MIE	2902	13	SAB	333	13	MAR	725
14	JUE	355	14	DOM	360	14	MIE	2337
15	VIE	346	15	LUN	1387	15	JUE	1959
16	SAB	345	16	MAR	1681	16	VIE	819
17	DOM	1302	17	MIE	1420	17	SAB	917
18	LUN	701	18	JUE	2918	18	DOM	2282
19	MAR	731	19	VIE	3099	19	LUN	371
20	MIE	1717	20	SAB	326	20	MAR	1347
21	JUE	1417	21	DOM	358	21	MIE	3386
22	VIE	560	22	LUN	2063	22	JUE	3684
23	SAB	364	23	MAR	410	23	VIE	3373
24	DOM	909	24	MIE	382	24	SAB	3506
25	LUN	520	25	JUE	802	25	DOM	2362
26	MAR	466	26	VIE	1919	26	LUN	261
27	MIE	3933	27	SAB	397	27	MAR	310
28	JUE	3857	28	DOM	1273	28	MIE	342
29	VIE	1405	29	LUN	3099	29	JUE	346
30	SAB	317	30	MAR	4452	30	VIE	651
31	DOM	777	31	MIE	3936			

Consumo de electricidad en la Fábrica								
OCT	**DIA**	**kWh**	**NOV**	**DIA**	**kWh**	**DIC**	**DIA**	**kWh**
1	SAB	1825	1	MAR	284	1	JUE	732
2	DOM	1602	2	MIE	456	2	VIE	278
3	LUN	469	3	JUE	324	3	SAB	270
4	MAR	1127	4	VIE	283	4	DOM	264
5	MIE	380	5	SAB	233	5	LUN	272
6	JUE	1195	6	DOM	1005	6	MAR	268
7	VIE	2920	7	LUN	286	7	MIE	268
8	SAB	1527	8	MAR	281	8	JUE	268
9	DOM	677	9	MIE	249	9	VIE	686
10	LUN	256	10	JUE	274	10	SAB	272
11	MAR	286	11	VIE	1072	11	DOM	266
12	MIE	250	12	SAB	285	12	LUN	266
13	JUE	2427	13	DOM	291	13	MAR	280
14	VIE	379	14	LUN	262	14	MIE	276
15	SAB	289	15	MAR	280	15	JUE	293
16	DOM	306	16	MIE	1672	16	VIE	644
17	LUN	278	17	JUE	256	17	SAB	594
18	MAR	1319	18	VIE	253	18	DOM	1302
19	MIE	353	19	SAB	238	19	LUN	255
20	JUE	280	20	DOM	219	20	MAR	1020
21	VIE	296	21	LUN	314	21	MIE	975
22	SAB	1093	22	MAR	910	22	JUE	1209
23	DOM	272	23	MIE	579	23	VIE	262
24	LUN	261	24	JUE	826	24	SAB	251
25	MAR	293	25	VIE	280	25	DOM	254
26	MIE	283	26	SAB	235	26	LUN	254
27	JUE	315	27	DOM	341	27	MAR	267
28	VIE	368	28	LUN	455	28	MIE	269
29	SAB	222	29	MAR	447	29	JUE	525
30	DOM	197	30	MIE	261	30	VIE	252
31	LUN	83				31	SAB	259

El consumo medio de electricidad de los días que no se fabrica resulta ser de 275 kWh. Este consumo se interpreta como independiente del ciclo frigorífico. Restando este valor a las medidas anteriores se obtiene el valor neto de consumo eléctrico atribuible a la instalación de fabricación de hielo durante un año.
Para estimar la parte que corresponde al circuito frigorífico, se resta un porcentaje proporcional a la potencia instalada en alumbrado, servicios auxiliares y equipo de refrigeración de los silos, con un coeficiente de simultaneidad de 0,5:

Consumo NETO total anual: 401.524 kWh – 275 kWh x 365 días = 301.150 kWh
Interesa estimar por separado el consumo de cada partida, alumbrado, cintas de transporte y refrigeración del silo, de la forma siguiente:
Alumbrado: (480W x 8h x 275) + 350 W x 8 x 365 = 1.990 kWh
Sinfines traslado hielo a silos: 17 kW x 275 x 10h x 0,4 = 18.700 kWh
Sinfines elevadores y descarga: 13 kW x 275 x 10h x 0,1 = 3.575 kWh
Refrigeración del silo: (17 kW + 30 kW x 0,2) x 365 x 24h x 0,45 = 91.080 kWh

Consumo electricidad anual CICLO FRIGORÍFICO:	286.092 kWh
Consumo electricidad anual ALUMBRADO:	2.077 kWh
Consumo electricidad anual REFRIGERACIÓN SILOS:	91.080 kWh
Consumo electricidad anual CINTAS Y SINFINES TRANSPORTE:	22.275 kWh

Consumo agua Fábrica	
MES	m3
DIC	627
ENE	
FEB	715
MAR	
ABR	1.408
MAY	
JUN	954
JUL	
AGO	2.700
SEP	
OCT	151
NOV	

TOTAL CONSUMO ANUAL DE AGUA: 6.555 m3

1.9.1. CONCLUSIONES

Del análisis y evaluación de los consumos asignados al funcionamiento de los silos y transporte del hielo, se deduce que la su aportación al consumo total de la instalación es de un 28%.

El agua perdida por el sistema de transporte es difícil de evaluar, pero por observación del funcionamiento se puede afirmar que cada vez que un generador hace un desescarche, salen por el desagüe unos dos litros de agua descalcificada.
Para el tipo medio de espesor del tubo de hielo fabricado, se efectúa un desescarche cada 20 minutos, por lo que se puede estimar la cantidad de agua que se tira como:

Agua desperdiciada = 275 días x 10 h x 3 x 2 litros x 4 generadores = 66.000 litros/año.

1.10. PROPUESTAS DE MEJORA DE EFICIENCIA

Una vez analizada la problemática de funcionamiento de los silos, se proponen las siguientes medidas de mejora de la eficiencia (MME), enfocadas a reducir el consumo de energía eléctrica, a optimizar las operaciones de servicio del producto, resolver las averías por rotura del sistema de barrido y reducir el consumo de agua.

1.10.1. MEJORA POR EL APROVECHAMIENTO DEL AGUA DE DESHIELO (MME1)

Se propone incorporar una bandeja de acero inoxidable, debajo del sinfín horizontal que transporta el hielo desde los generadores a los puntos de alimentación de los silos. Ésta recogerá el agua que actualmente se vierte al mar y que drena la canaleta que contiene el tornillo sinfín, cuyo objetivo es que no llegue el agua al silo y evitar en lo posible que el hielo se apelmace.
Hay que tener en cuenta que esta agua está previamente descalcificada, por lo que no sólo se ahorra agua sino consumo de energía eléctrica y sales en la descalcificadora.
El agua recogida, previamente filtrada, se devolverá a la cubeta que por vasos comunicantes, mantiene llenos los tanques de recogida en la base de los generadores.
La descalcificadora tiene un consumo nominal de sal: 34 Kg / 7,7 m3 = 4,5 Kg/m3
El ahorro estimado de sal correspondiente a la recuperación de agua: 4,5 x 66 = 297 Kg

Con esta medida se consigue:

- Mejora mediambiental por ahorro directo de agua: 66.000 litros
- Mejora medioambiental por menor contaminación del agua de mar (Iones de Sodio)
- Aumento de la vida del equipo descalcificador por menor uso

El ahorro económico que se consigue es:

AHORRO ECONÓMICO DE AGUA ANUAL: 66 m3 X 2,6 €/m3 = 172 €
AHORRO ECONÓMICO DE SAL ANUAL: 297 Kg x 0,3 €/Kg = 89 €

1.10.2. MEJORA POR SUSTITUCIÓN DEL EQUIPO PARA REFRIGERACIÓN DE LOS SILOS (MME2)

Se propone sustituir el equipo actual para refrigeración de los silos, por otro con tecnología que utiliza CO2 como refrigerante, fluido natural, más ecológico y cuyo uso conlleva un menor consumo de energía. Su potencial de calentamiento amosférico es 1 frente a 3.260 del R404a. Con esta medida se consigue disminuir el impacto medioambiental por reducción de emisiones de CO2 y en consecuencia por menor TEWI (impacto total de calentamiento equivalente) del fluido frigorífico.

Equipo actual:

- Unidad condensadora 20 CV, compresor BITZER, refrigerante R-404a (15 kW+1,7 kW)
- Unidades evaporadoras (2) ventiladores (4,6 kW) + resistencias desescarche (30 kW)

Equipo propuesto:
Central de refrigeración industrial de CO2 en cascada, gama ECOWATT, compuesto por:

Unidad condensadora

- 2x Compresor semihermético Bitzer, modelo 4HE-15Y de 15CV de potencia
- 2x Compresor semihermético Bitzer de CO2 modelo 2FME-5K de 5CV
- Caudal de aire 2 x 21.000 m3/h
- Potencia absorbida nominal: 5,8 kW + 24 kW

Unidades evaporadoras (2 uds):
Tipo cúbico industrial INTARCON, modelo MKH-NI-2250.

- Potencia Frigorífica: 29,6 kW
- Caudal de aire 12.200 m3/h
- Potencia ventiladores: 1.3 kW
- Potencia resistencias desescarche: 0 kW (desescarche por gas caliente

El menor consumo de energía se tiene porque el sistema de condensación, en dos etapas, por debajo de una temperatura exterior de 15ºC, utiliza solo el compresor de 5 CV y un intercambiador des-recalentador para efectuar la condensación. Aparte, el equipo propuesto efectúa los desescarches por gas caliente, en lugar de aplicar resistencias eléctricas (Efecto Joule), consumiendo menos energía en este proceso.

Por tanto, se puede concluir que por debajo de 15ºC exterior, el consumo del equipo propuesto es de 5,8 kW y por encima de 15ºC, 29,8 Kw.

Para calcular el ahorro económico por el menor consumo, durante 275 días de trabajo, se tiene:

Nº aprox. horas con temperatura por debajo de 15ºC: 3.504 horas
Nº aprox. horas con temperatura por encima de 15ºC: 5.256 horas

Consumo equipo existente: (17 kW+30 kWx 0,2) x 365 x 24h x 0,45 = 91.080 kWh
Consumo equipo propuesto: (29,8 kW+6 kW x 0,2) x 3.504 x 0,45 + (5,8 kW +1,2 kW x 0,2) x 5.256 x 0,45 = 63.167 kWh

AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA ANUAL por este cambio: 91.080 – 63.167 = 27.913 kWh
AHORRO ECONÓMICO ANUAL: 27.913 kWh x 0,09 €/kWh = 2.512 €

Para calcular el ahorro en emisiones de CO_2 se emplea el factor oficial de conversión: 0,69 kg CO_2/kWh

AHORRO EN EMISIONES DE CO_2 : 27.913 kWh x 0,69 = 19,26 Ton CO_2

1.10.3. MEJORA POR EL CAMBIO DE SILO ORBITAL A SILO RECTANGULAR (MME3)

Se propone sustituir el sistema actual de almacenamiento de hielo de dos silos orbitales por dos silos rectangulares con sistema de arrastre por rastrillo.
La excesiva altura del silo orbital (superior a 4 m) y el tamaño del eje de barrido horizontal (cercano a 3 m) hacen que por exceso de peso del hielo, apelmazamiento y consiguiente aumento del esfuerzo de palanca, se averíe el sistema de barrido, partiéndose con frecuencia.
La circunstancia de ese tipo de avería ocasiona un daño económico directo, por el coste de los arreglos y otro indirecto por el tiempo inoperativo del silo mientras dura la reparación.
Este tipo de silo permite manejar con mayor facilidad el hielo almacenado, por lo que es más indicado para estrategias de producción en horas valle de la tarifa eléctrica, lo que permitirá un ahorro importante de coste de la factura de electricidad.
El nuevo sistema asegura un funcionamiento de arranque suave, por los variadores de frecuencia que incorporan los motores, una distribución y reparto del hielo en horizontal, lo que disminuye la concentración del peso en la parte inferior y una estrategia de inicio del barrido en ambos sentidos para desbloquear el movimiento del brazo. Además, la incorporación de variadores permite detectar un exceso de consumo ocasional en el arranque que protegerá de la posibilidad de rotura del sistema.
A través de un variador, que controla el movimiento del motor horizontal, se tiene un control del par ejercido que permite gestionar el tipo de accionamiento, para proteger el mecanismo de roturas o averías. Se tiene un control “de fuerza ejercida sobre el hielo”, que al detectar el apelmazamiento, obliga al rastrillo a subir y, mediante los dientes de las palas, picar el hielo facilitando su arrastre.

Los datos de averias obtenidos de la Fábrica en los últimos años son:

- Frecuencia media anual: 4 averías
- Coste medio de reparación: 1.600 €
- Número de horas de producción perdidas/año: 100

Con esta medida se consigue:

- Aumento de la producción por disminución del tiempo de inoperación del silo
- Mejora de costes de producción por aprovechamiento de horas valle
- Eliminar las averías por rotura del brazo de arrastre

El ahorro económico que se estima conseguir es:

AHORRO ECONÓMICO ANUAL POR AUMENTO DE PRODUCCIÓN:

4% de aumento de producción: 0,04 x 205.400 € = 8.216 €

AHORRO ECONÓMICO ANUAL POR POSIBLE PRODUCCIÓN EN HORAS VALLE:

25% producción en horas valle: 0,25 x (286.092 + 18.700) kWh x (0,17 – 0,06) €/kWh = 8.382 €

AHORRO ECONÓMICO ANUAL POR ELIMINACIÓN DE AVERÍAS:

4 averías/año x 1.600 € = 6.400 €

1.10.4. MEJORA POR USO DE VARIADORES DE FRECUENCIA EN MOTORREDUCTORES (MME4)

Se propone la incorporación de variadores de frecuencia para alimentación de los motorreductores, que transmiten el movimiento a los sinfines de transporte y barrido de hielo.
El elevado número de motores en accionamiento, de maniobras de arranque y parada y la potencia de los mismos, implica un importante ahorro implícito si se alimentan eléctricamente a través de variadores de frecuencia.
El uso de estos dispositivos electrónicos disminuye la intensidad de los arranques, rebajando la potencia electrica consumida por este concepto. Otra característica de los convertidores de frecuencia incluye la estabilidad a altas velocidades con fluctuaciones en la carga (fluctuaciones por debajo de un 1%) y la opción de cambio en el sentido de giro. A medida que se genera el campo de rotación del convertidor de frecuencia, un simple comando de control es todo lo que se requiere para cambiar la secuencia de fases y la dirección de giro del motor.
Otras ventajas son el aumento de la vida del equipo, el menor coste de mantenimiento y la disminución del ruido en los arranques y paradas, que mejora la seguridad del trabajador por disminuir el impacto acústico.

La suma de la potencia eléctrica de los motores que se van a alimentar es:
Traslado a silos y barrido silos: 2,2 kW x 4 + 2,2 kW x 2 = 13,2 kW
Descarga silosy servicio a clientes: 2,2 kW x 2 + 5,5 kW + 4 kW x 2 = 17,4 kW

El ahorro por disminución de la potencia consumida se justifica de la forma siguiente:

Número medio de arranques por día de funcionamiento:

- Motorreductores traslado a silos y barrido: 40
- Motorreductores descarga silos y servicio a clientes: 20

Total anual de días de funcionamiento: 275 días

Relación típica de intensidad de arranque directo y variador: (Intensidad directo/(I variador) = 3,5
Exceso de energía consumida por punta de arranque: Wpunta = 3,5 x Inom x 400 x √3 x 0,86 x 5 seg/3600 seg = 3,5 x Inom A x 400 V x √3 x 0,86 x 5 seg/3600 seg = 2,9 x Inom Wh

Exceso de energía consumida en traslado a silos y barrido: 40 x 275 x 2,9 x 22,2 = 708 kWh
Exceso de energía consumida en descarga silos y servicio clientes: 20 x 275 x 2,9 x 29,2 = 466 kWh

AHORRO ENERGÍA ELÉCTRICA ANUAL consumida por arranque con variador = 1.174 kWh
AHORRO ECONÓMICO ANUAL: 1.174 kWh x 0,09 €/kWh = 106 €
AHORRO EN EMISIONES DE CO_2 : 1.174 kWh x 0,69 = 0,81 Ton CO_2

1.10.5. RESUMEN DE LAS MEJORAS CONSEGUIDAS: MEJORA DE EFICIENCIA, INCREMENTO DEL VALOR DE LA PRODUCCIÓN Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

El resumen de los objetivos conseguidos con las medidas de mejora adoptadas, se expone en las tablas siguientes:

MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

MEDIDAS PARA MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	ENERGÍA		ECONOMIA
	AHORRO kWh	% TOTAL	AHORRO
Sustitución del Equipo de Refrigeración Silos	27.913	6,99%	2.512 €
Variadores de Frecuencia en Motorreductores	1.174	4,60%	106 €
TOTAL	**29.087**	**11,59%**	**2.618 €**

MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD

MEDIDAS PARA MEJORA DE LA COMPETITIVIDAD	AHORRO
Recuperación del agua de deshielo	261 €
Cambio de silo orbital a rectangular	22.998 €
TOTAL	**23.259 €**

PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

MEDIDAS PARA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	AHORRO DE EMISIONES	AHORRO AGUA
	Kg CO2	Litros
Sustitución del Equipo de Refrigeración Silos	19.260	
Variadores de Frecuencia en Motorreductores	810	
Recuperación del agua de deshielo		66.000
AHORRO TOTAL	**20.070**	**66.000**

CUMPLIMIENTO DE REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN PLANTAS E INSTALACIONES FRIGORÍFICAS

1.11.1 Clasificación

1.11.1.1 Clasificación del Local

Según el Artículo 7 del "Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias". Atendiendo a criterios de seguridad, el local (recintos, edificios o parte de edificios) en los que se ubican las instalaciones frigoríficas se clasifica como Categoría D, "Locales no abiertos al público y a los que tienen acceso sólo personas autorizadas que estarán familiarizadas con las medidas de seguridad generales del establecimiento "

Desde el punto de vista de emplazamiento del sistema de refrigeración, se categoriza como Tipo 2, al estar el sector de alta presión instalado al aire libre. (R.D.138/2011_Art. 6)

1.11.1.2 Refrigerante

El refrigerante a utilizar será el R717, según R.D.138/2011_IF-2, clasificado en el grupo de media seguridad L2/B2.

1.11.1.3 Tipo de instalación

La instalación se diseñará según el sistema directo y cerrado. (R.D.138/2011_IF-3)

La clasificación, según R.D.138/2011_Art. 8 será riesgo potencial será de Nivel 2, al utilizar un refrigerante del grupo L2.

Esta clasificación requerirá la intervención de una empresa instaladora autorizada de Nivel 2. (R.D.138/2011_Art. 11)

1.11.1.4 Carga de refrigerante

En función del refrigerante, tipo de local, sistema y su ubicación, se considera una instalación de tipo D3L2d, por lo que según el Apéndice 1 Tabla A de IF-04, la carga máxima de refrigerante no está limitada.

1.11.2.- Sala de máquinas

La instalación frigorífica dispondrá de Sala de Máquinas. (R.D.138/2011_IF-07)

1.11.2.1 Requisitos generales

Se instalará un interruptor de emergencia que permita parar el sistema de refrigeración.

Será necesario disponer de 2 extintores polivalentes (ABC). Igualmente, se deberán colocar extintores portátiles en la proximidad de las entradas de las cámaras frigoríficas y locales de trabajo que contengan componentes frigoríficos.

Deberá estar dotada de iluminación artificial adecuada que proporcione una iluminación correcta para un servicio seguro. (R.D.138/2011_IF-07 Apdo. 1)

1.11.2.2 Señal de advertencia

Se colocará un cartel que la identifique y prohíba la entrada de personal no autorizado, así como los riesgos y prohibiciones específicos, e instrucciones de parada de la instalación. Además se colocarán carteles prohibiendo la manipulación del sistema a personas no autorizadas. (R.D.138/2011_IF-07 Apdo. 2.

1.11.2.3 Dimensiones y accesibilidad

Cumple lo indicado en (R.D.138/2011_IF-07 Apdo. 3) y en particular:

Permite la instalación de los componentes en condiciones favorables, para asegurar el servicio, mantenimiento, funcionamiento y desmontaje de los mismos.

Dispone de pasarelas y escaleras especiales para el montaje, funcionamiento, mantenimiento y revisión del sistema, de forma que se evita andar sobre las tuberías, conexiones, soportes, estructuras de sujeción y otros componentes.

Tiene una altura libre, de al menos 2,3 m, bajo los componentes situados sobre accesos y lugares de trabajo permanentes.

1.11.2.4 Puertas y paredes

Cumple lo indicado en (R.D.138/2011_IF-07 Apdo. 4) y en particular:

Serán de apertura hacia fuera , en un número suficiente para asegurar, en caso de emergencia, una evacuación rápida del personal.

Se podrán abrir desde dentro de la sala (sistema antipático).

Deberán cerrar solas, de forma automática, si proporcionan acceso directo al edificio.

No deberán haber aberturas que permitan el paso accidental de refrigerante, vapores, olores y de cualquier otro gas que se escape hacia otras partes del edificio.

1.11.2.5 Ventilación

Según (R.D.138/2011_IF-07 Apdo. 5) la ventilación de la sala de maquinas será forzada, Consistirá en ventiladores extractores cuya capacidad, en función de la carga de refrigerante del equipo, sea como mínimo: Q = 50(P)2/3, donde Q es el caudal de aire del ventilador en m/h hora y P es la carga del refrigerante del equipo expresada en kg.

1.11.2.6 Salas de máquinas específicas para refrigerantes del grupo L2

Según (R.D.138/2011_IF-07 Apdo. 6) la sala de maquinas cumplira:

Al menos una salida de emergencia deberá comunicar directamente con el exterior o, de lo contrario, conducirá un pasillo de salida de emergencia.

Se deberá prever una toma de suministro de agua para que, de acuerdo con las circunstancias, sea posible la utilización de la misma sobre la zona afectada, debidamente pulverizada.

La conexión de este suministro de agua se hará de tal modo que el agua contaminada no retorne a la red (dispositivo de retención o similar).

Se deberán adoptar medidas para asegurarse que el agua contaminada se recupera en recipientes adecuados y se elimina de forma segura.

1.11.3.- Condiciones de diseño y prueba

1.11.3.1 Presiones de diseño

En la selección de las presiones de diseño, se tendrá en cuenta lo dispuesto en la Tabla 1 de IF-06 del RD 138/2011.

Se consideran los siguientes datos de diseño:

Sistema de condensación: Condensador evaporativo.

Zona climática B (IF-06; Apéndice 1): 32ºC < t = 38ºC.

Evaporador expuesto a temperatura interior.

Sector AP: Temperatura de saturación de refrigerante a mínima presión de diseño = +48ºC.

Presión de saturación del refrigerante = 19,30 bar

Sector BP: Temperatura de saturación de refrigerante a mínima presión de diseño = +33ºC.

Presión de saturación del refrigerante = 11,75 bar

Se consideran las siguientes presiones de diseño:

SECTOR	AP	BP
PS máx/min [bar]	21	16

Tabla 5.1 Presiones máxima y mínima de presión

3.

1.11.3.2 Presiones de prueba

Todo el circuito de refrigerante se probará neumáticamente antes de la puesta en marcha a las presiones siguientes, según lo indicado en el RD 138/2011, IF-06 Tabla 2.

SECTOR	AP	BP
Prueba de resistencia PT [bar] - PS x 1,1	23,10	17,60
Prueba de estanqueidad [bar] - PS x 1,0	21,00	16,00

Tabla 5.2 Presiones de prueba

Se excluirán de la prueba los compresores y elementos de seguridad, así como manómetros y dispositivos de control.

1.11.4.- Justificación del TEWI

Según son lo indicado en el RD 138/2011, IF-02 Apéndice 2, se considera la valoración del TEWI, para evaluar la contribución total al calentamiento atmosférico producido durante la vida útil del sistema frigorífico.

El cálculo se ha realizado en el apartado correspondiente de la Memoria del presente proyecto.

1.11.5.- Materiales constructivos

1.11.5.1 Normas de diseño y construcción

Según (R.D.138/2011_IF-05 Apdo. 1

Los sistemas de refrigeración y sus componentes se deberán diseñar y construir evitando los posibles riesgos para las personas, los bienes y el medio ambiente.

Se utilizarán con prioridad las normas UNE o EN, completadas por códigos o recomendaciones habitualmente aceptadas nacional o internacionalmente.

El diseño y construcción de todos los equipos deberá cumplir con las normas relacionadas en el presente documento, así como cualquier otra normativa que sea de aplicación.

1.11.5.2 Materiales

Los materiales empleados cumplirán con lo indicado en (R.D.138/2011_IF-05 Apdo. 2) y en particular se tendrá en cuenta:

Al tratarse de una instalación con refrigerante R717, no se admite el uso de tubos de cobre deshidratado, siendo necesario el uso de tuberías de acero al carbono, y la realización de uniones mediante procedimientos de soldadura TIG o electrodo revestido.

Los tubos de material férrico empleados en la construcción de elementos del equipo frigorífico o en conexiones y tuberías de paso de refrigerante serán siempre de acero estirado sin soldadura longitudinal.

1.11.5.3 Equipos y componentes frigoríficos

Todos los equipos y componentes frigoríficos, incluyendo las juntas en contacto con el fluido refrigerante, estarán fabricados en material compatible con éste, así como con los diferentes fluidos (aceites) que puedan entrar en contacto con estos.

Todos los elementos que se incluyen cumplirán las prestaciones señaladas en el vigente Reglamento de Aparatos y Recipientes a presión y la Directiva Europea de Equipos a Presión 97/23/CE.

1.11.5.4 Aislamiento térmico

Según((R.D.138/2011_IF-05 Apdo. 3)

Todos los recipientes, intercambiadores o tuberías que trabajen a temperaturas inferiores a 15ºC, deberán estar protegidos mediante aislamiento térmico.

El aislamiento deberá estar protegido mediante una barrera de vapor, en la cara exterior.

En ningún caso el espesor del aislante será inferior al necesario para evitar condensaciones superficiales esporádicas.

La calidad del aislamiento vendrá dada principalmente por su coeficiente de conductividad térmica, su baja permeabilidad al vapor de agua, y su resistencia al envejecimiento y la eficacia de la barrera de vapor.

El aislamiento térmico será suministrado por el fabricante de la unidad de acuerdo con normas europeas, por lo que no se considera la justificación del mismo.

1.11.6 Diseño y montaje

1.11.6.1 Instalación de maquinaria

En la instalación de maquinaria deberán observarse las siguientes prescripciones:

Los motores y sus transmisiones deben estar suficientemente protegidos contra accidentes fortuitos del personal.

La maquinaria frigorífica y los elementos complementarios deben estar dispuestos de forma que todas sus partes sean fácilmente accesibles e inspeccionables y, en particular, las uniones mecánicas deben ser observables en todo momento.

Entre los distintos elementos, existirá el espacio libre mínimo recomendado por el fabricante para poder efectuar las operaciones de mantenimiento.

En el caso de emplear aparatos autónomos montados en fábrica, deberá preverse la posibilidad de que los aparatos deban ser reparados y puestos a punto nuevamente, fuera de la instalación. Por lo tanto, la instalación deberá disponer de accesos libres y practicables para el movimiento de los citados aparatos.

1.11.6.2 Recipientes de refrigerante líquido

Los recipientes de refrigerante líquido deberán ser distintos de cualquier otro elemento de la instalación.

1.11.6.3 Colocación y marcado de tuberías

Según (R.D.138/2011_IF-06 Apdo. 3.3)

No podrán discurrir tuberías de paso de refrigerante en zonas de paso exclusivo, como vestíbulos, entradas y escaleras; tampoco podrán ser colocadas en huecos con elevadores u objetos móviles. Como excepción, podrán cruzar un vestíbulo si no hay uniones en la sección correspondiente, debiendo estar protegidos por un tubo o conducto rígido de metal los tubos de metales no férreos de diámetro interior igual o inferior a 2,5 centímetros.

En espacios libres utilizables como paso, así como en los pasillos de acceso a las cámaras, deberán ser colocados a una altura mínima de 2,25 metros del suelo o junto al techo.

Todo sistema de tuberías deberán soportarse de forma que se absorban las dilataciones y contracciones producidas por cambios de temperatura previsibles, valorando además la flexibilidad del sistema por el propio peso de la tubería y los distintos componentes.

La separación máxima entre soportes de las tuberías seguirá lo indicado en IF-06, Tabla 3 y 4.

Deberá tenerse en cuenta la masa de líquido durante una posible prueba hidrostática.

Deberá realizarse el marcado de tuberías según lo indicado en IF-18.

1.11.6.4 Inspección de uniones

Las uniones del sistema deberán ser inspeccionadas mediante Ensayos No Destructivos antes de la realización de cualquier prueba de estanqueidad, de acuerdo con IF-09, apartado 1.3.

Las uniones de tuberías o elementos que contienen refrigerante que vayan a ir cubiertas o protegidas, deberán ser expuestas para inspección visual y probada antes de cubrir o de colocar las protecciones.

1.11.6.5 Válvulas de seccionamiento

Según (R.D.138/2011_IF-06 Apdo. 4.1

Todos los recipientes que contengan refrigerante en estado líquido, deberán disponer de válvulas de cierre en todas sus conexiones, de forma que puedan independizarse del resto del sistema.

Las válvulas de seccionamiento serán de tipo caperuza, excepto aquellas que sean de accionamiento frecuente, que podrán ser de volante.

Las válvulas que se instalen en tuberías deberán tener apoyos independientes de las tuberías, de resistencia y seguridad adecuadas.

1.11.6.6 Descargas de conducciones de agua

Las descargas de las conducciones de agua de enfriamiento de compresores, evaporadores, o condensadores evaporativos a la red de desagüe o alcantarillado no se efectuará directamente, sino interrumpiendo el conducto con un dispositivo de chorro libre que permita su observación en todo momento.

1.11.6.7 Dispositivos de purga de aire y aceite

Las purgas de aire y de aceite del circuito estarán dispuestas de modo que su operación pueda efectuarse descargando en recipientes con agua o líquidos que absorban el refrigerante o indiquen su presencia. En los puntos de purga manual de aceite se instalarán válvulas automáticas de cierre rápido.

1.11.6.8 Aparatos indicadores y de medida

La instalación frigorífica se equipará con los aparatos indicadores y de medida que sean necesarios para su adecuada utilización y conservación.

1.11.6.9 Manómetros para fluidos frigoríficos

Los manómetros se graduaran en unidades de presión, adecuadas para el fluido utilizado. Los manómetros instalados permanentemente en el sector de alta presión deberán tener como mínimo una graduación superior en un 20 por ciento a la presión máxima de servicio. La presión de servicio máxima de la instalación se indicará en el manómetro mediante una fuerte señal roja en la esfera. Los compresores estarán provistos de manómetros o visualizadores de presión mediante pantalla de cristal líquido o microprocesadores.

1.11.6.10 Indicadores de nivel

Los indicadores visuales de nivel de refrigerante líquido de tipo tubo comunicante o similar, de mirilla continua, deberán estar dotados de protección exterior adecuada para el material transparente y tener en sus extremos dispositivos de bloqueo automático en caso de rotura, con válvulas de seccionamiento manuales. En todos los recipientes de carga superior a 25 Kg y refrigerante R-717, deberá disponerse como mínimo un indicador de nivel para visualizar el nivel máximo. (R.D.138/2011 IF-06 Apdo. 5.2.3).

1.11.6.11 Instalación eléctrica

El proyecto, construcción, montaje, verificación y utilización de las instalaciones eléctricas se ajustarán a lo dispuesto en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) y sus instrucciones técnicas complementarias. Se incorporará protección diferencial y magnetotérmica por cada elemento principal (compresores, ventiladores de los condensadores, evaporadores, etc.) y por circuito de maniobra. El nivel de iluminación en los locales que contengan elementos de un equipo frigorífico, será tal que permita la libre circulación de las personas.

1.11.6.11.1 Suministro principal de alimentación eléctrica

El suministro de alimentación eléctrica al sistema de refrigeración podra ser desconectado de manera independiente del resto de suministros, receptores eléctricos, en general, y, en particular, a todo el sistema de alumbrado, ventilación, alarma y otros equipos de seguridad. (R.D.138/2011_IF-12 Apdo. 3.1.1).

1.11.6.11.2 Alumbrado normal

En los espacios que contengan componentes frigoríficos principales (compresores, bombas, ventiladores y otras partes móviles o con altas temperaturas superficiales) se deberá elegir e instalar un alumbrado permanente que proporcione una iluminación adecuada para un servicio seguro. (R.D.138/2011_IF-12 Apdo. 3.1.3).

1.11.6.11.3 Alumbrado de emergencia

El sistema de alumbrado de emergencia fijo garantizará el manejo de mandos y controles, así como para la evacuación del personal cuando falle el alumbrado normal. Deberá ser capaz de mantener una iluminación de 5 lux durante una hora. (R.D.138/2011_IF-12 Apdo. 3.1.4).

1.11.6.12 Placa de características

En la sala de máquinas en lugar visible, se instalará una placa metálica, donde figure las siguientes indicaciones:

El nombre del instalador

Presión máxima de servicio.

Carga máxima del refrigerante para el cual se ha proyectado y construido

Año de fabricación.

1.11.7 Protección contra sobrepresiones

1.11.7.1 Generales

Todas las instalaciones frigoríficas estarán protegidas contra sobrepresión mediante dispositivos.

Durante el funcionamiento normal, parada y transporte, ningún componente de los sistemas de refrigeración deberá sobrepasar la presión máxima admisible. Las presiones internas excesivas debido a causas previsibles se evitarán o aliviarán con el mínimo riesgo posible para personas, bienes y medio ambiente. En el caso de que un dispositivo de alivio de presión esté descargando, la presión en cualquier componente no deberá sobrepasar en más del 10 % la presión máxima admisible. (R.D.138/2011_IF-08 Apdo. 1

1.11.7.2 Dispositivos de protección

1.11.7.2.1 Válvulas de seguridad

Las válvulas de seguridad serán tales que su cierre sea estanco después de la prueba y de la eventual descarga. Para su dimensionado se tendrá en cuenta las dimensiones de los aparatos a proteger y el refrigerante utilizado. En una chapa de identificación o en el cuerpo de la válvula deberán ir grabadas la presión de tarado y la capacidad nominal de descarga, o bien la presión de tarado, el coeficiente de descarga y la sección de paso. La presión de tarado de las válvulas de seguridad será menor o igual que la presión de diseño (PS) del sistema que protegen, con una presión de descarga máxima para la capacidad nominal igual a 1,1xPS. Las líneas de descarga se instalarán de forma que las personas y bienes no sean dañadas por el refrigerante descargado, y se diseñarán de acuerdo con EN13136, siendo preferible la separación de los sectores de alta y baja presión. (R.D.138/2011_IF-08 Apdo. 2.1.1).

1.11.7.2.2 Dispositivos limitadores de presión

Al disponer de un sistema de compresores con desplazamiento volumétrico superior a 25 l/s, se instalará un dispositivo limitador de presión doble (presostato), de acuerdo con la Directiva 97/23/CE. (R.D.138/2011_IF-08 Apdo. 3.3.2)

1.11.8 Medidas de prevención y protección de personal

1.11.8.1 Protección contra incendios

En el proyecto y ejecución de instalaciones frigoríficas se cumplirán, además de las prescripciones establecidas en el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias, las disposiciones específicas de prevención, protección y lucha contra incendios de ámbito nacional o local que les sean de aplicación.

Los agentes extintores utilizados no deberán congelarse a la temperatura de funcionamiento de las instalaciones, serán compatibles con los refrigerantes empleados en las mismas y adecuados para su uso sobre fuegos de elementos eléctricos y de aceite, si se usan interruptores sumergidos en baño de aceite.

Los sistemas de extinción se revisarán periódicamente, encontrándose en todo momento en condiciones de servicio adecuadas. (R.D.138/2011_IF-16 Apdo. 1.1).

1.11.8.2 Detector de fugas

Los detectores de amoniaco se activarán cuando los valores de concentración de R-717 sobrepasen los límites siguientes:

Valor límite inferior de alarma: 380 mg/m3 [500 ppm (V/V)]

Valor límite superior de alarma: 22.800 mg/m3 [30.000 ppm (V/V)]

En el valor límite inferior se activará la primera alarma y la ventilación forzada. En el valor límite superior se activará la segunda alarma que desconectará automáticamente el sistema de refrigeración. (R.D.138/2011_IF-16 Apdo. 3.5.2)

1.11.8.3 Equipos y dispositivos para casos de emergencia

Al tratarse de una instalación con refrigerante R717 (grupo L2) y con carga de refrigerante superior a 100 kg, se deberán prever los medios siguientes, según se indica en R.D.138/2011_IF-16 Apdo. 2.4.1)

1.11.8.3.1 Dispositivo de protección respiratoria

Se colocarán aparatos de protección respiratoria con filtros (máscara completa), fuera de la sala de máquinas, cerca de las puertas, y guardados de forma segura y protegida.

Deberán tener un mantenimiento de acuerdo con las instrucciones del fabricante y será revisado periódicamente.

Se colocará un mínimo de dos equipos de respiración autónomos. (R.D.138/2011_IF-16 Apdo. 2.4.2)

1.11.8.3.2 Equipo de primeros auxilios

El manual de servicio de la instalación deberá indicar las recomendaciones sobre los equipos de primeros auxilios necesarios y el protocolo de actuación. (R.D.138/2011_IF-16 Apdo. 2.4.3)

1.11.8.3.3 Ducha de emergencias

Al tratarse de una instalación con refrigerante R-717 superior a 50 kg, será necesaria la instalación de una ducha de emergencia con lavaojos. (R.D.138/2011_IF-16 Apdo. 2.4.4).

Sevilla, 15 Febrero de 2018

El Ingeniero Industrial

Fdo.: Manuel Ponce Fernández
Colegiado 2037 de COIIAOC

2. ADECUACIÓN DEL PROYECTO AL ANÁLISIS DAFO

El análisis de Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades, se centra en la comprobación de la consecución de los siguientes aspectos:

2.1 FOMENTO DE LA COMPETITIVIDAD DE LOS PRODUCTOS E INSTALACIONES DE LOS PUERTOS PESQUEROS.

La actividad de la pesca en la localidad de Barbate es uno de los principales motores económicos de la zona, dando trabajo tanto a los propios pescadores como a las industrias relacionadas con esa actividad. Estas se encuentran ubicadas en la propia Lonja, como la Fábrica de Hielo de Barbate y en polígonos industriales anexos. El término municipal se compone de nueve localidades con una población censada de más de 22.000 habitantes.

Aunque en lo últimos años la pesca en la zona ha perdido ha perdido importancia a causa de la restricción de los caladeros marroquíes, sigue siendo vital para la economía local, persistiendo la pesca de cerco, conocida como "traíña", y la almadraba del atún rojo, cuyo valor es mundialmente reconocido.

La gran mayoría de los barcos dedicados a la pesca no dispone de instalaciones de producción de frío a bordo, por lo que es vital para ellos el empleo de hielo como elemento de conservación y garantía de que el producto llega a puerto en perfectas condiciones. Por esta razón, la disponibilidad de hielo en cantidad y precio competitivo se considera fundamental para el fomento de la competitividad de la industria pesquera de la zona.

Las propuestas de mejora que se plantean permiten disminuir el consumo de energía del proceso, aumentando la capacidad de producción y disminuyendo el coste de fabricación del producto.

2.2 MEJORA DE LA SEGURIDAD E HIGIENE DE LOS TRABAJADORES

El Instituto para la Seguridad e Higiene en el Trabajo publicó el documento “Límites de exposición profesional para agentes químicos en España. 2016” En el mismo se puede ver que el Amoníaco, refrigerante utilizado en esta instalación, aparece como una agente químico cuyos límites recomendados VLA-ED (Valor límite ambiental a exposición diaria) y VLA-EC (Valor límite ambiental a exposición de corta duración) son de 20 p.p.m ó 14 mg/m3 y 50 p.p.m. o 36 mg/m3, respectivamente.

Existe un proyecto anterior para esta fábrica que ya contempla un conjunto de medidas para mejora de la seguridad e higiene de los trabajadores importante.

En este proyecto, se contempla ahora la mejora del funcionamiento del sistema de almacenaje de hielo, que supondrá minimizar la necesidad de acceso del trabajador a las cámaras refrigeradas, para resolver los problemas actuales de atasco y apelmazamiento del hielo almacenado. En este sentido se aumenta la seguridad del trabajador por menor probabilidad de lesiones o enfermedades por exposición a bajas temperaturas. También se considera una mejora en la seguridad del trabajador el menor impacto acústico en los arranques de los motorreductores, alimentados a través de variadores de frecuencia.

2.3 IMPLANTACIÓN DE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS QUE MEJORAN LA COMPETITIVIDAD

El presente proyecto de mejora de eficiencia en los silos de hielo de la Fábrica de Hielo de Barbate, plantea la incorporación de soluciones de alta tecnología que aumentan la competitividad de la fabricación y mejoran el resultado de explotación de la Fábrica.

En concreto, se implantan equipos de alta tecnología como son:

- Sistema de rastrillo para barrido de los silos con movimiento horizontal y vertical
- Convertidores de frecuencia para alimentación de los motorreductores
- Equipos de Refrigeración de los silos con tecnología de vanguardia CO2

2.4 DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE INVERSIONES QUE OPTIMIZAN LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Las medidas de conservación de la energía propuestas, permiten reducir el consumo de energía del proceso de refrigeración de silos y transporte de hielo de forma notable, hasta en un 24,6%. La implantación de variadores de velocidad para la alimentación de los motorreductores rebaja sensiblemente la energía eléctrica consumida en los arranques y elimina las puntas de intensidad. Además se corrige el factor de potencia eliminando la energía reactiva que penaliza el coste de la electricidad.

3. APORTACIÓN DEL PROYECTO A LA CONSECUCIÓN DE RESULTADOS

Las medidas de mejora de eficiencia energética y de seguridad propuestas aportan un valor añadido al negocio de la fabricación de hielo que se puede resumir en los siguientes puntos:

3.1 VARIACIÓN DEL VOLUMEN DE PRODUCCIÓN

El incremento de la capacidad de producción de la instalación, con la eliminación de la problemática de averías en el sistema de arrastre de los silos es de un 4%, que se calcula como recuperación del tiempo anual perdido en tareas de reparación, con la instalación parada sin posibilidad de fabricar.

3.2 VARIACIÓN DE LOS BENEFICIOS NETOS

El coste directo de producción se reduce por la mejora de la eficiencia energética del proceso, la reducción del consumo de agua, la eliminación de las puntas de arranque de los motorreductores. En total se rebaja el coste correspondiente al total del proceso en 25.877 €. Este importe representa un 12% sobre el total de gastos anuales de la Fábrica de Hielo.

En concreto, el beneficio anual pasa de un resultado negativo de -6.312 € a un resultado positivo de + 19.656 €

3.3 EMPLEO A TIEMPO COMPLETO

El empleo a tiempo completo que equivale al ahorro económico total conseguido es de 1,7 puestos de trabajo en la Fábrica, por lo que el proyecto permite asegurar el empleo actual, al pasar de resultado de explotación negativo a positivo o la incorporación a tiempo completo de nuevos trabajadores.

4. IMPLICACIÓN DEL PROYECTO EN OTROS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Hay otros factores que se deben tener en cuenta como objetivos específicos conseguidos tras la implantación de las medidas objeto del proyecto y que se relacionan a continuación:

4.1 APOYO AL DESARROLLO TECNOLÓGICO

La incorporación de nuevas tecnologías, enfocadas a la mejora de la eficiencia de los procesos productivos, apoyan el desarrollo de productos de alta gama y su introducción en los mercados. Las propuestas tecnológicas que se incorporan en este proyecto consiguen por un lado la rebaja de más de un 11% en el consumo de energía y un ahorro económico que permite seguir incrementando las inversiones en nuevos desarrollos tecnológicos en el futuro.

4.2 REDUCCIÓN DEL IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA PESCA

La actividad de la producción de hielo para la conservación del producto desde que se pesca hasta que llega a la Lonja para su venta, se puede considerar íntimamente ligada a la actividad pesquera. Por tanto todo, lo que suponga una reducción en el impacto medioambiental, por mejora de eficiencia energética, derivado del menor consumo de energía y de la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero, implica una reducción en el impacto de la actividad de la pesca. En total se ha calculado una reducción de las emisiones al ambiente de 20.070 Kg CO2 al año.

4.3 COMERCIALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA PESCA

La disponibilidad de hielo en el mismo puerto de Barbate facilita al pescador el suministro de este producto esencial para la conservación en óptimas condiciones desde la extracción hasta la descarga para la venta. Por tanto la fabricación de hielo en condiciones más competitivas y económicas ayuda a conseguir una mejor comercialización de los productos propios de la actividad pesquera.

4.4 APOYO AL DESARROLLO LOCAL

La ubicación del Puerto de Barbate y su Lonja en zona de desarrollo local preferente, convierte a este proyecto en un impulso al desarrollo de la localidad. Hay que tener en cuenta que la actividad pesquera, junto al turismo, es el motor principal de la economía de la zona. La producción de hielo es vital para la actividad pesquera, sobre todo teniendo en cuenta la carencia de instalaciones de producción frigorífica a bordo de los barcos en la zona y su existencia se valora como vital para el desarrollo normal de la actividad.

Sevilla, 15 de Febrero de 2018

El Ingeniero Industrial

Fdo.: Manuel Ponce Fernández
Colegiado 2037 de COIIAOC

5. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

INDICE

1 DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO
1.1 Objeto del Pliego
1.2 Descripciones de las obras e instalaciones
1.3 Normas y disposiciones aplicables
1.3.1 Marco Básico
1.3.2 Marco sectorial
1.3.3 Otras
2 CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES
2.1 Prescripciones generales
2.2 Materiales no especificados en este pliego
2.3 Origen de los materiales
2.4 Reconocimiento de los materiales
2.5 Muestras y ensayos de los materiales
2.6 Materiales que no reúnan las condiciones
2.7 Características que deben reunir los materiales y los equipos
3 FORMA DE EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA
3.1. Demoliciones
3.2. Desmontado de carpinterías
3.3. Carpintería y cerrajería interior
3.4. Vidriería
3.5. Pinturas
3.6 Maquinaria y Equipos
3.7. Tubería, Accesorios y Valvulería
4 PRUEBAS, PUESTA A PUNTO Y COMPROBACIONES
5 RECEPCIÓN Y MANTENIMIENTO
6 DOCUMENTACIÓN
7 ACABADOS Y REMATES FINALES
8 DISPOSICIONES GENERALES
8.1 De carácter general
8.1.1 Contradicciones, omisiones y errores en los documentos del proyecto
8.1.2 Confrontación de planos y medidas
8.1.3 Plazo de ejecución
8.1.4 Prescripciones complementarias
8.1.5 Relaciones entre la Administración y el Contratista
8.1.6 Equipos y maquinaria
8.1.7 Información del Contratista
8.1.8 Subcontratistas y destajistas
8.1.9 Ensayos
8.1.10 Materiales
8.1.11 Señalización de las obras

8.1.12 Gastos por cuenta del Contratista
8.1.13 Seguro a suscribir por el Contratista
8.1.14 Inspección y vigilancia de las obras
8.1.15 Medidas de seguridad y salud
8.1.16 Organización y policía de las obras
8.1.17 Propiedad industrial y comercial
8.1.18 Obligaciones de carácter social y legislación laboral
8.1.19 Obligaciones del Contratista en casos no previstos en este Pliego
8.1.20 Certificaciones de obras
8.1.21 Revisiones de precios
8.1.22 Recepción única y definitiva
8.1.23 Plazo de garantía
8.1.24 Liquidación definitiva
8.1.25 Caso de rescisión
8.1.26 Admisión del personal del contratista y delegado de obra
8.1.27 Técnico encargado de las obras por parte del contratista
8.1.28 Libro de órdenes
8.2 Relacionadas con la ejecución
8.2.1 Vertidos procedentes de maquinaria
8.2.2 Obras no especificadas en este Pliego
8.2.3 Modificaciones de obra
8.2.4 Ensayos y su significación
8.2.5 Obras mal ejecutadas
8.2.6 Retirada de los medios auxiliares
8.3 Relacionadas con la medición y abono de las obras
8.3.1 Condiciones generales de valoración
8.3.2 Obras no especificadas
8.3.3 Abono de unidades de obra no previstas en el contrato
8.3.4 Obras defectuosas pero aceptables
8.3.5 Orden de medición
8.3.6 Modo de abonar las obras concluidas y las incompletas
8.3.7 Obras en exceso
8.3.8 Consideraciones generales sobre la medición de las obras
8.3.9 Transporte
8.3.10 Replanteos
8.3.11 Relación valorada y certificación
8.3.12 Medios auxiliares y abonos a cuenta por instalaciones y equipos
8.3.13 Definición de precio unitario
8.3.14 Precios

1 DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

El presente Pliego se refiere a las obras contempladas en el Proyecto de MEJORA DE LA EFICIENCIA EN LOS SILOS DE HIELO DE LA FÁBRICA DE HIELO DE BARBATE.

1.1 Objeto del Pliego

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye un conjunto de instrucciones que debe regir en el desarrollo de las obras a que se refiere el presente Proyecto, y contiene las condiciones técnicas normalizadas referentes a los materiales a utilizar, el modo de ejecución y la medición de las diferentes unidades de obra. Las condiciones de este Pliego, juntamente con las normas y disposiciones generales detalladas en el punto 1.3 definen los requisitos de las obras objeto del mismo.

1.2 Descripciones de las obras e instalaciones

Para la descripción de las obras, este Pliego se remite al conjunto del Proyecto, especialmente a la memoria, especificaciones, mediciones y planos en donde se contienen todos los detalles

1.3 Normas y disposiciones aplicables

Para la redacción del Proyecto y ejecución de las obras, rigen, conjuntamente con los Documentos del Contrato, los siguientes Pliegos, Normas y Reglamentos:

- R.O.M. 0.0-01. Procedimiento general y bases de cálculo en el proyecto de obras marítimas y portuarias, publicado por el Ente Público Puertos del Estado (Ministerio de Fomento, España), 2001.
- R.O.M. 2.0-08. Recomendaciones para el proyecto y ejecución de obras de atraque y amarre. Criterios generales y factores de proyecto, publicado por el Ente Público Puertos del Estado (Ministerio de Fomento, España), 2008.
- R.O.M. 3.1-99. Recomendaciones para el proyecto de la configuración marítima de los puertos; canales de acceso y áreas de flotación, publicado por el Ente Público Puertos del Estado (Ministerio de Fomento, España), 1999.
- ROM 0.4-95 Acciones climáticas II: Viento, publicado por el Ente Público Puertos del Estado, (Ministerio de Fomento, España), 1995.

1.3.1 Marco Básico

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, en adelante en este pliego LCSP
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. TEXTO CONSOLIDADO. Última modificación: 15 de mayo de 2009.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto de 31 de diciembre de 1970. En este pliego PCAG.

1.3.2 Marco sectorial

- Normas Generales de Contratación de Puertos del Estado y de las Autoridades Portuarias, aprobados por el Consejo Rector del Ente Público el 3 de mayo de 1993, así como las modificaciones a dichas Normas aprobadas el día 25 de Abril de 1994 y 22 de Enero de 1997. En este Pliego NGCPE.
- Ley 27/1992, de 24 de Noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, modificada por Ley 62/1997, de 26 de Diciembre, en lo que no se contradiga con el LCSP. Ley 22/1998, de 28 de Julio, de Costas, en cuanto sea de aplicación por remisión de la Ley de Puertos y su Reglamento.
- Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas anterior.
- Ley 21/2007, de 18 de diciembre, de Régimen Jurídico y Económico de los Puertos de Andalucía
- Real Decreto 1471/89, de 1 de diciembre, que aprueba el Reglamento de Ejecución de la Ley de Costas, reformado parcialmente por Real Decreto de 6 de octubre de 1992.

1.3.3 Otras

- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
- Instrucción de Hormigón estructural aprobado por Real Decreto de 18 de julio de 2008. En este pliego (EHE-08).
- Ley de Contratos de Trabajo y Disposiciones Vigentes que regulen las relaciones patrono-obrero, así como cualquier otra de carácter oficial que se dicte.
- Reglamento Nacional del Trabajo en la Construcción y Obras Públicas y disposiciones complementarias.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, con modificaciones en la ley 54/03, de “Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales”.
- R.D. 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, modificado por el R.D. 780/1998 de 30 de abril.
- R.D. 773/1997 de 30 de mayo, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y modificación de 8 de abril de 1999.
- Disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo, establecidas en el Real Decreto 485/1997, de 4 de Abril.

- Directiva 95/27/CEE, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción. Resolución de 28 de febrero de 2012, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el V Convenio colectivo del sector de la construcción.
- Resolución de 13 de mayo de 2013, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Acta del acuerdo de revisión parcial del V Convenio colectivo general del sector de la construcción.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación Manual de Cargas que entrañen riesgos, en particular dorso-lumbares para los trabajadores. (BOE 23/04/97).
- Resolución de 10 de Septiembre de 1998, que desarrolla el Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 de Noviembre y sus posteriores Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Orden de 14 de Octubre de 1997, por la que se aprueban las Normas de Seguridad para el ejercicio de Actividades Subacuáticas, modificada por la Orden de 20 de Enero de 1999 y la Orden de 20 de Julio de 2000.
- Orden de 20 de Julio por las que se modifican las Normas de seguridad para el ejercicio de actividades subacuáticas aprobadas por O.M. 14 de octubre de 1997.

Relativos al Medio Ambiente:

- Directivas 85/337/CEE y 97/11/CE relativas a la evaluación de las repercusiones de proyectos sobre el medio ambiente

- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.

- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.

- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre la evaluación de los efectos de determinados planes y programas sobre el medio ambiente.

- Decreto 292/1995 de 12 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental de la Junta de Andalucía.

- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de la Comunidad Autónoma andaluza.

Demás legislación y disposiciones oficiales vigentes relativas a la Construcción y Obras Públicas que puedan afectar a los trabajos que se realicen en esta obra. La LCSP, el PCAG, el PCAP y el RGC, serán de aplicación por la Administración Contratante, siempre que no existan contradicciones con ésta ni con la restante legislación aplicable. De todas estas normas, en caso de dualidad, tendrá valor preferente, en cada caso, la más restrictiva o la que ordene la Dirección de Obra.

2 CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

2.1 Prescripciones generales

Cuantos materiales se empleen en la obra, estén o no citados expresamente en el presente Pliego, serán de la mejor calidad y reunirán las condiciones de bondad exigidas en la buena práctica de la construcción, y si no los hubiese en la localidad, deberá traerlos el Contratista del sitio oportuno. Tendrán las dimensiones y características que marcan los Documentos del Proyecto o indique el Director de la Obra o su representante durante la ejecución.

La llegada de los materiales no supone la admisión definitiva mientras no se autorice por la Dirección de la obra o su representante. Los materiales rechazados serán inmediatamente retirados de la obra.

El Contratista podrá proponer y presentar marcas y muestras de los materiales para su aprobación y los certificados de los ensayos y análisis que la Dirección juzgue necesarios, los cuales se harán en los laboratorios y talleres que la Dirección de las obras indique al Contratista. Las muestras de los materiales serán guardadas juntamente con los certificados de los análisis para la comprobación de los materiales.

Todos estos exámenes previstos no suponen la recepción de los materiales. Por tanto, la responsabilidad del Contratista, en el cumplimiento de esta obligación, no cesará mientras no sean recibidas las obras en las que se hayan empleado. Por consiguiente el Director de la Obra o persona en quien delegue, puede mandar retirar aquellos materiales que, aun estando colocados, presenten defectos no observados en el reconocimiento. Cuantos gastos ocasionen las pruebas, ensayos, análisis y demás operaciones en los materiales para su reconocimiento serán de cuenta del Contratista, ya que han sido tenidos en cuenta en los precios de Proyecto.

La Administración podrá exigir, por escrito, al Contratista, que retire de la obra a todo personal empleado que considere incompetente, descuidado, insubordinado o que fuese susceptible de cualquier otra objeción.

2.2 Materiales no especificados en este pliego

Los materiales, que hayan de utilizarse tanto en las obras definitivas como en las instalaciones auxiliares, que no hayan sido especificados en el presente Pliego, no podrán ser empleados sin haber sido previamente reconocidos por la Dirección de la obra, quién podrá rechazarlos si no reúnen a su juicio las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motive su empleo, sin que el Contratista tenga derecho en tal caso a reclamación alguna.

2.3 Origen de los materiales

El Contratista notificará a la Dirección de la obra con suficiente antelación las procedencias de los diferentes materiales que se propone utilizar, aportando las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de su aceptación. En ningún caso podrán ser acopiados ni utilizados en obras materiales cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por el Director de la obra, lo que en cualquier caso no disminuirá la responsabilidad del Contratista ni en cuanto a la calidad de los

materiales que deban ser empleados, ni en lo concerniente al volumen o ritmo de suministro necesario.

2.4 Reconocimiento de los materiales

Con anterioridad al empleo de cualquier tipo de material en la ejecución de las obras, el Contratista vendrá obligado a presentar a la aprobación de la Dirección una documentación completa de cada uno, donde deberán figurar las características, usos y destino de los mismos. El empleo de cualquier material necesitará de un preaviso de quince (15) días, una vez que su documentación haya sido aprobada por la Dirección de la obra. Aun cumpliendo todos los requisitos antedichos, podrá ser rechazado cualquier material que al tiempo de su empleo no reuniese las condiciones exigidas, sin que el Contratista tenga derecho a indemnización alguna por este concepto, aun cuando los materiales hubiesen sido aceptados con anterioridad.

2.5 Muestras y ensayos de los materiales

La Dirección de Obra establecerá el número mínimo de pruebas que considera oportunas para cada uno de los materiales que hayan de emplearse en las obras, con objeto de asegurar el cumplimiento de las características antes definidas, remitiendo las correspondientes muestras al laboratorio designado conforme se indica en este pliego, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos o costes que se originen por la realización de los ensayos o pruebas. En cualquier caso, el Contratista deberá presentar al Director muestras de todos los materiales antes de su empleo, pudiendo desechar éste todos aquellos que no cumplan las condiciones exigidas en el presente Pliego.

2.6 Materiales que no reúnan las condiciones

Cuando por no reunir las condiciones exigidas en el presente Pliego, sea rechazada cualquier partida de material por la Dirección de la obra, el Contratista deberá proceder a retirarla de obra en el plazo máximo de diez (10) días contados desde la fecha en que le sea comunicado tal extremo. Si no lo hiciere en dicho término la Dirección de Obra podrá disponer la retirada del material rechazado por oficio y por cuenta y riesgo del Contratista.

2.7 Características que deben reunir los materiales y los equipos

Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán cumplir las condiciones que se establezcan en este Pliego. Dichos materiales deberán ser examinados y ensayados antes se su aceptación. En caso de que se prescriba la posesión de algún tipo de sello de calidad, la presentación de éste deberá de ser previa a cualquier otra actuación.

Además de cumplir las prescripciones del presente Pliego, los materiales que se utilicen en la ejecución de los trabajos deberán tener una calidad no menor que la correspondiente a las indicadas en el Proyecto.

El empleo de materiales de procedencias autorizadas o recomendadas en el presente Proyecto no libera en ningún caso al Contratista de que los materiales cumplan las condiciones que se especifican en este Pliego pudiendo ser rechazados, en cualquier momento, en caso de que se encuentren defectos de calidad o uniformidad.

Durante la ejecución y siempre con previa autorización del Director de obra, podrán sustituirse los materiales básicos citados en el presente Pliego por otros equivalentes vigentes en ese momento.

Será obligación del Contratista avisar al Director de Obra con antelación suficiente del acopio de los materiales que vayan a ser utilizados, para que puedan ejecutarse a tiempo los ensayos oportunos. Estos serán realizados por la Entidad que designe la Propiedad, siendo el cargo del coste de los ensayos como se indica en el apartado 2.5.

El Contratista suministrará a sus expensas las cantidades de cualquier tipo de material necesario para realizar todos los exámenes o ensayos que ordene el Director de Obra para la aceptación de materiales y el control periódico de su calidad. La toma de muestras deberá ser hecha con arreglo a las normas de este Pliego, las del ensayo a realizar o en defecto de ambos, la que establezca el Director de Obra. En cualquier caso, correrá a cargo de la entidad que realice el Control de Calidad la selección de las muestras.

El Contratista deberá dar toda clase de facilidades para la realización del control de la calidad de los materiales. Las muestras o gastos ocasionados por pruebas in situ no serán de abono. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados o no aprobados podrá ser considerado como defectuoso. Todo el material que haya sido rechazado será retirado de la obra inmediatamente.

Acopios

Los materiales se almacenarán de tal modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en la obra, y de forma que se facilite su inspección.

Dosificaciones

Todas las dosificaciones deberán ser aprobadas por el Director de Obra antes de su empleo, quien podrá modificarlas a la vista de los ensayos que se realicen en obra y de los resultados obtenidos durante la ejecución de los trabajos.

Equipo y maquinaria

Los equipos y maquinaria a emplear presentarán y cumplirán con la normativa vigente que les sea aplicable de la Dirección Provincial de Industria o departamento correspondiente, presentando buen estado de conservación, no representando un peligro para el propio trabajador o terceros.

3 FORMA DE EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

3.1. Demoliciones

Descripción

Operaciones destinadas a la demolición parcial de un elemento constructivo, incluyendo o no la carga, el transporte y descarga de los materiales no utilizables que se producen en los derribos.

Criterios de medición y valoración de unidades

Generalmente, la evacuación de escombros, con los trabajos de carga, transporte y descarga, se valorará dentro de la unidad de derribo correspondiente. En el caso de que no esté incluida la evacuación de escombros en la correspondiente unidad de derribo: metro cúbico de evacuación de escombros contabilizado sobre camión.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas:

- Se realizará un reconocimiento previo del estado de las instalaciones, estructura, estado de conservación, estado de las edificaciones colindantes o medianeras. Además, se comprobará el estado de resistencia de las diferentes partes del edificio.
- Se desconectarán las diferentes instalaciones del edificio, tales como agua, electricidad y teléfono, neutralizándose sus acometidas. Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, para evitar la formación de polvo, durante los trabajos. Se protegerán los elementos de servicio público que puedan verse afectados,

Proceso de ejecución

En la ejecución se incluyen dos operaciones, derribo y retirada de los materiales de derribo.

- La demolición se realizará elemento a elemento, siguiendo un orden que en general corresponde al orden inverso seguido para la construcción. Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, y se designarán y marcarán los elementos que hayan de conservarse intactos. Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra a derribar.
- La evacuación de escombros, se podrá realizar de las siguientes formas: Mediante canales. El último tramo del canal se inclinará de modo que se reduzca la velocidad de salida del material y de forma que el extremo quede como máximo a 2 m por encima del suelo o de la plataforma del camión que realice el transporte. El canal no irá situado exteriormente en fachadas que den a la vía pública, salvo su tramo inclinado inferior, y su sección útil no será superior a 50 x 50 cm. Su embocadura superior estará protegida contra caídas accidentales. Lanzando libremente el escombro desde una altura máxima de dos plantas sobre el terreno, si se dispone de un espacio libre de lados no menores de 6 x 6 m

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución:

Durante la ejecución se vigilará y se comprobará que se adopten las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución se adaptan a lo indicado. Durante la demolición, si aparecieran grietas,se paralizarán los trabajos, y se avisará a la dirección facultativa, para efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuese necesario, previa colocación o no de testigos.

Conservación y mantenimiento

3.2. Desmontado de carpinterías

Descripción

Unidad de levantado de carpintería, incluyendo marcos, hojas y accesorios, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero, con o sin aprovechamiento de material y retirada del mismo, sin transporte a almacén.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas:

Se comprobará los problemas de estabilidad en que pueda incurrirse por levantado de carpintería.

Proceso de ejecución

Se desmontarán aquellas partes de la carpintería que no están recibidas en las fábricas. Generalmente por procedimientos no mecánicos, se separarán las partes de la carpintería que estén empotradas en las fábricas. Se retirará la carpintería conforme se recupere. Es conveniente no desmontar los cercos de los huecos, ya que de por sí constituyen un elemento sustentante del dintel y, a no ser que se encuentren muy deteriorados, evitan la necesidad de tener que tomar precauciones que nos obliguen a apearlos. Los cercos se desmontarán, en general, cuando se vaya a demoler el elemento estructural en el que estén situados. Cuando se retiren carpinterías y cerrajerías en plantas inferiores a la que se está demoliendo, no se afectará la estabilidad del elemento estructural en el que estén situadas y se dispondrán protecciones provisionales en los huecos que den al vacío.

3.3. Carpintería y cerrajería interior

Descripción

Puertas: compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s. Podrán ser metálicas (realizadas con perfiles de acero laminados en caliente, conformados en frío, acero inoxidable o aluminio anodizado o lacado), de madera, de plástico (PVC) o de vidrio templado. En general: irán recibidas con cerco sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre pre-cerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios. Criterios de medición y valoración de unidades Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo herrajes de cierre y de colgar, y accesorios necesarios; así como colocación, sellado, pintura, lacado o barniz en caso de carpintería de madera, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Puertas y ventanas en general: Ventanas y puertas exteriores sin características de resistencia al fuego y/ o control de humo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.1.1).
- Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.1).
- Herrajes para la edificación. Dispositivos anti-pánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.2).
- Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.3).
- Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.4).
- Herrajes para la edificación. Bisagras de un solo eje. Requisitos y métodos de ensayo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.6).
- Herrajes para edificación. Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos. Requisitos y métodos de ensayo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.7).

Según el CTE DB HE 1, apartado 4.1, los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

- Parte semitransparente: transmitancia térmica U (W/m2 K).
- Factor solar, $g^{\perp}$ (adimensional). Marcos: transmitancia térmica UHm (W/m2 K).
- Absortividad α en función de su color.

Según el CTE DB HE 1, apartado 2.3, las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas), se caracterizan por su permeabilidad al aire (capacidad de paso del aire, expresada en m3 /h, en función de la diferencia de presiones), medida con una sobrepresión de 100 Pa. Según el apartado 3.1.1. Tendrá unos valores inferiores a los siguientes:

- Para las zonas climáticas A y B: 50 m3/h m2
- Para las zonas climáticas C, D y E: 27 m3/h m2.

3.4. Vidriería

Descripción

Según el CTE DB HE 1, apartado Terminología, los huecos son cualquier elemento semitransparente de la envolvente del edificio, comprendiendo las puertas y ventanas acristaladas.
Vidrios dobles: compuestos por dos vidrios separados por cámara de aire deshidratado, sustentados con perfil conformado a carpintería, o fijados directamente a la estructura portante, consiguiendo aislamiento térmico y acústico.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado, medida la superficie acristalada totalmente terminada, incluyendo sistema de fijación, protección y limpieza final

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos. Se comprobará los problemas de estabilidad en que pueda incurrirse por levantado de carpintería.

Los productos se conservarán al abrigo de la humedad, sol, polvo y salpicaduras de cemento y soldadura. Se almacenarán sobre una superficie plana y resistente, alejada de las zonas de paso. En caso de almacenamiento en el exterior, se cubrirán con un entoldado ventilado. Se repartirán los vidrios en los lugares en que se vayan a colocar: en pilas con una altura inferior a 25 cm, sujetas por barras de seguridad; apoyados sobre dos travesaños horizontales, protegidos por un material blando; protegidos del polvo por un plástico o un cartón.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

En general el acristalamiento irá sustentado por carpintería (de acero, de madera, de aluminio, de PVC, de perfiles laminados), o bien fijado directamente a la estructura portante mediante fijación mecánica o elástica. La carpintería estará montada y fijada al elemento soporte, imprimada o tratada en su caso, limpia de óxido y los herrajes de cuelgue y cierre instalados.

Los bastidores fijos o practicables soportarán sin deformaciones el peso de los vidrios que reciban; además no se deformarán por presiones de viento, limpieza, alteraciones por corrosión, etc. La flecha admisible de la carpintería no excederá de 1/200 del lado sometido a flexión, para vidrio simple y de 1/300 para vidrio doble.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
Se evitará el contacto directo entre:

- Masilla de aceite de linaza - hormigón no tratado.
- Masilla de aceite de linaza - butiral de polivinilo.
- Masillas resinosas - alcohol.

- Masillas bituminosas - disolventes y todos los aceites.
- Testas de las hojas de vidrio.
- Vidrio con metal excepto metales blandos, como el plomo y el aluminio recocido.
- Vidrios sintéticos con otros vidrios, metales u hormigón.

En caso de vidrios laminados adosados canto con canto, se utilizará como sellante silicona neutra, para que ésta no ataque al butiral de polivinilo y produzca su deterioro.
No se utilizarán calzos de apoyo de poliuretano para el montaje de acristalamientos dobles.

Proceso de ejecución

Ejecución

- Acristalamientos en general:

  - Galces: Los bastidores estarán equipados con galces, colocando el acristalamiento con las debidas holguras perimetrales y laterales, que se rellenarán posteriormente con material elástico; así se evitará la transmisión de esfuerzos por dilataciones o contracciones del propio acristalamiento. Los galces pueden ser abiertos (para vidrios de poco espesor, menos de 4 mm, dimensiones reducidas o en vidrios impresos de espesor superior a 5 mm y vidrios armados), o cerrados para el resto de casos.

  - Acuñado: Los vidrios se acuñarán al bastidor para asegurar su posicionamiento, evitar el contacto vidrio-bastidor y repartir su peso. Podrá realizarse con perfil continuo o calzos de apoyo puntuales, situados de la siguiente manera:
    Calzos de apoyo: repartirán el peso del vidrio en el bastidor. En bastidores de eje de rotación vertical: un solo calzo de apoyo, situado en el lado próximo al pernio en el bastidor a la francesa o en el eje de giro para bastidor pivotante. En los demás casos: dos calzos a una distancia de las esquinas de L/10, siendo L la longitud del lado donde se emplazan.
    Calzos perimetrales: se colocarán en el fondo del galce para evitar el deslizamiento del vidrio.
    Calzos laterales: asegurarán un espesor constante a los selladores, contribuyendo a la estanqueidad y transmitiendo al bastidor los esfuerzos perpendiculares que inciden sobre el plano del vidrio. Se colocarán como mínimo dos parejas por cada lado del bastidor, situados en los extremos y a una distancia de 1/10 de su longitud y próximos a los calzos de apoyo y perimetrales, pero nunca coincidiendo con ellos. Relleno de los galces, para asegurar la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos. Podrá ser:
    - Con enmasillado total. Las masillas que endurecen y las plásticas se colocarán con espátula o pistola. Las masillas elásticas se colocarán con pistola en frío.
    - Con bandas preformadas, de neopreno, butil, etc. y sellado de silicona. Las masillas en bandas preformadas o perfiles extrusionados se colocarán a mano, presionando sobre el bastidor.
    - Con perfiles de PVC o neopreno. Se colocarán a mano, presionando pegándolos.

Se suspenderán los trabajos cuando la colocación se efectúe desde el exterior y la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SU 2, apartado. 1.4. La señalización de los vidrios estará a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

Condiciones de terminación

En caso de vidrios simples, dobles o laminados, para conseguir la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos se sellará la unión con masillas elásticas, bandas preformadas autoadhesivas o perfiles extrusionados elásticos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

- Dimensiones del vidrio: espesor especificado _ 1 mm. Dimensiones restantes especificadas_ 2 mm.
- Vidrio laminado: en caso de hojas con diferente espesor, la de mayor espesor al interior.
- Perfil continuo: colocación, tipo especificado, sin discontinuidades.
- Calzos: todos colocados correctamente, con tolerancia en su posición _ 4 cm.
- Masilla: sin discontinuidades, agrietamientos o falta de adherencia.
- Sellante: sección mínima de 25 mm2 con masillas plásticas de fraguado lento y 15 mm las de fraguado rápido.
- En vidrios sintéticos, diferencia de longitud entre las dos diagonales del acristalamiento (cercos 2 m): 2.5 mm.

Conservación y mantenimiento

En general, los acristalamientos formados por vidrios simples, dobles, laminados y templados se protegerán con las condiciones adecuadas para evitar deterioros originados por causas químicas (impresiones producidas por la humedad, caída de agua o condensaciones) y mecánicas (golpes, ralladuras de superficie, etc.).

3.5. Pinturas

Descripción

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra
La recepción de los productos, equipos y sistemas comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no férreos, imprimación anticorrosivo (de efecto barrera o protección activa), imprimación para madera o tapa poros, imprimación selladora para yeso y cemento,

imprimación previa impermeabilización de muros, juntas y sobre hormigones de limpieza o regulación y las cimentaciones, etc.

- Pinturas y barnices: Constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir.

En la recepción de cada pintura se comprobará, el etiquetado de los envases, en donde deberán aparecer: las instrucciones de uso, la capacidad del envase, el sello del fabricante.
Los materiales protectores deben almacenarse y utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante y su aplicación se realizará dentro del periodo de vida útil del producto y en el tiempo indicado para su aplicación, de modo que la protección quede totalmente terminada en dichos plazos, según el CTE DB SE A apartado 3 durabilidad.
Las pinturas se almacenarán de manera que no soporten temperaturas superiores a 40ºC, y
no se utilizarán una vez transcurrido su plazo de caducidad, que se estima en un año.
Los envases se mezclarán en el momento de abrirlos, no se batirá, sino que se removerá.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Según el CTE DB SE A apartado 10.6, inmediatamente antes de comenzar a pintar se comprobará que las superficies cumplen los requisitos del fabricante.

El soporte estará limpio de polvo y grasa y libre de adherencias o imperfecciones. Para poder aplicar impermeabilizantes de silicona sobre fábricas nuevas, habrán pasado al menos tres semanas desde su ejecución.

Si la superficie a pintar está caliente a causa del sol directo puede dar lugar, si se pinta, a cráteres o ampollas. Si la pintura tiene un vehículo al aceite, existe riesgo de corrosión del metal.
En soportes de madera, el contenido de humedad será del 14-20% para exteriores y del 814%para interiores.

Si se usan pinturas de disolvente orgánico las superficies a recubrir estarán secas; en el caso de pinturas de cemento, el soporte estará humedecido. Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

- Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.
- Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se lijarán las superficies.
- Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual de la

superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie. En cualquier caso, se aplicará o no una capa de imprimación tapa poros, selladora, anticorrosiva, etc.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

- sobre ladrillo: cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.
- sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.
- sobre metal: pintura al esmalte.

En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

- sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.
- sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.
- sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitro celulósica y barniz.
- sobre metal: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitro celulósica.

<u>Proceso de ejecución</u>

Ejecución

La temperatura ambiente no será mayor de 28 ºC a la sombra ni menor de 12 ºC durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido. No se pintará con viento o corrientes de aire por posibilidad de no poder realizar los empalmes correctamente ante el rápido secado de la pintura. Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión

- Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.
- Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.
- Pintura al silicato: se protegerán las carpinterías y vidrierías, dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.
- Pintura al cemento: se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.
- Pintura plástica, acrílica, vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapa poros, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado.
- Pintura al aceite: se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.

- Pintura al esmalte: previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.
- Pintura martelé o esmalte de aspecto martelado: se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.
- Laca nitro celulósica: en caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicaran dos manos de acabado a pistola de laca nitro celulósica.
- Barniz hidrófugo de silicona: una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.
- Barniz graso o sintético: se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.

Condiciones de terminación

- Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.
- Pintura al temple: podrá tener los acabados lisos, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Se comprobará que se ha ejecutado correctamente la preparación del soporte (imprimación selladora, anticorrosivo, etc.), así como la aplicación del número de manos de pintura necesarios.

Conservación y mantenimiento

Se comprobará el aspecto y color, la inexistencia de desconchados, embolsamientos y falta de uniformidad, etc., de la aplicación realizada.

3.6 Maquinaria y Equipos

Alcance del trabajo

Serán por cuenta del Contratista los siguientes trabajos:

- Ejecución de planos de montaje, que deberá someter a la aprobación de la Dirección Técnica. Esta aprobación, así como las que sigan será general y no relevará en modo alguno al Contratista de la responsabilidad de errores y de la necesidad de comprobación de planos por su parte.

- Ejecución de planos de albañilería y obra civil relativos a la Instalación, tales como planos de fundaciones, bancadas, pasa muros, rozas, puntos de soporte o anclaje, que deberá someter a la aprobación de la Dirección Técnica.

- Preparación de planos de taller detallados para todos los trabajos de tuberías y otros, descritos aquí o que sean requeridos por la Dirección Técnica.

- Suministro de todos los equipos, materiales y accesorios necesarios para la correcta ejecución de la Instalación, tanto los relacionados en mediciones o representados en planos, como de cualquier otro que juzgue la Dirección Técnica imprescindible para el buen funcionamiento posterior de aquélla.

- Montaje por personal cualificado de todas las instalaciones cumpliendo con todas las normas oficiales vigentes incluso las de protección contra incendios, coordinando esta Instalación con el resto de las del edificio y obras del mismo.

- Limpieza final, pintura, pruebas, puesta a punto y entrega de la Instalación.

- Entrega de un Manual de Instrucciones de Funcionamiento y Mantenimiento por triplicado incluyendo catálogos e instrucciones de los fabricantes de los diversos equipos y sus certificados de garantía, así como colección completa de planos de obra terminada modificando en lo así ejecutado los del presente Proyecto.

- Preparación técnica del personal de mantenimiento de la Propiedad.

- Reparación de averías producidas durante el período de garantía, atribuidas a defectos de materiales o de montaje.

- Construcción de fundaciones, bancadas y huecos, y su terminación después del montaje, así como las demás obras auxiliares de albañilería, como el recibido de soportes y anclajes, en iguales condiciones. Sin embargo todas las estructuras y soportes de equipos y materiales de la Instalación serán por cuenta del Instalador.

- Acometida de fuerza de los cuadros eléctricos de la Instalación, desde los cuadros generales de fuerza de los edificios.

- Redes generales de acometidas de agua y vaciado o drenaje de la Instalación, salvo las líneas desde equipos y aparatos a aquéllas.

Dentro de la Instalación propiamente dicha, se incluye el conexionado eléctrico de equipos y aparatos objeto de dicha Instalación a las líneas eléctricas de fuerza, mando y regulación, aun cuando el suministro e instalación de éstas sea objeto de otro contrato. Asimismo se incluyen las pruebas y puesta a punto de los equipos y aparatos con funcionamiento eléctrico

Determinación de equipos y materiales

No se señalan características constructivas de los equipos que están determinados por marca y modelo puesto que se trata de unidades de fabricación normalizada. En los demás casos, los materiales serán de la mejor calidad usada para tal finalidad y serán productos de fabricantes de garantía.

Se admitirán otras marcas y modelos que los fijados en proyecto siempre que a juicio de la Dirección Técnica, la calidad de los propuestos sea similar a la de Proyecto. Cuando el Contratista desee realizar alguna sustitución, justificada, deberá someterlo a la aprobación de
la Dirección Técnica, indicando el motivo por el cual solicita el cambio. Para ello acompañará todos los datos técnicos tales como catálogos, tablas de características, protocolos, etc., que acrediten la calidad del material o equipo propuesto, así como su idoneidad para las exigencias y fines a que se destinan.

La Dirección Técnica se reserva el derecho de rechazar la sustitución propuesta si, a su juicio, considera que el material o equipo propuesto por el Instalador va en perjuicio de la calidad, necesidades o exigencias de la Instalación.

En cualquier caso, la aceptación por la Dirección Técnica de un cambio de marca o modelo propuesto por el Contratista, no exime a este último de la responsabilidad contraída al realizar la sustitución. Por ello, si durante el transcurso de la ejecución de las instalaciones, durante las pruebas que se realicen, o en el período de garantía se observara que estos materiales o equipos, a juicio de la Dirección Técnica, no cumplen satisfactoriamente su función, resultan inadecuados para las necesidades o exigencias deseadas, o no encajan por sus características en la Instalación, el Contratista queda obligado a realizar las nuevas sustituciones, modificaciones o ampliaciones que la Dirección Técnica considere oportunas para conseguir los resultados de funcionamiento y calidad pretendidos en el Proyecto original, sin que ello origine gasto adicional alguno para la Propiedad.

Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán cumplir las condiciones que se establezcan en este Pliego. Dichos materiales deberán ser examinados y ensayados antes se su aceptación. En caso de que se prescriba la posesión de algún tipo de sello de calidad, la presentación de éste deberá de ser previa a cualquier otra actuación.

Además de cumplir las prescripciones del presente Pliego, los materiales que se utilicen en la ejecución de los trabajos deberán tener una calidad no menor que la correspondiente a las indicadas en el Proyecto

El empleo de materiales de procedencias autorizadas o recomendadas en el presente Proyecto no libera en ningún caso al Contratista de que los materiales cumplan las condiciones que se especifican en este Pliego pudiendo ser rechazados, en cualquier momento, en caso de que se encuentren defectos de calidad o uniformidad.

Será obligación del Contratista avisar al Director de Obra con antelación suficiente del acopio de los materiales que vayan a ser utilizados, para que puedan ejecutarse a tiempo los ensayos oportunos

El Contratista suministrará a sus expensas las cantidades de cualquier tipo de material necesario para realizar todos los exámenes o ensayos que ordene el Director de Obra para la aceptación de materiales y el control periódico de su calidad. La toma de muestras deberá ser hecha con arreglo a las normas de este Pliego, las del ensayo a realizar o en defecto de ambos, la que establezca el Director de Obra. En cualquier caso, correrá a cargo de la entidad que realice el Control de Calidad la selección de las muestras. El Contratista deberá dar toda clase de facilidades para la realización del control de la calidad de los materiales.

Las muestras o gastos ocasionados por pruebas in situ no serán de abono.

Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados o no aprobados podrá ser considerado como defectuoso.

Todo el material que haya sido rechazado será retirado de la obra inmediatamente.

Los materiales se almacenarán de tal modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en la obra, y de forma que se facilite su inspección

Condiciones de materiales y montaje

Generalidades

Las instalaciones se realizarán teniendo en cuenta la práctica normal conducente a obtener un buen funcionamiento durante el período de vida que se les pueda atribuir, siguiendo en general las instrucciones de los fabricantes de la maquinaria. La instalación será especialmente cuidada en aquellas zonas en que, una vez montados los aparatos, sea de difícil reparación cualquier error cometido en el montaje, o en las zonas en que las reparaciones obligasen a realizar trabajos de albañilería.

El montaje de la Instalación se ajustará a los planos y condiciones del Proyecto. Cuando en la obra sea necesario hacer modificaciones en estos planos o condiciones, se solicitará el permiso de la Dirección Técnica.

Cualquier material empleado en la construcción y montaje de los equipos utilizados en la Instalación, deberá ser resistente a las acciones a que esté sometido en las condiciones de trabajo, de forma que no podrá deteriorarse o envejecer prematuramente en condiciones normales de utilización.

Cuando se indica un equipo se entiende, salvo indicación en contra, en su ejecución normalizada, con pintura, acabado y soportes normales.

Los motores eléctricos tendrán la protección idónea para el lugar y condiciones de trabajo. Serán, en general, de jaula de ardilla.

Implantación de equipos

Todos los equipos, tuberías, conductos, etc., se montarán, suspenderán o fijarán en bancadas y soportes aprobados por la Dirección Técnica, según se especifica aquí, en los planos, o se requiera en la Obra.

El Contratista coordinará con los otros oficios la posible utilización de soportes comunes y presentará a la aprobación de la Dirección Técnica los diseños y datos de los sistemas a emplear para sustentación, demostrando que son adecuados para los pesos, esfuerzos y trabajos que deben soportar, en forma de planos de taller.

Los equipos deberán montarse en los espacios asignados en el Proyecto. El Instalador deberá verificar el espacio requerido para el equipo propuesto, tanto en el caso deque dicho espacio haya sido o no especificado.

Todas las válvulas, registros de limpieza, motores, controles, aparatos, etc. Se instalarán de forma que sean fácilmente accesibles para su manejo, reparación y sustitución.

Las conexiones de los aparatos y equipos a las redes de tuberías se harán de forma que no exista interacción mecánica y no debiendo transmitirse al equipo ningún esfuerzo mecánico a través de la conexión procedente de la tubería.

Toda conexión se realizará de tal manera que pueda ser fácilmente desmontable para sustitución o reparación del equipo o aparato.

Durante la instalación de la maquinaria, el Instalador protegerá debidamente todos los aparatos y accesorios, colocando tapones o cubiertas en las tuberías que vayan a quedar abiertos durante algún tiempo. Una vez terminado el montaje se procederá a una limpieza general de todos los equipos, tanto exterior como interiormente.

Los envolventes metálicos o protecciones se asegurarán firmemente pero al mismo tiempo serán fácilmente desmontables. Su construcción y sujeción será tal que no se produzcan vibraciones o ruidos molestos.

Los equipos y maquinaria a emplear presentarán y cumplirán con la normativa vigente que les sea aplicable de la Delegación de Industria Local o departamento correspondiente, presentando buen estado de conservación, no representando un peligro para el propio trabajador o terceros.

Pintura y señalización

Todas las bombas, motores y otros equipos instalados vendrán pintados de fábrica con pintura esmalte especial para máquinas y después de la limpieza final de la Instalación, si se considera necesario, se pintarán al aceite en la forma y colores que determine la Dirección Técnica.

Cada equipo o elemento principal llevará fijada con seguridad, en sitio visible, una placa con el nombre y dirección del fabricante y número de catálogo. No se aceptarán placas que lleven únicamente el nombre de un agente distribuidor.

Todos los equipos de la Instalación quedarán debidamente señalizados, para su posterior identificación en los planos y en las Instrucciones de funcionamiento. Para ello se rotularán en lugar visible de ellos el número y denominación correspondiente del aparato de que se trate, incluso mediante placas metálicas si fuese necesario.

2.7. Tubería, accesorios y valvulería

Tuberías

Generalidades del montaje

Las tuberías se instalarán de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí.

Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas lo más próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para su manipulación.

La holgura entre tuberías o entre éstas y los paramentos, no será inferior a 3 cm.

La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto.

En ningún momento se debilitará un elemento estructural para poder colocar la tubería, sin autorización expresa de la Dirección Técnica.

Mientras dure la instalación de las tuberías se taponarán los extremos abiertos, al objeto de evitar la entrada de materiales u objetos que pudieran causar obstrucciones.

Se respetará en lo posible el diseño, trazado y dimensionamiento de la instalación de tuberías, pero la Dirección Técnica se reserva el derecho de ordenar las variaciones oportunas para amoldarse a los posibles cambios, interferencias y demás condicionantes que pudieran presentarse durante la ejecución de la obra.

Alineaciones

Las tuberías se instalarán perfectamente alineadas con desviaciones inferiores al 2 por mil, sin que existan aplastamientos o defectos en los tramos curvos y buscando, además de un montaje técnicamente correcto, un aspecto armonioso y estético de la instalación, especialmente en los casos en que deba quedar vista.

Relación con otros servicios

Las tuberías no estarán en contacto con ninguna conducción de energía eléctrica o de telecomunicación, debiendo preverse siempre una distancia mínima de 30 cm. a las conducciones eléctricas.

Se tendrá especial cuidado en que las canalizaciones de agua no sean calentadas por las canalizaciones de vapor o agua caliente, bien por radiación directa o por conducción a través de soportes, debiéndose prever siempre una distancia mínima de 25 cm. Entre exteriores de tuberías, salvo que vayan aisladas.

Las tuberías no atravesarán chimeneas, conductos de aire acondicionado ni chimeneas de ventilación.

Instalación oculta

Las tuberías empotradas y ocultas en muros, tabiques y pavimentos deberán estar enfundadas con una protección adecuada, debiendo estar suficientemente resuelta la libre dilatación de la tubería y el contacto de ésta con los materiales de construcción.

Pasa muros

Cuando las tuberías pasen a través de muros, tabiques, forjados, etc., se dispondrán manguitos protectores que dejen espacio libre alrededor de la tubería, debiéndose rellenar este espacio de una materia plástica. Si la tubería va aislada, no se interrumpirá el aislamiento en el manguito.

Los manguitos deberán sobresalir al menos 3 mm de la parte superior de los pavimentos.

Los manguitos serán de acero galvanizado o PVC, debiendo colocarse en los encofrados, antes de verter el hormigón, aquéllos que deban preverse en la estructura. En estos casos se cuidará especialmente su ejecución.

Uniones

Los tubos tendrán la mayor longitud posible, con objeto de reducir al mínimo el número de uniones. En los tramos continuos no se admitirá el aprovechamiento de sobrantes de tubos cuya longitud sea inferior al 50% de la original.

Antes de efectuar una unión, se repasarán las tuberías para eliminar las rebabas que puedan haberse formado al cortar o aterrajar los tubos.

Al realizar la unión de dos tuberías no se forzarán éstas sino que deberán haberse cortado y colocado con la debida exactitud.

No se podrán realizar uniones en los cruces de muros, forjados, etc.

En las tuberías de acero inoxidable para soldar a tope, las soldaduras se realizarán por el procedimiento TIG, con atmósfera inerte interior y exteriormente, y material de aporte de igual calidad que la tubería. Para las de uniones machihembradas se empleará soldadura capilar fuerte.

Todas las uniones deberán poder soportar una presión superior en un 50% a la de trabajo

Anclajes y suspensiones

Los elementos de anclaje y guiado de las tuberías serán incombustibles y robustos (el uso de la madera y del alambre como soportes deberá limitarse al período de montaje).

Los apoyos de las tuberías en general serán los suficientes para que no se produzcan flechas superiores al 2 por mil, ni ejerzan esfuerzo alguno sobre elementos o aparatos a que estén unidas.

La sujeción se hará con preferencia en los puntos fijos y partes centrales de los tubos, dejando libres zonas de posible movimiento tales como codos.

Cuando por razones de diversa índole sea conveniente evitar desplazamientos no convenientes para el funcionamiento de la instalación, tales como desplazamientos transversales o giros en uniones, en estos puntos se pondrá un elemento de guiado.

Los elementos de sujeción y de guiado permitirán la libre dilatación de la tubería. Las grapas y abrazaderas serán tales que permitan un desmontaje fácil de los tu exigiéndose la utilización de material elástico entre sujeción y tubería.

Existirá al menos un soporte entre cada dos uniones de tuberías y con preferencia colocarán éstos al lado de cada unión de dos tramos de tubería.

Los soportes tendrán la forma adecuada para ser anclados a la obra de fábrica o a dados de hormigón situados en el suelo.

Se evitará anclar la tubería a paredes con espesor menor de 8 cm. pero, en el caso de que fuese preciso, los soportes irán anclados a la pared por medio de tacos de madera u otro material apropiado.

Los soportes de las canalizaciones verticales sujetarán la tubería en todo su contorno. Serán desmontables para permitir después de estar anclados colocar o quitar la tubería, con un movimiento incluso perpendicular al eje de la misma.

La tubería estará anclada de modo que los movimientos sean absorbidos por los cambios de dirección y por la propia flexibilidad del trazado de la tubería. Los anclajes serán lo suficientemente robustos para resistir cualquier empuje normal.

Los anclajes de la tubería serán suficientes para soportar el peso de las presiones no compensadas y los esfuerzos de expansión. Deberán estar galvanizados y se evitará que cualquier parte metálica del anclaje esté en contacto con el suelo de una galería de conducción.

En los soportes de las tuberías que puedan estar sometidos a vibraciones se preverá un sistema anti vibratorio eficaz.

Las tuberías de acero inoxidable se soportarán de forma que no exista contacto directo entre tubería y los soportes o abrazaderas de sujeción.

Acabado, pintura y señalización

Una vez terminada la instalación se procederá a la limpieza y rascado de todas las tuberías, soportes, etc. Cuando deban quedar ocultas en falsos techos, cámaras o mochetas, esta operación se efectuará antes de que sean tapadas.

Todos los elementos metálicos no galvanizados, que no vayan pintados de fábrica (tuberías, accesorios, soportes, depósitos, etc.) se protegerán de la oxidación mediante dos manos de pintura antioxidante. Posteriormente las partes vistas de estos elementos se pintarán con pintura de acabado de color a determinar.

Antes de realizar las conexiones definitivas y entrar en funcionamiento los equipos y conducciones, el Instalador limpiará éstas y las lavará hasta la desaparición de virutas o basuras que dañen la instalación.

Las tuberías se señalizarán de acuerdo con su circuito, líquidos que transportan y la dirección de circulación de éstos, todo ello de acuerdo con la Dirección Técnica y en coordinación con otros contratistas. Preferentemente se utilizarán colores normalizados UNE.

Normas de medición y abono

Las tuberías se medirán linealmente siguiendo el eje longitudinal de las canalizaciones correspondientes entre dos equipos sucesivos enlazados por aquéllas, desde el borde de las conexiones a estos equipos y sin detraer la longitud ocupada por la valvulería y accesorios existentes en cada recorrido.

Se certificará el 100% del valor establecido (menos retenciones por garantía) contra medición por metros lineales de partes terminadas y probadas con resultado positivo de pruebas parciales, según se describe en la parte correspondiente de este Pliego.

Valvulería

Generalidades

Las válvulas estarán completas y cuando dispongan de volante, el diámetro mínimo exterior del mismo será cuatro veces el diámetro nominal de la válvula sin sobrepasar 20 cm.
En cualquier caso permitirá que las operaciones de apertura y cierre se hagan cómodamente.

Serán estancas, interior y exteriormente, es decir, con la válvula en posición abierta y cerrada, a una presión hidráulica igual a vez y media la de trabajo, con un mínimo de 600 kPa (6,12 Kg/cm2).

Esta estanqueidad se podrá lograr accionando manualmente la válvula.

Toda válvula que vaya a estar sometida a presiones iguales o superiores a 600 kPa (6,12 Kg/cm2) deberá llevar troquelada la presión máxima de trabajo a que puede estar sometida.

Se prestará especial atención al montaje de las válvulas, teniendo en cuenta los sentidos de los flujos. Se instalarán preferentemente con el volante en la parte superior y en ningún caso con el eje por debajo de la horizontal.

Todos los equipos, válvulas, filtros, etc., se montarán con los correspondientes enlaces, manguitos o bridas, de manera que puedan ser fácilmente desmontados.

Normas de medición y abono

Los elementos objeto de este apartado, una vez instalados y acoplados al resto de la instalación, se certificarán en un 100% de su valor establecido (menos retenciones por garantía) contra medición por unidades y siempre que estén completos y terminados.

4 PRUEBAS, PUESTA A PUNTO Y COMPROBACIONES

Pruebas parciales

Generalidades

A la vista de la ejecución de la Instalación deberán hacerse pruebas parciales, controles de recepciòn, etc. Particularmente todas las uniones o tramos de tuberías que por necesidades de la obra vayan a quedarse ocultos, deberán ser expuestos para su inspección o expresamente aprobados, antes de cubrirlos o colocar las protecciones.

A continuación se indican, sin carácter limitativo, las pruebas a realizar por el Instalador, sin perjuicio de las que la Dirección Técnica estime que es oportuno efectuar.

El Contratista suministrará los materiales, equipos y personal necesario para efectuar dichas pruebas.

De estanqueidad hidráulica

Todos los elementos de medida o de cualquier otro tipo que pudieran sufrir daños en el ensayo, se sustituirán por tapones, cuidando que el cierre sea hermético.

Para las instalaciones de fluídos líquidos, se conectará la instalación al bombín de presión, y se dispondrá un manómetro en la parte que la presión vaya a ser mayor. Este manómetro durante la prueba, estará marcando constantemente la presión más favorable de la instalación.

En la conducción entre la bomba de presión y la instalación existirá una válvula hermética, probada al doble de la presión máxima prevista, que solamente estará abierta durante la inyección de agua a la instalación. Existirá igualmente, cerca de la bomba de presión una válvula de descompresión de la válvula hermética, probada previamente como esta anterior.

El manómetro de comprobación tendrá un error máximo de +/- 1% del final de la escala.

Se llenará la instalación de agua y se desaireará. A continuación con el bombín se dará presión hasta un valor mitad del de ensayo, manteniéndolo durante 20 minutos, transcurridos los cuales, se aumentará la presión hasta la de prueba, que será vez y media la de servicio, con un mínimo de 400 kPa (4,08 kg/cm2). Si después de transcurridos un mínimo de 24 horas desde la última operación, la presión se mantiene sin apreciarse anomalías en ningún punto de la instalación, se dará como buena la estanqueidad de la misma.

En caso contrario se averiguarán los motivos que originan la pérdida de presión, procediendo a realizar los aprietes, reparaciones o sustituciones a que hubiere lugar, repitiendo el ensayo hasta obtener unos resultados satisfactorios.

De circulación y distribución de agua

Se comprobará que por todas las canalizaciones circula el agua correctamente y que ésta se distribuye por todos los puntos de consumo con el caudal y presión deseada (bombas en marcha).

Se verificará el funcionamiento de los accesorios y válvulas, comprobando que los cierres son herméticos y su funcionamiento suave sin que se produzcan agarrotamientos de los ejes, ni ruidos al ser manipulados

Ajuste y puesta a punto de equipos. Pruebas finales

Generalidades

El Contratista garantizará que todos los materiales y equipos han sido probados antes de su instalación final. Cualquier material que presente deficiencias de construcción o montaje será reemplazado a expensas del Instalador.

Es condición previa para la realización de las pruebas finales que la Instalación se encuentre totalmente terminada de acuerdo con las especificaciones del Proyecto, así como que haya sido previamente equilibrada y puesta a punto y se hayan cumplido las exigencias previas tales como limpieza, suministro de energía, etc.

Bombas

Se comprobará el correcto funcionamiento de los grupos motobombas, tanto de los motores como de las bombas propiamente dichas, incluyendo la comprobación del consumo de energía en las condiciones reales de trabajo.

Se verificará que las presiones son las deseadas en cada caso, así como los caudales, y cuando éstos se deban ajustar a un valor determinado, se actuará sobre las válvulas de regulación que habrán sido instaladas a la salida de las bombas.

La comprobación del caudal se efectuará tomando el valor de la presión diferencial entre la aspiración y la impulsión y comprobando si este valor, en la curva características de funcionamiento, corresponde al caudal deseado. Si se dispone de equipos directos de medida, se comprobará con éstos.

Si se sospecha un mal funcionamiento de la bomba, o un deficiente rendimiento, se instalará un medidor de caudal de suficiente garantía para efectuar las comprobaciones oportunas.

No se admitirá rendimientos de caudales y presiones inferiores al 95% de los reseñados por los fabricantes en las tablas de características.

Se revisarán y ajustarán los prensaestopas, de manera que no se produzcan fugas ni goteos.

Elementos de control, regulación y medida

Se comprobará el buen funcionamiento y exactitud de todos los elementos de medida, tales como manómetros, indicadores de nivel, etc., sin que existan errores en la lectura superiores al +/- 1% del final de la escala.

Se realizará un ajuste exacto de las sondas, interruptores de nivel, etc., y se comprobará su correcto funcionamiento, de manera que se consigan los controles y actuaciones previstas en el Proyecto.

El Contratista reparará o en su caso sustituirá todos aquellos elementos de control y regulación que a juicio de la Dirección Técnica ofrezcan desajustes o deficiencias en su funcionamiento.

5 RECEPCIÓN Y MANTENIMIENTO

Recepción

Recepción provisional

Antes de realizar el acto de recepción provisional deberán haberse cumplido las pruebas finales a perfecta satisfacción de la Dirección Técnica.

Documentos de recepción

Una vez cumplimentados los requisitos previstos en el párrafo anterior, se realizará el acto de recepción provisional, en el que el Contratista entregará al titular de la obra, si no lo hubiera hecho antes, los siguientes documentos:

a) Resultados de las pruebas.
b) Manual de Instrucciones de funcionamiento.
c) Libro de Mantenimiento, según se especifica también más adelante.
d) Proyecto de obra ejecutada en el que junto a una descripción de la Instalación, se relacionarán todas las unidades y equipos empleados, indicando marca, modelo, características y fabricante, así como planos definitivos de lo ejecutado, incluyendo un esquema de principio, esquema de control y seguridad, y esquemas eléctricos.

Responsabilidad

Una vez realizado el acto de recepción provisional, la responsabilidad de la conducción y mantenimiento de la Instalación se transmite íntegramente a la Propiedad, sin perjuicio de las responsabilidades contractuales que en concepto de garantía hayan sido pactadas y obliguen a la empresa Instaladora.

El período de garantía finalizará con la Recepción Definitiva.

Manual de instrucciones

Al terminar la Instalación, en el momento que se indica más arriba, el Instalador viene obligado a entregar al titular de la Instalación un "Manual de Instrucciones" de la misma que vendrá aprobado como correcto por la Dirección Técnica y si no procediese, por incorrecto, se rehará por el Instalador.

En este "Manual de Instrucciones" se incluirá un esquema de la Instalación en el cual los aparatos sean fácil e inequívocamente identificados con los instalados.

Este "Manual de Instrucciones" deberá contener:

a) Características, marcas y dimensiones de todos los elementos que componen la Instalación tanto en la planta generadora como en las redes de tuberías exteriores, distribución interior, regulación, etc.
b) Instrucciones concretas de manejo y maniobra de la Instalación y de seguridad previstas.
c) Instrucciones sobre las operaciones de conservación a realizar sobre los elementos más importantes de la Instalación.

d) Instrucciones sobre las operaciones mínimas de mantenimiento para el conjunto de la Instalación.
e) Modo y frecuencia de la limpieza y engrase de las partes móviles de la Instalación

Mantenimiento y garantía

La Empresa adjudicataria garantizará por un año el correcto funcionamiento de todos los dispositivos e instalación del Sistema, ante un mal funcionamiento derivado de defectos de los materiales o de la realización de la misma.

Independientemente de esta garantía, la Empresa adjudicataria podrá, a la entrega de la instalación, suscribir un contrato de mantenimiento, por lo que en la presentación de la oferta deberá describir y evaluar su propuesta concreta de mantenimiento, así como la lista de repuestos, para un año, que considere necesarios.

El año mínimo de garantía, se entiende a partir de la recepción definitiva de la instalación

6 DOCUMENTACIÓN

Como documentación técnica y complemento informativo, al finalizar la instalación se facilitará por parte de la Empresa adjudicataria, una colección completa de planos de la instalación donde se representará la ubicación exacta de equipos y cableados, además de la lista de conexionados de todas las cajas de la instalación, indicando las referencias de las marcaciones de los cables.

7 ACABADOS Y REMATES FINALES

Antes de la aceptación de la obra por parte de la Dirección Técnica, el Contratista tendrá que realizar a su cargo y sin costo alguno para la Propiedad cuanto se expone a continuación:

- La reconstrucción total o parcial de equipos o elementos deteriorados durante el montaje.
- Limpieza total de canalizaciones, equipos, cuadros y demás elementos de la instalación.
- Evacuación de restos de embalajes, equipos y accesorios utilizados durante la instalación.
- Ajuste de la regulación de todos los equipos que lo requieran.
- Letreros indicadores, placas, planos de obra ejecutada y demás elementos aclaratorios de funcionamiento.

8 DISPOSICIONES GENERALES

8.1 De carácter general

8.1.1 Contradicciones, omisiones y errores en los documentos del proyecto

En caso de contradicción entre los planos y el pliego de prescripciones técnicas, prevalecerá lo prescrito en este último. Lo mencionado en el pliego de prescripciones técnicas, y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser aceptado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del Director de Obra, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.

Los diversos capítulos del presente Pliego de Prescripciones Técnicas son complementarios entre sí, entendiéndose que las prescripciones que contenga uno de ellos y afecte a otros obligan como si estuviesen en todos. Las contradicciones o dudas entre sus especificaciones se resolverán por la interpretación que razonadamente haga el Director de Obra.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos, tanto por la Dirección de Obra como por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de comprobación del replanteo.

8.1.2 Confrontación de planos y medidas

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar, prontamente, a la Dirección de Obra sobre cualquier contradicción. Las cotas de los planos deberán, en general, preferirse a las medidas a escala. Los planos a mayor escala deberán, en general, ser preferidos a los de menor escala. El Contratista deberá confrontar los planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar, de haberlo hecho.

8.1.3 Plazo de ejecución

El Contratista comenzará las obras en el plazo de un (1) día contado desde la fecha del Acta de comprobación del Replanteo o desde la notificación por parte de la Dirección de Obra de la autorización para el comienzo de las obras.

El plazo total de ejecución de las obras comprendidas en este proyecto será el indicado por el Contratista en su oferta a partir del fijado en el Cuadro de Características que encabeza el Pliego de Bases para la Contratación de Obras y como consecuencia de su programa de trabajo, y deberá ser aceptado previamente por la Administración, estando, no obstante, en cuanto a mensualidades de cobro, a lo dispuesto en este pliego y en el Reglamento para la Contratación de Obras del Estado. En lo que se refiere a prórrogas del plazo de ejecución será de aplicación lo dispuesto en la regla 34 de las NGC

8.1.4 Prescripciones complementarias

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, con sujeción a las normas del presente Pliego. En aquellos casos en que no se detallen en éste las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras, se atendrá a lo que la práctica ha sancionado como regla de buena construcción

8.1.5 Relaciones entre la Administración y el Contratista

El Contratista está obligado a suministrar, en cualquier momento, toda la información relativa a la ejecución de las obras cuando la Dirección de Obra lo juzgue necesario, por razón de las posibles incidencias de los trabajos confiados al Adjudicatario sobre subcontratistas y suministradores. En ningún caso las peticiones de información, dirigidas al Contratista por la Dirección de Obra, supondrán una injerencia de la Administración en la ejecución de las obras, ni entrañarán una participación de la Dirección de Obra en la responsabilidad del contratista. Las peticiones tendrán, únicamente, carácter informativo. El Contratista tendrá derecho a que se acuse recibo, si así lo pidiera, de cuantas reclamaciones hiciese la Dirección de Obra, y estará obligado, a su vez, a devolver a éste, en originales o

en copias, las órdenes o avisos que por él fuesen dados, poniendo al pie de las mismas el correspondiente acuse de recibo.

8.1.6 Equipos y maquinaria

El Contratista quedará obligado a situar en la obra los equipos y maquinaria que se comprometió a aportar en la licitación, y que la Dirección de Obra considere necesarios para el desarrollo de la misma, junto con todos los accesorios necesarios para su funcionamiento.

La Dirección de Obra deberá aprobar los equipos de maquinaria o instalaciones que deban utilizarse para las obras.

El Contratista deberá suministrar los servicios de un equipo técnico de montaje, experimentado y competente, necesario para la realización de los ajustes que pudieran ser requeridos en obra, e inspección de la instalación terminada, como también los servicios del personal técnico competente, necesario para la instrucción del personal que estará a cargo de las instalaciones. Deberá, asimismo, suministrar los planos de conjunto y detalle necesarios para la correcta interpretación de la ejecución y funcionamiento de los equipos.

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento y quedarán adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deban utilizarse. No podrán retirarse sin el consentimiento de la Dirección de Obra.

Si, una vez autorizada la retirada y efectuada ésta, hubiese necesidad de dicho equipo o maquinaria, el Contratista deberá reintegrarla a la obra a su cargo y sin que el tiempo necesario para su traslado y puesta en uso sea computable a los efectos de cumplimiento de plazos, que no experimentarán variación por este motivo.

Todos los equipos deberán suministrarlos con dos copias de los respectivos Manuales de Manejo y Mantenimiento

8.1.7 Información del Contratista

Se considera en todo caso, que el Contratista ha tenido en cuenta en su oferta, todos aquellos datos de condiciones hidrológicas, climáticas y físicas que puedan afectar al ritmo de los trabajos, plazos de ejecución o propuesta económica.

Por otra parte, se supone que el Contratista ha inspeccionado y seguido el emplazamiento de la obra y sus alrededores, y se ha asegurado antes de presentar su propuesta, de la naturaleza y estructura del emplazamiento, de las cantidades y naturaleza de los materiales precisos y de su disponibilidad y existencia en la zona, así como los medios de acceso al emplazamiento de la obra, almacenes, etc., debiendo por si mismo conseguir toda la información necesaria para comprobar todos los puntos, a efectos de prever y evaluar los riesgos, contingencias y otras circunstancias que puedan influir o afectar su propuesta.

No será tenida en cuenta, en ninguna circunstancia, cualquier modificación en plazo o de variación en la propuesta económica, por causas imputables a desconocimiento de algunas de las circunstancias expresadas anteriormente.

8.1.8 Subcontratistas y destajistas

El adjudicatario o Contratista principal podrá dar a destajo o subcontrato cualquier parte de la obra, siempre que cuente con la autorización, solicitada por escrito, de la Dirección de Obra. Dicha solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el subcontratista posee la capacidad suficiente para hacerse cargo de los trabajos en cuestión. El Contratista principal y adjudicatario será siempre el responsable ante la Dirección de los trabajos efectuados por subcontrato o destajo.

El Director de Obra podrá decidir la exclusión de los destajistas que, previamente aceptados, no demuestren reunir las condiciones necesarias para la buena marcha y ejecución de los trabajos. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos contratos

8.1.9 Ensayos

Los ensayos se efectuarán y supervisarán por laboratorios de obras homologados con arreglo a las normas de ensayos aprobadas por el Ministerio de Fomento y en particular las Normas de Ensayos del Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo.

Cualquier tipo de ensayo que no esté incluido en dichas normas deberá realizarse con arreglo a las instrucciones que dicte la Dirección de Obra.

El Director de Obra podrá exigir pruebas de idoneidad de los distintos elementos de la obra cuyo coste se supone incluido en los precios de las distintas unidades de obra, con el límite del uno por ciento (1%) del presupuesto de adjudicación. El límite del uno por ciento (1%) del presupuesto de las obras para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra, no será de aplicación a los ensayos necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos, cuyos gastos, a tenor de lo que prescribe la cláusula 22 del PCAG, se imputarán al Contratista, de confirmarse su existencia.

Sí se incluye expresamente en esta partida del uno por ciento (1%) el coste de los ensayos de los hormigones a nivel de control normal y los ensayos de información en su caso, salvo que estos procedan de un problema surgido en la calidad de los hormigones detectado durante el control a nivel normal.

También se incluyen los sondeos y reconocimientos geotécnicos previos que necesariamente habrán de realizarse. En cualquier caso se entiende que los costes de los ensayos se refieren exclusivamente al coste directo de los trabajos, sin que pueda aumentarse su valoración con ningún porcentaje (salvo el IVA en su caso), ni tampoco con gastos generales ni beneficio industrial.

Los ensayos y reconocimientos, verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o de piezas, en cualquier forma que se realice entes de la recepción definitiva, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer, que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

8.1.10 Materiales

No se procederá al empleo de cualquiera de los materiales que integran las unidades de obra sin que antes sean examinados y aceptados por la Dirección de Obra salvo lo que disponga en contrario el presente pliego.

Cuando la procedencia de materiales no esté fijada en el pliego de prescripciones técnicas, los materiales requeridos para la ejecución del Contrato serán obtenidos por el Contratista aprobado por la Dirección de Obra.

El cambio de procedencia de los materiales no supondrá en ningún caso motivo de variación de los precios ofertados ni del plazo de la obra.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra, con suficiente antelación, las procedencias de los materiales que se propone utilizar; aportando, cuando así lo solicite la Dirección de Obra, las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de aceptación, tanto en lo que se refiere a su calidad como a su cantidad.

En ningún caso podrán ser acopiados y utilizados en obras materiales cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por la Dirección de Obra.

8.1.11 Señalización de las obras

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá en perfecto estado todas las marcas necesarias para delimitar la zona de trabajo a satisfacción del Director de Obra , instalando a su costa las señales precisas para indicar el acceso a la obra, la circulación en la zona que ocupan los trabajos y los puntos de posible peligro debido a la marcha de aquélla, tanto en dicha zona como en sus lindes o inmediaciones

8.1.12 Gastos por cuenta del Contratista

Serán por cuenta del Contratista los siguientes gastos y costes que se entiende tiene el Contratista incluidos en los precios que oferte:

- Los gastos y costes de los ensayos y acciones necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos, que se imputarán al Contratista de confirmarse su existencia.
- Los gastos y costes de construcción, recepción y retirada de toda clase de construcciones e instalaciones auxiliares.
- Los gastos y costes de seguros de protección de la obra y de los acopios contra el deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de carburantes, así como los de guardería y vigilancia.
- Los gastos y costes de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras. Así como los de establecimiento de vertederos, su acondicionamiento, conservación, mantenimiento, vigilancia y terminación final.
- Los gastos y costes de suministro, colocación, funcionamiento y conservación de señales y luces y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- Los gastos y costes de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza de la obra a su terminación.
- Los gastos y costes de montaje, conservación y retirada de instalaciones para suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras.
- Los gastos y costes de demolición de las instalaciones, limpieza y retirada de productos.
- Los gastos y costes de terminación y retoques finales de la obra.
- Los gastos y costes correspondientes al control de calidad, la inspección y vigilancia de las obras por parte de la Administración, en los términos que desarrollan los artículos correspondientes de este pliego, siempre que no estén medidos y valorados en el presupuesto.
- Los gastos y costes de replanteo y liquidaciones de la obra.
- Los gastos y costes del material o equipo a suministrar a la Administración y que se expliciten en otros apartados de este pliego.
- Las tasas y tarifas que por todos los conceptos tenga establecida la Administración en relación con las obras.

- Los gastos y costes que se deriven u originen por el Contrato, tanto previos como posteriores al mismo, incluidos los gastos e impuestos derivados del anuncio o anuncios, tanto de licitación como de adjudicación.
- Los gastos de conservación de las unidades de obra hasta la fecha de su recepción definitiva.

Los gastos que se generen, deberán ser abonados directamente por el Contratista y controlada su cuantía por la Administración, pudiendo alcanzar un máximo acumulado de hasta el uno (1) por cien del importe líquido total certificado, excluido el IVA.

8.1.13 Seguro a suscribir por el Contratista

El Contratista quedará obligado, después de la comprobación del replanteo y antes del comienzo de la obra, a facilitar a la Dirección de Obra, la documentación que acredite haber suscrito una póliza de seguro que cubra la responsabilidad civil de él mismo, de los técnicos y personal que estén a su cargo, de los facultativos de la Dirección y del personal encargado de la vigilancia de la obra, por daños a terceros o cualquier eventualidad que suceda durante los trabajos de ejecución de la obra.

8.1.14 Inspección y vigilancia de las obras

Serán por cuenta del Contratista los gastos que se produzcan con motivo de la inspección y vigilancia de las obras por parte de la Administración.

Todos los gastos anteriores serán controlados por la Dirección de Obra y se suponen incluidos en los precios ofertados, con el límite del uno por ciento (1%) del presupuesto de las obras. A.P.P.A. nombrará un vigilante (o más si se establecen varios turnos) con categoría profesional mínima de oficial 1ª que estará bajo las órdenes de la Dirección de Obra y cuya contratación, según la legislación laboral vigente, será a cargo y con cargo al Contratista.

El importe de esta prestación no es de abono pues se considera incluido en los costos indirectos de cada unidad de obra y así mismo es independiente del 1% de gastos de ensayos.

8.1.15 Medidas de seguridad y salud

La obligación de cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia de seguridad está contemplada en la cláusula 11 del PCAG.

El Contratista es responsable de las condiciones de seguridad y salud en los trabajos, estando obligado a adoptar y hacer aplicar a su costa las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas que puedan dictar las autoridades y organismos competentes y las normas de seguridad que corresponden a las características de las obras. A tal fin el Contratista elaborará un plan de seguridad y salud, teniendo como director el que figura en el correspondiente anejo de este proyecto. En dicho Plan se incluirá, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que la Empresa adjudicataria proponga con la consiguiente valoración económica de los mismos, que no podrá, en ningún caso superar el importe de la partida a justificar que figura en el presupuesto del Proyecto. Los gastos originados por la adopción de las medidas de seguridad requeridas son a cargo del Contratista y están incluidas en el presupuesto.

8.1.16 Organización y policía de las obras

El Contratista es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras.

Deberá adoptar a este respecto las medidas que le sean señaladas por la Dirección de Obra.

Adoptará asimismo las medidas necesarias para evitar la contaminación del terreno, de las aguas o de la atmósfera, de acuerdo con la normativa vigente y con las instrucciones del Director de Obra.

8.1.17 Propiedad industrial y comercial

Será de aplicación lo indicado en la cláusula 16 del PCAG. El Contratista se hará responsable de toda clase de reivindicaciones que se refieran a suministros de materiales, procedimientos y medios utilizados para la ejecución de las obras y que procedan de titulares de patentes, licencias, planos, modelos o marcas de fábrica o de comercio.

En el caso de que sea necesario, corresponde al Contratista obtener las licencias o autorizaciones precisas y soportar la carga de los derechos e indemnizaciones correspondientes.

En casos de acciones de terceros, titulares de licencias, autorizaciones, planos, modelos, marcas de fábrica o de comercio utilizados por el Contratista, se hará cargo de dichas acciones y de las consecuencias que de las mismas se deriven.

8.1.18 Obligaciones de carácter social y legislación laboral

Será de aplicación la cláusula 11 del PCAG. El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras.

Será responsable el Contratista, hasta la recepción definitiva, de los daños y perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras.

El Contratista como único responsable de la realización de las obras, se compromete al cumplimiento a su costa y riesgo de todas las obligaciones que se deriven de su carácter legal de patrono respecto a las disposiciones de tipo laboral vigente o que se puedan dictar durante la ejecución de las obras.

La Dirección de Obra podrá exigir del Contratista en todo momento, la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la legislación laboral y de seguridad social de los trabajadores ocupados en la ejecución de las obras. Serán de cargo del Contratista los gastos de establecimiento y funcionamiento de las atenciones sociales que se requieran en la obra.

El Contratista dará cuenta de todos los objetos que se encuentren o descubran, durante la ejecución de los trabajos, al Ingeniero Director de las Obras y los colocará bajo su custodia.

8.1.19 Obligaciones del Contratista en casos no previstos en este Pliego

Es obligación del Contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle estipulado expresamente en este Pliego y lo que, sin apartarse de su recta interpretación, disponga por escrito la Dirección de las Obras.

8.1.20 Certificaciones de obras

El Director de Obra formulará mensualmente una relación valorada de las obras ejecutadas durante dicho período, la cual servirá de base para expedir la certificación correspondiente a los efectos de pago, que se regirá por las normas fijadas en el Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de las Obras.

8.1.21 Revisiones de precios

No se aplicará revisión de precios por tratarse de una obra con un plazo inferior a un (1) año.

8.1.22 Recepción única y definitiva

Terminadas las obras con arreglo a las condiciones prescritas, se llevará a cabo la recepción total de las mismas Si en las obras se hubieran apreciado defectos de calidad, asientos u otras imperfecciones, el Contratista deberá repararlas o sustituir a su costa las partes o elementos no satisfactorios a juicio del Director de Obra.

8.1.23 Plazo de garantía

El plazo de garantía se establece en un (1) año, a partir de la fecha de recepción provisional, de acuerdo con lo que figura en el Pliego de Condiciones para la Contratación de las Obras. Durante este plazo el Contratista será responsable de los gastos de conservación y reparación de las obras que sean necesarios. No le servirá de disculpa ni le dará derecho alguno, el que el Director de Obra o sus subalternos hayan examinado las obras durante la construcción, reconocido sus materiales o hecha la valoración en las relaciones parciales. En consecuencia, si se observan vicios o defectos, antes de la recepción definitiva, se podrá disponer que el Contratista demuela o reconstruya, por su cuenta, las partes defectuosas.

8.1.24 Liquidación definitiva

Estará sujeta a lo previsto en el artículo 179 del Reglamento General de Contratación del Estado, en las cláusulas 78 y 79 del PCAG y en la regla 45 de las Normas Generales de Contratación de Puertos del Estado y de las Autoridades Portuarias (NGC), y a lo dispuesto en el Pliego de Bases para la Contratación de la Obras.

8.1.25 Caso de rescisión

En caso de rescisión, bajo ningún pretexto podrá el Contratista retirar de las inmediaciones de las obras ninguna pieza y elementos de sus instalaciones, pues la Dirección de Obra podrá optar por retenerlo, indicando al Contratista lo que desea adquirir previa valoración por peritos o por convenio con el Contratista. Este deberá retirar lo restante en el plazo de tres (3) meses, entendiéndose como abandonado lo que no se retire en dicho plazo.

8.1.26 Admisión del personal del contratista y delegado de obra

La Dirección de Obra se reserva la facultad de rechazar el personal del Contratista que no considere idóneo para la ejecución de las obras. De acuerdo a los criterios de la Administración y en particular a sus Servicios Técnicos en cuanto al personal del Contratista en la obra, deberá cumplir los siguientes requisitos:

- El Delegado del Contratista para esta obra deberá ser una persona propuesta por el Contratista y aceptada por la Dirección de Obra.

8.1.27 Técnico encargado de las obras por parte del contratista

El Contratista vendrá obligado a tener, al frente de los trabajos un técnico competente de acuerdo con la legislación vigente, cuya designación deberá comunicar a la Dirección de Obra antes del comienzo del replanteo general.

Tanto el Contratista como el técnico serán responsables de los accidentes, perjuicios e infracciones que puedan ocurrir por la mala ejecución de las obras o el incumplimiento de las disposiciones de la Dirección de las mismas.

8.1.28 Libro de órdenes

El Contratista en todo momento, tendrá a disposición de la Dirección de Obra, un libro de órdenes, conservado en buen estado, en donde se anotarán cuantas órdenes, instrucciones y comunicaciones crea oportuno realizar, el cual, deberá ser firmado por el primero de acuerdo con lo previsto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

El cumplimiento de las órdenes, igual que las que sean comunicadas de oficio, será tan obligatorio para el Contratista como las prescripciones del presente Pliego, a menos que dentro de las veinticuatro (24) horas siguientes, exponga por escrito las razones que le mueven bajo su responsabilidad a no prestar acatamiento.

8.2 Relacionadas con la ejecución

8.2.1 Vertidos procedentes de maquinaria

Los aceites de cárteres de motores, los residuos derivados de la producción y cuantos restos no sean asimilables a materiales de construcción aceptados serán llevados a vertedero público autorizado no permitiéndose su eliminación por vertido directo o indirecto en el mar.

8.2.2 Obras no especificadas en este Pliego

Además de las obras descritas, el Contratista está obligado a ejecutar todas las obras necesarias o de detalle que se deduzcan de los planos, mediciones y presupuesto o que se le ordene por el Director de Obra y a observar las precauciones para que resulten cumplidas las condiciones de solidez, resistencia, duración y buen aspecto, buscando una armonía con el conjunto de la construcción. Para ello, las obras no especificadas en el presente pliego se ejecutarán con arreglo a lo que la costumbre ha sancionado como buena práctica de la construcción y con materiales de primera calidad, siguiendo cuantas indicaciones de detalle fije la Dirección de Obra.

8.2.3 Modificaciones de obra

Será de aplicación en esta materia lo establecido en los artículos 132, 149, 150 y 155 del RGC, en las cláusulas 26, 59, 60, 61 y 62 del PCAG y regla 35 de las NGC.

En los casos de emergencia previstos en la cláusula 62, párrafos penúltimo y último, y cuando las unidades de obra ordenadas por la Dirección no figuren en las cuadros de precios del Contrato, o su ejecución requiera alteración de importancia en los programas de trabajo y disposición de maquinaria, dándose asimismo la circunstancia de que tal emergencia no sea imputable al Contratista según atribuye el artículo 132 del RGC, el Contratista formulará las observaciones que estime oportunas a los efectos de tramitación de la subsiguiente modificación de obra, a fin de que la Dirección, si lo estima conveniente, compruebe la procedencia del correspondiente aumento de gastos.

8.2.4 Ensayos y su significación

Con arreglo a las Instrucciones vigentes en cada materia, se podrán realizar pruebas y ensayos en la misma obra. Para su comprobación y en el caso de carencia de medios adecuados para la realización de

los mismos, la Dirección de Obra podrá ordenar que se realicen en los laboratorios oficiales que determine o en aquéllos que sin serlo, estén homologados.

Los gastos y costes de toma de muestras, envíos, realización de los ensayos y pruebas, serán de cuenta del Contratista, ya que se consideran incluidos en los precios unitarios, con el límite del uno por ciento (1%) de los costes totales de cada unidad de obra.

Los ensayos no tienen otra significación o carácter que el de simple antecedente para la recepción. La admisión de materiales o de unidades de obra no atenúa el deber de subsanar y reponer, que contrae el Contratista, si las instalaciones resultasen inaceptables parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas para la recepción provisional y/o para la definitiva.

8.2.5 Obras mal ejecutadas

Será de obligación del Contratista demoler y volver a ejecutar a su costa toda obra que no cumpla las prescripciones del presente Pliego ni las instrucciones de la Dirección de las Obras.

8.2.6 Retirada de los medios auxiliares

Al final de la obra el Contratista deberá retirar cuantas instalaciones, herramientas, máquinas, materiales, etc. se encuentren en la zona. Si no procediese de esta manera, la Administración, previo aviso y en un plazo de treinta (30) días, procederá a retirarlos por cuenta del Contratista.

8.3 Relacionadas con la medición y abono de las obras

8.3.1 Condiciones generales de valoración

Será de aplicación lo previsto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/1970 de 31 de Diciembre, y en particular lo dispuesto en las cláusulas 45 a 58 del PCAG.

Se entiende por unidad cada una de las obras que comprende este Proyecto, los conceptos que se expresan en las mismas, medidos en las unidades métricas indicadas y ejecutadas en todo caso de acuerdo con las condiciones que en cada caso se estipulan, debiendo estar completamente terminadas y en situación de prestar servicio.

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por su volumen (m3), por su superficie (m2), por metro lineal (m), tonelada (t) o por unidad (u), de acuerdo a como figuran especificadas en el cuadro de precios número uno (1).

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras y, por consiguiente, la reparación y construcción de aquellas partes que hayan sufrido daño o que se compruebe que no reúnen las condiciones exigidas en este Pliego. Para estas reparaciones se atendrá, estrictamente, a las instrucciones que reciba de la Dirección de Obra.

Corresponde, pues, al Contratista el almacenaje, guardería de los acopios y la reposición de aquellos que se hayan pedido, destruido o dañado, cualquiera que sea la causa.

En los precios de cada unidad de obra se consideran incluidos los trabajos, medios auxiliares, energía, maquinaria, materiales y mano de obra, contando todas las obligaciones sociales e indemnizaciones, necesarios para dejar la unidad completamente terminada, todos los gastos generales, como transportes, comunicaciones, carga y descarga, pruebas y ensayos, desgaste de materiales auxiliares, costes

indirectos, instalaciones, impuestos, derechos y patentes, etc., siempre que no estén medidos o valorados independientemente en el presupuesto.

Las unidades estarán completamente terminadas.
Asimismo se considerarán incluidos en los precios aquellos trabajos preparatorios que sean necesarios, tales como caminos de acceso, nivelaciones, cerramientos, etc., siempre que no estén medidos o valorados en el presupuesto.

No admitiendo la índole especial de algunas obras su abono por mediciones parciales, la Dirección incluirá estas partidas completas, cuando lo estime oportuno, en las periódicas certificaciones parciales.

El Contratista no tendrá derecho a pedir indemnización alguna en concepto de excedente de los precios consignados en el Presupuesto, por entender que en ellos se comprenden todas las partidas indicadas en los párrafos anteriores y las que son necesarias para dejar la obra completamente terminada y limpia, en disposición de ser recibida.

Para ser más explícito, serán por cuenta del Contratista los gastos y costes que a continuación se relacionan:

- Los gastos de vigilancia en la ejecución de las obras.
- Los gastos y costes ocasionados por los ensayos de los materiales que exija la Dirección de Obra, así como cualquier prueba que considere oportuno realizar en las distintas unidades de obra.
- Los gastos y costes de construcción, recepción y retirada de toda clase de construcciones e instalaciones auxiliares, debiendo dejar el terreno, en igual o mejor situación a la que estaba antes de iniciarse las obras.
- Los gastos y costes de alquiler o adquisición de terrenos para depósito de maquinaria y materiales.
- Los gastos y costes de seguros y protección de las obras y de los acopios contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo con los requisitos vigentes para el almacenamiento de carburantes, así como los de guardería y vigilancia.
- Los gastos y costes de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras, así como los establecimientos de vertederos, su acondicionamiento, mantenimiento, conservación y vigilancia y terminación final.
- Los gastos y costes de suministro, colocación, funcionamiento y conservación de señales y luces de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- Los gastos y costes de remoción de instalaciones, herramientas, materiales y limpieza de la obra a su terminación.
- Los gastos y costes de demolición de las instalaciones, limpieza y retirada de productos.
- Los gastos y costes de terminación y retoque finales de la obra.
- Los gastos y costes derivados de la inspección y vigilancia de las obras por parte de la Dirección de Obra.
- Los gastos y costes de replanteo y liquidaciones de la obra.
- Los gastos y costes del equipo a suministrar a la Dirección de la Obra.
- Las tasas que por todos los conceptos tengan establecidas la Administración, en relación con las obras y que se definen en el correspondiente artículo del presente Pliego.
- Los gastos y costes que se deriven a origen del Contrato, tanto previos como posteriores al mismo.

- Los gastos y costes en que haya de incurrirse para la obtención de licencias y permisos, etc., necesarios para la ejecución de todos los trabajos.

En caso de contradicción entre la unidad de medición expresada en los cuadros de precios y en los artículos de este capítulo, prevalecerá lo que se indica en los cuadros de precios.

8.3.2 Obras no especificadas

La valoración de las obras no especificadas en los capítulos correspondientes, que estuviesen ejecutadas con arreglo a especificaciones y en plazo, se realizará, en su caso por unidad de longitud, superficie, volumen o peso puesto en obra, según su naturaleza, y se abonarán a los precios que figuran en los cuadros de precios del presente proyecto, de acuerdo con los procedimientos de medición que señale la Dirección de Obra y con lo establecido en el pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

8.3.3 Abono de unidades de obra no previstas en el contrato

Todas las unidades de obra que se necesiten para terminar completamente las del proyecto y que no hayan sido definidas en él, se abonarán a los precios contradictorios acordados en obra y aprobados previamente por la Administración, según el artículo 150 del RGC, la cláusula 60 del PCAG y la regla 35 de la NGC.

A su ejecución deberá preceder, además de la aprobación administrativa la realización de planos de detalle, que serán aprobados por la Dirección de Obra.

Si no hubiese conformidad para la fijación de dichos precios entre la Administración y el Contratista, quedará éste relevado de la construcción de la parte de la obra de que se trate, sin derecho a indemnización de ninguna clase, abonándose sin embargo los materiales que sean de recibo y que hubieran quedado sin emplear por la modificación introducida.

Cuando se proceda al empleo de los materiales o ejecución de las obras de que se trate, sin la previa aprobación de los precios que hayan de aplicárseles, se entenderá que el Contratista se conforma con lo que fije la Administración.

8.3.4 Obras defectuosas pero aceptables

Si existiera alguna obra que fuera defectuosa, pero aceptable a juicio de la Dirección de Obra, podrá ser recibida de forma provisional y definitivamente, pero el Contratista quedará obligado a conformarse sin derecho a reclamación alguna, con el precio o partida de abono que pueda asignarse, que la Dirección de Obra disponga.

El Contratista podrá optar por aceptar la resolución o rehacerlas con arreglo a las condiciones de este Pliego, sin que el plazo de ejecución exceda del fijado. En este último supuesto, y de acuerdo con la naturaleza de la obra, procederá siguiendo las instrucciones de la Dirección de Obra.

8.3.5 Orden de medición

Se efectuarán las mediciones de las distintas clases de obra, después de estar completamente ejecutadas conforme al Proyecto, a excepción de las que hayan de estar ocultas, en cuyo caso se procederá a realizar la medición en el momento oportuno, para que los datos que se tomen sirvan en su día para obtener un fiel reflejo de la obra ejecutada. Siempre que para llegar al conocimiento exacto del

número de unidades de alguna clase de obra ejecutada sean precisos datos previos, la no existencia de estos tomados contradictoriamente entre la Dirección de Obra y el Contratista, se considerará como prueba de conformidad por parte del Contratista de los resultados que obtenga el personal encargado de aquella.

8.3.6 Modo de abonar las obras concluidas y las incompletas

Las obras concluidas, ejecutadas con sujeción a las condiciones de este Pliego y documentos complementarios, se abonarán, previas las mediciones necesarias, a los precios de ejecución material consignados en el cuadro de precios número uno (1), incrementados con los coeficientes reglamentarios especificados en el presupuesto general, con la deducción proporcional a la baja obtenida en la licitación.

Cuando a consecuencia de rescisión o por otra causa, fuese necesario valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro número dos (2), sin que pueda presentarse la valoración de cada unidad de obra en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

En ninguno de estos casos tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna, fundada en la insuficiencia de los precios de los cuadros o en omisión del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

En el supuesto a que hace referencia el párrafo segundo de este artículo, el Contratista deberá preparar los materiales que tenga acopiados para que estén en disposición de ser recibidos en el plazo que al efecto determine la Dirección de Obra, siéndole abonado de acuerdo con lo expresado en el cuadro de precios número dos (2).

8.3.7 Obras en exceso

Cuando las obras ejecutadas en exceso por errores del Contratista, o cualquier otro motivo que no dimane de órdenes expresas de la Dirección de Obra, perjudicase en cualquier sentido la solidez o buen aspecto de la construcción, el Contratista tendrá obligación de demoler a su costa la parte de la obra así ejecutada.

8.3.8 Consideraciones generales sobre la medición de las obras

Todos los gastos de medición y comprobación de las mediciones de las obras y de su calidad, durante el plazo de ejecución de ella, serán de cuenta del Contratista.

El Contratista está obligado a proporcionar a su cargo cuantos medios reclame la Dirección de Obra para tales operaciones, así como a realizarlas, sometiéndose a los procedimientos que se le fije, y a suscribir los documentos con los datos obtenidos, consignando en ellos, de modo claro y conciso, las observaciones y reparos, a reserva de presentar otros datos en el plazo de tres (3) días, expresando su desacuerdo con los documentos citados. Si se negase a alguna de estas formalidades, se entenderá que el Contratista renuncia a sus derechos respecto a estos extremos y se conforma con los datos de la Dirección de Obra.

El Contratista tendrá derecho a que se le entregue duplicado de cuantos documentos tengan relación con la medición y abono de las obras, debiendo estar suscritos por la Dirección de Obra y el Contratista y siendo por su cuenta los gastos que originen tales copias.

8.3.9 Transporte

En la composición de precios se ha contado con los gastos correspondientes a los transportes, partiendo de unas distancias medias teóricas. Se sobreentiende que los precios de los materiales a pie de obra no se modificarán sea cual fuere el origen de los mismos, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna por alegar origen distinto o mayores distancias de transporte.

8.3.10 Replanteos

Todas las operaciones y medios auxiliares, que se necesiten para los replanteos, serán por cuenta del Contratista, no teniendo por este concepto derecho a reclamación de ninguna clase

8.3.11 Relación valorada y certificación

Las mediciones se realizarán de acuerdo con lo indicado en este Pliego.

Con los datos de las mismas la Dirección de Obra formulará una única relación valorada y la certificación de obra ejecutada.

La tramitación de certificaciones y en su caso las incidencias que pudieran surgir con el Contratista se realizarán según los artículos 148, 149 y 150 del RGC, las cláusulas 47 y 48 del PCAG y la regla 37 de las NGC.

El Contratista queda obligado a proporcionar a la Dirección de la obra cuantos elementos y medios le reclame para tales operaciones, así como a presenciarlos, sometiéndolos a los procedimientos que ella fije para realizarlas y a suscribir los documentos de los datos obtenidos, pudiendo consignar en ellos de modo conciso las observaciones y reparos que crea oportunos, a reserva de presentar otros datos sobre el particular, en un plazo no mayor de seis (6) días.

Se tomarán además cuantos datos estime oportuno la Dirección de Obra después de la ejecución de las obras y con ocasión de la liquidación final. Se entenderá que todas las certificaciones que se vayan haciendo de la obra, lo son a buena cuanta de la liquidación final de los trabajos.

8.3.12 Medios auxiliares y abonos a cuenta por instalaciones y equipos

La totalidad de los medios auxiliares serán por cuenta del Contratista, según se ha indicado en este pliego, y su coste se ha reflejado en los precios unitarios, por lo que el Contratista no tendrá derecho a abono alguno por la adquisición, uso, alquiler o mantenimiento de maquinaria, herramientas, medios auxiliares e instalaciones que se requieran para la ejecución de las obras. Asimismo, se entenderá que el consumo de energía eléctrica, agua potable, etc. están englobados en los precios de las unidades de obra correspondientes.

8.3.13 Definición de precio unitario

Quedan establecidos en el cuadro de precios número uno (1), los precios unitarios correspondientes a todas las unidades del Proyecto. Dichos precios unitarios comprenden todos los gastos necesarios para la ejecución y perfecta terminación, de acuerdo con las condiciones exigidas en este Pliego, de cada unidad de obra, según se especifica en los artículos siguientes.

8.3.14 Precios

Los precios a aplicar en el Proyecto quedan establecidos en los Cuadros de Precios números uno (1) y dos (2) que forman parte del presente Proyecto.

En el caso de que sea necesario establecer algún precio contradictorio, se calculará aplicando el mismo criterio que el empleado en la justificación de precios del Proyecto, si existen datos adecuados, o de mutuo acuerdo en caso contrario.

Quedan incluidos en los precios de cada unidad de obra, los gastos que se deriven del cumplimiento, por parte del Contratista, de lo preceptuado en el presente Pliego.

El Contratista no podrá presentar reclamación alguna bajo pretexto que no figure explícitamente, en la justificación de precios todos los conceptos que comprende la perfecta ejecución de la unidad de obra con arreglo a lo establecido en el presente Pliego y planos del Proyecto.

Sevilla, 15 de Febrero de 2018

El Ingeniero Industrial

Fdo.: Manuel Ponce Fernández
Colegiado 2037 de COIIAOC

6 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

6.1 ANTECEDENTES

Se prescribe el presente Estudio de Gestión de Residuos, como anejo al presente proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

El presente estudio se redacta por encargo expreso del Promotor, y se basa en la información técnica por él proporcionada. Su objeto es servir de referencia para que el Constructor redacte y presente al Promotor un Plan de Gestión de Residuos en el que se detalle la forma en que la empresa constructora llevará a cabo las obligaciones que le incumben en relación con los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en cumplimiento del Artículo 5 del citado Real Decreto.

Dicho Plan de Gestión de Residuos, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por el Promotor, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

6.2 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

En la siguiente tabla se indican las cantidades de residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra. Los residuos están codificados con arreglo a la lista europea de residuos (LER) publicada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.
Los tipos de residuos corresponden al capítulo 17 de la citada Lista Europea, titulado “Residuos de la construcción y demolición” y al capítulo 15 titulado “Residuos de envases”. También se incluye un concepto relativo a la basura doméstica generada por los operarios de la obra.

Los residuos que en la lista aparecen señalados con asterisco (*) se consideran peligrosos de conformidad con la Directiva 91/689/CEE.

La estimación de pesos y volúmenes de los residuos se realiza a partir de los datos de los equipos existentes a sustituir, que en este caso son:

Código	RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	Peso (t)	Vol. (m^3)
	De naturaleza pétrea		
17 01 01	Hormigón		
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas a las especificadas en el código 17 01 06 (1)	0,70	0,45
17 02 02	Vidrio		
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos a los especificados en los códigos 17 09 01(2), 17 09 02 (3) y 17 09 03 (4)		
	De naturaleza no pétrea		
17 02 01	Madera		
17 02 03	Plástico	1,6	2,84
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las especificadas en el código 17 03 01 (5)		
17 04 07	Metales mezclados	1,5	3,42
17 04 11	Cables distintos a los especificados en el código 17 04 10 (6)		
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos a los especificados en los códigos 17 06 01(7) y 17 06 03 (8)		
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los especificados en el código 17 08 01 (9)		
	Potencialmente peligrosos y otros		
15 01 06	Envases mezclados		
15 01 10 *	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas		
17 04 10 *	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas		
20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)		

NOTAS :

(1) 17 01 06 – Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.
(2) 17 09 01 – Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.
(3) 17 09 02 – Residuos de construcción y demolición que contienen PCB.
(4) 17 09 03 – Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.
(5) 17 03 01 – Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.
(6) 17 04 10 – Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.
(7) 17 06 01 – Materiales de aislamiento que contienen amianto.
(8) 17 06 03 – Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.
(9) 17 08 01 – Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.

6.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

En la lista anterior puede apreciarse que la mayor parte de los residuos que se generarán en la obra son de naturaleza no peligrosa. Entre ellos predominan los residuos precedentes de la apertura de rozas en la albañilería y/o la estructura (forjados) para el paso y la colocación de instalaciones empotradas, así como otros restos de materiales inertes. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implica un manejo cuidadoso.

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos procedentes de restos de materiales o productos industrializados, así como los envases desechados de productos

contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que su contenido haya sido utilizado.

En este sentido, el Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al "gestor de residuos" correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos con los subcontratistas la obligación que éstos contraen de retirar de la obra todos los residuos y envases generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

6.4 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

En la tabla siguiente se indican los tipos de residuos que van a ser objeto de valorización dentro de la obra, así como el sistema a emplear por el Constructor para conseguir dicha valorización.

Código	RESIDUOS A VALORIZAR EN LA OBRA	Sistema
17 01 01	Hormigón	RELLENOS
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas a las especificadas en el código 17 01 06	RELLENOS
17 02 02	Vidrio	RELLENOS
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los especificados en el código 17 08 01	RELLENOS
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos a los especificados en los códigos 17 09 01(2), 17 09 02 (3) y 17 09 03 (4)	RELLENOS

En el plano que se incluye en el punto 5 de este estudio, se señalan las zonas de la obra donde se irán colocando estos residuos que, antes de ser recubiertos por capas más superficiales de otros materiales, serán objeto de regularización, riego, nivelación y compactación.

No se prevén actividades de reutilización o eliminación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra definida en el presente proyecto, si bien posteriormente podrían ser llevadas a cabo por parte del "gestor de residuos" o las empresas con las que éste se relacione, una vez efectuada la retirada de los RCDs de la obra.

En la tabla siguiente se indican los tipos de residuos que van a ser objeto de entrega a un gestor de residuos, con indicación de la frecuencia con la que su retirada deberá llevarse a cabo.

Código	RESIDUOS A ENTREGAR A UN GESTOR	Frecuencia
17 02 01	Madera	ESPORÁDICA
17 02 03	Plástico	ESPORÁDICA
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	ACELERADA
17 04 07	Metales mezclados	ACELERADA
17 04 10 *	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	ACELERADA
17 04 11	Cables distintos a los especificados en el código 17 04 10	ACELERADA
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos a los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	ESPORÁDICA
15 01 06	Envases mezclados	ESPORÁDICA
15 01 10 *	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	ACELERADA
20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	ACELERADA (1)

La frecuencia ESPORÁDICA puede consistir en la retirada de los residuos cada vez que el contenedor instalado a tal efecto esté lleno; o bien de una sola vez, en la etapa final de la ejecución del edificio.
La frecuencia ACELERADA indica que los residuos se irán retirando separadamente (preferiblemente cada día) a medida que se vayan generando. A esta categoría corresponden los residuos producidos por la actividad de los subcontratistas.
(1) – La basura doméstica generada por los operarios de la obra se llevará diariamente a los contenedores municipales.

6.5 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Dado que las cantidades de residuos de construcción y demolición estimadas para la obra objeto del presente proyecto son inferiores a las asignadas a las fracciones indicadas en el punto 5 del artículo 5 del RD 105/2008, no será obligatorio separar los residuos por fracciones.

No obstante, los residuos de las categorías a las que se ha asignado una eliminación ACELERADA se retiraran de la obra separadamente, de acuerdo con sus características.
Aquellos a los que se ha asignado una eliminación de tipo ESPORÁDICO, podrán ser almacenados en un contenedor temporal de modo conjunto.
Los residuos previstos para VALORIZAR en la obra para la creación de rellenos se irán vertiendo progresivamente en las zonas señaladas para ello.

6.6 PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar, por parte del contratista, la realización de una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.
- En la contratación de la gestión de los RCDs se deberá asegurar que los destinos finales (Planta de reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de reciclaje de plásticos y/o madera…) sean centros autorizados. Así mismo el Constructor deberá contratar sólo transportistas o gestores

autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un control documental, de modo que los transportistas y los gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

- Se deberá aportar evidencia documental del destino final para aquellos RCDs (tierras, pétreos…) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración.
- Los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas…) serán gestionados de acuerdo con los preceptos marcados por la legislación vigente y las autoridad municipales.

6.7 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA

El coste previsto para la manipulación y el transporte de los residuos de construcción y demolición de la obra descrita en el presente proyecto está incluido en cada uno de los costes de las unidades y partidas de obra, al haberse considerado dentro de los costes indirectos de éstas.

No obstante, en el Presupuesto del Proyecto se ha incluido un capítulo independiente, en el que se valora el coste previsto para la gestión de esos mismos residuos dentro de la obra, entendiendo como tal gestión a la elaboración del Plan de gestión de los RCDs, su discriminación para impedir la mezcla de residuos de distinto tipo, el almacenamiento y mantenimiento de los mismos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, y su posterior valorización y/o entrega de los RCDs al Gestor de residuos de construcción y demolición contratado para desarrollar esa función.

Sevilla, 15 de Febrero de 2018

El Ingeniero Industrial

Fdo.: Manuel Ponce Fernández
Colegiado 2037 de COIIAOC

7. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

7.0l. OBJETO DEL ESTUDIO

Se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud de la obra de una reforma de instalación frigorífica y adecuación de la sala de máquinas en la Fábrica de Hielo de Barbate.

El presente Estudio tiene como objetivo establecer las directrices respecto a la prevención de riesgos de accidentes laborales, de enfermedades profesionales y de daños a terceros. Asimismo, se estudian las instalaciones de sanidad, higiene y bienestar de los trabajadores durante la ejecución de la obra.

El Estudio servirá para dar unas directrices básicas a la empresa instaladora para que pueda llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1.627/97 (B.O.E. nº 250 de 25 de Octubre) por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

7.02. DATOS DE LA OBRA Y ANTECEDENTES

7.02.01. EMPLAZAMIENTO

El edificio en el que se va a ejecutar la instalación se encuentra ubicado en la Lonja del Puerto de Barbate, provincia de Cádiz.

7.02.02. DENOMINACIÓN

La obra a realizar es la reforma e implantación de medidas de mejora de eficiencia energética y seguridad de las personas en la Fábrica de Hielo de Barbate, que da servicio de suministro de este producto a la actividad pesquera de la zona.

7.02.03. NUMERO DE TRABAJADORES

Basándose en los estudios de planeamiento de la ejecución de la obra, se estima que el número máximo de trabajadores alcanzará la cifra de seis trabajadores.

7.02.04. ACCESOS

El acceso al edificio por parte de los transportes de material no presenta dificultades por tratarse de una zona de tráfico normal para camiones y otro tipo de vehículos.

7.02.05. CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS

En los centros de trabajo y en lugar bien visible, se colocará un cartel con todos los datos de los centros asistenciales más próximos a la obra y los servicios de urgencia:

7.03. CARACTERISTICAS DE LA OBRA

7.03.01. TIPO DE OBRA

El proyecto desarrolla la reforma, para mejora de la eficiencia energética, aumento de seguridad e incremento de la producción en la instalación frigorífica de una fábrica de hielo.

7.03.02. TRABAJOS A REALIZAR

Los trabajos a realizar consisten básicamente en una reforma de la instalación frigorífica con incorporación de nuevos equipos (condensador evaporativo y depósito de líquido), motores eléctricos, reforma de cuadros eléctricos e implantación de variadores de frecuencia. Aparte se adecuará la sala de máquinas para mejorar su estanqueidad y se incorpora un equipo para pre-enfriar el agua de alimentación a los generadores de hielo.

La totalidad de los trabajos se realizarán en el interior de la sala de máquinas y en una zona que permite su total aislamiento del resto de actividades públicas que se desarrollan en el mismo, no afectando por tanto a la circulación de personas en el interior ni en el exterior del inmueble.

7.04. MEDIOS DE PROTECCIÓN PERSONAL A PREVER

Siempre que exista homologación M.T., las protecciones personales utilizables se entenderán homologadas

Casco de seguridad - Clase N: Cuando exista posibilidad de golpe en la cabeza o caída de objetos.

Gafa contra polvo: Para utilizar en ambientes polvorientos.

Mono de trabajo: Para todo tipo de trabajo.

Guantes de cuero: Para manejar los materiales que normalmente se utilizan en la obra.

Bota de lona con plantilla de acero y puntera reforzada: En todo trabajo en que exista movimiento de materiales y la zona de trabajo esté seca. También en trabajos de encofrado y desencofrado.

7.05. MEDIDAS DE SEGURIDAD APLICADAS A LA CONSTRUCION

7.05.01. INSTALACIONES PROVISIONALES

Dada la problemática que plantea la ejecución de la obra, en cuestión de instalaciones sanitarias, y teniéndose presente la reglamentación oficial que hace referencia a este tipo de instalaciones, se prevé la ejecución de las mismas de la siguiente forma:

Dado que el local en el que se va a realizar la instalación está prácticamente rematado y cuenta con los correspondientes aseos, los mismos serán utilizados por el personal de la obra.

Asimismo, una pequeña zona reservada del local será empleada como vestuario por los operarios.

7.05.01.1. ASEOS

Se aprovecharán las instalaciones existentes en el local, que contarán con agua corriente fría y caliente y saneamiento. La dotación del aseo será:

- Un inodoro con carga y descarga automática de agua corriente, con papel higiénico y perchas.

- Un lavabo con un grifo, con un secador de manos por aire caliente de parada automática, y existencias de jabón, con un espejo de dimensiones 1,0m x 0,50 m.

7.05.01.2. VESTUARIO

Se aprovechará una zona del local para instalar una taquilla metálica, provista de llave, y un banco de madera corrido.

7.05.01.3. BOTIQUÍN DE URGENCIAS

En el local quedará instalado el botiquín de urgencia cuyo contenido mínimo, de acuerdo con la normativa vigente, será el siguiente:

- 1 Frasco conteniendo agua oxigenada.

- 1 Frasco conteniendo alcohol de 96º

- 1 Frasco conteniendo tintura de yodo

- 1 Frasco conteniendo mercurocromo

- 1 Frasco conteniendo amoníaco

- 1 Caja conteniendo gasa estéril

- 1 Caja conteniendo algodón hidrófilo estéril

- 1 Rollo de esparadrapo

- 1 Torniquete

- 1 Bolsa para agua o hielo

- 1 Bolsa conteniendo guantes esterilizados

- 1 Termómetro clínico

- 1 Caja de apósitos autoadhesivos

- Antiespasmódicos

- Analgésicos

- Tónicos cardíacos de urgencia

- Jeringuillas desechables

7.05.02.1. RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

- Heridas punzantes en manos por objetos o herramientas.

- Caídas al mismo nivel.

- Caídas a distinto nivel

- Atrapamiento entre piezas pesadas.

- Explosión del soplete (o de la bombona de gas licuado).

- Los inherentes a la utilización de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

- Pisada sobre materiales.

- Quemaduras.

- Sobreesfuerzos.

7.05.02.2. NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

- El acopio de los elementos se ubicará en el lugar señalado en los planos.

- El taller-almacén se ubicará en el lugar señalado en los planos y estará dotado de puerta, ventilación por corriente de aire e iluminación artificial, en su caso.

- El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre se realizara inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre para evitar los golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados (o iluminados a contraluz)

- Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de uso, evitando que se levanten astillas durante la labor (las astillas pueden ocasionar pinchazos y cortes en las manos)

- Se repondrán las protecciones de los huecos de los forjados una vez aplomados, para eliminar el riesgo de caídas. Los operarios realizarán el trabajo sujetos con el cinturón.

- Se repondrán con barandillas de 90cm de altura los huecos de los forjados para paso de tubos que no puedan cubrirse tras el aplomado para eliminar el riesgo de caídas.

- Los recortes sobrantes se irán retirando conforme se vayan produciendo a un lugar determinado para su recogida y vertido por las trompas, evitando así el riesgo de pisadas sobre materiales.

- No se soldará con plomo en lugares cerrados para evitar trabajos en atmósferas tóxicas, estableciendo una corriente de aire por ventilación, en caso de ser necesario.

- La iluminación eléctrica de los tajos será de un mínimo de 100 lux, medidos a una altura sobre el nivel del pavimento en torno a los 2 metros.

- Se prohibirá el uso de mecheros y sopletes encendidos junto a materiales inflamables.

- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura para evitar incendios.

- Las botellas de gases licuados se transportarán y permanecerán en los carros porta botellas.

- Se evitará soldar o utilizar el oxicorte con las botellas o bombonas de gases licuados expuesto al sol.

- Se instalarán unos letreros de precaución en el almacén de gases licuados, en el taller de montaje y sobre el acopio de tuberías y valvulería de cobre, con la siguiente leyenda:

NO UTILICE ACETILENO PARA SOLDAR COBRE O ELEMENTOS QUE LO CONTENGAN. SE PRODUCE ACETILURO DE COBRE, QUE ES UN COMPUESTO EXPLOSIVO

- Está prohibido hacer masa en la instalación durante la soldadura eléctrica para evitar el riesgo de contactos eléctricos indirectos.

- Los lugares de paso estarán siempre libres de obstáculos. En el caso de tuberías por lugares de paso, se protegerán cubriéndolas con tableros o tablones con el fin de eliminar el riesgo de caídas.

7.06. INSTALACIONES.

En las instalaciones se contemplan los trabajos propios de las instalaciones de calefacción y climatización.

Para los trabajos de esta fase que sean de rápida ejecución, usaremos escaleras de tijera, mientras que, en aquellos que exijan dilatar el tiempo de ejecución, emplearemos andamios de borriquetes o tubulares adecuados

7.06.01. MONTAJE DE LAS INSTALACIONES DE CALEFACCION Y CLIMATIZACIÓN

a) Riesgos detectables durante la instalación.

- Caída de personas al mismo nivel.

- Caída de personas a distinto nivel.

- Cortes por manejo de herramientas manuales.

- Cortes por manejos de las guías y conductores.

- Golpes por herramientas manuales.

- Quemaduras por contacto o por radiación.

- Otros.

b) Normas o medidas preventivas tipo.

- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.

- La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux medidos a 2 m del suelo.

- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.

- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

- Las escaleras de mano a utilizar serán del tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.

- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetes, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.

- Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetes, en lugares con riesgo de caída desde altura, durante los trabajos del montaje de la instalación de calefacción, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

c) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objeto o de golpes.

- Botas de seguridad.

- Guantes protectores.

- Ropa de trabajo.

- Cinturón de seguridad.

- Banqueta de maniobra.

7.07. PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LAS OBRAS

En esta obra, como principio fundamental contra la aparición de incendios, se establecen los siguientes principios:

- Orden y limpieza general: se evitarán los escombros heterogéneos. Las escombreras de material combustible se separarán de las del material incombustible. Se evitará en lo posible el desorden en el amontonado del material combustible para su transporte a vertedero.

- Vigilancia y detección de las existencias de posibles focos de incendio.

- Se colocarán extintores de incendios junto a las puertas de los almacenes que contengan productos inflamables.

- Habrá montones de arena junto a las fogatas para apagarlas de inmediato si presentan riesgo de incendio. En los montones de arena, hincada en vertical, se mantendrá una pala cuyo astil estará pintado en color rojo.

- En esta obra queda prohibido fumar ante los siguientes supuestos:

- Ante elementos inflamables: disolventes, combustibles, lacas, barnices, pegamentos, mantas asfálticas, etc.

- En el interior de los almacenes que contengan elementos inflamables, explosivos y explosores.

- En el interior de los almacenes que contengan productos de fácil combustión: sogas, cuerdas, etc. durante las operaciones de:

- Abastecimiento de combustible a las máquinas.

- En el tajo de manipulación de desencofrantes.

- En el tajo de soldadura autógena y oxicorte.

- La iluminación e interruptores eléctricos de los almacenes de productos inflamables será mediante mecanismos antideflagrantes de seguridad.

7.08. ESTUDIO DE LOS SISTEMAS TÉCNICOS DE REPARACIÓN, ENTRETENIMIENTO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO.

Se describirán a continuación las medidas preventivas y de protección previstas para el edificio, cuya función específica sea posibilitar en condiciones de seguridad los cuidados, repasos y reparaciones que han de llevarse a cabo durante el proceso de explotación.

En el Pliego de Condiciones se especifican las medidas que hay que tener en cuenta durante el mantenimiento y conservación del edificio, no obstante conviene señalar que será necesario que el personal que realice los trabajos de revisión y conservación sean "profesionales" de cada una de las partidas o unidades a ejecutar, y se atengan, en todo momento, a las Medidas de Seguridad, indicadas en la Normativa vigente del Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

En los trabajos en altura, tales como colocación de instalaciones en techo se tendrán dispuestos unos ganchos para que los operarios puedan amarrar sus cinturones, teniendo especial cuidado en proteger, mediante tablones, vallas, letreros, cuerdas, etc., la zona de trabajo a nivel de calle, por si se cayera algún material o herramienta al exterior.

Por lo que respecta a las instalaciones comunes del edificio, el repaso de las mismas se realizará por el personal de mantenimiento del edificio, Cuando se hayan de realizar reparaciones, éstas serán acordes con lo actualmente proyectado, no debiendo introducirse modificaciones sustanciales en lo referente a las fachadas de los edificios e instalaciones comunes.

Criterios de utilización de los medios de seguridad

La utilización de los medios de seguridad del edificio responderá a las necesidades de cada momento, surgidas durante la ejecución de los cuidados, repasos, reparaciones o actividades de mantenimiento que durante el proceso de explotación de los edificios se lleven a cabo.

Por tanto, el responsable, encargado por la Propiedad, de la programación periódica de estas actividades, en sus previsiones de actuación ordenará para cada situación, cuando lo estime necesario, el empleo de

estos medios, previa la comprobación periódica de su funcionalidad y que su empleo no se contradice con las hipótesis de cálculo del estudio de seguridad.

Sevilla, 15 de Febrero de 2018

El Ingeniero Industrial

Fdo.: Manuel Ponce Fernández
Colegiado 2037 de COIIAOC

8.-MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 DESMONTAJES						
01.01		ud	DESMONTAJE DE LOS SILOS Desmontaje de silos de almacenamiento de hielo, verticales, de 6 m de diámetro y 5 m de altura, construido con paneles de poliester armado con fibra de vidrio, atornillados entre sí por la superficie exterior y a través de una pestaña al suelo de la cámara. Incluso medios manuales y mecánicos, carga mecánica sobre camión o contenedor. El precio incluye el desmontaje del sistema de extracción compuesto por tornillo sinfín de erosión que gira alrededor del silo sobre un eje vertical, incluidos motorreductores , accesorios, cuadro de control, cableado y todos			
ATC00100	16,000	h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN	37,51	600,16	
TP00100	16,000	h	PEÓN ESPECIAL	18,28	292,48	
			TOTAL PARTIDA.....			892,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

01.02		ud	DESMONTAJE DE ELEMENTOS DE TRANSPORTE Desmontaje de elementos de descarga de silos y transporte del hielo compuesto por dos sinfines horizontales, dos sinfines elevadores, triturador de hielo, sinfin de transporfte vertical, sinfín horizontal exterior de carga de barcos y sinfín transportador de servicio a lonja. Incluso ejes, cunas o cubetas, accesorios, motor reductores de accionamiento, transporte a vertedero autorizado o almacen indicado por la propiedad. El precio incluye el relleno de zan-			
TO01600	30,000	h	OF. 1ª CERRAJERO-CHAPISTA	19,23	576,90	
TP00100	30,000	h	PEÓN ESPECIAL	18,28	548,40	
			TOTAL PARTIDA.....			1.125,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO VEINTICINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02 EQUIPAMIENTO						
02.01		ud	SILO DE RASTRILLO DE 70 Tm			
			Suministro e instalacion de silo para almacenamiento y trasiego de hielo Marca TECFRIMA o equivalente aprobado DF, de dimensiones aproximadas: 6 x 5 x 4 m, capacidad: 70 Tn de hielo, tipo de hielo: tubos con espesor entre 6-15 mm, construido con estructura de paneles interiores de alumino, extructura de soporte de acero galvanizado. Rastrillos con motor interior y pistas de deslizamiento en acero inoxidable, compuerta automática. Toda la estructura de rastrillos y de soportación de compuerta de descarga y de paneles de cierre en acero galvanizado, cerramiento en aluminio ondulado grado alimentario.			
			Equipado con:			
			- Alarma por salto de enganche.			
			- Compuerta hidráulica automática.			
			- Bomba hidráulica accionamiento nivel rastrillos.			
			- Cadena de motor reductor de accionamiento de rastrillos en acero camniado.			
			- Sistema de arranque suave de rastrillos.			
			- Detector de carga (evita rotura de cadenas).			
			- Sistema de aplanado de hielo continuo.			
			- Sistema de detección de bloques de hielo.			
			- Sistema de apertura hidráulica de compuerta.			
			- Sistema anti-avalancha en la descarga de hielo.			
			Incluso planos complementarios. Cuadro eléctrico en inoxidable con resistencia de caldeo; cableado eléctrico entre			
SI0001	1,000	ud	SILO PARA HIELO 60 Tn	115.800,00	115.800,00	
TO01600	80,000	h	OF. 1ª CERRAJERO-CHAPISTA	19,23	1.538,40	
TP00100	80,000	h	PEÓN ESPECIAL	18,28	1.462,40	
			TOTAL PARTIDA.....			118.800,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECIOCHO MIL OCHOCIENTOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

02.02		m2	CERRAMIENTO DE PANEL FRIGORIFICO			
			Suministro y montaje de partición interior, panel frigorifico para productos refrigerados, con paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 120 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano, de espesor 50 mm, de densidad media 40 kg/m³, fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m²). Incluso replanteo, mermas, remates perimetrales con perfiles sanitarios, colocación de zócalo			
PAN0001	1,000	m2	PANEL FRIFORIFICO	58,50	58,50	
TO01600	0,250	h	OF. 1ª CERRAJERO-CHAPISTA	19,23	4,81	
TP00100	0,250	h	PEÓN ESPECIAL	18,28	4,57	
			TOTAL PARTIDA.....			67,88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

02.03		ud	PUERTA ISOTERMICA DE 200X100			
			Suministro e instalación de puerta de 2,00 X1,00 m, pivotante, isotermica para baja temperatura por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, juntas entre paneles y			
PU0001	1,000	ud	PUERTA FRIGORIFICA DE 2,00X 1,00 M	1.580,00	1.580,00	
TO01600	2,500	h	OF. 1ª CERRAJERO-CHAPISTA	19,23	48,08	
TP00100	2,500	h	PEÓN ESPECIAL	18,28	45,70	
			TOTAL PARTIDA.....			1.673,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.04		m2	AISLAMIENTO DE SUELO			
			Suministro y colocación de aislamiento térmico de suelo de cámara frigorífica, formado porpanel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 80 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), depositado a tresbolillo sobrebarrera de vapor de film de polietileno de baja densidad (LDPE), de 0,1 mm de espesor y 100 g/m² de masa superficial y film de polietileno dispuesto sobre el aislante a modo de capa separadora, incluso solera de hormigón. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, cortes y desolidarización perimetral, realizada con el mismo producto.			
PAN0912	2,000	m2	PANEL POLIESTIRENO 80 MM	40,50	81,00	
SIA091	1,100	m2	BARRERA DE VAPOR	0,60	0,66	
TO01600	0,200	h	OF. 1ª CERRAJERO-CHAPISTA	19,23	3,85	
TP00100	0,200	h	PEÓN ESPECIAL	18,28	3,66	
			TOTAL PARTIDA.....			89,17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

02.05		ud	SINFIN SALIDA SILOS 300 MM. 8 M			
			Suministro e instalación de cuna y sinfín trasporte a salida de silos, en acero inox, de 300 mm, y 8 metros con tolva de entrada y tolva de salida, accionado por motorreductor con motor de accionamiento de 2,2 Kw. con sensor de atascos en el cruce con el sinfín de compuerta, incluso variador de frecuencia, material complementario y acce-			
SF0235	1,000	ud	SINFIN DE 300 MM. Y 8 M.	9.600,00	9.600,00	
TO01600	2,500	h	OF. 1ª CERRAJERO-CHAPISTA	19,23	48,08	
TP00100	2,500	h	PEÓN ESPECIAL	18,28	45,70	
TO01800	0,046	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,23	0,88	
VFMB001	1,000	u	VARIADOR DE FRECUENCIA 5 kW	563,00	563,00	
WW00300	0,300	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,17	
WW00400	0,500	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,15	
			TOTAL PARTIDA.....			10.257,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

02.06		ud	SINFIN ELEVADOR 250 MM. 2 M.			
			Suministro e instalación de sinfín inclinado para atravesar el panel frigorífico del silo, de 250 mm, para subir desde el extremo del sinfín bajo compuerta y descargar en la cinta inclinada de subida.. longitud aprox. 2 metros con tolva de entrada y tolva de salida, accionado por motorreductor con motor de accionamiento de 2,2 Kw. con sensor de atascos en el cruce con el sinfín de compuerta, incluso variador de frecuencia, material complementario y acce-			
SF0001	1,000	ud	SINFIN DE 250 MM. Y 2 M.	2.400,00	2.400,00	
TO01600	2,500	h	OF. 1ª CERRAJERO-CHAPISTA	19,23	48,08	
TP00100	2,500	h	PEÓN ESPECIAL	18,28	45,70	
TO01800	0,046	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,23	0,88	
VFMB001	1,000	u	VARIADOR DE FRECUENCIA 5 kW	563,00	563,00	
WW00300	0,300	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,17	
WW00400	0,500	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,15	
			TOTAL PARTIDA.....			3.057,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CINCUENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.07		ud	CINTA INCLINADA 12 M. 450 MM			
			Suministro e instalación de cinta inclinada de subida con cangilones, de 12 metros de 450 de ancho útil. Accionado por motorreductor, con variador de frecuencia, Totalmente tapada y con bandeja inferior para recogida de agua. Completamente en acero inox, tanto la estructura como la tapa y la bandeja inferior. varios pies al suelo durante la subida, en acero galvanizado; incluso material complementario y accesorios de montaje, Medida la unidad Instalada y probada.			
CI0009	1,000	ud	CINTA INCLINADA	14.400,00	14.400,00	
TO01600	2,500	h	OF. 1ª CERRAJERO-CHAPISTA	19,23	48,08	
TP00100	2,500	h	PEÓN ESPECIAL	18,28	45,70	
TO01800	0,046	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,23	0,88	
VFMB001	1,000	u	VARIADOR DE FRECUENCIA 5 kW	563,00	563,00	
WW00300	0,300	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,17	
WW00400	0,500	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,15	
			TOTAL PARTIDA.....			15.057,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE MIL CINCUENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

02.08		ud	CINTA CON BASCULA 3 M. 450 MM			
			Suministro e instalación de cinta con báscula integradora de 3 metros, de 450 de ancho útil. Incluye tolva a su entrada para recoger el hielo de la cinta inclinada, y tolva a su salida para descargar en la cinta de salida. Incluye estructura con pasarela con suelo tramex, de 350 de ancho, con apoyo al suelo de 5 metros aproximadamente para accesos de mantenimiento a la báscula (y de ésta a la pasarela de la cinta de salida), con escalera de gato. Inclu-			
CB0025	1,000	ud	CINTA CON BASCULA 3 M. 450 MM	21.500,00	21.500,00	
TO01600	2,500	h	OF. 1ª CERRAJERO-CHAPISTA	19,23	48,08	
TP00100	2,500	h	PEÓN ESPECIAL	18,28	45,70	
TO01800	0,046	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,23	0,88	
VFMB001	1,000	u	VARIADOR DE FRECUENCIA 5 kW	563,00	563,00	
WW00300	0,300	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,17	
WW00400	0,500	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,15	
			TOTAL PARTIDA.....			22.157,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS MIL CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

02.09		ud	CINTA REVERSIBLE 14 M 450 MM			
			Suministro e instalación de cinta de salida de 14 metros de 450 de ancho útil, con funcionamiento reversible, accionado por motorreductor, con variador de frecuencia, es decir, puede ir hacia un lado o hacia el otro. En un extremo tiene la salida a barcos en el muelle, y en el otro extremo tiene la salida a lonja-camiones dentro de la lonja. Incluye pasarela con suelo tramex, de 350 de ancho, con apoyo al suelo para accesos de mantenimiento, y se pasa a ella desde la pasarela de la cinta de báscula, pasando por unos escalones que permiten pasar encima de la cinta de salida hacia el otro lado, donde va la pasarela. Incorpora en cada extremo una tolva, y del lado de barcos lleva un sistema de conos extensible acabando en un tubo flexible, y del lado de lonja tiene directamente un			
CR00158	1,000	ud	CINTA REVERSIBLE 14 M 450 MM	17.500,00	17.500,00	
TO01600	3,200	h	OF. 1ª CERRAJERO-CHAPISTA	19,23	61,54	
TP00100	3,200	h	PEÓN ESPECIAL	18,28	58,50	
TO01800	0,046	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,23	0,88	
VFMB001	1,000	u	VARIADOR DE FRECUENCIA 5 kW	563,00	563,00	
WW00300	0,300	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,17	
WW00400	0,500	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,15	
			TOTAL PARTIDA.....			18.184,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO MIL CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

02.10		ud	CUADRO ELECTRICO DE CONTROL			
			Suministro e instalación de cuadro de control con pantalla táctil de 15" color, con todos los componentes (automáticos, disyuntores, variadores, autómata, sistema de pesaje..). Todos los sensores necesarios. Medida la unidad			
CEC091	1,000	ud	CUADRO DE CONTROL EQUIPADO	5.500,00	5.500,00	
			TOTAL PARTIDA.....			5.500,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL QUINIENTOS EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.11		ud	PUESTA EN MARCHA			
			Ajuste y puesta en marcha de la instalación incluidas pruebas de funcionamiento, documentacion con fichas técnicas y planos de detalle de fabricación, instrucciones de mantenimiento y conservación, incluso curso de manejo de la instalación a operarios.			
MBPMP01	40,000	h	TECNICO ESPECIALISTA	35,00	1.400,00	
			TOTAL PARTIDA.....			1.400,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS EUROS

02.12		ud	EQUIPOS REFRIGERACION SILOS			
			Suministro y montaje de equipo para refrigeración de silo compuesto por:			
			- Central de refrigeración industrial de CO2 en cascada, gama ECOWATT o equivalente aprobado DF, potencia frigorífica 44 kW, fabricada en estructura y carrocería de chapa de acero galvanizado con pintura epoxi para instalación en intemperie, con condensador incorporado con 1 módulo de baterías en V, constituido por baterías de cobre y aletas de aluminio y motoventiladores axiales electrónicos EC ø800mm, con un caudal de 2x21000 m3/h. Circuito frigorífico de alta temperatura fabricado en cobre recocido, equipado con separador de aceite, presostatos de alta y baja presión, filtro deshidratador, visor de líquido, etc. 2x Compresor semihermético Bitzer, modelo 4HE-15Y de 15CV de potencia. Equipados individualmente con presostato de alta presión, y válvulas rotalock, con resistencia de cárter y control electrónico de nivel de aceite. Circuito de CO2 en cascada con doble aspiración, fabricado en tubo de cobre recocido, equipado con recipiente de CO2 líquido de alta presión, doble válvula de seguridad, separador-acumulador de aceite, desrecalentador de CO2 incorporado en batería condensadora, separador de particulas, filtros de aspiración, presostatos de seguridad, filtro y visor. Doble intercambiador de placas en paralelo para condensación de CO2, con circulación por gravedad, con válvulas de expansión electrónicas. 2x Compresor semihermético Bitzer de CO2 subcrítico y rango extendido, modelo 2FME-5K de 5CV de potencia. Equipados individualmente con presostato de alta presión, válvulas rotalock, con resistencia de cárter, control electrónico de nivel de aceite, filtro de aspiración. Subenfriador de CO2 líquido.			
			Panel de instrumentación con manómetros, cuadro eléctrico incorporado con protección diferencial y magnetotérmica por cada elemento, centralita electrónica de control Danfoss, para el control del sistema en cascada R134a-CO2. Características: Alimentación 400Vac-III-50Hz. Refrigerante: R744 – R134a. Dimensiones: 3182x2215x2350 mm.			
			Incluso grupo de emergencia para el enfriamiento del CO2 para mantenimiento en fuera de servicio o en caso de fallo crítico o corte de tensión. Tratamiento anticorrosión a base de recubrimiento de poliuretano para la batería de condensación. Desescarche por gas caliente.			
			- 2 unidades evaporadoras tipo cúbico marca INTARCON o equivalente aprobado DF, modelo MKH-NF 2250, Diseñada para trabajar con R744. Construida en estructura y carrocería de acero galvanizado con pintura poliéster termoendurecible. Batería de alta eficiencia de tubos de cobre y aletas de aluminio. Bandeja de condensados abatible en acero inoxidable. Motoventiladores axiales de gran caudal. Válvula solenoide y válvula de expansión electrónica preajustada de fábrica. Conexiones frigoríficas a soldar, con sifón de línea de aspiración integrado. Alimentación 400V-III-50Hz. Desescarche por gas caliente. Potencia frigorífica 29610 W. Ventiladores: 2 x Ø500 mm. Potencia absorbida por los ventiladores: 1300 W. Caudal de aire: 12200 m3/h. Alcance: 26 m. Conexiones frigoríficas: 7/8''-1 5/8''. Paso de aleta: 5 mm. Superficie aleteada: 105,4 m2. Volumen interno: 30,8 litros. Dimensiones (largo x ancho x alto): 1930x602x940 mm. Peso: 158 kg.			
			Incluido Cuadro de control y potencia en armario de chapa de acero galvanizado pintado en blanco con llave, equipado con microprocesador electrónico con display digital, con protección diferencial general y protección magneto-			
ERSMB01	2,000	u	EVAPORADOR CUBICO CO2	7.967,00	15.934,00	
ERSMB02	1,000	u	CENTRAL REFRIGERACION CO2 44 KW	87.170,00	87.170,00	
TFCO2MB1	1,000	u	LINEAS FRIGORIFICAS INTERCONEXION	1.378,00	1.378,00	
TA00200	25,000	h	AYUDANTE ESPECIALISTA	18,42	460,50	
TO01400	25,000	h	OF. 1ª CALEFACTOR O MECÁNICO	19,23	480,75	
TP00100	12,000	h	PEÓN ESPECIAL	18,28	219,36	
WW00300	160,000	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	88,00	
WW00400	35,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	10,50	
			TOTAL PARTIDA.....			105.741,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO MIL SETECIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con ONCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.13		ud	SISTEMA RECUPERACION AGUA DESHIELO			
			Suministro y montaje de sistema de recuperación de agua en la salida de los generadores de hielo formado por cuna de acero inox situado debajo de la cuna y sinfin de transporte del hielo desde los generadores a los silos, con pendiente hacia la cubeta de recogida de agua, con bomba para traspaso de agua a la cuba general de alimentación a los generadores. Incluso cubeta de recogida, parte proporcional de tuberías de interconexión entre cubeta, bomba y cuba general, y filtro, conexión eléctrica de la bomba, sensor de nivel para arranque-parada de la bom-			
SRADMB01	1,000	u	CUNA DE ACERO INOX AISI 304 8 M	2.500,00	2.500,00	
SRADMB02	1,000	u	BOMBA RECIRCULACION	250,00	250,00	
SRADMB05	1,000	u	CUBETA RECOGIDA AGUA INOX AISI 304 100 LITROS	867,00	867,00	
TO01600	16,000	h	OF. 1ª CERRAJERO-CHAPISTA	19,23	307,68	
TO01800	0,500	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,23	9,62	
TP00100	16,000	h	PEÓN ESPECIAL	18,28	292,48	
SRADMB03	1,000	u	FILTRO CESTILLA	150,00	150,00	
SRADMB04	10,000	m	TUBERIA PPR	20,00	200,00	
			TOTAL PARTIDA.....			4.576,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL QUINIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

02.14		ud	ILUMINACION INTERIOR SALA SILOS			
			Suministro y montaje de luminarias estancas para alumbrado de las dos salas que continenen los silos de hielo. In-			
ILUM011	1,000	ud	LUMINARIA ESTANCA LED	85,70	85,70	
TO01800	0,046	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,23	0,88	
WW00300	0,300	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,17	
WW00400	0,500	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,15	
			TOTAL PARTIDA.....			86,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 03 GESTION DE RESIDUOS						
03.01		m3	RETIRADA EN CONTENEDOR 3 m3 RESIDUOS MIXTOS DEMOL. 5 km			
			Retirada en contenedor de 3 m3 de residuos mixtos en obra de demolición a planta de valorización situada a una distancia máxima de 5 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volu-			
TP00100	0,025	h	PEÓN ESPECIAL	18,28	0,46	
ER00100	1,000	m3	CANON GESTION DE RESIDUOS MIXTOS	12,50	12,50	
MK00400	1,000	m3	TRANSPORTE EN CONTENEDOR	25,60	25,60	
			TOTAL PARTIDA.....			38,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD						
04.01		uid	LAMPARA PORTATIL			
			Suministro y colocación de lámpara portátil de mano, con cesto protector, mango aislante, cable de 5 m y gancho			
SS09812	0,330	ud	LAMPARA 'PORTATIL	10,91	3,60	
TP90101	0,101	H	PEON SEGURIDAD Y SALUD	15,92	1,61	
			TOTAL PARTIDA.....			5,21
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS						
04.02		ud	EXTINTOR PORTATIL			
			Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos. Incluso p/p de soporte y accesorios de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante to-			
IP07800	1,000	u	EXTINTOR MÓVIL, POLVO ABC, 6 kg EFICACIA 8-A, 39-B	31,13	31,13	
WW00300	1,000	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
WW00400	1,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
			TOTAL PARTIDA.....			31,98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
04.03		m	BAJANTE DE ESCOMBROS			
			Suministro, montaje y desmontaje de bajante para vertido de escombros, compuesta por tubos y embocadura de polietileno, de 49 cm de diámetro superior y 40 cm de diámetro inferior, con soportes y cadenas metálicas, de hasta 5 m de altura libre, amortizable en 5 usos. Incluso p/p de puntales de acodalamiento, elementos de sujeción			
SS09816	0,201	m	TUBO BAJANTE 50 CM	59,00	11,86	
TP90101	0,210	H	PEON SEGURIDAD Y SALUD	15,92	3,34	
			TOTAL PARTIDA.....			15,20
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS						
04.04		ud	CASCO PROTECTOR			
			Suministro de casco contra golpes, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992., destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra obje-			
SS9865	1,000	ud	CASCO	2,50	2,50	
			TOTAL PARTIDA.....			2,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS						
04.05		ud	PROTECCION OCULAR			
			Suministro de gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una mon-			
SSG9812	0,200	ud	GAFAS DE PROTECCION	26,90	5,38	
			TOTAL PARTIDA.....			5,38
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS						
04.06		ud	PROTECCION DE MANOS			
			Suministro de par de guantes contra productos químicos, de algodón y PVC superplastificado, resistente ante ácí-			
SS3456	0,250	ud	GUANTES DE PVC	2,50	0,63	
			TOTAL PARTIDA.....			0,63
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS						
04.07		ud	MANGUITOS PARA SOLDADOR			
			Suministro de par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos			
SSM2345	0,250	ud	MANGUITOS SOLDADOR	15,58	3,90	
			TOTAL PARTIDA.....			3,90
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.08		ud	PROTECCION RESPIRATORIA			
			Suministro de equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una máscara completa, clase 1, que cubre los ojos, la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 5 usos y un filtro contra gases, de capacidad media (clase 2), amor-			
SSR9081	0,200	ud	MASCARA	69,80	13,96	
SSR0982	0,330	ud	FILTRO	4,79	1,58	
			TOTAL PARTIDA.....			15,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

04.09		ud	BOTIQUIN			
			Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de ur-			
SSB7834	1,000	UD	BOTIQUIN PRIMEROS AUXILIOS	98,30	98,30	
TP90101	0,101	H	PEON SEGURIDAD Y SALUD	15,92	1,61	
			TOTAL PARTIDA.....			99,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

04.10		ud	MEDICINA PREVENTIVA			
			Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de			
SSM9812	1,000	ud	MEDICINA PREVENTIVA	100,00	100,00	
			TOTAL PARTIDA.....			100,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS

04.11		uh	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD			
			Redacción y gestión de plan de Seguridad y Salud para la obra en cuestión al amparo del R.D. 1627/97 para coor-			
SSS0909234	1,000	ud	ELABORACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	1.268,00	1.268,00	
			TOTAL PARTIDA.....			1.268,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 DESMONTAJES								
01.01	ud DESMONTAJE DE LOS SILOS								
	Desmontaje de silos de almacenamiento de hielo, verticales, de 6 m de diámetro y 5 m de altura, construido con paneles de poliester armado con fibra de vidrio, atornillados entre sí por la superficie exterior y a través de una pestaña al suelo de la cámara. Incluso medios manuales y mecánicos, carga mecánica sobre camión o contenedor. El precio incluye el desmontaje del sistema de extracción compuesto por tornillo sinfín de erosión que gira alrededor del silo sobre un eje vertical, incluidos motorreductores , accesorios, cuadro de control, cableado y todos los elementos de fijación.								
		2				2,00			
							2,00	892,64	1.785,28
01.02	ud DESMONTAJE DE ELEMENTOS DE TRANSPORTE								
	Desmontaje de elementos de descarga de silos y transporte del hielo compuesto por dos sinfines horizontales, dos sinfines elevadores, triturador de hielo, sinfin de transporfte vertical, sinfín horizontal exterior de carga de barcos y sinfín transportador de servicio a lonja. Incluso ejes, cunas o cubetas, accesorios, motor reductores de accionamiento, transporte a vertedero autorizado o almacen indicado por la propiedad. El precio incluye el relleno de zanjas en el suelo, nivelación, el desmontaje de los accesorios, cableado y de los elementos de fijación.								
		1				1,00			
							1,00	1.125,30	1.125,30
	TOTAL CAPÍTULO 01 DESMONTAJES.....								2.910,58

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 EQUIPAMIENTO								
02.01	ud SILO DE RASTRILLO DE 70 Tm								
	Suministro e instalacion de silo para almacenamiento y trasiego de hielo Marca TECFRIMA o equivalente aprobado DF, de dimensiones aproximadas: 6 x 5 x 4 m, capacidad: 70 Tn de hielo, tipo de hielo: tubos con espesor entre 6-15 mm, construido con estructura de paneles interiores de alumino, extructura de soporte de acero galvanizado. Rastrillos con motor interior y pistas de deslizamiento en acero inoxidable, compuerta automática. Toda la estructura de rastrillos y de soportación de compuerta de descarga y de paneles de cierre en acero galvanizado, cerramiento en aluminio ondulado grado alimentario.								
	Equipado con:								
	- Alarma por salto de enganche.								
	- Compuerta hidráulica automática.								
	- Bomba hidráulica accionamiento nivel rastrillos.								
	- Cadena de motor reductor de accionamiento de rastrillos en acero camniado.								
	- Sistema de arranque suave de rastrillos.								
	- Detector de carga (evita rotura de cadenas).								
	- Sistema de aplanado de hielo continuo.								
	- Sistema de detección de bloques de hielo.								
	- Sistema de apertura hidráulica de compuerta.								
	- Sistema anti-avalancha en la descarga de hielo.								
	Incluso planos complementarios. Cuadro eléctrico en inoxidable con resistencia de caldeo; cableado eléctrico entre elementos bajo tubo heliplast flexible, acometida desde cuadro general. Interconexiones con husillos transportadores. Medida la unidad totalmente montada, conexionada, probada y funcionando.								
		2				2,00			
							2,00	118.800,80	237.601,60
02.02	m2 CERRAMIENTO DE PANEL FRIGORIFICO								
	Suministro y montaje de partición interior, panel frigorifico para productos refrigerados, con paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 120 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano, de espesor 50 mm, de densidad media 40 kg/m³, fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m²). Incluso replanteo, mermas, remates perimetrales con perfiles sanitarios, colocación de zócalo sanitario, resolución de encuentros con piezas de esquina y accesorios de fijación. Totalmente montada.								
		1	13,00		5,50	71,50			
							71,50	67,88	4.853,42
02.03	ud PUERTA ISOTERMICA DE 200X100								
	Suministro e instalación de puerta de 2,00 X1,00 m, pivotante, isotermica para baja temperatura por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, juntas entre paneles y perimetrales de estanqueidad, guías laterales de acero galvanizado, herrajes de colgar. Totalmente montada								
		1				1,00			
							1,00	1.673,78	1.673,78

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.04	m2 AISLAMIENTO DE SUELO								
	Suministro y colocación de aislamiento térmico de suelo de cámara frigorífica, formado porpanel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 80 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), depositado a tresbolillo sobrebarrera de vapor de film de polietileno de baja densidad (LDPE), de 0,1 mm de espesor y 100 g/m² de masa superficial y film de polietileno dispuesto sobre el aislante a modo de capa separadora, incluso solera de hormigón. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, cortes y desolidarización perimetral, realizada con el mismo producto.								
		2	6,00	5,50		66,00			
							66,00	89,17	5.885,22
02.05	ud SINFIN SALIDA SILOS 300 MM. 8 M								
	Suministro e instalación de cuna y sinfín trasporte a salida de silos, en acero inox, de 300 mm, y 8 metros con tolva de entrada y tolva de salida, accionado por motorreductor con motor de accionamiento de 2,2 Kw. con sensor de atascos en el cruce con el sinfín de compuerta, incluso variador de frecuencia, material complementario y accesorios de montaje, Medida la unidad Instalada y probada.								
		1				1,00			
							1,00	10.257,98	10.257,98
02.06	ud SINFIN ELEVADOR 250 MM. 2 M.								
	Suministro e instalación de sinfín inclinado para atravesar el panel frigorífico del silo, de 250 mm, para subir desde el extremo del sinfín bajo compuerta y descargar en la cinta inclinada de subida.. longitud aprox. 2 metros con tolva de entrada y tolva de salida, accionado por motorreductor con motor de accionamiento de 2,2 Kw. con sensor de atascos en el cruce con el sinfín de compuerta, incluso variador de frecuencia, material complementario y accesorios de montaje, Medida la unidad Instalada y probada.								
		1				1,00			
							1,00	3.057,98	3.057,98
02.07	ud CINTA INCLINADA 12 M. 450 MM								
	Suministro e instalación de cinta inclinada de subida con cangilones, de 12 metros de 450 de ancho útil. Accionado por motorreductor, con variador de frecuencia, Totalmente tapada y con bandeja inferior para recogida de agua. Completamente en acero inox, tanto la estructura como la tapa y la bandeja inferior. varios pies al suelo durante la subida, en acero galvanizado; incluso material complementario y accesorios de montaje, Medida la unidad Instalada y probada.								
		1				1,00			
							1,00	15.057,98	15.057,98
02.08	ud CINTA CON BASCULA 3 M. 450 MM								
	Suministro e instalación de cinta con báscula integradora de 3 metros, de 450 de ancho útil. Incluye tolva a su entrada para recoger el hielo de la cinta inclinada, y tolva a su salida para descargar en la cinta de salida. Incluye estructura con pasarela con suelo tramex, de 350 de ancho, con apoyo al suelo de 5 metros aproximadamente para accesos de mantenimiento a la báscula (y de ésta a la pasarela de la cinta de salida), con escalera de gato. Incluso material complementario y accesorios de montaje, Medida la unidad Instalada y probada.								
		1				1,00			
							1,00	22.157,98	22.157,98
02.09	ud CINTA REVERSIBLE 14 M 450 MM								
	Suministro e instalación de cinta de salida de 14 metros de 450 de ancho útil, con funcionamiento reversible, accionado por motorreductor, con variador de frecuencia, es decir, puede ir hacia un lado o hacia el otro. En un extremo tiene la salida a barcos en el muelle, y en el otro extremo tiene la salida a lonja-camiones dentro de la lonja. Incluye pasarela con suelo tramex, de 350 de ancho, con apoyo al suelo para accesos de mantenimiento, y se pasa a ella desde la pasarela de la cinta de báscula, pasando por unos escalones que permiten pasar encima de la cinta de salida hacia el otro lado, donde va la pasarela. Incorpora en cada extremo una tolva, y del lado de barcos lleva un sistema de conos extensible acabando en un tubo flexible, y del lado de lonja tiene directamente un tubo flexible. incluso material complementario y accesorios de montaje, Medida la unidad Instalada y probada								
		1				1,00			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00	18.184,24	18.184,24
02.10	ud CUADRO ELECTRICO DE CONTROL								
	Suministro e instalación de cuadro de control con pantalla táctil de 15" color, con todos los componentes (automáticos, disyuntores, variadores, autómata, sistema de pesaje..). Todos los sensores necesarios. Medida la unidad completamete Instalada y probada.								
		1				1,00			
							1,00	5.500,00	5.500,00
02.11	ud PUESTA EN MARCHA								
	Ajuste y puesta en marcha de la instalación incluidas pruebas de funcionamiento, documentacion con fichas técnicas y planos de detalle de fabricación, instrucciones de mantenimiento y conservación, incluso curso de manejo de la instalación a operarios.								
		1				1,00			
							1,00	1.400,00	1.400,00
02.12	ud EQUIPOS REFRIGERACION SILOS								
	Suministro y montaje de equipo para refrigeración de silo compuesto por: - Central de refrigeración industrial de CO2 en cascada, gama ECOWATT o equivalente aprobado DF, potencia frigorífica 44 kW, fabricada en estructura y carrocería de chapa de acero galvanizado con pintura epoxi para instalación en intemperie, con condensador incorporado con 1 módulo de baterías en V, constituido por baterías de cobre y aletas de aluminio y motoventiladores axiales electrónicos EC ø800mm, con un caudal de 2x21000 m3/h. Circuito frigorífico de alta temperatura fabricado en cobre recocido, equipado con separador de aceite, presostatos de alta y baja presión, filtro deshidratador, visor de líquido, etc. 2x Compresor semihermético Bitzer, modelo 4HE-15Y de 15CV de potencia. Equipados individualmente con presostato de alta presión, y válvulas rotalock, con resistencia de cárter y control electrónico de nivel de aceite. Circuito de CO2 en cascada con doble aspiración, fabricado en tubo de cobre recocido, equipado con recipiente de CO2 líquido de alta presión, doble válvula de seguridad, separador-acumulador de aceite, desrecalentador de CO2 incorporado en batería condensadora, separador de particulas, filtros de aspiración, presostatos de seguridad, filtro y visor. Doble intercambiador de placas en paralelo para condensación de CO2, con circulación por gravedad, con válvulas de expansión electrónicas. 2x Compresor semihermético Bitzer de CO2 subcrítico y rango extendido, modelo 2FME-5K de 5CV de potencia. Equipados individualmente con presostato de alta presión, válvulas rotalock, con resistencia de cárter, control electrónico de nivel de aceite, filtro de aspiración. Subenfriador de CO2 líquido. Panel de instrumentación con manómetros, cuadro eléctrico incorporado con protección diferencial y magnetotérmica por cada elemento, centralita electrónica de control Danfoss, para el control del sistema en cascada R134a-CO2. Características: Alimentación 400Vac-III-50Hz. Refrigerante: R744 – R134a. Dimensiones: 3182x2215x2350 mm. Incluso grupo de emergencia para el enfriamiento del CO2 para mantenimiento en fuera de servicio o en caso de fallo crítico o corte de tensión. Tratamiento anticorrosión a base de recubrimiento de poliuretano para la batería de condensación. Desescarche por gas caliente. - 2 unidades evaporadoras tipo cúbico marca INTARCON o equivalente aprobado DF, modelo MKH-NF 2250, Diseñada para trabajar con R744. Construida en estructura y carrocería de acero galvanizado con pintura poliéster termoendurecible. Batería de alta eficiencia de tubos de cobre y aletas de aluminio. Bandeja de condensados abatible en acero inoxidable. Motoventiladores axiales de gran caudal. Válvula solenoide y válvula de expansión electrónica preajustada de fábrica. Conexiones frigoríficas a soldar, con sifón de línea de aspiración integrado. Alimentación 400V-III-50Hz. Desescarche por gas caliente. Potencia frigorífica 29610 W. Ventiladores: 2 x Ø500 mm. Potencia absorbida por los ventiladores: 1300 W. Caudal de aire: 12200 m3/h. Alcance: 26 m. Conexiones frigoríficas: 7/8"-1 5/8". Paso de aleta: 5 mm. Superficie aleteada: 105,4 m2. Volumen interno: 30,8 litros. Dimensiones (largo x ancho x alto): 1930x602x940 mm. Peso: 158 kg. Incluido Cuadro de control y potencia en armario de chapa de acero galvanizado pintado en blanco con llave, equipado con microprocesador electrónico con display digital, con protección diferencial general y protección magnetotérmica de resistencias y ventiladores. INCLUIDO: cambio a refrigerante R744, válvula de expansión electrónica, y control de desescarche por gas caliente. Incluso p.p. de tuberías de interconexion, carga refrigerante, calorifugado, cargas, soportes y estructuras. Medida la unidad totalmente instalada, conexionada y en funcionamiento.								
		1				1,00			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00	105.741,11	105.741,11
02.13	ud SISTEMA RECUPERACION AGUA DESHIELO								
	Suministro y montaje de sistema de recuperación de agua en la salida de los generadores de hielo formado por cuna de acero inox situado debajo de la cuna y sinfin de transporte del hielo desde los generadores a los silos, con pendiente hacia la cubeta de recogida de agua, con bomba para traspaso de agua a la cuba general de alimentación a los generadores. Incluso cubeta de recogida, parte proporcional de tuberías de interconexión entre cubeta, bomba y cuba general, y filtro, conexión eléctrica de la bomba, sensor de nivel para arranque-parada de la bomba. Sistema completo, instalado y probado.								
		1				1,00			
							1,00	4.576,78	4.576,78
02.14	ud ILUMINACION INTERIOR SALA SILOS								
	Suministro y montaje de luminarias estancas para alumbrado de las dos salas que continenen los silos de hielo. Incluso cableado, interruptores de accionamiento, totalmente instalado y probado.								
		8				8,00			
							8,00	86,90	695,20

TOTAL CAPÍTULO 02 EQUIPAMIENTO 436.643,27

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 03 GESTION DE RESIDUOS								
03.01	m3 RETIRADA EN CONTENEDOR 3 m3 RESIDUOS MIXTOS DEMOL. 5 km								
	Retirada en contenedor de 3 m3 de residuos mixtos en obra de demolición a planta de valorización situada a una distancia máxima de 5 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.								
		1	15,00			15,00			
		1	16,90			16,90			
							31,90	38,56	1.230,06
	TOTAL CAPÍTULO 03 GESTION DE RESIDUOS								1.230,06

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD								
04.01	uid LAMPARA PORTATIL								
	Suministro y colocación de lámpara portátil de mano, con cesto protector, mango aislante, cable de 5 m y gancho de sujeción, amortizable en 3 usos.								
		1				1,00			
							1,00	5,21	5,21
04.02	ud EXTINTOR PORTATIL								
	Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos. Incluso p/p de soporte y accesorios de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.								
		1				1,00			
							1,00	31,98	31,98
04.03	m BAJANTE DE ESCOMBROS								
	Suministro, montaje y desmontaje de bajante para vertido de escombros, compuesta por tubos y embocadura de polietileno, de 49 cm de diámetro superior y 40 cm de diámetro inferior, con soportes y cadenas metálicas, de hasta 5 m de altura libre, amortizable en 5 usos. Incluso p/p de puntales de acodalamiento, elementos de sujeción y accesorios y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.								
		1				1,00			
							1,00	15,20	15,20
04.04	ud CASCO PROTECTOR								
	Suministro de casco contra golpes, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992., destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos								
		6				6,00			
							6,00	2,50	15,00
04.05	ud PROTECCION OCULAR								
	Suministro de gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.								
		6				6,00			
							6,00	5,38	32,28
04.06	ud PROTECCION DE MANOS								
	Suministro de par de guantes contra productos químicos, de algodón y PVC superplastificado, resistente ante ácidos y bases, amortizable en 4 usos.								
		5				5,00			
							5,00	0,63	3,15
04.07	ud MANGUITOS PARA SOLDADOR								
	Suministro de par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos								
		3				3,00			
							3,00	3,90	11,70
04.08	ud PROTECCION RESPIRATORIA								
	Suministro de equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una máscara completa, clase 1, que cubre los ojos, la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 5 usos y un filtro contra gases, de capacidad media (clase 2), amortizable en 3 usos.								
		6				6,00			
							6,00	15,54	93,24

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.09	ud BOTIQUIN								
	Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, instalado en el vestuario								
		1				1,00			
							1,00	99,91	99,91
04.10	ud MEDICINA PREVENTIVA								
	Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso reposición del material.								
		1				1,00			
							1,00	100,00	100,00
04.11	uh PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD								
	Redacción y gestión de plan de Seguridad y Salud para la obra en cuestión al amparo del R.D. 1627/97 para coordinación de actividades empresariales en obras de la construcción.								
		1				1,00			
							1,00	1.268,00	1.268,00

TOTAL CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD..... 1.675,67

TOTAL 442.459,58

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	DESMONTAJES	2.910,58	0,66
2	EQUIPAMIENTO	436.643,27	98,69
3	GESTION DE RESIDUOS	1.230,06	0,28
4	SEGURIDAD Y SALUD	1.675,67	0,38
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	442.459,58	
	13,00 % Gastos generales 57.519,75		
	6,00 % Beneficio industrial 26.547,57		
	SUMA DE G.G. y B.I.	84.067,32	
	21,00 % I.V.A.	110.570,65	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	637.097,55	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	637.097,55	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SEISCIENTOS TREINTA Y SIETE MIL NOVENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Sevilla, 15 de Febrero de 2018

El Ingeniero Industrial

Fdo.: Manuel Ponce Fernández
Colegiado 2037 de COIIAOC

9.- PLANOS

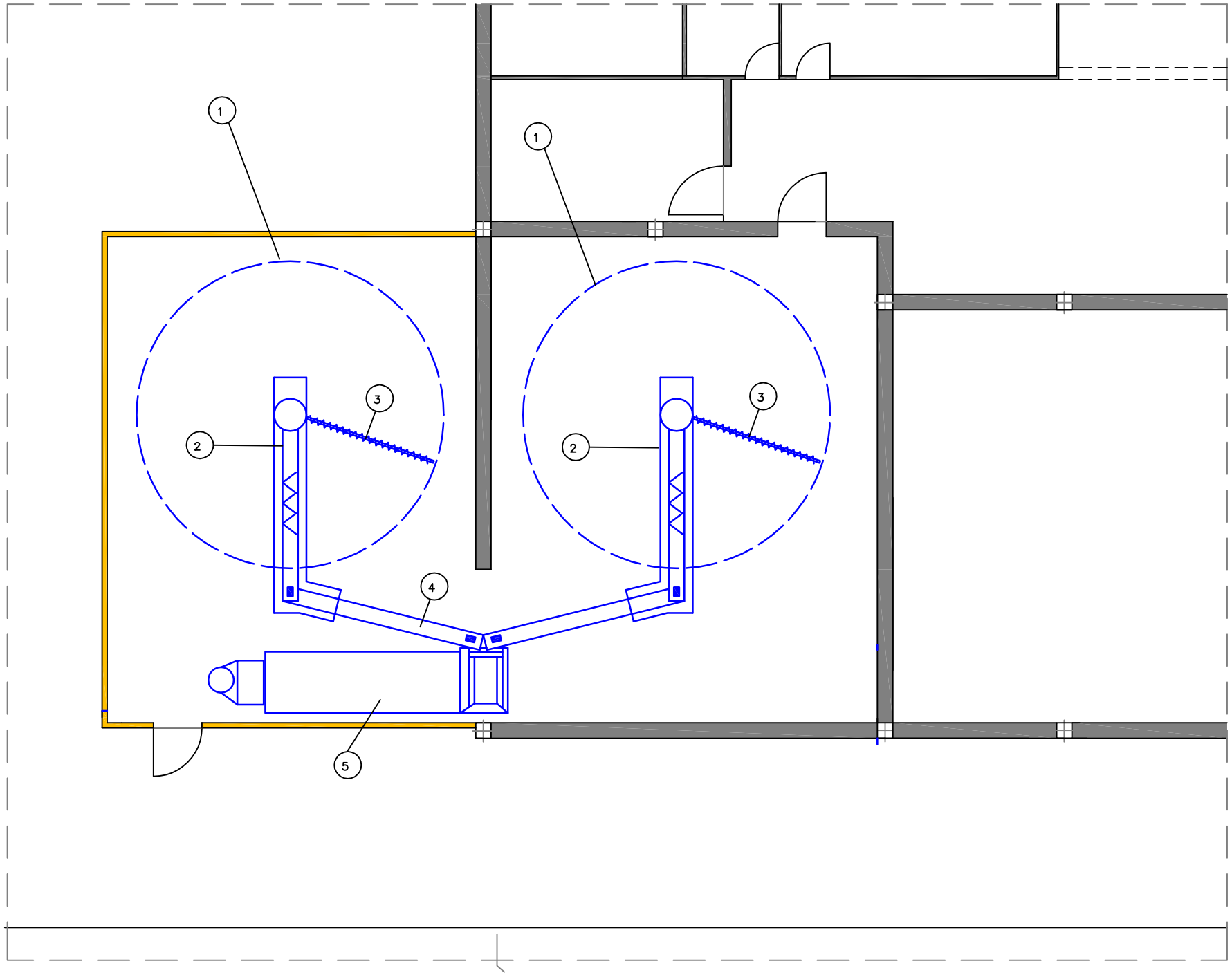
FABRICA DE HIELO EN LONJA DEL PUERTO DE BARBATE

Empresa Pública de Puertos de Andalucía

JUNTA DE ANDALUCIA

CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTE

PROYECTO DE EFICIENCIA EN EL FUNCIONAMIENTO DE LOS SILOS DE HIELO DE LA FÁBRICA DE HIELO DEL PUERTO PESQUERO DE BARBATE	ESCALA:
SITUACION	S/E
MANUEL ONCE FERNANDEZ Ingeniero Industrial FEBRERO - 2018	01



1 Silos existentes ejecutado en estructura desmontable de acero galvanizado y paneles de poliester a DESMONTAR

2 Sin fin para extracción del hielo del silo a DESMONTAR

3 Eje giratorio de acero para remover el hielo del silo a DESMONTAR

4 Sinfín elevador de hielo a DESMONTAR

5 Báscula para pesaje del hielo a DESMONTAR

JUNTA DE ANDALUCIA

Empresa Pública de Puertos de Andalucía

CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTE

PROYECTO DE EFICIENCIA EN EL FUNCIONAMIENTO DE LOS SILOS DE HIELO DE LA FÁBRICA DE HIELO DEL PUERTO PESQUERO DE BARBATE

DESMONTAJE SILOS EXISTENTES

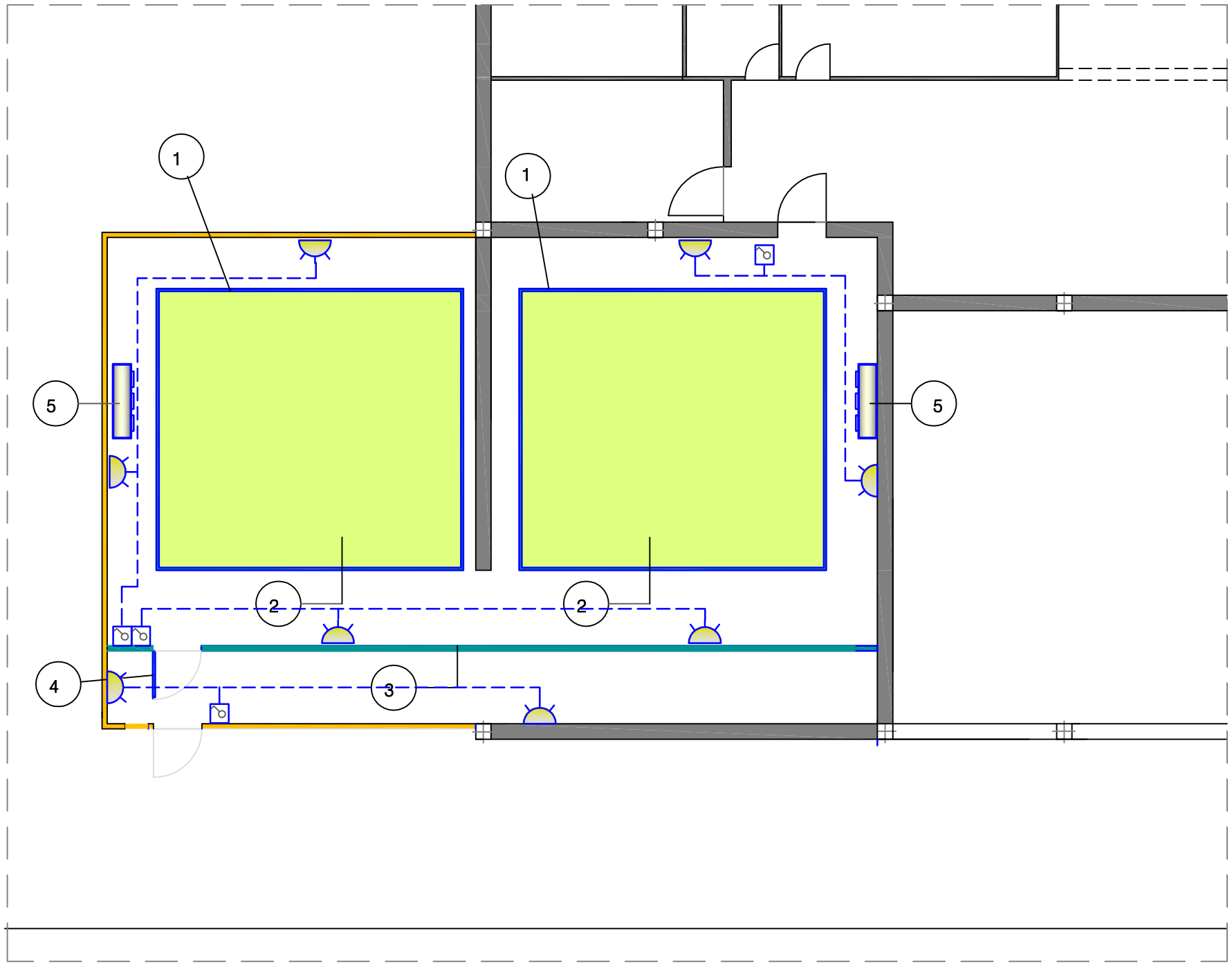
ESCALAS

1:100

MANUEL PONCE FERNANDEZ
Ingeniero Industrial

FEBRERO - 2018

02



1 Silos realizados con columnas de 5,3 metros y perfiles en acero galvanizado, y chapeado de acero inox con pliegues de dimensiones 6*5,5*5 con 4,3 de altura de hielo con capacidad de = 70,95 ton CADA SILO)

2 Aislamiento de suelo de silos en polietileno estrusionado de 80 mm. de espesor en dos capas

3 Pared de panel frigorífico por detrás de los enrolladores de compuerta para crear un pasillo SIN frío en donde van las cintas de subida y la cinta báscula. Ocupa todo el ancho del silo de 13 metros y los 5,5 metros de altura. Lleva una puerta frigorífica para personas para acceder a dicho pasillo desde el silo.

4 Puerta pivotante isotermica para acceso a zona fria, con paso de carretilla, marco de aluminio de dimensiones 2.00x0.90 m. inoxidable total, grosor 60 mm.

5 Evaporador cubico para aclimatazion de la sala de silos a -3ºC, potencia frigorifica de 22 kw,

Luminaria estanca LED IP65, color de la luz Blanco Frio, ideal para uso industrial. En su interior porta unas tiras de LED con chip SMD2835 de alta calidad con muy buena disipaci¢n del calor para una larga duración.

Interruptor para encendido del alumbrado, instalacion superficie

JUNTA DE ANDALUCIA

Empresa Pública de Puertos de Andalucía

CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTE

PROYECTO DE EFICIENCIA EN EL FUNCIONAMIENTO DE LOS SILOS DE HIELO DE LA FÁBRICA DE HIELO DEL PUERTO PESQUERO DE BARBATE

NUEVOS SILOS. INSTALACIONES AUXILIARES

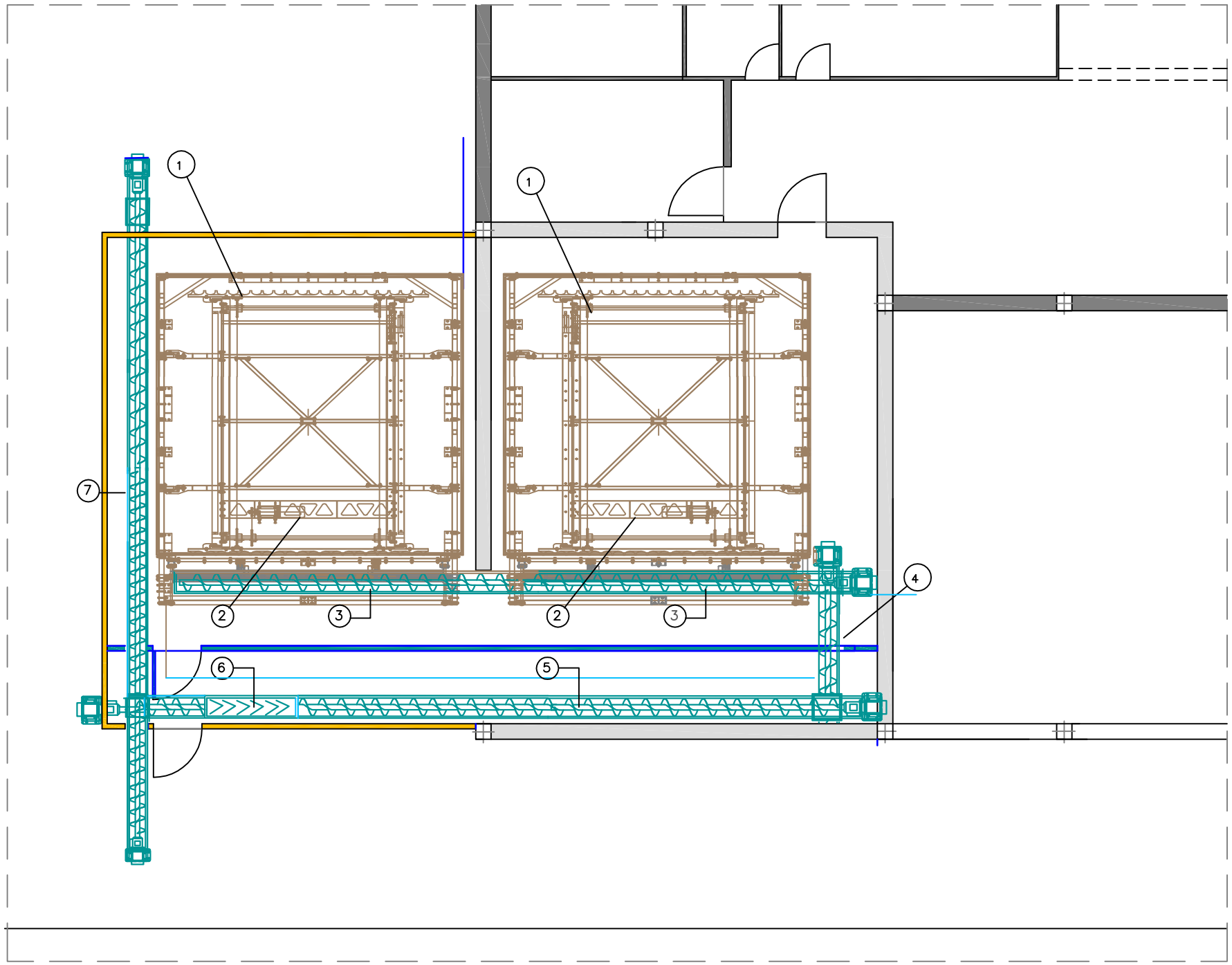
ESCALAS

1:100

MANUEL PONCE FERNANDEZ
Ingeniero Industrial

FEBRERO - 2018

03



1 Rastrillos automatizados para silos de 5,5*6 metros

2 DOS Compuertas automáticas 6*5 con su enrollador de cables de acero para su movimiento

3 DOS Sinfines bajo compuerta de 8 metros. de 300 mm de diámetro con paso de 300 mm

4 Sinfín inclinado para atravesar el panel frigorífico del silo, de 250 mm, para subir desde el extremo de uno de los sinfines bajo compuerta y descargar en la cinta inclinada de subida. 4 metros con tolva de entrada y tolva de salida, con sensor de atascos en el cruce con el sinfín de compuerta.

5 Cinta inclinada de subida con cangilones, de 12 metros de 450 de ancho útil. Totalmente tapada y con bandeja inferior para recogida de agua. Completamente en acero inox, tanto la estructura como la tapa y la bandeja inferior. Varios pies al suelo durante la subida, en acero galvanizado

6 Cinta con báscula integradora de 5 metros, de 450 de ancho útil. Incluye tolva a su entrada para recoger el hielo de la cinta inclinada, y tolva a su salida para descargar en la cinta de salida. estructura con pasarela con suelo tramex, de 350 de ancho, con apoyo al suelo de 5 metros aproximadamente para accesos de mantenimiento a la báscula (y de ésta a la pasarela de la cinta de salida), con escalera de gato.

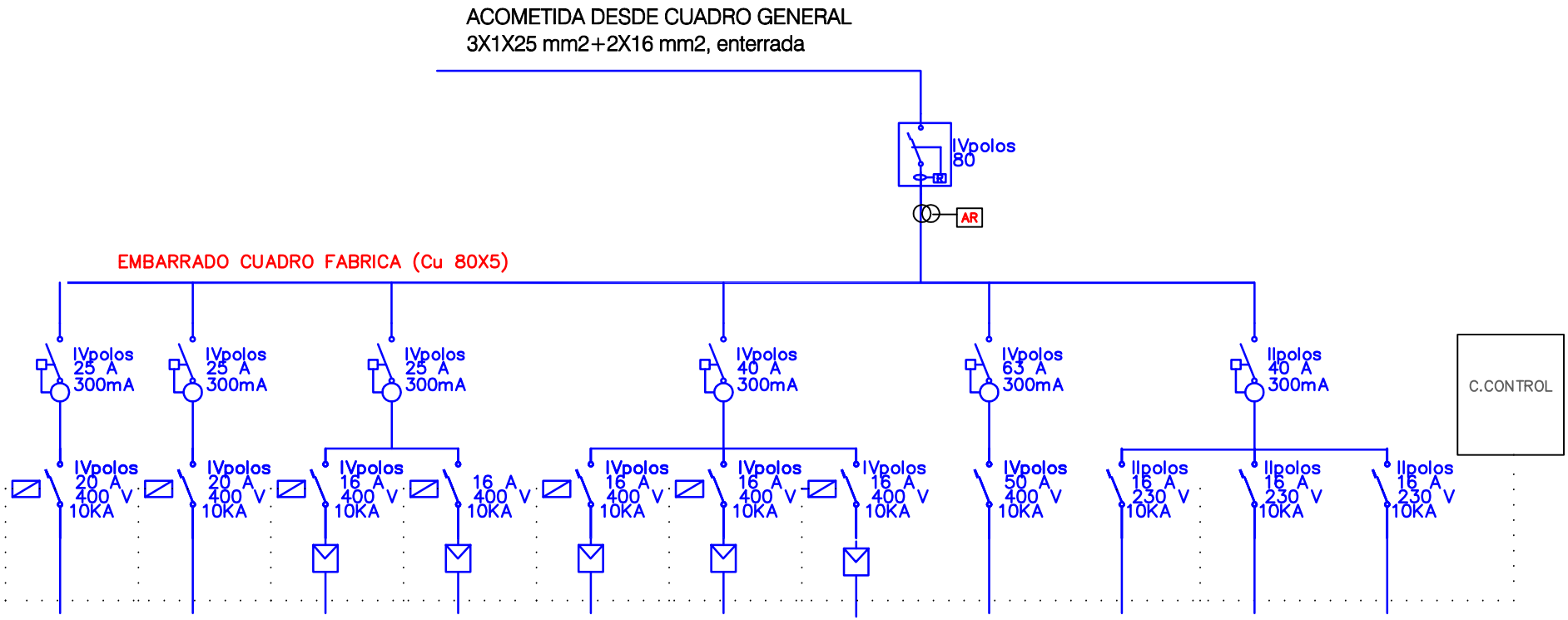
7 Cinta de salida de 14 metros de 450 de ancho útil, con funcionamiento reversibles, es decir, puede ir hacia un lado o hacia el otro. En un extremo tiene la salida a barcos en el muelle, y en el otro extremo tiene la salida a lonja-camiones dentro de la lonja. Incluye estructura con pasarela con suelo tramex, de 350 de ancho, con apoyo al suelo para accesos de mantenimiento, y se pasa a ella desde la pasarela de la cinta de báscula, pasando por unos escalones que permiten pasar encima de la cinta de salida hacia el otro lado, donde va la pasarela. Incorpora en cada extremo una tolva, y del lado de barcos lleva un sistema de conos extensible acabando en un tubo flexible, y del lado de lonja tiene directamente un tubo flexible.

JUNTA DE ANDALUCIA

Empresa Pública de Puertos de Andalucía

CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTE

PROYECTO DE EFICIENCIA EN EL FUNCIONAMIENTO DE LOS SILOS DE HIELO DE LA FÁBRICA DE HIELO DEL PUERTO PESQUERO DE BARBATE	ESCALAS
NUEVOS SILOS.MAQUINARIA	1:100
MANUEL PONCE FERNANDEZ Ingeniero Industrial — FEBRERO - 2018	04



A CUADRO	A CUADRO SILO 1	A CUADRO SILO 1	SINFIN BAJO COMPUERTA	SINFIN VERTICAL	CINTA INCLINADA	CINTA PESADORA	SINFIN SERVICIO	CENTRAL FRIG CO2	ALUMBRADO	ENCHUFES	C.CONTROL
POTENCIA INSTALADA (Kw)	4.40	4.40	2.20	0.75	2.20	0.40	4.40	30.00	0.50	0.75	0.25
TIPO DE CABLE	RZ1-K (as)	RZ1-K (as)	RZ1-K (as)	RZ1-K (as)	RZ1-K (as)	RZ1-K (as)	RZ1-K (as)	RZ1-K (as)	H07Z1-K(AS)	H07Z1-K(AS)	H07Z1-K(AS)
SECCION (mm2)	4X1X4mm2+T	4X1X4mm2+T	4X1X2.5mm2+T	4X1X2.5mm2+T	4X1X2.5mm2+T	4X1X2.5mm2+T	4X1X2.5mm2+T	4X1X10mm2+T	2X1X2.5mm2+T	2X1X2.5mm2+T	2X1X2.5mm2+T
ø TUBO/BANDEJA (mm)	25	25	20	20	20	20	20	40	16	16	16
INSTALACION	BAJO TUBO VISTO PVC RIGIDO	BAJO TUBO VISTO PVC RIGIDO	BAJO TUBO VISTO PVC RIGIDO	BAJO TUBO VISTO PVC RIGIDO	BAJO TUBO VISTO PVC RIGIDO	BAJO TUBO VISTO PVC RIGIDO	BAJO TUBO VISTO PVC RIGIDO	BAJO TUBO VISTO PVC RIGIDO	BAJO TUBO VISTO PVC RIGIDO	BAJO TUBO VISTO PVC RIGIDO	BAJO TUBO VISTO PVC RIGIDO

Interruptor magnetotermico regulable con proteccion diferencial por rele toroidal

Interruptor magnetotermico modular, en carril DIM

Interruptor diferencial modular. en carril DIM

Variador de frecuencia

Contactor

AR Analizador de redes

Empresa Pública de Puertos de Andalucía

JUNTA DE ANDALUCIA

CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTE

PROYECTO DE EFICIENCIA EN EL FUNCIONAMIENTO DE LOS SILOS DE HIELO DE LA FÁBRICA DE HIELO DEL PUERTO PESQUERO DE BARBATE

ESCALA: S/E

ESQUEMA UNIFILAR

MANUEL ONCE FERNANDEZ
Ingeniero Industrial

FEBRERO - 2018

05