SEPTIEMBRE



AMPLIACIÓN Y REMODELACIÓN DEL PABELLÓN DEPORTIVO MUNICIPAL "ENRIQUE BLAS ECHEVARRÍA". COLLADO VILLALBA

SEPTIEMBRE



MEMORIA

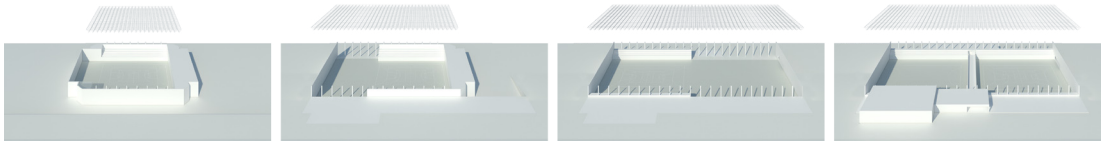
La situación centrada del actual pabellón Polideportivo Enrique Blas sobre la parcela limita en gran medida las posibilidades de ampliación requerida para una segunda pista polideportiva. Si bien el total de espacio libre de la parcela es bastante grande, no dispone de una geometría que permita su ubicación sin que afecte al edificio actual.

Por otra parte, el reto de un nuevo complejo deportivo modernizado invita a pensar en una profunda renovación sobre el edificio actual.

Ante este punto de partida se opta por despojar al edificio actual de todos sus elementos de acabado hasta conservar sólo su estructura - Cimentación + pilares de fachada + cubierta espacial – y llevar a cabo la prolongación de las líneas de pilares, así como de su cubierta, para construir una nueva nave ampliada. Esta nueva nave alojará las dos pistas polideportivas de 48x32m, dispuestas una junto a la otra en el sentido longitudinal. Los elementos retirados serán seleccionados para su aprovechamiento posterior en el nuevo edificio: gradas, carpinterías, elementos de instalaciones...

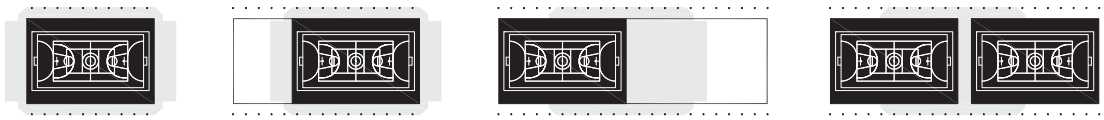
El resto de espacios requeridos se situarán en nuevas crujías adosadas de forma paralela a la nave central. Éstas quedarán más bajas para permitir la entrada de luz sobre las pistas deportivas a través de las fachadas de la nave central, al mismo tiempo que se disminuye el impacto volumétrico que resultaría de un volumen único de mayor capacidad.

El edificio cuenta con un doble acceso principal: hacia la esquina norte donde el edificio encuentra su mayor representatividad, y hacia la zona sur donde se sitúan los aparcamientos. Ambos accesos enfrentados, que debido al desnivel de la parcela se sitúan en niveles distintos, quedan relacionados a través de una circulación principal que atraviesa transversalmente el edificio.



Estado actual | Demolición parcial y ampliación sur | Pista 1 y ampliación norte | Pista 1 y Pista 2 completadas

Proceso Constructivo



Pista actual en uso | Pista actual en uso | Pista 1 en uso | Pista 1 y Pista 2 en uso

Ejecución por fases

Este recorrido a través de una pasarela que no apoya sobre las pistas –la estructura se resuelve con una cercha con el canto del peto- ofrecerá una experiencia espacial atractiva.

Ambas pistas están comunicadas bajo la pasarela. Se obtiene así una gran superficie diáfana que puede funcionar de forma conjunta ampliando así sus posibilidades para alojar diferentes usos.

Como dotaciones complementarias, se incorpora una sala de musculación y una sala especializada para la práctica de otros deportes, con vistas hacia el espacio iluminado de la nave central. El acceso a estos usos podría realizarse desde la entrada sur con independencia al funcionamiento de las pistas en caso de no compartir los mismos horarios.

La precisión y exactitud en la construcción se pretende a través de una decidida geometría ortogonal que responde a la modulación estructural. El cerramiento del edificio a base de paneles prefabricados reducirá los tiempos de construcción al tiempo que dotará al edificio de una imagen precisa y ligera.

Las nuevas instalaciones están diseñadas para no aumentar el consumo energético del actual edificio. Entre las decisiones para alcanzar este objetivo están:

- Aumentar la iluminación natural sobre las pistas polideportivas para reducir la iluminación artificial, así como disponer de luminarias de gran eficiencia tipo LED.

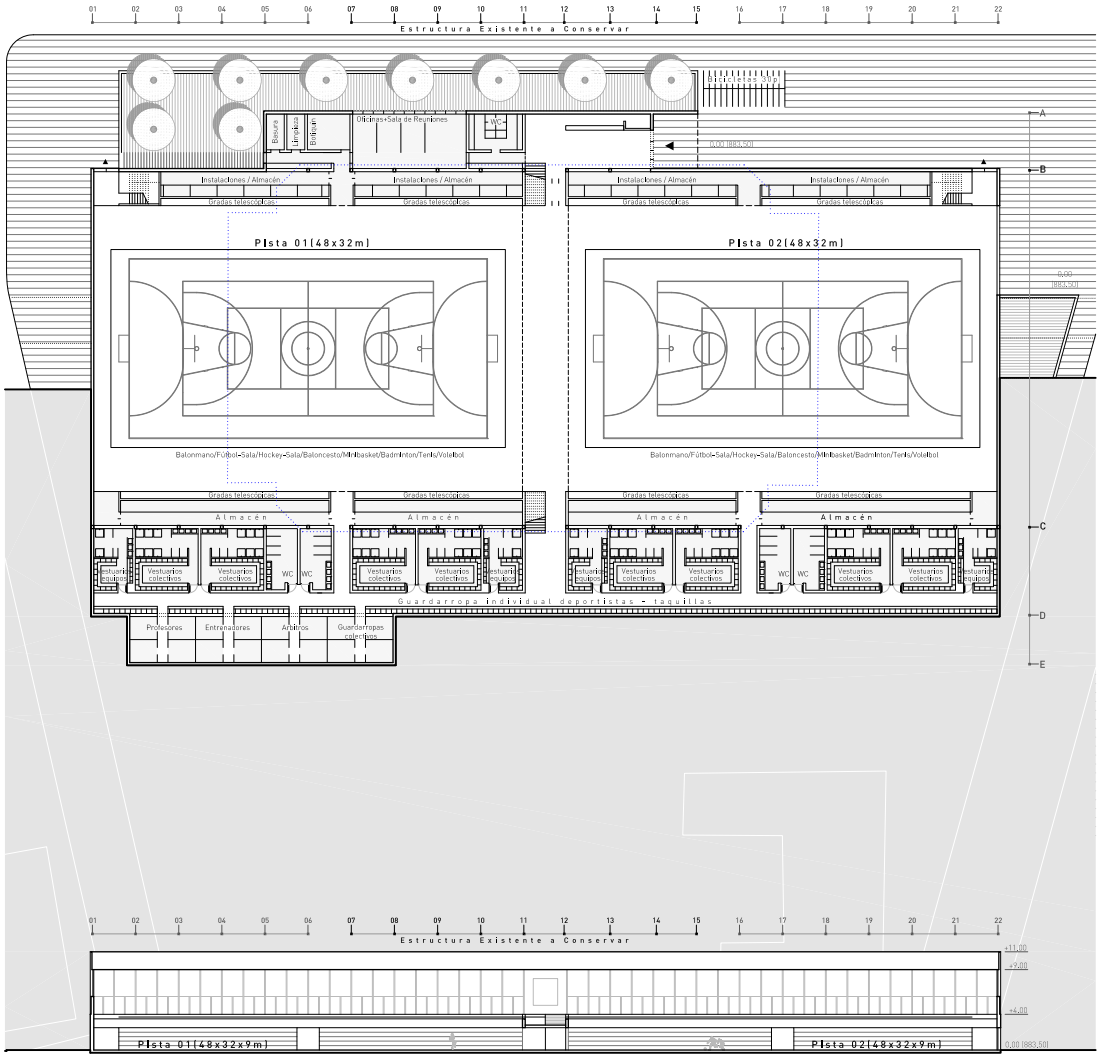
- Generar agua caliente con instalación de placas solares situadas en cubiertas.

- Reducción de la envolvente térmica del edificio respecto al exterior al aprovechar los desniveles de la parcela para enterrar parte del edificio.

SEPTIEMBRE



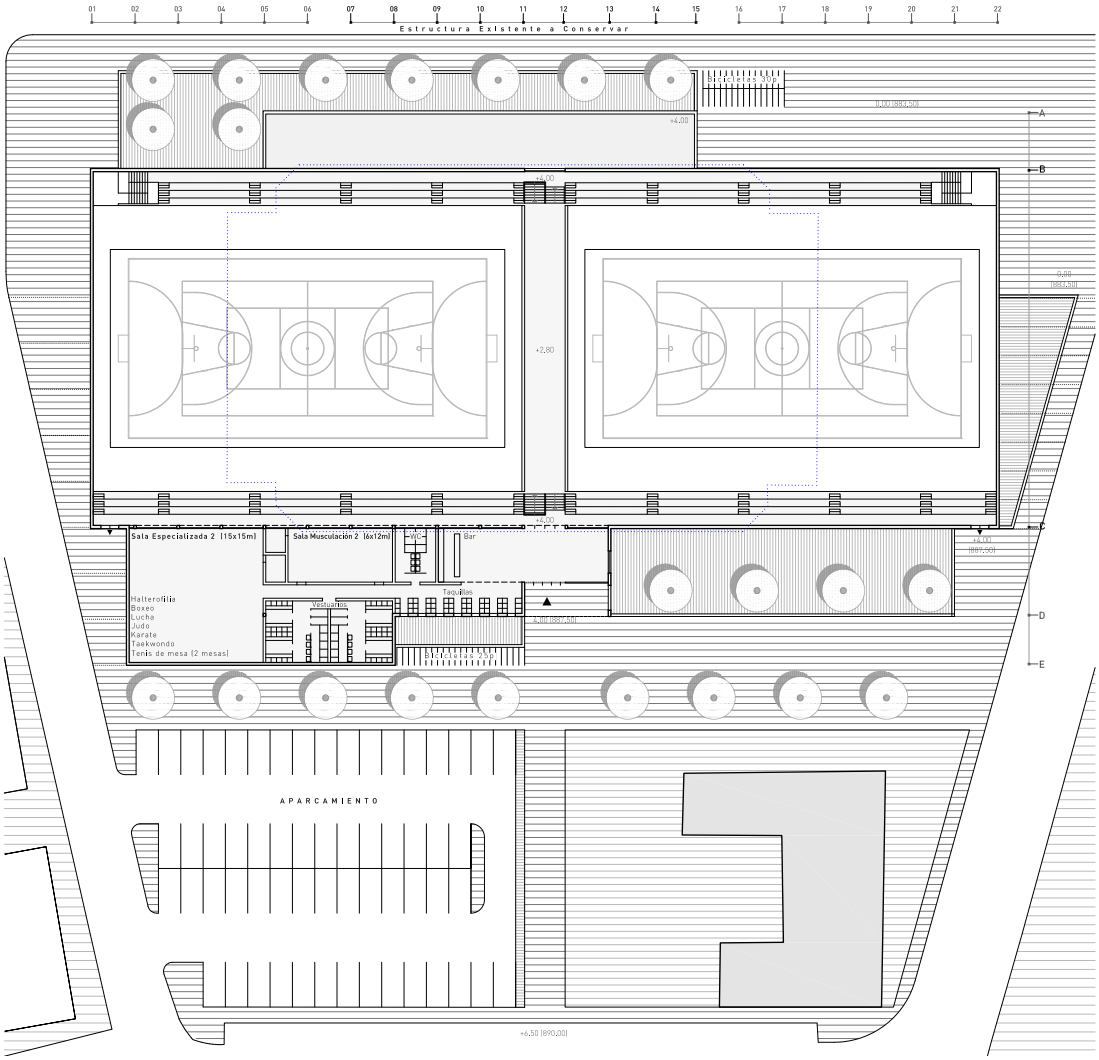
PLANTA N+0
+0.00 (883.50)



SEPTIEMBRE



PLANTA N+1
+4.00 (887.50)



MECANISMOS PARA MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Con objeto de que no se incremente el actual consumo energético del edificio con la nueva ampliación, y a la vista de los datos de consumo proporcionados, hemos considerado que los consumos principales del edificio están en:

a.Iluminación de las pistas y estancias auxiliares

b. Preparación de ACS

Los consumos de iluminación se resolverán con un importante apoyo de iluminación natural sobre los espacios deportivos. Se ha previsto una gran superficie de entrada de luz que recorre todo el perímetro de la nave donde se sitúan las pistas. Asimismo, la iluminación artificial se resolverá con luminarias LED - más eficientes que las actuales - por lo que al duplicar la superficie a iluminar no habrá incremento de la potencia de iluminación. Por tanto, se prevé que el consumo eléctrico asociado no varíe del actual.

La preparación de ACS se realizará principalmente mediante energía solar térmica. Para minimizar el consumo la instalación solar se dimensionará por encima del mínimo requerido por el CTE.

La cobertura de energía necesaria para ACS será del 70% por lo que el aumento de una segunda pista deportiva no provocará un aumento de consumo con respecto a la situación actual.

El resultado del cálculo ofrece una superficie de 106 m² de captadores solares cuya valoración económica rondaría los 66.000 euros para la instalación completa de ACS. Esta valoración incluye el soporte de 3 calderas de gas natural de 3x45=135 kW. La energía anual del sistema de apoyo será 52.000 kWh. Con un rendimiento aproximado de todo el sistema (incluyendo bombeos) del 90% se obtiene un consumo aproximado de 58.000 kWh/año de gas natural, mucho menor que el gasto actual.

Se ha analizado la opción de una caldera de biomasa pero se ha desestimado al disponerse de energía solar. Pensamos que el mantenimiento de esta instalación supone, además, una dificultad añadida.

Por último, se tiene previsto llevar a cabo la calefacción de vestuarios mediante caldera mural de gas natural y radiadores. Asimismo, la climatización para los despachos, la sala especializada y la sala de musculación se resolverá con multisplitz VRF

MEMORIA ECONÓMICA

El análisis económico para obtener el resumen de capitulo propuesto se ha desarrollado en base a la sostenibilidad y optimización de los recursos disponibles, primando el uso de materiales cercanos, de conocida implantación y de uso habitual. Se plantea el empleo de elementos prefabricados de forma intensiva en cubiertas, fachadas y revestidos. La estructura portante metálica, el graderío prefabricado y la cubierta espacial permite un ahorro de coste directo por la diminución de mano de obra directa, debido al menor número de trabajos in situ, y una disminución de plazos, lo que genera ahorro en los costes indirectos.

Las soluciones propuestas abogan por el uso de materiales sencillos, con un marcado carácter natural tales como prefabricados de hormigón, revestidos metálicos galvanizadas, vidrios, soleras fratasadas, estructuras vistas, etc...que no necesitan de revestidos adicionales, con lo que se consiguen ahorros considerables.

Además del ahorro en el empleo de materiales, la viabilidad económica de la propuesta se concreta con el aprovechamiento de distintos elementos de la edificación existente, principalmente cimentación, estructura portante vertical, y estructura espacial de cubierta.

El presupuesto tiene previsto analizar en mayor profundidad algunas decisiones en función del estado de conservación de algunos elementos existentes. En este sentido, se intentará aprovechar y reutilizar el mayor equipamiento deportivo posible para obtener un ahorro con el que aumentar las calidades consideradas. También se ha dejado pendiente la posibilidad de aprovechar el suelo de madera de la pista deportiva. El análisis realizado manifiesta que no surgirían diferencias económicas considerables entre la opción de ampliar la segunda pista con suelo de madera y reutilizar el suelo existente tras su reparación -acuchillado y tratamiento superficiales de conservación para dotarlo de un acabado homogéneo-. O bien optar por sustituir todo el pavimento por uno de tipo sintético cuyo coste total sería similar a la opción anterior.

En cuanto a las instalaciones, los consumos principales de este edificio se concentran en la preparación de ACS y en iluminación. Para no aumentar el consumo actual en el nuevo edificio ampliado, se tiene previsto dotar de 45 captadores solares cuya instalación completa se ha valorado en 66.000 euros -incluye tres calderas de apoyo de gas natural-

El consumo de iluminación se verá reducido al proponer unos espacios deportivos muy iluminados de forma natural. Asimismo, la tecnología LED servirá para abastecer de una iluminación artificial al edificio.

MEMORIA ECONÓMICA.

Consumo energético

Del análisis económico de la propuesta y de la previsión de mecanismos para mejorar la eficiencia energética del edificio de forma que con la ampliación no se incremente el actual consumo energético del edificio, ampliamos a continuación la justificación del capítulo del presupuesto destinado a INSTALACIONES.

Concretamente a las instalaciones de preparación de ACS, donde se prevé la dotación de 45 captadores solares.

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.					
1.1.1	Ud	CAPTADOR SOLAR TÉRMICO "SAUNIER DUVAL" PLANO DE UN PANEL SRD 2.3 V, PAR…			
		Total Ud .....:	45,000	501,86	22.583,70
1.1.2	Ud	INTERACUMULADOR DE ACERO VITRIFICADO 1500 L, ALTURA 2280 MM, DIÁMETRO 12…			
		Total Ud .....:	4,000	3.227,79	12.911,16
1.1.3	Ud	VASO DE EXPANSIÓN PARA A.C.S. CAPACIDAD 200 L.			
		Total Ud .....:	1,000	175,59	175,59
1.1.4	Ud	ELECTROBOMBA CON UNA POTENCIA DE 0,11 KW.			
		Total Ud .....:	10,000	205,97	2.059,70
1.1.5	M	TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA Y CALIENTE (PP-RCT), DE 40 MM DE DIÁM…			
		Total m .....:	1.000,000	10,51	10.510,00
1.1.6	M	TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA Y CALIENTE (PP-RCT), DE 75 MM DE DIÁM…			
		Total m .....:	500,000	18,03	9.015,00
1.1.7	M	TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA Y CALIENTE DE COBRE RÍGIDO, DE 26/28 …			
		Total m .....:	300,000	12,31	3.693,00
1.1.8	Ud	CONJUNTO DE 3 CALDERAS EN CASCADA MURAL DE CONDENSACIÓN DE 10,4 A 45 K…			
		Total Ud .....:	1,000	5.078,48	5.078,48
		Total Subcapítulo 1.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.:			*66.026,63*
		TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 Instalaciones :			**66.026,63**

SEPTIEMBRE

INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA
Informe de calculo de cumplimiento del CTE-HE4

PROYECTO	PABELLÓN DEPORTIVO MUNICIPAL "ENRIQUE BLAS ECHEVARRÍA"	Cumple CTE	CUMPLE

Localidad	COLLADO VILLALBA (MADRID)
Zona climática s/ CTE-HE4	IV
Zona Climática s/ CTE-HE1	D3
Latitud de cálculo:	40,4

Método de calculo	Método f-chart recogido en el Pliego de Condiciones Térmicas para Instalaciones de Baja Temperatura del IDAE
Datos de radiación solar	Atlas Radiacion solar 2012 AEMET
Datos de Tª del agua	Anexo B del CTE-HE4 2013 para la localidad del edificio

CALCULO DE NECESIDADES DE ACS

Demanda de ACS viviendas	0	litros/dia
Demanda de ACS otros usos	6.720	litros/dia
Demanda TOTAL de ACS a 60ºC	6.720	litros/dia
Temperatura de agua en calculo	60	ºC
Demanda TOTAL de ACS a 60ºC	**6.720**	litros/dia

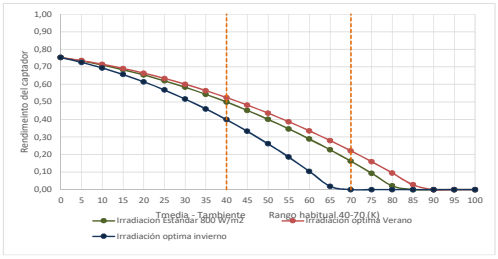
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
% ocupación prevista	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Consumo mensual de agua (l/mes)	208.320	188.160	208.320	201.600	208.320	201.600	208.320	208.320	201.600	208.320	201.600	208.320	204.400

EQUIPOS SELECCIONADOS

Volumen de acumulación proyectado	**7.500**	litros
Nº de depositos	5 Ud x	**Lapesa Interacumulador MVV 1500 SB**

Panel solar proyectado	**45 Ud x**	**Saunier Duval SCV 2.3 (cub. Incli./panel vert)**				
Factores de rendimiento del panel	K0	0,753	K1	2,834	K2	0,056
Número de grupos	15					
Nüemro de paneles por grupo	3					

Sistema de disipación de calor	Disipador dinámico	Potencia	96,00 kW
Superficie de captación del panel (m²)	2,35	m2	
Area total de captación proyectada (m2)	105,75	m2	
Relación Volumen/área captación	70,92	Valor entre 50 y 180	CUMPLE
Orientación de los captadores	15	grados respecto al Sur	
Inclinación de los captadores	45	grados de inclinación	



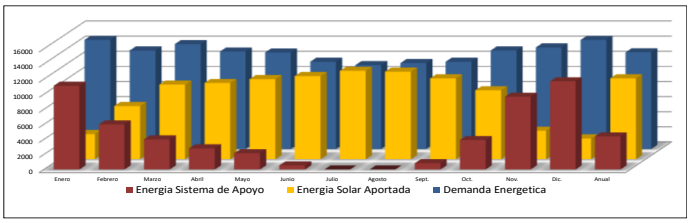
CUMPLIMIENTO DEL CTE HE4

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
% energía aportado por el sistema solar	23,12%	54,18%	71,32%	78,36%	83,16%	95,37%	105,49%	101,95%	92,83%	70,08%	28,15%	19,05%	**69,89%**

	Mínimo	Proyectado	
Contribución anual del sistema	**60%**	**69,89%**	CUMPLE
Disposición del modulo solar	General		

	Maximo	Proyectado	
Perdidas por orientación e inclinación	10%	1,04%	CUMPLE
Perdida límite por sombras	10%	7,99%	CUMPLE
Perdida límite TOTAL	**15%**	**9,03%**	CUMPLE
Ningún mes supera una contribucion del 110%	max	105,49%	CUMPLE
< 100% de contribución en más de 3 meses seguidos			CUMPLE

Consumo de energía convencional	52.655	kWh/año
Porcentaje de uso de energía convencional	30,11%	



CALCULO DE LA APORTACIÓN POR EL MÉTODO F-CHART

Estimación perdidas térmicas del circuito	15%

Ecuación de la fracción de carga calorífica mensual aportada: $f = 1{,}029D1 - 0{,}065D2 - 0{,}245D1^2 + 0{,}0018D2^2 + 0{,}215D1^3$

DEMANDA POR CONSUMO A.C.S	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	
Energía necesaria por consumo de ACS (kWh)	12.566	11.350	12.083	11.225	11.116	10.056	9.666	9.908	10.056	11.358	11.693	12.566	11.137	kWh/mes
Mayoración pérdidas de Intercambio y Circulación	14.451	13.052	13.895	12.909	12.783	11.564	11.116	11.394	11.564	13.061	13.447	14.451	12.807	kWh/mes

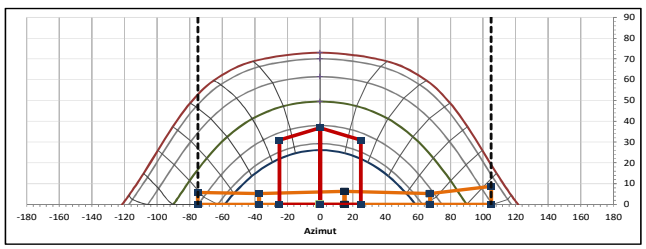
ENERGIA ABSORBIDA POR CAPTADORES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	
Factor de corrección por inclinación (k)	1,40	1,29	1,15	1,01	0,91	0,88	0,92	1,03	1,20	1,39	1,52	1,50	1,18	
Factor de corrección por orientación	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	
Factor de corrección por sombras	0,49	0,95	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,50	0,46	0,92	
Factor de corección total	0,68	1,21	1,14	1,00	0,90	0,87	0,91	1,02	1,19	1,37	0,76	0,68	0,98	
Radiación solar incidente (KWh/m² mes)	48	111	164	173	185	203	228	221	195	151	55	39	148	KWh/m² mes
Radiación solar absorvida (KWh/mes)	3.499	8.033	11.942	12.533	13.434	14.744	16.545	16.069	14.179	10.988	4.007	2.861	10.736	KWh/mes

CALCULO DE ENERGIA APORTADA	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	
Relación radiación absorvida y ener. demandada	0,24	0,62	0,86	0,97	1,05	1,27	1,49	1,41	1,23	0,84	0,30	0,20	0,84	valor D1
Factor de corrección por almacenamiento	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	valor K1
Factor de corrección para acs según su temperatura	1,06	1,03	1,07	1,13	1,15	1,23	1,31	1,29	1,26	1,15	1,07	1,04	1,15	valor K2
Energia mensual perdida por el captador	755	650	726	725	720	697	720	725	731	743	703	738	719	KWh/mes
Relación entre energía perdida y demanda mensual	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	valor D2
Porcentaje de energía aportado por el sistema solar	0,23	0,54	0,71	0,78	0,83	0,95	1,05	1,02	0,93	0,70	0,28	0,19	0,70	valor f en %
Energía necesaria por consumo de ACS (kWh)	14.451	13.052	13.895	12.909	12.783	11.564	11.116	11.394	11.564	13.061	13.447	14.451	12.807	kWh/mes
Energía aportada por el sistema solar	3.341	7.071	9.909	10.115	10.630	11.029	11.726	11.616	10.735	9.154	3.785	2.752	10.736	kWh/mes
Energía aportada por sistema de apoyo	11.110	5.981	3.985	2.793	2.153	535	0	0	830	3.908	9.661	11.698	4.388	kWh/mes

Energía anual aportada por sistema de apoyo	**52.655**	kWh/año

ESTUDIO DE SOMBRAS SOBRE CARTA SOLAR CILINDRICA

% Obstrucción solar global en Invierno	14,23%
% Obstruccion solar global en Verano	0,14%
% Obstruccion solar global Anual	7,99%



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
% Obstruccion sobre radiación DIRECTA	61,75%	6,44%	0,21%	0,44%	0,00%	0,00%	0,00%	0,52%	0,28%	0,94%	60,99%	65,31%	11,18%
% Obstruccion sobre radiación GLOBAL	50,78%	5,16%	0,16%	0,30%	0,00%	0,00%	0,00%	0,36%	0,21%	0,73%	49,89%	54,40%	7,99%

CIRCUITO PRIMARIO

DATOS DE SELECCIÓN DEL EQUIPO DE BOMBEO

Caudal	5,29 m3/h
Perdida de carga	11,09 mca

DATOS DE SELECCIÓN PARA EL INTERCAMBIADOR

Superficie min. de intercambio	15,86 m²	(aplicable a serpentines)
Potencia min. Intercambiador	63,45 kW	(aplicable a intercambiadores de placas)

DATOS DE SELECCIÓN DEL VASO DE EXPANSIÓN

Volumen mínimo	251,55 litros
Presion valvula seguridad	10,00 bar

Volumen en circuito (litros)	186,83 litros
Volumen dilatado (litros)	15,88 litros
Volumen de reserva (litros)	5,42 litros
Volumen vaporizado (litros)	91,58 litros

SEPTIEMBRE

RESUMEN DEL PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

1	TRABAJOS PREVIOS Y DEMOLICIONES	48.062,80 €
2	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	11.145,64 €
3	CIMENTACION	264.541,02 €
4	SANEAMIENTO	19.868,31 €
5	ESTRUCTURA	423.125,36 €
6	CERRAMIENTOS Y PARTICIONES	201.326,32 €
7	CUBIERTAS	211.458,71 €
8	INSTALACIONES	569.044,43 €
9	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	52.459,38 €
10	CARPINTERIAS	104.044,74 €
11	CERRAJERIAS	26.784,77 €
12	REVESTIMIENTOS, FALSOS TECHOS Y ALICATADOS	259.292,44 €
13	PAVIMENTOS	264.904,90 €
14	VIDRIOS Y TRASLUCIDOS	93.834,80 €
15	PINTURAS	61.163,55 €
16	EQUIPAMIENTO	22.777,63 €
17	URBANIZACION	19.903,22 €
18	CONTROL DE CALIDAD	18.062,10 €
19	GESTION DE RESIDUOS	46.697,13 €
20	SEGURIDAD Y SALUD	59.472,76 €
	TOTAL PEM	**2.777.970,00 €**
	BENEFICIO INDUSTRIAL 6%	166.678,20 €
	GASTOS GENERALES 13%	361.136,10 €
		3.305.784,30 €
	IVA 21%	694.214,70 €
	TOTAL CONTRATA CON IVA	**3.999.999,00 €**