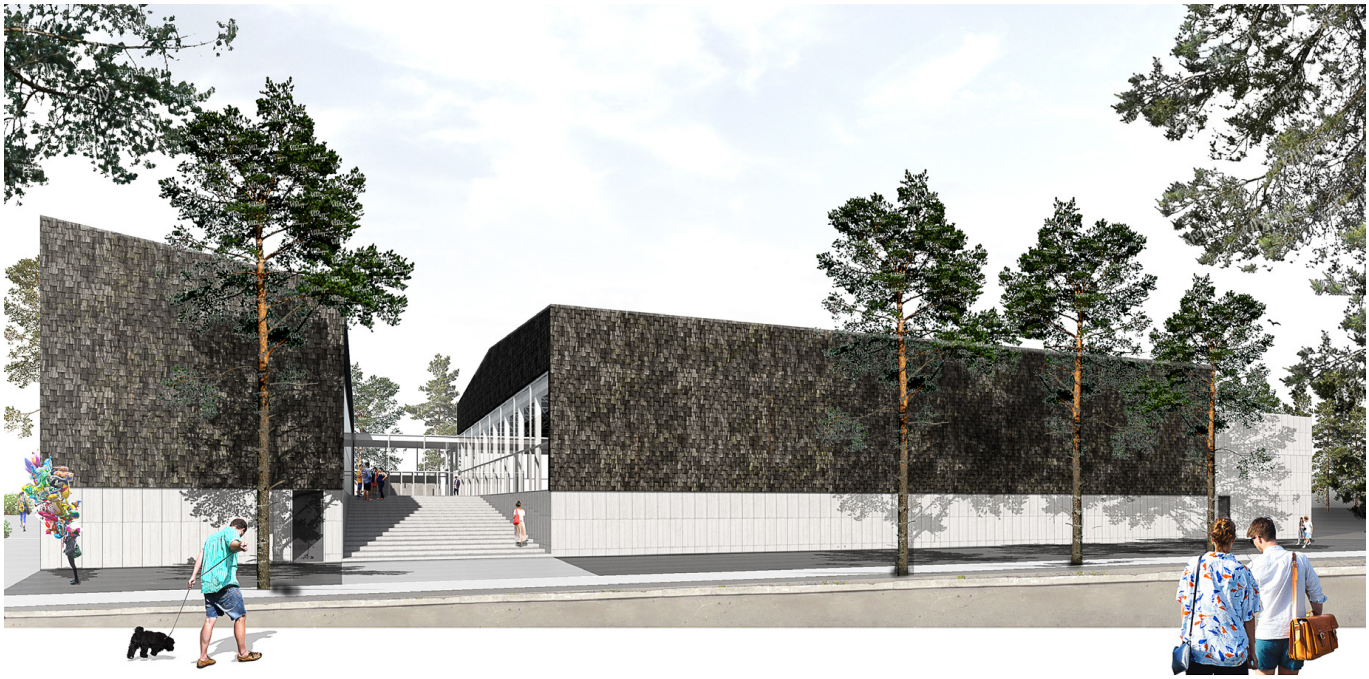
(paréntesis)

PABELLÓN DEPORTIVO MUNICIPAL “ENRIQUE BLAS ECHEVARRÍA” DE COLLADO VILLALBA



(paréntesis)

PABELLÓN DEPORTIVO MUNICIPAL “ENRIQUE BLAS ECHEVARRÍA” DE COLLADO VILLALBA

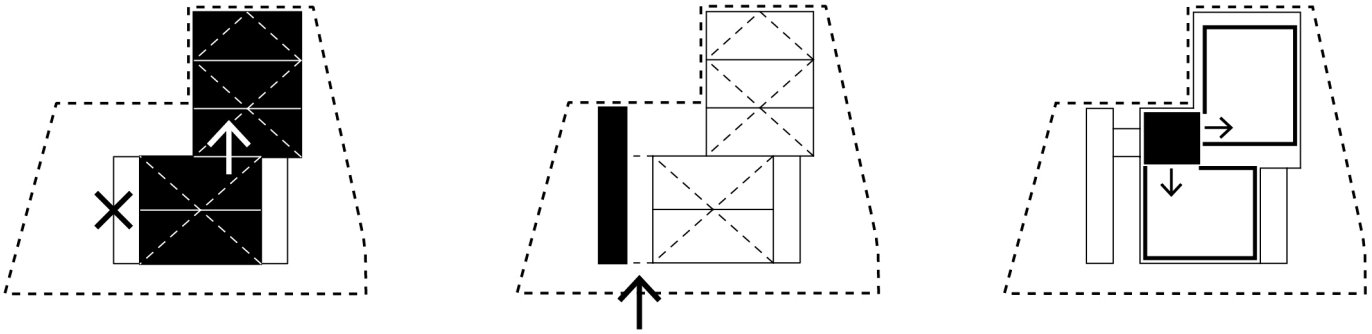
Del lat. tardío parenthĕsis, y este del gr. παρένθεσις parénthesis; literalmente ‘intercalación’.

Mediante un gesto sencillo, el nuevo volumen situado junto al antiguo pabellón conseguirá generar un agradable espacio de acceso que articulará la ampliación.
La consolidación del antiguo pabellón y su integración en un nuevo conjunto coherente han sido motivos fundamentales para este proyecto.

La cubierta existente pasará a formar parte de un nuevo plano inclinado que completará la actuación unificando el conjunto en un nuevo volumen reconocible, construido en pizarra.

Este volumen se depositará sobre un zócalo masivo de granito, al modo de las construcciónes tradicionales del lugar, integrándose perfectamente en el espacio que ocupa.

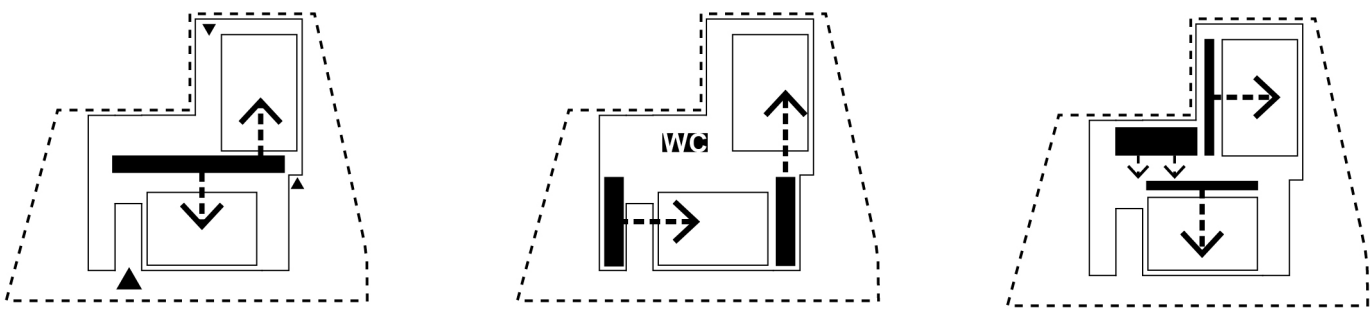
La supresión del espacio hasta ahora dedicado a gimnasio en el antiguo pabellón para consolidar y articular los accesos, y la llegada del público a la cota superior de las gradas permitirá concentrar los flujos en un sólo vestíbulo, desde donde se distribuirán a las gradas correspondientes.
En este hall se podrán realizar diversas actividades culturales, manteniendo la visión de las dos canchas, facilitando enormemente el uso conjunto de los espacios.



Para el buen funcionamiento simultáneo del nuevo conjunto deportivo se dispondrá de una banda de comunicación vertical que incluirá una rampa de accesibilidad universal y tres escaleras que comunican los espacios, una principal en el hall de acceso y dos secundarias situadas en los extremos del edificio.
Se situarán las salidas de emergencia necesarias para la buena evacuación.

Se disponen dos paquetes principales de vestuarios que, junto con el cuarto de baño, concentrarán todas las zonas humedas.
Estos vestuarios servirán principalmente a las pistas deportivas según lo indicado en el esquema adjunto, sin embargo, podrían utilizarse indistintamente por cualquiera de las pistas gracias al espacio fluido desarrollado en la planta baja.

Por último se situarán multiples espacios de almacenamiento concentrados, como todos los espacios servidores, en la planta baja, a la cota +0,00m.
La separación de los espacios de uso mayoritariamente para deportistas y los espacios para público en diferentes plantas, nos ha permitido generar un gran espacio continuo que comunicará visualmente los dos pabellones y permitirá el desarrollo de múltiples actividades simultaneas en los mismos.



Consumo Cero

La propuesta consigue el objetivo de **consumo cero** de la ampliación en base a una estrategia de sostenibilidad energética estructurada en tres fases:

- Reducción de la demanda
- Implementación de sistemas de alta eficiencia
- Producción renovable de energía

En primer lugar, mediante el **diseño pasivo** y la utilización de elementos constructivos y materiales de altas prestaciones, se reduce de manera drástica la demanda energética del conjunto a través de una mejora sustancial del comportamiento térmico de la **envolvente**.

La ampliación se construye bajo criterios de construcción de *Edificios de Consumo de Energía Casi Nulo* y la rehabilitación del edificio existente mejora los valores de transmitancia térmica de su envolvente, **reduciendo la demanda** energética a menos de un 50% de la actual.

Mediante la utilización de herramientas de **simulación energética** de análisis dinámico como EnergyPlus, y desde un planteamiento integral de soluciones, se ha diseñado un abanico de sistema que tiene en cuenta una cuidada selección de **recursos** de almacenamiento, transformación y gestión de la energía, la luz y el aire, que armonizan en rango e intensidad con el medio (temperaturas moderadas, baja intensidad, baja presión, baja velocidad) logrando una **economía** natural y las mejores **prestaciones**.

Por ultimo, la integración de sistemas de **producción de energía renovable** en la envolvente para la generar energía térmica y eléctrica, nos permite mejorar el objetivo de **consumo cero** de la intervención. Construyendo un edificio eficaz que consume en su totalidad menos energía que la que utiliza el pabellón existente.

- Reducción de la demanda

La estrategia de reducción de la demanda se basa en la implementación de sistemas de **alto aislamiento térmico** y a un riguroso control durante la ejecución de la construcción que eliminará puentes térmicos e infiltraciones.

Para conseguir este objetivo, los sistemas constructivos implementados en el proyecto son los siguientes:

Pabellón existente

Fachada

- Actual: Paneles de hormigón armado de 30cm de espesor sin aislar, al chorro de arena.
U = 2,58 W/m2K

- Proyecto: Panel de hormigón armado existente, recubierto de aislamiento térmico por el exterior SATE mediante placa EPS de 20 cm de espesor y terminado con aplacado de piedra hacia el exterior y trasdosado con sistema autoportante de placas de yeso laminado hacia el interior:
U = 0,19 W/m2K (**mejora del 93%**)

Cubierta

- Actual: Sandwich de cubierta formado por dos chapas de galvanizado con aislamiento intermedio de 5cm de espesor.
U = 0,78 W/m2K

- Proyecto: Panel sandwich actual, recubierto de una capa de aislamiento XPS de 10 cm de espesor terminado con cobertura de pizarra.
U = 0,22 W/m2K (**mejora del 72%**)

Solera

- Actual: Solera de 20cm de hormigón armado de 175 Kg/cm2 sobre una base de encachado.
U = 1,80 W/m2K

- Proyecto: Sustitución de la losa actual por una solera de hormigón armado HA-25 de 10 cm, impermeabilizada, sobre una capa aislante de paneles de vidrio celular de 12 cm.
U = 0,38 W/m2K (**mejora del 79%**)

Huecos

- Actual: Ventanas de aluminio sin rotura de puente térmico anodizado en su color con vidrio sencillo.
U = 5,7 W/m2K

- Proyecto: Sistema de ventanas de aluminio con RPT de alto aislamiento (maximizando el porcentaje de huecos fijos) acristaladas con vidrios dobles bajo emisivo y/o de control solar según orientación y datos extraídos de la simulación energética.
U = 1,2 W/m2K (**mejora del 79%**)

Ampliación

Fachada

- Paneles prefabricados estructurales de hormigón armado aislado con alma de EPS sistema integral *Baupanel* de 35 cm de espesor, aplacados con piedra al exterior, y trasdosado con sistema autoportante de placas de yeso laminado hacia el interior.
U = 0,24 W/m2K

Cubierta

- Panel sandwich como soporte de una cubierta de pizarra, lacado en blanco hacia el interior, aislado mediante una alma de XPS de 15 cm de espesor.
U = 0,25 W/m2K

- Cubierta plana transitable no ventilada, invertida, terminada hacia el exterior con capa de pavimento flotante aislante 100/40, recibida sobre soporte resistente de losa mixta de hormigón armado de canto 10 cm, con chapa colaborante de acero galvanizado.
U = 0,33 W/m2K

Solera

- Capa resistente de hormigón armado HA-25 de 10 cm, impermeabilizada, sobre una base aislante de paneles de vidrio celular de 12 cm.
U = 0,38 W/m2K

Huecos

- Sistema de ventanas de aluminio con RPT de alto aislamiento (maximizando el porcentaje de huecos fijos) acristaladas con vidrios dobles bajo emisivo y/o de control solar según orientación y datos extraídos de la simulación energética.
U = 1,2 W/m2K

- Sistemas de alta eficiencia

Tras la **optimización del aislamiento**, la mejora de carpinterías exteriores y la eliminación de puentes térmicos en la envolvente, es imprescindible implementar sistemas de transformación de energía de **alta eficiencia**.

Estos sistemas, estarán controlados y monitorizados por un sistema de **gestión** energética KNX, que gracias a

sensores repartidos por todo el edificio permitirá maximizar la **eficiencia** del conjunto.

Para un correcto dimensionado y diseño de la instalación, será imprescindible un análisis multiescenario mediante simulación energética.

Los datos extraídos de este análisis nos permitirán ajustar la respuesta de los sistemas de transformación perfectamente a la curva de demanda real del edificio, obteniendo un rendimiento global de la instalación en el entorno del 250%-300% (COP 2.5 - COP 3.0)

Climatización

El sistema de renovación y tratamiento de aire para climatización esta compuesto por una **Unidad de Tratamiento de Aire Modular** con distribución a través de conductos. Esta unidad se equipa con un **recuperador entálpico** rotativo de eficiencia superior al 80%, y está conectada a una bomba de calor aerotérmica de alta eficiencia.

La instalación permite el enfriamiento gratuito por **free-cooling** cuando la temperatura interior se sita por encima del límite de confort y la exterior es menor a esta.

Un sistema de **sondas de CO2** repartidas a lo largo de la instalación miden y ponen en marcha el sistema de ventilación con recuperación de calor y filtro de partículas para asegurar una optima calidad de aire interior en todo momento.

En los momentos en los que estas medidas no son suficientes para asegurar el confort dentro del edificio, las **baterías de frio-calor** conectadas al la bomba de calor aerotérmica permiten impulsar aire tratado a la temperatura de confort.

La impulsión de aire limpio/tratado, utiliza la estratégia de distribución de aire por desplazamiento conocida como ***displacement ventilation***, en la que el aire acondicionado se suministra a baja velocidad desde difusores situados cerca del piso y se extrae por encima de la zona ocupada, a la altura del techo.

Agua Caliente Sanitaria

La producción de agua caliente sanitaria para dar servicio a vestuarios y aseos se hará a través de un sistema mixto compuesto por **colectores solares** y una bomba de calor aerotérmica.

Estos paneles se integran en la solución de la cubierta y su dimensionado se hace de manera que la gran parte del suministro necesario en un **rango normal** de funcionamiento está cubierto a través de producción de energía mediante captación solar.

Durante los **picos de demanda** de ACS se pone en funcionamiento la bomba de calor aerotérmica, de manera que sólo se utiliza electricidad para calentar agua cuando las medidas de producción mas eficiente no son suficientes.

Iluminación

El gasto energético a la hora de iluminar un polideportivo representa cerca del 50% del gasto energético de manera normal. Para reducir el consumo en iluminación, en el diseño del nuevo edificio se ha redefinido la envolvente potenciando al máximo la entrada de **luz natural** en aquellas zonas de carácter mas publico donde el programa permite una relación mas cercana con el exterior.

En el resto del edificio se instalan **detectores de presencia**, que disminuyen drásticamente el tiempo de encendido de las luminarias.
También se instalan **interruptores crepusculares** en las zonas de acceso, administración y pistas, que permiten un mayor aprovechamiento de la luz natural sin disminuir, en ningún caso, el confort visual dentro del edificio.

Por último, para **optimizar el consumo**, se incluye en el presupuesto de ejecución material la sustitución de todas las luminarias existentes por otras nuevas de tecnología LED.

- Producción renovable de energía

Finalmente se integran en la envolvente sistemas para generar in situ, con fuentes renovables, gran parte de la energía que el edificio requiere, utilizando sistemas de captación solar térmica y de producción eléctrica fotovoltaica.
La **instalación fotovoltaica** prevista cubrirá un consumo anual de anual de 40.000 kWh a través de un campo solar con una superficie de
captación aproximada de 250 m2, cantidad suficiente para cubrir un porcentaje cercano al 40% del consumo anual del edificio

Está **inversión bien medida**, permitirá reducir notablemente gasto anual en energía con una inversión asumible dentro del presupuesto de construcción previsto para este proyecto.

Presupuesto de ejecución material

La gestión eficiente del presupuesto máximo de ejecución de este proyecto ha sido un elemento clave a la hora de desarrollar un proyecto tan ambicioso como este. Los **2.777.970 €** de los disponemos han sido distribuidos siguiendo una estrategia estructurada en torno a tres ideas:

- La máxima conservación posible de todo lo construido en el pabellón actual.
- La construcción modular, industrializada y seriada de una ampliación con una envolvente de altas prestaciones.
- La sostenibilidad energética, económica y social de la propuesta.

El presupuesto se distribuye de la siguiente manera:

Construcción del nuevo pabellón PB2 y adecuación de la parcela: 1.722.970 € (62%)
Rehabilitación del pabellón existente: 810.000 € (29%)
Sistemas eficientes de transformación y gestión de la energía: 245.000 (9%)

Construcción del nuevo pabellón PB2		**1.569.700,00 €**	**100,00%**
01. Infraestructura		**92.612,30 €**	**5,90%**
	Movimiento de Tierras	34.533,40 €	2,20%
	Cimentación	58.078,90 €	3,70%
02. Estructura		**348.473,40 €**	**22,20%**
	Muros	67.497,10 €	4,30%
	Pilares	59.648,60 €	3,80%
	Forjados	81.624,40 €	5,20%
	Estructura Tridimensional	139.703,30 €	8,90%
03. Cerramientos		**91.996,98 €**	**26,40%**
	Cubiertas	127.145,70 €	8,10%
	Fachadas	150.691,20 €	9,60%
	Carpintería Exterior	136.563,90 €	8,70%
04. Acabados interiores		**415.970,50 €**	**26,50%**
	Pavimento deportivo	73.775,90 €	4,70%
	Solados	95.751,70 €	6,10%
	Particiones interiores	42.381,90 €	2,70%
	Revestimiento de paredes	78.485,00 €	5,00%
	Revestimiento de techos	67.497,10 €	4,30%
	Carpintería interior	58.078,90 €	3,70%

05. Instalaciones primarias		**188.364,00 €**	**12,00%**
	Saneamiento	23.545,50 €	1,50%
	Fontanería	40.812,20 €	2,60%
	Electricidad	111.448,70 €	7,10%
	Telecomunicación y otros	12.557,60 €	0,80%
06. Mobiliario		**59.648,60 €**	**3,80%**
	Equipamiento deportivo	37.672,80 €	2,40%
	Equipamiento usuarios	21.975,80 €	1,40%
07. Seguridad y salud		**42.381,90 €**	**2,70%**
	Protección del pabellón existente	12.557,60 €	**0,80%**
	Otros	29.824,30 €	**1,90%**
08. Gestión de residuos		**7.848,50 €**	**0,50%**
Construcción del nuevo pabellón PB2		**1.569.700,00 €**	**100,00%**

Adecuación de la parcela y Jardinería		**153.000,00 €**	**100,00%**

Rehabilitación del pabellón existente		**810.000,00 €**	**100,00%**
01. Actuaciones previas		**68.850,00 €**	**8,50%**
	Protección de la ampliación	12.150,00 €	1,50%
	Desmontaje de fachada	28.350,00 €	3,50%
	Demoliciones	40.500,00 €	5,00%
02. Estructura		**47.790,00 €**	**5,90%**
	Revisión	2.430,00 €	0,30%
	Reparación y Consolidación	14.580,00 €	1,80%
	Grada y forjados auxiliares	30.780,00 €	3,80%
03. Envolvente		**279.450,00 €**	**34,50%**
	Solera aislada	93.960,00 €	11,60%
	Rehabilitacion de la cubiertas	83.430,00 €	10,30%
	Fachada, SATE y aplacado	81.810,00 €	10,10%
	Carpintería Exterior	20.250,00 €	2,50%
04. Acabados interiores		**256.786,20 €**	**31,70%**
	Pavimento deportivo	73.710,00 €	9,10%
	Solados	65.610,00 €	8,10%
	Particiones interiores	17.836,20 €	2,20%
	Pintura en paredes	23.490,00 €	2,90%
	Pintura en techos	40.500,00 €	5,00%
	Carpintería interior	35.640,00 €	4,40%
05. Instalaciones primarias		**85.860,00 €**	**10,60%**
	Saneamiento	8.100,00 €	1,00%
	Fontanería	33.210,00 €	4,10%
	Electricidad	44.550,00 €	5,50%
06. Mobiliario		**45.360,00 €**	**5,60%**
	Equipamiento deportivo	20.250,00 €	2,50%
	Equipamiento usuarios	25.110,00 €	3,10%
07. Seguridad y salud		**21.870,00 €**	**2,70%**
08. Gestión de residuos		**4.050,00 €**	**0,50%**
Rehabilitación del pabellón existente		**810.000,00 €**	**100,00%**

Sistemas eficientes de transformación y gestión de la energía	245.000,00 €	100,00%
01. Climatización	**89.425,00 €**	**36,50%**
Bomba de calor aerotermica	11.270,00 €	4,60%
Unidad de Tratamiento de Aire Exterior Modular	41.405,00 €	16,90%
Sistema de conductos de ventilación	15.435,00 €	6,30%
Sistema KNX de monitorización y gestión	11.025,00 €	4,50%
Sondas de control	4.165,00 €	1,70%
Conexionado	6.125,00 €	2,50%
02. Agua caliente sanitaria	**35.035,00 €**	**14,30%**
Bomba de calor aerotermica con recuperador de ACS	11.270,00 €	4,60%
Colectores solares	17.640,00 €	7,20%
Conexionado	6.125,00 €	2,50%
03. Iluminación	**16.905,00 €**	**6,90%**
Detectores de presencia	3.185,00 €	1,30%
Interruptores crepusculares y horarios	1.470,00 €	0,60%
Luminarias LED	12.250,00 €	5,00%
04. Producción solar fotovoltaica	**103.635,00 €**	**42,30%**
Instalación Fotovoltaica para cubrir 40.000 kWh anuales	94.325,00 €	38,50%
Estructuras auxiliares y conexionado	9.310,00 €	3,80%
Sistemas eficientes de transformación y gestión de la energía	**245.000,00 €**	**100,00%**



(paréntesis)