



Escola Politécnica Superior
d'Edificació de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

**<ENGINYERIA DE L'EDIFICACIO >
PROJECTE FINAL DE CARRERA**

<REHABILITACION ENERGETICA POLIDEPORTIVO>

**Projectista/es: Jorge Serran ruiz
Director/s: Justo Hernanz Hernanz
Convocatòria: CURS 2012-13 1Q - Gener/Febrer 2013**



Escola Politécnica Superior
d'Edificació de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

1 RESUMEN

El proyecto quiere estudiar y contrastar la incidencia que tiene el nuevo CTE en base a el documento básico HE ahorro de energía , el cual abarca aspectos que hasta la fecha no se recogían y que inciden notablemente en la tendencia actual hacia la sostenibilidad. Estos aspectos pueden llegar a tener una gran incidencia sobre un proyecto moderno ya realizado, hasta el punto de verse posiblemente afectado en su configuración y diseño.

A través del análisis de la construcción e instalaciones del edificio podremos constatar la eficiencia y eficacia del documento básico HE (HE 1 Limitación de demanda energética, HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas, HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación, HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria)

Para ello se plantea analizar un polideportivo construido entre 2006 y 2009. El CTE entra en vigor el 29/03/2006 y de forma definitiva el 29 de marzo de 2007, tras un periodo transitorio de aplicación, por lo que posiblemente no cumpla algunos aspectos de la norma. Por otra parte, el 29/08/2007 también se aprueba el Real decreto 1027/2007, de 20 de julio (RITE)

Para tal fin se utilizan las herramientas LIDER y CALENER VYP , las cuales nos facilitarán unos primeros resultados.

En base a estos resultados se plantearán unas alternativas de rehabilitación más eficientes energéticamente y adaptadas al CTE.

Con los datos disponibles se deduce que el aprovechamiento pasivo energético del edificio respecto la fase de refrigeración es insuficiente, por lo que se realizaran cambios en los huecos de fachada e instalarán lamas orientables exteriores.

Además existen elementos que superan los valores permitidos de transmitancia térmica máxima en cerramientos y para los que se producen condensaciones superficiales o intersticiales.

También se diseñarán las instalaciones de ventilación/climatización y mejorarán las instalaciones de iluminación. Por último se instalará una nueva instalación de Energía Solar para ACS que actualmente no existe. Para su diseño se utilizarán programas de cálculo específicos adaptados a la normativa.

Una vez realizados los cambios se analizarán los últimos resultados utilizando nuevamente LIDER y CALENER, de forma que podremos comparar con datos reales las mejoras energéticas realizadas mediante los factores de consumo de Kw y emisiones de CO₂ , y por consiguiente, hasta que punto el nuevo CTE permite ser más eficiente energéticamente .

Además se realizará otro supuesto: Partiremos de la suposición de que el edificio utiliza gas como energía de ACS y calefacción. Como actualmente la fuente principal de ACS y calefacción es de biomasa , se realizará el mismo proceso de análisis expuesto anteriormente pero utilizando una hipotética caldera de gas, que es la fuente de energía comúnmente utilizada . Esto nos permitirá establecer una comparación en términos de sostenibilidad con un edificio convencional.

De acuerdo a la normativa académica de los estudios de grado se ha realizado parte del mismo utilizando como tercera lengua el inglés.

El trabajo pretende mostrar aquellas soluciones que se hubieran tenido que adoptar de haber tenido que considerar los parámetros exigidos en el CTE, además de constatar la eficiencia de la nueva normativa que ha hecho evolucionar de manera considerable los criterios de exigencia básicos de sostenibilidad, intentando conjugar aspectos que en ocasiones pueden llegar a resultar antagónicos como pueden ser las necesidades en materia de salubridad frente a los criterios de limitación de la demanda energética , como es el caso de la obligatoriedad de la introducción de aire filtrado

SUMMARY

This project wants to study and compare the incidence of the new CTE based on the basic document HE saving energy, which embraces aspects so far not collected and that significantly affect the current trend towards sustainability. These issues can have a major impact on modern project done, to the point of being potentially affected in configuration and design.

Through the analysis of the construction of the building and installations we verify the efficiency and effectiveness of the basic document HE (HE 1 Limiting energy demand, HE 2 Performance of thermal installations, HE 3 Energy efficiency of lighting installations, HE 4 Minimum solar contribution to domestic hot water)

It does so by analyzing a sports complex built between 2006 and 2009. The CTE is effective 29/03/2006 and definitively on 29/03/2007, after a transitional period, so it may not conform to some aspects of the standard. Also Royal Decree 1027/2007 (RITE) takes effects on 29/08/2007.

To this end, use programs called LIDER and CALENER VYP which we provide some initial results. Based on these results will arise a rehabilitation alternatives more energy efficient and adapted to CTE.

With the results available it follows that the passive use building energy respect the cooling phase is insufficient, so changes were made in hollow facade and installed exterior slats.

There are also items that exceed the permitted values for maximum thermal transmittance in enclosures and occur surface or interstitial condensation.

Also be designed the ventilation / air conditioning and improved lighting installations.

Finally, install a new solar energy system for domestic hot water currently there. Be used to design specific calculation programs adapted to the rules.

Once the changes made will discuss the latest results using again CALENER and LEADER, so that we can compare with real data energy improvements made, by factors like Kw consumption and CO2 emissions, and therefore ,to what extent the new CTE can be more energy efficient.

Also be done another course: Start from the assumption that the building uses gas as energy for hot water and heating. As currently the main source of water and heating is biomass, will be the same process above analysis but using a hypothetical gas boiler, that the energy source is commonly used. This allows us to make a comparison in terms of sustainability with a conventional building.

According to the academic regulations of the graduate studies, has been made a part using English as a third language.

The project aims to show those solutions would have to take from having to consider the parameters required in the CTE, also seeing the efficiency of the new regulations that has evolved considerably basic requirement criteria of sustainability, trying to combine aspects that can sometimes turn out to be antagonistic such as the health needs against the criteria for limiting energy demand , as is the case of the requirement of introducing filtered air.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	8
2. SITUACIÓN DEL EDIFICIO	9
3. DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS.	10
3.1. Definición del edificio	10
3.1.1 Disposición funcional	10
3.1.2 Distribución por actividades	11
3.1.3 Estructura	12
3.1.4 Divisiones interiores	12
3.1.5 Composición de los cerramientos	13
3.1.5.1 Pista polideportiva	13
3.1.5.2 Zona vestuarios y vestíbulo.	15
4. EVALUACIÓN ENERGÉTICA MEDIANTE EL PROGRAMA LÍDER	17
4.1. INTRODUCCIÓN .	17
4.2. GEOMETRIA Y ZONIFICACIÓN.	17
4.3. DOCUMENTO BÁSICO HE . AHORRO DE ENERGÍA	18
4.4. HE1 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA	19
4.4.1. Ámbito de aplicación	19
4.4.2 Procedimiento de verificación	20
4.4.3 Conformidad con la opción	20
4.5. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS	20
4.5.1 Demanda energética	20
4.5.2 Condensaciones	21
4.5.3 Permeabilidad al aire	21
4.6. CÁLCULO Y DIMENSIONADO	21
4.6.1 Datos previos	21
4.6.1.1 Zonificación Climática	21
4.6.1.2 Clasificación de los espacios	21
4.6.1.3 Definición de la envolvente térmica	22
4.6.1.4 Definición de usos del edificio	23
4.6.1.5 Definición de los sistemas constructivos	23
4.7. CREACIÓN DE MATERIALES Y CÁMARAS DE AIRE	23

4.7.1. Creación y cálculo de cámaras de aire	24	5.5.PAUTAS DE ILUMINACIÓN EFICIENTE ADOPTADAS	37
4.7.1.1 Cámaras de aire verticales	24	5.5.1 Eficiencia energética de los componentes.	37
4.7.1.2 Cámaras de aire horizontales.	24	5.5.2 Uso de la instalación	37
4.7.2. Creación del policarbonato y lamas de protección solar	25	5.5.3 Mantenimiento y reposición de lámparas	38
4.7.3. Cálculo de la protección solar ventanas vestuarios	25	5.5.4 Componentes y sistemas de control utilizado en la reforma del sistema de iluminación.	38
4.7.4. Modelización del forjado sanitario	25		
4.7.5. Cálculo de huecos de ventilación natural.	26	6. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACION	39
4.8. CREACIÓN DE PLANTAS Y ESPACIOS	26	6.1. INTRODUCCION	39
4.8.1. Planta 1. Forjado sanitario bajo vestuarios y vestíbulo.	26	6.2-OBJETIVO	39
4.8.2. Planta 2. Forjado sanitario no ventilado bajo gradería.	26	6.3. NORMATIVA DE APLICACION	40
4.8.3. Planta 3. Pista polideportiva.	26	6.3.1 Aplicación del CTE	40
4.8.4. Planta 4.Sala técnica, almacén y parte de los vestuarios.	26	6.3.2 Aplicación del RITE en edificios terciarios .	40
4.8.5. Planta 5.Vestuarios y vestíbulo principal.	27	6.3.2.1 Instrucciones técnicas	40
4.9. CREACIÓN DE LOS CERRAMIENTOS	27	6.3.2.2. Control de las instalaciones de calefacción	41
4.9.1. Realización de muros de pista.	27	6.3.2.3 Control de la calidad del aire interior	41
4.9.2. Creación de ventanas.	28	6.3.2.4 Exigencia de Bienestar e Higiene. Filtración de aire exterior y recirculación del aire de extracción.	41
4.9.3. Creación de huecos de policarbonato.	28	6.3.2.5 Exigencia de eficiencia energética. Recuperación de calor	42
4.9.4. Creación de lamas de aluminio.	28	6.4. SISTEMA DE VENTILACION Y DE CLIMATIZACION.	42
4.9.5. Huecos de ventilación.	28	4.1 Características genéricas del sistema_	42
4.9.6. Cubierta polideportiva.	29	6.5. OPCION 1. CLIMATIZACIÓN DE LA PISTA	43
4.9.7. Creación de sombras.	29	6.5.1 Diseño de la instalación	43
4.9.8. Puentes térmicos.	29	6.5.1.1 Cálculo de cargas térmicas	43
4.10. TRANSMITANCIAS TÉRMICAS DE LOS CERRAMIENTOS	29	6.5.1.2. Selección de la unidad climatizadora.	45
4.11.RESULTADOS PREVIOS DE LIDER Y MODIFICACIONES POSIBLES	31	6.5.1.2.1 Elección de la UTA y unidades de producción	45
5.REFORMA DE INSTALACION DE ILUMINACION	33	6.5.1.2.1.1 Estimación del caudal de impulsión	46
5.1.NORMATIVA DE APLICACIÓN	33	6.5.1.2.1.2. Elección de la UTA	46
5.2.CARACTERÍSTICAS DE LOS ESPACIOS A ILUMINAR	35	6.5.1.2.1.3. Elección de las unidades de producción de frío/calor	47
5.3.SITUACIÓN ACTUAL DE LOS PARÁMETROS DE ILUMINACION	35	6.5.1.3 Cálculo de conductos de aire de impulsión	48
5.4.PARÁMETROS DE ILUMINACION UTILIZADOS EN LA MODIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (UNE 12464.1 y UNE EN 12193)	35	6.5.1.4 Cálculo de retorno de aire	48
		6.6. OPCION 2INSTALACION DE VENTILACION EN PISTA Y VESTUARIOS(OBLIGATORIA)	49

6.6.1 Caudal estimado de impulsión	49	7.3.14. Intercambiadores exteriores de placas	64
6.6.2 Vestuarios. Diseño, distribución de caudal de ventilación y cálculo de conductos.	49	7.3.15 Certificación de la instalación. CHEQ 4	65
6.6.2.1 Distribución de Caudal por espacios y cálculo de conductos.	49	8.CERTIFICACION ENERGÉTICA MEDIANTE CALENER VYP	66
6.6.2.2 Selección de UTA de vestuarios	51	8.1.INTRODUCCION	66
6.6.2.3 Calculo de conductos de retorno de pista a recuperador vestuarios	52	8.2.OBJETIVOS	66
6.6.3 Pista Polideportiva . Diseño, distribución de caudal de ventilación y cálculo de conductos	53	8.3. DEFINICION Y MODELADO DEL SISTEMA EN CALENER VYP. SITUACION ACTUAL SIN MODIFICACIONES (CASO 1)	67
6.3.2 Selección de UTAS de la pista	53	8.3.1-Análisis previo.	67
6.3.3.Calculo de red de retorno en pista	54	8.3.2-Demanda de ACS	67
6.3.4.Sistema de control de demanda	54	8.3.3-Unidades terminales	67
7.INSTALACIÓN SOLAR DE PRODUCCION Y ACUMULACION DE A.C.S	55	8.3.4- Equipos.	67
7.1 OBJETIVO	55	8.3.5-Definición de sistemas	68
7.2NORMATIVA	55	8.4.RESULTADOS. SITUACION ACTUAL DEL EDIFICIO (CASO 1)	68
7.3DIMENSIONADO	56	8.5.PROPUUESTA DE MEJORA Y CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA	69
7.3.1. Demanda diaria de agua caliente sanitaria por persona	57	8.6. EDIFICIO CON MODIFICACIONES POSTERIORES (CASO 2). DEFINICION Y RESULTADOS	69
7.3.2. Demanda diaria de ACS del edificio	57	8.7.SIMULACION CON CALDERA DE GAS NATURAL. DEFINICION Y RESULTADOS	71
7.3.3. Zona climática	57	8.7.1Simulacion del edificio alimentado con gas natural . Situacion actual, sin modificaciones (CASO 3)	71
7.3.4. Contribución solar mínima	57	8.7.2 Simulacion del edificio alimentado con gas natural . Edificio con modificaciones posteriores (CASO 4)	71
7.3.5. Demanda de ACS anual del edificio	57	9. CONCLUSIONES	73
7.3.6. Demanda energética anual para el calentamiento de ACS, EACS	57	10. BIBLIOGRAFIA	74
7.3.7. Determinación de la normativa más exigente. Demanda energética anual a cubrir con energía solar, EACS solar	57	11. RELACIÓN DE PLANOS	97
7.3.8. Área de captadores solares, A CAPTADORES solares	58	12. RELACIÓN DE ANEXOS	
7.3.9. Volumen de acumulación de ACS calentada por energía solar, VACS solar	59		
7.3.10. Conexión de los captadores (He 4 apartado 3.3.2.2.)	61		
7.3.11. Dimensionamiento de cañerías , aislamiento y accesorios.	61		
7.3.11.1 Caudal del circuito primario	61		
7.3.11.2 Diseño de tuberías y aislamiento	61		
7.3.11.3 Diseño del vaso de expansión	62		
7.3.11.4 Proporción de anticongelante	62		
7.3.12. Bombas de recirculación	62		
7.3.13. Válvulas básicas	63		

INDEX**1. INTRODUCTION****2. ESTATE BUILDING****3. DESCRIPTION OF BUILDING SYSTEMS**

3.1. Definition of the building

3.1.1 Functional layout.

3.1.2 Distribution by activities

3.1.3 Structure.

3.1.4 Internal divisions.

3.1.5 Composition of enclosures

3.1.5.1 Sports court.

3.1.5.2 Changing rooms and lobby area .

4. ENERGY EVALUATION TROUGHT THE PROGRAM CALLED LIDER

1. INTRODUCTION .

2. GEOMETRY AND ZONING.

3. BASIC DOCUMENT HE . ENERGY SAVING

4. HE1 LIMITATION OF ENERGY DEMAND

4.1. Application conditions.

4.2 Verification procedure.

4.3 Compliance with the option

5. CHARACTERIZACION AND QUANTIFICATION REQUIREMENTS

5.1 Energy demand.

5.2 Condensation

5.3 Air permeability

6. CALCULATION AND DIMENSIONING

6.1 First Data

6.1.1 Climate zoning.

6.1.2 spaces classification

6.1.3 Definition of thermal envelope

6.1.4 Definition of building applications

6.1.5 Definition of building systems.

7. MATERIALS CREATION AND AIR CHAMBERS.

7.1. Creation and calculation of air chambers

7.1.1 Vertical air chambers

7.1.2 Horizontal air chambers.

7.2. Creation of polycarbonate and protection solar slats

7.3. Calculation of sun protection. Dressing room windows.

7.4. Modeling the suspended floor.

7.5. Calculation of natural ventilation holes.

8. CREATION OF PLANTS AND ESPACES

8.1. Floor 1. Suspended floor in locker rooms and lobby health.

8.2. Floor 2. Suspended floor unventilated under bleachers..

8.3. Floor 3. Sports court.

8.4. Floor 4. Technical room, warehouse and part of the locker room.

8.5. Floor 5. Locker rooms and main lobby.

9. CREATING THE WALLS

9.1. Making pavilion walls.

9.2. Making windows.

9.3. Making polycarbonate hollow.

9.4. Making aluminum slats.

9.5. Ventilation holes.

9.6. Sports center roof.

9.7. Making shades.

9.8. Thermal bridges.

10. THERMAL TRANSMITTANCES OF ENCLOSURES

11. PRIOR RESULTS OF LEADER AND POSSIBLE CHANGES.

5. LIGHTING INSTALLATION REFORM

1. APPLICABLE REGULATIONS

2. CHARACTERISTICS OF SITES TO ILLUMINATE

3.CURRENT SITUATION LIGHTING PARAMETERS.

4.PARAMETERS USED IN THE MODIFICATION LIGHTING INSTALLATION (UNE 12464.1 y UNE EN 12193)

5.GUIDELINES FOR EFFICIENT LIGHTING ADOPTED

5.1 Energy efficiency of the components.

5.2 Use of the installation

5.3 Maintenance and replacement of lamps

5.4 Components and control systems used in the lighting system reform.

6. VENTILATION AND AIR CONDITIONING INSTALLATION

1. INTRODUCTION

2-OBJETIVES

3. APPLICABLE REGULATIONS

3.1 CTE Application

3.2 RITE application in tertiary buildings .

3.2.1 Technical instructions.

3.2.2. Heating installations control.

3.2.3 Indoor air quality control

3.2.4 Welfare and health requirement. Outside air filtration and recirculation of exhaust air

3.2.5 Exigencia de eficiencia energética. Recuperación de calor

4. VENTILATION AND AIR CONDITIONING SYSTEM.

4.1 Generic features of the system

5. OPTION 1. AIR CONDITIONING IN SPORT COURT (optional) .

5.1 Installation design

5.1.1 Calculating thermal loads

5.1.2. Selection of the air conditioning unit.

5.1.2.1 Choice of the air treatment unit and production unit

5.1.2.1.1 Discharge flow estimate

5.1.2.1.2. Election of the air conditioning unit

5.1.2.1.3. Election of the production units of cold/heat

5.1.3 Calculation of supply air ducts

5.1.4 Calculation of return air

6. OPTION 2 . VENTILATION SYSTEM ON SPORTS COURT AND LOCKER ROOMS (MANDATORY INSTALLATION)

6.1 Rated flow of supply air

6.2 Dressing. Design, ventilation flow distribution and calculation of air ducts.

6.2.1 Flow distribution by spaces and calculation of air ducts..

6.2.2 Selection of air treatment unit and calculation of air ducts

6.2.3 Calculating return ducts of sports court to the recovery of the locker room

6.3 Sports court.Design, ventilation flow distribution and calculation of ducts.

6.3.2 Selection of air treatment unit of sports court

6.3.3. Calculation of return ducts on sports court

6.3.4. Demand control system

7.SOLAR INSTALLATION FOR THE PRODUCTION AND STORAGE OF DOMESTIC HOT WATER.

1. OBJETIVE

2. REGULATION

3. SIZING

3.1. Daily demand of hot water per person

3.2. Daily hot water demand of the building

3.3. Climate zone

3.4. Minimum solar contribution

3.5. Annual hot water demand of the building

3.6. Annual energy demand for heating hot water, EACS

3.7. Determination of the most demanding standards. Annual energy demand covered by solar energy, Solar EACS

3.8. Area of solar collectors, solar panels A

3.9. Volume accumulation of hot water heated by solar energy, Solar VACS

3.10. Connecting the collectors (He 4 paragraph 3.3.2.2.)

3.11. Sizing of pipes, insulating and accessories.

3.11.1 Primary circuit flow

3.11.2 Insulation and pipe design

3.11.3 Expansion bottle design

3.11.4 Proportion of antifreeze

3.12. Recirculation pumps

3.13. Basic valves

3.14. Outside exchangers

3.15 Certification installation. CHEQ 4

8. ENERGY CERTIFICATION BY CALENER VYP

1.INTRODUCTION

2.OBJECTIVES

3. DEFINITION AND MODELING SYSTEM IN CALENER VYP.

CURRENT SITUATION WITHOUT MODIFICATION (CASE 1)

3.1- Prior analysis.

3.2-Hot water demand

3.3- terminal units

3.4- Equipment

3.5- System Definition

4. RESULTS. CURRENT SITUATION OF THE BUILDING.

5. PROPOSED IMPROVEMENT AND STANDARD COMPLIANCE

6. MODIFIED BUILDING. (Case 2). DEFINITION AND RESULTS

7. SIMULATION WITH NATURAL GAS BOILER. DEFINITION AND RESULTS

7.1Simulation with natural gas boiler . Current situation , unchanged
(CASE 3)

7.2 1Simulation with natural gas boiler . Modified building (CASE 4)

8. LIST OF PLANS

9. LIST OF ANNEXES

1 INTRODUCCIÓ

INTRODUCCION

El objetivo del presente proyecto es realizar el estudio energético de un polideportivo. Para ello se estudiará su adaptación al CTE y RITE mediante las herramientas informáticas disponibles actualmente, concretamente LIDER y CALENER. Conocidos los primeros resultados se plantearán varias alternativas en las instalaciones y cerramientos del edificio con el fin de poder cumplir con los objetivos energéticos establecidos en la normativa actual , la cual persigue entre otros fines una mayor sostenibilidad de los edificios e instalaciones.

Planteadas estas alternativas el siguiente paso será nuevamente realizar la certificación energética mediante LIDER y CALENER , y con estos resultados establecer un análisis que permita ver las consecuencias de las mejoras realizadas en nuestro edificio desde el punto de vista energético y ambiental. De esta forma podremos obtener , con datos numéricos, los beneficios de proyectar cambios en fachada e instalaciones de iluminación, ACS y ventilación.

1.INTRODUCTION

The objective of this project is to study a sports center from the point of view of energy.

To this end will study their adaptation to CTE and RITE using computer tools available today, and specifically CALENER LEADER. Known first results will arise several alternatives in building facilities and enclosures in order to observe energy objectives established in the current legislation, which seeks better sustainability of buildings and facilities

Having stated this alternatives will certify again the energy certification by LEADER and CALENER. and with these results establish an analysis to see the impact of improvements in our building from the point of view of energy and environment.

In this way we obtain, with numerical data, the benefits of the changes made to the façade, to the lighting installations, domestic hot water , and ventilation.

2 NUCLEO DE LA MEMÒRIA

2. SITUACION DEL EDIFICIO

El edificio de estudio es el CEIP MOLINS DE REI situado en el Passeig del Terraple 5, Molins de Rei, Baix Llobregat

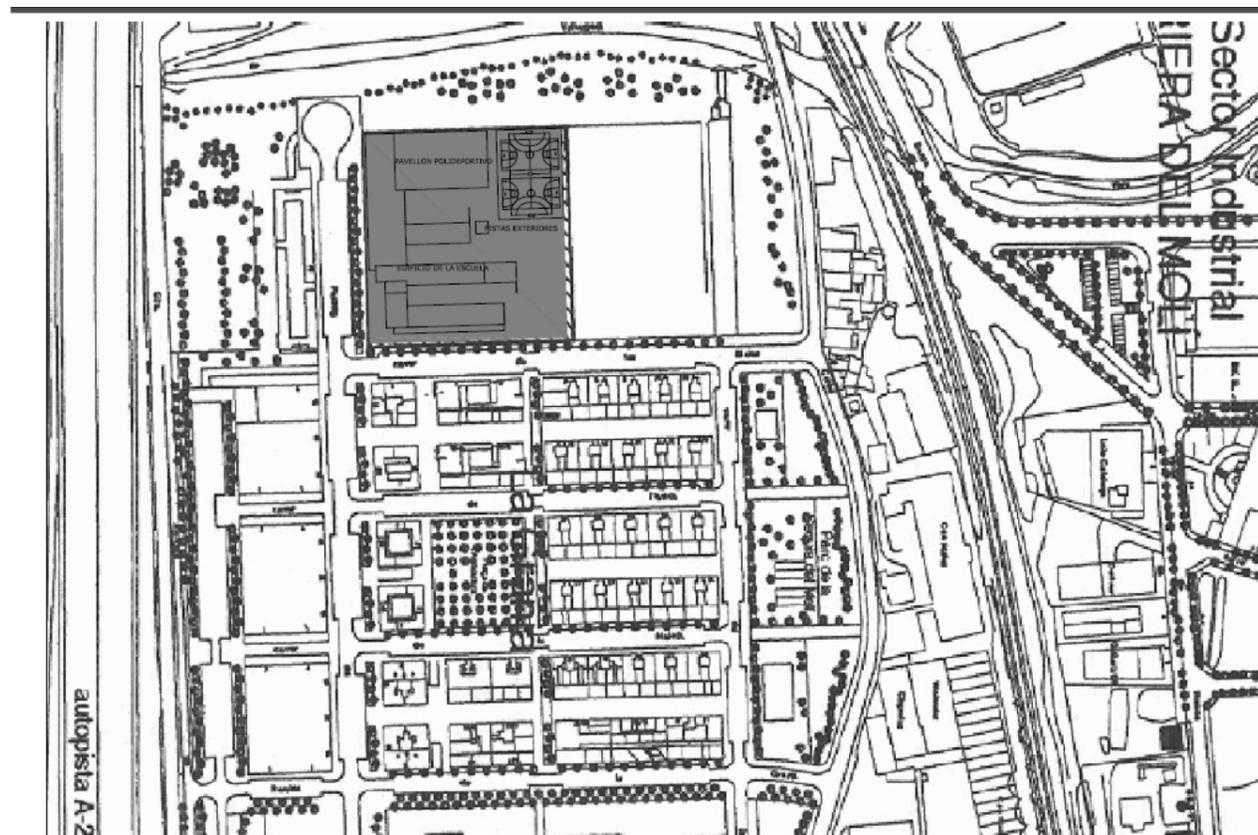


Fig.2.1. Situació

En Julio de 2005 se adjudicó la ampliación del proyecto para la construcción de la fase 2, referente a la construcción del Pabellón polideportivo.

El edificio comenzó a construirse aproximadamente en Julio de 2007 y finalizó en el año 2009. Es un periodo en que el nuevo código técnico de la edificación era vigente pero relativamente nuevo. Por otra parte el 29/08/2007 se aprueba el Real decreto 1027/2007, de 20 de julio (RITE). Es por tanto un periodo en que las dos normas básicas que afectan el objeto de estudio son de reciente aprobación y posiblemente muchos aspectos no están completamente adaptados a la normativa actual.

2 CORE MEMORY

2. LOCATION OF THE BUILDING

The building under study is the CEIP MOLINS DE REI located at Passeig del Terraple 5, Molins de Rei, Baix Llobregat

In July 2005 was awarded the expansion project for the construction of Phase 2, concerning the construction of the sports centre.

The building construction began around July 2007 and ended in 2009.

It is a period in which the new Technical Building Code was in force but relatively new.

Moreover the 29/08/2007 was approved the Royal Decree 1027/2007, of 20 July (RITE).

It is therefore a time when the two basic rules that affect the object of study are newly approved and possibly many aspects are not fully adapted to the current rules.

EL ENTORNO URBANO

El sector de Molins de Rei donde está ubicada la escuela tiene una estructura urbana de ensanche con edificación plurifamiliar en bloques lineales entre medianeras con alineación de vial y con manzana abierta. Se trata de una zona de reciente desarrollo de promoción pública y pese a estar muy consolidada aún están en fase de construcción algunos edificios en especial en el Paseo del Terraplén a lo largo del cual se concentra la mayoría de la actividad comercial del barrio

La isla de la escuela está en un extremo del sector y cada uno de los límites laterales de la isla presentan una fisonomía muy diversa. Queda delimitada al norte con la riera de Vallvidrera que desemboca en el río Llobregat sólo pasada la autopista. Por el otro lado del torrente se extiende un sector industrial atravesado por la vía de Ferrocarriles Barcelona-Tarragona y la carretera de Caldes.

Por el frente Este la isla termina en un gran espacio libre donde finaliza la calle de Bruc. En esta calle hay numerosas zonas verdes que acompañan esta avenida hasta el centro de la ciudad. Al norte limita con la Riera de Vallvidrera, al Sur con la calle de las Norias y al Oeste con el paseo del Terraplén.

La calle de las norias tiene la edificación en alineación de vial con edificios entre medianeras de PB+3 PP, conformando islas semicerradas, con pasaje central y patios privados en planta baja. El Paseo del Terraplé es una gran avenida que crea una zona de protección con la autopista A2 con una franja edificable destinada a servicios comerciales y equipamiento asistencial (residencia de la tercera edad,) además de bandas de aparcamiento en batería.

Las calzadas y aceras son anchas y con arbolado.

URBAN ENVIRONMENT

The sector of Molins de Rei where the school is located has a widening urban structure with linear block multi-family building between party-aligned road and open block.

It is a recent development zone of public promotion that is consolidated but are still under construction some buildings, especially in the Terraplen ride where it concentrates most of commercial activity in the neighborhood.

The Island School is at one end of the sector and each of the sides of the island have a very different appearance. It is bounded on the north by the river of Vallvidrera which flows into the River Llobregat just past the highway. On the other side of the river there is an industrial area crossed by the Barcelona-Tarragona Railways and Caldes road.

On the Eastern Front ,the island ends in a large open space where the street Bruc ends. In this street there are many green areas accompanying Avenue to the city center. To the north borders with the Vallvidrera Riera, on the south by the Norias street and west borders with the Terraplen ride.

The Norias street is in line with the road, with buildings between medians of PB +3 PP, forming semiclosed islands, with central promenade and private parks in the ground floor. The Terraplé ride is a great avenue that creates a buffer zone with the A2 , with a buildable area intended for commercial services and assistive equipment (seniors residence,) and also parking areas. The roads and sidewalks are spacious and wooded.

DATOS URBANÍSTICOS

La clasificación del suelo corresponde a suelo urbanizable programado, con Plan Parcial aprobado. El planeamiento vigente es el PGM aprobado definitivamente por CPU en fecha 14-7-76 y Pla Parcial La Granja aprobado definitivamente el 7-3-96.

La calificación urbanística es de equipamientos comunitarios (clave 7b)

Tipo de ordenación: Edificación aislada.

Condiciones de edificación. :

Edificabilidad 1 m2t/m2s / Altura máxima: 12 mts

Separaciones a límites de solar: La forma y distribución de la edificación deberá permitir la implantación de espacios interiores para jardines y / o patios

Ocupación máxima: 60%

Usos admitidos: El uso previsto es el escolar y el deportivo.

Condiciones del solar: Tiene la condición de solar. Dispone de suministro de agua, evacuación de aguas, suministro de energía eléctrica, acceso rodado , calzada pavimentada.

Observaciones: Existe una línea soterrada por el interior del solar para alumbrado del propio terreno. No consta ninguna otro servidumbre ni carga.

NORMAS URBANÍSTICAS PP LA GRANJA		PROYECTO			
		FASE 1	FASE 2	TOTAL	%
Edificabilidad 1 m2t/m2s	10.000,00	2.798,76	1.746,26	4.545,02	0,454
Altura máxima: 12 mts	12,00	7,00	10,30		
Ocupación máxima: 60%	6.000,00	3.001,04	1.782,06	4.783,10	47,83%
Separaciones a límites de solar: La forma y distribución de la edificación deberá permitir la implantación de espacios interiores para jardines y / o patios				Patios	

3. DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

3.1. Definición del edificio

3.1.1 Disposición funcional

La instalación del Pavellón deportivo comprende cuatro ámbitos diferenciados pero interrelacionados:

Un cuerpo cerrado que contiene los vestuarios , el pabellón propiamente dicho , el vestíbulo de acceso y el espacio exterior de acceso a las pistas deportivas descubiertas

Los vestuarios se estructuran entre dos pasillos que regulan las circulaciones, uno “sucio” cercano a la fachada del paseo permite la entrada y salida con calzado de calle y acceder a los vestuarios de jugadores, de árbitros y de personal . El otro corredor “limpio” sigue la pared separadora con el pabellón y permite entrar en la pista con calzado deportivo. Al fondo se dispone un almacén con entrada desde el pabellón o la calle

El pabellón es un recinto único con un espacio de pista de 45x23, con una altura libre bajo jácena de 8.50 , que dispone de una franja lateral de 3.20 m, siguiendo la fachada que da a la escuela, destinada al acceso de público en las gradas de espectadores. El pabellón permite la salida al espacio exterior de acceso a las pistas descubiertas a través de dos salidas, una en el pasillo de público y el otro desde la propia pista del pabellón.

El vestíbulo de acceso se conforma como un recinto cortavientos que permite la entrada y salida desde la calle o desde la escuela con total independencia en las instalaciones y permite el paso a la zona de público o vestuario de jugadores. Juega un papel de intercomunicador con el resto

El espacio exterior de acceso a las pistas descubiertas es una franja de 4.70 m dispuesta paralela al pabellón que permite la entrada el uso a las pistas de juego desde el patio de la escuela o desde el pabellón simplemente cerrando o abriendo la valla metálica que los separa.

3.1. Definition of buiding

3.1.1 Distribution by functions

The installation of the sports pavilion comprises four distinct but interrelated areas: a closed body containing the costumes, the pavilion, the entrance hall and outer space access to discovered sports courts . The dressing rooms are divided between two corridors that regulate the circulation; one “dirty” ,near the ride façade, allows the acces and exit with street shoes and access to the locker room of players, referees and staff.

The other corridor “clean” is located parallel to the dividing wall of the pavilion and allowed to enter in the sports court with sports shoes. In the background you have a warehouse with entrance from the pavillion or the street

The pavilion is a single espace with a size of 45x23 m, with a height of 8.50 m under beams , which has a lateral strip of 3.20 m, along the facade infront of the school, which serves for public access in the terraces. The pavilion allows outside access to the sports courts discovered through two outlets, one in the public corridor and the other from the pavilion sports court.

The entrance hall is shaped as a windbreak enclosure that allows entry and exit from the street or from school completely independently and allows the acces to the public area or locker room players. Serves as an intercom with the rest areas

The outer space access to the discovered sports courts is a corridor of 4.70 m arranged parallel to the pavilion that allows to use the courts from the schoolyard or the pavilion simply closing or opening the metal fence.

3.1.2 Distribución por actividades

Sector vestuario:

- Dos unidades de vestuarios de competición formados cada uno por dos vestuarios de jugadores para 15 personas y uno de árbitro.
- Dos recintos de vestuarios, uno de personal y otro de reserva.
- Un almacén grande para utillaje de pista
- Un espacio para el control de acceso y pequeño almacén con los cuadros de mando.
- Unos aseos de público

Sector polideportivo:

- Pista de juego de 23 x 45 que permite la disposición de dos pistas de baloncesto para entrenamiento en sentido perpendicular.
- Un espacio de acceso de público con gradas de dos hileras sentados y uno de pie apoyado en una barandilla que hace funciones de limite y permite que el público se apoye

Usos previstos

- El polideportivo tiene una función dominante destinada a la práctica deportiva docente. Sin embargo la disposición, los accesos y el equipamiento permite el uso deportivo abierto al público en general.

Además se ha considerado la posibilidad de que en ocasiones esporádicas el recinto pueda servir para realizar otras actividades más abiertas a la ciudadanía, reuniones, actos sociales o celebraciones. A tal efecto se han dimensionado las características constructivas y las instalaciones para permitir esta diversidad de usos en óptimas condiciones de seguridad.

3.1.2 Distribution by activities

Clothing sector:

- Two units of competition costumes, each formed by two players locker room for 15 people and one locker room for referee.
 - Two units of costumes, one for the staff and one reserve.
 - A department store to sport court tools
 - A space for access control and small warehouse with dashboards.
 - Public toilets.

Sports Sector:

- Sport court with a size of 23 x 45m that allows the use of two basketball courts to training in perpendicular orientation.
- A public access area with terraces of two sitting rows and one foot resting on a railing, that does limit functions and allows the public to support

Intended uses

The sports center has a dominant role consisting at teaching the sport. However, the provision, access and equipment allows to use the sports to the general public. It has also considered the possibility that sometimes sporadic serve for other activities open to the community. meetings, social events or celebrations. For this purpose are sized construction features and facilities to allow this diversity of uses in optimal safety conditions.

3.1.3 Estructura

El edificio pabellón se articula a partir de 7 pórticos formados por pilares de hormigón de 40 x 60 y jácenas de canto 2x14x 105 de madera encolada. El pilar se aprieta en el canto de la jácena y se prolonga hasta la jácena de hormigón de arriostramiento y coronación que soportará el peso de los paneles de hormigón de cerramiento de fachada y trabarán el conjunto en todo el perímetro.

En una posición a media altura a 5,10 m una segunda banda de jácenas de 30x45 arriostra nuevamente el conjunto y ofrecen soporte para colgar la segunda línea de paneles de hormigón de fachada.

La cubierta es ligera tipo Deck sobre unas correas de acero laminado apoyadas libres en las jácenas de madera cada 2 m.

La estructura de los vestuarios viene definida por una serie de 3 pórticos formados por pilares de 30x30 y jácenas de 30x30 de hormigón armado que soportan el forjado inclinado de cubierta construido con placas alveolares aligeradas de 25 cm de canto y zuncho perimetral.

3.1.3 Structure

The pavilion building is built from 7 portal frames formed by 40x60 reinforced concrete pillars and 2x14x105 glued wood beams. The pillar is attached to the edge of the solid beam and continues until the reinforced concrete solid bracing and coronation beam, that support the weight of concrete panels of the façade and lock the whole around the perimeter.

A second line of 30x45 solid beams, located at a height of 5.1 m brace the building and support the weight of the second row of concrete panels.

The roof is light, Deck type, located above laminated steel beams, supported on wooden beams every 2 m.

The structure of the locker rooms is defined by a series of 3 portal frames, formed by 30x30 reinforced concrete pillars and 30 x 30 reinforced concrete solid beams, holding the cover inclined floor structure built with hollow core slab of 25 cm width and concrete tie beam.

3.1.4 Divisiones interiores**Divisorias interiores.**

Las divisorias interiores son con pieza cerámica de 6-7 revestida.

Las separaciones interiores de los inodoros en las zonas húmedas son de panel fenólico de 13 mm sobre pies regulables de inoxidable

Revestimientos

Los baños y los vestuarios llevan un embaldosado de gres porcelánico tipo piemegres HDS026 perlados de 20x20x0,8

Los otros paramentos y divisorias tienen un arrimadero de DM de 16 mm. Se sujetan a una pared de bloque de mortero aligerado de 20x20x40.

Carpintería exterior

Toda la carpintería exterior es de aluminio anodizado plata fijadas mecánicamente sobre premarco metálico atornillado a los paneles o jácenas por angulares de acero galvanizado. Son del tipo V2-E2-A1 de acuerdo con la UNE 85-220-86 con rotura de puente térmico.

Cristales

Las aberturas orientadas a norte llevan vidrio climalit 4/8/5 +5. El resto de aberturas con vidrio de seguridad 3 +3.

3.1.4 Internal divisions**Internal divisions.**

The interior partitions are composed by 6-7mm coated ceramic piece.

The internal separations of toilets in wetlands are phenolic panel of 13 mm on stainless steel adjustable feet

Coatings

Toilets and changing rooms are composed of a porcelain tiling, HDS026 piemegres type, pearly colored, with a size of 20x20x0.8mm

The other walls and partitions have a DM wainscot of 16 mm thick.

They are fastened to a wall made of lightweight mortar block, measuring 20x20x40 cm.

Exterior carpentry

All exterior woodwork is constructed with silver anodized aluminum,

fixed in metal frame and bolted to the panels or beams for galvanized steel angle.

They are the type V2-E2-A1 according to the UNE 85-220-86 with thermal break.

Crystals

The openings oriented north have laminated glass glazing with 4/8/5 +5. The remaining openings with safety glass 3 +3.

3.1.5 Composición de los cerramientos

3.1.5.1 Pista polideportiva

Composición principal

El elemento principal es el cierre con panel prefabricado de hormigón , acabado visto.

Son placas conformadas de hormigón armado arquitectónico de 12 cm de espesor, superficie de acabado liso y posterior lavado de la superficie de la placa hasta dejar el hormigón para pintar. Las fijaciones y anclajes son de acero acabado zincado. Ninguno de los anclajes está expuesto a la intemperie y al exterior. Sobre el paramento interior del panel hay aislamiento proyectado y se remata interiormente con madera MDF o similar con sus perfiles de sujeción formando cámara de aire

La pieza se apoya en dos "L" de acero de 12x12 cm situadas próximas a los extremos que se apoyan sobre la jácena de la estructura y se fijan mecánicamente previa nivelación. Lateralmente se atan entre sí y / o a los pilares para compensar el momento de vuelco.

El sellado de las juntas se compone de silicona neutra exterior.

Fachadas

Las 4 fachadas tienen elementos diferenciados. Cada una se divide horizontalmente en varios niveles situados a diferente altura, tratados con diferentes sistemas constructivos y unidos entre sí formando un

conjunto heterogéneo. Analizaremos la composición de las capas siguiendo el orden de exterior hacia el interior del cerramiento

Fachada Sur

- 1 nivel : Formado por vidrios de doble cámara y rotura de puente térmico
- 2 nivel : Formado por panel de hormigón de 12 cm de espesor, aislante de 4cm, cámara de aire y tablero de DM
- 3 nivel, bajo el policarbonato: Formado por panel de hormigón de 12 cm de espesor, aislante de 4 cm, cámara de aire de 18 cm, bloque de hormigón de 12cm, cámara de aire de 30 cm de espesor
- 4 nivel : Formado por policarbonato de 3m de altura
- 5 nivel : Formado por estructura de lamina horizontales orientables de 86 cm de altura

Fachada norte

- 1 nivel: Formado por chapa de acero, bloque de hormigón, aislamiento de 4cm, cámara de 18 cm sin ventilar , bloque de hormigón, cámara de aire de 7 cm y tablero de DM
- 2 nivel: formado por panel de hormigón de 12 cm, aislamiento de 4 cm, cámara de 40cm sin ventilar, bloque de hormigón, cámara de aire de 7 cm y tablero de DM
- 3 nivel : Formado por panel de hormigón de 12 cm, cámara de aire sin ventilar, ½ pie de ladrillo métrico , aislamiento de 4 cm, bloque de hormigón, cámara de aire de 7cm y tablero de DM
- 4 nivel : Formado por policarbonato de 3m de altura
- 5 nivel : Formado por estructura de lamina horizontales orientables de 86 cm de altura

Fachada este

- 1er nivel: Formado por chapa de acero, aislamiento de 7,5 cm , bloque de hormigón, aislante de 4cm , cámara de 2 cm y tablero de DM
- 2 y 3er nivel: Formado por panel de hormigón de 12cm, cámara sin ventilar de 10 cm, bloque de hormigón, aislante de 4cm, cámara de 2cm y tablero de DM
- 4 nivel : Formado por panel de hormigón de 12cm, aislante de 4cm, cámara de aire de 2cm y tablero de DM

Fachada oeste

Este cerramiento tiene 3 niveles:

- 1er nivel (medianera) : formado por bloque de hormigón, aislamiento de 4cm, cámara de aire de 2cm y tablero de DM
- 2 nivel (sobre el nivel de cubierta de vestuarios):Formado por panel de hormigón de 12 cm, cámara de 10cm, bloque de hormigón, aislante de 4cm , cámara de 2cm y tablero de DM
- 3 nivel : Formado por panel de hormigón de 12 cm, aislante de 4cm y tablero de DM

Solera pabellón

Realizada con caucho rígido (pavimento continuo elástico sintético bicapa de 7 + 2 mm tipo PULASTIC 2000) , una capa de pasta niveladora, otra capa de mortero de nivelación de 5cm, forjado entrevigado de EPS de 0.25 m sobre capa de granito de 0.30 m.

Cubierta pabellón

La cubierta del pabellón es plana autoprottegida, no transitable y ligera

De interior a exterior está formada por una chapa perforada grecada galvanizada de 6 mm que apoya en las correas de acero, y una capa de aislamiento de placas de lana de roca rígida collado a la chapa.

La formación de pendientes esta realizada con perfilería de chapa doblada tipo Tectum formando cámara de aire. Encima se sujeta una nueva chapa de acero grecada, perforada, en la que se fija una segunda placa de lana de roca con acabado asfáltico en la que están soldadas dos láminas impermeables: una tipo LBM-40 y una autoprottegida. Al tratarse de una doble lámina, la inferior está muy protegida de los elementos que la perjudican, los cambios de temperatura y dilatación o los rayos solares. La superior al ser autoprottegida y accesible es fácil de mantener. Sólo requiere el mantenimiento y limpieza de los canalones.

Comportamiento térmico: La cubierta está formada por capas independientes que pueden desplazarse con libertad con un buen comportamiento térmico tanto en invierno con el aislamiento como en verano por la cámara.

Ventilación: La cámara de aire de cubierta dispone de unos conductos de ventilación estática regulables de forma que, en verano, con la llave abierta funciona como una cubierta ventilada y en invierno, con la llave cerrada, se convierte en una cámara no ventilada que contribuye térmicamente al conjunto.

3.1.5 Enclosures composition

3.1.5.1 Sports court

Main composition

The main element is the closing with precast concrete panel, seen finish.

Are formed of reinforced concrete and architectural plates with a thickness of 12 cm, with a smooth

surface finish and subsequent washing of the surface of the plate to leave the concrete to paint.

The fixtures and fittings are made of galvanized steel. None of the anchors is exposed to the weather and abroad. On the inner face of the panel is projected insulation and topped with MDF inside or similar with clamping profiles forming air chamber

The piece is based on two “L” steel, measuring 12x12 cm, located near the ends of the girder supported on the structure and mechanically fastened upon leveling.

Laterally are tied together and to the pillars to offset the overturning moment. The grouting consists outer neutral silicone.

Facades

The facades have four distinct elements.

Each is divided horizontally into two multilevel situation at different heights, treated with different construction systems and joined together to form a heterogeneous group.

I Analyze the composition of the layers ordering them from outside to inside the enclosure

South Facade

-1 level: Consists of dual-chamber glass and thermal break

-2 level: Formed by concrete panel of 12 cm of thickness, 4cm insulation, air chamber, and DM Wood

-3 level, under the polycarbonate: Formed by concrete panel of 12 cm of thickness, insulation of 4 cm, air chamber of 18 cm, 12cm concrete block, air chamber of 30 cm

-4 level: Consists of polycarbonate 3m high

-5 level: Formed by adjustable horizontal slats structure of 86 cm high

North Façade

-1 level: Formed by steel sheet, Concrete block, insulation of 4cm, air chamber of 18 cm unventilated, concrete block, air chamber of 7 cm and DM Wood

-2 level: Formed by concrete panel of 12 cm of thickness, isolation of 4 cm, 40cm unventilated air chamber, Concrete block, air chamber of 7 cm and MDF Wood.

-3 level: Formed by concrete panel of 12 cm of thickness, unventilated air space, ½ foot brick metric, isolation of 4 cm, Concrete block, 7cm air chamber and DM Wood.

-4 level: Consists of polycarbonate 3m high

-5 level: Formed by horizontal slats with adjustable structure , 86 cm height .

Est Facade

-1st level: Formed by steel sheet , 7.5 cm insulation, Concrete block, insulation of 4cm, air chamber of 2 cm and DM Wood.

-2 and 3rd level: Formed by 12cm concrete panel, unventilated air chamber of 10 cm, concrete block, 4cm insulation, 2cm air chamber and DM wood

-4 level: Formed by 12cm concrete panel, 4cm insulation, 2cm air chamber and DM wood

West Facade

This enclosure has three levels:

-1st level (dividing): consisting of concrete block, 4cm insulation, 2cm air chamber and DM Wood

-2 level (on the level of cover dressing): Formed by 12cm concrete panel, 10cm air chamber, concrete block, 4cm insulation , 2cm air chamber, and DM Wood

-3 level: 12cm concrete panel, 4 cm insulation and DM wood

Sports court flooring

Made with hard rubber

(continuous pavement synthetic bilayer 7 + 2 mm type PULASTIC 2000), a layer of leveling compound, another layer of leveling mortar 5cm, EPS wrought of 0.25 m on 0.30 m granite layer.

Covered pavilion

The flat roof is self-protected, not passable and light

Interior to exterior is formed by a 6 mm galvanized corrugated perforated plate which rests on steel straps, and a layer of rock wool insulation rigid bolted to the plate.

3.1.5.2 Zona vestuarios y vestíbulo.**Composición principal**

Se compone principalmente de cierre con panel fenólico + Panel metálico Grecco 23 + Pladur

Del interior al exterior: Doble panel de cartón yeso de 13 mm capa simple interior o arrimadero de DM y panel Pladur de 13mm., perfilera galvanizada de soporte de 46 o 76 mm, cámara de aire.

Panel metálico oxilacat de 0,6 mm grupo tipo Grecco ACL-23 fijado a tubular estructural.

Proyectado de poliuretano (> 4 cm) de densidad > 35Kg/m².

En el exterior formando fachada ventilada panel fenólico tipo Trespa de 8 mm con junta abierta sobre rastreles de madera tratada.

Al tratarse de placas de material fenólico y panel de chapa prelacada ambas son inalterables, no se deterioran con el tiempo, no requiere ningún tipo de mantenimiento y es fácilmente sustituible en caso de vandalismo.

El panel fenólico irá atornillado sobre rastreles fijados previamente en el panel y el perfil estructural tubular. El Pladur irá fijado mecánicamente independiente.

Fachadas vestuarios

- Fachada norte (Almacen)

1 nivel (Base de Fachada): Compuesta por chapa de acero, aislamiento de 4 cm de poliestileno, bloque de hormigón aligerado

2 nivel : Compuesta por panel de trespa, aislamiento de 4cm, bloque de hormigón aligerado.

- Fachada Oeste (principal): Formada por panel de trespa, acero, aislamiento de 4cm, cámara de aire de 5cm y tablero DM.
- Pared Sur (linda con vestíbulo): Formada por bloque de hormigón de 25cm y tablero de DM
- Fachada Este (medianera con la pista): Formada por bloque de hormigón, aislamiento de 4cm, cámara de 2 cm y tablero DM.

Fachadas zona vestíbulo

- Fachadas Oeste, Sur y Este

Formada por carpintería de aluminio doble cámara y vidrio laminado.

- Pared norte (linda con vestíbulo):

Formada por bloque de hormigón de 25cm y tablero de DM

Solera almacén

Realizada con gres , capa de mortero regularizador, capa de hormigón de 5cm, forjado de EPS entrevigado y capa de granito de 30cm.

Solera vestuarios y vestíbulo (Forjado sanitario)

Realizada con gres porcelánico tipo piemegres HDS026 de 20x20x0,8, capa de mortero regularizador, machimbreado, cámara de 30cm ventilada, capa de hormigón de 5cm, forjado de EPS entrevigado y capa de granito de 30cm.

Cubierta vestuarios y vestíbulo

Cubierta plana no transitable, acabado de lámina asfáltica autoprottegida

El sistema no está sujeto y admite las dilataciones. Es estable a la intemperie y no requiere mantenimiento

Compuesto por una capa de aislante proyectado de 5cm sobre losa alveolar de 30 cm de espesor.

Las pendientes son del 3% formadas con mortero de arlita de 15 a 30 cm, capa de mortero de nivelación de 5 cm y de acabado superficial, preparado para colocar una primera lámina impermeabilizante LBM-40 (6mm) y una segunda capa perpendicular LMB autoprottegida (8mm).

3.1.5.2 locker rooms and lobby area.

Main composition

It consists mainly of phenolic panel closure + metal panel Grecco 23 type + Pladur

From inside to outside: Double plasterboard panel of 13 mm, single layer inside or DM layer and 13mm plasterboard panel., galvanized metal support profiles of 46 or 76 mm, air chamber.

Metal panel oxilacat of 0.6 mm thick, ACL-23 type Grecco fixed to the tubular structure.

Projected polyurethane (> 4 cm) with a density > 35Kg/m².

On the outside, forming ventilated façade is affixed phenolic Trespa panel of 8 mm, with open joints above treated wood battens.

Being phenolic materials and lacquered metal panel both are unchanged and do not deteriorate over time, requires no maintenance, and is easily replaceable in case of vandalism.

The phenolic panel will be screwed on the battens, previously set in the panel and tubular structural profile. The plasterboard will be fixed mechanically independent.

Locker rooms facades

• North facade (Warehouse)

1 level (Base): Composed of steel plate, isolation of 4 cm of polystyrene, lightweight concrete block.

2 level: Composed by Trespa panel, 4cm thick insulation, lightweight concrete block.

• West Facade (main): Formed by Trespa panel, steel, insulation 4cm, 5cm air chamber and DM wood.

• South Facade (borders with lobby): Formed by 25cm concrete block and DM wood

• East Facade (bordering the sport court): Formed by concrete block, insulation 4cm, 2cm camber and DM wood panel

Lobby area Facades

• Facades West, South and East

Formed by dual chamber aluminum frames and laminated glass.

• North wall (borders lobby):

Formed by 25cm concrete block and DM wood panel.

Warehouse Floor

Made with stoneware, regularizer mortar layer, 5cm layer of concrete, EPS slab between beams and 30cm granite layer.

Changing rooms and lobby floor (suspended floor)

Made with porcelain piemegres HDS026 type, regularizer mortar layer, single hollow brick, 30 cm ventilated chamber, 5cm layer of concrete, EPS slab between beams and 30cm granite layer.

Dressing rooms and lobby roof

Flat roof not passable, underfelt finish autoprotected. The system is not subject and supports the expansion. It is stable to weathering and is not necessary maintenance

Consisting of a layer of 5cm insulation projected on 30cm thick hollow core slab.

Slopes are 3% incline formed with arlita mortar between 15-30cm thick, 5cm leveling mortar layer and surface finish, prepared to place a first sheet waterproofing LBM-40 (6mm) and a second layer autoprotected LMB (8mm).

4. EVALUACIÓN ENERGETICA MEDIANTE LÍDER

4.1. INTRODUCCIÓN .

En este documento se presenta un ejemplo de aplicación de la **Opción General** de cumplimentación de la **Sección HE 1** del **Documento Básico HE Ahorro de Energía**.

4. ENERGY ANALYSIS BY LEADER

4.1. INTRODUCTION.

This document presents an application example of the general option developed in Section HE 1 included in HE Document Basic of Energy Saving.

4.2. GEOMETRIA Y ZONIFICACIÓN.

La geometría y la zonificación que definen el edificio se concretan en el esquema siguiente. Las características de cada espacio se introducirán en Lider tal y como sigue a continuación:

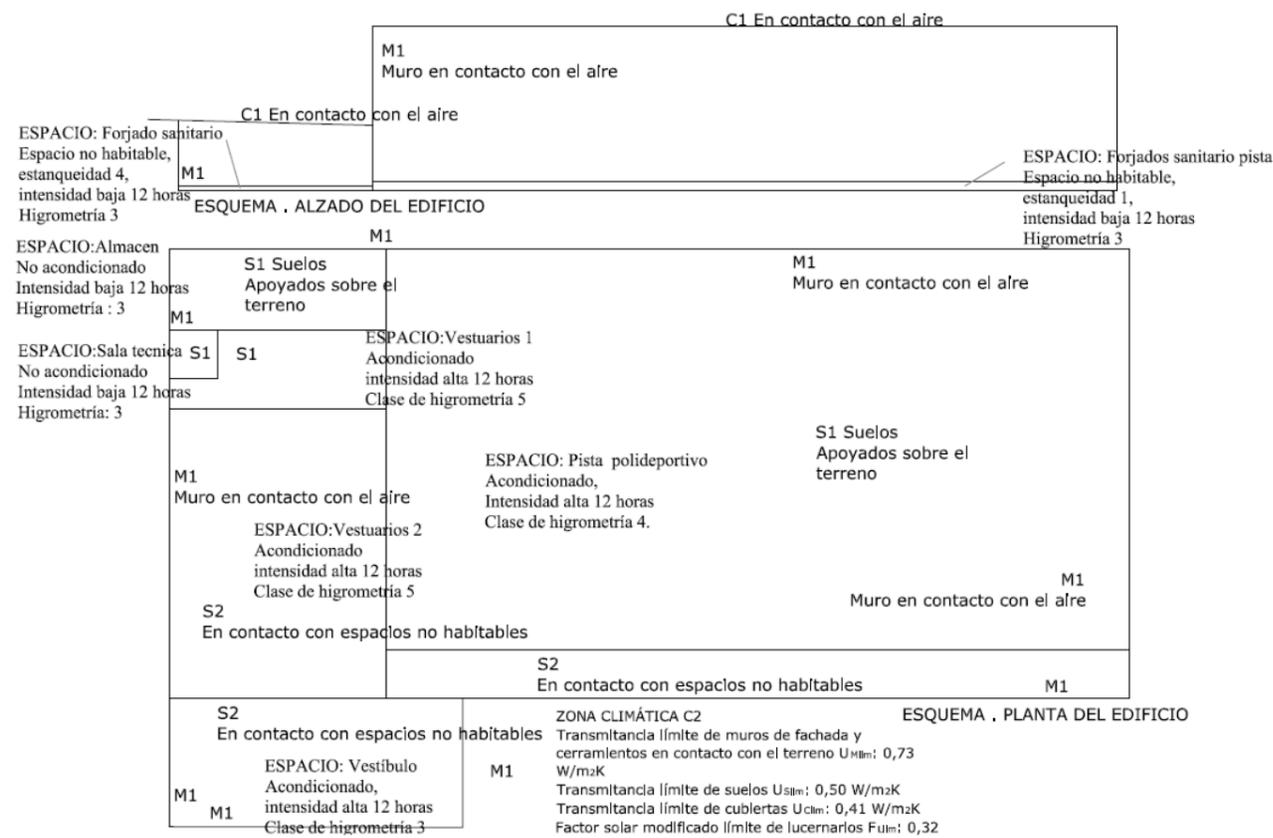


Fig 4.1 Esquema de características higrotermicas.

Nombre	Nombre (LIDER)	Uso	Características	Área (m2)	Altura (m)	Volumen (m3)
Pista polideportivo	P03E01	Terciario	Acondicionado, Intensidad alta 12h Clase de higrometría 4.	1224.34	9.50	11631.23
Vestuarios	P05E01	Terciario	Acondicionado, intensidad alta 12h Clase de higrometría 5	225	4.7	1057.5
Vestuarios S/C	P04E02	Terciario	Acondicionado, intensidad alta 12h Clase de higrometría 5	62.5	5	312.5
Almacén	P04E03	Terciario	No acondicionado Intensidad baja 12h Higrometría : 3	49	4.23	262
Vestibulo	P05E02	Terciario	Acondicionado, intensidad alta 12h Clase de higrometría 3	60	3.90	234
Sala técnica	P04E01	Terciario	No acondicionado Intensidad baja 12h Higrometría: 3	3	4.23	13
Total edificio				1611.72		13243
F.sanitario vestuarios	P01E01	Terciario	Espacio no habitable, estanqueidad 4, intensidad baja 12h Higrometría 3	335.38	0.30	101
F. sanitario pista	P02E01	Terciario	Espacio no habitable, estanqueidad 1, intensidad baja 12h Higrometría 3	181	1	181

Tabla.4.1 Características higrotermicas

4.2. GEOMETRY AND ZONING.

The geometry and zoning that define the building are defined in the following scheme.

The characteristics of each space will be introduced in Lider as follows:

Name	Name (Leader)	Use	Characteristics	Area (m2)	Heigh (m)	Volume(m3)
Sports court	P03E01	Tertiary	conditioned high intensity 12 h Hygrometry class number 4	1224	9.5	11631
Locker room	P05E01	Tertiary	conditioned high intensity 12 h Hygrometry class number 5	225	4.7	1057
Locker room W/chamber		Tertiary	conditioned high intensity 12 h Hygrometry class number 5	62.5	5	312.5
Warehouse		Tertiary	No Conditioning baja12 intensity h Hygrometry class number 3	49	4.23	262
Lobby		Tertiary	conditioned high intensity 12 h Hygrometry class number 3	60	3.9	234
Technical room		Tertiary	No Conditioning baja12 intensity h Hygrometry class number 3	3	4.3	13
Total buiding		Tertiary		1611		13243
Suspended floor. Locker room		Tertiary	uninhabitable sealing num 4 low intensity 12h Hygrometry class number 3	335.38	0.30	101
Suspended floor. Sport court		Tertiary	uninhabitable sealing num1 low intensity 12h Hygrometry class number 3	181	1	181

4.3.DOCUMENTO BÁSICO HE . AHORRO DE ENERGÍA

I Objeto

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía.

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)

1. El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los *edificios*, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.

2. Para satisfacer este objetivo, los *edificios* se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

15.1 Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

Los *edificios* dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la *demand energética* necesaria para alcanzar el *bienestar térmico* en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los *puentes térmicos* para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrorémicos en los mismos.

15.2 Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los *edificios* dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el *bienestar térmico* de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el *proyecto* del *edificio*.

15.3 Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Los *edificios* dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus *usuarios* y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

15.4 Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

En los *edificios*, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes.

15.5. Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

En los *edificios* que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes.

4.3 HE 3 .BASIC DOCUMENT. ENERGY SAVING

I Object

This basic document (DB) is to establish rules and procedures for fulfilling the basic requirements of energy saving.

Article 15. Basic requirements of saving energy (HE)

1. The object of the basic requirement " Saving Energy" is a rational use of the energy required for the use of buildings, reducing their consumption to sustainable limits and also get a portion of this consumption comes from renewable energy sources, direct consequence to the characteristics of their design, construction, use and maintenance.
2. To meet this objective, the buildings are designed, constructed, used and maintained to meet the basic requirements defined in the following sections

15.1 Basic Requirement HE 1: Excess energy demand

The buildings will have a proper enclosure to limit energy demand needed to achieve thermal comfort depending on the local climate, use of the building, summer and winter regime, and by its isolation and inertia characteristics, air permeability and exposure to solar radiation, reducing the risk of surface humidity and interstitial condensation that could damage their features and

adequately taken into account thermal bridges to limit heat gain or loss and avoid hygrothermal problems.

15.2 Basic Requirement HE 2: Regulation of thermal installations

Buildings provided with appropriate thermal installations designed to provide thermal comfort of the occupants, regulating the regulation of themselves and their equipments.

This requirement is currently developing at the Regulation of Thermal Installations in Buildings, RITE, and its implementation will be defined in the building project.

15.3 Basic Requirement HE 3: Energy efficiency of lighting installations

The buildings have lighting installations, appropriate to the needs of its users and energy efficient, providing a control system that allows to adjust the ignition to the actual occupation of the zone and a control system that optimizes the use of natural light in areas that meet certain conditions.

15.4 Basic Requirement HE 4: Minimum solar contribution to domestic hot water

In buildings, with forecast demand for hot water, a portion of the thermal energy needs arising from this demand will be covered by incorporating feedback systems, storage and use of low-temperature solar energy, adequate to sunlight emplacement and a hot water demand of the building.

The values derived from this basic requirement will be considered minimum, subject to securities that may be established by the competent authorities.

15.5. Basic Requirement HE 5: Minimum photovoltaic contribution of electric energy.

In buildings that are well established in this CTE will incorporate feedback systems and solar energy conversion into electricity by photovoltaic procedures for own use or supply to the network.

The values derived from this basic requirement will be considered minimum, subject to more stringent values that may be established by the competent authorities.

4.4. HE1 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

4.4.1. Ámbito de aplicación

1 Esta Sección es de aplicación en:

- a) edificios de nueva construcción.
- b) modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m² donde se renueve más del 25% del total de sus *cerramientos*.

En nuestro caso se modificarán los huecos de ventanales de policarbonato, instalando lamas móviles que produzcan sombra.

4.4.2 Procedimiento de verificación

1) Opción simplificada

Aplicabilidad

1 Puede utilizarse la opción simplificada cuando se cumplan simultáneamente las condiciones siguientes:

Que el porcentaje de huecos en cada fachada sea inferior al 60% de su superficie;

Quedan excluidos aquellos edificios cuyos cerramientos estén formados por soluciones constructivas no convencionales tales como *muros Trombe*, *muros parietodinámicos*, *invernaderos adosados*, etc.

Aunque en el caso que nos ocupa podríamos realizar la opción simplificada se opta por hacer la opción general debido a que los cerramientos no son muy convencionales y con el fin de poder realizar un estudio más exhaustivo utilizando los medios informáticos oficiales disponibles.

2) Opción general

Objeto

1 El objeto de la opción general es cuádruple y consiste en:

a) Limitar la demanda energética de los edificios de una manera directa, evaluando dicha demanda mediante el método de cálculo especificado en 3.3.2. Esta evaluación se realizará considerando el edificio en dos situaciones:

- I) como edificio objeto, es decir, el edificio tal cual ha sido proyectado en geometría (forma y tamaño), construcción y operación;
- II) como edificio de referencia, que tiene la misma forma y tamaño del edificio objeto; la misma zonificación interior y el mismo uso de cada zona que tiene el edificio objeto; los mismos obstáculos remotos del edificio objeto; y unas calidades constructivas de los componentes de fachada, suelo y cubierta por un lado y unos elementos de sombra por otro que garantizan el cumplimiento de las exigencias de demanda energética, establecidas en el apartado 2.1;

b) Limitar la presencia de condensaciones en la envolvente térmica, según el apartado 2.2;

c) Limitar las infiltraciones de aire para las condiciones establecidas en 2.3.

4.4.3 Conformidad con la opción

1 El procedimiento consiste en comprobar que:

a) Las demandas energéticas de la *envolvente térmica* del edificio objeto para régimen de calefacción y refrigeración son ambas inferiores a las del edificio de referencia. Por régimen de calefacción se entiende, como mínimo, los meses de diciembre a febrero ambos inclusive y por régimen de refrigeración los meses de junio a septiembre, ambos inclusive.

Para evitar descompensaciones entre la calidad térmica de diferentes espacios, cada uno de los *cerramientos* y *particiones interiores* de la *envolvente térmica* tendrán una transmitancia no superior a los valores indicados en la tabla 2.1

b) La humedad relativa media mensual en la superficie interior sea inferior al 80% para controlar las condensaciones superficiales. Comprobar, además, que la humedad acumulada en cada capa del cerramiento se seca a lo largo de un año, y que la máxima condensación acumulada en un mes no sea mayor que el valor admisible para cada material aislante.

c) el cumplimiento de las **limitaciones de permeabilidad al aire de las carpinterías** de los huecos establecidas en el apartado 2.3.

Estas comprobaciones se realizan mediante el programa LIDER

4.5. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

4.5.1 Demanda energética

1 La demanda energética de los edificios se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1, y de la carga interna en sus espacios según el apartado 3.1.2.

2 La demanda energética será inferior a la correspondiente a un edificio en el que los parámetros característicos de los *cerramientos* y *particiones interiores* que componen su *envolvente térmica*, sean los valores límites establecidos en las tablas 2.2.

3 Los parámetros característicos que definen la *envolvente térmica* se agrupan en los siguientes tipos:

- a) transmitancia térmica de muros de fachada UM;
- b) transmitancia térmica de cubiertas UC;
- c) transmitancia térmica de suelos US;

- d) transmitancia térmica de cerramientos en contacto con el terreno UT;
 e) transmitancia térmica de huecos UH ;
 f) factor solar modificado de huecos FH;
 g) factor solar modificado de lucernarios FL;
 h) transmitancia térmica de medianerías UMD.

4 Para evitar descompensaciones entre la calidad térmica de diferentes espacios, cada uno de los *cerramientos y particiones interiores* de la *envolvente térmica* tendrán una transmitancia no superior a los valores indicados en la **tabla 2.1** en función de la zona climática en la que se ubique el *edificio*.

Tabla 2.1 Transmitancia térmica máxima de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica U en W/m² K

<i>Cerramientos y particiones interiores</i>	ZONAS A	ZONAS B	ZONAS C	ZONAS D	ZONAS E
Muros de fachada, <i>particiones interiores</i> en contacto con espacios no habitables, primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno ⁽¹⁾ y primer metro de muros en contacto con el terreno	1,22	1,07	0,95	0,86	0,74
Suelos	0,69	0,68	0,65	0,64	0,62
Cubiertas	0,65	0,59	0,53	0,49	0,46
Vidrios y marcos ⁽²⁾	5,70	5,70	4,40	3,50	3,10
Medianerías	1,22	1,07	1,00	1,00	1,00

⁽¹⁾ Se incluyen las losas o soleras enterradas a una profundidad no mayor de 0,5 m

⁽²⁾ Las transmitancias térmicas de vidrios y marcos se compararán por separado.

ZONA CLIMÁTICA C2

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno $U_{Mlim}: 0,73 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Transmitancia límite de suelos $U_{Slim}: 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Transmitancia límite de cubiertas $U_{Clim}: 0,41 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Factor solar modificado límite de lucernarios $F_{Lim}: 0,32$

% de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ U_{Hlim} W/m ² K				Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim}					
	N	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna			Alta carga interna		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	4,4	4,4	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,4 (4,2)	3,9 (4,4)	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,9 (3,3)	3,3 (3,8)	4,3 (4,4)	4,3 (4,4)	-	-	-	0,60	-	-
de 31 a 40	2,6 (2,9)	3,0 (3,3)	3,9 (4,1)	3,9 (4,1)	-	-	-	0,47	-	0,51
de 41 a 50	2,4 (2,6)	2,8 (3,0)	3,6 (3,8)	3,6 (3,8)	0,59	-	-	0,40	0,58	0,43
de 51 a 60	2,2 (2,4)	2,7 (2,8)	3,5 (3,6)	3,5 (3,6)	0,51	-	0,55	0,35	0,52	0,38

⁽¹⁾ En los casos en que la transmitancia media de los muros de fachada U_{Mm} , definida en el apartado 3.2.2.1, sea inferior a 0,52 se podrá tomar el valor de U_{Hlim} indicado entre paréntesis para las zonas climáticas C1, C2, C3 y C4.

4.5.2 Condensaciones

1- Las condensaciones superficiales en los *cerramientos y particiones interiores* que componen la *envolvente térmica* del edificio, se limitarán. Para ello, en aquellas superficies interiores susceptibles de degradarse y especialmente en los puentes térmicos de los mismos, la humedad relativa media mensual en dicha superficie será inferior al 80%.

2- Las condensaciones intersticiales que se produzcan en los *cerramientos y particiones interiores* que componen la *envolvente térmica* del edificio serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

4.5.3 Permeabilidad al aire

2 -La permeabilidad de las carpinterías de los huecos y lucernarios de los *cerramientos* que limitan los *espacios habitables* de los edificios con el ambiente exterior se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1.

3- La permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá unos valores inferiores a los siguientes:

b) para las zonas climáticas C, D y E: 27 m³/h m².

4.6. CÁLCULO Y DIMENSIONADO

6.1 Datos previos

6.1.1 Zonificación Climática

1) Para la limitación de la demanda energética se establecen 12 zonas climáticas.

Se recoge en el apéndice D. Para el caso de Barcelona la zona es C2 (altura de referencia 1m)

4.6.1.2 Clasificación de los espacios

1) Los espacios interiores de los edificios se clasifican en *espacios habitables y espacios no habitables*.

2) A efectos de cálculo de la demanda energética, los *espacios habitables* se clasifican en función de la cantidad de calor disipada en su interior, debido a la actividad realizada y al periodo de utilización de cada espacio, en las siguientes categorías:

a) **espacios con baja carga interna:** espacios en los que se disipa poco calor.

Son los espacios destinados principalmente a residir en ellos, con carácter eventual o permanente.

b) espacios con alta carga interna: espacios en los que se genera gran cantidad de calor por causa de su ocupación, iluminación o equipos existentes.

3) A efectos de comprobación de la limitación de condensaciones en los cerramientos, los *espacios habitables* se caracterizan por el *exceso de humedad interior*.

a) **espacios de clase de higrometría 5:** espacios en los que se prevea una gran producción de humedad, tales como lavanderías y piscinas;

b) **espacios de clase de higrometría 4:** espacios en los que se prevea una alta producción de humedad, tales como cocinas industriales, restaurantes, pabellones deportivos, duchas colectivas u otros de uso similar;

c) **espacios de clase de higrometría 3 o inferior:** espacios en los que no se prevea una alta producción de humedad. Se incluyen en esta categoría todos los espacios de edificios residenciales y el resto de los espacios no indicados anteriormente.

4.6.1.3 Definición de la envolvente térmica

1 La envolvente térmica del edificio, como muestra la figura 3.2, está compuesta por todos los *cerramientos* que limitan *espacios habitables* con el ambiente exterior (aire o terreno u otro edificio) y por todas las *particiones interiores* que limitan los *espacios habitables* con los *espacios no habitables* que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

2 Los cerramientos y particiones interiores de los espacios habitables se clasifican según su situación en las siguientes categorías:

a) **cubiertas**, cerramientos superiores cuya inclinación sea inferior a 60° respecto a la horizontal

b) **suelos**, cerramientos inferiores horizontales o ligeramente inclinados que estén en contacto con el aire, con el terreno, o con un *espacio no habitable*;

c) **fachadas**, cerramientos exteriores en contacto con el aire cuya inclinación sea superior a 60° respecto a la horizontal. Se agrupan en 6 orientaciones según los sectores angulares contenidos en la figura 3.1.

d) **medianerías**, *cerramientos* que lindan con otros edificios y que conformen una división común.

e) **cerramientos en contacto con el terreno**, comprenden aquellos cerramientos distintos a los anteriores que están en contacto con el terreno;

f) **particiones interiores**, comprenden aquellos elementos constructivos horizontales o verticales que separan el interior del edificio en diferentes recintos.

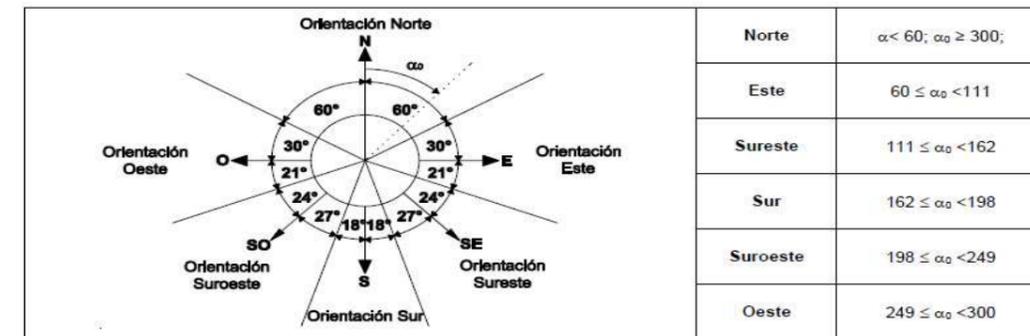


Figura 3.1. Orientaciones de las Fachadas

3 Los cerramientos de los espacios habitables se clasifican según su diferente comportamiento térmico y cálculo de sus parámetros característicos en las siguientes categorías:

a) **cerramientos en contacto con el aire:**

I) parte opaca, constituida por muros de fachada, cubiertas, suelos en contacto con el aire y los puentes térmicos integrados;

II) parte semitransparente, constituida por huecos (ventanas y puertas) de fachada y lucernarios de cubiertas.

b) **cerramientos en contacto con el terreno**, clasificados según los tipos siguientes:

I) suelos en contacto con el terreno;

II) muros en contacto con el terreno;

III) cubiertas enterradas.

c) **particiones interiores** en contacto con *espacios no habitables*, clasificados según los tipos siguientes:

I) *particiones interiores* en contacto con cualquier *espacio no habitable* (excepto cámaras sanitarias);

II) suelos en contacto con cámaras sanitarias.

Los **PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS** que definen la envolvente térmica de un edificio son:

- La **transmitancia térmica (U)**
- El **factor solar modificado (F)**

• **La transmitancia térmica (U)** es una característica de:

Muros de fachada (UM)

Cubiertas (UC)

Suelos (US)

Cerramientos en contacto con el terreno (UT)

Huecos (UH)

Medianerías (UMD)

- **El factor solar modificado (F)** es una característica de:

Huecos (FH)

Lucernarios (FL)

4. Terminología utilizada en LIDER :

Para introducir los datos en líder tendremos que tener previamente planteado y descrito el edificio de estudio para su definición geométrica, definición constructiva de los diferentes cerramientos, clasificación de los espacios en habitable/no habitable (de baja o alta carga interna y clase de higrometría.

Planta.

Cualquier porción de planta que tenga características idénticas a nivel energético o funcional.

Cerramiento standard. Es un cerramiento que intercambia calor con cualquiera de las zonas que tiene alrededor.

Cerramiento adiabático. Cerramiento que NO intercambia calor con las zonas adyacentes.

Cerramiento medianera. Cerramiento adiabático al que se somete a condiciones de verificación en relación a los requisitos mínimos impuestos por la tabla 2.1 del DB HE1.

4.6.1.4 Definición de usos del edificio

En la pantalla Descripción se nos pide que definamos el uso del edificio con una serie de opciones.

a) **Uso Residencial o Uso Terciario:**

En este último caso tiene diferentes intensidades de uso y horas de uso

Intensidad baja 12h / Intensidad media 12h / Intensidad alta 12h

La siguiente tabla puede ayudarnos a descifrar el significado de las opciones que nos da el programa

Intensidad	Ocup. Sensible	Ocup.Latente	Equipos
Baja	2 W/m ²	1,26 W/m ²	1,5 W/m ²
Media	6 W/m ²	3,79 W/m ²	4,5 W/m ²
Alta	10 W/m ²	6,31 W/m ²	7,5 W/m ²

Actualmente en todos los espacios se superan solo en iluminación los 10W/m², por tanto se consideraran con intensidad alta durante 12 horas.

b) Higrometría

En la misma pestaña se nos pide definir la Higrometría en función de unos valores:

Higrometría 3 Edificios residenciales con un 55% de humedad relativa interior.

Higrometría 4 Cocinas industriales, restaurantes, etc. Con un 62% de humedad relativa interior.

Higrometría 5 Lavanderías, piscinas, etc. con un 70% de humedad relativa interior.

c) Estanqueidad

Los locales no habitables se definen en cuanto a su estanqueidad en función de las renovaciones de aire por hora.

	h-1
Estanqueidad 1	0
Estanqueidad 2	0,5
Estanqueidad 3	1
Estanqueidad 4	5
Estanqueidad 5	10

4.6.1.5 Definición de los sistemas constructivos

El edificio tiene una gran variedad de tipos de elementos constructivos. Como consecuencia la descripción conlleva un exhaustivo análisis constructivo antes de realizar el diseño del edificio en líder.

4.7. CREACIÓN DE MATERIALES Y CÁMARAS DE AIRE

Uno de los problemas que he tenido que resolver es la necesidad de calcular la resistencia térmica de las diferentes cámaras de aire construidas en los cerramientos, ya que líder solamente posee calculados en la base de datos unos pocos casos.

Además me he encontrado con la necesidad de modelar el policarbonato y las lamas de ventilación como si fuesen vidrios, ya que es esta la única opción que da el programa.

4.7.1. Creación y cálculo de cámaras de aire

La base de datos de LIDER tiene unos espesores de cámaras de aire con unos cálculos determinados. Fuera de estos casos hay que calcular la resistencia térmica tal y como se explica en la HE1, ap. E1 :

E.1.1 Transmitancia térmica. Cerramientos en contacto con el aire exterior , apartado 6

Las cámaras de aire pueden ser consideradas por su resistencia térmica, para ello se considerarán:

a) Cámara de aire sin ventilar: aquella en la que no existe ningún sistema específico para el flujo del aire a través de ella. La resistencia térmica de las cámaras de aires sin ventilar viene definida en la tabla E.2 en función de su espesor. Los valores intermedios se pueden obtener por interpolación lineal.

Los valores son aplicables cuando la cámara:

- esté limitada por dos superficies paralelas entre sí y perpendiculares a la dirección del flujo de calor y cuyas emisividades sean superiores a 0,8;
- tengan un espesor menor a 0,1 veces cada una de las otras dos dimensiones **y no mayor a 0,3 m;**
- no tenga intercambio de aire con el ambiente interior.

Tabla E.2 Resistencias térmicas de cámaras de aire en m² K/W

Tabla E.2 Resistencias térmicas de cámaras de aire en m² K/W

e (cm)	Sin ventilar	
	horizontal	vertical
1	0,15	0,15
2	0,16	0,17
5	0,16	0,18

b) Cámara de aire ligeramente ventilada: aquella en la que no existe un dispositivo para el flujo de aire limitado a través de ella desde el ambiente exterior pero con aberturas dentro de los siguientes rangos:

D) $500 \text{ mm}^2 < \text{Saberturas} \leq 1500 \text{ mm}^2$ por m de longitud contado horizontalmente para cámaras de aire verticales;

II) $500 \text{ mm}^2 < \text{Saberturas} \leq 1500 \text{ mm}^2$ por m² de superficie para cámaras de aire horizontales.

La resistencia térmica de una cámara de aire ligeramente ventilada es **la mitad de los valores de la tabla E.2.**

c) cámara de aire muy ventilada: aquella en que los valores de las aberturas exceden de los anteriores.

4.7.1.1 Cámaras de aire verticales

En nuestro caso tenemos que interpolar los valores de unas cámaras sin ventilar de diferentes espesores situadas en diferentes lugares de los cerramientos del edificio. Debido a la pluralidad de elementos constructivos y de cámaras de aire existentes deberemos hacer varias interpolaciones de los datos extraídos de la tabla E.2

Tenemos que hacer interpolación para unos valores de espesor de 18 cm, 22cm, 7cm, 40cm, 66cm, y 33 cm . Como el tope máximo establecido en la norma son 30 cm , todas aquellas cámaras superiores a esta medida tendrán el valor máximo.

El resto de casos que nos ocupan aparecen en la base de datos de LIDER.

Así entonces procedemos a la interpolación de los valores de la tabla:

1.....0.15

5.....0.18

Resulta que 4 cm de cámara corresponde un aumento de valor de 0.03

Entonces una cámara de aire de 18cm tendrá un valor de0.135 y sumado a 0.15 (valor de 1cm) = 0.28.

Una cámara de 22cm.....0.165, sumado a 0.15 =0.315

Una cámara de 7cm..... 0.05, sumado a 0.15 =0.20

Una cámara de 30 cm0.225, sumado a 0.15 =0.375 (Valor máximo)

Una cámara de 40cm.....0.3, sumado a 0.15 =0.45 Cogemos 0.375 (Valor máximo)

Una cámara de 66cm.....0.45, sumado a 0.15 =0.6 Cogemos 0.375 (Valor máximo)

Una cámara de 33cm.....0.25, sumado a 0.15 =0.40 Cogemos 0.375 (Valor máximo)

De estas dos últimas, que pertenecen a la fachada sur, 2 nivel, se ha hecho un promedio de 50cm , ya que no es uniforme en todo el cerramiento. Así entonces su valor es de 0.375 (Valor máximo)

4.7.1.2 Cámaras de aire horizontales.

Cubierta: tiene un promedio de 22cm de espesor.

Interpolación de los valores de la tabla:

1.....0.15

5.....0.16

Resulta un valor de : 4.....0.01

Entonces una cámara de aire de 22cm0.0425y sumado a 0.15 (valor de 1cm) = 0.19

Como es **ligeramente ventilada** su valor es la mitad, es decir 0.095

Solera bajo vestuario: Posee unos respiraderos de muy poca superficie de ventilación cruzada por lo que se considera ligeramente ventilada.

Como mide más de 30 cm cogemos el valor máximo y como es ligeramente ventilada su valor es la mitad. Así entonces:

30 cm.... 0.075 que sumado a 0.15 da un valor de 0.225.

$0.225/2 = 0.1125$

4.7.2.Creación del policarbonato y lamas de protección solar

En los dos casos se deben introducir en líder como si fueran huecos de ventana.

Así entonces lo primero que haremos será crear el policarbonato y las lamas de protección solar como si fuesen vidrios. A partir de los datos del fabricante introducimos los datos de transmitancia térmica y factor solar.

4.7.3.Cálculo de la protección solar ventanas vestuarios

En este caso las ventanas poseen unas rejas formadas por perfiles planos en cruz (vertical y horizontal) , que hacen la función de protección de la radiación solar además de la protección contra intrusiones .

Nos encontramos con el problema que líder no contempla estas situaciones y por ese motivo y para hacerlo lo más adaptado y fiel a la realidad se ha optado por lo siguiente:

Cada perfil vertical que forma la reja es de 4cm de ancho y está separado 8cm respecto del siguiente. Lo mismo ocurre con los perfiles horizontales. Se ha optado por crear unas lamas verticales a 90° respecto del plano de fachada , de 8 cm de ancho y separadas 8 cm la una de otra. Es decir, que como no podemos modelar en LIDER creando unas lamas horizontales y verticales al mismo tiempo, lo que he hecho es aumentar el doble el ancho de la lama (de 4 a 8 cm)

De esta forma , aunque no contemplamos lamas horizontales, al aumentar el ancho de las verticales nos acercamos mejor a la situación real.

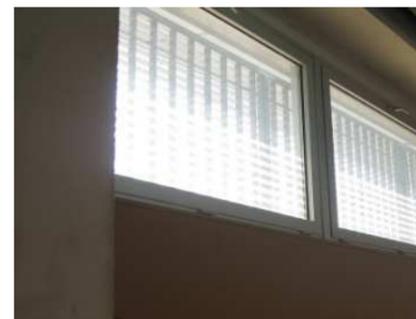


Imagen 4.1 Ventanas de vestuarios

4.7.4.Modelización del forjado sanitario

Para realizar el forjado sanitario, que está situado sobre rasante, se ha tenido que modelar en líder como una planta de 30 cm de altura. En la realidad el forjado tiene dos alturas : Una de 45 cm y otra de 22 cm , pero para simplificar se ha obtenido por establecer una **altura media de 30cm** en toda la planta afectada.

Un forjado sanitario debe modelarse en LIDER como un espacio “**no habitable**” situado por debajo del edificio. Además se ha de editar como **mediana o fuertemente ventilado (niveles 4 ó 5 de estanquidad)**

Por el suelo del “vacío sanitario” normalmente es preciso crear un **cerramiento que posea una muy baja resistencia térmica (por ej. unos pocos cm de hormigón** que representen el hormigón de limpieza que suele disponerse sobre el terreno). En nuestro edificio se ha construido una **solera aislada con casetones de polespan** por lo que crearemos un cerramiento de estas características en la base de datos de LÍDER.

No debe en ningún caso omitirse este cerramiento de suelo ya que LIDER interpreta que cuando no existe un cerramiento la superficie es adiabática (interior, que no requiere requisitos mínimos de exigencia) y este no es el caso.

Se crea el suelo mediante la opción forjados o forjados automáticos de LIDER y se verifica que la construcción asignada es la correcta. A continuación se procede a crear el resto del edificio de forma habitual considerando que el forjado que separa la planta superior de la inferior es en realidad el “forjado sanitario” (debe comprobarse su construcción para ajustar el aislamiento necesario)

Debido a la distribución de nuestro edificio y sus peculiaridades resultaba problemático el intentar establecer una única planta con tres espacios: el forjado sanitario, el almacén y la pista. El problema y

limitación del programa radica en que no deja editar la altura de los muros de cada espacio, es decir, da por obvio que todos los espacios de la misma planta tienen la misma altura y en nuestro caso no es así.

Después de varios intentos averigüé que las únicas opciones que tenía era o bien establecer una única planta con varios espacios y unos muros realizados como elementos singulares o realizar plantas independientes a una misma cota, con sus espacios correspondientes.

Definitivamente opté por realizar plantas independientes de diferentes alturas tal y como se explica más adelante

4.7.5. Cálculo de huecos de ventilación natural.

En total hay 12 huecos de 1m de largo x 0.5m de alto construidos en la fachada norte que permiten ventilar constantemente la pista. Para calcular la infiltración consideramos una velocidad del aire suficientemente alta de 3m/s y utilizamos la fórmula :

$$Q=V \times S \quad / \quad V=3\text{m/s} \quad /S=0.5\text{m}^2$$

$$Q=3 \times 0.5 \times 3600=5400\text{m}^3/\text{h}$$

$$5400 \times 12=64800 \text{ m}^3/\text{h}$$

Superficie en pista (considerada en líder) : 1288m²

Valor infiltración : 64800/1288=50.3 m³/h m²

4.8. CREACIÓN DE PLANTAS Y ESPACIOS

4.8.1. Planta 1. Forjado sanitario bajo vestuarios y vestíbulo.

La primera planta es el forjado sanitario con una altura de 30cm encima de la cual situaremos la planta de los vestuarios. Características:

Espacio nº1. (P01.E01) : Espacio no habitable, nivel de estanqueidad 4, intensidad baja durante 8 horas

Higrometría 3. Edificios residenciales con un 55% de humedad relativa interior.

CTE –HE1, anexo E, tabla E8:

Tabla E.8 Tasa de renovación de aire entre espacios no habitables y el exterior (h⁻¹)

	Nivel de estanqueidad	h ⁻¹
1	Ni puertas, ni ventanas, ni aberturas de ventilación	0
2	Todos los componentes sellados, sin aberturas de ventilación	0,5
3	Todos los componentes bien sellados, pequeñas aberturas de ventilación	1
4	Poco estanco, a causa de juntas abiertas o presencia de aberturas de ventilación permanentes	5
5	Poco estanco, con numerosas juntas abiertas o aberturas de ventilación permanentes grandes o numerosas	10

Para nuestro caso el valor es 1 :

Numero de pilares: 5

4.8.2. Planta 2. Forjado sanitario no ventilado bajo gradería.

La segunda planta es el forjado sanitario no ventilado de una altura de 45cm, situado bajo las gradas de la pista

Espacio 2. (P02.E01) : Espacio no habitable, nivel de estanqueidad 1, intensidad baja durante 8 horas
Higrometría 3. Edificios residenciales con un 55% de humedad relativa interior.

Tasa de renovación= valor 0 (nivel de estanqueidad 1, no ventilada)

Núm pilares :7

4.8.3 .Planta 3. Pista polideportiva.

Espacio 3 (P03.E01) Pista: La tercera planta es la pista, con una altura de 9.50 m.

Acondicionado, intensidad alta durante 12 horas. Clase de higrometría 4. Cocinas industriales, restaurantes, etc. Con un 62% de humedad relativa interior.

Num de pilares 17

4.8.4. Planta 4. Sala técnica, almacén y parte de los vestuarios.

La cuarta planta está dividida en tres espacios:

1) (P04.E01) Cuarto de maquinaria o Sala técnica.

Se considera no acondicionado (no va a disponer de sistema de acondicionamiento)

No habitable. Nivel de estanqueidad: 4. Poco estanco, aberturas de ventilación permanentes debido a las altas temperaturas que se alcanzan en su interior.

Tasa de renovación = 5 renovaciones/hora

Higrometría: 3. Intensidad baja durante 12 horas

Num de pilares: 1

2) (P04.E02) Vestuarios y duchas que lindan con la planta 5 (vestuarios sobre forjado sanitario). La diferencia de estos vestuarios con los de la planta 5 es que no están construidos sobre forjado sanitario y su comportamiento térmico será diferente

Acondicionado, intensidad alta durante 12 horas

Clase de higrometría 5. Lavanderías, piscinas, etc. con un 70% de humedad relativa interior.

Num de pilares 1

3) (P04.E03) Almacén, con una altura de 5 m. La altura del techo coincidirá con la altura del techo de los vestuarios

Se considera no acondicionado (no va a disponer de sistema de acondicionamiento). Intensidad baja durante 12 horas. Higrometría : 3

Núm de pilares: 3

4.8.5. Planta 5. Vestuarios y vestíbulo principal.

La quinta planta está formada por dos espacios :

1) (P05.E01) Vestuarios y duchas , Construidos sobre forjado sanitario

Tiene una altura de 4.70 m.

Acondicionado, intensidad alta durante 12 horas.

Clase de higrometría 5. Lavanderías, piscinas, etc. con un 70% de humedad relativa interior.

Num de pilares: 3

2) (P05.E02) Vestíbulo principal .

Construido sobre forjado sanitario

Espacio ampliamente acristalado de una altura de 4.70 m

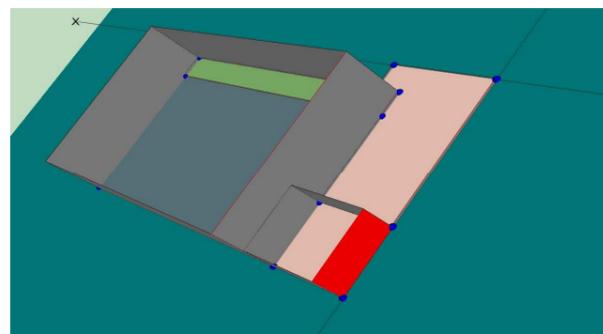
Acondicionado, intensidad alta durante 12 horas. Clase de higrometría 3. Edificios residenciales con un 55% de humedad relativa interior.

Num de pilares= 0

4.9. CREACIÓN DE LOS CERRAMIENTOS

4.9.1 Realización de muros de pista.

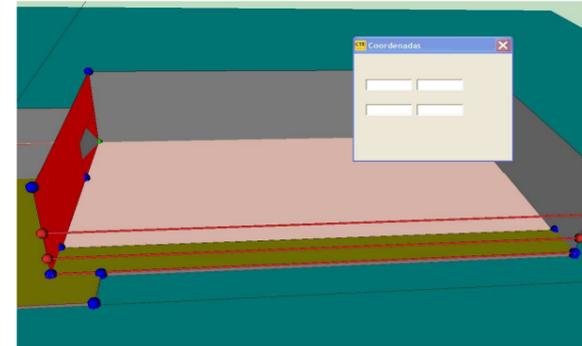
Para hacer los muros de la pista tendremos que utilizar **las líneas 3D** y la herramienta **elementos singulares** ya que el sistema constructivo de los muros exteriores no es homogénea en toda su altura.



Ello complica considerablemente la modelización del elemento en sí. Tiene cinco niveles con tres tipos de construcciones las cuales se analizan detalladamente en el apartado

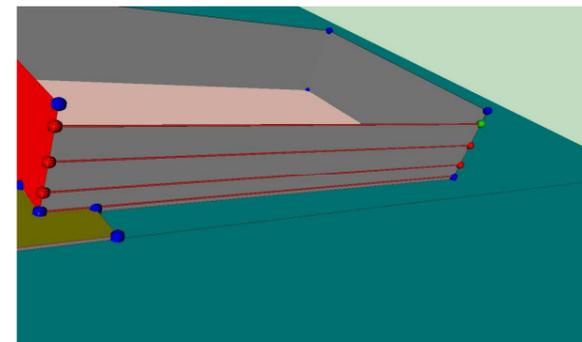
Fig 4.2 Creacion de plantas

de la memoria dedicado al estudio de los elementos constructivos .



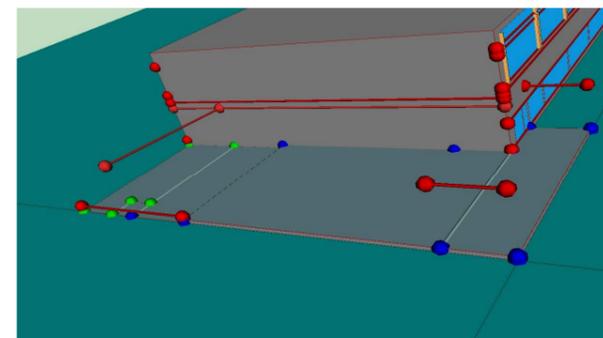
La situación inicial corresponde a una planta con sus espacios y en la que hemos creado sus cerramientos de forma automática habitual

Fig 4.3 Creacion de líneas auxiliares



Después eliminamos el cerramiento que presente la discontinuidad Se deben colocar líneas auxiliares 3D en las aristas donde se produzca el cambio de construcción. Con la herramienta cerramientos singulares crearemos cada parte del cerramiento.

Fig.4.4 Creacion de nuevos muros



De la misma forma creamos las cubiertas de los otros espacios:

Editando cada trozo de cerramiento le asignamos la construcción que le corresponda

Fig 4.5 Creacion de cubiertas

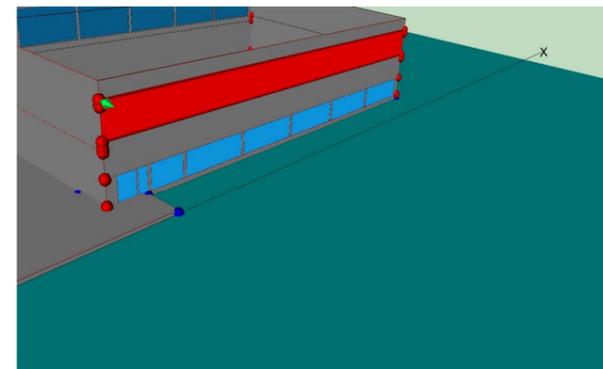


Figura 4.6 Ejemplo de normal exterior mal situada

Se colocan los huecos en el tramo que corresponda. Nótese que los huecos no pueden generarse “pinchando” en el espacio 3D sino que debe hacerse desde la edición del cerramiento. Debe cuidarse que la normal exterior este en el lugar correcto del eje de coordenadas y orientada al exterior. De otra forma la ventana no quedará bien orientada y el programa no tendría en cuenta la radiación exterior. También hay que procurar que las ventanas no sobrepasen el cerramiento.

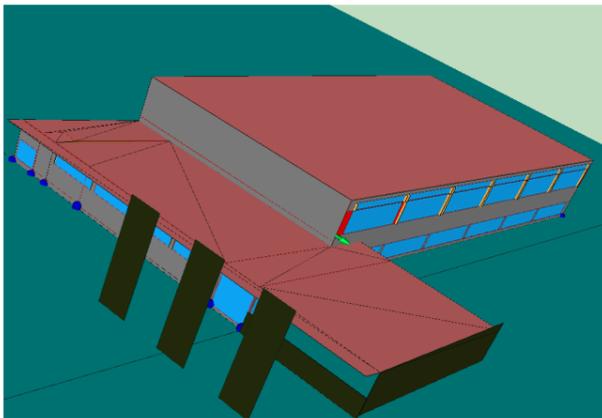
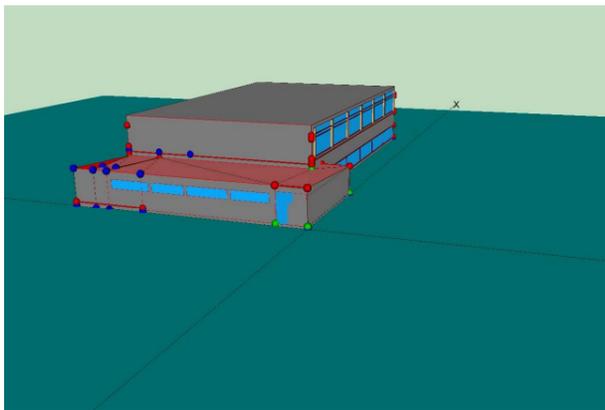


Figura 4.7 Ejemplo de normal exterior bien situada

De esta forma queda finalizada la modelización de un cerramiento con construcciones diferentes en fajas horizontales

4.9.2 Creación de ventanas.



ventanas en cerramientos singulares y comprobar que la posición del cerramiento es correcta respecto los ejes de coordenadas.

Fig 4.8 Para crear ventanas en cerramientos singulares el procedimiento se complica un poco ya que se han de editar mediante el editor de ventanas de líder. Los ejes de coordenadas de “x” e “y” para editar las ventanas no siempre se encuentran en el punto donde queremos que esté. Esto puede darnos muchos problemas si no lo situamos en su sitio. Para ello utilizaré la herramienta **MOSTRAR LA NORMAL EXTERIOR** que sirve para colocar

La normal debe apuntar hacia afuera del edificio, si no es así el cerramiento **no recibirá radiación** exterior. Se comprueba así que los cerramientos se han creado utilizando los vértices en el sentido correcto. El sentido sigue la regla del sacacorchos que gira en el sentido de la definición de los vértices.

El punto donde se muestra la normal exterior es el origen de coordenadas del cerramiento. A partir de este punto se crean las ventanas del cerramiento

Limitación del programa:

Uno de los ejes de coordenadas sigue la dirección de uno de los lados que empiezan en el origen. El otro lado es perpendicular. **No se puede predecir la posición de los ejes** pues depende de cada tipo de elemento. Esto supone un problema ya que **hay que suponer una posición** y si no es correcta rectificarla

4.9.3 Creación de huecos de policarbonato.

Una vez creado las características del policarbonato como vidrio con las características que nos de el fabricante ya tenemos creado el nuevo material. A continuación se crea el hueco de ventana y se le asigna el material. Además se han configurado los salientes pertenecientes a los pilares como protección solar del hueco a lado y lado, de un valor de 25cm de retranqueo.

4.9.4 Creación de lamas de aluminio.

Una vez creado las características de las lamas como vidrio con las características que nos dé el fabricante ya tenemos creado el nuevo material. Para adecuar lo máximo las características del hueco a la realidad, se establece un alto porcentaje que ocupa el marco respecto del cristal (75%, ya que hemos de considerar que la lama es opaca) y una alta permeabilidad al aire (60m³/hm² a 100Pa de presión, ya que no es estanca debido a la función que realiza.) Al ser opaca la consideramos como si fuese una puerta.

A continuación se crea el hueco de ventana y se le asigna el material creado como lama. Además se han configurado los laterales de los pilares como protección solar del hueco a lado y lado, de un valor de 25cm de retranqueo. Las lamas orientables permiten tener la sombra en función de la posición del sol.

4.9.5. Huecos de ventilación.

En total hay 12 huecos de 1m de largo x 0.5m de alto construidos en la fachada norte que permiten ventilar constantemente la pista. Las infiltraciones son muy elevadas (50 m²/hm²)

4.9.6. Cubierta polideportivo.

Se crea un cerramiento que incluye la cámara de aire de 20 cm ligeramente ventilada por aireadores.

Hay la opción de crear un cerramiento de toda la cubierta y después modelar una sombra de igual superficie que esté a una distancia de 20 cm. Pero creo que la primera opción es la más correcta ya que calculamos la transmitancia de una forma más exacta mediante la descripción y creación del elemento constructivo.

4.9.7. Creación de sombras.

En el proyecto se han creado varias sombras:

Hay 3 sombras situadas en la acera de la entrada principal que representan los árboles, otra que representa la valla de entrada de acceso al colegio y otra que representa la pared exterior del colegio que linda con el porche de entrada.

4.9.8. Puentes térmicos . Para introducir los puentes térmicos se ha de calcular la transmitancia media y su temperatura superficial para el cálculo de condensaciones .

Se han analizado minuciosamente los detalles constructivos con el fin de poder calcular la transmitancia térmica y los posibles puentes térmicos.

Para las jácenas , encuentros fachada-cubierta, encuentros fachada-suelo exterior y zonas en contacto con el terreno se ha calculado la transmitancia térmica en función de los materiales constructivos y sus espesores utilizando el programa LIDER . (Ver anexo num 1 y 2)

En los planos se indica mediante una línea el recorrido del posible puente térmico y su valor en W/m²K.

Los posibles puentes térmicos de pilares, esquinas entrantes y salientes , así como de huecos de ventanas se han establecido en función de su sistema constructivo y de aislamiento establecido en el catálogo de LIDER.

Para el cálculo de la temperatura superficial se utiliza la siguiente fórmula: $FR_{si} = 1 - 0.25 * U$ (El valor de U es el valor máximo entre todos los que existan)

Los datos introducidos en LIDER , una vez realizados los cálculos son:

Encuentro forjado fachada: F1C $\psi = -0.03$ $f=0.88$

Encuentro cubierta -fachada: R9C $\psi = 1.08$ $f=0.47$

Encuentro suelo exterior - fachada: R9EEC $\psi = 1.39$ $f=0.34$

Esquina entrante C1C $\psi = 0.16$ $f=0.80$

Esquina saliente : C7C $\psi = -0.7$ $f=0.82$

Hueco ventana : W12C $\psi = 0.02$ $f=0.81$

Pilar : P5C $\psi = 0.77$ $f=0.62$

Union solera pared exterior: SM1C $\psi = 0.13$ $f=0.80$

Como veremos más adelante , surgen problemas de condensaciones superficiales debido a puentes térmicos en algunas zonas. A continuación se propondrá una solución para cumplir con el certificado.

4.10. TRANSMITANCIAS TÉRMICAS DE LOS CERRAMIENTOS

A continuación se detallan los datos de las diferentes transmitancias térmicas:

Tabla 4.2 transmitancias de los cerramientos (Ver anexo num 3, justificación):

PISTA PAVELLON							
FACHADA NORTE PISTA PAVELLON							
	A	h	Sup.	% del	U	U	
Nombre del Cerramiento en LIDER	(m)	(m)	(m2)	total	(W/m2K)	ponderada	
1 nivel Base Fachada Norte	46	0,61	28,06	6,11	0,33	0,02	
2 nivel Fachada norte 2 nivel	46	4,87	224,02	48,80	0,41	0,20	
3 nivel Fachada norte bajo policarbonato	46	0,7	32,2	7,01	0,40	0,03	
4 nivel Policarbonato 4 cm de celdillas	46	2,99	137,54	29,96	1,07	0,32	
5 nivel Lamas de aluminio	46	0,81	37,26	8,12	2,89	0,23	
	total		459,08		U media	0,80	
FACHADA SUR PISTA PAVELLON							
	A	h	Sup.	% del	U	U	
Nombre	(m)	(m)	(m2)	total	(W/m2K)	ponderada	
1 nivel Vidrios pavillon (=vidrios vestibulo)	46	2,27	104,42	25,42	3,10	0,79	
2 nivel Fachada sur 2 nivel	46	1,77	81,42	19,82	0,58	0,11	
3 nivel Fachada sur bajo policarbonato	46	1,09	50,14	12,21	0,51	0,06	
4 nivel Policarbonato 4 cm de celdillas	46	2,99	137,54	33,48	1,07	0,36	
5 nivel Lamas de aluminio	46	0,81	37,26	9,07	2,89	0,26	
	totales		410,78		U media	1,59	
FACHADA ESTE PISTA PAVELLON							
	A	h	Sup.	% del	U	U	
Nombre	(m)	(m)	(m2)	total	(W/m2K)	ponderada	
1 nivel Base Fachada este	28	0,6	16,8	6,13	0,23	0,01	
2 nivel Fachada este 2 nivel	28	3,93	110,04	40,18	0,40	0,16	
3 nivel Fachada este 3 nivel bajo policarbonato	28	1,06	29,68	10,84	0,40	0,04	
4 nivel Fachada este 4 nivel superior	28	4,19	117,32	42,84	0,58	0,25	
	total		273,84		U media	0,47	
FACHADA OESTE PISTA PAVELLON							
	A	h	Sup.	% del	U	U	
Nombre	(m)	(m)	(m2)	total	(W/m2K)	ponderada	
1 nivel Fachada Oeste medianera polideportivo	28	4,56	127,68	46,48	0,58	0,27	
2 nivel Fachada Oeste 2 nivel sobre vestuarios	28	1,06	29,68	10,81	0,57	0,06	
3 nivel Fachada Oeste 3 nivel sobre vestuarios	28	4,19	117,32	42,71	0,74	0,32	
	total		274,68		U media	0,65	
CUBIERTA Y SOLERA DE PISTA PAVELLON							
	A	h	Sup.	% del	U	U	
Nombre	(m)	(m)	(m2)	total	(W/m2K)	ponderada	
Cubierta doble con camara. L ventilada	28	46	1288		0,34		
Solera de pista	28	46	1288		0,72		

VESTUARIOS Y VESTIBULO							
FACHADA NORTE VESTUARIOS							
	A	h	Sup.	% del	U	U	
Nombre	(m)	(m)	(m2)	total	(W/m2K)	ponderada	
1 nivel Base Fachada Norte vestuarios	12	0,6	7,32	13,67	0,57	0,08	
2 nivel Fachada N trespa vestuario	12	3,79	46,24	86,33	1,06	0,92	
	total		53,558		U media	0,99	
FACHADA OESTE VESTUARIOS							
	A	h	Sup.	% del	U	U	
Nombre	(m)	(m)	(m2)	total	(W/m2K)	ponderada	
1 nivel Fachada Oeste de trespa	22	4,06	63,35	65,91	0,60	0,40	
2 nivel Vidrios Vestuarios	21	1,2	25,20	26,22	3,10	0,81	
3 nivel Puerta parking	2,7	2,8	7,56	7,87	5,88	0,46	
	total		96,109		U media	1,67	
PARED ESTE VESTUARIOS (DIVISORIA DEL PAVELLON)							
	A	h	Sup.	% del	U	U	
Nombre	(m)	(m)	(m2)	total	(W/m2K)	ponderada	
1 nivel Facha. O. Medianera Polidep.	28	4,56	127,68		0,58		
PARED SUR VESTUARIOS (Pared divisoria con vestibulo)							
	A	h	Sup.	% del	U	U	
Nombre	(m)	(m)	(m2)	total	(W/m2K)	ponderada	
1 nivel Pared vestibulo con vestuarios	12	4	48,8		1,11		
FACHADAS ESTE, SUR Y OESTE DE VESTIBULO (Carpinteria de aluminio)							
	A	h	Sup.	% del	U	U	
Nombre	(m)	(m)	(m2)	total	(W/m2K)	ponderada	
1 nivel Vidrios vestibulo	12	4	48,8		3,1		
CUBIERTA Y SOLERA DE VESTUARIOS Y VESTIBULO							
	A	h	Sup.	% del	U	U	
Nombre	(m)	(m)	(m2)	total	(W/m2K)	ponderada	
Cubierta vestuarios	13	32	400		0,51		
Solera vestuarios camara	13	32	400		0,74		

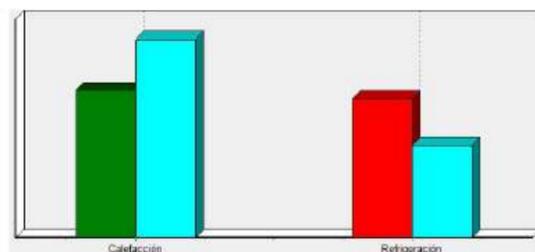
4.11. RESULTADOS PREVIOS DE LIDER Y MODIFICACIONES POSTERIORES.

Una vez descrito todos los sistemas constructivos que definen nuestro edificio y haberlo modelado con LIDER se calculan los resultados. (Ver anexo num 4: Resultados previos de LIDER)

En un primer momento el programa NO CUMPLE los requisitos por varios motivos :

El edificio descrito en este informe NO CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	74,8	149,8
Proporción relativa calefacción refrigeración	51,5	48,5



En el caso de edificios de viviendas el cumplimiento indicado anteriormente no incluye la comprobación de la transmitancia límite de 1,2 W/m²K establecida para las particiones interiores que separan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas.

Fecha: 20/09/2012 Ref: 4BBD49D22619AB8 Página: 1

Espacios	m ²	nº espacios iguales	Calefacción		Refrigeración	
			% de max	% de ref	% de max	% de ref
P03_E01	1288,0	1	41,3	64,2	97,1	182,1
P05_E01	225,0	1	30,8	134,7	38,9	78,7
P05_E02	66,0	1	100,0	271,5	100,0	54,4
P04_E02	62,5	1	15,1	71,2	28,4	55,8
Total	1641,5					

Fig 4.9 Resultados previos de LIDER (Situación actual)

No cumple respecto la demanda de refrigeración ya que es muy elevada. Además tampoco cumple respecto algunas transmitancias térmicas y puentes térmicos.

Así, para cumplir con la certificación , CTE y RITE se realizan varias modificaciones :

- Se eliminan los huecos de ventilación de fachada norte para evitar que entre aire sin filtrado previo(RITE).
- Se eliminan las lamas de ventilación y en su lugar se instala policarbonato de 4 cm de celdillas.
- Se cambian los datos de VEEI de cada espacio por los nuevos datos obtenidos del nuevo proyecto.

- Se buscan soluciones a los otros factores que impiden que se cumpla el certificado de LIDER :

1) ESPACIO P05_E02_MED002 $U = 1.01\text{W/m}^2\text{K}$ $U \text{ límite} = 1.00\text{W/m}^2\text{K}$,

Se detecta una elevada transmitancia térmica en la pared que separa el vestíbulo de los vestuarios. Este error es debido a que cuando se definió el cerramiento no se incluyó la pequeña cámara de aire de 2 cm. Se solventa y cumple la transmitancia límite.

2)ESPACIO P04_E02_MED001 $U = 1.66\text{W/m}^2\text{K}$ $U \text{ límite} = 1.00\text{W/m}^2\text{K}$.

Este espacio corresponde a la pared de vestuarios que linda con el almacén, no habitable ni acondicionado. Para que cumpla debemos modificar su composición.

Así entonces se crea un nuevo cerramiento formado por la siguiente secuencia de materiales.

Gres-mortero 2cm – ladrillo sencillo hueco de 6 cm-aislante poliestileno expandido de 4cm – mortero 2cm.

3) ESPACIO P04_E03_ME002 $U = 1.49\text{W/m}^2\text{K}$ $U \text{ límite} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

Este error es debido a un error en la asignación del cerramiento. Se resuelve.

4) ESPACIO P04_E03_ME004 $U = 1.06\text{W/m}^2\text{K}$ $U \text{ límite} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

Este error corresponde con el espacio Fachada norte de vestuarios. Para solventarlo se realiza la instalación de un aislamiento sobre la superficie interior de bloque aligerado y protegido con mortero permeable al vapor e impermeable al agua .

5) Error Aislamiento Perimetral de la Solera $U = 1.87\text{W/m}^2\text{K}$ $U \text{ límite} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

Este error se ha solucionado cambiando los datos según tabla E.3 (CTE E.1.2.1) Suelos en contacto con el terreno CASO 1:

E aislamiento se encuentra en toda la superficie, así entonces se cogen los valores de la columna $D > 1.5$ m. ($D = 3$ m, que es el máximo)

$$B' = 60 \cdot 32 / 184 : 2 = 20$$

Estos valores nos dan una transmitancia de 0.2. para una R_a de 2.5 ($e = 0.25\text{m} / \lambda = 0.037 \text{ W/mK}$)

6) Los siguientes puentes térmicos tienen un factor de temperatura superficial menor que el mínimo permitido.

UNION_CUBIERTA $fR_{si} = 0.47$ $fR_{si_minimo} = 0.80$,

PILAR $fR_{si} = 0.62$ $fR_{si_minimo} = 0.80$,

UNION_SOLERA_PAREDEXT $fR_{si} = 0.34$ $fR_{si_minimo} = 0.80$,

ESQUINA_CONVEXA_FORJADO $fR_{si} = 0.34$ $fR_{si_minimo} = 0.80$,

Para solucionarlos requieren varias alternativas según su situación :

En el caso de unión con cubierta y superficie de pilares y jacenas se puede proyectar aislante de elevada resistencia térmica por la superficie interior.

En caso de Uniones con solera de pared exterior y uniones de fachada con suelo exterior las posibles soluciones son variadas según la zona :

Una solución en la zona sur , que es la más crítica con una $U=2.63$ y $f=0.34$, sería cambiar la primera línea de pavimento de gres por un pavimento de alta resistencia térmica.

En la zona Este de pista , con un valor de $U=1.30$ y $f=0.67$, la reparación requeriría aumentar el grosor del pavimento de pista en una zona de aproximadamente 30 cm desde el borde de fachada, de una forma gradual con el fin de no crear un escalón. El pavimento está formado por resinas de caucho y poliuretano y se elabora in situ.

En la zona Oeste de pista con un valor de $U=1.03$ y $f=0.74$ no se cumple por muy poco. En este caso se podría aumentar el aislamiento interior , aunque seguramente la zona no de problemas debido a la alta ventilación proyectada.

La zona Norte de pista no tiene puentes.

En La zona Este de Vestuarios , con un valor de $U= 1.30$ y $f=0.67$ Se podría instalar un pavimento sintético de mayor resistencia térmica. En la práctica como el valor de f es relativamente alto y la zona es un pasillo muy ventilado es difícil que existan condensaciones

La zona Sur de vestuarios y vestíbulo es igual que la de pista.

La zona Oeste ($U=0.41$) y norte ($U=0.56$) no tienen puentes térmicos

Una vez solucionados se introducen los datos en el programa con el fin de obtener el certificado.

NOTA : Un defecto muy importante del programa es que los puentes térmicos no quedan grabados en memoria y cada vez que se abre el archivo para utilizarlo hay que introducirlos de nuevo.

8) Aun realizando todos estos cambios el edificio sigue sin cumplir respecto la demanda de refrigeración.

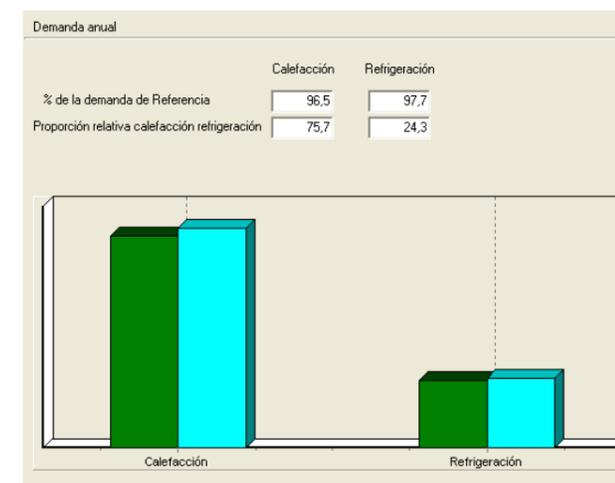
Para solucionarlo se instalan unas lamas verticales en la fachada sur y norte situadas en los huecos de policarbonato, con la orientación optima tanto en demanda de calefacción como de refrigeración de 90 grados. (después de hacer varias pruebas con ángulos de 30, 60, 70, 80, 85 y 90 grados)

La radiación sobre el este la tendremos a las primeras horas de la mañana y sobre el oeste la tendremos por la tarde , la cual provoca sobrecalentamientos considerables. Por eso en verano las aberturas se

protegen con las lamas orientables a fin de que permitan el paso de la radiación indirecta y favorezcan la iluminación natural.

La radiación sobre una fachada sur se produce durante casi todo el día. En general la fachada SUR es la única que recibe menos radiación en verano que en invierno. En invierno esta aportación de calor nos ayudará a reducir el gasto de calefacción y en verano podremos colocar algún elemento de sombra que evite la radiación directa.

Resultado tras las modificaciones (Ver anexo 5: Resultados posteriores):



Espacios	m ²	nº espacios iguales	Calefacción		Refrigeración	
			% de max	% de ref	% de max	% de ref
P03_E01	1288,0	1	100,0	87,6	11,5	81,5
P05_E01	225,0	1	55,3	124,5	9,2	77,9
P05_E02	66,0	1	66,6	88,0	100,0	246,3
P04_E02	62,5	1	19,9	52,2	8,1	64,1
Total	1641,5					

Fig. 4.10 Resultados posteriores de LIDER (realizadas las modificaciones)

Como se puede observar en el gráfico con las modificaciones hemos conseguido disminuir las demandas respecto del edificio de referencia tanto de calefacción como de refrigeración , consiguiendo el equilibrio óptimo y la certificación final

5 REFORMA DE INSTALACION DE ILUMINACION

5.1 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Código Técnico de la Edificación

Una de las exigencias básicas de ahorro de energía es la **HE 3 – Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación** donde se fijan unos requisitos para las instalaciones de iluminación.

Establece que los edificios dispondrán de instalaciones eficaces energéticamente, contando con un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como un sistema que optimice el aprovechamiento de la luz natural. Los apartados principales que incluye son:

-Valores de eficiencia energética mínima para cada tipo de edificio y utilización. El parámetro utilizado para medir esta eficiencia es el **Valor de Eficiencia Energética: VEE = W/m² por cada 100 lux.**

-Sistemas de control y regulación: hace obligatorio el uso de sistemas de control básicos para cada zona (prohíbe explícitamente que el encendido y apagado se haga en exclusiva desde los cuadros eléctricos), detección de presencia en zonas de uso esporádico y regulación en las luminarias más cercanas (a una distancia de 3 m o inferior) a las ventanas en función de la luz natural. Con este punto se hace imprescindible contar con un sistema de gestión de alumbrado en el edificio. En el caso de edificios pequeños sería muy interesante la utilización de sistemas de control incorporados a las luminarias.

-Diseño y dimensionado de la instalación: se indican los datos mínimos que deben incluir los proyectos y los parámetros de iluminación se confían a la Norma **UNE 12464-1**, relativa a “Iluminación de los lugares de trabajo en interior”, con lo que se convierte en norma de obligado cumplimiento.

-Características de los productos de la construcción: en este apartado se establecen los valores máximos de consumo para cada tipo de punto de luz. Para las lámparas fluorescentes se confirman los valores recogidos en el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, que establece que a partir del mes de agosto de 2007 no se podrán comercializar balastos que no sean de bajas pérdidas con certificado del fabricante que acredite la potencia total consumida.

-Mantenimiento y conservación: se hace obligatorio que todas las instalaciones tengan un plan que garantice el mantenimiento de los niveles de eficiencia energética y los parámetros de iluminación. Este

documento incluirá, entre otras informaciones, el período de reposición de las lámparas y la limpieza de las luminarias.

Además, en otro documento básico HE 5 – Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica, se indica que en los edificios donde no se pueda instalar un sistema de captación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos, se debe proveer al edificio de un modo alternativo de ahorro eléctrico equivalente a la potencia fotovoltaica que se debería instalar. Entre los modos indicados para conseguir este ahorro suplementario está el ahorro de energía en la iluminación

5.1.APPLICABLE REGULATIONS

Technical Building Code

One of the basic requirements of energy saving is the HE 3 - Energy efficiency of lighting installations which lists some requirements for lighting installations. This requirement says the buildings will have energy efficient facilities, and have a control system that allows to adjust the ignition to the actual occupation of the zone, and a system that optimizes the use of natural light.

The main points covered are:

-Minimum energy efficiency values for each type of building and use.

The parameter used to measure this efficiency is the Value of Energy Efficiency: VEE = W/m² per 100 lux.

-Regulation and control systems:

It is an obligation to use basic control systems for each zone. (Can not turn on and off the light exclusively from electrical boxes), presence detection on sporadic use areas and regulation in luminaires closest to the windows in function of the daylight (a distance of 3 m or less).

It is essential to have a lighting management system in the building. For small buildings would be very interesting to use control systems incorporated in luminaires.

-Design and sizing of the installation:

Explains the minimum data which include the projects and lighting parameters are detailed in the UNE 12464-1, "Lighting of indoor workplaces" and becomes mandatory rule.

-Characteristics of construction products:

This section establishes the maximum consumption values for each type of light point.

For fluorescent lamps are confirmed the values contained in the Royal Decree 838/2002, of 2 August, in which forces from August 2007 that only low loss ballasts may be marketed certified by the manufacturer the total power consumed.

-Care and maintenance:

it is mandatory that each installation has a plan to ensure the maintenance of the levels of energy efficiency and lighting parameters. This document will include, among other information, the period of replacement lamps and luminaires cleaning.

In addition, other basic document HE 5 - Contribution Minimum PV electricity, indicated that in buildings where you can not install a solar energy harvesting photovoltaic procedures, must be provided to the building of an alternative way to save electricity equivalent to photovoltaic power that should be installed. Among the options to achieve this savings is the energy saving in lighting

Norma UNE-EN 12464-1:2003

La Norma Europea UNE-EN 12464-1, respecto a la iluminación de los **lugares de trabajo en interior**, define los parámetros recomendados para los distintos tipos de áreas, tareas y actividades. El objetivo es conseguir una mayor eficiencia energética en las instalaciones de los edificios reduciendo hasta un 22 %

Edificios Educativos				
Lugar o Actividad	Em (lux) ⁽¹⁾	UGR _t ⁽²⁾	Ra ⁽³⁾	Observaciones
Salas de deporte, gimnasios, piscinas (uso general)	300	22	80	Para actividades más específicas se deben usar los requisitos de la norma EN 12193.

los consumos específicos. Nuestro edificio de estudio pertenece a Edificios Educativos y dentro de este seleccionamos las actividades de gimnasio

(1) Iluminancia mantenida (Em) Los valores dados en las tablas son iluminancias mantenidas por debajo de los cuales no debe caer la iluminancia media de una tarea. Resulta necesario para mantener el confort visual, el bienestar y la seguridad. En el diseño se establecerá un nivel de iluminación inicial superior al Em recomendado, ya que con el tiempo el nivel de iluminación va decayendo debido a la pérdida de flujo de la propia fuente de luz, así como a la suciedad acumulada en luminarias, techos y suelos.

Tono de luz. Temperatura de color	Tipo de actividad o de iluminación
Tonos cálidos. < 3000 K.	Entornos decorados con tonos claros Áreas de descanso. Salas de espera. Zonas con usuarios de avanzada edad Áreas de esparcimiento. Bajos niveles de iluminación
Tonos neutros. 3300 - 5000 K.	Lugares con importante aportación de luz natural Tareas visuales de requisitos medios.
Tonos fríos. > 5000 K.	Entornos decorados con tonos fríos Altos niveles de iluminación Para enfatizar la impresión técnica. Tareas visuales de alta concentración

(2) Índice de Deslumbramiento Unificado (UGR)

Este índice va de 10 a 31, para cada una de las tareas con el fin de evitar el deslumbramiento molesto. El valor del UGR de las distintas áreas

de una instalación de iluminación no debe superar estos valores.

(3) Propiedades de color

Estas propiedades son muy importantes debido a que las personas responden a los colores que ven a su alrededor. Las propiedades de color de una fuente de luz están definidas por:

- La apariencia de color de la lámpara o **Temperatura de Color (Tc)**, o impresión recibida cuando miramos la propia luz.
- El **índice de reproducción cromática (Ra)** o capacidad de la fuente de luz para reproducir con fidelidad los colores de los objetos que ilumina.

La norma establece un Ra > 80 para iluminar cualquier zona en la que haya permanencia de personas, y no ocasional como podría suceder en corredores o pasillos.

Tabla de clasificación según propiedades del color:

Índice de reproducción cromática (Ra)	Clase	Cálido <3.300 K	Neutro 3.300-5.000 K	Frío >5.000 K
≥ 90	1 A	Halógenas	Fluorescencia lineal y compacta	Fluorescencia lineal y compacta
		Fluorescencia lineal y compacta Halogenuros metálicos y cerámicos	Halogenuros metálicos y cerámicos	
80-89	1 B	Fluorescencia lineal y compacta	Fluorescencia lineal y compacta	Fluorescencia lineal y compacta
		Halogenuros metálicos y cerámicos	Halogenuros metálicos y cerámicos	
		Sodio blanco		
70-79	2 A	Halogenuros metálicos	Halogenuros metálicos	Halogenuros metálicos
< 70	2 B, 3, 4	Mercurio	Mercurio	
		Sodio		

La elección de la temperatura de color de un sistema de iluminación es una cuestión psicológica y estética, depende del nivel de iluminación, la presencia o ausencia de luz natural, del clima exterior y, sin lugar a dudas, de la preferencia personal. Se prefiere una temperatura de color elevada (Luz Fría) cuando los niveles de iluminación son también elevados. En climas cálidos, la preferencia personal

tiende hacia mayores temperaturas de color, mientras que en climas fríos dicha tendencia se desplaza hacia temperaturas de color más cálidas.

Norma UNE EN 12193

La norma recomienda el cumplimiento no solo cuantitativo (iluminancias y uniformidades) sino también cualitativo (deslumbramiento de nuevo rendimiento en colores) de las instalaciones deportivas.

La norma UNE 12193 indica los niveles de iluminación de las instalaciones deportivas en función del uso, clasificando el alumbrado en tres tipos basándose en el nivel de competición:

- **Alumbrado Clase III:** Entrenamiento general, educación física y actividades recreativas. Nuestro edificio pertenece a esta última clasificación.

Las tablas siguientes muestran, para cada deporte, las recomendaciones mínimas de niveles de iluminación y de uniformidad. Los niveles mínimos de calidad de la luz, en términos de reproducción cromática (Ra). En el caso de deportes en el exterior, se indica el nivel de deslumbramiento máximo.

RECOMENDACIONES DE ILUMINACIÓN INTERIOR PARA **EVENTOS NO TELEVISADOS**

Clase	Iluminación Horizontal	Uniformidad Min/Med	Rendimiento Cromático	Valoración de brillo
Aikido, Baloncesto, Ciclismo, Fútbol, Balonmano, Jujitsu, Judo, Karate, Netball, Lucha Sambo, Deportes escolares (Educación Física), Sumo, Taekwondo, Voleibol y Lucha.				
I	750	0,7	>60	n/a
II	500	0,7	>60	n/a
III	200	0,5	>20	n/a

5.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS ESPACIOS A ILUMINAR

A)-Pista del pabellón

La pista del pabellón también puede ser empleada como sala polivalente dedicada a actividades no relacionadas con la educación física, tales como reuniones generales, auditorio, representaciones dramáticas o musicales, graduaciones, actividades extra escolares o incluso como salón de baile .

El alumbrado se diseña de acuerdo a todas estas actividades y es fácilmente adaptable a sus requerimientos luminosos.

Para un buen diseño del alumbrado he previsto la creación de varios circuitos, para reducir o ampliar los requisitos de iluminación cuando sea necesario. Así mismo, se tiene en cuenta la posible utilización de luminarias portátiles o suplementarias

Las lámparas utilizadas , adecuándolas a la altura del techo , son las de descarga . Se ha mantenido la luminaria actual con reflector de aluminio Ø 548 con haz dispersor y cierre de vidrio, formada por lámparas de halurógenos metálicos pero he decidido reducir su número de 24 a 20 debido a que se sigue cumpliendo perfectamente con la normativa de instalaciones deportivas, cubriendo ampliamente la iluminancia de 300lux con una temperatura de color de 4500K, adecuada a las actividades a realizar. En un principio se cotejó la opción de utilizar luminaria de sodio a alta presión , que es mucho más eficiente pero la temperatura de color se reduce a 1900 K.

Es conveniente que haya una red protectora de las iluminarias que ocupe toda la zona del polideportivo

B)-Espacios con actividad visual baja (Vestibulos, pasillos, escaleras, aseos, duchas, almacenes):

En los espacios de actividad visual baja, los requerimientos del alumbrado no son tan exigentes como en las aulas u otros lugares donde se desarrollan actividades visuales altas o normales.

Las que se utilizan son los tubos fluorescentes. Una luminaria con unas características de elevada estanqueidad y protección frente a la humedad (IP 65)

Duchas y aseos.

En estas instalaciones, el alumbrado debe ser individual por cada cubículo o bien compartido con luminarias colocadas de forma que puedan iluminar a varios de ellos sin producir sombras acusadas.

Dado el ambiente de gran humedad reinante, se utilizan las luminarias estancas con lámparas fluorescentes tubulares o compactas e interruptores temporizados o detectores de presencia. La luminaria utilizada tiene una buena estanqueidad y alta eficiencia energética (4050 lum/18W)

Pasillos, vestíbulos y almacenes de material deportivo, artículos de limpieza

El tiempo de permanencia en estas salas suele ser corto, pero no por ello debemos dejar de dotarlos con la iluminación adecuada a las tareas a realizar. Se ha utilizado una luminaria de alta eficiencia , no estanca.

En el Anexo num 6 (Resultados Dialux) se detallan las características de iluminación de todos estos espacios y se justifica su cumplimiento conforme a lo explicado.

5.3 SITUACION ACTUAL DE LOS PARÁMETROS DE ILUMINACIÓN

La iluminación actual del polideportivo se caracteriza por los siguientes niveles:

370 x en polideportivo; 400 lux en oficinas; 300 lux en zonas comunes; 200 lux en almacenes

5.4 PARÁMETROS DE ILUMINACION UTILIZADOS EN LA MODIFICACION DE LA INSTALACIÓN (UNE 12464.1 y UNE EN 12193)

Con la nueva reglamentación se han de cumplir los siguientes requisitos:

A) ZONAS COMUNES DE EDIFICIOS

I. Zonas de tráfico. Areas de circulación y pasillos : 100 lux -28 UGR -40 Ra

II . Salas de descanso, sanitarias y primeros auxilios.

- Enfermería : 500 lux -19 UGR -80 Ra
- Vestuarios , cuartos de baño y servicios: 200 lux -25UGR-80 Ra

Tipo de Lámpara	Rango de potencias	Tono de luz	Ra	lm / W	Vida media, h	Aplicación
Incandescentes halógenas de baja tensión	5-100	Calido	100	10-25	2000-3500	Localizada Decorativa
Fluorescencia lineal de 26 mm.	18-58	Calido Neutro Frio	70-98	65-96	8000-16000	General
Fluorescencia lineal de 16 mm.	14-80	Calido Neutro Frio	85	80-105	12000-16000	General
Fluorescencia compacta	5-55	Calido Neutro Frio	85-98	60-85	8000-12000	General Localizada Decorativa
Vapor de Mercurio	50-1000	Calido Neutro	50-60	30-60	12000-16000	General
Halogenuros metálicos	35-3500	Calido Neutro Frio	65-85	70-91	6000-10000	General Localizada
Sodio Alta Presión	30-1000	Calido	20-80	50-150	10000-25000	General

III. Salas de control. Salas de mecanismos 200 lux-25 UGR-60 Ra

IV. Salas de almacenamiento. Almacén 100 lux-25 UGR-60 Ra

VII. Edificios educativos : Salas de deporte 300 lux -22 UGR-80 Ra

B) OFICINAS

Mostrador de recepción 300 lux - 22 UGR - 80 Ra

C) LUGARES DE PUBLICA CONCURRENCIA

I. Areas comunes . Hall de entrada 100 lux - 22 UGR- 80 Ra

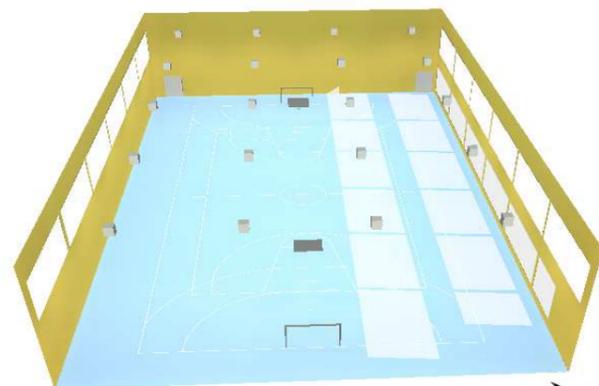
D) GIMNASIOS , PISCINAS , SALAS DE DEPORTE (pista del pabellón)

300 lux -22 UGR- 80 Ra

En caso de la pista de pabellón también le es de aplicación la normativa específica UNE EN 12193

(Norma específica):

Parámetros de iluminación de pistas polideportivas (UNE EN 12193):



La pista a estudiar es del tipo:

Alumbrado Clase III: Entrenamiento general, educación física y actividades recreativas.

200 LUX- 0.5 Em (iluminancia media) - 0.2

Ra

Fig 5.1 Pista polideportiva (DIALUX)

Como se puede observar en cuanto a pistas polideportivas la normativa más específica en nuestro caso es menos restrictiva que la genérica. De todas formas se opta por cumplir holgadamente los parámetros mínimos y de esta forma mantener una instalación de más calidad . Así entonces la pista del pabellón se diseñará con los requisitos: 300 lux-22 UGR-80Ra-0.5 Em.

En base a estos parámetros diseñaremos el edificio con el programa DIALUX, cumpliendo en todos ellos. El cumplimiento de los resultados , las luminarias utilizadas y sus características las podemos observar en el Anexo num 6 (Resultados Dialux). En el anexo se detallan por espacios todos los parámetros alcanzados respetando la normativa de referencia. La distribución de las luminarias y su ubicación se pueden observar en el plano respectivo adjunto, al igual que los valores obtenidos de los parámetros anteriores.

ESPACIO	M2	VEEI W/m2/100lux	Em (lux)
ALMACEN	59	1.23	198
SALA TECNICA	3	2.98	197
VESTUARIOS/DUCHAS	32	1.89	238
VESTUARIOS ARBITRO	6	2.48	226
ENFERMERIA	14	2.59	577
LAVABO PASILLO IZQ.	3	3.5	304
PASILLOS	40	3.29	110
ALMACEN CONSERGE	5	2.63	144
LAVABO HOMBRES	9	2.97	265
CONSERGERIA	4	3.07	404
VESTIBULO	61	1.22	194
PISTA DEPORTIVA	1288	1.77	351

Tabla 5.1 Resumen de resultados obtenidos de DIALUX.

En el anexo num 7 se justifican los valores de VEEI actuales y los valores resultantes una vez modificada la instalación actual.

ESPACIO (LIDER)	VEEI ACTUAL	VEEI TRAS LAS MODIFICACIONES	VEEI LIMITE
P03E01. PISTA DEPORTIVA	5.08	1.77	5
P04.E01 SALA TECNICA	10.13	2.98	4.5
P04.E02 VESTUARIOS SIN FORJADO SANITARIO	4.41	1.89	4.5
P04.E03 ALMACEN	4.94	1.23	4.5
P05.E01 VESTUARIOS CON F.SANITARIO	5.26	2.59	4.5
P05.E02 VESTIBULO	12.65	1.22	4.5

Tabla 5.2 Valores de VEEI

5.5 PAUTAS DE ILUMINACIÓN EFICIENTE ADOPTADAS.

Un sistema de alumbrado energéticamente eficiente permite obtener una importante reducción del consumo,

sin necesidad de disminuir sus prestaciones de calidad, confort y nivel de iluminación. En la eficiencia de la iluminación influyen:

- 1) Eficiencia energética de los componentes (lámparas, luminarias, equipos auxiliares).
- 2) Uso de la instalación (régimen de utilización, utilización de sistemas de regulación y control, aprovechamiento de la luz natural).
- 3) Mantenimiento (limpieza, reposición de lámparas).
- 4) Componentes y sistemas de control utilizado en la reforma del sistema de iluminación

5.5.1) Eficiencia energética de los componentes.

En función de las necesidades del local a iluminar, se eligen las fuentes de luz, equipos auxiliares y luminarias.

Elección de Fuentes de Luz

Además de por sus características luminotécnicas, las fuentes de luz han de elegirse por su eficacia luminosa.

Elección del equipo auxiliar

El equipo auxiliar influye de forma determinante en la eficiencia energética del conjunto. Los balastos electrónicos ofrecen numerosas ventajas respecto a los electromagnéticos, tanto en confort de iluminación como en lo que a ahorro energético se refiere:

- Reducción del 25 % de la energía consumida, respecto a un equipo electromagnético.
- Incremento de la eficacia de la lámpara.
- Incremento de la vida de las lámparas hasta del 50 %.
 - Posibilidad de conectarse a sensores de luz y ajustar en automático la intensidad de luz de la lámpara, y mantener un nivel de luz constante.

Los pasos a seguir para seleccionar la lámpara más adecuada para cada dependencia serán:

- 1- Seleccionar aquella lámpara que cumplan los parámetros, tono de luz o temperatura de color (K) e índice de reproducción cromática (Ra), recomendados para el local
- 2- De aquellos tipos de lámparas que cumplan la condición anterior, seleccionar la de mayor eficiencia energética, es decir, la que tenga un valor mayor del parámetro lúmenes por vatio.
- 3- Seleccionar la lámpara con mayor vida media, medida en horas.

La distribución de la luz puede tener dos funciones diferenciadas, una funcional donde lo importante es dirigir la luz de forma eficiente, y otra decorativa para crear un determinado ambiente y resaltar ciertos elementos. Una iluminación adecuada y eficiente conseguirá un compromiso entre ambas funciones.

Hay que tener en cuenta el rendimiento de la luminaria, de forma que refleje y distribuya mejor la luz, ya que cuánto mayor rendimiento menor potencia será necesario instalar. Las luminarias con reflector de aluminio de tipo especular son las de mejor rendimiento. En este sentido se adjunta la tabla informativa siguiente:

5.5.2) Uso de la instalación

Aprovechamiento de la luz natural

Además de crear un ambiente agradable, permite una considerable reducción del consumo de energía eléctrica

Sistemas de regulación y control

Los sistemas de regulación y control apagan, encienden y regulan la luz según interruptores, detectores de movimiento y presencia, células fotosensibles o calendarios y horarios preestablecidos. **Permiten un mejor aprovechamiento de la energía consumida, reduciendo los costes energéticos y de mantenimiento, además de dotar de flexibilidad al sistema de iluminación. El ahorro energético conseguido al instalar este tipo de sistemas puede ser de hasta un 70 %.**

Como no todas las zonas requieren el mismo tratamiento, es importante controlar las luminarias de cada zona mediante circuitos independientes. De esta forma las luminarias que se encuentren próximas a las ventanas se regularan en función de la luz natural de distinta forma que el resto de las luminarias de una sala o habitación.

El sistema de control más sencillo es el **interruptor manual**. Su uso correcto, apagando la iluminación en periodos de ausencia de personas, permite ahorros significativos, más aún cuando en una misma sala hay varias zonas controladas por interruptores distintos de forma que una pueda estar apagada aunque otras estén encendidas.

Los **interruptores temporizados** que apagan la iluminación tras un tiempo programado y que son más convenientes en lugares donde las personas permanecen un tiempo limitado como por el ejemplo el hall, los servicios o escaleras.

Los **detectores de presencia o movimiento** encienden la iluminación cuando detectan movimiento y lo mantienen durante un tiempo programado. Son muy útiles para zonas de paso o permanencia de personas durante poco tiempo.

En nuestro edificio en el cual existe un horario definido, es posible encender y apagar la iluminación automáticamente por **control horario**, en función de los distintos días de la semana, incluyendo los tiempos libres (comidas, etc.), haciendo distinción entre fines de semana y días laborables, o incorporando periodos festivos.

El **control centralizado**, compuesto por detectores (células fotoeléctricas, detectores de presencia, etc.) y por una **unidad central programable**, supone una serie de ventajas, entre las que destacan Posibilidad de encendido/apagado de zonas mediante órdenes centrales, bien sean manuales o automáticas.

- Modificación de circuitos de encendido a nivel central sin obras eléctricas.
- Monitorización de estado de los circuitos y consumos de los mismos.

5.5.3) Mantenimiento y reposición de lámparas

Tal y como establece la normativa HE 4

5.5.4) Componentes y sistemas de control utilizado en la reforma del sistema de iluminación

- Pista deportiva:

En la pista polideportiva se utilizarán sensores de luz (fotocélulas) que regulan automáticamente el alumbrado artificial en función del aporte de luz natural regulando la iluminación artificial de forma progresiva. Se instalará en las luminarias próximas a las ventanas de fachada sur y norte

Además el circuito del alumbrado se dividirá en tres: Luminarias cercanas a las ventanas en fachada sur, luminarias de fachada norte y luminarias centrales. De esta forma se podrán adaptar mejor a cada circunstancia. Cada circuito poseerá unos interruptores manuales a parte de los interruptores centralizados en el cuadro eléctrico, solo accesibles por personal autorizado.

- Vestuarios, almacén, lavabos y pasillos interiores:

En estas zonas se utilizarán detectores de presencia, de esta forma nunca permanecerán las luces encendidas cuando no haya ocupación de la zona. Cada zona tendrá un circuito independiente e interruptores manuales temporizados. parte de los centrales del cuadro eléctrico

- Sala técnica :

Tendrá un interruptor manual como hasta ahora

- Unidad central programable:

Todos estos sistemas serán regulados por una unidad central programable situada en la zona de conserjería, al igual que el resto de interruptores manuales.

6. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN

6.1. Introducción

El Código Técnico de la Edificación y el nuevo Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE) constituyen el marco normativo básico sobre las exigencias que deben cumplir las instalaciones de climatización.

En el RITE se marca el caudal de aire exterior mínimo de ventilación con el fin de mantener una calidad aceptable del aire interior, y el llevarlo a las condiciones de confort representa un porcentaje de energía muy importante respecto del total de la demanda térmica de climatización. Esta misma cantidad de aire es prácticamente la misma que hay que expulsar al exterior una vez tratado y el RITE, en el contexto de exigencia de eficiencia energética, contempla la obligatoriedad de la recuperación de calor de este aire de extracción a partir de 1800 m³/h

1. Introduction

The Technical Building Code and the new Regulation of Thermal Installations (RITE) are the basic legal framework on the requirements to be observed by the ventilation and air conditioning installations. In RITE marks the minimum outside air flow ventilation in order to maintain an acceptable quality of indoor air, and to take comfort conditions represents an important percentage of energy to total heat demand. This amount of air is practically the same as the outside must be expelled once treated, and the RITE, in the context of energy efficiency requirement, include an obligation for heat recovery of this air extraction from 1800 m³ / h.

6.2-Objetivo

El polideportivo consta de un pabellón y de otros 17 espacios como son el vestíbulo, conserjería, enfermería, almacenes y vestuarios de usuarios y de árbitros.

Actualmente la ventilación del edificio se produce básicamente de la siguiente forma :

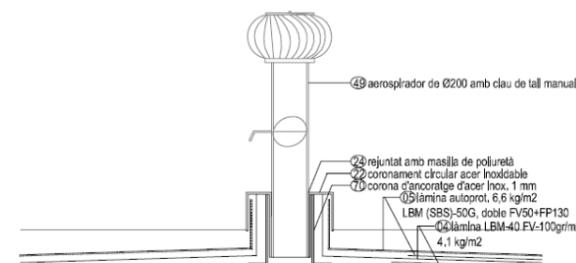
1)En la pista:

- mediante lamas orientables mecanizadas instaladas en toda la longitud de fachada sur y fachada norte , a una altura de 8m.

- mediante 12 aperturas de ventilación de 1x 0.5m situadas en fachada norte a 0.5 m de altura

Este sistema de lamas y aperturas permite obtener una ventilación cruzada natural de una relativa eficiencia en periodo de verano, pero en invierno , debido a que las aperturas no tienen sistema de regulación, puede resultar ineficiente y elevar el gasto de calefacción.

2)En los vestuarios:



Mediante aerospiradores estáticos de 100mm de diámetro con llave de corte manual se ventilan los aseos y la sala técnica.

Fig6.1 Aeroaspirador estático

El objetivo del proyecto es diseñar la instalación de climatización/ventilación del polideportivo.

a) En la pista deportiva se realizará el cálculo de dos supuestos :

- 1)Una primera opción de climatización y tratamiento de aire (**no obligatoria por normativa**)
- 2)Una segunda opción de ventilación y tratamiento de aire. El nuevo **RITE establece este aspecto como obligatorio**. Ésta instalación realizará la función de las lamas mecánicas de ventilación actuales. Una vez diseñada nos permitirá realizar una comparativa energética con la nueva instalación mediante LIDER y CALENER.

b) Por otro lado en los espacios de vestuarios está previsto realizar únicamente la ventilación mediante aire exterior filtrado. La expulsión será realizada por los mismos extractores que hay actualmente.

En total son 18 espacios distintos cuyas características se resumen en la tabla 1

6.2 - Objectives

The building consists of a pavilion and 17 other areas such as lobby, conciergerie, nursing warehouses and costumes user and referees dressing rooms.

Currently building ventilation occurs basically as follows:

1) In the pavilion:

by machined slats installed throughout the length of south facade and north side, to a height of 8m.

Through 12 ventilation holes located in northern facade to 0.5 m in height

This system of slats and openings allows a natural cross ventilation of a relative efficiency in summer period, but in winter, because the ventilation holes do not have regulatory system, can be inefficient and increase heating costs.

2) In the locker room:

Toilets and technical room are ventilated by static vacuum of 100mm diameter with manual cut key.

The project objective is to design the air conditioning / ventilation installation

a) In the Pavilion two cases were calculated:

1) One option of air conditioning and air treatment (not required by law)

2) A second option of ventilation and air treatment.

The new RITE provides this feature as a legal obligation. This installation will perform the function of the Current mechanical ventilation slats. Once designed, will allow us to make a comparison with the current situation using CALENER and LEADER.

b) On the other hand in the locker room will be designed only the ventilation installation by filtering outside air. The expulsion will be made by the same extractors that currently exist.

Tabla 6.1. QUADRO RESUMEN DE SUPERFICIES Y VOLUMENES.

ZONA	Superficie (m ²)	Altura (m)	Volumen (m ³)
01-VESTUARIO 1	31.90	4	127.6
02-VESTUARIO 1	31.90	4	127.6
03-VESTUARIO 1	31.90	4	127.6
04-VESTUARIO 1	31.90	4	127.6
05-SERVICIOS	3.40	4	13.6
06-ENFERMERIA	14.50	4	58.0
07-LAVABO FEMENINO	9.20	4	36.8
08-LAVABO MASCULINO	9.20	4	36.8
09-VESTUARIO ARBITRO	6.45	4	25.8
10-VESTUARIO ARBITRO	6.45	4	25.8
11-VESTIBULO	60.00	4	240.0
12-PASILLO 1	38.85	4	155.4
13-PASILLO 2	49.35	4	197.4
14-SALA TECNICA	3.00	4	12.0
15-ALMACEN GRANDE	49.00	4	196.0
16-ALMACEN CONSERGE	5.80	4	23.2
17-CONSERGE	4.60	4	18.4
TOTAL	387.40		1549.6
18-PISTA PAVELLON	1224.34	9.97	12203.0

6.3. Normativa de aplicación

6.3.1 Aplicación del CTE

Parte I del CTE:

Artículo 2. Ámbito de aplicación

3. Igualmente, el CTE se aplicará a las **obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación que**

se realicen en edificios existentes...)

Así entonces consultamos el HS3 (Calidad del aire interior) .Este apartado es sólo de aplicación a viviendas

y ciertos locales, para el resto se nos deriva al RITE :

HS3. Ámbito de aplicación. Art. 1.1 apartado 2.” Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE”

6.3.2 Aplicación del RITE en edificios terciarios .

El reglamento constituye el marco normativo básico en el que se regulan las exigencias de eficiencia energética y de seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas en los edificios para atender la deman

da de bienestar e higiene de las personas.

6.3.2.1 Instrucciones técnicas

IT 1.1 EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

IT1.1.4.2.1. Exigencia de calidad del aire interior . Generalidades.

2. El resto de edificios (como es el caso que nos ocupa) dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte de aire del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes. Se considera válido lo establecido en el procedimiento de la UNE-EN 13779.

IT1.1.4.2.2 Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios.

En función del uso, la calidad de aire interior mínima (IDA) será :

IDA 1 (aire de óptima calidad), IDA2 (aire de buena calidad), IDA4 (aire de baja calidad),

IDA3 (aire de calidad media) : edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos,

habitaciones de hoteles, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios,

locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

En nuestro caso consideramos un aire de clasificación IDA 3

IT1.1.4.2.3 Caudal mínimo del aire exterior de ventilación

De los métodos disponibles utilizaremos el siguiente:

A. Método indirecto de caudal de aire exterior por persona....)

Se emplearán los valores de la tabla 2.3 cuando las personas tengan una actividad metabólica de 1,2 met, cuando sea baja la producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes del ser humano y cuando no está permitido fumar.

En el pabellón consideramos 8 dm³/s por persona , **(28.8 m³/h)** que es el correspondiente a la calidad de aire IDA 3 (Tabla 1.4.2.1)

6.3.2.2. Control de las instalaciones de calefacción

La instalación de climatización debe estar dotada de un sistema de control que mantenga las condiciones de diseño previstas con el menor consumo energético. Es importante ajustar tanto la temperatura como la calidad del aire. Se recomienda ajustar la temperatura de consigna en verano en el rango superior de diseño (24-26°C) y la de invierno en el rango inferior (20-22°C).

El control de la ventilación es fundamental en la eficiencia energética de la instalación. No se debe sobreventilar los locales cuando la ventilación suponga carga térmica y debe emplearse la sobreventilación para hacer enfriamiento gratuito (free-cooling). Además debe considerarse la posibilidad de realizar enfriamiento nocturno.

6.3.2.3 Control de la calidad del aire interior

Los métodos de control de la calidad del aire interior son los siguientes:

Fig 6.2 Control de calidad de aire interior

Control de la calidad del aire interior		
Categoría	Tipo	Funcionamiento del sistema de ventilación
IDA-C1	Sin control	Continuo
IDA-C2	Control manual	Manual, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	De acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	Por una señal de presencia (encendido de luces, infrarrojo, etc.)
IDA-C5	Control por ocupación	Dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	Controlado por sensores de calidad de aire interior (CO ₂ o VOCs)

IDA C5 y C6: Para locales de GRAN ocupación (teatros, cines, salones de actos, recintos deportivos, etc.).

En la mayoría de los casos se recomienda una ventilación con control IDA-C6, donde el sistema de ventilación arranque y pare en función de la calidad del aire medida **mediante sonda de CO₂**.

6.3.2.4 Exigencia de Bienestar e Higiene. Filtración de aire exterior y recirculación del aire de extracción.

Según el RITE hay que tener en cuenta también las distintas calidades de aire exterior y este se debe filtrar

para garantizar la adecuada calidad del aire interior:

IT1.1.4.2.4 Filtración del aire exterior mínimo de ventilación

- 1) El aire exterior de ventilación se introducirá debidamente filtrado en el edificio.
- 2) Las clases de filtración mínimas a emplear, en función de la calidad de aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida (IDA), serán las que se indican en la tabla 2.4.
- 3) La calidad del aire exterior (ODA) se clasificará de acuerdo con los siguientes niveles:
 ODA 1: aire puro que puede contener partículas sólida (p.e. polen) de forma temporal
 ODA 2: aire con altas concentraciones de partículas
 ODA 3: aire con altas concentraciones de contaminantes gaseosos
 ODA 4: aire con altas concentraciones de contaminantes gaseosos y partículas
 ODA 5: aire con muy altas concentraciones de contaminantes gaseosos y partículas

En nuestro caso consideramos un aire tipo ODA 2 , con altas concentraciones de partículas debido a que en la zona se provoca a menudo un ambiente polvoriento

IT1.1.4.2.5 Aire de extracción

1 En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en las siguientes categorías:

A) AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes proceden de los materiales de la construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se puede fumar (oficinas, aulas, salas de reuniones, locales comerciales).

B) AE2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que además, no esté prohibido fumar (restaurantes, bares, habitaciones de hoteles)

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): humos, aparcamientos, laboratorios químicos...

2) El caudal de aire de extracción de locales de servicio será como mínimo de 2 dm³/s por m² de superficie en planta.

3) Sólo el aire de categoría AE1, exento de humo de tabaco, puede ser retornado a los locales.

Este será el caso que utilizaremos en la pista del pabellón mediante una UTA y sistema de ventilación por conductos

4) El aire de categoría AE2 puede ser empleado solamente como aire de transferencia de un local hacia un único local, por ejemplo: locales de servicio, aseos y garajes.

5) El aire de las categorías AE3 y AE 4 no puede ser empleado como aire de recirculación

o transferencia. Además, la expulsión hacia el exterior del aire de estas categorías no puede ser común a la expulsión del aire de las categorías AE1 y AE2, para evitar la posibilidad de contaminación cruzada.

Este será el caso de la zona de vestuarios y aseos, en el cual se utilizará un sistema de ventilación diferente al de la pista mediante conductos con un recuperador entálpico.

En nuestro edificio consideramos un AE1 en la pista y conserjería y un tipo AE3 en los vestuarios debido a la humedad que absorbe el aire de las duchas. Así entonces podremos retornar el aire en la pista pero en la zona de vestuarios se expulsará directamente al exterior sin posibilidad de retorno ni transferencia. Para realizar la transferencia de calor en el recuperador de vestuarios utilizaremos aire procedente de la pista, el cual no está contaminado.

De esta forma se instalarán dos circuitos independientes y así se evitará que se produzca una posible contaminación.

6.3.2.5 Exigencia de eficiencia energética. Recuperación de calor

IT1.2.4.5.2 Recuperación de calor del aire de extracción

1) En los sistemas de climatización de los edificios en los que el caudal de aire expulsado al exterior, por medios mecánicos, sea superior a 0,5 m³/s, se recuperará la energía del aire expulsado.

A falta de un cálculo detallado de difícil realización, se puede considerar que el aire expulsado es un 80% del aire de ventilación. Es decir, que si se realiza una ventilación de 5 m³/s, el aire expulsado será de 4 m³/s, mientras que 1 m³/s serán exfiltraciones necesarias para mantener el local ligeramente presurizado.

Sobre el lado del aire de extracción se instalará un aparato de enfriamiento adiabático.

Fig 6.3 Funcionamiento de recuperador de calor

El funcionamiento de un recuperador de calor en condiciones extremas de invierno y verano es el siguiente:

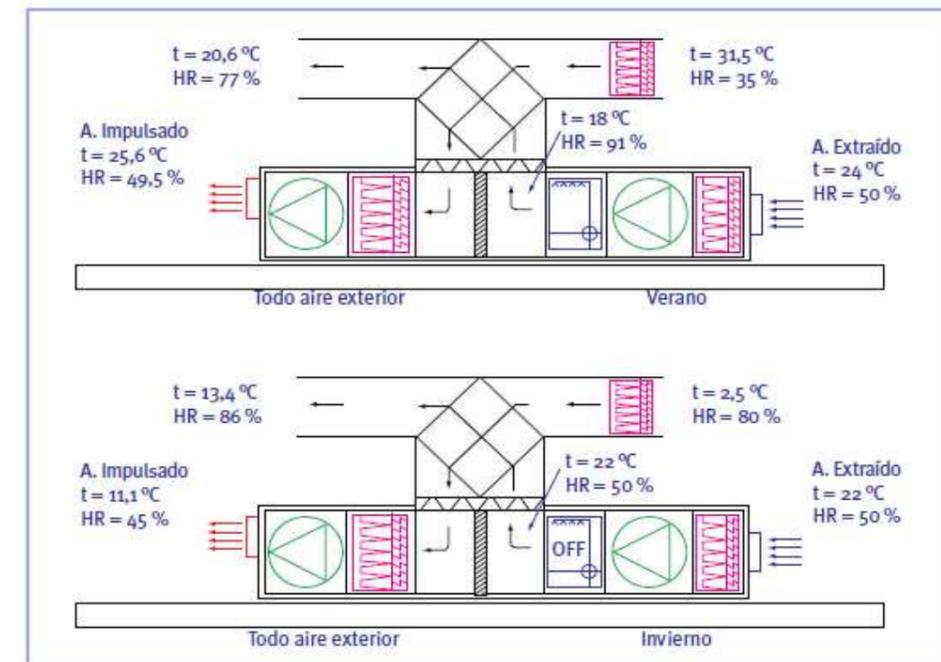


Figura 33: Funcionamiento de un recuperador de calor en condiciones de diseño de invierno y verano en Alicante

6.4. Sistema de climatización y/o ventilación

6.4.1 Características genéricas del sistema

Sistema todo aire con recuperador de calor:

Se trata de emplear un único equipo para la climatización del local. Las compuertas de regulación podrán controlar el mayor o menor aporte del aire exterior.

En un sistema o subsistema donde la carga térmica por ventilación sea muy superior al resto de cargas térmicas, tal y como nos podemos encontrar en locales de muy alta ocupación, puede resultar interesante climatizar el local con solo el aire exterior (obligatorio para locales con categoría de aire extraído AE2, AE3

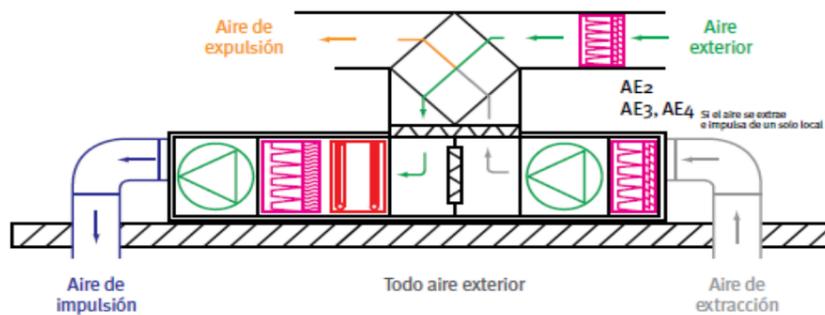
o AE4 cuando varios de ellos están climatizados

con un solo equipo).

a) Sistema de vestuarios:

En los vestuarios el sistema será de ventilación con **solo aire exterior**, utilizando un recuperador entálpico incluido en una UTA. Utilizaremos parte del aire de retorno de la pista del pabellón para la recuperación de calor ya que es tipo AE1. Así entonces en los vestuarios solamente se impulsará aire exterior precalentado o preenfriado mediante el recuperador, pero no se realizará retorno de este aire (AE3), sino que la expulsión se realizará mediante los aeroaspiradores que hay actualmente instalados y las exfiltraciones de carpintería.

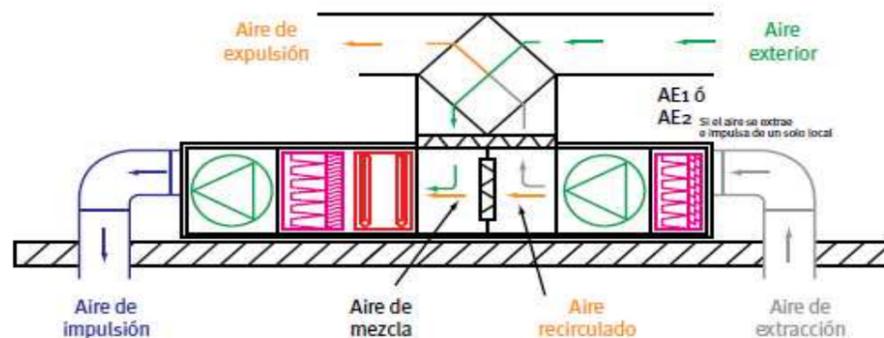
Fig 6.4 Esquema de ventilación en vestuarios (Caso AE3):



b) Sistema de pista:

En la pista se establecerá una mezcla de aire exterior (mínimo establecido por RITE) y aire de retorno AE1 mediante una UTA las características de la cual se detallan más adelante. Esta UTA permite filtrar el aire exterior y precalentarlo o preenfriarlo mediante un recuperador de calor giratorio o de placas y un sistema de enfriamiento adiabático.

Fig 6.5 Esquema de UTA en la pista (Caso AE1):



Las características de la misma determinadas a partir de un fabricante concreto serian las siguientes:

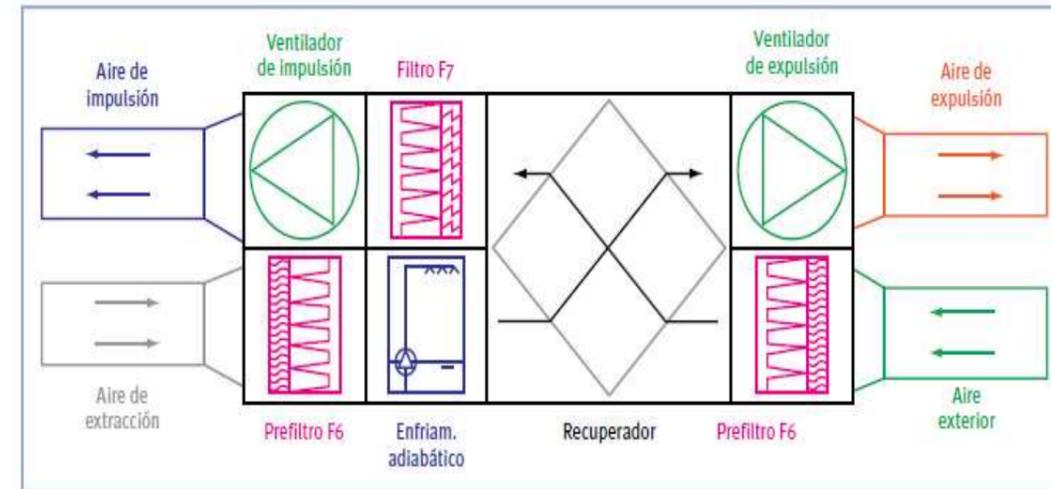


Fig 6.6 Características de una UTA

Filtros y prefiltros

Los filtros y pre-filtros se escojen en función de la calidad de aire interior que se deba aportar. La UNE EN 13779 establece unos valores mínimos y unos valores recomendados tal y como se muestra en la Fig 6.7. Nuestro caso es ODA 2 y IDA 3 (Vestuarios) y ODA 2 e IDA 1 en pista.

	Prefiltros / Filtros			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	— / F9	— / F8	— / F7	— / F6
ODA 2	F7 / F9	F6 / F8	F6 / F7	G4 / F6
ODA 3	F7 / F9	— / F8	— / F7	— / F6
ODA 4	F7 / F9	F6 / F8	F6 / F7	G4 / F6
ODA 5	F6/GF(*) / F9	F6/GF(*) / F9	F6 / F7	G4 / F6

Fig 6.7 Valores recomendados de filtros EN13779

6.5. OPCION 1. CLIMATIZACIÓN DE LA PISTA .

6.5.1 Diseño de la instalación

Constará de 4 pasos:

1. Cálculo de las cargas térmicas de todo el local
2. Selección de la unidad climatizadora
3. Selección de rejillas y difusores y cálculo de los conductos de distribución de aire

6.5.1.1 Cálculo de cargas térmicas

Para ello se utilizará el programa de cálculo proporcionado por Mitsubishi. En los siguientes sub apartados, se explica paso a paso el modo en que se introducen los datos en el programa.

Condiciones exteriores para cálculos de demanda térmica

- En primer lugar, se definen el número de locales que climatizaremos. En nuestro caso sólo haremos la pista.
- En la opción tipo de unidades interiores seleccionaremos una unidad independiente para cada local ya que nuestro pabellón se calculará de forma independiente al resto. Esta opción realiza un cálculo no simultáneo de los locales, de forma que para cada local el cálculo se realiza para su día y hora más desfavorables en función de su orientación, m2 de ventanas...
- A continuación debemos definir el lugar geográfico. Esto es importante, ya que el ambiente exterior, así como las horas de sol, tienen una gran influencia sobre la carga térmica local a la que se verá sometido el local. Nuestra instalación está en Barcelona, lo que se corresponde con la zona C2 (CTE). El programa ajusta todas las condiciones exteriores e interiores correspondientes a ese lugar. Una vez introducido el programa nos indica tanto para verano como invierno la temperatura y variación térmica exterior y las condiciones interiores de temperatura y humedad relativa.

	Condiciones exteriores		Condiciones interiores	
	Temperatura	Humedad R	Temperatura	Humedad R
Verano	31	68	25	50
Invierno	2		21	40

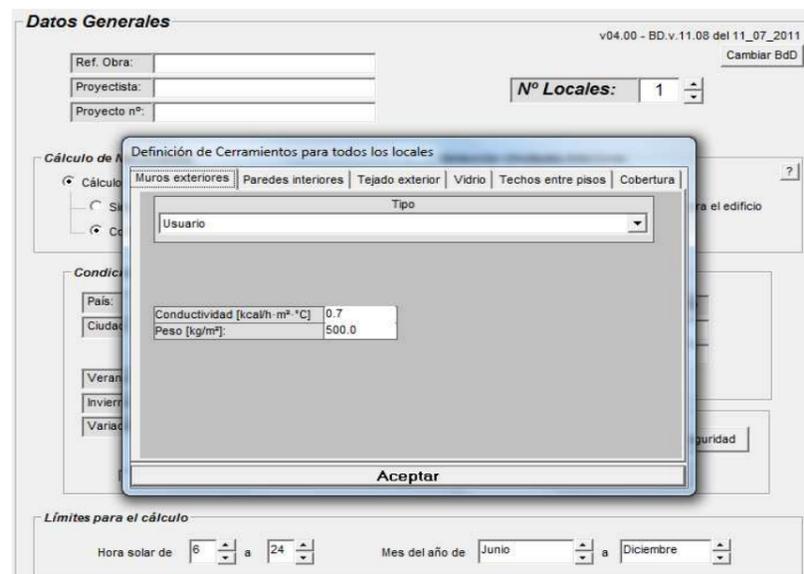


Fig 6.8 Introducción de datos en programa Mitsubishi

- Después introducimos el sistema de cálculo que utilizaremos (complejo)
- También establece los límites para el cálculo con las horas solares y los meses del año.
- Más adelante en la opción conductividades y pestaña “usuario” se introducen los valores de transmitancia de los cerramientos, previamente calculadas y detalladas en el anexo núm 8.

Como hemos de introducir los datos en Kcal/h m²°C deberemos hacer las conversiones de unidades. Así si tenemos en cuenta que 860 kcal/h=1 kw=1000W (1W=0.86 Kcal/h), entonces :

La conductividad media de los muros exteriores 0.7 w/ m² °C =0.60 kcal/h m² °C

La conductividad media del tejado exterior..... 0.3 w/ m² °C =0.26 kcal/h m² °C

La conductividad media del vidrio y su factor solar .. 2.2 w /m² °C =1.69 kcal/h m² °C y 100%

La conductividad media de techos entre pisos..... no hay

La conductividad media de las paredes interiores=...1.6 Kcal/h m² °C (valor por defecto)

% medio de radiación que atraviesa la cobertura..... 65%

- También introduciremos los factores de seguridad que el programa tendrá en cuenta para el cálculo, en nuestro caso un 5 % en calefacción y un 15% en frío.

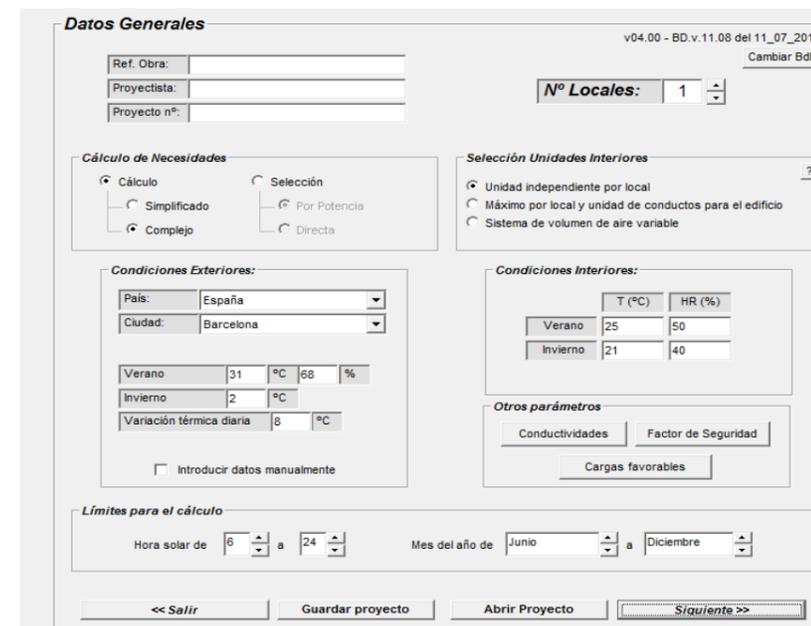


Fig 6.9 Introducción de datos en programa Mitsubishi (2)

En la siguiente pantalla pondremos todos los datos del local

- Calidad de aire

Para un polideportivo, la calidad del aire mínima exigida es de nivel IDA 3. Así el caudal de ventilación debe ser de, al menos, 8 dm/s persona. Este es un factor a tener muy en cuenta, ya que constituye una importante carga térmica.

- **Altura** (9.97m), **Superficie** (1224m²)

- Datos de los cerramientos

Tipo de aislamiento= Bueno (Según el aislamiento de la construcción)

Las superficies de los cerramientos (incluyendo la de vidrios)

Noroeste= 459

Sureste = 411

Noroeste= 274

Suroeste= 274

Tejado exterior=1288

La superficie de los vidrios, su tipo o % de cobertura (en nuestro caso le hemos puesto un porcentaje de fps del 90 por seguridad, es decir la cobertura solo impide pasar el 10% de radiación en los vidrios.)

Superficie Noroeste= 137

Superficie Sureste =242

Las superficies de paredes interiores (en el pabellón no hay)

- Cargas internas del local

Estas se dividen en cargas por ocupantes, por iluminación y por equipos.

Las cargas por ocupantes se definen en función del número de ocupantes por metro cuadrado y su actividad. Para fijar la densidad de ocupantes utilizaremos los botones desplegables , que nos proporcionan valores normalizados.

En este caso he considerado conveniente tener en cuenta las actividades que se pueden realizar fuera de los periodos de entrenamiento y competición , como son las reuniones y otro tipo de actividades que reúnan a un elevado número de personas en el pabellón. Así entonces he considerado una densidad media de ocupantes de 320 de pie , realizando un trabajo ligero caminando de 150W , 55 % FCS como aquella actividad más desfavorable que se pueda realizar en el recinto de la pista . Las actividades deportivas tienen más carga térmica pero la realizan menos personas por lo que no es la actividad más desfavorable a considerar.

Las cargas por iluminación se definen por medio de la potencia total o del parámetro W/m^2 que nos indica la potencia media empleada para iluminar un metro cuadrado de local. En el caso que nos ocupa he introducido 8000 W de potencia fluorescente, extraídos del nuevo cálculo de iluminación realizado en el edificio.

En nuestro caso no hay cargas por equipos.

Fig 6.9 Introducción de datos en programa Mitsubishi . Datos de cerramientos

Una vez introducidos el programa asigna automáticamente los valores de ventilación necesarios para mantener esa calidad de aire en el local. En este caso 9216 m³/h

6.5.1.2. Selección de la unidad climatizadora.

6.5.1.2.1 Elección de la UTA y unidades de producción.

En la siguiente pantalla realizamos la selección de las unidades entre todas las que nos propone la marca.

A continuación aparecen el valor de las cargas térmicas del local y de todo el edificio

Kcal/h	Q latente	Q sensible	Q total	FCS %
Verano	19133	148509	167642	88.6
Invierno		73399	73399	

Una vez obtenidas las cargas decidiríamos que equipos debemos utilizar para cubrirlos. Para ello el programa nos da la opción de elegir los equipos de la marca que queramos y sus características.

También nos da la opción de exportar los datos a Excel, de esta forma se pueden observar todos los factores tenidos en cuenta y los resultados.

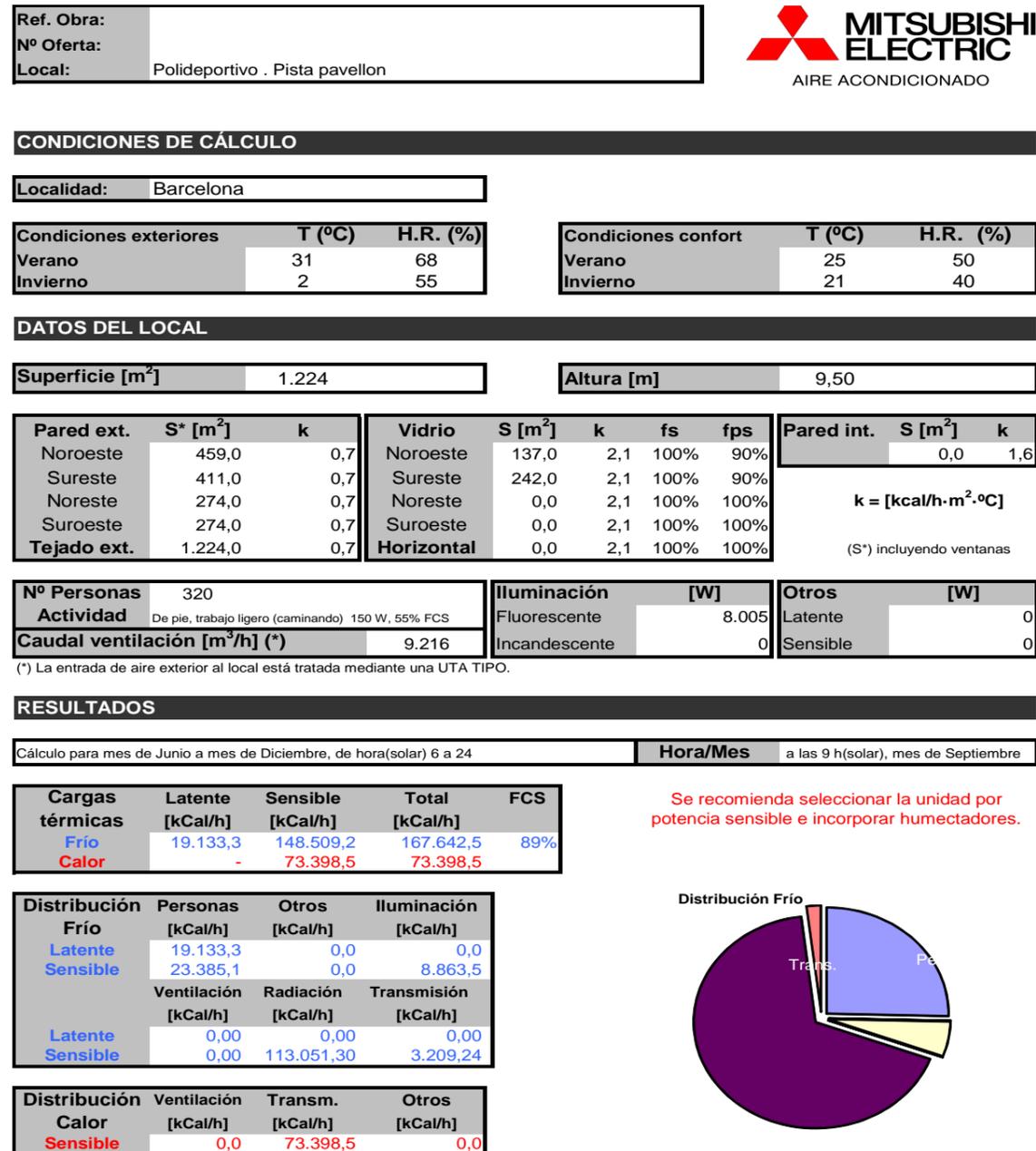


Fig 6.10 Resultados del programa mitshubishi

5.1.2.1 Elección de la UTA y unidades de producción

1. Estimación del caudal de impulsión
2. Elección de la UTA
3. Elección de las unidades de producción de frio/calor

6.5.1.2.1.1 Estimación del caudal de impulsión

Lo primero será calcular el caudal total de aire de impulsión que debe introducirse en el edificio. Los equipos autónomos están diseñados para suministrar de 500 a 900 m³/h por cada 3000 f/h . Se recomienda no obstante adoptar como numero índice un valor intermedio entre 700 y 900 m³/h por cada 3000 f/h Por tanto la estimación del caudal se deduce de la expresión siguiente:

Caudal de aire de impulsión (m³/h)=Potencia frigorífica (f/h)/3000*numero índice

$$\text{Caudal impulsión} = \text{Frigorías} * (700 \text{ a } 900) / 3000$$

Si 860 kcal/h =1000W entonces 167642 kcal/h=194932 W(frigorías)

Caudal impulsión= 194932 W *729/3000 =47370 m³/h Así entonces tenemos que :

Aire de impulsión= Aire de retorno + Aire de ventilación

47370 m³/h = Aire retorno +9216 m³/h

El aire de retorno será 38154 m³/h . 9216 m³/h serán expulsados y la misma cantidad se introducirá del exterior.

Estos serian los resultados si solamente retornamos el aire de la pista, pero como detallaremos más adelante hay que añadir el aire de extracción que utilizará el recuperador ubicado para la zona de vestuarios. Esto se realiza así para aprovechar el calor del aire de la pista ya que el aire de los vestuarios (AE3) no puede ser utilizado como de transferencia (RITE IT 1.1.4.2.5 Aire de extracción)

Así entonces los datos de diseño serán:

Aire de impulsión: 47370+2448 (caudal de extracción en vestuarios) =**49818 m³/h**

Aire de retorno de pista : **38154 m³/h**

Aire de ventilación de pista (RITE): **9216 m³/h**

Aire de expulsión en vestuarios: **2448 m³/h**

6.5.1.2.1.2. Elección de la UTA

En nuestro caso utilizamos dos unidades de tratamiento de aire que sean capaces de tratar un caudal de 24909 m³/h cada una . La ventaja de utilizar diferentes unidades radica principalmente en que reducimos la posibilidad de que en caso de avería el sistema quede totalmente paralizado , ya que si hay más de una unidad es muy complicado que se estropeen a la vez.

La UTA que se utilizaría sería

AIRLAN SERIE FMAX 250 de 25000 m³/h de caudal nominal

Tabla resumen de datos técnicos

Caudal : 25000 m³/h

Máxima capacidad de ventilador: 15Kw

Presión de impulsión: 500 Pa

Presión de retorno: 400 Pa

Potencia absorbida compresores en verano: 22.7 Kw

Potencia absorbida compresores en invierno: 19.9 Kw

Capacidad de recuperación est. Verano 103.8 kw

Capacidad de recuperación est Invierno 104.8 kw

Eficiencia del recuperador : 76%

Varios modos de funcionamiento:

Operación en invierno

Operación en estaciones intermedias (free cooling con bypass parcial)

Operación en estaciones intermedias (free cooling con bypass total)

Operación en estaciones intermedias (enfriamiento adiabático)

Operación en verano (temperaturas exteriores elevadas)

6.5.1.2.1.3. Elección de las unidades de producción de frío/calor

Aunque el propio programa de Mitsubishi nos da la opción de escoger determinadas unidades de su marca he optado por escoger otras unidades compatibles con la UTA

Las unidades previstas para la producción de frío y calor sería una planta enfriadora e intercambiadores de calor ya instalados en el edificio respectivamente

La función de los intercambiadores , que serán los mismos actualmente instalados, será proporcionar el agua caliente para alimentar las baterías de los climatizadores. Asimismo, la planta enfriadora alimentará las baterías de frío.

Planta enfriadora

Se decide instalar en cubierta una planta enfriadora condensada por aire . El equipo escogido es el modelo RTAD 085 de la marca TRANE. **(Fig 6.11 Planta enfriadora):**

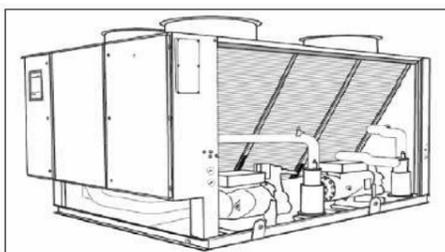


Figura 5-3 Esquema de una planta frigorífica del modelo RTAD de Trane.
Fuente: Catálogo Trane[6].

Características técnicas

Marca : TRANE

Modelo: RTAD 085

Potencia nominal de frío : 273 Kw

Potencia absorbida de compresores y ventiladores : 99.5 KW

Rendimiento energético : 2.74

Consumo del compresor: 2.05 Kw. 2 unidades/enfriadora

Consta de dos circuitos frigoríficos independientes para mejorar la fiabilidad del equipo. Cada circuito utiliza un compresor, un condensador, una válvula de expansión electrónica y un evaporador

Intercambiadores de calor

La producción de agua caliente se realizaría con el intercambiador de placas para calefacción que se encuentra instalado en el edificio y que actualmente alimenta a los aerotermos y radiadores.

Datos técnicos:

Intercambiador marca SEDICAL UPF-54/34

Modelo MH92-C-PN10 aisi 316

temperatura primario: 90/70 °C

Temperatura secundario: 65-80°C

Potencia intercambio : 240 W

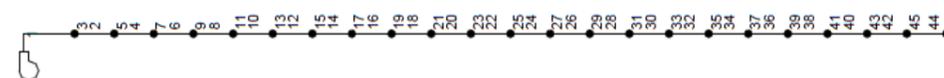
5.1.3 Cálculo de conductos de aire de impulsión

A continuación calcularemos los conductos mediante un programa de cálculo específico cuyos resultados completos se adjuntan en el (Anexo num 9)

Para ello se ha utilizado el programa DIRU 2003 .

Este programa permite calcular los conductos introduciendo las características de la red de conductos: Su longitud, orientación, caudal... Además permite escoger el tipo de difusor que se quiere emplear en cada zona de impulsión. En el caso de la pista escogemos una tobera - difusor de largo alcance BI-ER doble Mod. 2 BIER 10 el cual supera los 15m. Además del cálculo del diámetro o tamaño de los conductos rectangulares el programa permite obtener la pérdida de carga en cada tramo y total de todo el trazado.

Fig 6.12 Esquema de red de conductos:



Esta red de conductos se instalaría paralela a fachada norte y fachada sur, discurriendo a una altura aproximada de 5 m de altura, por debajo de los ventanales de policarbonato de ambas fachadas.

Tramo	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Longitud (m)	Diámetro (mm)	Pérdida (mm.c.a./m)
1	24909	7,99	3,45	1050	0,053
2	23826	7,64	2,00	1050	0,048
3	1083	3,63	0,01	325	0,050
4	22743	7,66	2,00	1025	0,050
5	1083	3,63	0,01	325	0,050
6	21660	7,66	2,00	1000	0,051
7	1083	3,63	0,01	325	0,050
8	20577	7,66	2,00	975	0,053
9	1083	3,63	0,01	325	0,050
10	19494	7,25	2,00	975	0,048
11	1083	3,63	0,01	325	0,050
12	18411	7,22	2,00	950	0,049
13	1083	3,63	0,01	325	0,050
14	17328	7,16	2,00	925	0,050
15	1083	3,63	0,01	325	0,050
16	16245	7,09	2,00	900	0,051
17	1083	3,63	0,01	325	0,050
18	15162	7,00	2,00	875	0,051
19	1083	3,63	0,01	325	0,050
20	14079	6,89	2,00	850	0,051
21	1083	3,63	0,01	325	0,050
22	12996	6,75	2,00	825	0,051
23	1083	3,63	0,01	325	0,050
24	11913	6,58	2,00	800	0,051
25	1083	3,63	0,01	325	0,050
26	10830	6,38	2,00	775	0,050
27	1083	3,63	0,01	325	0,050
28	9747	6,13	2,00	750	0,048
29	1083	3,63	0,01	325	0,050

30	8664	6,25	2,00	700	0,054
31	1083	3,63	0,01	325	0,050
32	7581	5,88	2,00	675	0,050
33	1083	3,63	0,01	325	0,050
34	6498	5,44	2,00	650	0,046
35	1083	3,63	0,01	325	0,050
36	5415	5,32	2,00	600	0,048
37	1083	3,63	0,01	325	0,050
38	4332	5,06	2,00	550	0,049
39	1083	3,63	0,01	325	0,050
40	3249	4,60	2,00	500	0,046
41	1083	3,63	0,01	325	0,050
42	2166	4,24	2,00	425	0,048
43	1083	3,63	0,01	325	0,050
44	1083	3,63	2,01	325	0,050
45	1083	3,63	0,01	325	0,050

Las dimensiones tabuladas son interiores.
Material: Acero galvanizado

Características de los difusores:

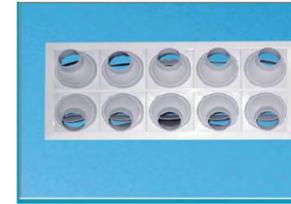


Fig 6.13 TOBERA DIRU. Modelo BI-ER DOBLE (caudal total de 1083 m³/h)

Velocidad 6.25 m/s

Presión 1.25 mm.c.a

Alcance 14.97 m / Ruido =15 dB

Boca inductora esférica de cuello regulable 360° con un ángulo de giro de 30°, pudiéndose graduar manualmente en la dirección deseada. Lama para apertura o cierre de la salida de aire. Fabricada en policarbonato. Pueden ir montadas sobre perfil de aluminio extruido adecuado para conductos circulares.

6.5.1.4 Cálculo de retorno de aire

La línea de conductos es del mismo diámetro que la de impulsión.

La rejillas se instalarán intercaladas a las tuberías de impulsión, a dos metros de distancia entre ellas con el fin de evitar la absorción de aire recién impulsado. Se calculan para absorber los 1083 m³/h .

Se utiliza rejilla de doble deflexión , conducto circular . DIRU , Modelo MVH-TU

Datos técnicos, según tabla

(Medidas según \varnothing : H x L. Caudal de absorción 1500 m³/h)

100 x 1000 (conductos entre \varnothing 200 y \varnothing 300).

Velocidad 4.39 m/s

Presión 1.16 Pa

Alcance 14.87 m

Ruido 31 dB

150 X 1000 (conductos entre \varnothing 300 y \varnothing 400).

Velocidad 4.10 m/s

Presión 1.01 Pa

Alcance 17.62 m

Ruido 32 dB

200X 1000 (conductos entre \varnothing 450 y \varnothing 600).

Velocidad 2.98 m/s

Presión 0.53 Pa

Alcance 15.01 m

Ruido 24 dB

250X 1000 (250-A = Conductos entre Ø 700 y Ø 900 Y 250-B = Conductos entre Ø 1.000 y Ø 1.200)

Velocidad < 2.98 m/s

Presión < 0.53 Pa

Alcance < 15.01 m

Ruido < 24 dB

Características:

Fabricada en perfil de aluminio extruido. Lamas frontales verticales y lamas posteriores horizontales, todas ellas orientables, independientes unas de otras, montadas sobre un perfil de nylon.. Se utilizan para impulsión o retorno cuando no es necesario regular el caudal de aire.

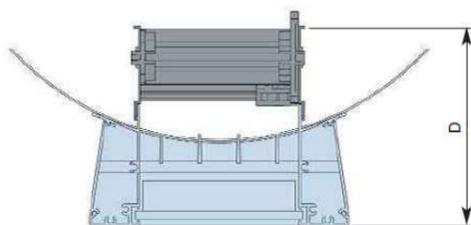


Fig 6.13 Rejilla de retorno

6.6. OPCION 2 . INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN EN PISTA Y VESTUARIOS (OBLIGATORIA).

Esta instalación se realiza con el objetivo de cumplir el RITE y en sustitución de las funciones que ejercían las lamas y huecos de ventilación en fachada norte.

La producción de aire caliente se mantendrá como está actualmente , mediante aerotermos y radiadores.

No existirá producción de aire frío

6.6.1 Caudal estimado de impulsión

En este caso el caudal de impulsión será el mismo que el caudal de ventilación exterior establecido en el RITE ya que únicamente realizaremos tratamiento de aire . No realizaremos enfriamiento y el calentamiento del aire lo realizarán los aerotermos como hasta ahora. Hay que tener en cuenta que los recuperadores de calor ejercerán su función de salto térmico en las situaciones más extremas.

a) Caudal de impulsión/ventilación en pista:

Ocupación: 320 personas

Calidad Media: IDA 3 – 8 dm³/s /persona (28.8 m³/h/persona)

Caudal ventilación: 9216 m³/h

También realizaremos la expulsión de aire de parte de la pista hacia el recuperador de los vestuarios. Esta situación implica que a través de las UTAS de la pista deberemos introducir el aire exterior que necesita tanto la pista como los vestuarios.

b) Caudal de impulsión/ventilación de vestuarios :

Ocupación: 85 usuarios

Calidad de aire interior IDA 3 - 8 dm³/s (28.8m³/h)

Caudal ventilación = 2448 m³/h

Estos serian los resultados si no utilizaramos parte del aire de la pista para el recuperador ubicado en la zona de vestuarios, pero como si lo utilizamos los datos de diseño serán:

Aire de impulsión en pista: 9216+2448 = **11664 m³/h**

Aire de expulsión de pista: **9216 m³/h**

Aire de impulsión en vestuarios; **2448 m³/h**

Aire de expulsión hacia vestuarios (proveniente de la pista): **2448 m³/h**

Por otro lado la extracción al exterior del aire de vestuarios se realizará como hasta ahora, directamente al exterior mediante aeroaspiradores mecánicos.

6.6.2 Vestuarios. Diseño, distribución de caudal de ventilación y cálculo de conductos

6.6.2.1 Distribución de Caudal por espacios y cálculo de conductos.

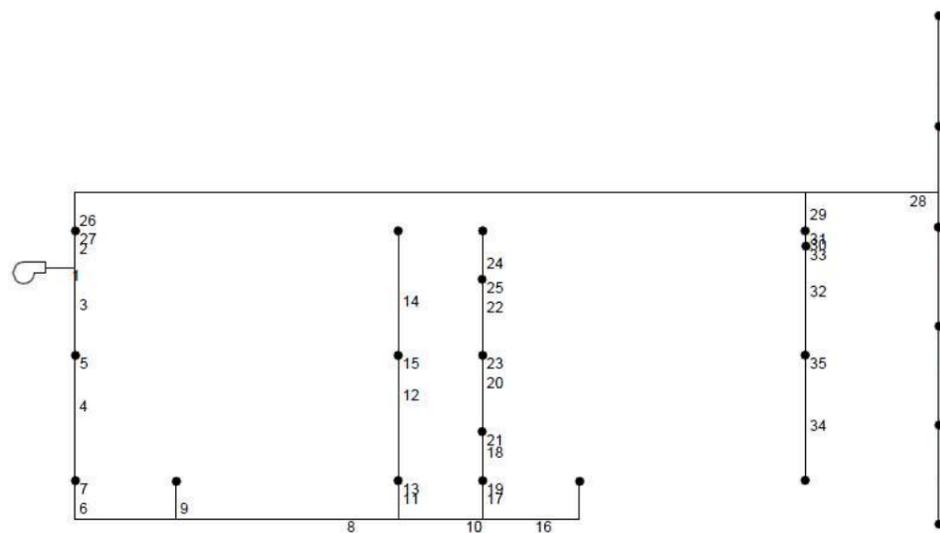
Distribuimos el caudal calculado (2448 m³/h) de forma proporcional al volumen que ocupan.

ZONA	Sup (m ²)	Altura (m)	Volumen (m ³)	%	Caudal (m ³ /h)	Caudal c/rejilla (m ³ /h)
01-VESTUARIO 1	31.90	4	127.6	14.2	346.5	115
02-VESTUARIO 1	31.90	4	127.6	14.2	346.5	115
03-VESTUARIO 1	31.90	4	127.6	14.2	346.5	115
04-VESTUARIO 1	31.90	4	127.6	14.2	346.5	115
05-SERVICIOS	3.40	4	13.6	0	0	
06-ENFERMERIA	14.50	4	58.0	6.4	157.5	78
07-LAVABO	9.20	4	36.8	0	0	

FEMENINO						
08-LAVABO MASCULINO	9.20	4	36.8	0	0	
09-VESTUARIO ARBITRO	6.45	4	25.8	2.9	70	70
10-VESTUARIO ARBITRO	6.45	4	25.8	2.9	70	70
11-VESTIBULO	60.00	4	240.0	26.6	651.6	109
12-PASILLO 1	38.85	4	155.4	0	0	
13-PASILLO 2	49.35	4	197.4	0	0	
14-SALA TECNICA	3.00	4	12.0	0	0	
15-ALMACEN GRANDE	49.00	4	196.0	0	0	
16-ALMACEN CONSERGE	5.80	4	23.2	2.6	63	63
17-CONSERGE	4.60	4	18.4	2	50	50
TOTAL	387.40		1549.6	100	2448	

Tabla 6.2 Distribucion de caudal de aire

A continuación se expone el esquema de red la tabla de cálculo de diámetros **Fig 6.14**



Calculo de dimensiones :

Tramo	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Longitud (m)	Alto (mm)	Ancho (mm)	Pérdida (Pa/m)
1	2445	4,90	0,79	300	500	0,63
2	1227	4,03	0,96	300	300	0,59
3	1218	4,01	2,31	300	300	0,58
4	1103	3,96	3,29	300	275	0,6
5	115	1,69	0,01	200	100	0,31
6	988	3,91	3,65	300	250	0,63
7	115	1,69	0,01	200	100	0,31
8	918	3,63	5,85	300	250	0,55
9	70	1,65	0,99	200	75	0,4
10	573	3,29	2,21	275	200	0,57
11	345	2,85	1,00	200	175	0,55
12	230	2,44	3,29	200	150	0,49
13	115	1,69	0,01	200	100	0,31
14	115	1,69	3,28	200	100	0,31
15	115	1,69	0,01	200	100	0,31
16	70	1,65	3,54	200	75	0,4
17	503	2,89	1,00	200	275	0,45
18	388	3,21	1,29	200	175	0,69
19	115	1,69	0,01	200	100	0,31
20	309	2,55	2,00	200	175	0,45
21	79	1,86	0,01	200	75	0,5
22	194	2,06	2,00	200	150	0,38
23	115	1,69	0,01	200	100	0,31
24	115	1,69	1,28	200	100	0,31
25	79	1,86	0,01	200	75	0,5
26	1112	3,99	20,21	300	275	0,61
27	115	1,69	0,01	200	100	0,31
28	704	3,51	3,50	300	200	0,59
29	408	2,76	1,00	200	225	0,46

30	293	2,42	0,40	200	175	0,41
31	115	1,69	0,01	200	100	0,31
32	230	2,44	2,86	200	150	0,49
33	63	1,49	0,01	200	75	0,33
34	115	1,69	3,30	200	100	0,31
35	115	1,69	0,01	200	100	0,31
36	218	2,31	1,75	200	150	0,44
37	486	3,29	0,90	200	225	0,64
38	327	2,70	2,60	200	175	0,5
39	109	1,60	0,01	200	100	0,28
40	50	1,18	0,01	200	75	0,23
41	218	2,31	2,60	200	150	0,44
42	109	1,60	0,01	200	100	0,28
43	109	1,60	2,61	200	100	0,28
44	109	1,60	0,01	200	100	0,28
45	109	1,60	2,91	200	100	0,28
46	109	1,60	0,01	200	100	0,28

Las dimensiones tabuladas son interiores.
Material: Acero galvanizado
Superficie de material necesaria: 90,8 m²

Datos de regulación y pérdidas de carga (ver anexo num 10)

Rejillas. Datos técnicos:

Se utilizan finalmente las rejillas DIRU , Modelo MH 100x200

Fabricada en perfil de aluminio extruido. Lamas móviles horizontales independientes, montadas sobre un perfil de nylon. Se utilizan para impulsión o retorno. Su ubicación se detalla en plano adjunto

En conserjería tenemos el caudal más inferior (50m³/h) de toda la conducción con las siguientes características:

Rejilla simple deflexión de lamas orientables horizontales:

Modelo (l x h)MH 200x100

Lamas a 22.5°

Caudal: 50m³/h

Velocidad 1.19 m/s

Presión 0.08 mm.c.a

Alcance 1.11 m

Ruido <15 dB

En los vestuarios tenemos el caudal más elevado (115 m³/h) de toda la conducción con las siguientes características:

Rejilla simple deflexión de lamas orientables horizontales:

Modelo (l x h)MH 200x100

Lamas a 22.5°

Caudal: 115 m³/h

Velocidad 2.73 m/s

Presión 0.45 mm.c.a

Alcance 2.56 m

Ruido <15 dB

En ambos casos se mantienen condiciones adecuadas

6.6.2.2 Selección de UTA de vestuarios

Las UTA que utilizaremos para cada unidad de conductos tendrá las características siguientes :

UTA MARCA CARRIER 39SQC

Control Prodialog de altas prestaciones integrado

Ventiladores tipo “plug fan” de velocidad variable y accionamiento directo, de alta eficiencia y sin pérdidas por transmisión mecánica

Free-cooling para enfriamiento nocturno y limitar las necesidades de refrigeración de día

Ajuste de la temperatura de impulsión en función de la temperatura exterior para ahorrar energía

MODELO SQC 506 (2580 m³/h).

Datos físicos:

Caudal máximo: 2580 m³/h

Presión estática externa : 2000 Pa

Eficiencia térmica: 94%

Intercambiador con recuperador de calor: Placas a contracorriente de aluminio

Potencia nominal del motor: Estática alta 2.2 Kw

Filtros de aire suministrado y expulsado: Bolsa de 500 mm , eficiencia F7

Datos eléctricos:

Potencia máxima de la unidad: 5.8 Kw

Tamaño : 1120 altura x 898 anchura x 2798 mm longitud (sin batería)

39SQC 0405-0606

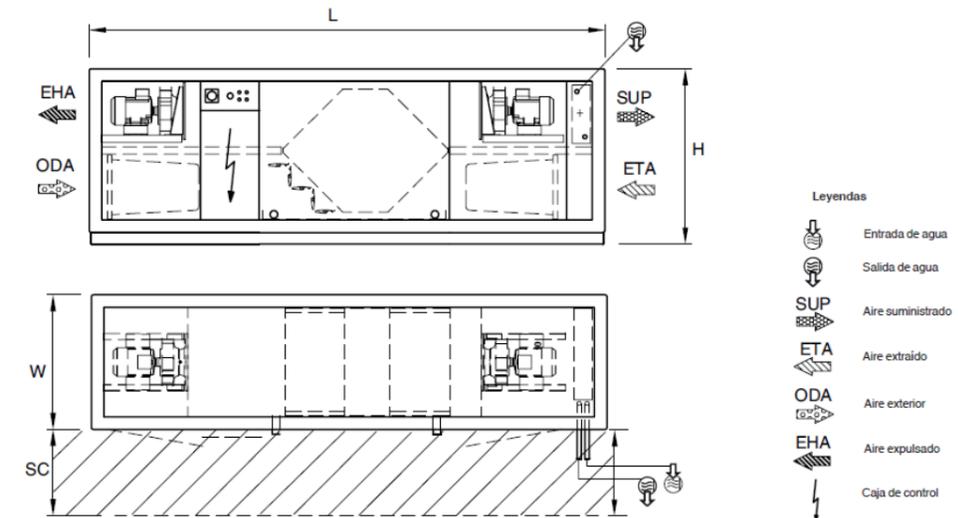


Fig 6.15 Características de la Uta SQC 506

6.6.2.3 Calculo de conductos de retorno de pista a recuperador de vestuarios (Anexo 11)

Caudal = 2448m³/h/ 8 rejillas de retorno= 306 m³/h por rejilla

Fig 6.16 Esquema de la red

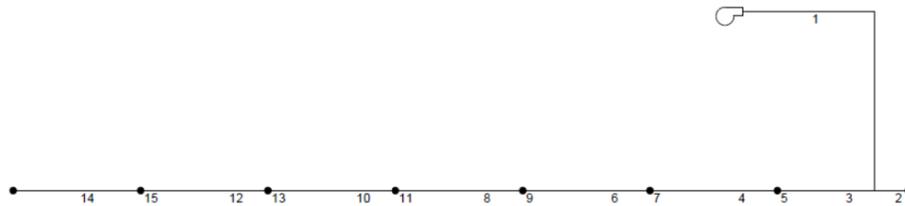


Fig 6.17 Tabla de cálculo de diámetros .

Tramo	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Longitud (m)	Diámetro (mm)	Pérdida (Pa/m)
1	2448	7,07	7,31	350	1,54
2	306	3,53	0,81	175	1,0
3	2142	6,18	2,29	350	1,2
4	1836	6,15	3,00	325	1,29
5	306	3,53	0,01	175	1,0
6	1530	6,01	3,00	300	1,37
7	306	3,53	0,01	175	1,0
8	1224	5,72	3,00	275	1,39
9	306	3,53	0,01	175	1,0
10	918	5,19	3,00	250	1,31
11	306	3,53	0,01	175	1,0
12	612	4,28	3,00	225	1,04
13	306	3,53	0,01	175	1,0
14	306	3,53	3,01	175	1,0
15	306	3,53	0,01	175	1,0

Las dimensiones tabuladas son interiores.
Material: Acero galvanizado

Datos de regulación y pérdida de carga (ver anexo)

Rejillas de retorno

Se utilizan finalmente las rejillas Modelo MH-TU

Rejilla de simple deflexión .Fabricada en perfil de aluminio extruido. Lamas móviles horizontales independientes, montadas sobre un perfil de nylon. Acabado anodizado. Se utilizar para impulsión o retorno cuando es necesario regular el caudal de aire. La rejillas se instalarán a tres metros de distancia entre ellas. Tienen que absorber 306 m³/h mínimo cada una.

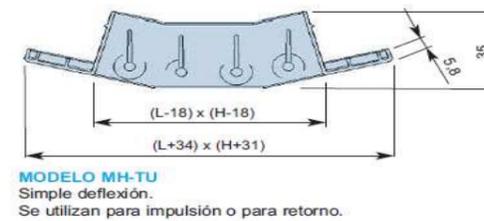


Fig 6.18 Características rejilla de retorno

(Medidas: H x L. Características para caudal de retorno 400 m³/h y 0° de orientación)

100x200 (conductos entre Ø 300 y Ø 400).

Velocidad 8.64 m/s

Presión 4.48 Pa

Alcance 10.80 m

Ruido 30 dB

75 x200 (conductos entre Ø 200 y Ø 250).

Velocidad 10.80 m/s

Presión 6.69 Pa

Alcance 13.49 m

Ruido 35 dB

Su ubicación se detalla en plano adjunto

6.6.3 Pista Polideportiva . Diseño, distribución de caudal de ventilación y cálculo de conductos.

6.6.3.1 Distribución de caudal de ventilación y cálculo de conductos.

(Anexo 12)

Aire de impulsión en pista : 9216+2448 =11664 m³/h

Aire de expulsión de pista : **9216 m³/h**

Aire de expulsión para recuperador de vestuarios; **2448 m³/h**

El aire de impulsión de 11664 m³/h se dividirá en dos UTA . Cada UTA Debe distribuir 5832 m³/h. Si hay doce salidas cada una de ellas expulsará 486 m³/h

Calculo de red de conductos

Fig 6.19 Esquema de red



Fig 6.20 Calculo de diámetros

Tramo	Caudal (m ³ /h)	Velocidad (m/s)	Longitud (m)	Diámetro (mm)	Pérdida (mm.c.a./m)
1	5832	4,88	3,95	650	0,037
2	5346	4,48	4,00	650	0,032
3	486	2,27	0,01	275	0,026
4	4860	4,40	4,00	625	0,032
5	486	2,27	0,01	275	0,026
6	4374	4,30	4,00	600	0,032
7	486	2,27	0,01	275	0,026
8	3888	4,16	4,00	575	0,032
9	486	2,27	0,01	275	0,026
10	3402	3,98	4,00	550	0,031
11	486	2,27	0,01	275	0,026
12	2916	4,13	4,00	500	0,037
13	486	2,27	0,01	275	0,026
14	2430	3,81	4,00	475	0,034
15	486	2,27	0,01	275	0,026
16	1944	3,40	4,00	450	0,030
17	486	2,27	0,01	275	0,026
18	1458	3,22	4,00	400	0,031
19	486	2,27	0,01	275	0,026
20	972	2,81	4,00	350	0,029
21	486	2,27	0,01	275	0,026
22	486	2,27	4,01	275	0,026
23	486	2,27	0,01	275	0,026

Las dimensiones tabuladas son interiores.
Material: Acero galvanizado

Características del difusor

DIRU. Modelo DLA 250

Fabricado en policarbonato de gran resistencia. Dispositivo de rotula ajustable y orientable.

DIFUSOR de largo alcance : DLA

Caudal :486 m³/h

Velocidad efecto (m/s)=11

Presión (mm.c.a) 3.63

Alcance -0.5= 7.54 m

Alcance -0.2 =14.06 m

Ruido (dB (A))=32

Dimensiones (Anexo)

6.6.3.2 Selección de UTAS de pista

Las UTA que utilizaremos tendrán las características siguientes :

UTA MARCA CARRIER 39SQR

(de similares características que la UTA de vestuarios)

MODELO SQR 0707 (6125 m³/h) .

Datos físicos:

Caudal máximo: 6125 m³/h

Presión estática externa :400

Eficiencia térmica: 78%

Intercambiador con recuperador de calor: Giratorio de aluminio

Potencia nominal del motor: Estática alta 4 Kw

Filtros de aire suministrado y expulsado: Bolsa de 500 mm , eficiencia F7

Datos eléctricos:

Potencia máxima de la unidad: 10.5 Kw

Tamaño : 1280 altura x 1218 anchura x 2178 mm longitud (sin batería)

6.6.3.3.Calculo de red de retorno en pista

Conductos:

La línea de conductos es del mismo diámetro que la de impulsión.

Rejillas :

La rejillas se instalarán intercaladas a las tuberías de impulsión y a dos metros de distancia entre ellas con el fin de evitar la absorción de aire recién impulsado. Tienen que absorber los **486 m³/h** mínimo.

Se utiliza rejilla de doble deflexión , conducto circular .Modelo MVH-TU

(Medidas según \varnothing : H x L. Caudal de absorción 500 m³/h)

150 X 800 (conductos entre \varnothing 300 y \varnothing 400).

Velocidad 1.72 m/s

Presión 0.18 Pa

Alcance 6.58 m

Ruido 15 dB

200X 700 (conductos entre \varnothing 450 y \varnothing 600).

Velocidad 1.43 m/s

Presión 0.12 Pa

Alcance 6 m

Ruido 15 dB

250X 700 (250-A = Conductos entre \varnothing 700 y \varnothing 900 Y 250-B = Conductos entre \varnothing 1.000 y \varnothing 1.200)

Velocidad 1.43 m/s

Presión 0.12 Pa

Alcance 6 m

Ruido 15 dB

Características:

Fabricada en perfil de aluminio extruido. Lamas frontales verticales y lamas posteriores horizontales, todas ellas orientables, independientes unas de otras, montadas sobre un perfil de nylon.. Se utilizan para impulsión o retorno cuando no es necesario regular el caudal de aire.

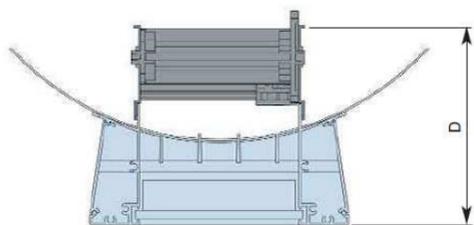


Fig 6.21 Características rejilla de retorno pista

6.6.3.4 Sistema de control de demanda

El RITE impone exigencias en materia de eficiencia energética que es preciso cumplir. El artículo 10 que establece que las instalaciones deben diseñarse y calcularse, mantenerse y utilizarse de forma que se reduzca el consumo de energía convencional y por tanto las emisiones de CO₂ empleando sistemas eficientes energéticamente, y sistemas que aprovechen las energías renovables y residuales.

Demanda Controlada de Ventilación

Es evidente que mantener los sistemas de ventilación a su máximo caudal de manera

constante supone un importante despilfarro energético, tanto por el consumo de los

propios ventiladores como por el consumo necesario para calentar o enfriar el aire interior.

El concepto de Demanda Controlada de Ventilación, consiste en la instalación de Sistemas de Ventilación Inteligentes compuestos por ventiladores de bajo consumo y elementos electrónicos y mecánicos (detectores de presencia, sensores de CO₂, temperatura) que en todo momento estarán controlando que solo se utilice la energía necesaria para garantizar una correcta ventilación en función de la contaminación de los locales.

Control Pro-Dialog AHU

La caja de control supervisa constantemente todos los parámetros de funcionamiento y gestiona el funcionamiento del intercambiador de calor aire-aire, la velocidad del ventilador y la apertura de las válvulas de control de la batería para optimizar la eficiencia energética.

Gestión de energía:

- El reloj interno (programación para 7 días) gestiona los modos de ocupación/desocupación. En el modo de desocupación, el usuario puede reiniciar la unidad durante un período de tiempo predefinido. Hay una segunda programación disponible para controlar el funcionamiento de los ventiladores a baja velocidad.
- El control Pro-Dialog AHU gestiona de forma inteligente el funcionamiento nocturno de refrigeración gratuita.
- El control Pro-Dialog AHU ofrece varias posibilidades de control del flujo de aire: flujo de aire constante, funcionamiento a baja/alta velocidad (programación o cierre de un contacto por el usuario), presión constante en el conducto de descarga (requiere la instalación de un sensor de presión en el conducto) o ventilación a demanda en función de la concentración de CO₂ (requiere la instalación de un sensor de calidad del aire en la habitación).

Para evitar variaciones de la presión en el edificio, el flujo de aire extraído se controla como un porcentaje del flujo de aire suministrado

Un circuito PID controla la temperatura del aire según la temperatura del aire suministrado o temperatura del aire extraído o la temperatura ambiente (requiere la instalación de un sensor de temperatura en el edificio).

El reinicio del punto de consigna, en función de la temperatura exterior, reduce el consumo de energía (requiere la instalación de un sensor de temperatura en el exterior)

7. INSTALACIÓN SOLAR DE PRODUCCIÓN Y ACUMULACIÓN DE A.C.S

7.1.OBJETIVO

El objetivo es realizar la instalación de placas solares para ACS como otra opción alternativa a la actual. Cuando tengamos los resultados realizaremos la certificación con CALENER y el nuevo programa CHEQ 4. Estos certificados los podremos comparar con los de las instalaciones actuales

Respecto a la carga estructural que puede soportar la cubierta, se partirá de la base de que ésta puede soportar la carga de todas las instalaciones que se diseñarán a continuación.

7. SOLAR INSTALLATION OF PRODUCTION AND STORAGE OF HOT WATER

7.1.OBJECTIVE

The objective is to install solar panels for domestic hot water as an alternative option to the current. When we have the results will make the certification with CALENER and the new program CHEQ 4. These certificates can compare with the current facilities

Regarding the structural load that can support the deck, it assumes that it can carry the load of all the installations to be designed below

7.2.NORMATIVA

CTE – CTE HE4

CTE – CTE HE4 Apartado 1.1 Ámbito de aplicación

1 Esta Sección es aplicable a los edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria ...

2 La contribución solar mínima determinada en aplicación de la exigencia básica que se desarrolla en esta Sección, podrá disminuirse justificadamente en los siguientes casos:

a) cuando se cubra ese aporte energético de agua caliente sanitaria mediante el aprovechamiento de energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia generación de calor del edificio.

Así entonces, en aplicación de este artículo, se podría disminuir la contribución solar mínima debido a que nuestro edificio utiliza energía biomasa como aporte energético.

También es de aplicación el Decreto 21/2006” por el cual se regula la adopción de criterios ambientales y de ecoeficiencia en los edificios

En caso de que el municipio donde se realice el proyecto disponga de Ordenanza de captadores solares, también habrá que tener en cuenta sus condiciones para el predimensionamiento de la instalación.

7. 2. RULES

CTE - CTE HE4 Section 1.1 Application

1 This section applies to new buildings and rehabilitation of existing buildings for any use where there is a demand for hot water ...

2 The minimum solar contribution determined in accordance with the basic requirement that develops in this Section, may justifiably decreased in the following cases:

a) when covering the energy from hot water by harnessing renewable energy, cogeneration processes or residual energy sources from the heat recovery installation outside the self heat generation of the building.

So then, in applying this Article, could reduce the minimum solar contribution because our building use biomass as energy supply.

It is also implementing Decree 21/2006 which regulates adoptions of eco-efficiency and environmental criteria in buildings.

Should the municipality where the project is carried has solar collectors ordinance, also be taken into account its conditions for pre-dimensioning of the installation.

7.3.DIMENSIONADO

La instalación solar se dimensiona para que garantice una Contribución Solar mínima (CS) de la demanda de energía anual necesaria para la producción de ACS. Hay que tener en cuenta que la radiación solar recibida es variable a lo largo del año, lo que hace que en los meses de verano se cubra, e incluso se supere, la demanda energética y que en los meses de invierno no

alcance la media. En este sentido, podrá ser necesario adoptar medidas para el control de sobrecalentamiento de la instalación en los meses de verano.

Los pasos a seguir para llegar a predimensionar la superficie de captación solar y el volumen de acumulación de ACS son los siguientes:

1. Demanda diaria de agua caliente sanitaria por persona
2. Demanda diaria de ACS del edificio
3. Zona climática
4. Contribución solar mínima
5. Demanda de ACS anual del edificio
6. Demanda energética anual para el calentamiento de ACS, EACS
7. Determinación de la normativa más exigente. Demanda energética anual a cubrir con energía solar,

EACS solar

8. Área de captadores solares, A CAPTADORES solares
9. Volumen de acumulación de ACS calentada por energía solar, VACS solar
10. Conexión de los captadores (He 4 apartado 3.3.2.2.)
11. Dimensionamiento de cañerías , aislamiento y accesorios.
 - 11.1 Caudal del circuito primario
 - 11.2 Diseño de tuberías y aislamiento
 - 11.3 Diseño del vaso de expansión
 - 11.4 Proporción de anticongelante
12. Bombas de recirculación
13. Válvulas básicas
14. Sistema auxiliar

7. 3.SIZING

The solar system is sized to ensure a minimum solar contribution (SC) of annual energy demand required for domestic hot water production

Keep in mind that solar radiation varies throughout the year, which means that in the summer months is covered, and even exceed, the energy demand and in the winter months does not reach the average. In this connection, it may be necessary to take measures to control overheating of the facility in the summer months.

The steps to size the solar collection surface and volume of hot water storage are:

1. Daily demand of hot water per person
2. Daily domestic hot water demand of the building
3. Climate zone
4. Minimum solar contribution
5. Annual domestic hot water demand of the building
6. Annual energy demand for heating domestic hot water,
7. Determination of the most demanding standards. Annual energy demand covered by solar energy, Solar EACS
8. Area of solar collectors, solar panels A
9. Volume accumulation of domestic hot water heated by solar energy, Solar VADHW
10. Connecting the collectors (He 4 paragraph 3.3.2.2.)
11. Sizing of pipes, insulating and accessories.

11.1 Flow primary circuit

11.2 Design piping and insulating

11.3 Design of the expansion bottle.

11.4 Proportion of antifreeze

12. Recirculation pumps

13. Basic valves

14. Auxiliary system

7.3.1. Demanda diaria de agua caliente sanitaria por persona a 60°

HE 4. Tabla 3.1. Demanda de referencia a 60°C (litros de ACS/persona)

Duchas colectivas :15 l por usuario

Decret d'eficiencia : 20l /usuario

Consideramos que hay entre 75 personas

7.3.2. Demanda diaria de ACS del edificio

$$Dd = Ddp \times P$$

75 personas x 20 litros =1500 litros

7.3.3. Zona climática

Barcelona (zona costera): Zona II (HE4) o Zona III según decret d'eficiencia

7.3.4. Contribución solar mínima, CS

Caso general : Cuando la energía auxiliar es de gas natural , gasoil , propano, ...biomasa

Entre 50-5000 litros/día en la zona II, la contribución mínima es un 30% según HE4 o de un 50 % según decret d'eficiencia (zona III)

Por normativa se escoge el mayor % que es el 50%

7.3.5. Demanda de ACS a 60°C anual del edificio

La Da será:

$Da=365 \text{ días/año} - 31 \text{ días aprox. (festivos y periodos vacacionales)} = 334 \times 1500 \text{ litros ACS/día} =$
501500 litros ACS/año

7.3.6. Demanda energética anual para el calentamiento de ACS, EACS

La demanda energética anual para la producción de agua caliente sanitaria está en función del consumo de agua y del salto térmico entre la temperatura de la red y la de consumo;

$$EACS = Da \times \Delta T \times Ce \times \delta$$

- EACS Demanda energética anual de ACS del edificio en KWh / año
 - Da Demanda anual de ACS a 60 ° C del edificio en litros / año = **501500** litros ACS/año
 - ΔT Salto térmico entre la temperatura de acumulación del agua solar y la temperatura de la red de agua potable.

$$\Delta T = T^a \text{ ACS} - T^a \text{ RED}$$

$$T^a \text{ ACS} = 60^{\circ} \text{ C según CTE y Decreto de Ecoeficiencia}$$

$$T^a \text{ RED según CTE a partir UNE 94002:2005. Los valores medios anuales de la temperatura de la red de agua potable según norma UNE 94002:2005:$$
 - Capital de provincia : Barcelona
 - Altura 18 m
 - T^a agua de la red 13.75°C
 - $\Delta T = 60 - 13.75 = 46.25^{\circ}$
 - Ce Calor específico del agua (**0,001163** KWh / ° C kg)
 - δ Densidad del agua (**1** Kg / litro)

$$EACS=501500 \times 46.25^{\circ} \times 0,001163 \text{ KWh/}^{\circ} \text{ C kg} \times 1 \text{ Kg/litro} = \mathbf{26975 \text{ Kw/año}}$$

7.3.7. Determinación de la normativa más exigente. Demanda energética anual a cubrir con energía solar, EACS solar

A partir del valor de la demanda energética anual de ACS y aplicando los valores de contribución solar, CS, del CTE HE 4 y del Decreto Ecoeficiencia se determina el valor más restrictivo y, por tanto, el que se ha de aplicar en el cálculo final del área de captadores solares.

$$EACS \text{ solar} = EACS \times CS$$

EACS solar Demanda energética anual de aportación de energía solar exigida por ACS en KWh / año

EACS Demanda energética anual de ACS en KW • h / año= **26975** Kw/año

CS Contribución solar mínima: en % (valor más restrictivo del CTE-HE4 y del Decreto de Ecoeficiencia)

y, caso, de la Ordenanza municipal correspondiente)= 0.5

$$EACS \text{ solar} = 26975 \times 0.5 = 13487 \text{ Kw / año}$$

7.3.8. Área de captadores solares y número de captadores.

El área necesaria de captadores solares es función de la demanda energética a cubrir con energía solar, de la radiación solar recibida y del rendimiento de la instalación.

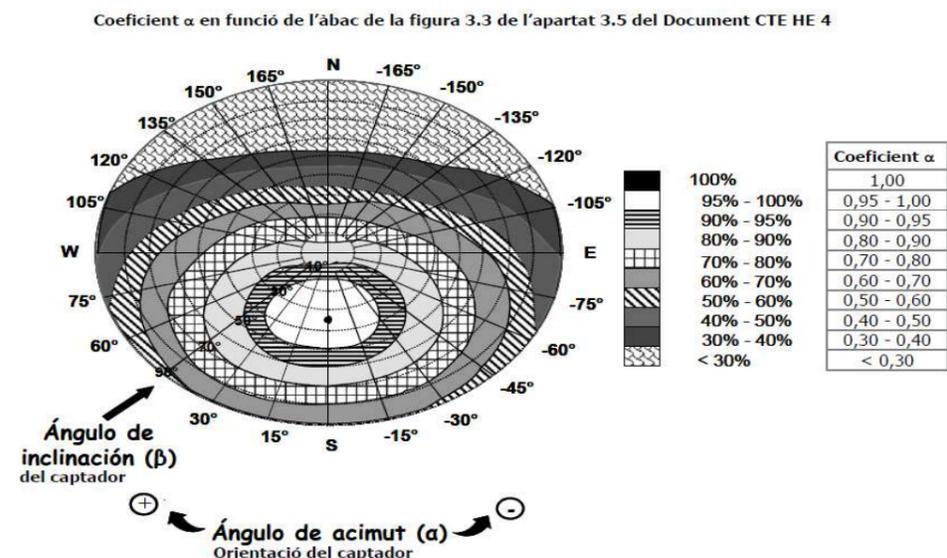
A CAPTADORES solares (m2):

$$A = \frac{E \text{ ACSsolar}}{I * \alpha * \delta * \tau}$$

(Número de captadores = área útil total / área útil del captador)

-EACS solar: Demanda energética anual de ACS a cubrir con energía solar en KWh / año

- **I: Valores de irradiación solar**, en kWh/m2 año, considerando una superficie de captación óptima orientada a Sur e inclinada un ángulo igual a la latitud del emplazamiento del edificio.
En “El Atlas de Radiación Solar de Cataluña”, publicado por el ICAEN, se pueden encontrar datos de radiación solar de diferentes municipios de Cataluña.
- **α : Coeficiente de reducción por orientación e inclinación** de la irradiación recibida por el captador solar, expresado en tanto por uno.
 - Captador orientado a Sur e inclinado con un ángulo igual a la latitud del emplazamiento: $\alpha = 1$.
 - En otros casos: hay que determinar el coeficiente α a partir de la figura 3.3 del apartado 3.5 del CTE HE4 que se adjunta a continuación



δ - Coeficiente de reducción por sombras de la irradiación recibida sobre los captadores solares, expresado en tanto por uno.

- Si no hay sombras sobre los captadores: $\delta = 1$
- Si puede haber sombras sobre los captadores: habrá que determinar el coeficiente δ a partir del procedimiento especificado en el apartado 3.6 del HE4 del CTE.

La distribución de captadores solares se hará de manera que se eviten las sombras que se pueden producir entre los mismos captadores o las debidas a obstáculos del propio edificio. En este sentido, habrá que mantener una separación en función de la altura del obstáculo.

Captadores con una inclinación aproximada de 45 °, la distancia d, entre hileras de captadores o entre éstos y los obstáculos, será como mínimo:

$$d = 2 \times h$$

En nuestro caso:

Hipotenusa :2.19m

Altura h: Cateto opuesto(x)

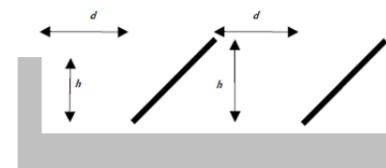
Base b: Cateto contiguo(y)

Angulo inclinación: 41.20°

Sen 41.2 =x/2.19 . El valor de la altura es 0.77 m

Cos 41.2 =y/2.19. El valor de la base es 2.05m

Por tanto la distancia será $d=2xh = >1.54 \text{ m}$. Por seguridad los separaremos 1.94m



Los coeficientes α y δ también están limitados por unos valores que resultan de la tabla 2.4 del CTE HE 4 y que dependen de la opción de ubicación de los captadores solares con respecto al edificio

En cuanto a la ubicación de los captadores en el edificio el CTE HE4 considera tres casos:

- **General:** Orientación a Sur e inclinación con un ángulo equivalente a la latitud del emplazamiento.
- **Superposición:** Cuando la colocación de los captadores se realiza paralela a la envolvente del edificio,

y no se acepta en este concepto la disposición horizontal con el fin de favorecer la autolimpieza de los módulos. Una regla fundamental a seguir para conseguir la integración o superposición de las instalaciones solares es la de mantener, en lo posible, la alineación con los ejes principales de la edificación.

- **Integración arquitectónica:** Cuando los módulos cumplen una doble función energética y arquitectónica y además sustituyen elementos constructivos convencionales o son elementos de la composición arquitectónica.

Caso	Orientación e inclinación	Sombras	Total
General	10 %	10 %	15 %
Superposición	20 %	15 %	30 %
Integración arquitectónica	40 %	20 %	50 %

r: Rendimiento medio anual de la instalación: que depende del rendimiento de los captadores y de la resto de componentes de la instalación.

Se puede considerar un valor promedio de $0.30 \div 12:50$ para instalaciones con captadores solares planos de baja temperatura, sin embargo, este valor se ajustará en el dimensionado definitivo en función del tipo y características de la instalación proyectada.

Además, el rendimiento medio de toda la instalación solar dentro del primer año de funcionamiento debe ser mayor que el 20%, según el apartado 3.3 del HE 4, por lo que el producto de los tres coeficientes que afectan al rendimiento del sistema (α , δ yr) no podrá ser menor que 0,2.

Datos de diseño:

$$A = EAC \text{ solar} / I \times \alpha \times \delta \times r$$

$$I = 1622 \text{ Kwh/m}^2 \cdot \text{año} \text{ (Atlas de radiación)}$$

α Se colocaran con orientación **60°** sur-oeste, y con una inclinación igual a la latitud geográfica de Barcelona **41°**, por tanto el valor es de **0.95**

δ Pérdidas por sombras. El edificio no recibe sombras de edificios próximos, por tanto el valor será igual a **1**

r rendimiento medio del captador de un 40% . r= **0.40**

$$A = 13487 \text{ Kw/año} / 1.622 \cdot 0.95 \cdot 1 \cdot 0.40 = 21.88 \text{ m}^2$$

Número de captadores:

Datos técnicos :

Captador modelo SOL 250

Superficie total 2,51 m

Superficie de apertura **2,37 m**

Capacidad 2,9 litros

Peso vacío 47 kg

Presión máxima de trabajo 10 bar

Temperatura de estancamiento 198,1 °C

Rendimiento: 0.40

El captador solar de la casa BAXIROCA, Mod. BAXIROCA SOL tiene una superficie de 2,37 m² 21.88 m²/2,37m²= 9.23 unidades = 10 unidades .

Superficie total de captadores= 10*2,37 m²/u = 23.7 m²

7.3.9. Volumen de acumulación de ACS calentada por energía solar, VACS solar

El agua calentada por la instalación solar se almacenará en un depósito específico.

El volumen del depósito se determina en función de la superficie de captación, considerando el desfase que normalmente se produce entre el periodo de captación y almacenamiento y el de consumo.

Según el CTE-HE4, el volumen de acumulación de agua calentada por la instalación solar debe garantizar la siguiente relación:

$$50 < V / A < 180$$

V: volumen de acumulación en litros

A: suma de las superficies útiles de los captadores en m²

Se recomiendan los valores más bajos para los lugares donde hay menos radiación y los valores más altos para los lugares más soleados .

En cuanto al volumen de acumulación se realizará una acumulación centralizada. Es fundamental que el acumulador esté bien dimensionado ya que una acumulación insuficiente puede provocar sobrecalentamientos y una excesiva puede provocar un aumento de pérdidas energéticas.

Con el fin de aumentar el rendimiento, se coloca el depósito en posición vertical para favorecer la estratificación de modo que se acumula la más caliente en la parte superior y la más fría en la parte inferior del depósito. Esto permite dar un suministro instantáneo de agua a temperatura de servicio sin que todo el depósito esté a la misma temperatura.

Finalmente, el depósito de acumulación debe poder alcanzar temperaturas de 60 °C según el CTE HE

En nuestro caso utilizaremos un acumulador-productor de ACS con intercambiador interno de serpentín. En este tipo de depósito, el intercambiador está formado por un tubo del mismo material que el depósito, curvado en espiral o serpentín. El proceso de funcionamiento consiste en que el fluido del circuito primario calienta el fluido del circuito secundario sin que se mezclen.

Situación de las conexiones

Las conexiones de entrada y de salida del depósito se situarán de manera que se eviten caminos preferentes de la circulación del fluido y, además:

1. La conexión del retorno de la recirculación y la entrada de agua fría de la red se situará siempre en la parte inferior del depósito. En nuestro caso la conexión de retorno se sitúa en el depósito acumulador auxiliar con el fin de no bajar el rendimiento de la instalación solar.
2. La salida de agua caliente se situará siempre en la parte superior del depósito. Ésta quedará conectada a la base del depósito auxiliar, en serie.

Las conexiones del intercambiador se harán así:

1. La conexión de entrada caliente de captadores al interacumulador se realizará, a una altura comprendida entre el 50% y el 75% de la altura total del depósito.
2. La conexión de salida fría del interacumulador captadores se realizará por la parte inferior del intercambiador.

La placa de identificación del depósito indicará los siguientes datos:

- Superficie del intercambiador en m²: 3.3 m²
- Presión máxima de trabajo, del circuito primario: 10 bar

Intercambiador de calor

El intercambiador de calor es el elemento de la instalación encargado de transferir al agua del depósito el calor que se genera en los captadores solares mediante el movimiento del fluido caloportador sin que haya mezcla de los dos fluidos, es decir, con separación física del fluido que circula por el circuito primario solar del fluido de uso en el circuito secundario o de consumo.

Características del intercambiador de serpentín:

Baja superficie de intercambio.

Pérdida de carga media.

Rendimiento de intercambio media.

Diseño del acumulador:

Volumen del acumulador : 80 l/m² * 23.7 m²=1896 litros

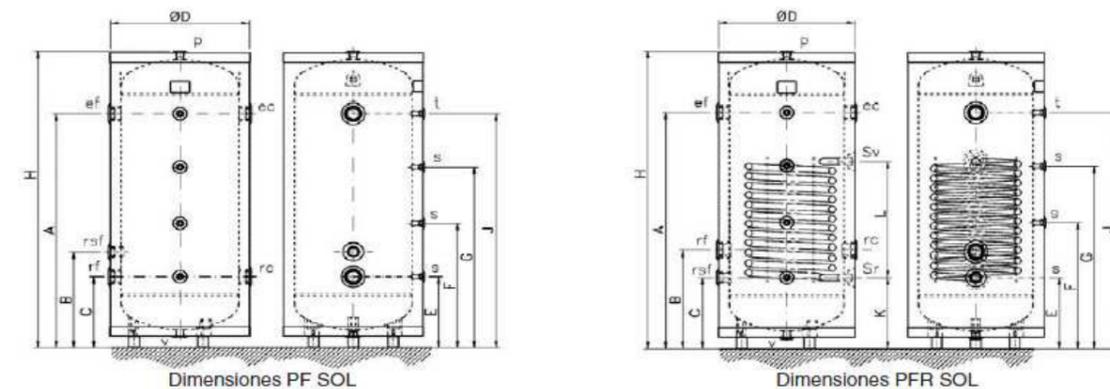
Pondremos un acumulador de 2000 litros. Volumen/Área= 2000 litros /23.7 m²= 84.38 (correcto)

Datos técnicos:

Depósito acumulador 2000 PRF SOL

Depósitos de acero negro para acumulación de agua de circuitos primarios.

- Presión máxima: 6 bar
- Temperatura estándar de acumulación: -10/+99°C
- Inyección directa con espuma rígida de poliuretano exenta de CFC (50 mm)
- Funda acolchada desmontable color gris (RAL 7035)



ec entrada caldera sv entrada solar rc retorno caldera rfs retorno suelo rad. s sonda
ef imp. calefacción sr salida solar rf retorno calefacción t termómetro v desagüe

Tipo	Cap. Lts.	D mm	H mm	A mm	B mm	C mm	E mm	F mm	G mm	J mm	e, r	P, v	rfs	t, s	
100 PF SOL	100	460	1020	755	447	318	318	463	610	755	2"	1"	1 1/2"	1/2"	
200 PF SOL	200	650	1081	762	501	372	372	502	632	762	2"	1"	1 1/2"	1/2"	
300 PF SOL	300	650	1546	1227	501	372	372	652	947	1227	2"	1"	1 1/2"	1/2"	
500 PF SOL	500	700	1900	1537	602	417	417	791	1162	1537	3"	1"	1 1/2"	1/2"	
750 PF SOL	750	950	1810	1387	662	477	477	777	1087	1387	3"	1"	1 1/2"	1/2"	
1000 PF SOL	1000	950	2126	1703	662	477	477	886	1294	1703	3"	1"	1 1/2"	1/2"	
Tipo	Cap. Lts.	D mm	H mm	A mm	B mm	C mm	E mm	F mm	G mm	J mm	e, r	P, v, Sv, Sr	rfs	t, s	Sint m ²
300 PFR SOL	300	650	1546	1227	501	372	372	652	947	1227	2"	1"	1 1/2"	1/2"	1.5
500 PFR SOL	500	700	1900	1537	602	417	417	791	1162	1537	3"	1"	1 1/2"	1/2"	2.4
750 PFR SOL	750	950	1810	1387	662	477	477	777	1087	1387	3"	1"	1 1/2"	1/2"	2.8
1000 PFR SOL	1000	950	2126	1703	662	477	477	886	1294	1703	3"	1"	1 1/2"	1/2"	3
1500 PFR SOL	1500	1160	2495	1970	940	740	140	740	1560	1970	4"	1"	1 1/2"	1/2"	3.2
2000 PFR SOL	2000	1360	2375	1795	995	795	135	795	1460	1795	4"	1"	1 1/2"	1/2"	4

Fig 7.1 Características del acumulador

Permite la conexión del avance y retorno solar por la parte baja del depósito y la conexión del circuito cerrado de los intercambiadores de calor externos por la parte alta. De este modo cuando no hay aportación de energía solar se pondrá en funcionamiento la aportación de energía por biomasa.

7.3.10. Conexión de los captadores (He 4 apartado 3.3.2.2.)

Los captadores se dispondrán en filas constituidas, preferentemente, por el mismo número de

elementos. Las filas de captadores se pueden conectar entre sí en paralelo, en serie ó en serie paralelo, debiéndose instalar válvulas de cierre, en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos

componentes en labores de mantenimiento, sustitución, etc. Además se instalará una válvula de seguridad por fila con el fin de proteger la instalación.

El número de captadores que se pueden conectar **en paralelo** tendrá en cuenta las limitaciones del fabricante. En el caso de que la aplicación sea exclusivamente de ACS se podrán conectar **en serie hasta 10 m² en las zonas climáticas I y II,**

En nuestro caso podremos conectar en serie un máximo de tres captadores. En nuestro caso hemos optado por que la conexión se componga de 4 grupos de 2 captadores en serie .

7.3.11. Dimensionamiento de tuberías , aislamiento y accesorios.

7.3.11.1 Caudal del circuito primario

Cuando las conexiones de los captadores son en paralelo, el caudal nominal del grupo de captadores, será el caudal unitario multiplicado por la superficie total de captadores conectados en paralelo.

En las instalaciones en las que los captadores se conectan en serie, el caudal nominal del grupo de captadores será el caudal unitario multiplicado por la superficie total de captadores conectado y dividido por número de captadores conectados en serie

Hay 5 grupos en serie de 2 captadores

2.9 l/min (según fabricante) /2,37 m² (captador)=1.2 l/min/m²

Caudal grupo de 2 captadores:

2 captadores (4.74 m²) * 1.2 l/min = 5.6 l/min / 2 captadores en serie = 2.8 l/min

Caudal de circuito primario (Caudal total de los 5 grupos) =

5*2.8= 14 l/min = 840 l/h = 0.84 m³/h

7.3.11.2 Diseño de cañerías y aislamiento

Hay que considerar

1. En las tuberías del circuito primario se utilizarán uniones roscadas, soldadas o embreadas con

protección exterior.

2. Para reducir las pérdidas térmicas en las tuberías, se reducirá al mínimo la longitud. Además, se deberá minimizar la utilización de codos y accesorios con una elevada pérdida de carga.

3. Los tramos horizontales tendrán siempre una **pendiente mínimo de un 1% en el sentido de circulación** y se evitarán los sifones invertidos en todo el trazado.

Aislamientos de tuberías

Para minimizar las pérdidas de energía calorífica en el conjunto del sistema de captación solar es conveniente colocar aislamientos térmicos en todos los componentes del sistema, en general, y a las tuberías, en particular.

Estos aislamientos deben cumplir el RITE, a través de la Instrucción Técnica IT 1.2.4.2.1. lo que dicta los criterios que debe cumplir el aislamiento de las tuberías y accesorios, los equipos, los aparatos y los depósitos de las instalaciones.

Calculo:

Caudal del circuito solar: 14 l / min.

Pérdida de carga máxima admitida: 40 mm cda xm para instalaciones interiores.

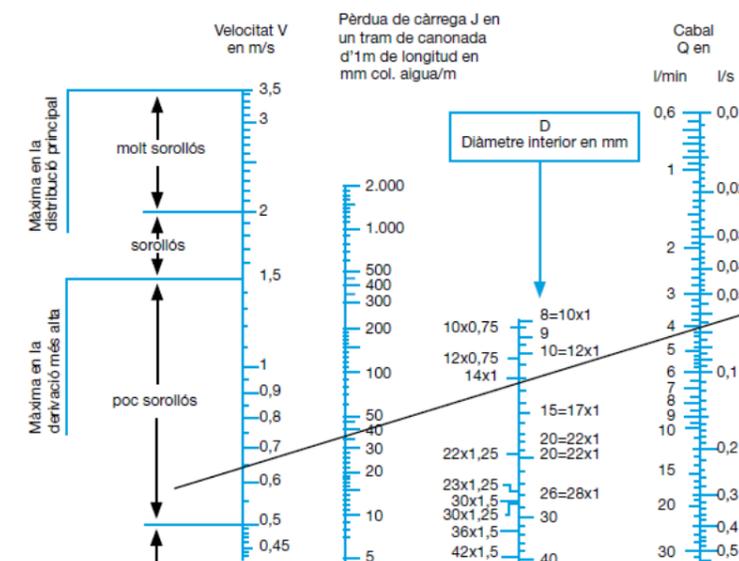


Fig 7.2 Calculo de diámetros

Para determinar el diámetro mínimo de la tubería del circuito primario:

Este ábaco se utiliza trazando una línea entre la marca del caudal necesario y la marca de la pérdida de carga máxima admitida (40 mm cda para instalaciones interiores), la intersección de esta línea con la línea que indica los diámetros de los tubos, nos dará el diámetro de tubo adecuado para el caudal establecido.

Diámetro exterior de la canonada (mm)	Temperatura máxima del fluido		
	De 40°C.....60°C	> 60°.....100°C	> 100°C...180°C
D ≤ 35	25	25	30
35 < D ≤ 60	30	30	40
60 < D ≤ 90	30	30	40
90 < D ≤ 140	30	40	50
140 < D	35	40	50

Taula 8.17. Gruix dels aïllaments per a canonades interiors en funció de la temperatura de treball i del diàmetre de la canonada.

Diámetro exterior de la canonada (mm)	Temperatura máxima del fluido		
	De 40°C.....60°C	> 60°.....100°C	> 100°C...180°C
D ≤ 35	35	35	40
35 < D ≤ 60	40	40	50
60 < D ≤ 90	40	40	50
90 < D ≤ 140	40	50	60
140 < D	45	50	60

Taula 8.18. Gruix dels aïllaments per a canonades exteriors en funció de la temperatura de treball i del diàmetre de la canonada.

Fig 7.3 Aislamientos

Diámetro exterior mínimo del tubo de Cu = 22 mm.
Espesores de aislamiento, teniendo en cuenta que el aislamiento tiene una conductividad térmica mayor a 0.040W/mk

10 ° C :

Espesor del aislamiento del tubo: 25 mm los tramos interiores y 35 mm los tramos exteriores.

7.3.11.3 Diseño de vaso de expansión

El vaso de expansión es uno de los elementos que garantizan el correcto funcionamiento de la instalación. Se trata básicamente de un depósito que contrarresta las variaciones de volumen y presión que se producen en un circuito cerrado cuando el fluido aumenta o disminuye de temperatura. Cuando el fluido que circula por el circuito cerrado aumenta de temperatura, se dilata, aumenta de volumen y llena el vaso de expansión. Cuando la temperatura desciende, el fluido se contrae y sale del vaso de expansión para volver al circuito. La capacidad necesaria del vaso de expansión depende de la capacidad total del circuito, de la temperatura del agua y de la presión a la que se trabaja.

HE4 del CTE número 2 del punto 3.4.7.2.

Nota donde se nos indica que el vaso de expansión del primario deberá compensar el volumen del fluido caloportador a todo el grupo de captadores, incluyendo las tuberías (además de otros elementos como por ejemplo el intercambiador del acumulador) más un 10%, es decir, un 110% del volumen total del circuito primario.

Cálculo:

Volumen a los captadores: $2.91 * 10 = 29$ litros

Volumen al intercambiador: 17.5 litros

Volumen a las tuberías $51 * 2$ aprox = 102 m

18mm diámetro: $0.018m$ diámetro / 2 = 0,009 radio

$3.1416 * 0.009^2 = 0.0002544696$ m²

0.0002544696 m² x 102 m 0.0259558992 m³

0.0259558992 m³ * 1000 = 25.95litros

$29 + 17.5 + 25.95 = 72.75$ litros * 1,10 = 80.02 litros. Cogemos un vaso de expansión de 80 litros de capacidad.

Datos técnicos :

Baxiroca ASOFLEX SOLAR N80 . Equipada con membrana de nitrilo, ideal para soluciones gliconadas

Capacidad : 80 l

Presión de precarga: 2.5 Bar

Temperatura de trabajo : 130°C

7.3.11.4 Proporción de anticongelante

En las instalaciones solares, para extraer el calor del captador solar, hay que hacer circular un fluido caloportador por el interior. Este fluido, habitualmente, será agua con una proporción de un glicol “anticongelante” que hará disminuir la temperatura de congelación de el agua y aumentar la temperatura de ebullición.

La proporción de glicol dependerá de las temperaturas de utilización, por ejemplo, para una aplicación solar en Barcelona, podríamos utilizar una proporción del 70% de agua y el 30% de propilenglicol. Esta proporción nos permitirá trabajar en una franja de temperaturas comprendidas entre los -20°C y 170°C.

La proporción adecuada de propilenglicol garantizará la protección de la instalación de los efectos de congelación a una temperatura de 5 ° C por debajo de la temperatura mínima histórica registrada en la zona. En la siguiente tabla se presentan los valores medios recomendables. Véase Fig 7.4

Taula 8.23. Valors mitjans recomanats de propilenglicol.

Densitat a 20°C	% de concentració	Congelació °C
1.023	25	- 10
1.029	30	- 14
1.033	35	- 17

Fig 7.4 proporción propilenglicol

Cálculo:

- Localización: Barcelona.

- Temperatura mínima registrada: -10°C .

Sobre esta base determinaremos el porcentaje de anticongelante adecuado:

Temperatura de seguridad: temperatura mínima registrada $-10^{\circ}\text{C} - 5^{\circ}\text{C} = -15^{\circ}\text{C}$.

- * Proporción de anticongelante: 35%.

En este caso, el volumen útil será de:

Volumen total de anticongelante del circuito primario $72.75 \text{ l} \times 0.35 = 25.46$ litros

7.3.12. Bombas de recirculación

El circulador o bomba de recirculación es el elemento de la instalación solar térmica encargado de mover el fluido del circuito primario, o de otros circuitos cerrados de la instalación laico, tales como: el circuito entre acumulador y intercambiador exterior, los anillos de recirculación de ACS, los circuitos de calefacción, etc.

En el caso particular del circuito primario solar, el objetivo de forzar esta circulación se transportar el calor desde los captadores solares hasta el intercambiador, compensando las pérdidas de carga (resistencia al movimiento del fluido) de los diferentes accesorios que forman el circuito: las tuberías, las válvulas, las derivaciones, los captadores y el intercambiador.

El circulador está constituido por dos partes diferenciadas:

- Un cuerpo hidráulico, fabricado con diferentes materiales (hierro fundido, bronce, acero inoxidable) que alberga el carrete impulsor.
- Un motor eléctrico, fijado al cuerpo hidráulico mediante tornillos, que acciona el rodillo impulsor.

Circuitos cerrados. El hierro fundido es el material más empleado en la fabricación del cuerpo hidráulico los circuladores destinados a estos circuitos ya que resulta más económico que de otros materiales.

6.6.2. Ubicación en la instalación

En general, ya título de recomendación, la bomba se colocara en la línea de retorno, de intercambiador captadores, para evitar el calentamiento excesivo del fluido de la salida de captadores.

La bomba que utilizaremos será:

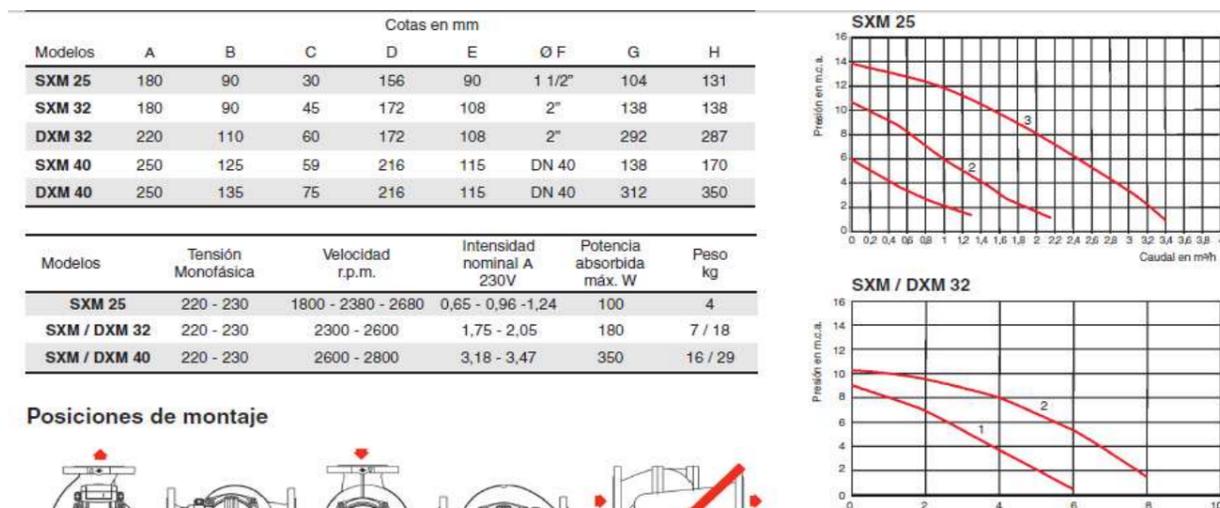


Fig 7.5 Características de la bomba

Circulador solar baxiroca DXM 32 , con bomba auxiliar para circulación en paralelo

Potencia max: 180W

Tension 220-230V /50Hz

Peso 7-18Kg

Velocidad =2300-2600 r.p.m.

7.3.13. Válvulas básicas

Generalmente, en una instalación solar térmica, los únicos elementos que la diferencian del resto de instalaciones que generan calor son el captador solar térmico y el termostato diferencial. El resto de elementos son componentes estándares para circuitos hidráulicos y las válvulas que se utilizan son un elemento más.

En la selección de las válvulas, habrá que tener en cuenta las condiciones extremas de funcionamiento de la instalación (presión y temperatura) ya partir de la función que se llevará a cabo, se seleccionara el tipo de válvula adecuada:

- Para aislar: válvulas de esfera.
- Para equilibrar hidráulicamente el circuito: válvulas de sillín.
- Para el vaciado: válvulas de esfera.
- Para el llenado: válvulas de esfera.
- Para purgar el aire: válvulas de esfera.
- Para proteger de sobrepresión: válvula de resorte.
- Para la retención: válvulas tipo York, de doble compuerta, o de clapeta.

Válvulas de aislamiento o corte de la instalación

Estas válvulas tienen la función de aislar cualquier elemento del resto de la instalación para poder repararlo o cambiarlo por uno nuevo sin necesidad de vaciar todo el circuito: por ejemplo, la bomba, el intercambiador de calor, etc. También se utilizan para a cortar el suministro de agua a la instalación.

Válvula antirretorno o de retención

Esta válvula deja circular el fluido en un único sentido, si, por cualquier circunstancia se produjera una circulación en sentido contrario, la válvula se cierra e impide la circulación. Se utiliza principalmente para evitar recirculaciones inversas.

Válvula de seguridad

”La válvula de seguridad es un dispositivo de apertura de un circuito que actúa por el efecto de la presión o de la acción combinada de presión y temperatura. Cuando se alcance la presión de tarado de la válvula, ésta abriera el circuito y descargara vapor a la atmósfera. “

Válvulas reguladoras del caudal

El equilibrado hidráulico es un proceso necesario en las instalaciones de energía solar térmica ya que permite conseguir una distribución equitativa de los caudales en los captadores o baterías de captadores porque estos funcionen con rendimientos óptimos.

No realizar esta operación de calibración de caudales en los captadores solares implica descompensar los mismos. La consecuencia será que unos captadores recibirán más fluido que otros y que estos últimos trabajarán en rendimientos inferiores a los primeros. La falta de caudal hace subir la temperatura del captador y, en consecuencia, disminuye el rendimiento.

Válvula mezcladora de tres vías

Para garantizar la seguridad de los usuarios de las instalaciones de producción de agua caliente sanitaria, la temperatura de servicio, en ningún caso, superase los 60°C. Para garantizar ello, será necesario instalar un sistema automático que limite la temperatura de servicio de el agua a valores inferiores a los 60°C en las instalaciones solares. El sistema más habitual son las válvulas mezcladoras automáticas.

Este tipo de válvula se utiliza para obtener un caudal de fluido a una temperatura concreta y constante gracias a la mezcla de dos fluidos a diferentes temperaturas, frío y caliente.

Válvula de zona motorizada

Esta válvula tiene la misión de desviar el fluido principal a dos zonas diferentes del circuito hidráulico y

está formada por un cuerpo hidráulico de dos o tres vías y un motor eléctrico.

Purgador

En las instalaciones solares se debe colocar purgadores los puntos altos de la salida de las baterías de los captadores ya todos los lugares de la instalación donde puedan acumularse ”Burbujas” de aire. El elemento de purga estará formado por frascos aireadores de, mínimo, 100 cm³ y un purgador manual o automático.

Contador de energía

La medida del consumo energético es de suma importancia a la hora de comparar el funcionamiento de las instalaciones ejecutadas con las previsiones de diseño. Estos valores se obtienen con un aparato llamado “contador de calorías”. Es obligatorio montarlo en instalaciones superiores a 20 m² de captadores solares térmicos, tal como se describe al CTE (HE4, Apartado 3.3.8.).

El elemento está formado por un contador volumétrico o caudalímetro de agua caliente equipado con dos sondas de temperatura y una unidad de adquisición y procesamiento de datos.

7.3.14 Intercambiadores exteriores de placas

Utilizados en la instalación actual para el ACS y otro para CALEFACCION. Permiten obtener la potencia necesaria sin limitaciones .

El elemento de canje está constituido por un paquete de placas metálicas, generalmente de acero inoxidable con gruesos entre 0,4 y 3 mm estampadas con un grabado específico porque el fluido circule a gran velocidad provocando turbulencias y aumente el coeficiente de transferencia del calor.

Se da rigidez a este paquete mediante dos placas (bastidores) fijadas con pernos de compresión y con las correspondientes conexiones hidráulicas por dos circuitos de trabajo.

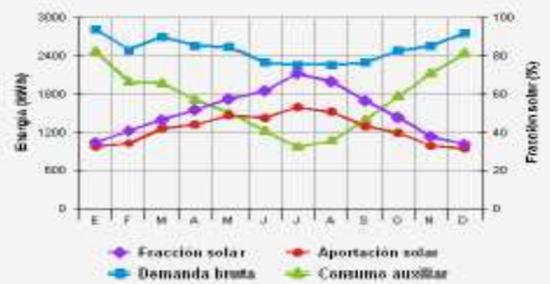
Características de los intercambiadores exteriores:

- Superficie de intercambio muy elevada con dimensiones exteriores reducidas.
- Grandes pérdidas de carga.
- Alto rendimiento de intercambio.

7.3.15 Certificación de la instalación con CHEQ 4

El IDAE (Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía) y ASIT (la Asociación Solar de la Industria Térmica) han elaborado el CHEQ4, un programa informático con el fin de facilitar a todos los agentes participantes en el sector de la energía solar térmica de baja temperatura la **aplicación, cumplimiento y evaluación de la sección HE4 incluida en la exigencia básica HE Ahorro de energía del Código Técnico de la Edificación (CTE).**

CHEQ4 permite definir una amplia variedad de instalaciones solares introduciendo un mínimo de parámetros del proyecto, asociados a cada configuración del sistema, y de esta manera, obtener la cobertura

Datos del proyecto	
Nombre del proyecto	POLIDEPORTIVO MOLINS DE REI
Comunidad	BARCELONA
Localidad	MOLINS DE REI
Dirección	
Datos del autor	
Nombre	JORGE SERRAN RUIZ
Empresa o institución	
Email	
Teléfono	
Características del sistema	
	
Localización de referencia	Molins de Rei (Barcelona)
Altura respecto la referencia [m]	0
Sistema seleccionado	Instalación de consumidor único con interacumulador
Demanda [l/día a 60°C]	1.500
Resultados	
	
Fracción solar [%]	50
Demanda neta [kWh]	29.451
Demanda bruta [kWh]	30.089
Aporte solar [kWh]	15.078
Consumo de energía primaria [kWh]	20.840
Reducción de emisiones de [kg de CO2]	0

solar que ese sistema proporciona sobre la demanda de energía para ACS y piscina del edificio

El informe favorable generado por la aplicación será suficiente para acreditar el cumplimiento, desde el punto de vista energético, de los requisitos establecidos en la sección HE4. El no cumplimiento de la contribución solar mínima utilizando CHEQ4 no invalida la posibilidad de demostrar su cumplimiento mediante otros procedimientos

CHEQ4		ASIT	IDAE
La instalación solar térmica especificada CUMPLE los requerimientos mínimos especificados por el HE4			
Parámetros del sistema		Verificación en obra	
Campo de captadores			
Captador seleccionado	SOL 250 (Baxi Calefacción)	<input type="checkbox"/>	
Contraseña de certificación	GPS-8449	<input type="checkbox"/>	
Número de captadores	10,0	<input type="checkbox"/>	
Número de captadores en serie	5,0	<input type="checkbox"/>	
Orientación [°]	0,0	<input type="checkbox"/>	
Inclinación [°]	41,2	<input type="checkbox"/>	
Circuito primario/secundario			
Caudal circuito primario [l/h]	840,0	<input type="checkbox"/>	
Porcentaje de anticongelante [%]	35,0	<input type="checkbox"/>	
Longitud del circuito primario [m]	10,0	<input type="checkbox"/>	
Diámetro de la tubería [mm]	15,0	<input type="checkbox"/>	
Espesor del aislante [mm]	35,0	<input type="checkbox"/>	
Tipo de aislante	espuma elastomérica	<input type="checkbox"/>	
Sistema de apoyo			
Tipo de sistema	Caldera de biomasa	<input type="checkbox"/>	
Tipo de combustible	Biomasa	<input type="checkbox"/>	
Acumulación			
Volumen [l]	2.000,0	<input type="checkbox"/>	
Distribución			
Longitud del circuito de distribución [m]	102,0	<input type="checkbox"/>	
Diámetro de la tubería [mm]	22,0	<input type="checkbox"/>	
Espesor del aislante [mm]	35,0	<input type="checkbox"/>	
Tipo de aislante	espuma elastomérica	<input type="checkbox"/>	
Temperatura de distribución [°C]	60,0	<input type="checkbox"/>	

En el caso de nuestro edificio y con el objetivo de cumplir con la certificación del programa y una fracción solar del 50% hemos tenido que plantear una orientación óptima de los paneles solares de 0°. De esta forma los paneles no quedan orientados de forma paralela a la fachada del edificio como pretendíamos en un principio pero no resulta un aspecto problemático debido a que existe el suficiente espacio y no es molesto visualmente

8.CERTIFICACION ENERGÉTICA MEDIANTE CALENER VYP

8.1 INTRODUCCION

Hace 10 años, se publicó la Directiva Europea 2002/91/CE relativa a la eficiencia energética de los edificios. Como consecuencia se publicó el Real Decreto 47/2007, Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción. El Órgano competente responsable de su aplicación en Cataluña es el Instituto Catalán de Energía (ICAEN).

El RD 47/2007 en su Artículo 2 , Apartado 1 (Ámbito de Aplicación), obliga a certificar los edificios existentes que sufran modificaciones, reformas o Rehabilitaciones con una superficie útil superior a 1.000 m si se renuevan más del 25% de los cerramientos.

Hay dos programas que según el uso y complejidad de las instalaciones térmicas podemos utilizar. El Calener GT es para gran terciario y el Calener VYP para viviendas y edificios terciarios.

En nuestro caso utilizamos Lider y Calener VYP, ya que ambos se utilizan para la opción general .

Una peculiaridad a destacar del edificio de estudio es la utilización de biomasa como energía principal de calefacción y ACS . En un principio el Proyecto de "La Granja" de Molins de Rei consistía en una red centralizada de calefacción y agua caliente producidos por biomasa para 695 viviendas nuevas privadas y públicas. Suponía la primera experiencia que se llevaba a cabo en Cataluña relacionada con un sistema de calefacción central de barrio alimentado con energías renovables.

Este proyecto se compuso en torno a tres elementos básicos:

- Diseño, trabajos de construcción e instalación de la central eléctrica equipada con: calderas de biomasa y gas propano, equipo de bombeo, depósito de acumulación y un sistema de gestión y seguimiento.
- Una red de distribución (tuberías).
- Diseño y gestión de los sistemas de calefacción internos para cada una de las viviendas del barrio.

De esta manera, los usuarios se benefician de una instalación colectiva con servicio individualizado , que es el elemento clave del éxito de esta iniciativa.

La planta se concibió en el 1997 por iniciativa del ayuntamiento, EMSHTR (empresa municipal) , el ICAEN i Efiensa. El grupo creó la empresa MOLINS ENERGIA, SL con el objetivo de Construir y mantenerla.

El suministro de agua caliente comenzó en febrero de 2000. En noviembre de 2001 la planta había consumido 500 toneladas de biomasa, lo que supuso un ahorro de 165 toneladas de combustible al año, y

había evitado la liberación a la atmósfera de 380 toneladas de CO2.

8.2 OBJETIVOS

Nuestro objetivo es establecer la certificación calener del estado actual del eficio. A continuación realizaremos la certificación del edificio una vez introducidas las mejoras propuestas y analizaremos las diferencias encontradas.

Por último realizaremos un simulacro utilizando caldera de gas en los dos estados anteriores del edificio (Estado actual y estado modificado). Con estos últimos datos podremos analizar las diferencias simulando un edificio alimentado por Gas natural , que es la fuente de energía más comúnmente utilizada.

8.1 Introduction

10 years ago, was published the European Directive 2002/91/EC, wich regulates energy efficiency of buildings.

As a consequence was published the Royal Decree 47/2007, wich regultates basic procedure for certification of energy efficiency of new buildings. The Competent Authority responsible for implementation in Catalonia is Catalan Energy Institute (ICAEN).

The RD 47/2007, in Article 2, Paragraph 1 (General Scope), requires certification of existing buildings that make modifications, alterations or rehabilitations with a floor space exceeding 1,000 m if renewed more than 25% of the closings.

There are two programs that we can use based on the use and complexity of thermal installations. The Calener GT is for large tertiary and Calener VYP for homes and commercial buildings.

In our case we use Lider and Calener VYP, beacuse are used for general option. An important feature of the building is the use of biomass as a primary energy for heating and DHW. Initially the project of "The Farm" Molins de Rei consisted in a centralized network of heating and hot water produced by biomass to supply 695 new homes for private and public use. It supposed the first experience in Catalonia related to a central heating system of neighborhood powered by renewable energy.

This project is composed of three basic elements:

- Design, construction and installation of the power plant equipped with: biomass boilers and propane gas, pumping equipment, accumulation reservoir and system management and monitoring.
- A distribution system (pipes).
- Design and management of domestic heating systems for each of the houses in the neighborhood.

In this way, users benefit from a collective installation with individualized service, which is the key

element of the success of this initiative.

The plant was conceived in 1997 by the city council, EMSHTR (municipal corporation), ICAEN and Efiensa. The group created the company Molins Energia, SL in order to build and maintain it.

The hot water supply began in February 2000,

In November 2001, the plant had consumed 500 tons of biomass, representing a saving of 165 tonnes of fuel per year, and avoided the release into the atmosphere of 380 tonnes of CO₂.

8.2 Objectives

Our objective is to certify the current status of the building through a program called CALENER

Then the building will be certified once introduced the proposed improvements and differences will be discussed later.

Finally we will have a simulation using gas boiler in the two previous states of the building (Current Status and modified state). With these results we can analyze the differences simulating a building powered by natural gas, which is the most used energy source

8.3 DEFINICION Y MODELADO DEL SISTEMA EN CALENER VYP. SITUACION ACTUAL SIN MODIFICACIONES (CASO 1).

Sistema mixto de calefacción y ACS

8.3.1-Análisis previo.

Lo primero que hay que hacer es estudiar qué instalaciones posee el edificio y definir cuál es su sistema.

8.3.2-Añadimos la demanda de ACS:

Consumo total diario . Tabla 3.1 HE4 –Gimnasios:20-25 litros/usuario (Para 85 usuarios y 1611 m² = 1.32 l/m²/día).

DEMANDA ACS SEGÚN CTE HE 4:		(litros /día a 60°C)		
12 horas de actividad				
Partidos y actividades de 1 hora de duracion				
Capacidad de los vestuarios : 15 personas				
60 personas /4 vestuarios				
Total personas/día	60 (85 por seguridad)			
Tabla 3,1				
Duchas Colectivas /Vestuarios : 15 litros por servicio				
Gimnasios: 25 litros por usuario				
litros	Usuarios	Demanda/día	m ²	Dda. l/m ² /día
25	85	2125	1611,72	1,32

Tabla 8.1 Datos demanda de ACS

Área habitable Cubierta: Área que, multiplicándola por el Consumo Total Diario (en l / (m² día), nos dé como resultado la demanda de ACS calculada por el proyectista según la más restrictiva de las normativas (HE4, Decreto Ecoeficiencia u o Ordenanza Solar Municipal).En nuestro caso 1611 m²
 Temperatura de utilización: Por defecto, a 60 ° C. No se puede modificar por normativa.

Temperatura del agua de red: Varía en función de la zona climática seleccionada. Para Barcelona es 13.8°C .

8.3.3-Unidades terminales

Tiene como elementos radiantes, radiadores y aerotermos. Sólo se modelan las unidades terminales de calefacción, no las de ACS, que quedan contempladas dentro de la demanda de ACS definida previamente.

Las unidades terminales que se asocian a los Elementos radiantes son las UT de agua caliente.

Se deben modelar tantas unidades terminales como zonas climatizadas con este sistema y,

Dentro de cada zona, hay que sumar la potencia de emisiones de todos los Radiadores y definirla como una única unidad terminal.

En nuestro caso tenemos el edificio dividido en cuatro zonas. Dentro de cada una de ellas tenemos radiadores y/o aerotermos con diferentes potencias y capacidades tal y como se detalla en el anexo número 13

Así entonces tenemos una unidad terminal de agua caliente global por cada zona con las siguientes potencias:

P03.E1 Zona Pista pabellón :160,2 kw

P04.E2 Zona Vestuarios 1: 17,2 kw

P05.E1 Zona Vestuarios 2: 58.10 kw

P05.E2 Zona Vestíbulo: 7.23 kw

8.3.4- Equipos.

Definición de la caldera

Pulsamos botón Derecho sobre «Equipo», y Seleccionamos en el desplegable la opción

«Importar Equipo». Seleccionamos «Caldera Eléctrica» o de combustible y Dentro de esta categoría, la opción Biomasa

En la definiciones del equipo de caldera encontramos dos pestañas:

a) Propiedades básicas: Donde se define la potencia de la caldera (286W), apoyo Rendimiento

nominal (0.9) y el tipo de energía que consume la caldera(Biomasa)

b) Propiedades avanzadas: Donde se puede seleccionar las curvas para la corrección del Rendimiento de la caldera.

Definición del acumulador

Los acumuladores del circuito primario del sistema solar térmica no se modelan, pues ya se contempla dentro de la cobertura solar.

Como disponemos de acumulador en el circuito secundario, sí se debe definir, como un equipo de acumulación de agua caliente. En este caso, Seleccionamos “Añadir Equipo», y elegimos “Equipo de acumulaciones de Agua Caliente»:

a) Propiedades básicas: Donde se define el volumen del depositado en litros (1000litros) y el coeficiente de Perdidas UA en $W / ^\circ C$. (1)

b) Propiedades avanzadas: Donde se define las temperaturas de consigna alta (80°C) y baja (60°C) del Depósito.

8.3.5-Definición de sistemas

El sistema que definiremos es el «Sistema Mixto» de calefacción y agua caliente sanitaria. Tenemos una serie de pestañas:

Propiedades Básicas

a) Nombre del sistema

b) Equipo Acumulador: Hay que seleccionar el equipo de acumulación.

c) Fracciones cubierta por energía solar: Este valor incluye los elementos de acumulación del circuito Primario). El valor de la cobertura solar mínima HE-4 se muestra a nivel indicativo, ya que la Contribución solar será la más restrictiva de las que definan el HE-4, el Decreto de Ecoeficiencia y las Ordenanzas solares. En este caso el valor es “0” ya que no hay placas solares.

d) Temperatura de impulsión sanitaria.(60°C)

e)Temperatura de impulsión de calefacción. Se debe definir en funciones del sistema de difusión que se esté modelando. (80°)

Equipos:

Seleccionaremos el equipo que da Servicio al sistema definición. No se puede modelar más de un equipo (caldera) por sistema, debiéndose agrupar en una única caldera ficticia de propiedades equivalentes. En nuestro caso hemos agrupado la potencia de los dos intercambiadores (286 kw)

Demanda ACS. Se selecciona la demanda

Unidades terminales

Se seleccionan y asocian las unidades terminales definidas previamente en las zonas térmicas modeladas. De esta forma quedan definidos los equipos y se puede proceder a calcular la Calificación de eficiencia energética de Edificios y generar el pdf de los resultados.

8.4 RESULTADOS DEL EDIFICIO . SITUACION ACTUAL (CASO 1)

El resultado es una buena calificación , clase B, con emisiones de 24.1 KgCO2/m2 (Ver anexo núm. 14)

Los puntos débiles se podrán sintetizar en :

Una elevada demanda de refrigeración de 36.1 KW/m2 , clase E.

Sistema de iluminación clase D, con unas emisiones de 24.1 KgCO2/m2 y un consumo de 96.6KWh/m2. Toda la emisión de CO2 es realizada por esta instalación

El tercer punto a comentar es la demanda de calefacción de 49.6 KW/m2 , clase C. Es un buen resultado pero se podría mejorar

Los puntos fuertes són :

Unas emisiones de CO2 nulas en refrigeración (debido a que es un sistema pasivo de ventilación)

Unas emisiones de CO2 nulas en calefacción y ACS debido a la utilización de biomasa como combustible.

* Demandas	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	49,6	84518,4	63,9	108885,6
Refrigeración	36,1	61514,4	25,1	42770,4

Consumos Energía Final	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	54,3	92507,6	82,0	139666,8
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0
ACS	27,5	46778,2	17,1	29172,8
Iluminación	37,1	63257,5	34,7	59150,5
Total	118,9	202543,3	133,8	227990,1

Consumos Energía Primaria	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	54,3	92507,6	88,6	150979,8
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0
ACS	27,5	46778,2	44,6	75936,8
Iluminación	96,6	164659,2	90,4	153968,8
Total	178,4	303945,0	223,5	380885,4

Emisiones	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kgCO2/m ²	kgCO2/año	kgCO2/m ²	kgCO2/año
Calefacción	0,0	0,0	23,5	40044,0
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0
ACS	0,0	0,0	11,1	18914,4
Iluminación	24,1	41066,4	22,5	38388,7
Total	24,1	41066,4	57,2	97406,2

* Estas demandas son de energía sensible y no incluyen las debidas a la ventilación en los sistemas

Fig 8.1 Resultados Lider. Caso 1

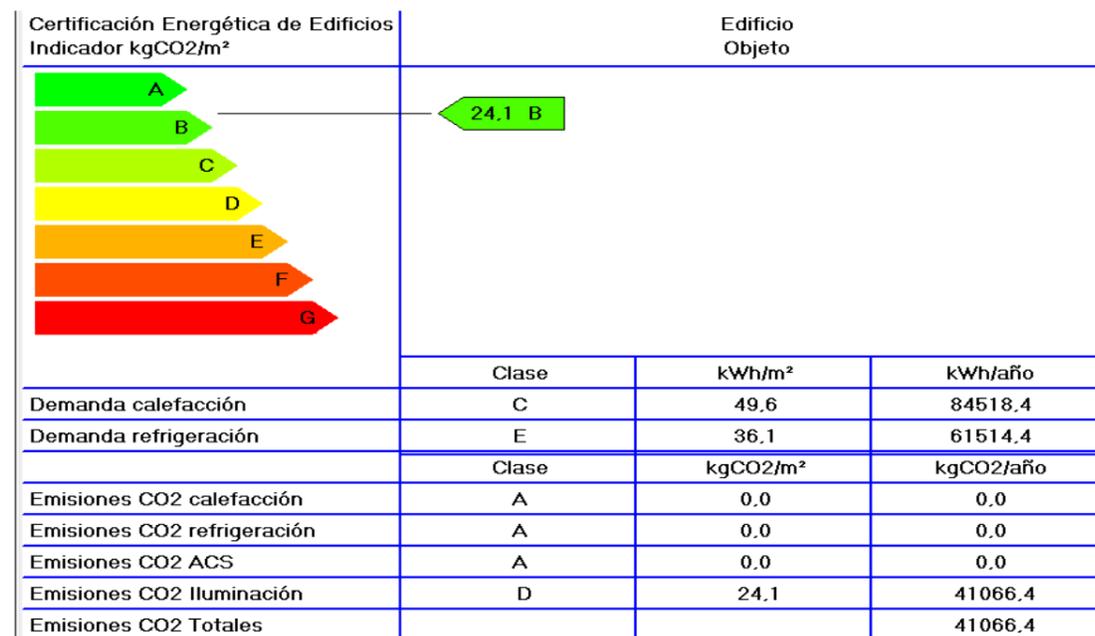


Fig 8.1 Resultados de LIDER (2). Caso 1

8.5 PROPUESTAS DE MEJORA Y CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

1) Instalación de lamas en huecos (LIDER).

El objetivo es conseguir cumplir el certificado LIDER respecto las demandas de refrigeración y calefacción. Una vez conseguido este se realizan las modificaciones en las instalaciones como sigue:

2) Iluminación

Desde un primer análisis seguramente mejorando únicamente el sistema de iluminación se podría conseguir una más alta calificación energética. Se puede incidir en cambio de luminarias por unas más eficientes energéticamente; en un mejor sistema de control mediante detectores de presencia y reguladores de intensidad de luz ; en un mejor sistema de gestión y en un mejor plan de mantenimiento y sustitución de luminarias.

3) Ventilación

A pesar de que energéticamente el sistema es eficiente debemos adaptar el edificio al CTE. Por ello debemos cambiar el sistema de ventilación ya que según RITE estamos obligados a introducir una cantidad de aire tratado en la estancia.

4) Instalación Solar

Se realizará una nueva instalación Solar, la cual no existe actualmente.

Cambiando estos factores efectuaremos un nuevo certificado CALENER y observaremos las diferencias

8.6 EDIFICIO CON MODIFICACIONES POSTERIORES (CASO 2). DEFINICION Y RESULTADOS.

Una vez realizados estos cambios se introducen en el programa

- 1- En el acumulador se introducen los datos de % de cobertura de energía solar.
- 2- Para modelar la instalación de lamas se editan los huecos en LIDER.
- 3- Para modelar la iluminación se editan los espacios del archivo LIDER introduciendo los nuevos datos obtenidos con el nuevo proyecto de iluminación.
- 4- Para modelar la ventilación se crean unidades terminales de aire, equipos de aire-aire Bomba de Calor y sistemas de ventilación por conductos 2.
Cuando se crean las unidades terminales se hará una unidad por espacio , similar a como se ha hecho con las de agua caliente (justificación :ver anexo 13)

Cuando se configuran los equipos se ponen los datos de potencia del ventilador de forma proporcional al volumen ocupado en el espacio (se configura un equipo por espacio)

Con los sistemas pondremos los datos del recuperador, su rendimiento y el caudal de impulsión y retorno. Crearemos un sistema por cada espacio y asignaremos el equipo correspondiente y la unidad terminal

Una vez introducimos los datos obtenemos el resultado y el certificado (Anexo num 15) :

Conclusiones

Al modificar la fachada hemos aumentado la demanda de calefacción pero hemos disminuido la de refrigeración, de forma que en conjunto las demandas están por debajo de los datos del edificio de referencia. La calefacción se mantiene en una certificación C y la refrigeración mejora de una E a una C.

Respecto las emisiones de CO2 vemos que aparecen unos nuevos datos en refrigeración y calefacción que antes no existían y que son debidos a la nueva instalación de ventilación, aun así continúan manteniendo una certificación A, seguramente debido a la utilización de biomasa como fuente de energía.

Es importante detenerse en este punto y fijarnos en las consecuencias de modificar la fachada al aplicar la certificación de LIDER e instalar un sistema mecánico de ventilación :

Demanda de Calefacción : aumentamos 16.5

Demanda de refrigeración : disminuimos 14.9

En total supone un balance negativo de 1.9 KWh/m²

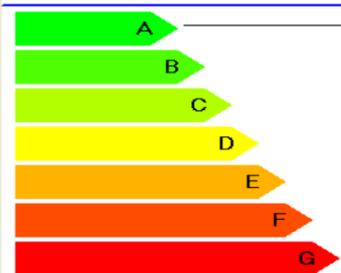
Se aumentan las emisiones de CO2 de refrigeración y calefacción $4089 + 3237 = 7326$ KgCO₂/año. Es decir que como consecuencia de aumentar el confort térmico y salubridad, cumpliendo con el CTE y el RITE, se han aumentado las emisiones de CO2

El aspecto más destacado es que se han reducido unos 14 Kg/CO₂/m² de iluminación pasando de una certificación D a una A.

En total las emisiones de CO2 son de 25048 frente a las 41066 actuales. Esto supone una disminución de 16018 KgCO₂/año como consecuencia directa de las modificaciones efectuadas.

Respecto el consumo de energía primaria en el resultado total hemos disminuido de 303945 a 255983 KW/año. Si además tenemos en cuenta que el consumo del edificio de referencia son 595827 KW/año podemos constatar que el ahorro energético es mayor de la mitad.

El resultado en conjunto es muy satisfactorio, obteniendo una calificación energética de 14.7 A frente a la 24.1 B que existe actualmente.

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO ₂ /m ²	Edificio Objeto		
	14.7 A		
	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	C	66,1	112634,4
Demanda refrigeración	C	21,2	36124,8
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	A	2,4	4089,6
Emisiones CO ₂ refrigeración	A	1,9	3237,6
Emisiones CO ₂ ACS	A	0,0	0,0
Emisiones CO ₂ Iluminación	A	10,4	17721,6
Emisiones CO ₂ Totales			25048,8

* Demandas	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	66,1	112634,4	68,5	116724,0
Refrigeración	21,2	36124,8	21,7	36976,8

Consumos Energía Final	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	81,3	138451,1	150,3	256156,6
Refrigeración	2,9	4942,0	11,6	19759,8
ACS	13,9	23627,9	17,1	29204,4
Iluminación	16,0	27231,9	43,2	73556,8
Total	114,0	194252,8	222,2	378677,5

Consumos Energía Primaria	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	87,2	148607,1	162,5	276905,3
Refrigeración	7,6	12864,0	30,2	51434,8
ACS	13,9	23627,9	44,6	76019,0
Iluminación	41,6	70884,6	112,4	191468,3
Total	150,2	255983,5	349,7	595827,3

Emisiones	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Calefacción	2,4	4089,6	43,1	73442,4
Refrigeración	1,9	3237,6	7,5	12780,0
ACS	0,0	0,0	11,1	18914,4
Iluminación	10,4	17721,6	28,0	47738,3
Total	14,7	25048,8	89,8	153033,0

* Estas demandas son de energía sensible y no incluyen las debidas a la ventilación en los sistemas

Fig 8.2 Resultados de LIDER . Caso 2

8.7 SIMULACION DEL EDIFICIO CON CALDERA A GAS

8.7.1 Simulación del edificio alimentado con gas natural . Situación actual (CASO 3)

Se ha supuesto que nuestro edificio satisfaga la demanda de calefacción mediante una caldera a gas debido a que es la sistema energético más utilizado actualmente. En ese caso los resultados serían los siguientes: (anexo num 16)

Los datos de demandas, consumos de energía final y primaria no varían respecto al edificio actual alimentado mediante biomasa.

Respecto al edificio de biomasa (Caso 1) , las emisiones de CO2, aumentan 11.1 KgCO2/m2 en calefacción y 5.6 en ACS. Las de iluminación son las mismas. En total son 69523 kgCO2/año.

Si las comparamos con los resultados utilizando biomasa (41066 kgCO2/año) constatamos una diferencia de 28457 kgCO2/año debido a la utilización de gas natural para calefacción y ACS , lo que suponen casi la mitad de las emisiones totales. Aún así tanto en calefacción como ACS las emisiones tienen una certificación B. El consumo de energía primaria es de 305527 KWh/año frente a los 303945 KWh/año del CASO 1, prácticamente lo mismo. El gráfico da un resultado global de 40.8 C . frente al 24.1 B que resulta de utilizar biomasa.

* Demandas	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	49,6	84518,4	63,9	108885,6
Refrigeración	36,1	61514,4	25,1	42770,4

Consumos Energía Final	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	54,3	92507,6	82,0	139666,8
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0
ACS	27,5	46828,1	17,1	29204,4
Iluminación	37,1	63257,5	34,7	59150,5
Total	118,9	202593,2	133,8	228021,7

Consumos Energía Primaria	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	54,9	93525,2	88,6	150979,8
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0
ACS	27,8	47343,2	44,6	76019,0
Iluminación	96,6	164659,2	90,4	153968,8
Total	179,3	305527,6	223,6	380967,5

Emisiones	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kgCO2/m²	kgCO2/año	kgCO2/m²	kgCO2/año
Calefacción	11,1	18914,4	23,5	40044,0
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0
ACS	5,6	9542,4	11,1	18914,4
Iluminación	24,1	41066,4	22,5	38388,7
Total	40,8	69523,2	57,2	97426,7

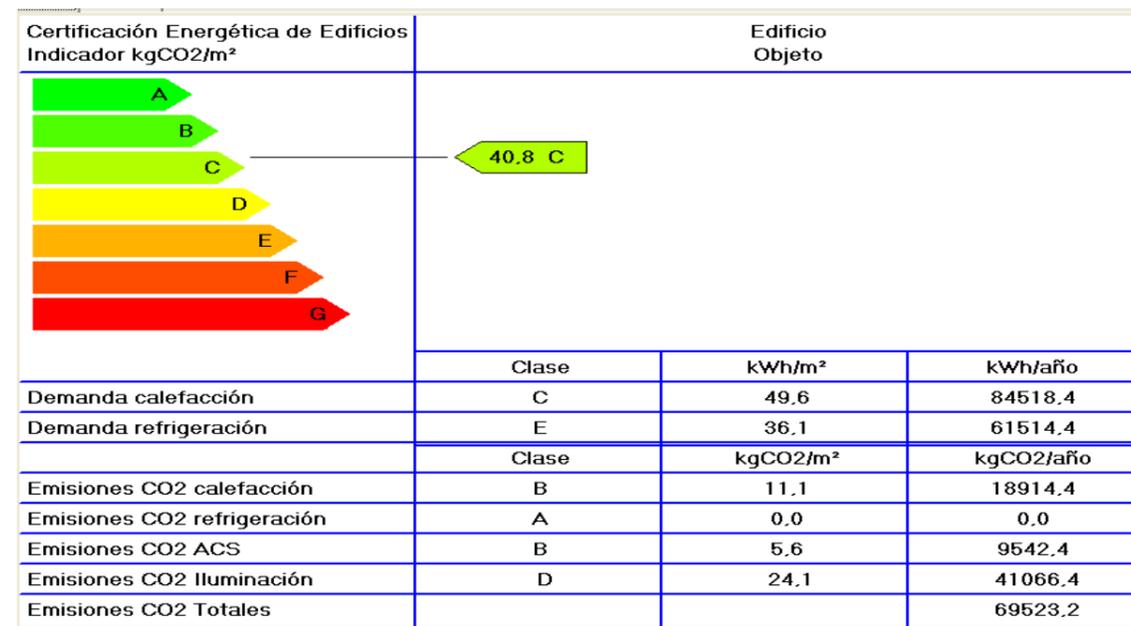


Fig 8.3 Resultados de LIDER . Caso 3

8.7.2 Simulación del edificio con gas natural . Edificio con modificaciones posteriores (CASO 4)

Si el mismo edificio le introducimos las mejoras propuestas en iluminación , ventilación y utilización de energía solar , el resultado sería el siguiente (anexo núm 17) :

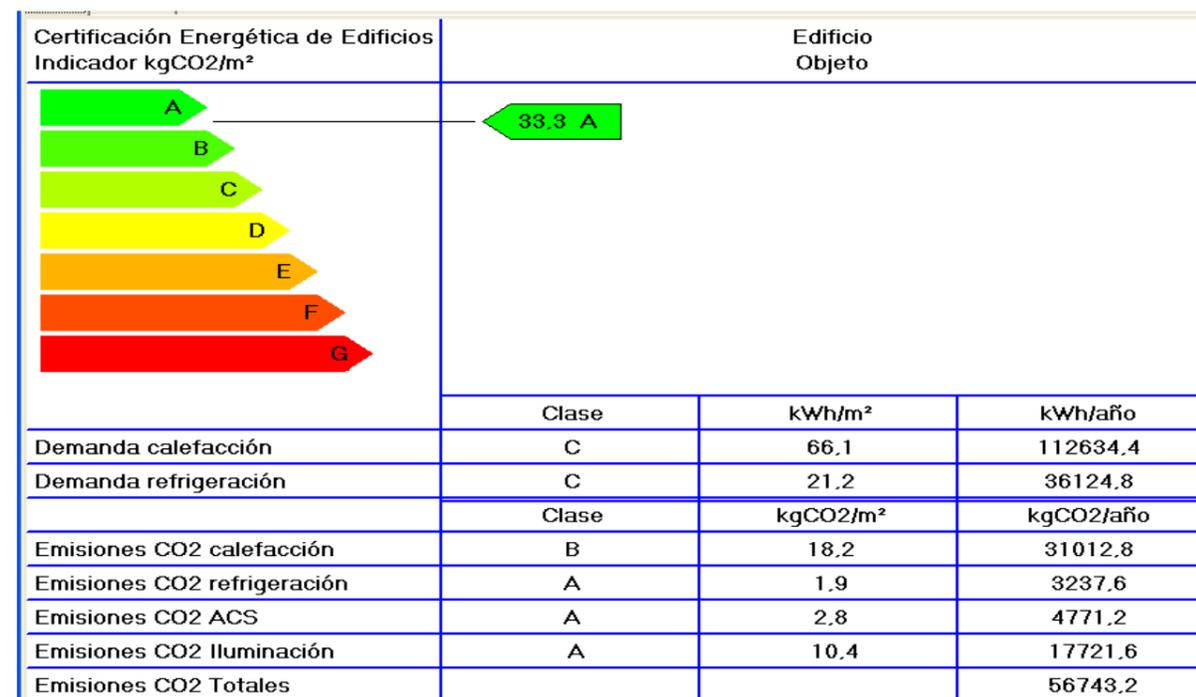


Fig 8.4 Resultados de LIDER . Caso 4

	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
* Demandas	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	66,1	112634,4	68,5	116724,0
Refrigeración	21,2	36124,8	21,7	36976,8

	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
Consumos Energía Final	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	81,3	138451,1	150,3	256156,6
Refrigeración	2,9	4942,0	11,6	19759,8
ACS	13,9	23627,9	17,1	29204,4
Iluminación	16,0	27231,9	43,2	73556,8
Total	114,0	194252,8	222,2	378677,5

	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
Consumos Energía Primaria	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	88,1	150060,4	162,5	276905,3
Refrigeración	7,6	12864,0	30,2	51434,8
ACS	14,0	23887,8	44,6	76019,0
Iluminación	41,6	70884,6	112,4	191468,3
Total	151,2	257696,7	349,7	595827,3

	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
Emisiones	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Calefacción	18,2	31012,8	43,1	73442,4
Refrigeración	1,9	3237,6	7,5	12780,0
ACS	2,8	4771,2	11,1	18914,4
Iluminación	10,4	17721,6	28,0	47738,3
Total	33,3	56743,2	89,8	153033,0

* Estas demandas son de energía sensible y no incluyen las debidas a la ventilación en los sistemas

Fig 8.4 Resultados de LIDER (2). Caso 4

En primer lugar observamos que las demanda de calefacción y refrigeración se modifican debido a las modificación es fachada efectuadas en LIDER , en las mismas proporciones que en el edificio modificado en el caso de utilizar biomasa. Como es logico, la demanda de energía es independiente de la energía utilizada.

Como la demanda de calefacción aumenta debido a las modificaciones en fachada, las emisiones en calefacción también aumentan 7.1 KgCO₂/m² respecto del Caso3, edificio con gas sin modificaciones

.Si lo comparamos con el edificio modificado del Caso 2 , alimentado con biomasa, la diferencia de 2.4 a 18.2 KgCO₂/m² es muchísimo mas elevada. En este punto podemos constatar quantitativamente los beneficios de utilizar fuentes de energía renovables.

Respecto la demanda de calefacción , vemos que aunque ésta disminuye respecto del edificio sin modificar del Caso 3, las emisiones de CO₂ se ven ligeramente aumentadas 1.9 KgCO₂/m² debido a la utilización de ventilación mecánica. Aún así no es relevante.

Por el contrario tras las modificaciones posteriores las emisiones de ACS han bajado 2.8 KgCO₂/m², consecuencia de la utilización de la energía solar. Aunque no es un número muy elevado, hemos de tener en cuenta que son la mitad de las emisiones anteriores.

Si no tenemos en cuenta la iluminación, el resultado de las mejoras realizadas como consecuencia de la adaptación al CTE seria de un balance negativo.

Es decir que como consecuencia de aplicar la certificación de LIDER y la nueva normativa se consigue una mejora del confort térmico (aumento de la demanda en calefacción) y de salubridad (introducción de aire filtrado) a costa de aumentar las emisiones de CO₂, a pesar de la utilización de energía solar en ACS

Si realizamos las mejoras en iluminación conseguimos que el balance global sea positivo. Disminuimos las emisiones de CO₂ de 69523 a 56746 kgCO₂/año, en total 12777 kgCO₂/año.

De esta forma pasamos de una certificación 48.8C a una 33.3A.

El consumo de energía primaria es de 257696 frente a los 305527 KWh/año antes de realizar las modificaciones

Si resumimos los datos en un cuadro las diferencias se distinguirán todavía con más claridad

	Dda Calef KWh/año	Dda Refriger. KWh/año	E. CO ₂ Calef. kgCO ₂ /m ²	E. CO ₂ Refriger. kgCO ₂ /m ²	E. CO ₂ ACS kgCO ₂ /m ²	E. CO ₂ LUZ kgCO ₂ /m ²	E. CO ₂ Totales kgCO ₂ /año	Consumo energía KWh/año	Certi final
CASO 1 BIOMASA	84518	61514	0	0	0	24.1	41066	303945	24.1B
CASO 2 BIOMASA	112634	36124	2.4	1.9	0	10.4	25048	255983	14.7A
CASO 3 GAS N.	84518	61514	11.1	0	5.6	24.1	69523	305027	40.8C
CASO 4 GAS N.	112634	36124	18.2	1.9	2.8	10.4	56743	257696	33.3A

9 CONCLUSIONES

A través de este estudio hemos podido constatar los beneficios energéticos y ambientales que se podrían obtener aplicando el actual CTE y RITE, pese a que algunos aspectos como la salubridad y el ahorro energético sean antagónicos, como es el caso de la obligación de la introducción de aire previamente filtrado en el interior.

Se ha podido comprobar en qué medida la utilización de láminas solares inciden en la demanda de refrigeración/calefacción. También se ha podido comparar los grandes beneficios ambientales de la utilización de biomasa proveniente de una central en lugar de gas natural para la calefacción y ACS.

Respecto del diseño de instalaciones hemos podido observar de qué manera y en qué proporción inciden cada una de las instalaciones descritas en el posible ahorro energético y ambiental. De esta forma llegamos a la conclusión que intervenciones sencillas y bien diseñadas como son la distribución correcta de la iluminación mediante unas luminarias eficientes pueden conllevar grandes ventajas en ambos sentidos.

La instalación solar también conlleva muchas ventajas pero en menor medida que la iluminación, la cual tiene una gran importancia.

La instalación de ventilación supone un nuevo gasto energético para mantener una correcta salubridad, pero se puede comprobar que es muy poco si lo comparamos con el gasto y emisiones totales.

Por contra hemos de tener en cuenta que al realizar las nuevas instalaciones solar y de ventilación aumentamos las necesidades de mantenimiento del centro, lo que conlleva otros gastos añadidos a los anteriores tanto en materiales como en personal. Aunque estas desventajas no se han definido detalladamente y que podrían ser objeto de un nuevo estudio, es fácil deducir que los beneficios debidos a las modificaciones introducidas son mucho mayores.

Si pensamos en términos macroeconómicos este tipo de diseño de edificios conllevan una reducción de la dependencia energética respecto de otros países, lo cual implica una mayor autonomía del país, un aspecto que en la actualidad tiene cada vez más importancia y que requiere de más incentivos.

Desde un punto de vista personal con el presente proyecto he aprendido a familiarizarme con la normativa actual y con los programas y manuales oficiales de certificación que existen actualmente, además de completar mi formación respecto de nuevos procesos constructivos, de rehabilitación y de instalaciones.

3 CONCLUSIONS.

Through this study we have seen the energy and environmental benefits that could be achieved applying the current CTE and RITE, although some aspects such as health and energy savings are antagonistic, as in the case of an obligation to the introduction of previously filtered air inside.

It has been found to what extent the use of solar slats affect the demand for cooling / heating. Also we compared the major environmental benefits of the use of biomass from a plant instead of natural gas for heating and hot water.

As for the design of installations we have seen how, and in what proportion affect each of the installations described in the energy saving and environmental. Thus we conclude that simple, well-designed interventions such as the correct distribution of illumination by efficient luminaires can provide major advantages in both directions.

The solar installation also brings many advantages but less so than the lighting, which is very important.

The ventilation system is a new energy consumption to maintain adequate sanitation, but is unimportant when compared to total expenditure and total emissions. Instead we consider when do the new solar and ventilation installations increase the need for maintenance of sports center, and consequently other added costs of material and maintenance personnel. Although these disadvantages have not been defined in detail and that could be the subject of a new study, is easy to deduce that the advantages achieved with the changes are higher.

If we think in macroeconomic terms this type of design of buildings reduce energy dependence on other countries, which implies greater autonomy of the country, an aspect that is increasingly important and requires more incentives. From a personal point of view with this project I learned a lot about current legislation and official certification programs that currently exist, as well as completing my training on new construction processes, rehabilitation, and installations designs

10 BIBLIOGRAFIA

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. Ministerio de la Presidencia.

Documento de preguntas y respuestas sobre la aplicación del reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (R.D.1027/2007) Versión: 20 de octubre de 2009. IDAE Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía

Comentarios al Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE-2007). IDEA Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.2010

CALENER-VYP: Viviendas y edificios terciarios pequeños y medianos. Manual de Usuario. IDAE instituto para la diversificación y ahorro de la energía.2009

Guía técnica de procedimientos y aspectos de la simulación de instalaciones térmicas en edificios IDEA Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. 2010

Preguntas frecuentes sobre las herramientas de calificación de eficiencia energética de edificios. Institut Català de l'energia

Guía del manual LIDER

Versión 1.0 - Junio 2007. Ursa. Grupo Uralita

LIDER Versión 1.0 - Junio 2007. Manual de Usuario IDAE

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía

Documento básico HE Ahorro de energía. HE1: Limitación de demanda energética

Guía básica de utilización del programa LIDER . Pilar Pereda Suquet-Aurelio Perez Álvarez - Arquitectos

Base de Datos productos ISOVER. www.isover.es

CTE HE 1 Limitación de demanda energética. Ejemplo de cálculo y dimensionado. Sofía García Fernández/Javier Serrano Pérez. Arquitectos. Dpto. Normativa y Tecnología. Fundación FIDAS.

Foro www.Soloarquitectura.com

www.ilighting.es

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Ministerio de Vivienda.

Documento Básico HE Ahorro de energía : (HE 1 Limitación de demanda energética, HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas , HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación, HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria, HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. Consultas. Recopilación de consultas recibidas en el CSCAE .Junio 2006 – diciembre 2009. Consejo Superior de Arquitectos de España

Guía Técnica de Iluminación Eficiente. Sector Residencial y Terciario. Dirección General de industria y Minas. Comunidad de Madrid. IDAE Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía

“Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación. Centros docentes”. Madrid 2010. IDAE Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía

Guía técnica de instalaciones de climatización con equipos autónomos IDAE

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. Madrid 2010

Guía de la eficiencia energética en instalaciones deportivas. Fundación general de la Energía de la comunidad de Madrid. 2008

DECRET 21/2006, de 14 de febrer, pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis. Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya Núm. 4574 – 16.2.2006

Energía solar térmica Col • lecció Quadern Pràctic Numero 3. Generalitat de Catalunya Institut Català d'Energia www.gencat.cat/icaen

1a. edicio: Barcelona, desembre de 2009 Contingut tècnic: Anna Mundet

Predimensionament d'ACS solar. Bases de càlcul desembre 2006. WWW.COAC.NET

Arizmendi Barnes, Luis Jesús

Cálculo y normativa básica de las instalaciones en los edificios. Tomo 1 y 2.

Energía solar térmica para instaladores. 3ª edición. Carlos Tobajas Vazquez. Editorial Técnica Carlos Pina S.L.2008

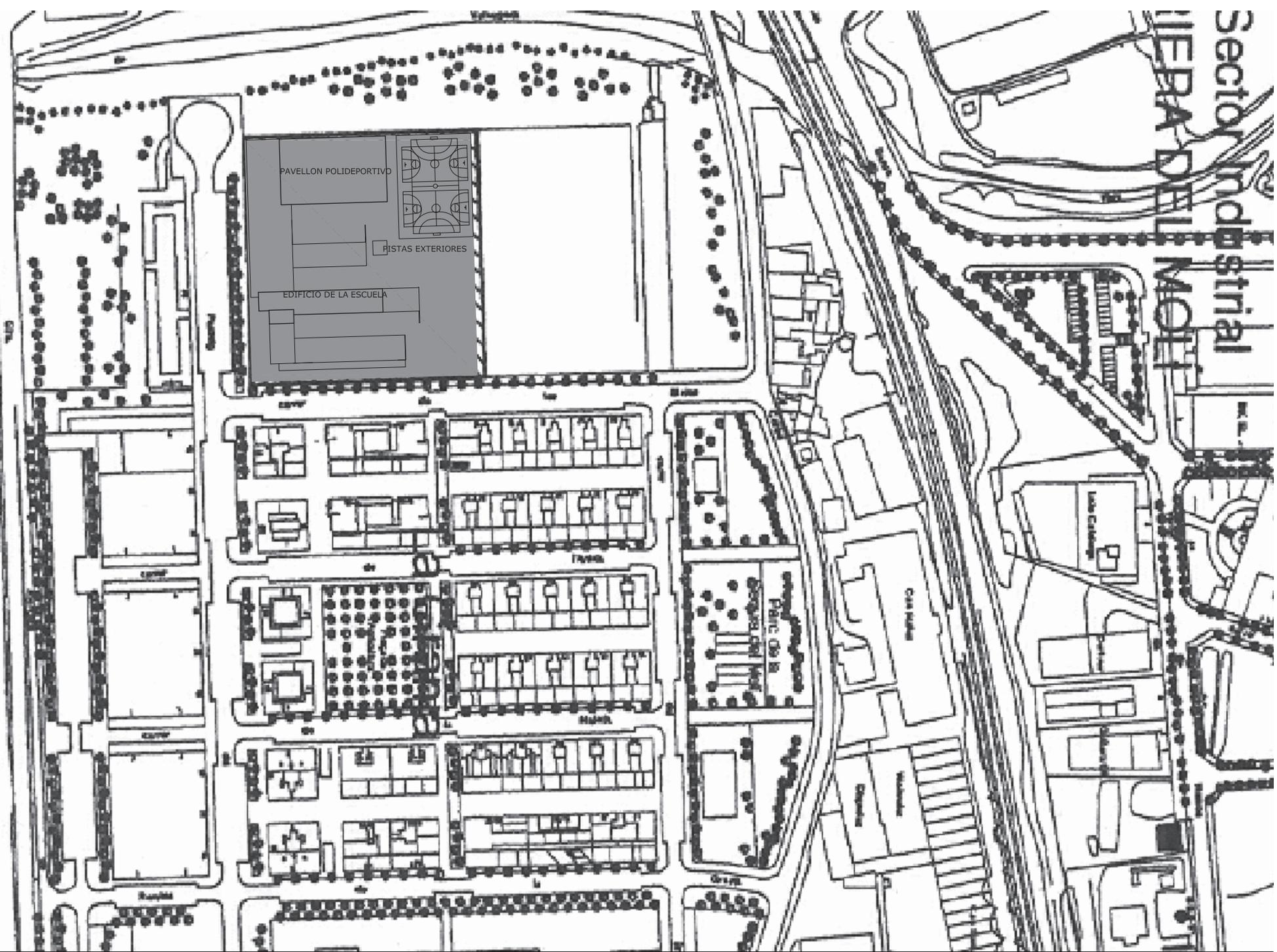




11. RELACION DE PLANOS

LISTADO DE PLANOS DEL EDIFICIO.	Pág
00. EMPLAZAMIENTO. E 1/1500	1
E01. ESTRUCTURA. PISTA DE PABELLON. E 1/200	2
E02. ESTRUCTURA. VESTUARIOS. E 1/200	3
E03. PLANTA CUBIERTA. ESTADO ACTUAL. E 1/200	4
E04. SECCIONES A-A' Y E-E'. ZONA SUR. ESTADO ACTUAL. E 1/200	5
E05. SECCIONES B-B', C-C' Y D-D'. ESTADO ACTUAL. E 1/200	6
E06. SECCION C-C'. COMPOSICIÓN DE CERRAMIENTOS DE FACHADA NORTE Y SUR. ESTADO ACTUAL . E 1/100	7
E07. SECCION B-B'. COMPOSICIÓN CERRAMIENTOS DE FACHADA ESTE Y OESTE ESTADO ACTUAL . E 1/100	8
E07b. SECCION E-E' Y D-D'. COMPOSICION CERRAMIENTOS DE FACHADA ESTE Y OESTE. ESTADO ACTUAL. E 1/100	9
E08. DETALLES 1 Y 2 . VESTUARIOS. E 1/25	10
E09. DETALLES 3,4,5,6 VESTUARIOS. E 1/25	11
E10. DETALLES 7,8,9. PISTA. ZONA ESTE. E 1/25	12
E11. DETALLES 10,11,12. PISTA. ZONA NORTE. E 1/25	13
E12. DETALLES 13,14. PISTA. ZONA SUR. E 1/25	14
E13. DETALLES 15,16,17,18. VESTUARIOS. ZONA NORTE. E 1/25	15
E14. ALZADOS NORTE Y SUR. ESTADO ACTUAL. E 1/200	16
E15. ALZADOS NORTE Y SUR. MODIFICACIONES REALIZADAS EN HUECOS DE FACHADA. E 1/200	17

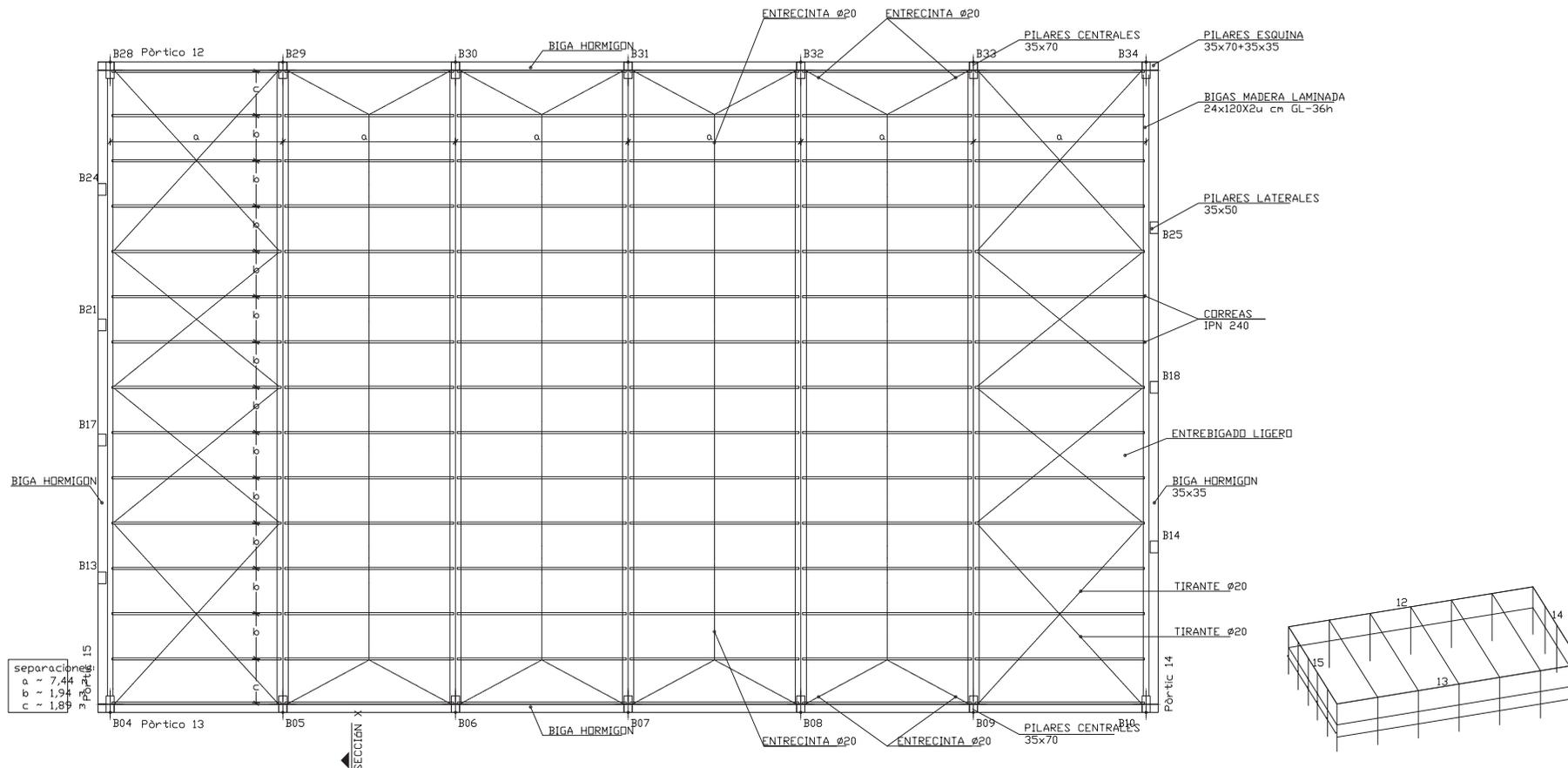
LISTADO DE PLANOS DE INSTALACIONES	Pág
L01. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN . PLANTA BAJA , PISTA. SITUACION ACTUAL. E 1/150	18
L02. INSTALACION DE ILUMINACION. PLANTA BAJA, PISTA . NUEVA INSTALACIÓN . E 1/150	19
L03. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN . PLANTA BAJA, VESTUARIOS. SITUACION ACTUAL. E 1/150	20
L04. INSTALACION DE ILUMINACIÓN. PLANTA BAJA, VESTUARIOS. NUEVA INSTALACION . E 1/150	21
CA01. INSTALACION DE CALEFACCION ACTUAL. PLANTA BAJA. E 1/150	22
CA02. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y ACS. ESQUEMA ACTUAL . E 1/150	23
CA03. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y ACS. ESQUEMA MODIFICADO. E 1/150	24
ES01. NUEVA INSTALACION DE ENERGIA SOLAR. PLANTA CUBIERTA. SITUACION ACTUAL . E 1/150	25
ES02. NUEVA INSTALACIÓN DE ENERGIA SOLAR. PLANTA CUBIERTA. NUEVA INSTALACION . E 1/150	26
ES03. NUEVA INSTALACIÓN DE ENERGIA SOLAR . ESQUEMA GENERAL . E 1/150	27
ES04. INSTALACION ACTUAL DE AF Y ACS DE BIOMASA . PLANTA BAJA. VESTUARIOS . E 1/150	28
ES05. NUEVA INSTALACION DE ENERGIA SOLAR PARA ACS. PLANTA BAJA, VESTUARIOS. E 1/150	29
VE01. NUEVA INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN. PLANTA BAJA. E 1/150	30
VE02. NUEVA INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN. PLANA CUBIERTA. E 1/150	31
VE03. NUEVA INSTALACION DE VENTILACIÓN. SECCIÓN1 (F-F') . E 1/150	32
VE04. NUEVA INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN. SECCIÓN2.(G-G') . E 1/150	33



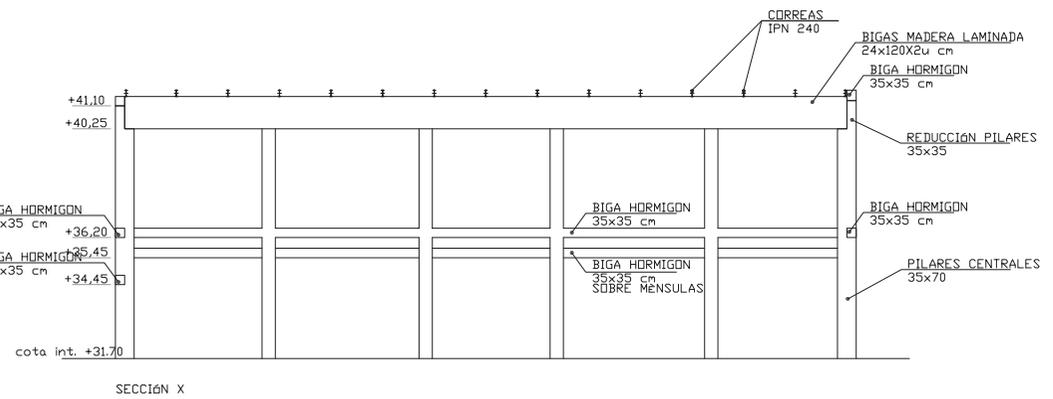
autopista A-2



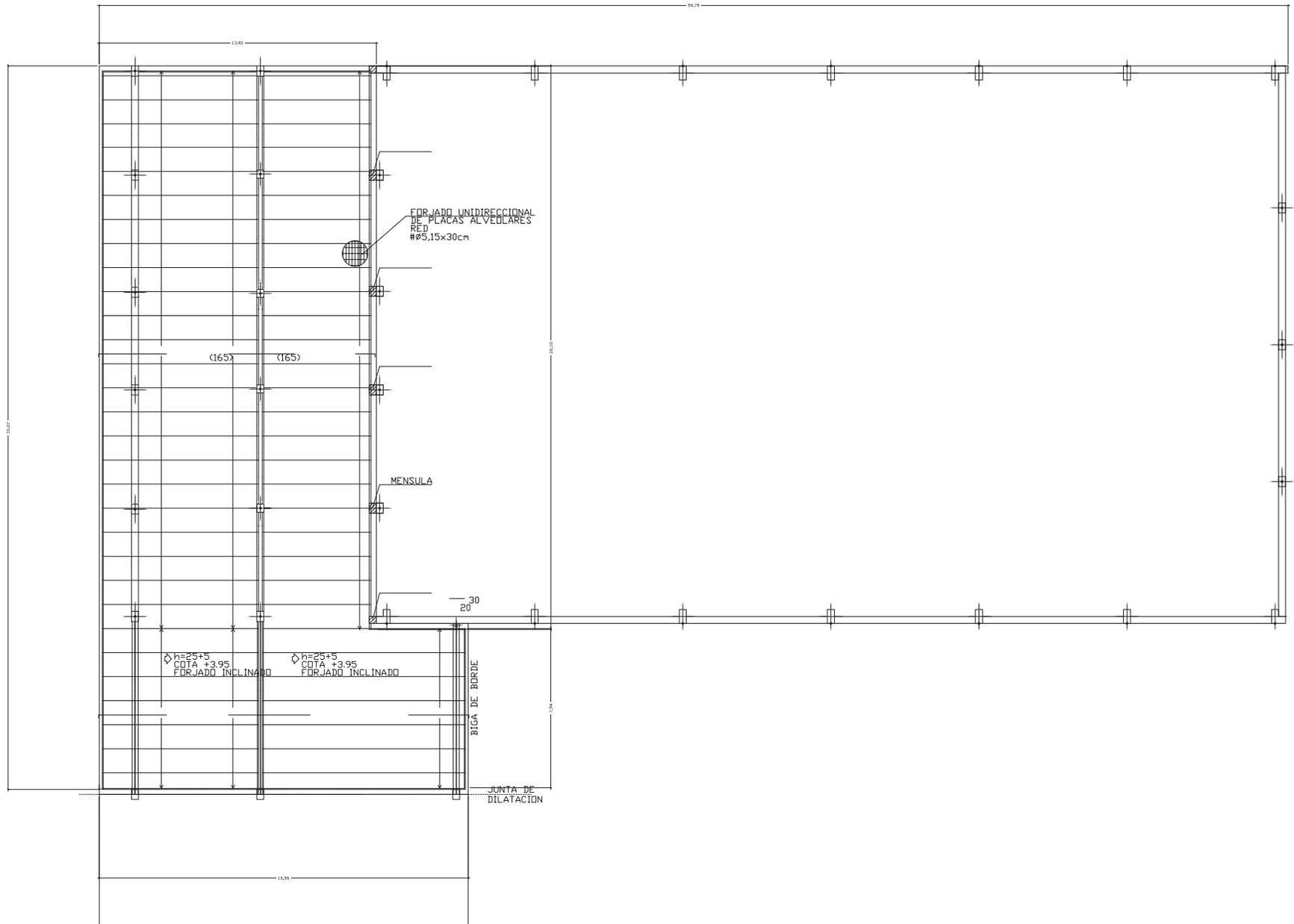
ALUMNO SERRAN RUIZ, JORGE	PROYECTO ESTUDIO ENERGETICO POLIDEPORTIVO	ASIGNATURA: PROYECTO FIN GRADO	Nº PLANO: E 01
TUTOR HERNANZ HERNANZ, JUSTO	PLANO: PLANO DE EMPLAZAMIENTO	ESCALA: 1/1500	FECHA: 26-11-12



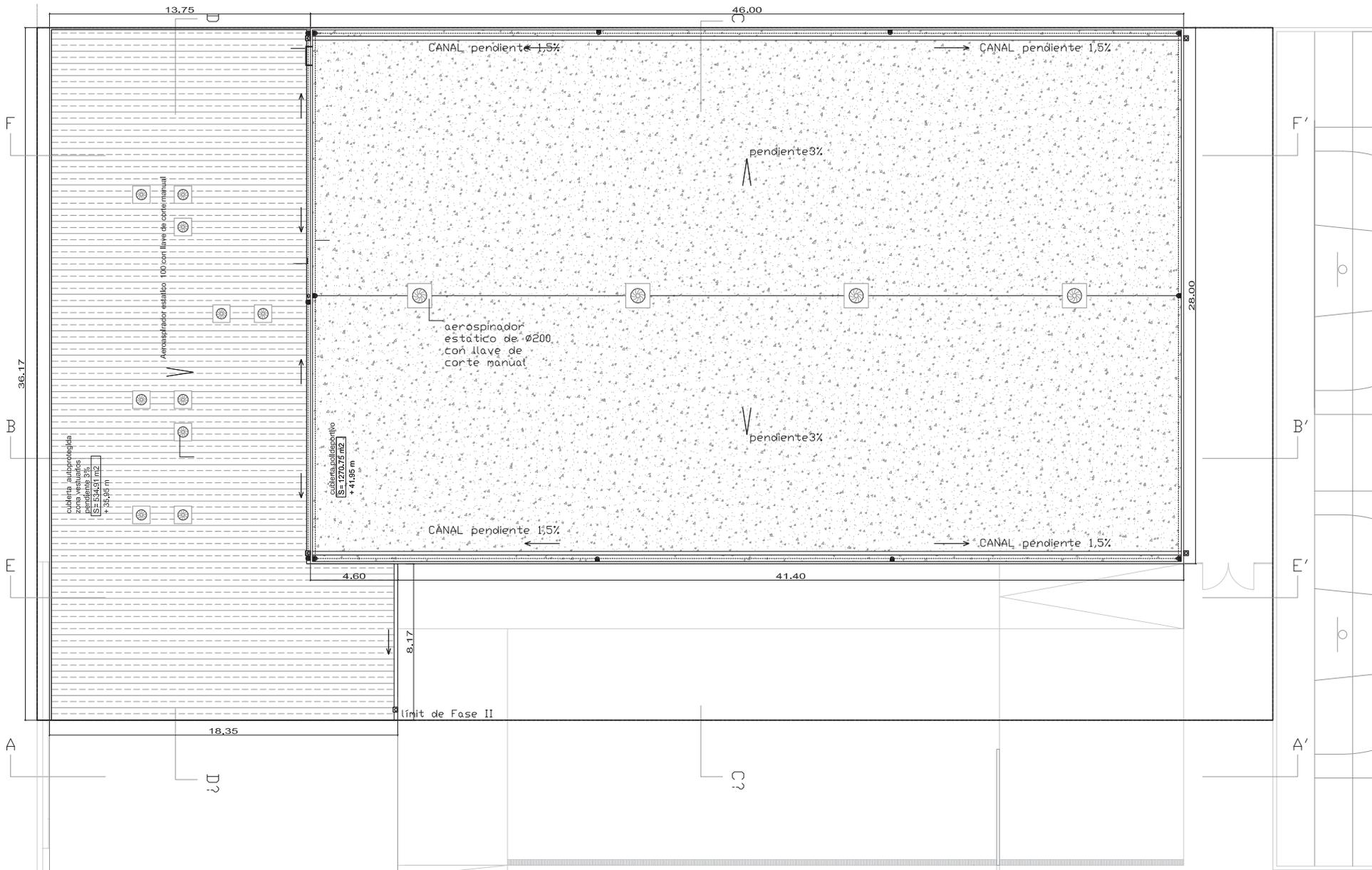
separaciones:
 a = 7,44 m
 b = 1,94 m
 c = 1,89 m



ALUMNO SERRAN RUIZ, JORGE	PROYECTO: ESTUDIO ENERGETICO POLIDEPORTIVO	ASIGNATURA: PROYECTO FIN GRADO	Nº PLANO: E 01
TUTOR HERNANZ HERNANZ, JUSTO	PLANO: ESTRUCTURA PISTA PAVELLON	ESCALA: 1/200	



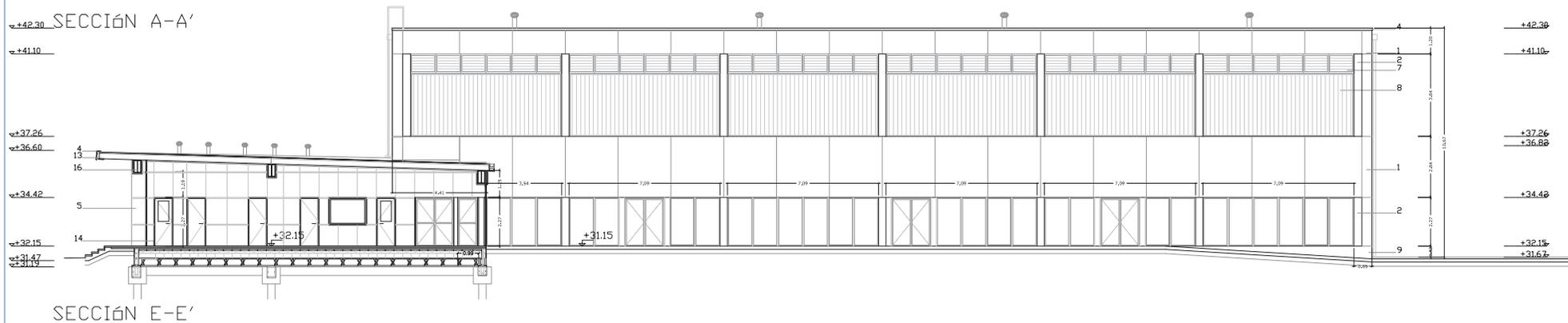
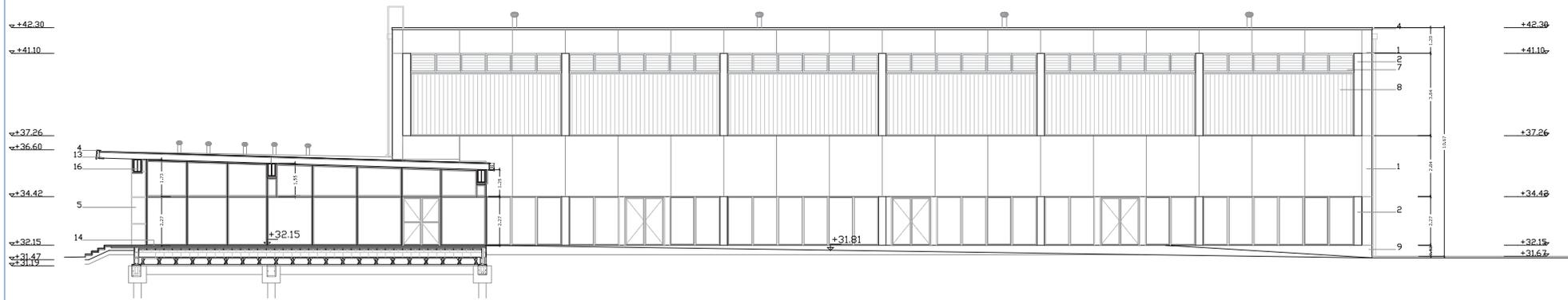
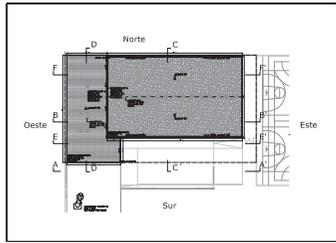
ALUMNO SERRAN RUIZ, JORGE	PROYECTO: ESTUDIO ENERGETICO POLIDEPORTIVO	ASIGNATURA: PROYECTO FIN GRADO	N°PLANO: E 02
TUTOR HERNANZ HERNANZ, JUSTO	PLANO: ESTRUCTURA PISTA VESTUARIOS	ESCALA: 1/200	



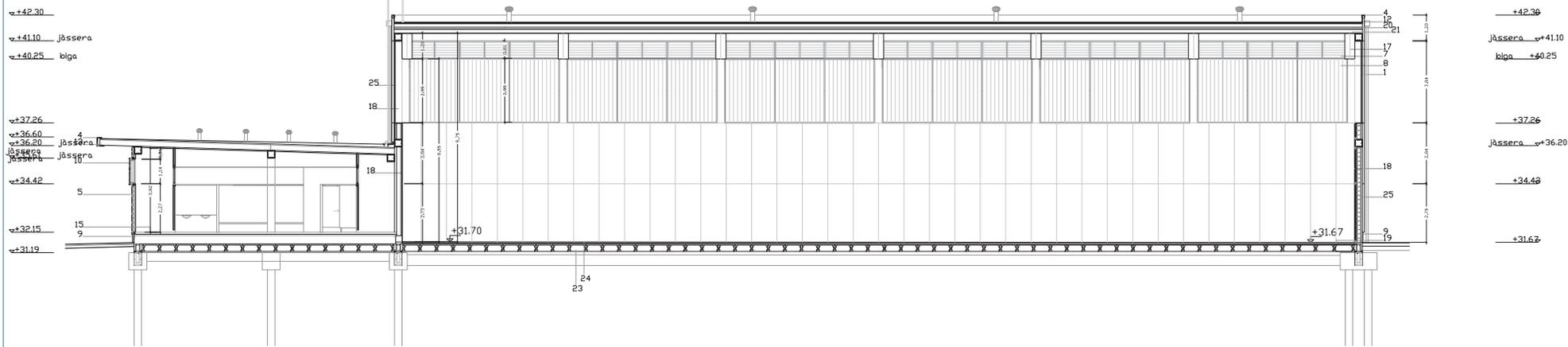
ALUMNO SERRAN RUIZ, JORGE	PROYECTO: ESTUDIO ENERGETICO POLIDEPORTIVO	ASIGNATURA: PROYECTO FIN GRADO		Nº PLANO: E 03
TUTOR HERNANZ HERNANZ, JUSTO	PLANO: PLANTA CUBIERTA. ESTADO ACTUAL	ESCALA: 1/200	FECHA: 26-11-12	

MATERIALES

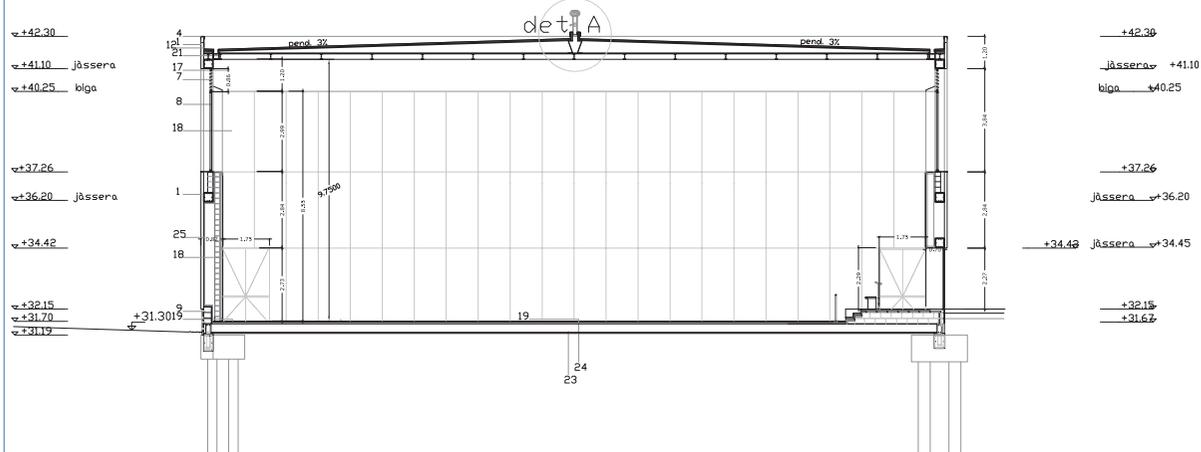
- 1 Panel de hormigon
- 2 Hormigon visto
- 3 Cubierta de Zinc
- 4 Remate de Zinc
- 5 Acabado fenólico de TRESPA
- 6 Reja religa
- 7 Lamas orientables aluminio
- 8 Policarbonato doble celda ccolor gel
- 9 Terrazo30x30
- 10 Reja de religa 12x5x3
- 11 Paret de gero, acabado monocapa fino
- 12 Lamina autoprottegida
- 13 Losa alveolar
- 14 Pavimento de hormigon de Torho 60x40x6
- 15 Porcellanico para pavimento de baño y vestuarios
- 16 HPN 600
- 17 Biga madera laminada GL36h 2u.
- 18 Arrimadero de DM perforat
- 19 Pavimento de caucho con acabado de poliuretano
- 20 Chapa europerfil perforada
- 21 Correas IPN 240
- 22 Columna metalica \varnothing 140x5.0
- 23 Caseton de porexpan
- 24 Forjado sanitario
- 25 Aislamiento de panel rigido de fibra de vidrio
- 26 Lamas orientables ICARUS de gravent



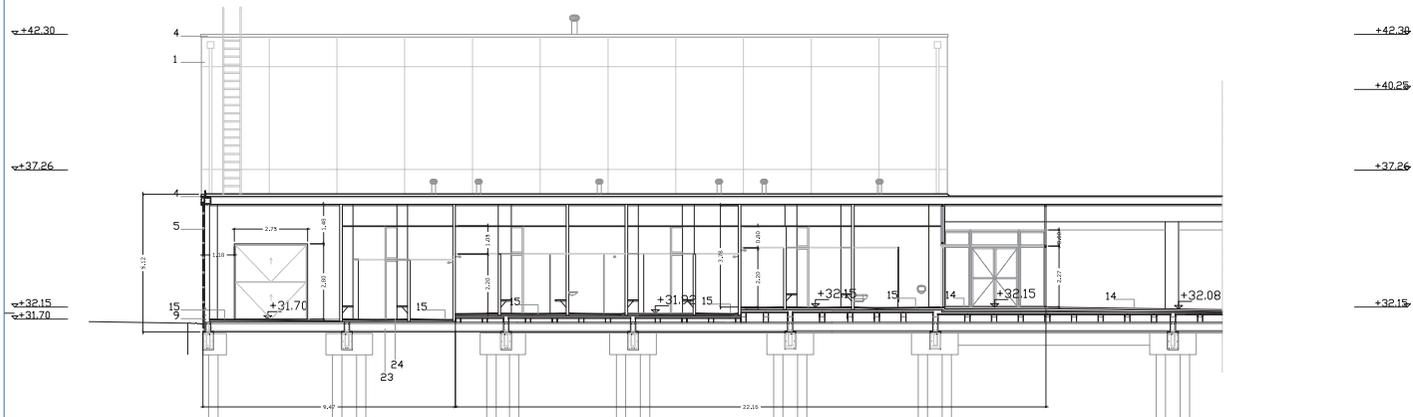
ALUMNO SERRAN RUIZ, JORGE	PROYECTO: ESTUDIO ENERGETICO POLIDEPORTIVO	ASIGNATURA: PROYECTO FIN GRADO	Nº PLANO: E 04
TUTOR HERNANZ HERNANZ, JUSTO	PLANO: SECCION Y ALZADOS SUR ESTADO ACTUAL	ESCALA: 1/200	



SECCIÓN B-B'

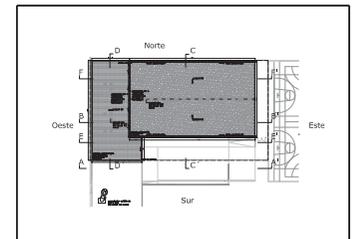


SECCIÓN C-C'

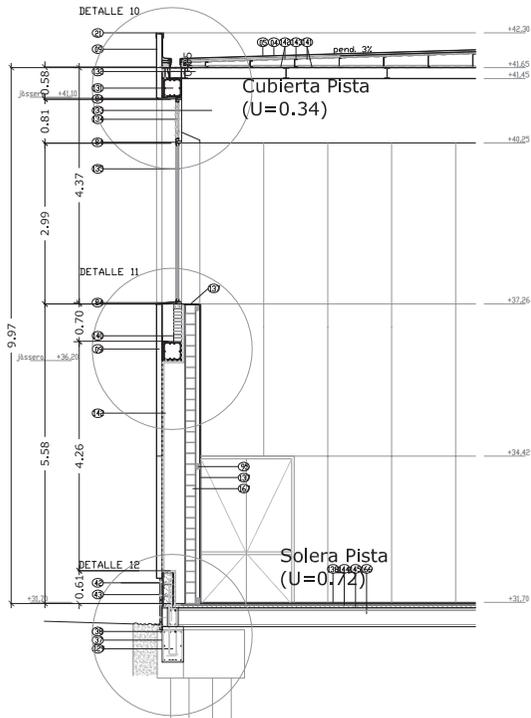


MATERIALES

- 1 Panel de hormigon
- 2 Hormigon visto
- 3 Cubierta de Zinc
- 4 Remate de Zinc
- 5 Acabado fenólico de TRESPA
- 6 Reja religa
- 7 Lamas orientables aluminio
- 8 Policarbonato doble celda ccolor gel
- 9 Terrazo30x30
- 10 Reja de religa 12x5x3
- 11 Paret de gero, acabado monocapa fino
- 12 Lamina autoprotegida
- 13 Losa alveolar
- 14 Pavimento de hormigon de Torho 60x40x6
- 15 Porcelanico para pavimento de baño y vestuar
- 16 HPN 600
- 17 Biga madera laminada GL36h 2u.
- 18 Arrimadero de IM perforat
- 19 Pavimento de caucho con acabado de poliureta
- 20 Chapa europeafil perforada
- 21 Correas IPN 240
- 22 Columna metalica Ø 140x5.0
- 23 Caseton de porexpan
- 24 Forjado sanitario
- 25 Aislamiento de panel rigido de fibra de vidrio
- 26 Lamas orientables ICARUS de gravent



ALUMNO SERRAN RUIZ, JORGE	PROYECTO: ESTUDIO ENERGETICO POLIDEPORTIVO	ASIGNATURA: PROYECTO FIN GRADO	NºPLANO: E 05
TUTOR HERNANZ HERNANZ, JUSTO	PLANO: SECCIONES PRINCIPALES ESTADO ACTUAL	ESCALA: 1/200	FECHA: 26-11-12



Fachada Norte pista

5 nivel (U=2.89)

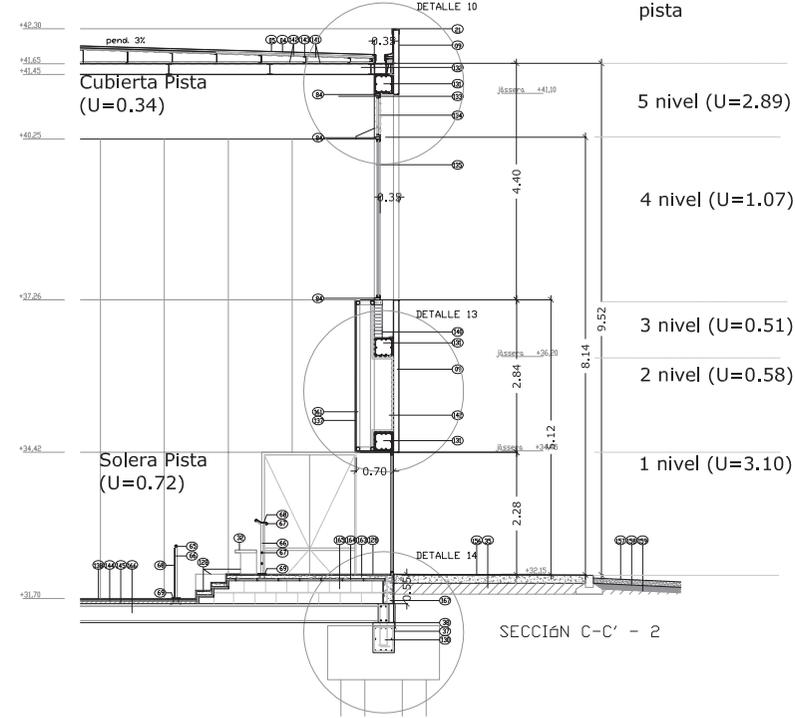
4 nivel (U=1.07)

3 nivel (U=0.40)

2 nivel (U=0.41)

1 nivel (U=0.33)

SECCIÓN C-C' - 1



Fachada Sur pista

5 nivel (U=2.89)

4 nivel (U=1.07)

3 nivel (U=0.51)

2 nivel (U=0.58)

1 nivel (U=3.10)

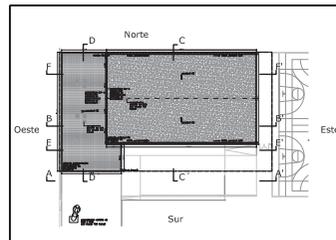
SECCIÓN C-C' - 2

LEYENDA SECCIÓN C-C'

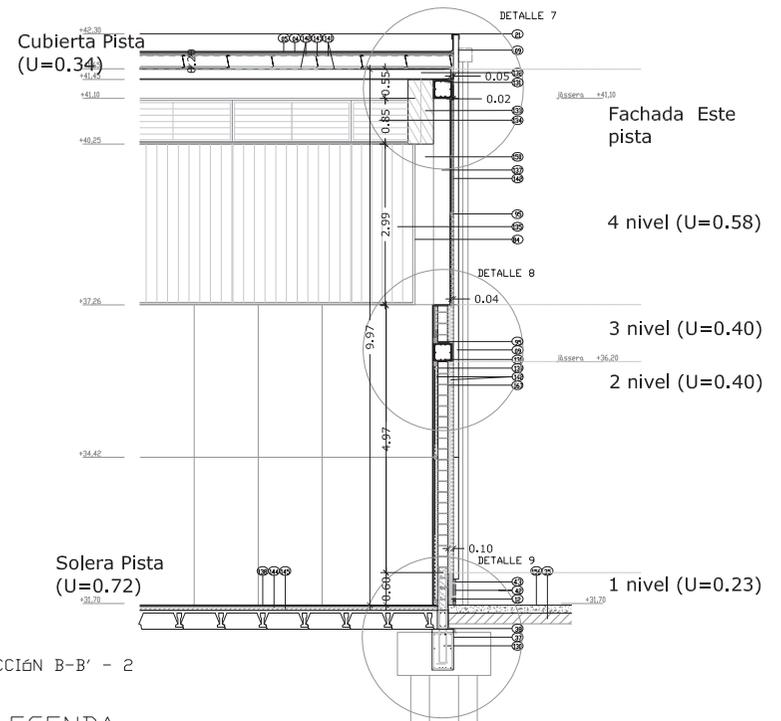
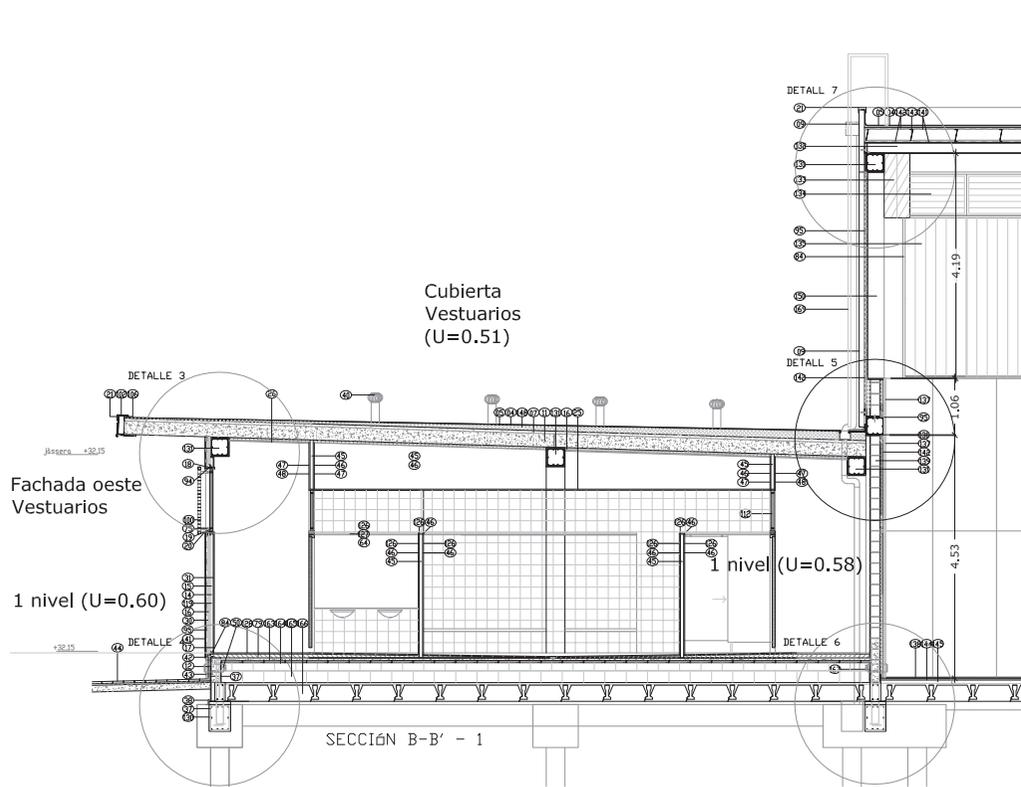
- 04 lamina LBM-40 FV-100gr/m2, 4.1kg/m2
- 05 lamina autoprot. 6,6 kg/m2 LBM (SBS)-50G, doble FV50+FP130
- 07 chapa compresión 5cm mallazo 15x30 Ø6
- 09 panel de hormigon prefabricado 12 cm
- 11 placa alveolar tipus (Vanguard) o equivalente 25 cm
- 12 placa poliestirno extruido 7.5cm
- 16 aislamiento poliuretano proyectado 4cm densidad 35kg/m3
- 21 coronamiento chapa de zinc sujeta con clip inox
- 25 plaques de carton yeso antihumedad con revestimiento vinílico 60x60 guia oculta
- 26 panel fonoabsorbente, fibras vegetales 60x60 guia oculta
- 30 bancada de DM 16 mm, pintado
- 32 chapa de hormigon + mallazo de Ø6 c/15x15 (6cm)
- 34 solera de HA25 12 cm con Ø10 c/20x20 + lamina PE
- 35 gravas + hormigon de nivelacion total 20cm
- 37 pintado de clorocaucho
- 40 aerospirador de Ø100
- 41 tablero fenolico TRESPA ATHLON o equivalent, 8 mm
- 42 piedra artificial similar terrazo 4 cm fijada mecanicamente
- 45 tabiques de piezas de 6 cm de gran formato amb 2 camaras
- 46 arreboasat
- 79 mortero de pendientes 2 %
- 84 tubo de 110x40x2 mm c/235 cm collado a jacena
- 95 rastreleis de madera 30/10 mm
- 125 pavimento de granito porcelanico de Piemegres, HDS026 Perlato Antislip 20x20x0.8
- 126 revestimiento de granito porcelanico de Piemegres, HDS026 Perlato natural 20x20x0.8
- 129 pavimento de granito porcelanico de Piemegres, HDS026 Perlato natural 20x20x0.8
- 129 riostra-jacena 35x60
- 130 riostra-jacena

- 131 jacena de hormigon H-25/B/12/HA y acero armado B-500-S
- 132 correas IPN 240 galvanizado
- 133 biga madera laminada GL36h 24x120 cm x 2u
- 134 lamas orientables dealuminio SG110A de Durmi o similar
- 135 4 cm policarbonato doble celda sellada, color gel
- 137 arrimadero de DM perforado
- 138 pavimet de cautxu amb acabat de poliureta
- 139 fabrica de bloque liso, cara vista de 20x20x40 de hormigon ligero tomado con mortero de cp
- 140 tabique de agra de 5 cm, tomado con mortero de cp
- 141 chapa de perfil nervado perforada de acero galvanizado de 0.6mm
- 142 aislamiento en panel de lana de roca mineral de 5cm densidad 35kg/m3
- 143 perfiles de sopote de cubierta formado por "U" o "Z" de chapa de acero galvanizado tipo "TECTUM"
- 144 pasta niveladora
- 145 mortero autonivelador
- 148 formacion de pendiente con hormigon ligero de arlita +2cm chapa de mortero cp.
- 150 pilar de hormigon
- 156 pavimento de hormigon de 15cm amb malla Ø 6 15x30 acabado remolineado con polvo de cuarzo
- 157 pavimento de sauló, con tendido del mat al 98% del PM
- 158 base de todo-u artificial
- 159 subbase de granulado grande, max. 50x70mm
- 161 subbase metalica de soporte tubo 40x40x2 cada 120 x 280
- 163 solera 6 cm H-25/B/20 lla+ malla electrosoldada Ø6/15x15/B500
- 164 tablero de encajonado ceramico
- 165 tabiques conejeros cada 1 m
- 166 caseton de porexpan
- 167 fabrica de bloque de 20x20x40 de hormigon ligero tomado con mortero de cp machonado cada 2,20
- 169 escalera fija de acceso a cubierta

NOTA:(U=w/m2k)



ALUMNO SERRAN RUIZ, JORGE	PROYECTO: ESTUDIO ENERGETICO POLIDEPORTIVO	ASIGNATURA: PROYECTO FIN GRADO	Nº PLANO: E 06
TUTOR HERNANZ HERNANZ, JUSTO	PLANO: SECCION C-C' .COMPOSICION DE CERRAMIENTOS FACHADA N Y S. ESTADO ACTUAL	ESCALA: 1/100	



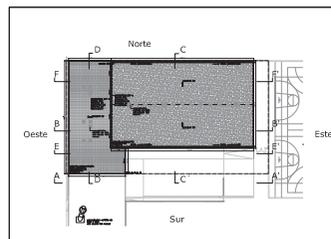
SECCIÓN B-B' - 2

LLEGENDA

LLEGENDA

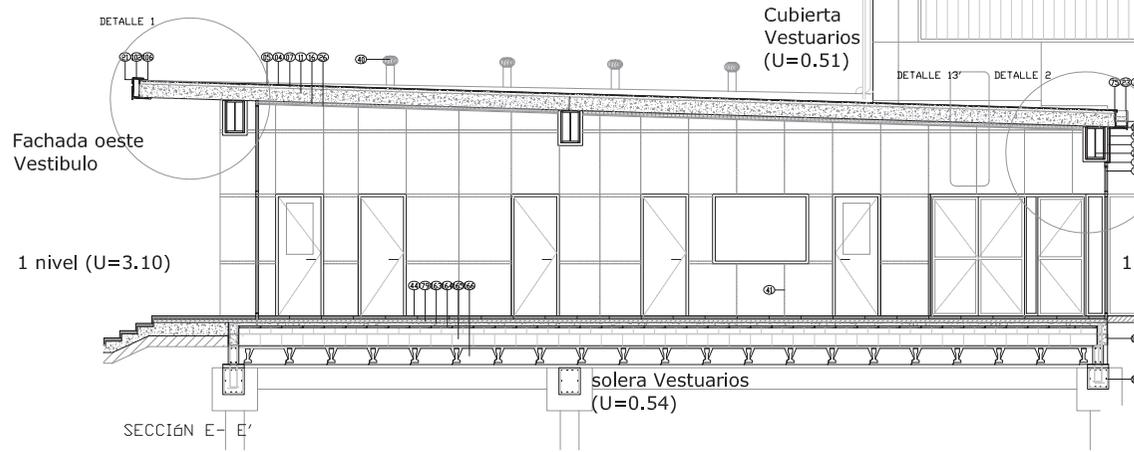
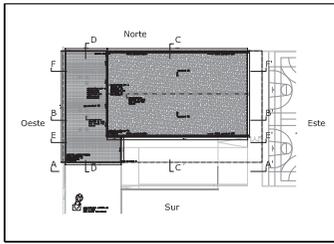
- 04 lamina LBM-40 FV-100gr/m2, 4,1kg/m2
- 05 lamina autoprot, 6,6 kg/m2 LBM (SBS)-50G, doble FV50+FP130
- 07 chapa compresión 5cm mallazo 15x30 Ø6
- 09 panel de hormigon prefabricado 12 cm
- 11 placa alveolar tipus (Vanguard) o equivalente 25 cm
- 12 placa poliestirno extruido 7,5cm
- 14 placa carton-yeso 13 mm
- 15 perfileria chapa de acero galv. 46mm c/40cm
- 16 aislamiento poliuretano proyectado 4cm densidad 35kg/m3
- 17 zócalo de aluminio
- 18 premarco metálico 20/70 mm
- 19 carpinteria de aluminio + vidrio de seguridad 3+3 6 climalit 3+3/8/4
- 20 escupidor de aluminio
- 21 coronamiento chapa de zinc sujeta con clip inox
- 23 canal desague pluvial de zinc
- 25 plaques de carton yeso antihumedad con revestimiento vinílico 60x60 guia oculta
- 26 panel fonoabsorbente, fibras vegetales 60x60 guia oculta
- 27 biga tipo HEB 600*
- 30 chapa grecada de acero de 0,6mm, prelacada
- 31 arrimadero de DM 16mm, pintado o barnizado
- 33 lamina de polietileno
- 43 fijacion mecanica de pieza de zócalo tipo Hilty
- 44 pavimento de piezas de panot, 20x20x4
- 47 pintado dos manos de silicato
- 48 rebozado fino
- 64 espejo antireflectante adherido con silicona
- 75 pletina de acero galvanizado 25x25x8 mm
- 94 chapa de aluminio 0,6mm
- 100 religa 50/120/30 galvanizada
- 102 pletina de acero galvanizado
- 106 rastrel metalico 4x2 cm
- 112 carpinteria con vidrio 3+3
- 119 tubo de acero galvanizado 100/50/4 mm
- 127 chapa "U" de acero inoxidable de 1 mm fijada con adhesivo

nota: (U=w/m2k)

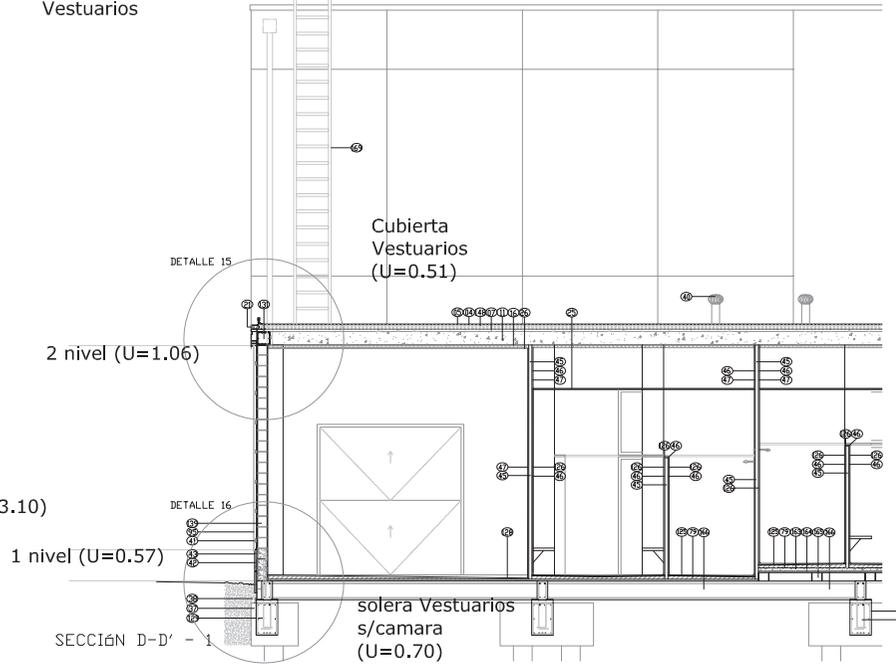


- 32 bancada de DM 16 mm, pintado
- 33 chapa de hormigon + mallazo de Ø6 c/15x15 (6cm)
- 34 solera de HA.25 12 cm con Ø10 c/20x20 + lamina PE
- 35 gravas + hormigon de nivelacion total 20cm
- 37 pintado de clorocaucho
- 40 aerospirador de Ø100
- 41 tablero fenolico "TRESPA ATHLON" o equivalent, 8 mm
- 42 piedra artificial similar terrazo 4 cm fijada mecanicamente
- 45 tabiques de piezas de 6 cm de gran formato amb 2 camaras
- 46 arrebosat
- 79 mortero de pendientes 2 %
- 84 tubo de 110x40x2 mm c/235 cm collado a jacena
- 95 rastrelts de madera 30/10 mm
- 125 pavimento de granito porcelánico de Piemnegres, HDS026 Perlato Antislip 20x20x0,8
- 126 revestimiento de granito porcelánico de Piemnegres, HDS026 Perlato natural 20x20x0,8
- 128 pavimento de granito porcelánico de Piemnegres, HDS023 Perlato natural 20x20x0,8
- 129 riostra-jacena 35x60
- 130 riostra-jacena
- 131 jacena de hormigon H-25/B/12/HA y acero armado B-500-S
- 132 correas IPN 240 galvanizado
- 133 biga madera laminada GL30h 24x120 cm x 2u
- 134 lamas orientables dealuminio SG110A de Durmi o similar
- 135 4 cm policarbonato doble celda sellada, color gel
- 137 arrimadero de DM perforado
- 138 pavimet de cautxu amb acabat de poliureta
- 139 fabrica de bloque liso, cara vista de 20x20x40 de hormigon ligero tomado con mortero de cp
- 140 tabique de gesso de 5 cm, tomado con mortero de cp
- 141 chapa de perfil nervado perforada de acero galvanizado de 0,6mm
- 142 aislamiento en panel de llama de roca mineral de 5cm densidad 35kg/m3
- 143 perfiles de sopote de cubierta formado por "U" o "Z" de chapa de acero galvanizado tipo "TECTUM"
- 144 pasta niveladora
- 145 mortero autonivelador
- 148 formacion de pendiente con hormigon ligero de arlita +2cm chapa de mortero cp.
- 150 pilar de hormigon
- 151 pavimento de hormigon de 15cm amb malla Ø 6 15x30 acabado remolineado con polvo de cuarzo
- 157 pavimento de sauló con tendido del mat al 98% del PM
- 158 base de todo-u artificial
- 159 subbase de granulado grande, max. 50x70mm
- 161 subbase metalica de soporte tubo 40x40x2 cada 120 x 280
- 163 solera 6 cm H-25/B/20 lla+ malla electrosoldada Ø6/15x15/B500
- 164 tablero de encadenado ceramico
- 165 tabiques conejeros cada 1 m
- 166 caseton de porexpan
- 167 fabrica de bloque de 20x20x40 de hormigon ligero tomado con mortero de cp machonado cada 2,20 m
- 169 solera fija de acceso a cubierta

ALUMNO	SERRAN RUIZ, JORGE	PROYECTO:	ESTUDIO ENERGETICO POLIDEPORTIVO	ASIGNATURA:	PROYECTO FIN GRADO	Nº PLANO:	E 07
TUTOR		PLANO:	SECCION B-B'. COMPOSICION DE CERRAMIENTOS FACHADA E. Y O. ESTADO ACTUAL	ESCALA:	1/100	FECHA:	26-11-12



Fachada Norte Vestuarios



LEYENDA SECCIÓN E-E' Y D-D''

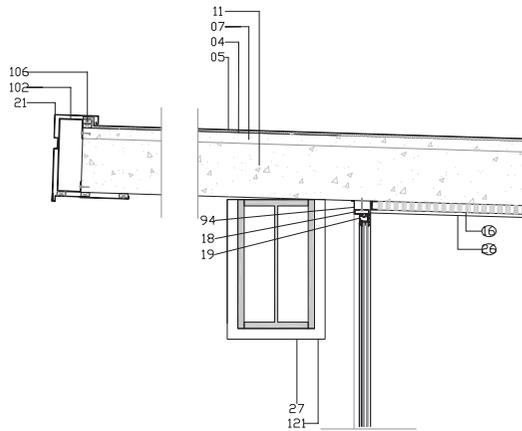
- 04 lamina LBM-40 FV-100gr/m², 4,1kg/m²
- 05 lamina autoprot. 6,6 kg/m² LBM (SBS)-50G, doble FV50+FP130
- 07 chapa compresión 5cm mallazo 15x30 Ø6
- 09 panel de hormigon prefabricado 12 cm
- 11 placa alveolar tipus (Vanguard) o equivalente 25 cm
- 12 placa poliestirno extruido 7,5cm
- 16 aislamiento poliuretano proyectado 4cm densidad 35kg/m³
- 21 coronamiento chapa de zinc sujeta con clip inox
- 25 plaques de carton yeso antihumedad con revestimiento vinílico 60x60 guia oculta
- 26 panel fonoposorbente, fibras vegetales 60x60 guia oculta
- 30 bancada de DM 16 mm, pintado
- 33 chapa de hormigon + mallazo de Ø6 c/15x15 (6cm)
- 34 solera de HA.25 12 cm con Ø10 c/20x20 + lamina PE
- 35 gravas + hormigon de nivelacion total 20cm
- 37 pintado de clorocaucho
- 40 aerospirador de Ø100
- 41 tablero fenolico "TRESPA ATHLON" o equivalent, 8 mm
- 42 piedra artificial similar terrazo 4 cm fijada mecanicamente
- 45 tabiques de piezas de 6 cm de gran formato amb 2 camaras
- 46 arrebosat
- 79 mortero de pendientes 2 %
- 84 tubo de 110x40x2 mm c/235 cm collado a jacena
- 95 rastrelets de madera 30/10 mm
- 125 pavimento de granito porcelánico de Piemegres, HDS026 Perlato Antislip 20x20x0,8
- 126 revestimiento de granito porcelánico de Piemegres, HDS026 Perlato natural 20x20x0,8
- 128 pavimento de granito porcelánico de Piemegres, HDS023 Perlato natural 20x20x0,8
- 129 fiestra-jacena 35x60
- 130 riostra-jacena

- 131 jacena de hormigon H-25/B/12/HA y acero armado B-500-S
- 132 correas IPN 240 galvanizado
- 133 biga madera laminada GL36h 24x120 cm x 2u
- 134 lamas orientables dealuminio SG110A de Durmi o similar
- 135 4 cm policarbonato doble celada sellada, color gel
- 137 armaduro de DM perforado
- 138 pavimento de cautxu amb acabat de poliureta
- 139 fabrica de bloque liso, cara vista de 20x20x40 de hormigon ligero tomado con mortero de cp
- 140 tabique de gero de 5 cm, tomado con mortero de cp
- 141 chapa de perfil nervado perforada de acero galvanizado de 0,6mm
- 142 aislamiento en panel de llama de roca mineral de 5cm densidad 35kg/m³
- 143 perfiles de soporte de cubierta formado por "U" o "Z" de chapa de acero galvanizado tipo "TEC"
- 144 pasta niveladora
- 145 mortero autonivelador
- 148 formacion de pendiente con hormigon ligero de arlita +2cm chapa de mortero cp.
- 150 pilar de hormigon
- 156 pavimento de hormigon de 15cm amb malla Ø 6 15x30 acabado remolineado con polvo de cuarzo
- 157 pavimento de sauló, con tendido del mat al 98% del PM
- 158 base de todo-u artificial
- 159 subbase de granulado grande max. 50x70mm
- 161 subbase metalica de soporte tubo 40x40x2 cada 120 x 280
- 163 solera 6 cm H-25/B/20 lla+ malla electrosoldada Ø6/15x15/B500
- 164 tablero de encadenado ceramico
- 165 tabiques conejeros cada 1 m
- 166 caseton de porexpan
- 167 fabrica de bloque de 20x20x40 de hormigon ligero tomado con mortero de cp machonado cada u
- 169 escalera fija de acceso a cubierta

NOTA: (U=w/m²k)

ALUMNO SERRAN RUIZ, JORGE	PROYECTO: ESTUDIO ENERGETICO POLIDEPORTIVO	ASIGNATURA: PROYECTO FIN GRADO	Nº PLANO: E
TUTOR	PLANO: SECCION E-E' Y D-D'. COMPOSICION CERRAMIENTOS FACHADA E. Y O. ESTADO ACTUAL	ESCALA: 1/100	FECHA: 26-11-12

DETALLE 1

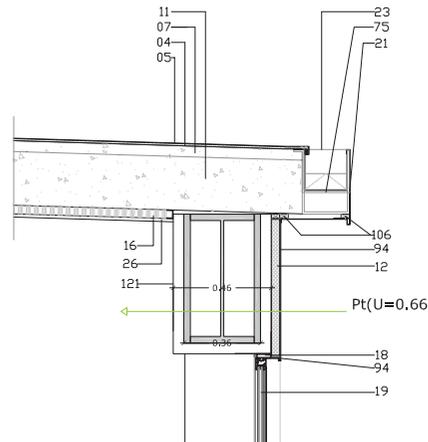


LEYENDA

- 04 lamina LBM-40 FV-100gr/m², 4,1kg/m²
- 05 lamina autoprot. 6,6 kg/m² LBM (335)-50G, doble FV50+FP130
- 07 chapa compresión 5cm mallazo 15x30 Ø6
- 09 panel de hormigon prefabricado 12 cm
- 11 placa alveolar tipus (Vanguard) o equivalente 25 cm
- 12 placa poliestirno extruido 7,5cm
- 14 placa carton-yeso 13 mm
- 15 perfilera chapa de acero galv. 46mm c/40cm
- 16 aislamiento poliuretano proyectado 4cm densidad 35kg/m³
- 17 zócalo de aluminio
- 18 perfilera metálica 20/70 mm
- 19 carpintería de aluminio + vidrio de seguridad 3+3 6 climalit 3+3/8/4
- 20 escupidor de aluminio
- 21 coronamiento chapa de zinc sujeta con clip inox
- 22 canal desague pluvial de zinc
- 23 placas de carton yeso antihumedad con revestimiento vinílico 60x60 guía oculta
- 26 panel Fonabsorbente, fibras vegetales 60x60 guía oculta
- 27 pila tipo HEB 600k
- 30 chapa grecada de acero de 0,6mm, prelacada
- 31 arrimadero de DM 16mm, pintado o barnizado
- 32 bancada de DM 16 mm pintado
- 33 chapa de hormigon + mallazo de Ø6 c/15x15 (6cm)
- 34 solera de H=25 12 cm con Ø10 c/20x20 + lamina PE
- 35 graves + hormigon de nivelacion total 20cm
- 36 pintado de clorbutaoucho
- 38 lamina de poliestirno
- 40 aerospirador de Ø100
- 41 tablero termico 'TRESPA ATHLON' o equivalent, 8 mm
- 42 piedra artificial similar terrazo 4 cm fijada mecanicamente
- 43 fijacion mecanica de pieza de zócalo tipo Hilty
- 44 pavimento de piezas de panel, 20x20x4
- 45 tabiques de piezas de 6 cm de gran formato amb 2 canaras
- 46 arreboset
- 47 pintado dos manos de silicato
- 48 rebosado fino
- 49 espejo antireflectante adherido con silicona
- 75 pletina de acero galvanizado 25x25x8 mm
- 79 mortero de pendientes 2/7
- 84 tubo de 110x40x2 mm c/235 cm collado a jacena
- 94 chapa de aluminio 0,6mm
- 99 rastreles de madera 30/10 mm
- 100 rejia 50/120/30 galvanizada
- 101 pletina de acero galvanizado
- 102 rastreles metálicos 4x2 cm
- 110 carpintería con vidrio 3+3
- 111 tubo de acero galvanizado 100/50/4 mm
- 120 pavimento de granito porcelánico de Plennegres, HDS026 Periato Antislip 20x20x0,8
- 121 revestimiento de granito porcelánico de Plennegres, HDS026 Periato natural 20x20x0,8
- 127 chapa 'U' de acero inoxidable de 1 mm fijada con adhesivo
- 128 pavimento de granito porcelánico de Plennegres, HDS023 Periato natural 20x20x0,8
- 129 prostra-jacena 3x50
- 130 prostra-jacena
- 131 jacena de hormigon H=25/B=12/HA y acero armado B-500-S
- 132 correas IPN 240 galvanizado
- 133 lapa madera laminada GL36H 14x120 cm x 2u
- 134 lamas orientales de aluminio S1110A de Durmi o similar
- 135 4 cm policarbonato doble celada sellada, color gel
- 137 arrimadero de DM pintado
- 138 pavimento de caucho con acabado de poliuretano
- 139 fabrica de bloque lisa cara vista de 20x20x40 de hormigon ligero tonado con mortero de cp
- 140 tabique de arca de 5 cm, tonado con mortero de cp
- 141 chapa de perfil nervado perforada de acero galvanizado de 0,6mm
- 142 aislamiento en panel de lana de roca mineral de 5cm, densidad 35kg/m³
- 143 perfiles de soporte de cubierta formado por 'U' o 'Z' de chapa de acero galvanizado tipo 'TECTUM'
- 144 pasta niveladora
- 145 mortero autonivelador
- 146 formación de pendiente con hormigon ligero de arlita +2cm chapa de mortero cp.
- 150 pilar de hormigon
- 151 pavimento de hormigon de 15cm amb mallazo 6 15x30 acabado remolineado con polvo de cuarzo
- 152 base de todo-u artificial
- 153 subbase de granulada grande, max. 50x70mm
- 154 subbase metálica de soporte tubo 40x40x2 cada 120 x 280
- 155 solera 6 cm H=25/B=20 (la+ mala electrosoldada Ø6/15x15/Ø500
- 164 tablero de encajonado cerámico
- 165 tabiques conejeros cada 1 m
- 166 capoton de porxpan
- 167 fabrica de bloque de 20x20x40 de hormigon ligero tonado con mortero de cp machonado cada 2,20 m
- 169 escalera fija de acceso a cubierta

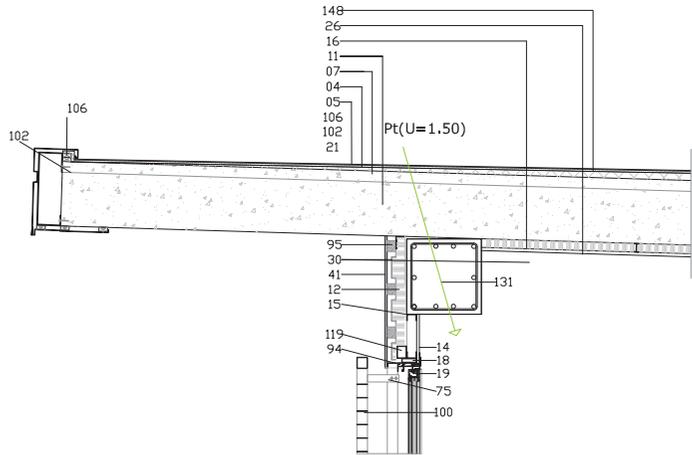
NOTA:(U=w/m2k)

DETALLE 2

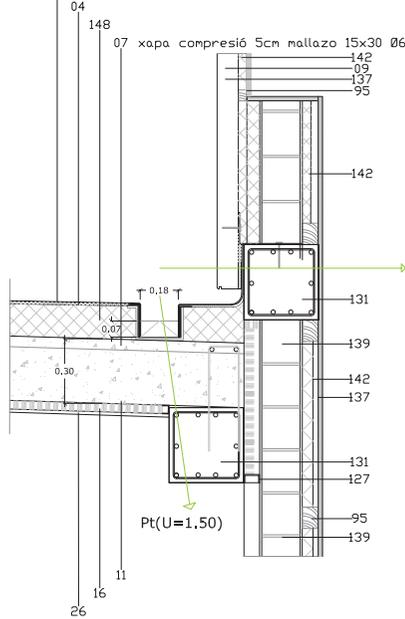


ALUMNO	PROYECTO:	ASIGNATURA:	Nº PLANO:
SERRAN RUIZ, JORGE	ESTUDIO ENERGETICO POLIDEPORATIVO	PROYECTO FIN GRADO	
TUTOR	PLANO:	ESCALA:	FECHA:
HERNANZ HERNANZ, JUSTO	DETALLES 1,2 VESTUARIOS	1/25	

DETALLE 3



DETALLE 505



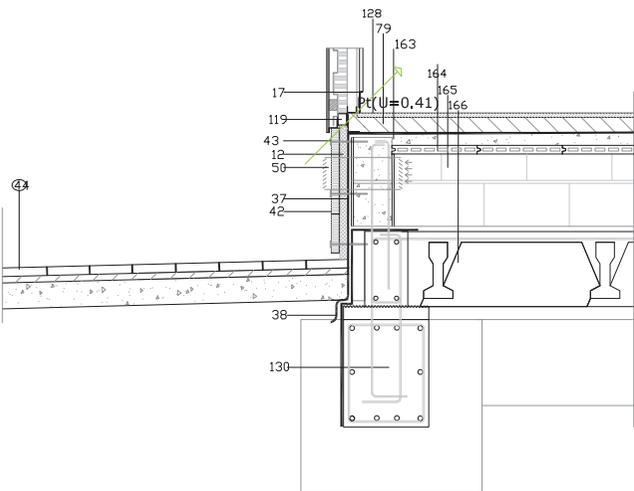
LEYENDA

- 04 lamina LBM-40 FV-100gr/m², 4kg/m²
- 05 lamina autoprot. 6g kg/m² LBM (SBS)-50G, doble FV50+FP130
- 07 chapa compresió 5cm mallazo 15x30 Ø6
- 09 panel de hormigon prefabricado 12 cm
- 11 placa alveolar tipus (Vanguarda) o equivalente 25 cm
- 12 placa poliestireno extruido 7,5cm
- 14 placa carton-yeso 13 mm
- 15 perfilera chapa de acero galv. 46mm c/40cm
- 16 aislamiento poliuretano proyectado 4cm densidad 35kg/m³
- 17 zócalo de aluminio
- 18 perfilado metalico 20/70 mm
- 19 carpinteria de aluminio + vidrio de seguridad 3+3 ó cinalit 3+3/8/4
- 20 escudador de aluminio
- 21 coronamiento chapa de zinc sujetaada con clip inox
- 25 placas de carton yeso antihumedad con revestimiento vinilico 60x60 guia oculta
- 26 panel fonoabsorbente, fibras vegetales 60x60 guia oculta
- 27 biga tipo HEB 600*
- 30 chapa grecada de acero de 0,6mm, pretacada
- 31 armaduro de DM 16mm, pintado o barnizado
- 32 bancada de DM 16 mm, pintado
- 33 chapa de hormigon + mallazo de Ø6 c/15x15 (6cm)
- 34 solera de HA 20/20 12 cm con Ø10 c/20x20 + lamina PE
- 35 gravas + hormigon de nivelacion total 20cm
- 37 pintado de clorocaucho
- 38 lamina de polietileno
- 40 aerospingador de Ø100
- 41 tablero fenolico "TRESPA ATHLON" o equivalent, 8 mm
- 42 piedra artificial similar terrazo 4 cm fijada mecanicamente
- 43 fijacion mecanica de pieza de zócalo tipo Hilty
- 44 pavimento de piezas de panot, 20x20x4
- 45 tabiques de piezas de 6 cm de gran formato amb 2 camaras
- 46 arrebosats
- 47 pintado dos manos de silicato
- 48 rebosado fino
- 64 espejo antireflectante adherido con silicona
- 75 perfilera de acero galvanizado 25x25x8 mm
- 79 mortero de pendientes 2/3
- 84 tubo de 110x40x2 mm c/235 cm collado a jacena
- 94 chapa de aluminio 0,6mm
- 95 rastreles de madera 30/10 mm
- 100 rejilla 50/120/30 galvanizada
- 102 perfilera de acero galvanizado
- 106 rastrel metalico 4x2 cm
- 115 carpinteria con vidrio 3+3
- 119 tubo de acero galvanizado 100/50/4 mm
- 125 pavimento de granito porcelanico de Piemegres, HDS026 Perlato Antislip 20x20x0,8
- 126 revestimiento de granito porcelanico de Piemegres, HDS026 Perlato natural 20x20x0,8
- 127 chapa "U" de acero inoxidable de 1 mm fijada con adhesivo
- 128 pavimento de granito porcelanico de Piemegres, HDS023 Perlato natural 20x20x0,8
- 129 mostra-jacena 35x60
- 131 mostra-jacena
- 131 jacena de hormigon H-25/B/12/HA y acero armado B-500-S
- 136 correas IPN 240 galvanizado
- 138 biga madera laminada CL-30P 4x120 cm x 2u
- 139 lamas orientables de aluminio SG10A de Durmi o similar
- 139 4 cm policarbonato doble cielo sellada, color gel
- 139 armaduro de DM perforado
- 139 pavimento de caucho amb acabat de poliureta
- 139 fabrica de bloque liso cara vista de 20x20x40 de hormigon ligero tonado con mortero de cp
- 140 tabique de agro de 5 cm, tonado con mortero de cp
- 141 chapa de perfil nervado perforado de acero galvanizado de 0,6mm
- 142 aislamiento en panel de lana de roca mineral de 5cm densidad 35kg/m³
- 143 perfilera de soporte de cubierta formado por "U" o "Z" de chapa de acero galvanizado tipo "TECTUM"
- 144 pasta niveladora
- 145 mortero autonivelador
- 145 formacion de pendiente con hormigon ligero de arlita +2cm chapa de mortero cp.
- 150 pilar de hormigon
- 150 pavimento de hormigon de 15cm amb mallaz 6 15x30 acabado renlineado con polvo de cuarzo
- 150 pavimento de sauló, con tenido del mat al 98% del PM
- 150 base de todo-u artificial
- 150 subbase de granulado grande max. 50x70mm
- 151 subbase metalica sobre tubo 40x40x2 cada 120 x 280
- 163 solera 6 cm H-25/B/20 lla+ mallz electrosoldada Ø6/15x15/B500
- 164 tablero de encadenado ceramico
- 165 tabiques conieros cada 1 m
- 165 caseton de porexpan
- 165 fabrica de bloque de 20x20x40 de hormigon ligero tonado con mortero de cp nachonado cada 2,20 m
- 165 escalera fija de acceso a cubierta

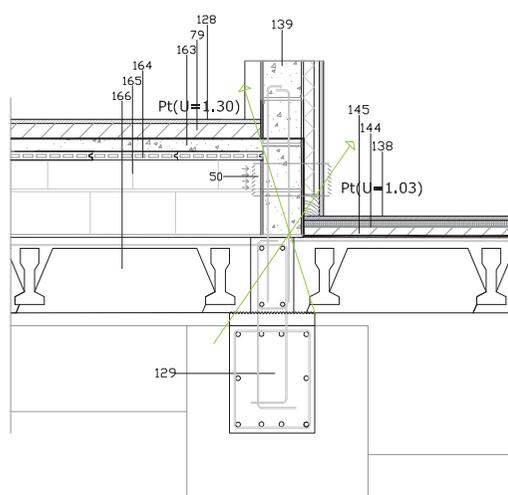
Pt(U=0,84)

Pt(U=1,50)

DETALLE 4



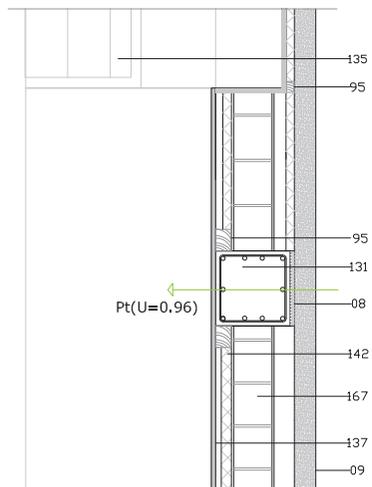
DETALLE 6



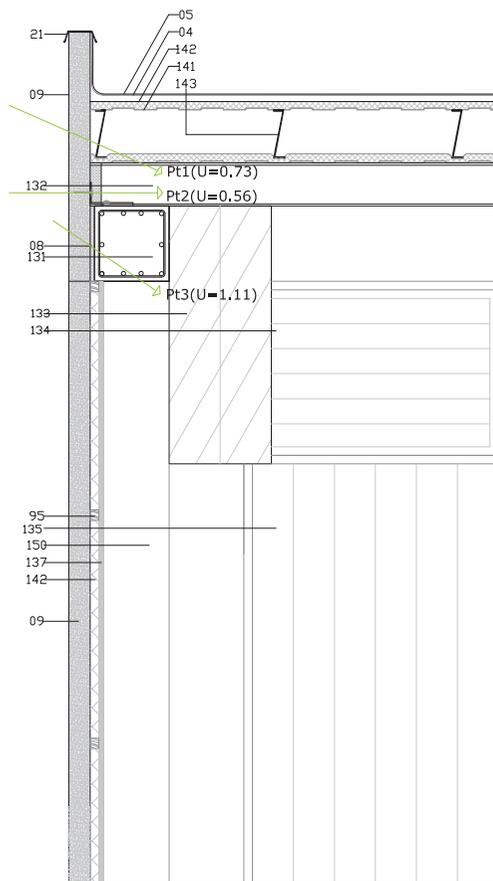
Nota: (U=w/m2k)

ALUMNO SERRAN RUIZ, JORGE	PROYECTO: ESTUDIO ENERGETICO POLIDEPORTIVO	ASIGNATURA: PROYECTO FIN GRADO	Nº PLANO: E 09
TUTOR HERNANZ HERNANZ, JUSTO	PLANO: DETALLES 3,4,5,6 VESTUARIOS	ESCALA: 1/25	FECHA: 26-11-12

DETALLE 8



DETALLE 7

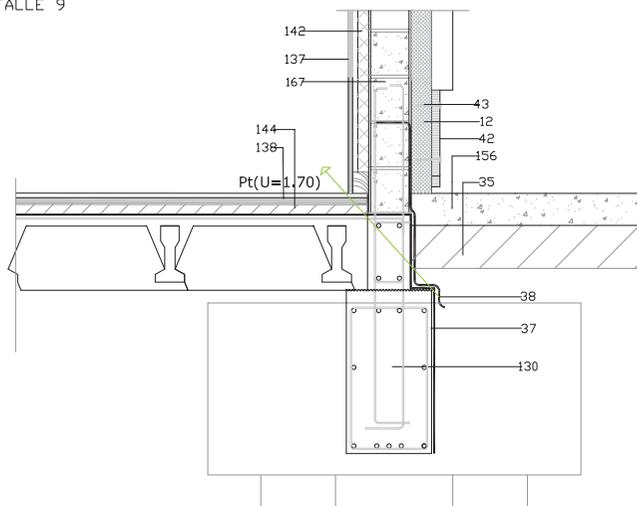


LEYENDA

- 04 lamina LBM-40 FV-100gr/m², 4kg/m²
- 05 lamina autoprot. 6,6 kg/m² LBM (SFS)-50G, doble FV50+FP130
- 07 chapa compresion 3cm malla 15x30 Ø6
- 09 panel de hormigon prefabricado 12 cm
- 11 placa alveolar dipus (Vanguard) o equivalente 25 cm
- 12 placa poliestirno extruido 7,5cm
- 14 placa carton-yeso 13 mm
- 15 ferrilleria chapa de acero galv. 46mm c/40cm
- 16 aislamiento poliuretano proyectado 4cm densidad 35kg/m³
- 17 zócalo de aluminio
- 18 premarco metálico 20/70 mm
- 19 carpinteria de aluminio + vidrio de seguridad 3+3 ó climatit 3+3/8/4
- 20 escupidor de aluminio
- 21 coronamiento chapa de zinc sujeta con clip inox
- 22 canal de agua pluvial de zinc
- 23 placas de carton yeso antihumedad con revestimiento vinílico 60x60 guia acuta
- 24 panel foncoabsorbente, Fibras vegetales 60x60 guia acuta
- 27 biga tipo HEB 60M
- 30 chapa precada de acero de 0,6mm, prelacada
- 31 arrimadero de JM 16mm, pintado o barnizado
- 32 bancada de JM 16 mm, pintado
- 33 chapa de hormigon + malla 2 de Ø6 c/15x15 (6cm)
- 34 solera de HA.25 12 cm con Ø10 c/20x20 + lamina PE
- 35 gravos + hormigon de nivelacion total 20cm
- 37 pintado de clorocaucho
- 38 lamina de polietileno
- 40 aerospirador de Ø100
- 41 tablero fenolico "TRESPA ATHLON" o equivalent, 8 mm
- 42 piedra artificial similar terrazo 4 cm fijada mecanicamente
- 43 fijacion mecanica de pieza de zócalo tipo Hilly
- 44 pavimento de piezas de panel, 20x20x4
- 45 tabiques de piezas de 6 cm de gran formato amb 2 canaras
- 46 arrebosar
- 47 pintado dos manos de silicato
- 48 rebocado fino
- 64 espejo antireflectante adherido con silicona
- 25 pletina de acero galvanizado 25x25x3 mm
- 79 mortero de pendientes E-Z
- 84 tubo de 110x40x2 mm c/235 cm collado a jacena
- 94 chapa de aluminio 0,6mm
- 95 pastreles de madera 30/10 mm
- 100 rejilla 50/120/30 galvanizada
- 102 pletina de acero galvanizado
- 106 rastrel metálico 4x6 cm
- 112 carpinteria con vidrio 3+3
- 113 tubo de acero galvanizado 100/50/4 mm
- 126 pavimento de granito porcelánico de Piennegres, HDS026 Perlo Antislip 20x20x0,8
- 126 revestimiento de granito porcelánico de Piennegres, HDS026 Perlo natural 20x20x0,8
- 127 chapa "U" de acero inoxidable de 1 mm fijada con adhesivo
- 128 pavimento de granito porcelánico de Piennegres, HDS023 Perlo natural 20x20x0,8
- 130 mostra jacena 35x60
- 131 jacena de hormigon H=25/B/12/HA y acero armado B=500-S
- 132 cornisa IPN 240 galvanizado
- 133 biga madera laminada GL36H 24x120 cm x 2u
- 134 lamas orientables de aluminio S3110A de Durini o similar
- 135 4 cm policarbonato doble celosa sellado + color gel
- 137 arrimadero de JM perforado
- 138 pavimento de caucho con acabado de poliuretano
- 139 fabrica de bloque liso, cara vista de 20x20x40 de hormigon ligero tomado con mortero de cp
- 140 tabique de gero de 5 cm, tomado con mortero de cp
- 141 chapa de perfil nervado perforado de acero galvanizado de 0,6mm
- 142 aislamiento en panel de lana de roca mineral de 5cm, densidad 35kg/m³
- 143 perfiles de soporte de cubierta formado por "U" o "Z" de chapa de acero galvanizado tipo "TECTUM"
- 144 pasta niveladora
- 145 mortero autonivelador
- 146 formacion de pendiente con hormigon ligero de arilla +2cm chapa de mortero cp.
- 150 pilar de hormigon
- 156 pavimento de hormigon de 15cm amb malla Ø 6 15x30 acabado remolineado con polvo de cuarzo
- 156 base de todo-u artificial
- 159 subbase de granulado grande, max. 50x70mm
- 161 subbase metálica de soporte tubo 40x40x cada 120 x 280
- 163 solera 6 cm H=25/B/20 (la+ malla electrosoldada Ø6/15x15/Ø500
- 164 tablero de encastrado cerámico
- 165 tabiques conejeros cada 1 m
- 166 casación de porxpan
- 167 fabrica de bloque de 20x20x40 de hormigon ligero tomado con mortero de cp nachonado cada 2,20 m
- 169 escalera fija de acceso a cubierta

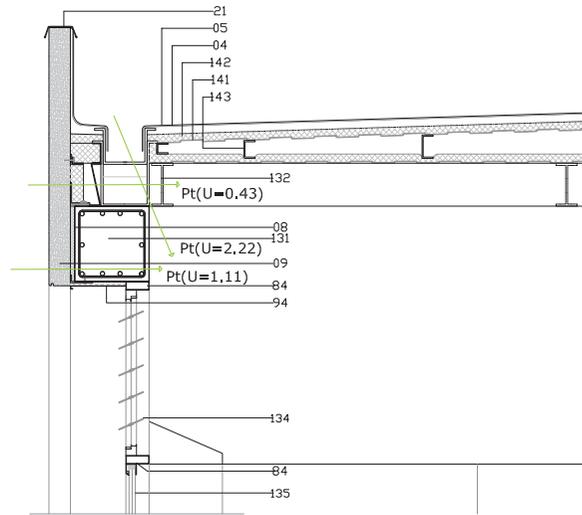
NOTA: (U=w/m2k)

DETALLE 9

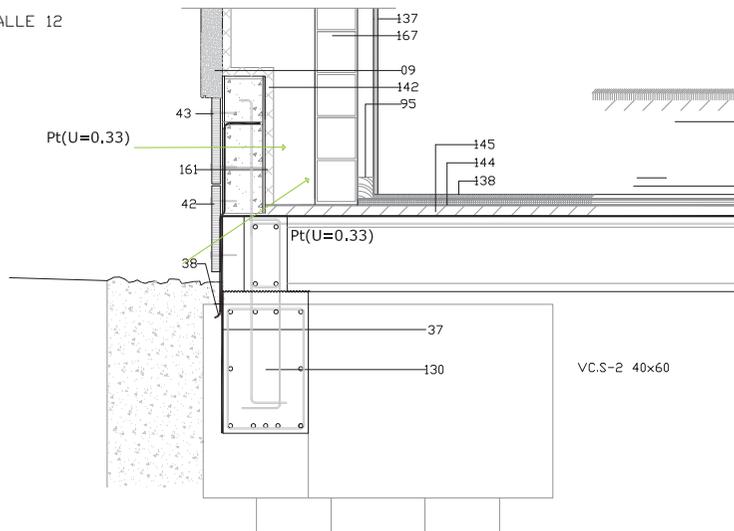


ALUMNO SERRAN RUIZ, JORGE	PROYECTO: ESTUDIO ENERGETICO POLIDEPORTIVO	ASIGNATURA: PROYECTO FIN GRADO	Nº PLANO: E 10
TUTOR HERNANZ HERNANZ, JUSTO	PLANO: DETALLE 7,8,9. PISTA.ZONA ESTE	ESCALA: 1/25	

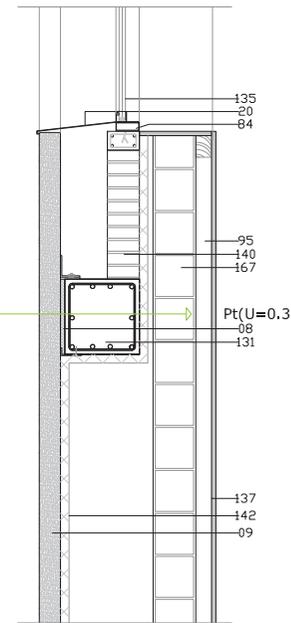
DETALLE 10



DETALLE 12



DETALLE 11

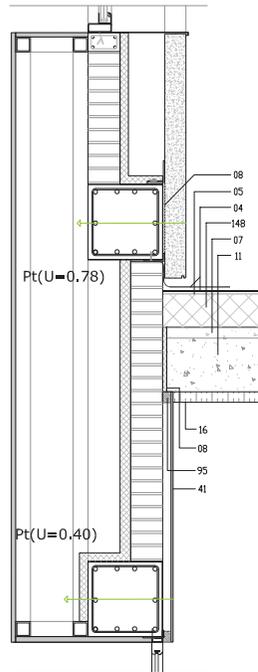
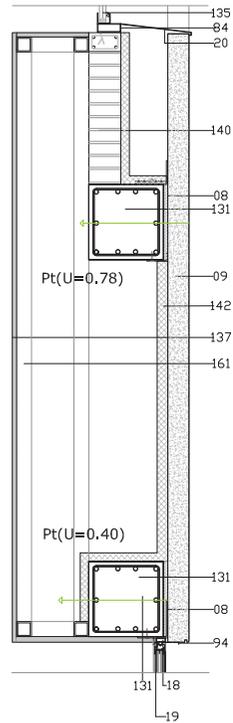


LEYENDA

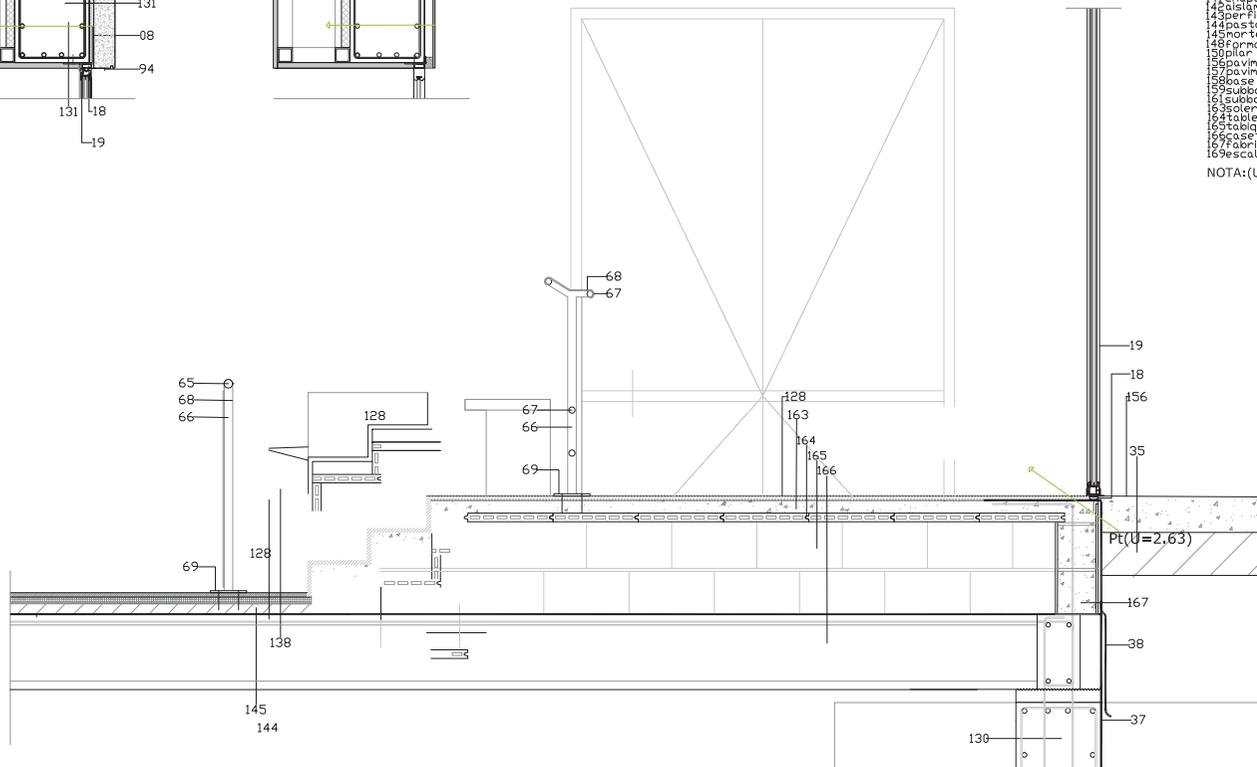
- 04 lamina LBM-40 FV-100gr/m², 4kg/m²
- 05 lamina autoprot. 6,6 kg/m² LBM(SBS)-50G, doble FV50+FP130
- 07 chapa compresión 5cm mallazo 15x30 Ø6
- 08 panel de hormigon prefabricado 12 cm
- 11 placa alveolar tipus (Vanguard) o equivalente 25 cm
- 12 placa poliestirno extruido 7,5cm
- 14 placa carton-yeso 13 mm
- 15 perfiles chapa de acero galv. 46mm c/40cm
- 16 aislamiento poliuretano proyectado 4cm densidad 35kg/m3
- 17 zócalo de aluminio
- 18 armario metálico 20/70 mm
- 19 carpintería de aluminio + vidrio de seguridad 3+3 ó climalit 3+3/8/4
- 20 escudador de aluminio
- 21 coronamiento chapa de zinc sujetada con clip inox
- 22 cono desague pluvial de zinc
- 23 placas de carton yeso antihumedad con revestimiento vinílico 60x60 guía oculta
- 26 panel fonosorbente, fibras vegetales 60x60 guía oculta
- 27 biga tipo HEB 60M
- 30 chapa precada de acero de 0,6mm, prelacada
- 31 arrimadero de DM 16mm, pintado o barnizado
- 32 bancada de DM 16 mm, pintado
- 33 chapa de hormigon + mallazo de Ø6 c/15x15 (6cm)
- 34 solera de HEB 12 cm con Ø10 c/20x20 + lamina PE
- 35 gravas + hormigon de nivelacion total 20cm
- 37 antido de clorocaucho
- 38 lamina de polietileno
- 40 aerospirador de Ø10
- 41 tablero fempico 'RESPA ATHLON' o equivalent, 8 mm
- 42 piedra artificial similar terrazo 4 cm fijada mecanicamente
- 43 fijacion mecanica de pieza de zócalo tipo Hilly
- 44 pavimento de piezas de panot, 20x20x4
- 45 tabiques de piezas de 6 cm de gran formato amb 2 canaras
- 46 orreobasat
- 47 pintado dos manos de silicato
- 48 rebocado fino
- 64 espejo antireflectante adherido con silicona
- 73 platinas de acero galvanizado 25x25x8 mm
- 74 mortero de pendientes 2
- 84 tubo de 110x40x2 mm c/235 cm collado a jacena
- 94 chapa de aluminio 0,6mm
- 95 rostreleis de madera 30/10 mm
- 100 reja 50/120/30 galvanizada
- 106 platinas de acero galvanizado
- 106 rastrel metálico 4x2 cm
- 119 carpintería con vidrio 3+3
- 119 tubo de acero galvanizado 100/50/4 mm
- 125 pavimento de granito porcelánico de Plennegres, HDS026 Perlatto Antislip 20x20x0,8
- 126 revestimiento de granito porcelánico de Plennegres, HDS026 Perlatto natural 20x20x0,8
- 127 chapa 'U' de acero inoxidable de 1 mm fijada con adhesivo
- 128 pavimento de granito porcelánico de Plennegres, HDS023 Perlatto natural 20x20x0,8
- 129 mostrá-jacena 35x60
- 130 mostrá-jacena
- 131 lacera de hormigon H-25/B/12/HA y acero armado B-500-S
- 132 cobreas IPN 240 galvanizado
- 133 biga madera laminada L130H 84x120 cm x 2u
- 134 lamas orientables de aluminio SG110A de Durini o similar
- 135 4 cm policarbonato doble celado sellado, color get
- 137 arrimadero prefabricado
- 138 pavimento de caucho con acabado de poliuretano
- 139 fabrica de bloque liso, cara vista de 20x20x40 de hormigon ligero tomado con mortero de cp
- 140 tabique de gero de 5 cm, tomado con mortero de cp
- 141 chapa de perfilado de acero galvanizado de 0,6mm
- 142 aislamiento en panel de lana de roca mineral de 5cm densidad 35kg/m3
- 143 perfiles de soporte de cubierta formado por 'U' o 'Z' de chapa de acero galvanizado tipo 'TECTUM'
- 144 pasta niveladora
- 145 mortero autonivelador
- 148 formacion de pendiente con hormigon ligero de arlita +2cm chapa de mortero cp.
- 150 pilar de hormigon
- 151 pavimento de hormigon de 15cm amb mallazo 6 15x30 acabado renolineado con polvo de cuarzo
- 152 pavimento de sauló, con tenido del mat al 98% del PM
- 153 base de todo-u artificial
- 154 subbase de granulado grande, max. 50x70mm
- 155 solera 6 cm H-25/B/12/HA+ mallazo electrosoldada Ø6/15x15/B500
- 164 tablero de encajonado cerámico
- 165 tabiques con jeros cada 1 m
- 166 aseton de porexpan de 20x20x40 de hormigon ligero tomado con mortero de cp machonado cada 2,20 m
- 167 fabrica de bloque de 20x20x40 de hormigon ligero tomado con mortero de cp machonado cada 2,20 m
- 169 escalera fija de acceso a cubierta

NOTA: (U=w/m2k)

ALUMNO SERRAN RUIZ, JORGE	PROYECTO: ESTUDIO ENERGETICO POLIDEPORTIVO	ASIGNATURA: PROYECTO FIN GRADO	Nº PLANO: E 11
TUTOR HERNANZ HERNANZ, JUSTO	PLANO: DETALLES 10,11,12. PISTA. ZONA NORTE	ESCALA: 1/25	FECHA: 26-11-12



DETALLE 14



LEYENDA

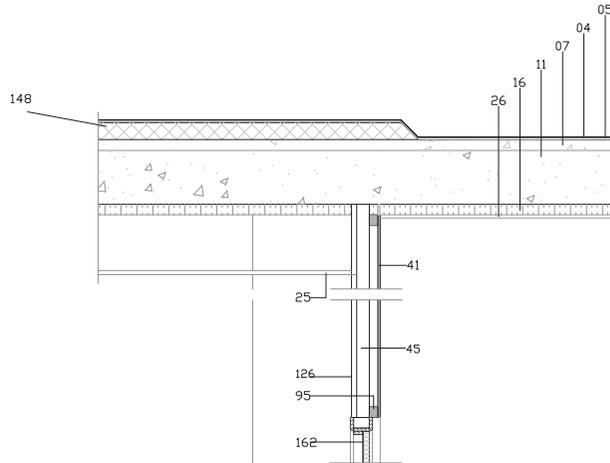
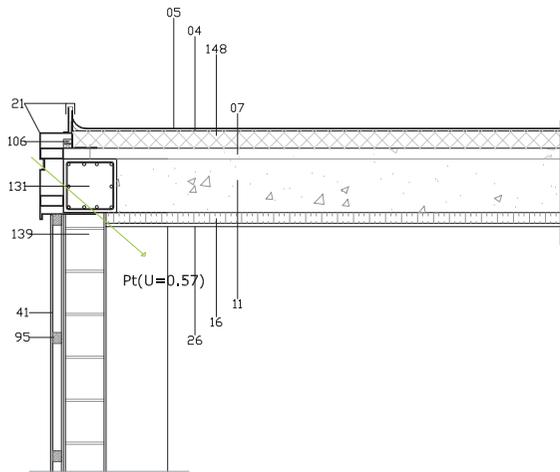
- 04 lamina LBM-40 FV-100gr/m² 4,1kg/m²
- 05 lamina autoprot. 6,5 kg/m² LBM-338-50G, doble FV50+FP130
- 07 chapa compresion 3cm malla 15x30 Ø6
- 09 panel de hormigon prefabricado 12 cm
- 11 placa alveolar tipo (Vanguard) o equivalente 25 cm
- 12 placa poliestirno extruido 7,5cm
- 14 placa carton-yeso 13 mm
- 15 perfilera chapa de acero galv. 46mm c/40cm
- 16 aislamiento poliuretano proyectado 4cm densidad 35kg/m³
- 17 zócalo de aluminio
- 18 preparco metálico 20/70 mm
- 19 carpinteria de aluminio + vidrio de seguridad 3+3 ó climait 3+3/8/4
- 20 escupidor de aluminio
- 21 carpinteria chapa de zinc sujeta con clip inox
- 23 canal desague pluvial de zinc
- 25 placas de carton yeso antihumedad con revestimiento vinílico 60x60 gula oculta
- 26 panel fonosorbente, fibras vegetales 60x60 gula oculta
- 27 biga tipo HEB 600
- 28 chapa grecada de acero de 0,6mm, prelacada
- 31 arrimadero de 1M 16mm, pintado o barnizado
- 32 bancada de 1M 16 mm, pintado
- 33 chapa de hormigon + malla de Ø6 c/15x15 (6cm)
- 34 solera de HA25 12 cm con Ø10 c/20x20 + lamina PE
- 35 gravas + hormigon de nivelacion total 20cm
- 37 pintado de clorobaucho
- 38 lamina de polietileno
- 40 aerosprador de Ø100
- 41 tablero ferroplico "RESPA ATHLON" o equivalent, 8 mm
- 42 aleara artificial similar terrazo 4 cm fijada mecanicamente
- 43 fijacion mecanica de pieza de zócalo tipo Hilty
- 44 pavimento de piezas de panel, 20x20x4
- 45 tabiques de piezas de 6 cm de gran formato amb 2 camaras
- 46 arrebosat
- 47 pintado dos manos de silicato
- 48 rebocado fino
- 49 espejo antireflectante adherido con silicona
- 50 piecina de acero galvanizado
- 59 mortero de pendientes 5/7
- 64 tubo de 110x40x2 mm c/25 cm collado a jacena
- 94 chapa de aluminio 0,6mm
- 95 rastreles de madera 30/10 mm
- 100 rejilla 20/120/30 galvanizado
- 102 piecina de acero galvanizado
- 108 rastreil metálico 4x2 cm
- 115 carpinteria con vidrio 3+3
- 119 tubo de acero galvanizado 100/50/4 mm
- 125 pavimento de granito porcelánico de Plennegres, HDS026 Perlato Antislip 20x20x0,8
- 126 revestimiento de granito porcelánico de Plennegres, HDS026 Perlato natural 20x20x0,8
- 127 chapa "U" de acero inoxidable de 1 mm fijada con adhesivo
- 128 pavimento de granito porcelánico de Plennegres, HDS023 Perlato natural 20x20x0,8
- 129 lostra-jacena 35x60
- 130 lostra-jacena
- 131 jacena de hormigon H=25/B/12/HA y acero armado B-500-S
- 132 cmreas IPN 240 galvanizado
- 133 biga madera laminada GL36P 24x120 cm x 2u
- 134 lamas orientables de aluminio 33118A de Durmi o similar
- 135 4 cm policarbonato, doble celda sellada, color gel
- 137 arrimadero de 1M perforado
- 138 pavimento de caucho con acabado de poliuretano
- 139 fabrica de bloque liso, cara vista de 20x20x40 de hormigon ligero tomado con mortero de cp
- 140 tabique de gero de 5 cm, tomado con mortero de cp
- 141 chapa de perfil nervado perforado de acero galvanizado de 0,6mm
- 142 aislamiento en panel lana de roca mineral de 5cm densidad 35kg/m³
- 143 perfiles de soporte de cubierta formado por "U" o "Z" de chapa de acero galvanizado tipo "TECTUM"
- 144 pasta niveladora
- 148 formacion de pendiente
- 149 pilar de hormigon
- 150 formacion de pendiente con hormigon ligero de arlita +2cm chapa de mortero cp.
- 155 pavimento de hormigon de 15cm amb malla Ø 6 15x30 acabado remolineado con polvo de cuarzo
- 157 pavimento de sáulid, con tendido del mat al 98% del PM
- 158 base de todo-u artificial
- 159 subbase de granulado grande, max. 50x70mm
- 161 subbase metálica de soporte tubo 40x40x cada 120 x 280
- 163 solera 6 cm H=25/B/20 lta+ malla electrosoldada Ø6/15x15/B500
- 164 tablero de encochado cerámico
- 165 tabiques conejeros cada 1 m
- 166 cascación de peraxpan
- 167 fabrica de bloque de 20x20x40 de hormigon ligero tomado con mortero de cp nachonado cada 2,20 m
- 169 escalera fija de acceso a cubierta

NOTA:(U=w/m²k)

ALUMNO	SERRAN RUIZ, JORGE	PROYECTO:	ESTUDIO ENERGETICO POLIDEPORATIVO	ASIGNATURA:	PROYECTO FIN GRADO	NºPLANO:	E
TUTOR	HERNANZ HERNANZ, JUSTO	PLANO:	DETALLES 13,14. PISTA. ZONA SUR	ESCALA:	1/25	FECHA:	26-11-12

DETALLE 15

DETALLE 17



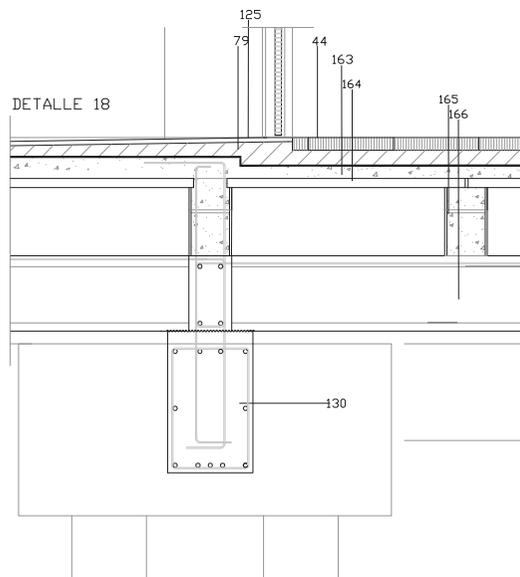
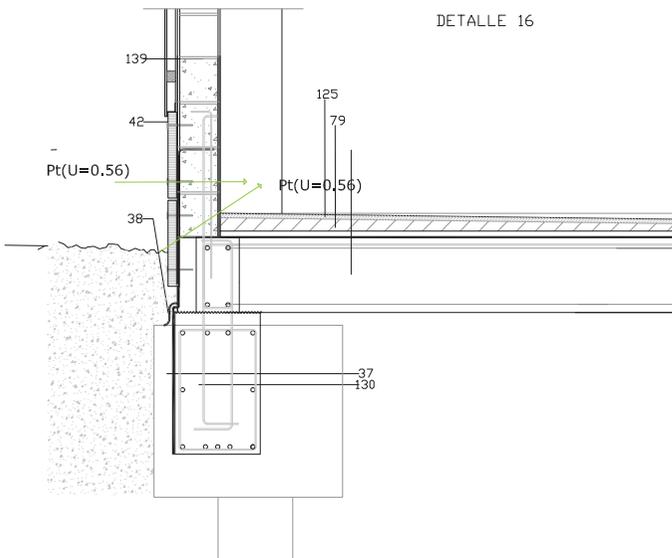
LEYENDA

- 04 lamina LBM-40 FV-100gr/m2, 41kg/m2
- 05 lamina autoprot. 6,6 Kg/m2 LBM (SBS)-50G, doble FV50+FP130
- 07 chapa compresión sin nailazo 18x30 de
- 09 panel de hormigon prefabricado 12 cm
- 11 placa alveolar tipus (Vanguard) o equivalente 25 cm
- 12 placa poliestirno extruido 7,5cm
- 14 placa carton-yeso 13 mm
- 15 perfilera chapa de acero galv. 46mm c/40cm
- 16 aislamiento poliuretano proyectado 4cm densidad 35kg/m3
- 17 zócalo de aluminio
- 18 preparación metalico 20/70 mm
- 19 carpinteria de aluminio + vidrio de seguridad 3+3 ó clinalit 3+3/8/4
- 20 escupidor de aluminio
- 21 coronamiento chapa de zinc sujetaada con clip inox
- 22 canal desague lluvia de zinc
- 23 placas de carton yeso antihumedad con revestimiento vinilico 60x60 guia oculta
- 24 panel fonosorbiante, fiapas vegetales 50x60 guia oculta
- 27 biga tipo HEB 600*
- 30 chapa precada de acero de 0,6mm, prelacada
- 31 arrimadero de DM 16mm, pintado o barnizado
- 32 bancada de DM 16 mm, pintado
- 33 chapa de hormigon + malazo de 06, c/15x15 (6cm)
- 34 solera de HA25 12 cm con Ø10 c/20x20 + lamina PE
- 35 gravas + hormigon de nivelazo de 20cm
- 37 pintado de clorocaucha
- 38 lamina de polietileno
- 40 araspigador de Ø100
- 41 tablero Fenolico "TRESPA ATHLDN" o equivalent, 8 mm
- 42 piedra artificial de similar terrazo 4 cm fijada mecanicamente
- 43 fijacion mecanica de pieza de zócalo tipo Hilty
- 44 pavimento de piezas de panel, 20x20x4
- 45 tabiques de piezas de 6 cm de gran formato amo 2 camaras
- 46 arreboasat
- 47 pintado dos manos de silicato
- 48 rebozado fino
- 64 espejo antireflectante adherida con silicona
- 72 pletina de acero galvanizado 28x25x8 mm
- 73 mortero de pendientes 8-8
- 84 tubo de 110x40x2 mm c/235 cm collado a Jacena
- 94 chapa de aluminio 0,6mm
- 95 rastrelets de madera 30/10 mm
- 100 rejia 50/120/30 galvanizada
- 102 pletina de acero galvanizado
- 103 rastrel metalico 4x2 cm
- 113 carpinteria con vidrio 3+3
- 119 tubo de acero galvanizado 100/50/4 mm
- 125 pavimento de granito porcelanico de Fiemnegres, HDS026 Perlato Antislip 20x20x0,8
- 126 revestimiento de granito porcelanico de Fiemnegres, HDS026 Perlato natural 20x20x0,8
- 127 chapa "U" de acero inoxidable de 1 mm fijada con adhesivo
- 128 pavimento de granito porcelanico de Fiemnegres, HDS026 Perlato natural 20x20x0,8
- 150 prostra-jacena 35x60
- 151 prostra-jacena
- 131 jacena de hormigon H-25/B/12/HA y acero armado B-500-S
- 132 correas IPN 240 galvanizado
- 133 biga madera laminada GL36H 24x120 cm x 2u
- 134 lamas orientables de aluminio SIG10A de Durmi o similar
- 135 4 cm policarbonato doble celosa sellada, color gel
- 137 arrimadero de DM perforado
- 138 pavimento de caucho con acabado de poliuretano
- 139 fabrica de bloque liso, cara vista de 20x20x40 de hormigon ligero tomado con mortero de cp
- 140 tabique de cerro de 5 cm, tomado con mortero de cp
- 141 chapa de perfil nervada perforada de acero galvanizado de 0,6mm
- 142 aislamiento en panel de lana de roca mineral de 5cm, densidad 35kg/m3
- 143 perfiles de soporte de cubierta formado por "U" o "Z" de chapa de acero galvanizado tipo "TECTUM"
- 144 posta niveladora
- 145 mortero autonivelador
- 148 formación de pendiente con hormigon ligero de arlita +2cm chapa de mortero cp.
- 150 pilar de hormigon
- 151 pavimento de hormigon de 15cm amp mall@ 6 15x30 acabado remolineado con polvo de cuarzo
- 152 base de todo-u artificial
- 153 subbase de granulado grande, max. 50x70mm
- 154 subbase metalica de soporte tubo 40x40x2 cada 120 x 280
- 163 solera 6 cm H-25/B/20 (la+ malla electrosoldada Ø6/15x15/B500
- 164 tablero de encadenado ceramico
- 165 tabiques conejeros cada 1 m
- 166 costón de porexpan
- 167 fabrica de bloque de 20x20x40 de hormigon ligero tomado con mortero de cp nachonado cada 2,20 m
- 169 escalera fija de acceso a cubierta

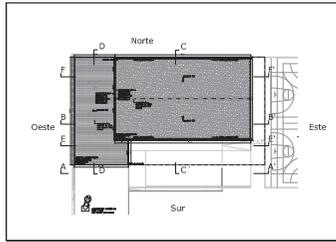
NOTA:(U=w/m2k)

DETALLE 16

DETALLE 18

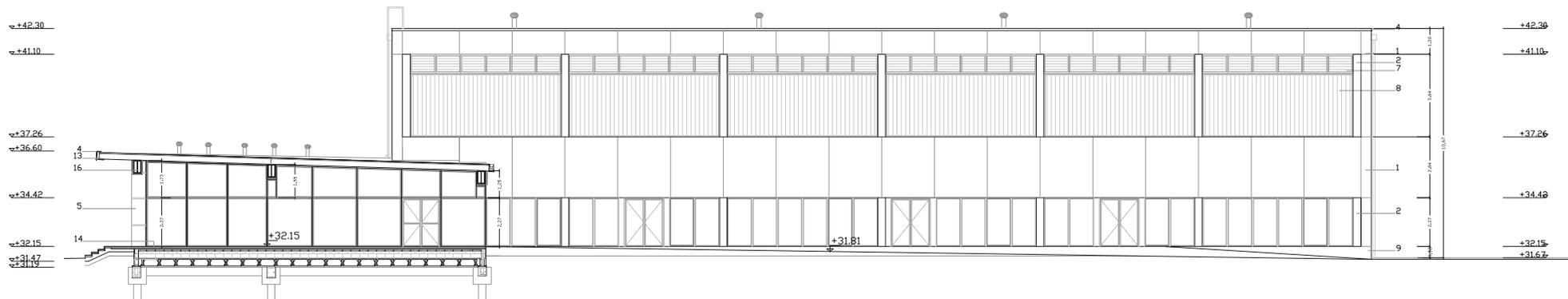
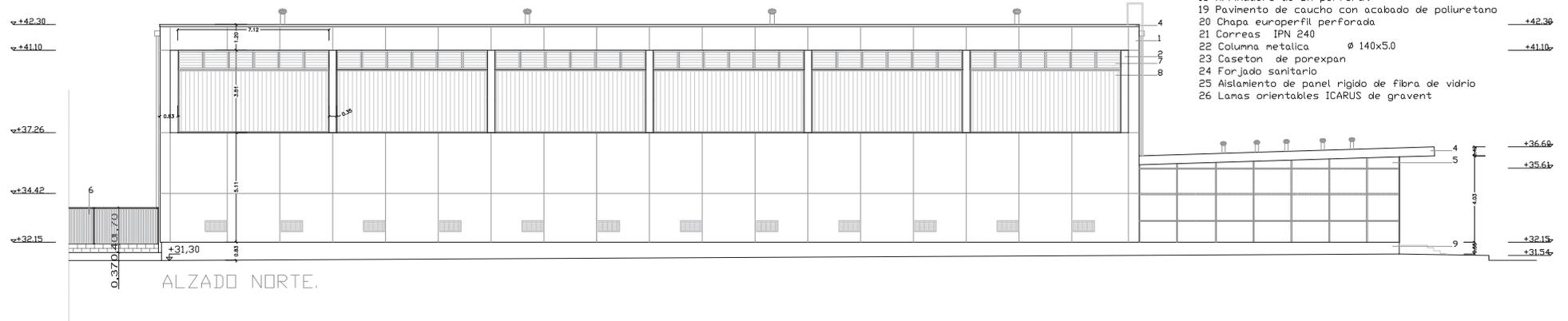


ALUMNO SERRAN RUIZ, JORGE	PROYECTO: ESTUDIO ENERGETICO POLIDEPORATIVO	ASIGNATURA: PROYECTO FIN GRADO	NºPLANO: E 13
TUTOR HERNANZ HERNANZ, JUSTO	PLANO: DETALLES 15,16,17,18 VESTUARIOS	ESCALA: 1/25	

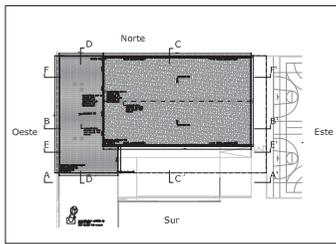


MATERIALES

- 1 Panel de hormigon
- 2 Hormigon visto
- 3 Cubierta de Zinc
- 4 Remate de Zinc
- 5 Acabado fenólico de TRESPA
- 6 Reja reilga
- 7 Lamas orientables aluminio
- 8 Policarbonato doble celda ccolor gel
- 9 Terrazo 30x30
- 10 Reja de reilga 12x5x3
- 11 Pared de gero, acabado monocapa fino
- 12 Lamina autoprottegida
- 13 Losa alveolar
- 14 Pavimento de hormigon de Torho 60x40x6
- 15 Porcellanico para pavimento de baño y vestuarios
- 16 HPN 600
- 17 Biga madera laminada GL36h 2u.
- 18 Arrimadero de DM perforat
- 19 Pavimento de caucho con acabado de poliuretano
- 20 Chapa europerfil perforada
- 21 Correas IPN 240
- 22 Columna metalica \varnothing 140x5.0
- 23 Caseton de porexpan
- 24 Forjado sanitario
- 25 Aislamiento de panel rigido de fibra de vidrio
- 26 Lamas orientables ICARUS de gravent

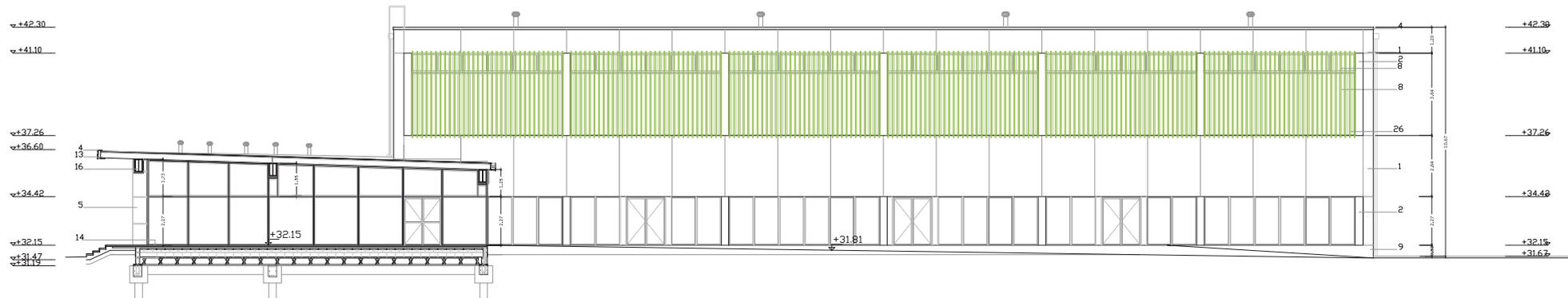
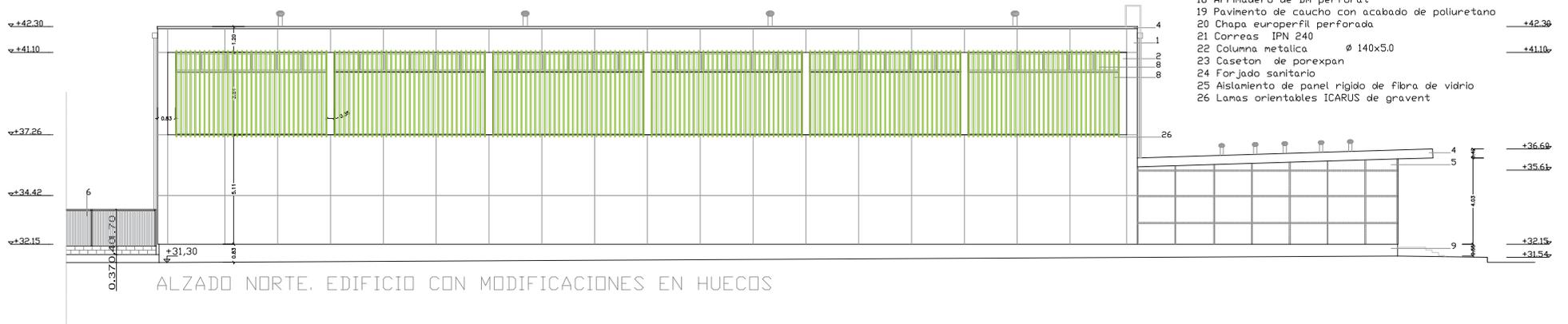


ALUMNO SERRAN RUIZ, JORGE	PROYECTO: ESTUDIO ENERGETICO POLIDEPORTIVO	ASIGNATURA: PROYECTO FIN GRADO	NºPLANO: E 14
TUTOR HERNANZ HERNANZ, JUSTO	PLANO: ALZADOS NORTE Y SUR . SITUACION ACTUAL	ESCALA: 1/200	

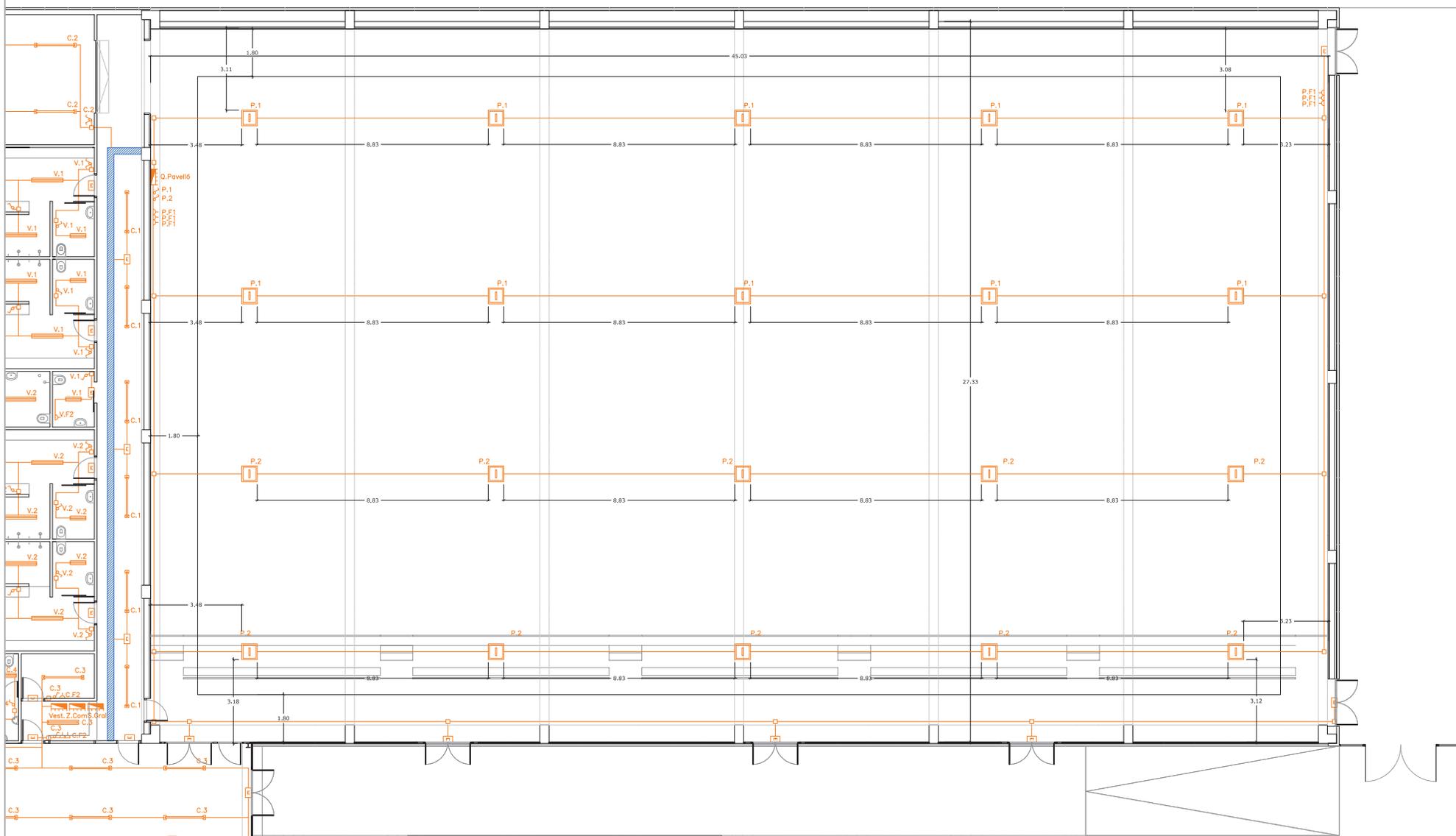


MATERIALES

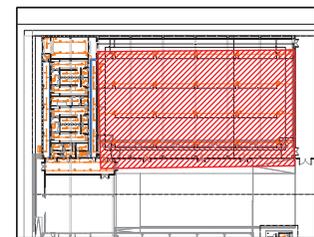
- 1 Panel de hormigon
- 2 Hormigon visto
- 3 Cubierta de Zinc
- 4 Remate de Zinc
- 5 Acabado fenólico de TRESPA
- 6 Reja religa
- 7 Lamas orientables aluminio
- 8 Policarbonato doble celda ccolor gel
- 9 Terrazo30x30
- 10 Reja de religa 12x5x3
- 11 Paret de gero, acabado monocapa fino
- 12 Lamina autoprotegida
- 13 Losa alveolar
- 14 Pavimento de hormigon de Torho 60x40x6
- 15 Porcellanico para pavimento de baño y vestuarios
- 16 HPN 600
- 17 Biga madera laminada GL36h 2u.
- 18 Arrimadero de DM perforat
- 19 Pavimento de caucho con acabado de poliuretano
- 20 Chapa europerefil perforada
- 21 Correas IPN 240
- 22 Columna metalica \varnothing 140x5.0
- 23 Caseton de porrexpan
- 24 Forjado sanitario
- 25 Aislamiento de panel rigido de fibra de vidrio
- 26 Lamas orientables ICARUS de gravent



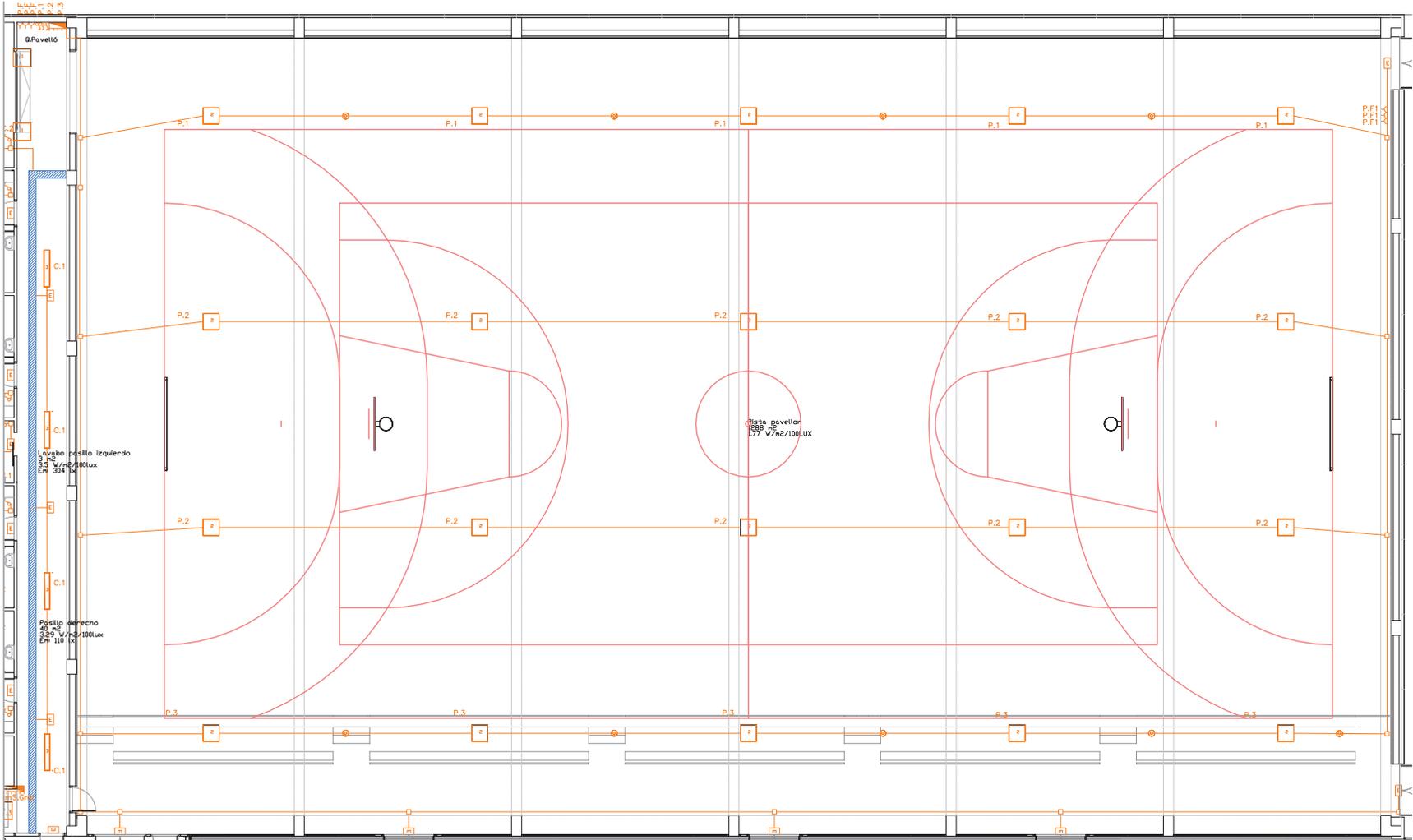
ALUMNO SERRAN RUIZ, JORGE	PROYECTO: ESTUDIO ENERGETICO POLIDEPORTIVO	ASIGNATURA: PROYECTO FIN GRADO	NºPLANO: E 15
TUTOR HERNANZ HERNANZ, JUSTO	PLANO: ALZADOS NORTE Y SUR. MODIFICACIONES REALIZADAS EN HUECOS DE FACHADA	ESCALA: 1/200	



- CONDUCTOR DE Cu NU DE 35mm DE SECCIÓ
- REGLETA PROTEGIDA AMB LÀMPARA T-26 1x58W
- REGLETA ESTACA IP55 AMB LÀMPARA T-26 1x18W
- REGLETA ESTANCA IP55 AMB LÀMPARA T-26 1x36W
- PROJECTOR AMB LÀMPARA IPR 1000W
- SENYALITZACIÓ D'EMERGÈNCIA
- CAIXA DERIVACIÓ
- INTERRUPTOR
- INTERRUPTOR COMMUTAT
- ENDOLL
- CANAL DE XAPA DE 300x100mm
- EQUIP DE MESURA tipus T-30
- QUADRES ELÈCTRICS



ALUMNO <p style="text-align: center;">SERRAN RUIZ, JORGE</p>	PROYECTO: <p style="text-align: center;">INSTALACIONES POLIDEPORTIVO</p>	ASIGNATURA: <p style="text-align: center;">PROYECTO FIN GRADO</p>	N°PLANO: <p style="text-align: center; font-size: 2em;">L 01</p>
TUTOR <p style="text-align: center;">HERNANZ HERNANZ, JUSTO</p>	PLANO: <p style="text-align: center;">INSTALACIÓN ILUMINACION ACTUAL.PLANTA BAJA. PISTA</p>	ESCALA: <p style="text-align: center;">1/150</p>	FECHA: <p style="text-align: center;">4-12-12</p>



1. INDAL L213IETz_18Fa3M2
213-IET-Z-EL
artículo: L213IETz_18Fa3M2
Flujo luminoso (Luminaria): 2728 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4050 lm
Potencia de las luminarias: 18.0 W



2. INDAL L400DXr6a400HbM2
IS40-DVT
Nº de artículo: L400DXr6a400HbM2
Flujo luminoso (Luminaria): 23818 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 32500 lm
Potencia de las luminarias: 400.0 W



3. INDAL L401IETf_36Fa1M2
401-IET-F-EL
Nº de artículo: L401IETf_36Fa1M2
Flujo luminoso (Luminaria): 2218 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3350 lm
Potencia de las luminarias: 36.0 W

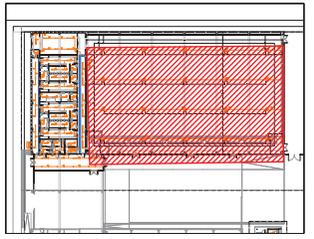


4. INDAL Z7100501sM1 213-IET-O-EL
Nº de artículo: Z7100501sM1
Flujo luminoso (Luminaria): 2187 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4050 lm
Potencia de las luminarias: 18.0 W

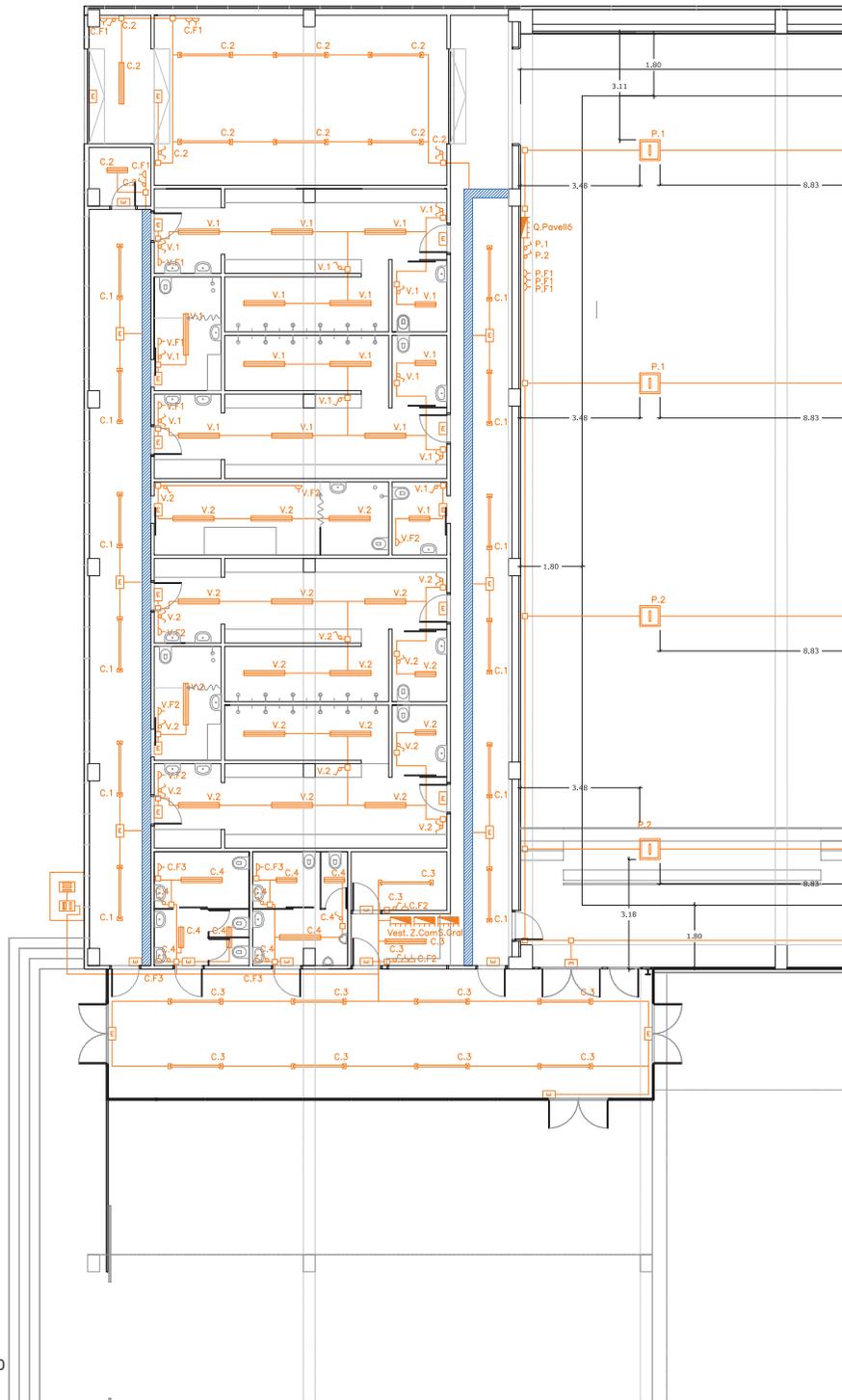


5. INDAL Z8012010sM2 202-IXC-K
Nº de artículo: Z8012010sM2
Flujo luminoso (Luminaria): 1602 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2700 lm
Potencia de las luminarias: 18.0 W

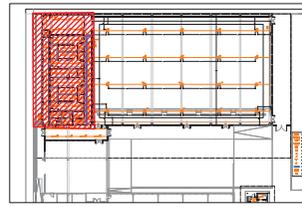
LEYENDA ILUMINACIÓN		LEYENDA ILUMINACIÓN	
1	INDAL L213IETz_18Fa3M2 213-IET-Z-EL (2728 lm; 18.0 W; 3xFD-18)		ENCHUFE
2	INDAL L400DXr6a400HbM2 IS40-DVT (23818 lm; 400.0 W; 1xME-400)		CANAL DE CHAPA DE 300x100mm
3	INDAL L401IETf_36Fa1M2 401-IET-F-EL (2218 lm; 36.0 W; 1xFD-36)		EQUIPO DE MEDIDA tipo T-30
4	INDAL Z7100501sM1 213-IET-O-EL (2187 lm; 18.0 W; 3xFD-18)		CUADROS ELECTRICOS
5	INDAL Z8012010sM2 202-IXC-K (1602 lm; 18.0 W; 2xFD-18)		DETECTOR DE PRESENCIA
	SEÑALIZACION DE EMERGENCIA		SENSOR DE LUZ, FOTOCELULA
	CAJA DE DERIVACIÓN		
	INTERRUPTOR CON TEMPORIZACION		
	UNIDAD CENTRAL PROGRAMABLE		



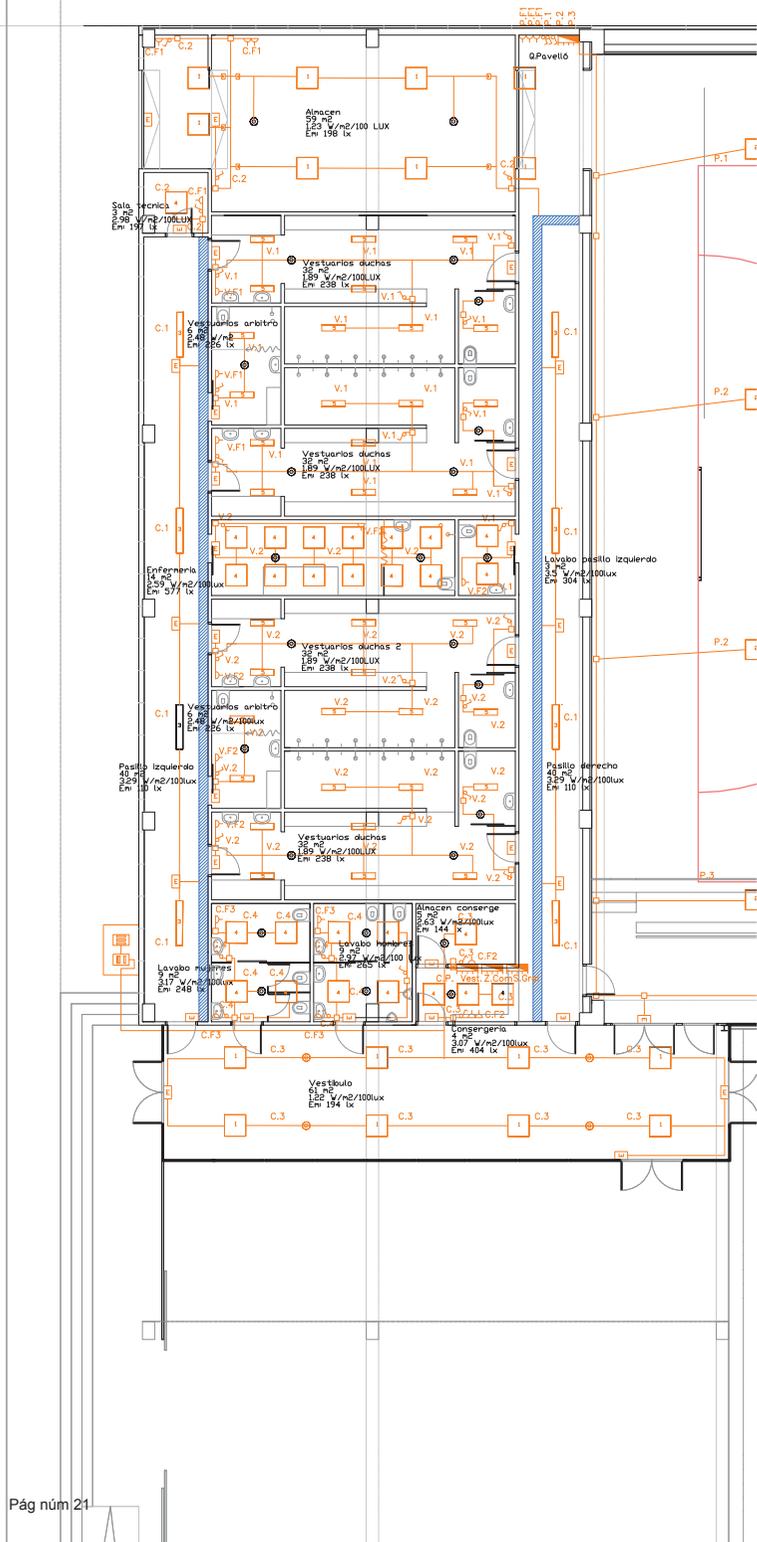
ALUMNO SERRAN RUIZ, JORGE	PROYECTO: INSTALACIONES POLIDEPORTIVO	ASIGNATURA: PROYECTO FIN GRADO	Nº PLANO: L 02
TUTOR HERNANZ HERNANZ, JUSTO	PLANO: NUEVA INSTALACIÓN ILUMINACION PLANTA BAJA. PISTA	ESCALA: 1/150	FECHA: 4-12-12



-  10/258 CONDUCTOR DE Cu NU DE 35mm DE SECCIÓ
-  10/158 pr REGLETA PROTEGIDA AMB LÀMPARA T-26 1x58W
-  10/118est REGLETA ESTACA IP55 AMB LÀMPARA T-26 1x18W
-  10/136 est REGLETA ESTANCA IP55 AMB LÀMPARA T-26 1x36W
-  PROJECTOR AMB LÀMPARA IPR 1000W
-  SENYALITZACIÓ D'EMERGÈNCIA
-  CAIXA DERIVACIÓ
-  INTERRUPTOR
-  INTERRUPTOR COMMUTAT
-  ENDOLL
-  CANAL DE XAPA DE 300x100mm
-  EQUIP DE MESURA tipus T-30
-  QUADRES ELÈCTRICS



ALUMNO <p style="text-align: center;">SERRAN RUIZ, JORGE</p>	PROYECTO: INSTALACIONES POLIDEPORTIVO <p style="text-align: center;">INSTALACIÓN ACTUAL DE ILUMINACIÓN PLANTA BAJA. VESTUARIOS</p>	ASIGNATURA: <p style="text-align: center;">PROYECTO FIN GRADO</p>	N°PLANO: <p style="text-align: center; font-size: 2em;">L 03</p>
TUTOR <p style="text-align: center;">HERNANZ HERNANZ, JUSTO</p>	ESCALA: <p style="text-align: center;">1/150</p>	FECHA: <p style="text-align: center;">4-12-12</p>	



1. INDAL L213IETz_18Fa3M2 213-IET-Z-EL
 N° de artículo: L213IETz_18Fa3M2
 Flujo luminoso (Luminaria): 2728 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 4050 lm
 Potencia de las luminarias: 18.0 W



2. INDAL L400DXr6a400HbM2 IS40-DVT
 N° de artículo: L400DXr6a400HbM2
 Flujo luminoso (Luminaria): 23818 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 32500 lm
 Potencia de las luminarias: 400.0 W



3. INDAL L401IETF_36Fa1M2 401-IET-F-EL
 N° de artículo: L401IETF_36Fa1M2
 Flujo luminoso (Luminaria): 2218 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 3350 lm
 Potencia de las luminarias: 36.0 W



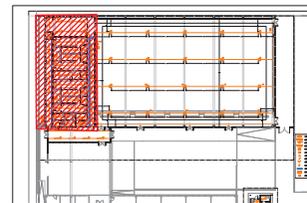
4. INDAL Z7100501sM1 213-IET-O-EL
 N° de artículo: Z7100501sM1
 Flujo luminoso (Luminaria): 2187 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 4050 lm
 Potencia de las luminarias: 18.0 W



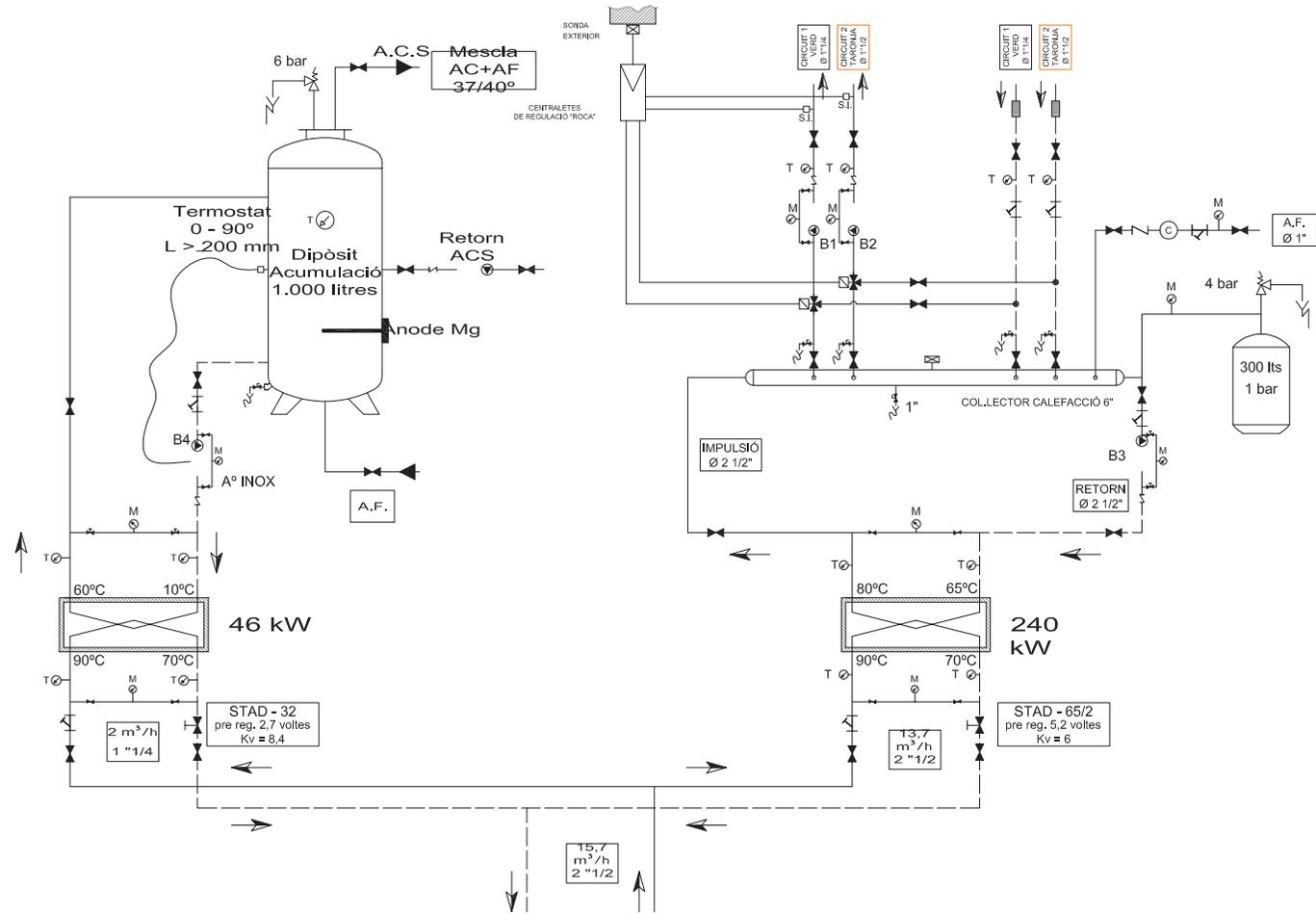
5. INDAL Z8012010sM2 202-IXC-K
 N° de artículo: Z8012010sM2
 Flujo luminoso (Luminaria): 1602 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 2700 lm
 Potencia de las luminarias: 18.0 W

LEYENDA ILUMINACIÓN

1	INDAL L213IETz_18Fa3M2 213-IET-Z-EL (2728 lm; 18.0 W; 3xFD-18)
2	INDAL L400DXr6a400HbM2 IS40-DVT (23818 lm; 400.0 W; 1xME-400)
3	INDAL L401IETF_36Fa1M2 401-IET-F-EL (2218 lm; 36.0 W; 1xFD-36)
4	INDAL Z7100501sM1 213-IET-O-EL (2187 lm; 18.0 W; 3xFD-18)
5	INDAL Z8012010sM2 202-IXC-K (1602 lm; 18.0 W; 2xFD-18)
	SEÑALIZACION DE EMERGENCIA
	CAJA DE DERIVACIÓN
	INTERRUPTOR CON TEMPORIZACION
	UNIDAD CENTRAL PROGRAMABLE
	ENCHUFE
	CANAL DE CHAPA DE 300x100mm
	EQUIPO DE MEDIDA tipo T-30
	CUADROS ELECTRICOS
	DETECTOR DE PRESENCIA
	SENSOR DE LUZ, FOTOCELULA



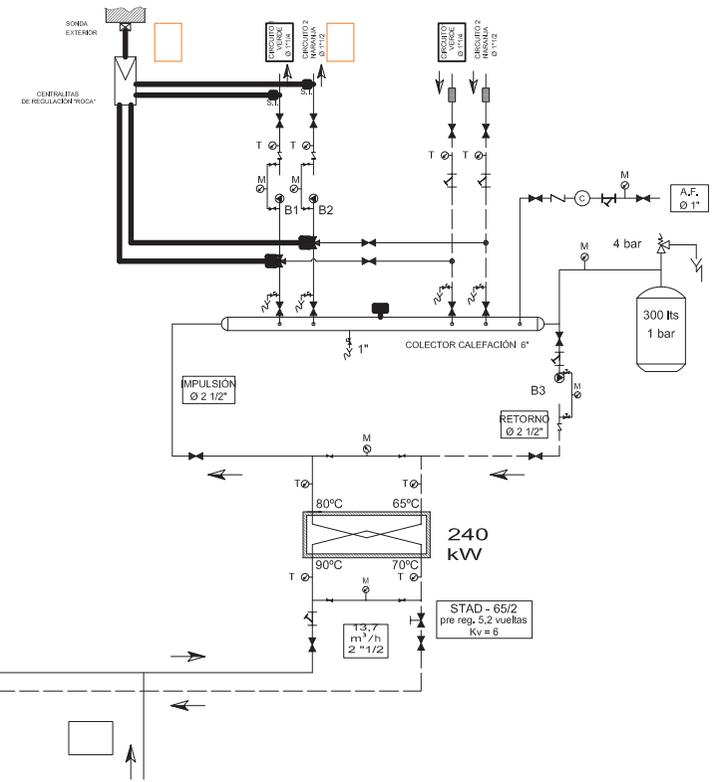
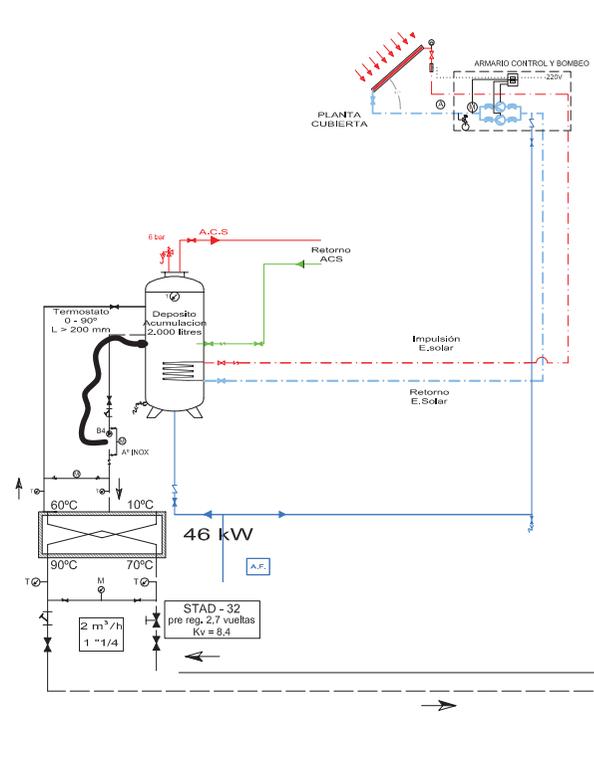
ALUMNO SERRAN RUIZ, JORGE	PROYECTO: INSTALACIONES POLIDEPORTIVO	ASIGNATURA: PROYECTO FIN GRADO	N°PLANO: L 04
TUTOR HERNANZ HERNANZ, JUSTO	PLANO: NUEVA INSTALACIÓN DE ILUMINACION PLANTA BAJA. VESTUARIOS	ESCALA: 1/150	FECHA: 4-12-12



LEYENDA CALEFACCION	
S.E.	Sonda Exterior
S.I.	Sonda Interior
T	Termometro
M	Manometro
	Centralita regulacion
	Filtro
	Valvula antiretorno
	Valvula de bola
	Bomba
	Contador de agua
	Válvula seguridad
	Valvula de tres vias

LEYENDA CALEFACCION. BOMBAS	
B1:	UPS 25-80 180 230 V P 245 W
B2:	UPS 25-80 180 230 V P 245 W
B3:	UPS 50-180 F 3x400 V - P 1 kW
B4:	UPS 25-80 180 230 V P 245 W

ALUMNO SERRAN RUIZ, JORGE	PROYECTO: INSTALACIONES POLIDEPORTIVO	ASIGNATURA: PROYECTO FIN GRADO	N°PLANO: CA 02
TUTOR HERNANZ HERNANZ, JUSTO	PLANO: INSTALACIÓN CALEFACCIÓN Y ACS. ESQUEMA ACTUAL	ESCALA: -	



LEYENDA CALEFACCION	
S.E.	Sonda Exterior
S.I.	Sonda Interior
T	Termometro
M	Manometro
	Centralita regulacion
	Filtro
	Valvula antiretorno
	Valvula de bola
	Bomba
	Contador de agua
	Válvula seguridad
	Valvula de tres vias

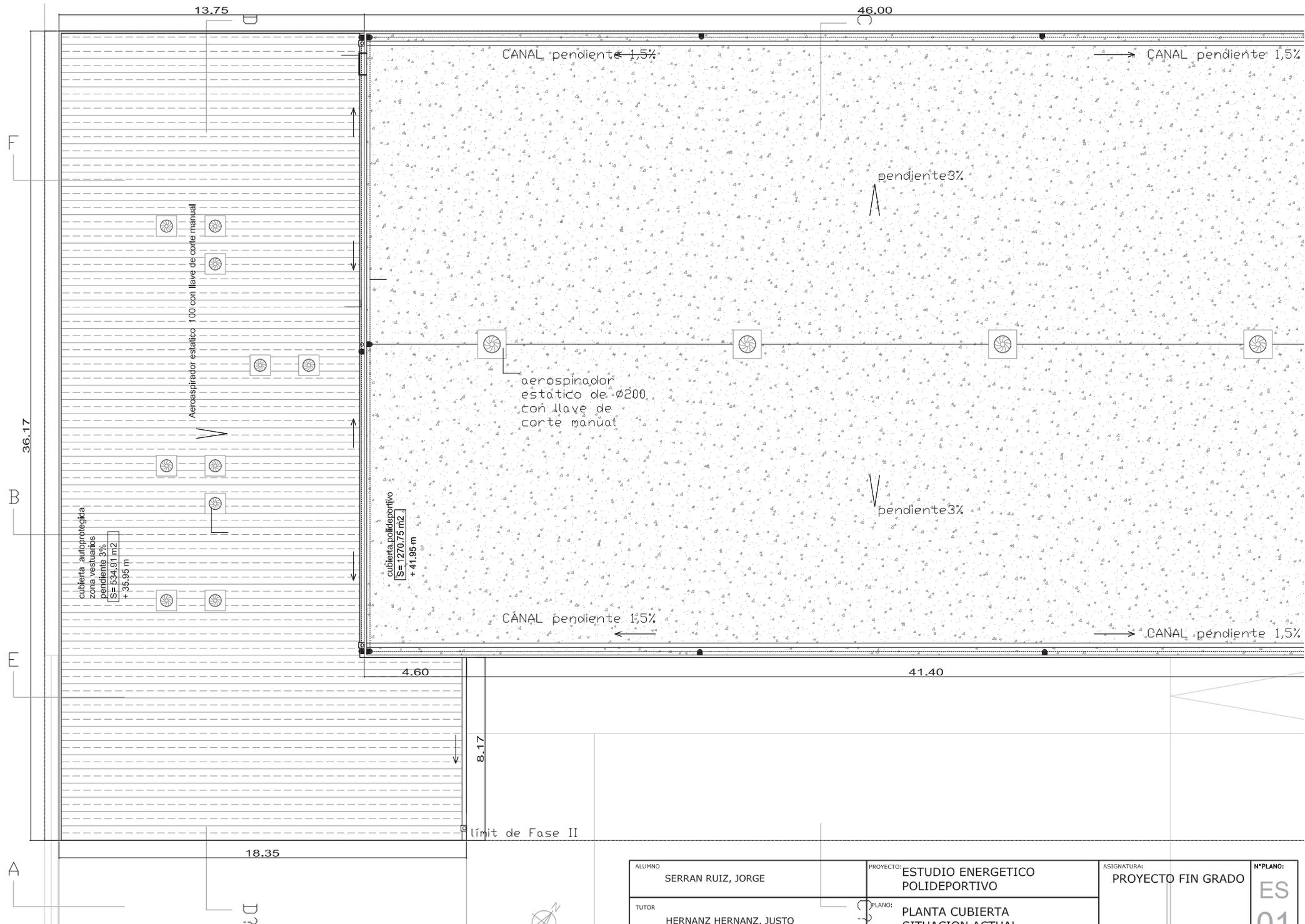
LEYENDA LAMPISTERIA	
	CONDUCTO AGUA FRIA
	CONDUCTO ACS
	CONDUCTO RETORNO ACS
	CONTADOR AGUA FRIA
	CONTADOR AGUA CALIENTE
	VALVULA DE PASO
	MONOMANDO
	PUNTO DE CONSUMO
	ACUMULADORES DE AGUA CALIENTE SANITARIA DE 1.000L DE CAPACIDAD

LEYENDA CALEFACCION, BOMBAS	
B1:	UPS 25-80 180 230 V P 245 W
B2:	UPS 25-80 180 230 V P 245 W
B3:	UPS 50-180 F 3x400 V - P 1 kW
B4:	UPS 25-80 180 230 V P 245 W

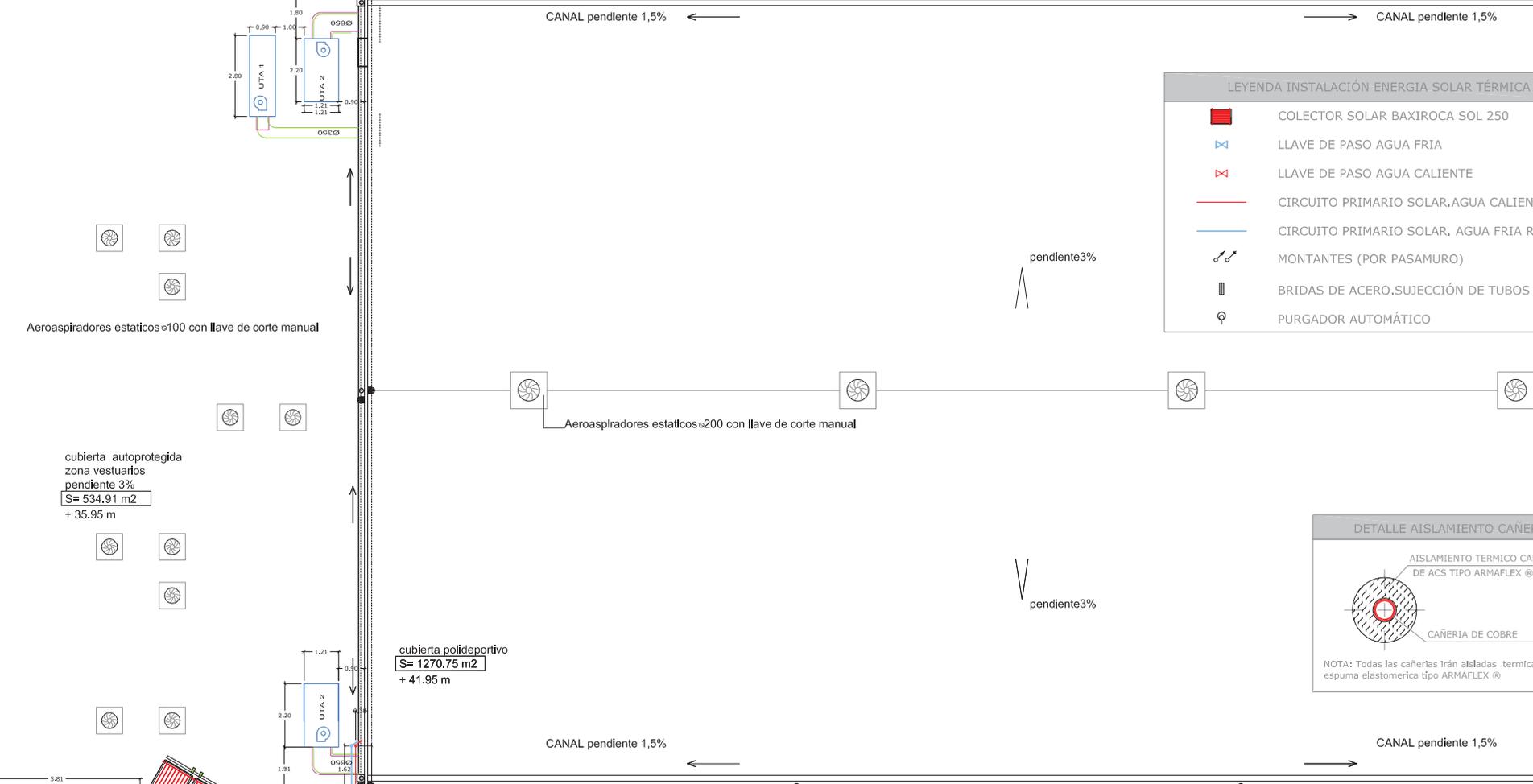
LEYENDA INSTALACIÓN ENERGIA SOLAR TÉRMICA	
	CIRCUITO PRIMARIO SOLAR, CAÑERÍA AGUA CALIENTE
	CIRCUITO PRIMARIO SOLAR, CAÑERÍA AGUA FRIA RETORNO
	CIRCUITO SECUNDARIO . CAÑERÍA AGUA FRIA
	CIRCUITO SECUNDARIO . CAÑERÍA AGUA CALIENTE
	CABLE ELECTRICO DE CONTROL Y MEDIDA

NOTA: Latitud según datos climatologicos CTE, Barcelona (zona II, 41,24°)

ALUMNO SERRAN RUIZ, JORGE	PROYECTO: INSTALACIONES POLIDEPORTIVO	ASIGNATURA: PROYECTO FIN GRADO	N°PLANO: CA 03
TUTOR HERNANZ HERNANZ, JUSTO	PLANO: INSTALACIÓN CALEFACCIÓN Y ACS. ESQUEMA MODIFICADO	ESCALA: -	



ALUMNO SERRAN RUIZ, JORGE	PROYECTO: ESTUDIO ENERGETICO POLIDEPORTIVO	ASIGNATURA: PROYECTO FIN GRADO	Nº PLANO: ES 01
TUTOR HERNANZ HERNANZ, JUSTO	PLANO: PLANTA CUBIERTA SITUACION ACTUAL	ESCALA: 1/150	FECHA: 26-11-12



LEYENDA INSTALACIÓN ENERGIA SOLAR TÉRMICA

- COLECTOR SOLAR BAXIROCA SOL 250
- LLAVE DE PASO AGUA FRIA
- LLAVE DE PASO AGUA CALIENTE
- CIRCUITO PRIMARIO SOLAR. AGUA CALIENTE
- CIRCUITO PRIMARIO SOLAR. AGUA FRIA RETORNO
- MONTANTES (POR PASAMURO)
- BRIDAS DE ACERO. SUJECCIÓN DE TUBOS
- PURGADOR AUTOMÁTICO

DETALLE AISLAMIENTO CAÑERÍA

ATISLAMIENTO TERMICO CAÑERÍAS DE ACS TIPO ARMAFLEX ®
CAÑERÍA DE COBRE

NOTA: Todas las cañerías irán aisladas térmicamente con espuma elastomérica tipo ARMAFLEX ®

DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS COLECTOR BAXIROCA SOL 250

Código	720364401
Superficie total	2,51 m ²
Superficie de abertura	2,37 m ²
Capacidad	2,9 litros
Peso vacío	47 kg
Presión máxima trabajo	10 bar
Temperatura estancamiento	198,1 °C

Equación característica del colector:
 $\eta = 0,814 - 0,009 T^* - 0,009 G T^* + T_m$
 $T_m = \text{Temperatura media del colector.}$
 $T_a = \text{Temperatura ambiente.}$
 $G = \text{Irradiación solar.}$
 $T^* = \text{Temperatura diferencial por FPA/INFORMER.}$
 Certificado de certificación QPS-8440

DETALLE COLECTOR SOLAR TERMICO BAXIROCA SOL 250

- ① Vidrio templado
- ② Carcasa de aluminio pintado
- ③ Placa absorbente recubrimiento selectivo
- ④ Aislamiento de 40mm, de fibra de vidrio en la parte posterior y 50mm, en laterales
- ⑤ Circuito hidraulico tipo serpentin.

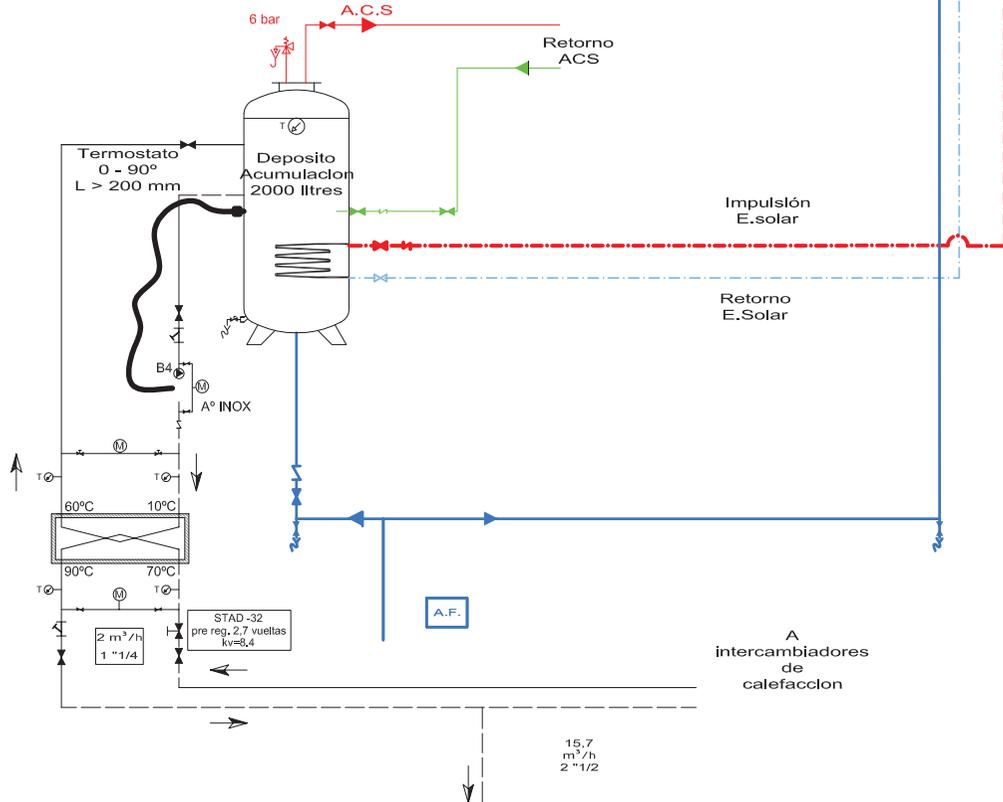
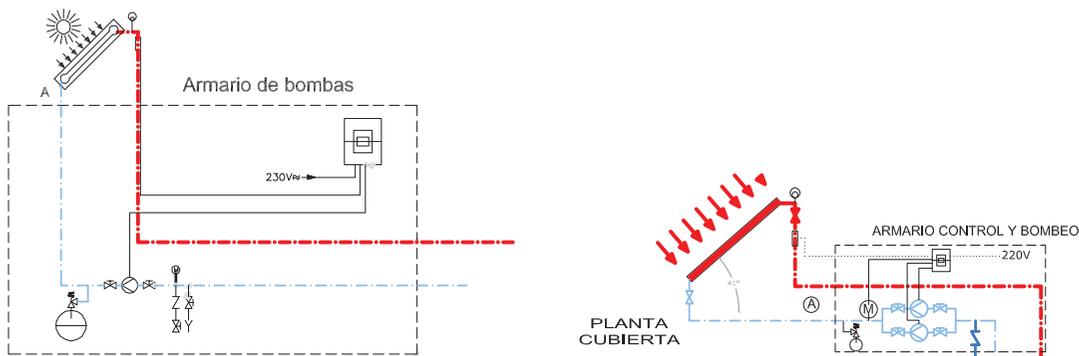
cubierta autoprotegida zona vestuarios pendiente 3%
 S= 534.91 m²
 + 35.95 m

cubierta polideportiva S= 1270.75 m²
 + 41.95 m

CENTRAL DE REGULACION ELECTRONICA

① CENTRAL DE REGULACIÓN ELECTRÓNICA modelo CS-10 con 4 sondas KLF 1000, marca BAXIROCA ®. características:
 - 230V, 50Hz, 6,3 A
 - Consumo: 5 VA
 - Protección IP 40

ALUMNO SERRAN RUIZ, JORGE	PROYECTO: ESTUDIO ENERGETICO POLIDEPORTIVO	ASIGNATURA: PROYECTO FIN GRADO	Nº PLANO: ES 02
TUTOR HERNANZ HERNANZ, JUSTO	PLANO: NUEVA INSTALACIÓN ENERGIA SOLAR TERMICA . PLANTA CUBIERTA	ESCALA: 1/150	FECHA: 26-11-12



LEYENDA INSTALACIÓN ENERGIA SOLAR TÉRMICA

	COLECTOR SOLAR SOL 250 : 2,187x1,147x87mm. (BAXIROCA ®)
	DEPÓSITO INTERACUMULADOR BAXIROCA INOX 2000L.
	SONDA DE TEMPERATURA
	CENTRAL DE REGULACIÓN ELECTRÓNICA modelo CS-10 4 sondas KLF 1000, marca BAXIROCA ®
	TERMOSTATO DIFERENCIAL, marca BAXIROCA ®
	VALVULA DE ESFERA, marca BAXIROC ® serie CUBO
	VALVULA DE ASIENTO
	BOMBA DOBLE CUERPO marca BAXIROCA ® gama DXM 32
	VALVULA MEZCLADORA 3 VIAS, marca LUMELCO ®
	VALVULA ANTIRETORNO
	VALVULA DE SEGURIDAD, marca BAXIROCA ®, modelo 1/2"
	VALVULA DE LLENADO Y VACIADO
	PURGADOR AUTOMÁTICO marca BAXIROCA ®, modelo Flexvent
	VASO EXPANSIÓN, marca BAXIROCA ® modelo Axoflex Solar N 50
	MANOMETRO ANALOGICO, MARCA WINTERS ®
	TERMOMETRO

LEYENDA INSTALACIÓN ENERGIA SOLAR TÉRMICA

	CIRCUITO PRIMARIO SOLAR. CAÑERÍA AGUA CALIENTE
	CIRCUITO PRIMARIO SOLAR. CAÑERÍA AGUA FRIA RETORNO
	CIRCUITO SECUNDARIO . CAÑERÍA AGUA FRIA
	CIRCUITO SECUNDARIO . CAÑERÍA AGUA CALIENTE
	CABLE ELECTRICO DE CONTROL Y MEDIDA



VÁLVULA DE ESFERA serie CUBO, marca BAXIROCA ®. Características técnicas:
 - Cuerpo de latón estampado y niquelado mate
 - De paso total
 - Giro cierre y apertura 90 °
 - Temp. máxima 185 ° C

Depósito acumulador 2000 PRF SOL
 Depósitos de acero negro para acumulación de agua de circuitos primarios.
 Presión máxima: 6 bar
 Temperatura estándar de acumulación: -10/+99°C
 Inyección directa con espuma rígida de poliuretano exenta de CFC (50 mm)
 Funda acolchada desmontable color gris (RAL 7035)



DISIPADOR DE CALOR acoplado en el reverso de colector solar, marca BAXIROCA ®. Accionamiento en incrementos importantes de temperatura a partir de 90 ° C para evitar daños en la instalación solar.

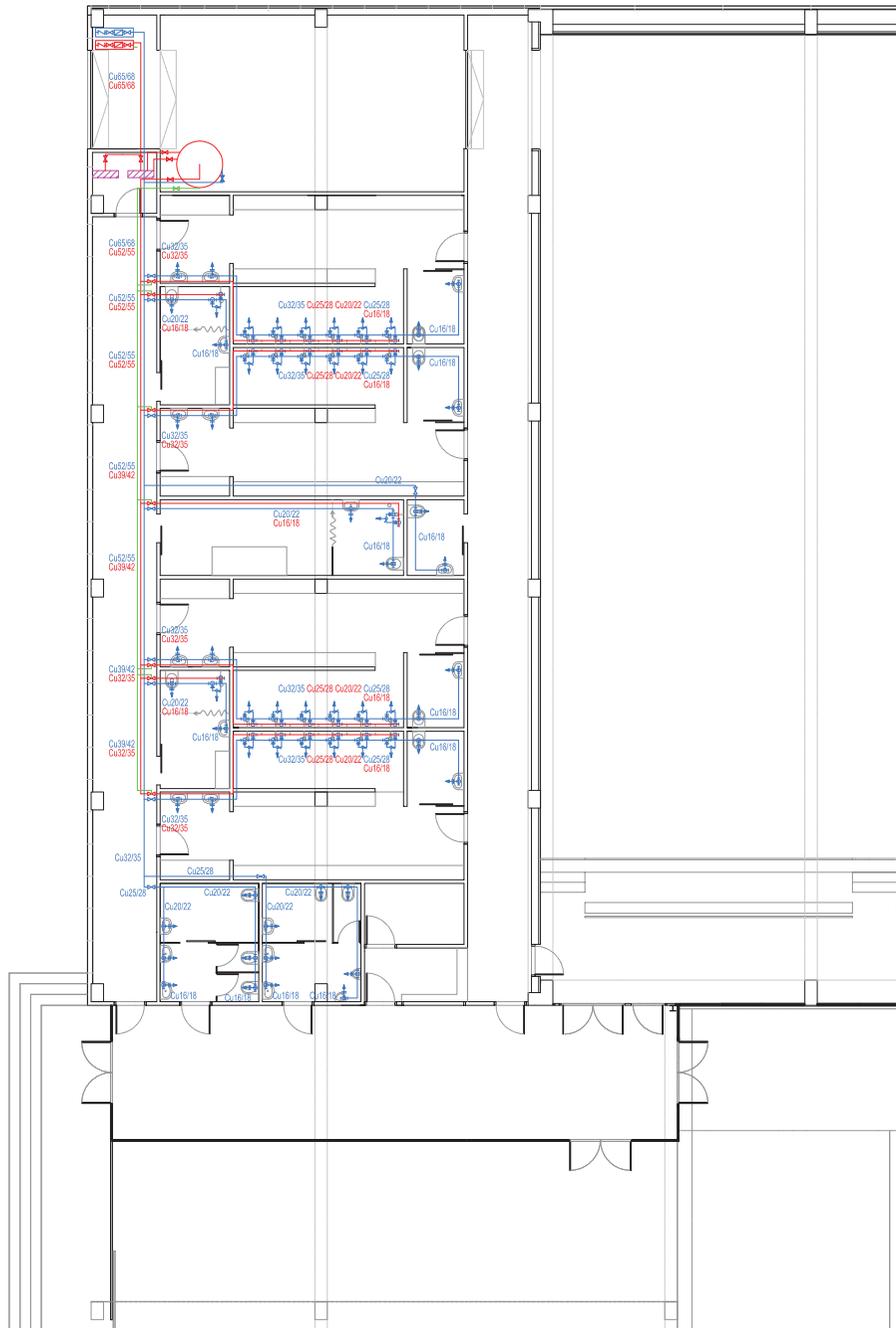


SONDA DE TEMPERATURA DE CONTACTO PT 1000 uso exterior para colector solar, marca BAXIROCA ®.

LEYENDA CALEFACCION. BOMBAS

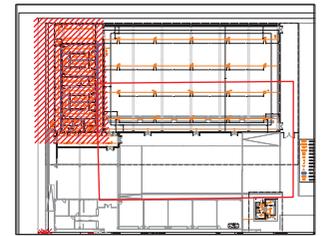
B1:	UPS 25-80 180	230 V	P 245 W
B2:	UPS 25-80 180	230 V	P 245 W
B3:	UPS 50-180 F	3x400 V	- P 1 kW
B4:	UPS 25-80 180	230 V	P 245 W

ALUMNO SERRAN RUIZ, JORGE	PROYECTO: INSTALACIONES POLIDEPORTIVO	ASIGNATURA: PROYECTO FIN GRADO	Nº PLANO: ES 03
TUTOR HERNANZ HERNANZ, JUSTO	PLANO: NUEVA INSTALACIÓN ENERGIA SOLAR TERMICA PARA ACS. ESQUEMA GENERAL	ESCALA: -	

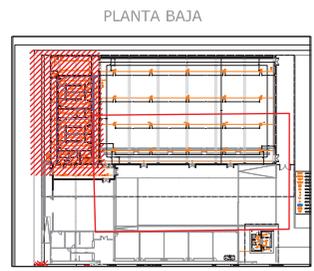
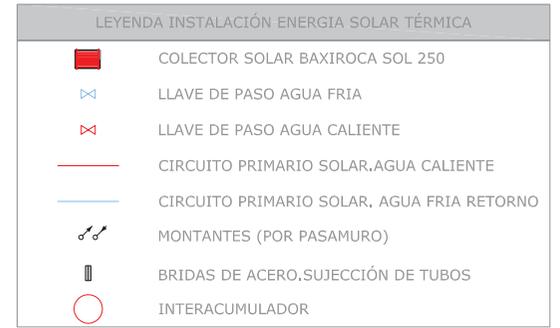
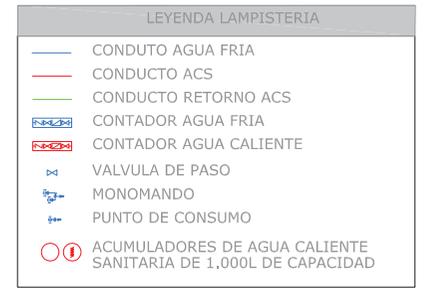
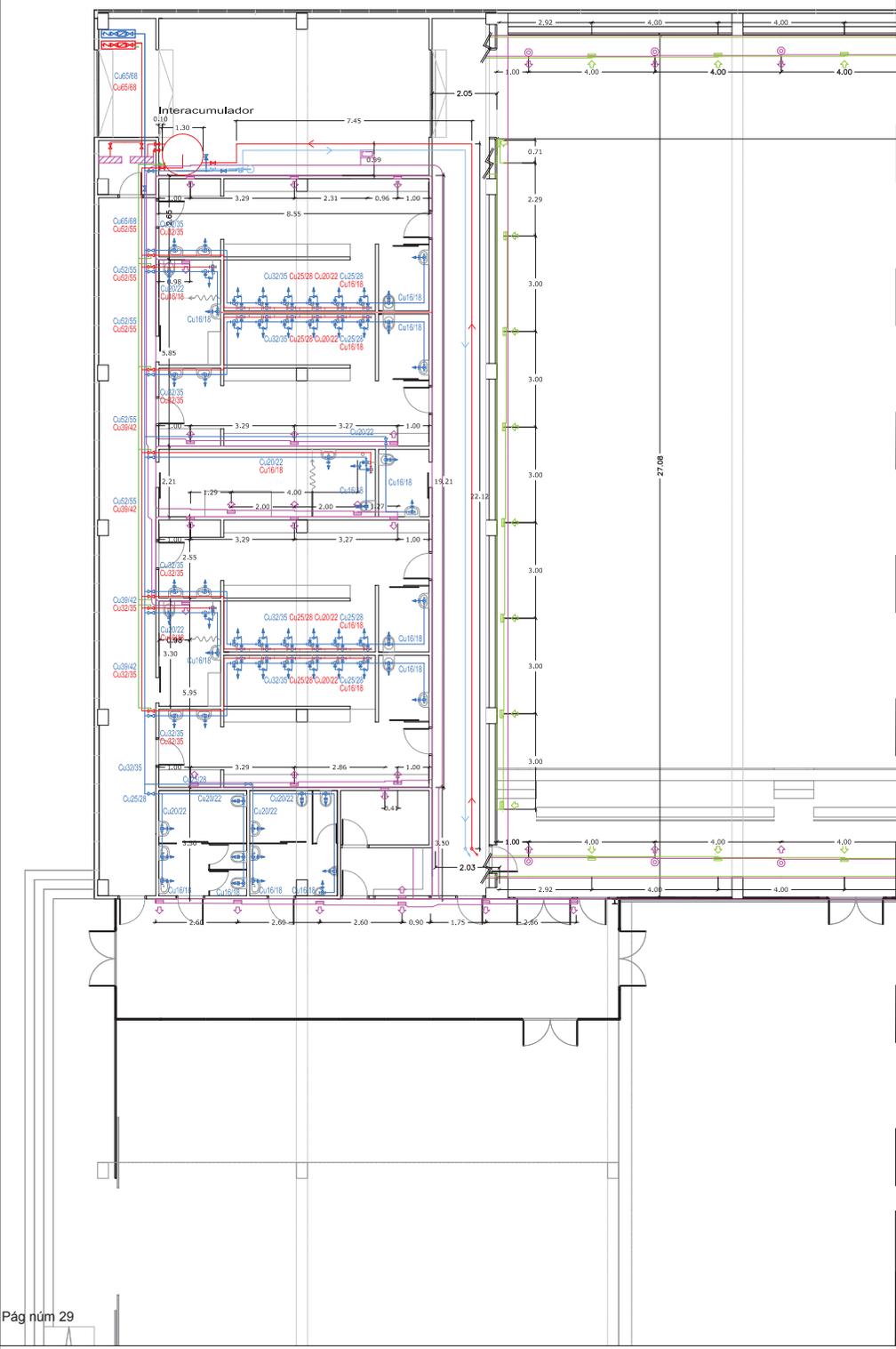


LEYENDA LAMPISTERIA	
	CONDUCTO AGUA FRIA
	CONDUCTO ACS
	CONDUCTO RETORNO ACS
	CONTADOR AGUA FRIA
	CONTADOR AGUA CALIENTE
	VALVULA DE PASO
	MONOMANDO
	PUNTO DE CONSUMO
	ACUMULADORES DE AGUA CALIENTE SANITARIA DE 1.000L DE CAPACIDAD

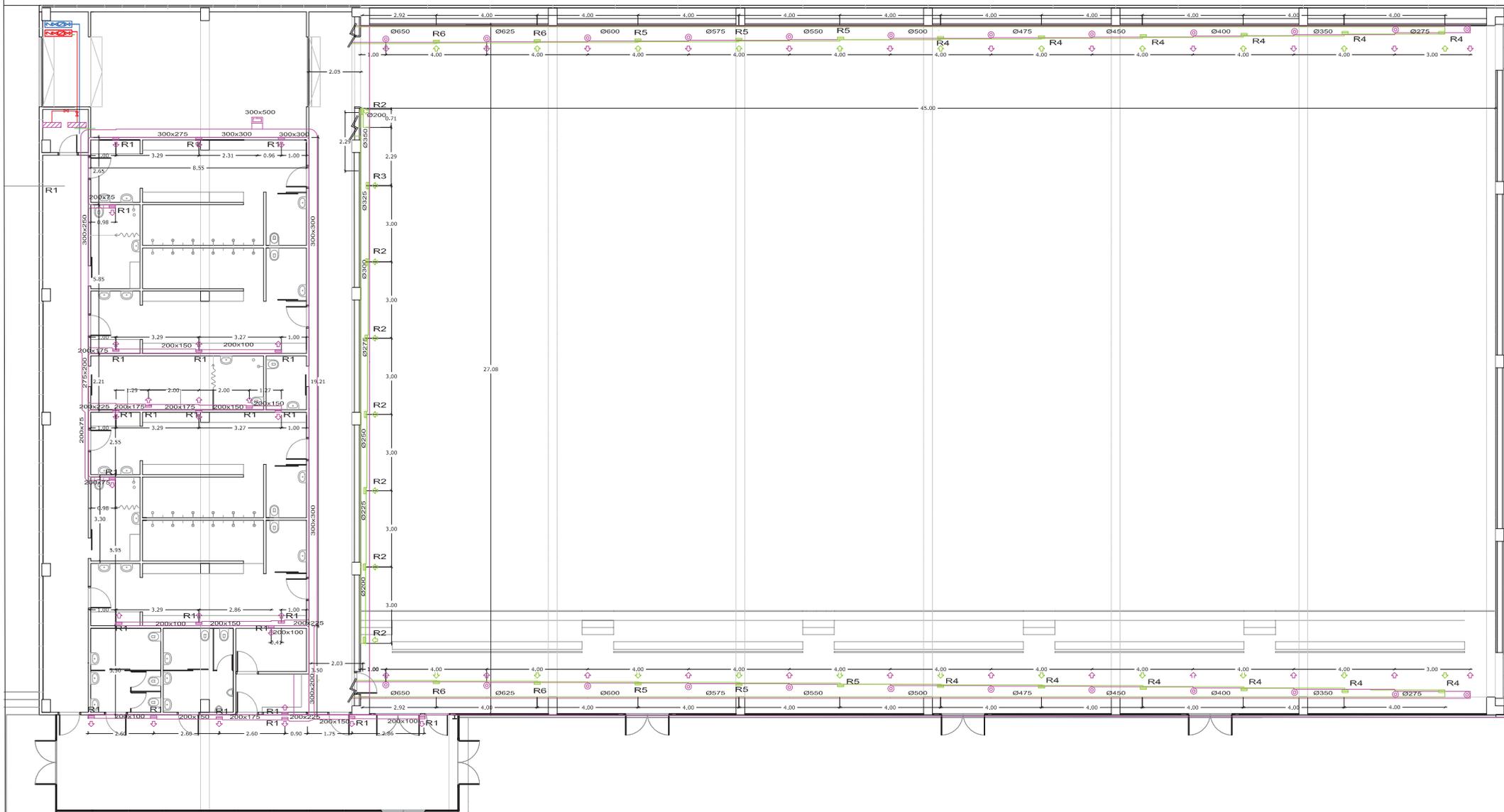
PLANTA BAJA



ALUMNO SERRAN RUIZ, JORGE	PROYECTO: INSTALACIONES POLIDEPORTIVO	ASIGNATURA: PROYECTO FIN GRADO	N°PLANO: ES 04
TUTOR HERNANZ HERNANZ, JUSTO	PLANO: INSTALACION ACTUAL DE A.F. Y ACS POR BIOMASA. PLANTA BAJA.VESTUARIOS	ESCALA: 1/150	



ALUMNO SERRAN RUIZ, JORGE	PROYECTO: INSTALACIONES POLIDEPORTIVO	ASIGNATURA: PROYECTO FIN GRADO	Nº PLANO: ES 05
	TUTOR HERNANZ HERNANZ, JUSTO	PLANO: NUEVA INSTALACION DE A.F. Y ENERGIA SOLAR TERMICA PARA ACS.PLANTA BAJA.VESTUARIOS	



LEYENDA INSTALACION DE VENTILACION

NUM	DESCRIPCIÓN	TIPO	DIMENSION	CAUDAL m3/h
R1	REJILLA IMPULSIÓN SIMPLE DEFLEXIÓN DE LAMAS ORIENTABLES HORIZONTALES DIRU MODELO MH 100X200		100X200	50-115 m3/h
D1	DIFUSOR DE LARGO ALCANCE ,DIRU DLA 250 FABRICADO EN POLICARBONATO DE GRAN RESISTENCIA .DISPOSITIVO DE ROTULA AJUSTABLE, ORIENTABLE		244	486 m3/h
R2	REJILLA RETORNO SIMPLE DEFLEXIÓN DE LAMAS ORIENTABLES HORIZONTALES DIRU MODELO MH-TU 75x200		75x200	306 m3/h
R3	REJILLA RETORNO SIMPLE DEFLEXIÓN DE LAMAS ORIENTABLES HORIZONTALES DIRU MODELO MH-TU 100x200		100x200	306 m3/h
R4	REJILLA RETORNO DOBLE DEFLEXIÓN DE LAMAS ORIENTABLES HORIZONTALES DIRU MODELO MVH-TU 150X800		150X800	486 m3/h
R5	REJILLA RETORNO DOBLE DEFLEXIÓN DE LAMAS ORIENTABLES HORIZONTALES DIRU MODELO MVH-TU 200X700		200X700	486 m3/h
R6	REJILLA RETORNO DOBLE DEFLEXIÓN DE LAMAS ORIENTABLES HORIZONTALES DIRU MODELO MH-TU 250X700		250X700	486 m3/h

Pág núm 30

LEYENDA INSTALACION DE VENTILACION



MODELO SQC 506 (2580 m3/h).
 Datos físicos:
 Caudal máximo: 2580 m3/h
 Presión estática externa :2000
 Eficiencia térmica: 94%
 Intercambiador con recuperador de calor: Placas a contracorriente de aluminio
 Potencia nominal del motor: Estática alta: 2.2 Kw
 Filtros de aire suministrado y expulsado: Bolsa de 500 mm , eficiencia F7
 Datos eléctricos:
 Potencia máxima de la unidad: 5.8 Kw
 Tamaño : 1120 altura x 898 anchura x 2798 mm longitud (sin batería)

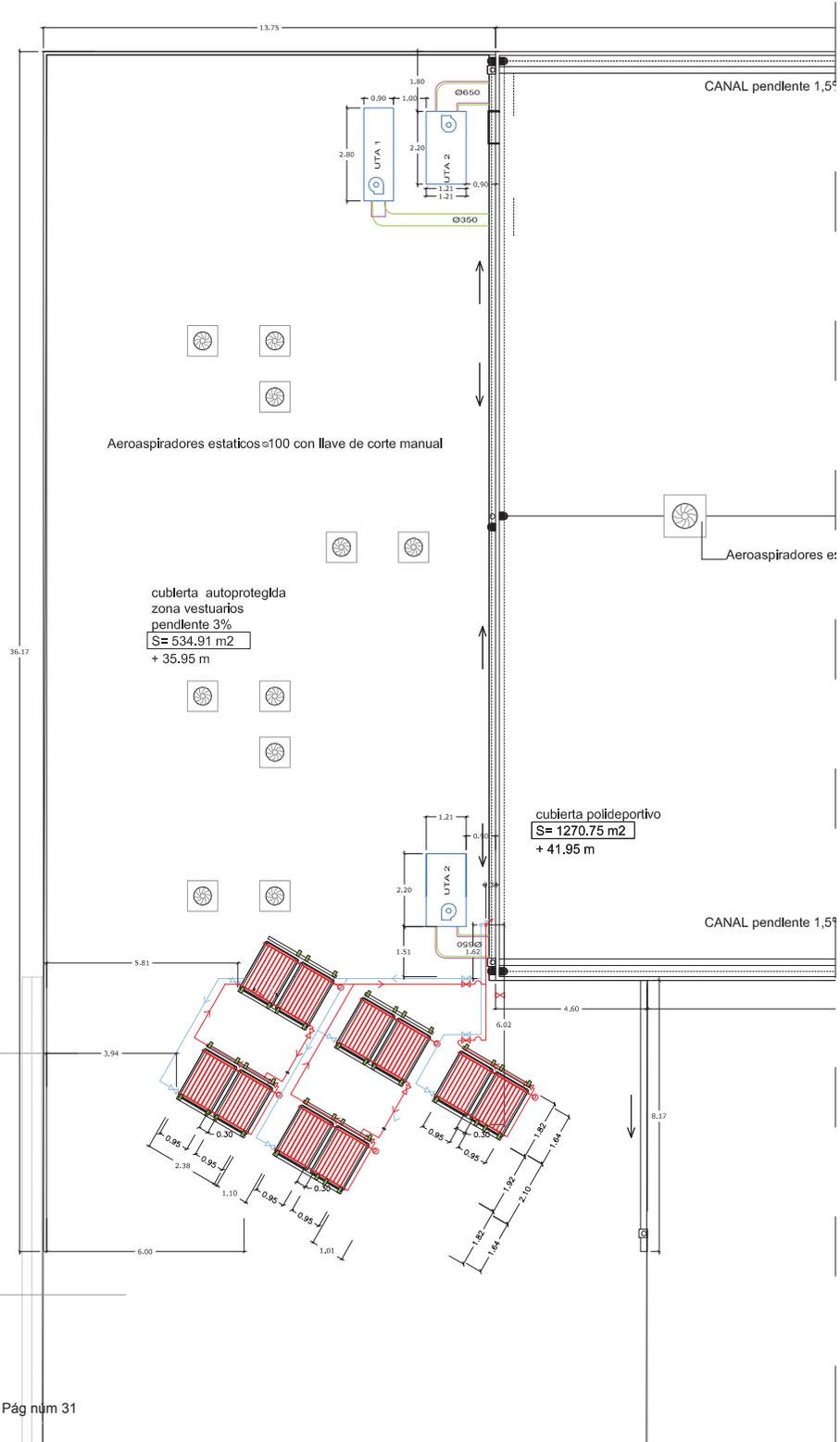


MODELO SQR 0707 (6125 m3/h).
 Datos físicos:
 Caudal máximo: 6125 m3/h
 Presión estática externa :400
 Eficiencia térmica: 78%
 Intercambiador con recuperador de calor: Giratorio de aluminio
 Potencia nominal del motor: Estática alta: 4 Kw
 Filtros de aire suministrado y expulsado: Bolsa de 500 mm , eficiencia F7
 Datos eléctricos:
 Potencia máxima de la unidad: 10.5 Kw
 Tamaño : 1280 altura x 1218 anchura x 2178 mm longitud (sin batería)–

Conductos de retorno de acero inoxidable

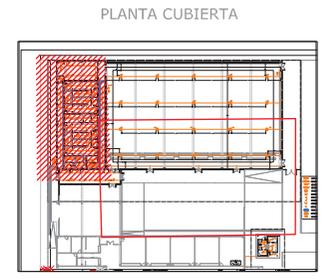
Conductos de impulsión de acero inoxidable

ALUMNO SERRAN RUIZ, JORGE	PROYECTO: INSTALACIONES POLIDEPORTIVO	ASIGNATURA: PROYECTO FIN GRADO	Nº PLANO: VE 01
TUTOR HERNANZ HERNANZ, JUSTO	PLANO: NUEVA INSTALACIÓN DE VENTILACION. PLANTA BAJA	ESCALA: 1/150	FECHA: 26-11-12

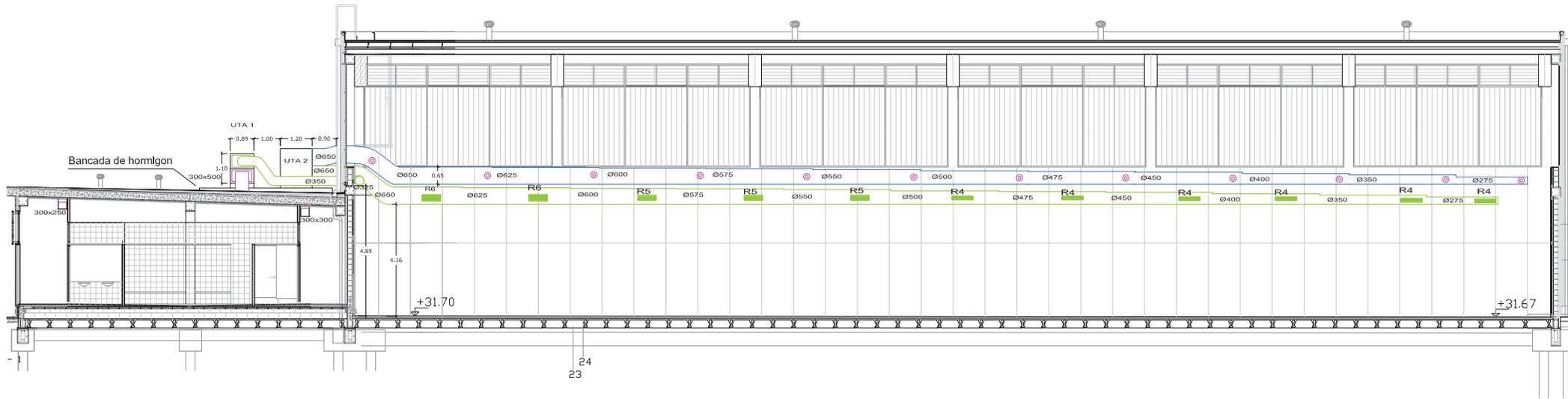


LEYENDA INSTALACION DE VENTILACION				
NUM	DESCRIPCIÓN	TIPO	DIMENSION	CAUDAL m3/h
R1	REJILLA IMPULSIÓN SIMPLE DEFLEXIÓN DE LAMAS ORIENTABLES HORIZONTALES DIRU MODELO MH 100X200		100X200	50-115 m3/h
D1	DIFUSOR DE LARGO ALCANCE ,DIRU DLA 250 FABRICADO EN POLICARBONATO DE GRAN RESISTENCIA ,DISPOSITIVO DE ROTULA AJUSTABLE, ORIENTABLE		244	486 m3/h
R2	REJILLA RETORNO SIMPLE DEFLEXIÓN DE LAMAS ORIENTABLES HORIZONTALES DIRU MODELO MH-TU 75x200		75x200	306 m3/h
R3	REJILLA RETORNO SIMPLE DEFLEXIÓN DE LAMAS ORIENTABLES HORIZONTALES DIRU MODELO MH-TU 100x200		100x200	306 m3/h
R4	REJILLA RETORNO DOBLE DEFLEXIÓN DE LAMAS ORIENTABLES HORIZONTALES DIRU MODELO MVH-TU 150X800		150X800	486 m3/h
R5	REJILLA RETORNO DOBLE DEFLEXIÓN DE LAMAS ORIENTABLES HORIZONTALES DIRU MODELO MVH-TU 200X700		200X700	486 m3/h
R6	REJILLA RETORNO DOBLE DEFLEXIÓN DE LAMAS ORIENTABLES HORIZONTALES DIRU MODELO MH-TU 250X700		250X700	486 m3/h

LEYENDA INSTALACION DE VENTILACION			
 UTA 1	<p>MODELO SQC 506 (2580 m3/h)</p> <p>Datos físicos:</p> <p>Caudal máximo: 2580 m3/h</p> <p>Presión estática externa :2000</p> <p>Eficiencia térmica: 94%</p> <p>Intercambiador con recuperador de calor: Placas a contracorriente de aluminio</p> <p>Potencia nominal del motor: Estática alta 2.2 Kw</p> <p>Filtros de aire suministrado y expulsado: Bolsa de 500 mm , eficiencia F7</p> <p>Datos eléctricos:</p> <p>Potencia máxima de la unidad: 5.8 Kw</p> <p>Tamaño : 1120 altura x 898 anchura x 2798 mm longitud (sin batería)</p>	 UTA 2	<p>MODELO SQR 0707 (6125 m3/h)</p> <p>Datos físicos:</p> <p>Caudal máximo: 6125 m3/h</p> <p>Presión estática externa :400</p> <p>Eficiencia térmica: 78%</p> <p>Intercambiador con recuperador de calor: Giratorio de aluminio</p> <p>Potencia nominal del motor: Estática alta 4 Kw</p> <p>Filtros de aire suministrado y expulsado: Bolsa de 500 mm , eficiencia F7</p> <p>Datos eléctricos:</p> <p>Potencia máxima de la unidad: 10.5 Kw</p> <p>Tamaño : 1280 altura x 1218 anchura x 2178 mm longitud (sin batería)</p>
Conductos de retorno de acero inoxidable		Conductos de impulsión de acero inoxidable	

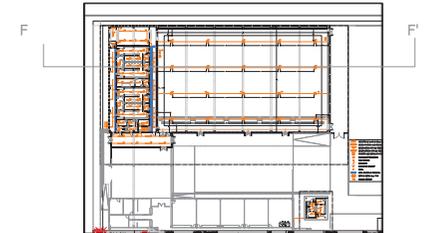


ALUMNO	SERRAN RUIZ, JORGE	PROYECTO:	INSTALACIONES POLIDEPORTIVO	ASIGNATURA:	PROYECTO FIN GRADO	Nº PLANO:	VE 02
TUTOR	HERNANZ HERNANZ, JUSTO	PLANO:	NUEVA INSTALACION DE VENTILACION. PLANTA CUBIERTA	ESCALA:	1/150	FECHA:	

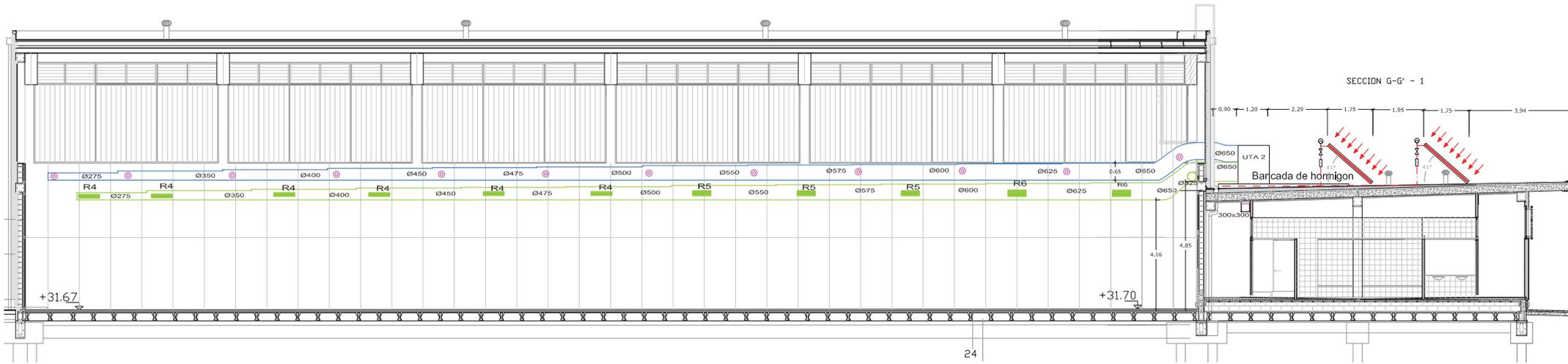


LEYENDA INSTALACION DE VENTILACION	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto;"> UTA 2 </div>	<p>MODELO_SQR 0707 (6125 m3/h)</p> <p>Datos físicos: Caudal máximo: 6125 m3/h Presión estática externa :400 Eficiencia térmica: 78% Intercambiador con recuperador de calor: Giratorio de aluminio Potencia nominal del motor: Estática alta 4 Kw Filtros de aire suministrado y expulsado: Bolsa de 500 mm , eficiencia F7 Datos eléctricos: Potencia máxima de la unidad: 10.5 Kw Tamaño : 1280 altura x 1218 anchura x 2178 mm longitud (sin batería)–</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto;"> UTA 1 </div>	<p>MODELO_SQC 506 (2580 m3/h)</p> <p>Datos físicos: Caudal máximo: 2580 m3/h Presión estática externa :2000 Eficiencia térmica: 94% Intercambiador con recuperador de calor: Placas a contracorriente de aluminio Potencia nominal del motor: Estática alta 2.2 Kw Filtros de aire suministrado y expulsado: Bolsa de 500 mm , eficiencia F7 Datos eléctricos: Potencia máxima de la unidad: 5.8 Kw Tamaño : 1120 altura x 898 anchura x 2798 mm longitud (sin batería)</p>
<p>— Conductos de retorno de acero inoxidable</p> <p>— Conductos de impulsión de acero inoxidable</p>	

LEYENDA INSTALACION DE VENTILACION				
NUM	DESCRIPCIÓN	TIPO	DIMENSION	CAUDAL m3/h
R1	REJILLA IMPULSIÓN SIMPLE DEFLEXIÓN DE LAMAS ORIENTABLES HORIZONTALES DIRU MODELO MH 100X200		100X200	50-115 m3/h
D1	DIFUSOR DE LARGO ALCANCE .DIRU DLA 250 FABRICADO EN POLICARBONATO DE GRAN RESISTENCIA .DISPOSITIVO DE ROTULA AJUSTABLE, ORIENTABLE		244	486 m3/h
R2	REJILLA RETORNO SIMPLE DEFLEXIÓN DE LAMAS ORIENTABLES HORIZONTALES DIRU MODELO MH-TU 75x200		75x200	306 m3/h
R3	REJILLA RETORNO SIMPLE DEFLEXIÓN DE LAMAS ORIENTABLES HORIZONTALES DIRU MODELO MH-TU 100x200		100x200	306 m3/h
R4	REJILLA RETORNO DOBLE DEFLEXIÓN DE LAMAS ORIENTABLES HORIZONTALES DIRU MODELO MVH-TU 150X800		150X800	486 m3/h
R5	REJILLA RETORNO DOBLE DEFLEXIÓN DE LAMAS ORIENTABLES HORIZONTALES DIRU MODELO MVH-TU 200X700		200X700	486 m3/h
R6	REJILLA RETORNO DOBLE DEFLEXIÓN DE LAMAS ORIENTABLES HORIZONTALES DIRU MODELO MH-TU 250X700		250X700	486 m3/h



ALUMNO SERRAN RUIZ, JORGE	PROYECTO: INSTALACIONES POLIDEPORTIVO	ASIGNATURA: PROYECTO FIN GRADO	Nº PLANO: VE 01
	TUTOR HERNANZ HERNANZ, JUSTO	PLANO: NUEVA INSTALACIÓN DE VENTILACION. SECCIÓN F-F'	



LEYENDA INSTALACION DE VENTILACION



MODELO SQR 0707 (6125 m³/h)
 Datos físicos:
 Caudal máximo: 6125 m³/h
 Presión estática externa :400
 Eficiencia térmica: 78%
 Intercambiador con recuperador de calor: Giratorio de aluminio
 Potencia nominal del motor: Estática alta 4 Kw
 Filtros de aire suministrado y expulsado: Bolsa de 500 mm , eficiencia F7
 Datos eléctricos:
 Potencia máxima de la unidad: 10.5 Kw
 Tamaño : 1280 altura x 1218 anchura x 2178 mm longitud (sin batería)–

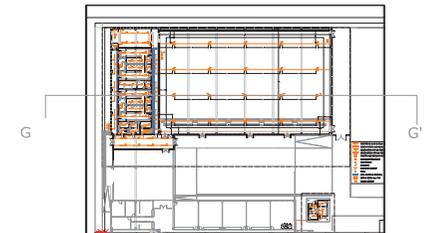


MODELO SQC 506 (2580 m³/h)
 Datos físicos:
 Caudal máximo: 2580 m³/h
 Presión estática externa :2000
 Eficiencia térmica: 94%
 Intercambiador con recuperador de calor: Placas de contracorriente de aluminio
 Potencia nominal del motor: Estática alta 2.2 Kw
 Filtros de aire suministrado y expulsado: Bolsa de 500 mm , eficiencia F7
 Datos eléctricos:
 Potencia máxima de la unidad: 5.8 Kw
 Tamaño : 1120 altura x 898 anchura x 2798 mm longitud (sin batería)

- Conductos de retorno de acero inoxidable
- Conductos de impulsión de acero inoxidable

LEYENDA INSTALACION DE VENTILACION

NUM	DESCRIPCIÓN	TIPO	DIMENSION	CAUDAL m ³ /h
R1	REJILLA IMPULSIÓN SIMPLE DEFLEXIÓN DE LAMAS ORIENTABLES HORIZONTALES DIRU MODELO MH 100X200		100X200	50-115 m ³ /h
D1	DIFUSOR DE LARGO ALCANCE .DIRU DLA 250 FABRICADO EN POLICARBONATO DE GRAN RESISTENCIA .DISPOSITIVO DE ROTULA AJUSTABLE, ORIENTABLE		244	486 m ³ /h
R2	REJILLA RETORNO SIMPLE DEFLEXIÓN DE LAMAS ORIENTABLES HORIZONTALES DIRU MODELO MH-TU 75x200		75x200	306 m ³ /h
R3	REJILLA RETORNO SIMPLE DEFLEXIÓN DE LAMAS ORIENTABLES HORIZONTALES DIRU MODELO MH-TU 100x200		100x200	306 m ³ /h
R4	REJILLA RETORNO DOBLE DEFLEXIÓN DE LAMAS ORIENTABLES HORIZONTALES DIRU MODELO MVH-TU 150x800		150x800	486 m ³ /h
R5	REJILLA RETORNO DOBLE DEFLEXIÓN DE LAMAS ORIENTABLES HORIZONTALES DIRU MODELO MVH-TU 200x700		200x700	486 m ³ /h
R6	REJILLA RETORNO DOBLE DEFLEXIÓN DE LAMAS ORIENTABLES HORIZONTALES DIRU MODELO MH-TU 250x700		250x700	486 m ³ /h



ALUMNO SERRAN RUIZ, JORGE	PROYECTO: INSTALACIONES POLIDEPORTIVO	ASIGNATURA: PROYECTO FIN GRADO	Nº PLANO: VE 04
TUTOR HERNANZ HERNANZ, JUSTO	PLANO: NUEVA INSTALACIÓN DE VENTILACION. SECCIÓN G-G'	ESCALA: 1/150	FECHA: 26-11-12

12.RELACION DE ANEXOS

ANEXO 1. PUENTES TERMICOS. JUSTIFICACION DE TRANSMITANCIAS	2
ANEXO2.CALCULO DE PUENTES TÉRMICOS	5
ANEXO 3 . TRANSMITANCIAS DE CERRAMIENTOS DE FACHADA. JUSTIFICACION. DATOS EXTRAÍDOS DE LIDER	8
ANEXO 4.RESULTADO LIDER. SITUACION ACTUAL	13
ANEXO 5. RESULTADOS LIDER. EDIFICIO CON MODIFICACIONES	22
ANEXO 6.RESULTADOS DIALUX	30
ANEXO 7 VALORES DE VEEI DEL ESTADO ACTUAL Y ESTADO REFORMADO	85
ANEXO 8. CALCULO TRANSMITANCIAS MEDIAS. (UTILIZADAS EN EL PROGRAMA DE CALCULO DE CARGAS TERMICAS DE MITSUBISHI	88
ANEXO 9. CLIMATIZACION.CALCULO DE CONDUCTOS EN LA PISTA DEL PAVELLON	89
ANEXO 10. VENTILACION. CALCULO DE CONDUCTOS DE PISTA DEL PABELLON.	91
ANEXO 11. VENTILACION. CALCULO DE RETORNO DE PISTA A UTA VESTUARIOS	93
ANEXO 12.VENTILACION. CALCULO DE CONDUCTOS DE PISTA DE PABELLON	94
ANEXO 13 . DATOS DE EQUIPOS DE INSTALACIONES DE CALEFACCION Y VENTILACION	96
ANEXO 14 RESULTADOS CALENER.SITUACION ACTUAL.BIOMASA	98
ANEXO 15. RESULTADOS CALENER. EDIFICIO MEJORADO. BIOMASA	107
ANEXO 16.RESULTADOS CALENER.SIMULACRO CON GAS NATURAL. SITUACION ACTUAL	120
ANEXO 17.RESULTADOS CALENER.SIMULACRO CON GAS NATURAL. EDIFICIO MEJORADO	128

ANEXO NUM 1. PUENTES TERMICOS. JUSTIFICACION DE TRANSMITANCIAS

DETALLE 2. Vestíbulo:Esquina superior Este

Grupo CALCULO PUENTES TERMICOS
Nombre d2

Composición del Cerramiento:
Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,040	0,038	30	1000	
2	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,350	2,300	2400	1000	
3	Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,060	0,410	900	1000	
4						

Grupo Material Aislantes
Material EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
Espesor (m) 0,020
U 0,66 w/(mK)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar Aceptar

DETALLE 5 Vestuarios .Esquina superior Este:

Nombre D5 Jacena b cubierta E vestua

Composición del Cerramiento:
Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Betún fieltro o lámina	0,0060	0,230	1100	1000	
2	Betún fieltro o lámina	0,0080	0,230	1100	1000	
3	Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,0400	0,410	900	1000	
4	Con capa de compresión -Canto 300 mm	0,3000	1,618	1530	1000	
5	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,3500	2,300	2400	1000	
6						

Grupo Material Aislantes
Material EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
Espesor (m) 0,020
U 1,50 w/(mK)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar Aceptar

DETALLE 6. Pista pabellón. Esquina inferior Oeste.

Nombre D6 PT Base pista oeste

Composición del Cerramiento:
Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,5000	2,300	2400	1000	
2	Betún fieltro o lámina	0,0100	0,230	1100	1000	
3	Tablero de partículas 270 < d < 450	0,0400	0,130	360	1700	
4	Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal 2					0,080
5	Tablero de partículas 270 < d < 450	0,0200	0,130	360	1700	
6						

Grupo Material Aislantes
Material EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
Espesor (m) 0,020
U 1,03 w/(mK)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar Aceptar

DETALLE 3 .Vestuarios :Esquina superior Oeste

Nombre d3 esquina sup O vestu

Composición del Cerramiento:
Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Betún fieltro o lámina	0,0060	0,230	1100	1000	
2	Betún fieltro o lámina	0,0080	0,230	1100	1000	
3	Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,0400	0,410	900	1000	
4	Con capa de compresión -Canto 300 mm	0,3000	1,618	1530	1000	
5	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,3500	2,300	2400	1000	
6						

Grupo Material Aislantes
Material EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
Espesor (m) 0,020
U 1,50 w/(mK)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar Aceptar

DETALLE 5. Pista Pavellón.

Jácena a nivel de cubierta de vestuarios.

Nombre D5 Jacena oeste pista

Composición del Cerramiento:
Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,1200	2,300	2400	1000	
2	Betún fieltro o lámina	0,0200	0,230	1100	1000	
3	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,0200	0,038	30	1000	
4	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,3500	2,300	2400	1000	
5	Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,0200	0,100	275	1700	
6						

Grupo Material Aislantes
Material EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
Espesor (m) 0,020
U 0,84 w/(mK)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar Aceptar

DETALLE 7.Esquina superior de Cubierta.

(Valores para Fachadas Este y Oeste)

Nombre D7 ESQUINA SUPERIOR ESTE y O

Composición del Cerramiento:
Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,1200	2,300	2400	1000	
2	camara aire de cubierta					0,095
3	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,0400	0,038	30	1000	
4						

Grupo Material Aislantes
Material EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
Espesor (m) 0,020
U 0,73 w/(mK)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar Aceptar

DETALLE 4.Vestuarios: Esquina inferior Oeste

Nombre D4 Base fachada oeste vestuari

Composición del Cerramiento:
Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Piedra artificial	0,0200	1,300	1700	1000	
2	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,0400	0,038	30	1000	
3	Betún fieltro o lámina	0,0100	0,230	1100	1000	
4	BH aligerado macizo espesor 250 mm	0,2500	0,300	850	1000	
5	Betún fieltro o lámina	0,0100	0,230	1100	1000	
6	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,0600	0,550	1125	1000	
7	Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,0800	0,410	900	1000	
8	Plaqueta o baldosa de gres	0,0080	2,300	2500	1000	

Grupo Material Aislantes
Material EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
Espesor (m) 0,020
U 0,41 w/(mK)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar Aceptar

DETALLE 6. Vestuarios . Esquina inferior Este

Nombre d6 esquina inferior E vestuario

Composición del Cerramiento:
Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Gres(slice) 2200 < d < 2590	0,0200	2,300	2395	1000	
2	Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,0700	0,410	900	1000	
3	Betún fieltro o lámina	0,0100	0,230	1100	1000	
4	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,0500	0,550	1125	1000	
5	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,6500	2,300	2400	1000	
6						

Grupo Material Aislantes
Material EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
Espesor (m) 0,020
U 1,30 w/(mK)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar Aceptar

D7. Zona inmediatamente bajo cubierta.

Valores para Fachadas Este y Oeste

Nombre D7 PT bajo cubierta ESTE

Composición del Cerramiento:
Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,1200	2,300	2400	1000	
2	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,0600	0,038	30	1000	
3						

Grupo Material Aislantes
Material EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
Espesor (m) 0,020
U 0,56 w/(mK)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar Aceptar

DETALLE 7. Jácena Superior.
Valores para Fachadas Este, Oeste, Norte y Sur

Nombre: **D7 PT Jácena bajo cubierta ESTE**

Composición del Cerramiento:
Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior):
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo):

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120	2,300	2400	1000	
2	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,0200	0,038	30	1000	
3	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,350	2,300	2400	1000	
4						

Grupo Material: Aislantes
Material: EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
Espesor (m): 0,020
U: 1,11 w/(mK)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

Aceptar

DETALLE 10. Esquina Superior con cubierta

Nombre: **D10 ESQUINA SUPERIOR NORTE**

Composición del Cerramiento:
Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior):
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo):

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Zinc	0,0200	110,000	7200	380	
2	camara sin ventilar 18cm					0,280
3	Zinc	0,0200	110,000	7200	380	
4						

Grupo Material: Aislantes
Material: EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
Espesor (m): 0,020
U: 2,22 w/(mK)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

Aceptar

DETALLE 11. Jácena situada a 4 m de altura, bajo policarbonato. Facha Norte

Nombre: **D 11 Jácena bajo policarbonato**

Composición del Cerramiento:
Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior):
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo):

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,1200	2,300	2400	1000	
2	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,0200	0,038	30	1000	
3	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,3500	2,300	2400	1000	
4	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,0400	0,038	30	1000	
5	Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm					0,170
6	BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,2500	0,472	760	1000	
7	camara sin ventilar 7cm					0,200
8	Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,0200	0,100	275	1700	

Grupo Material: Aislantes
Material: EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
Espesor (m): 0,020
U: 0,33 w/(mK)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

Aceptar

DETALLE 8. Jácena situada a 4 m de altura, bajo policarbonato. Fachada Este

Nombre: **D8 PT Jácena bajo pol este**

Composición del Cerramiento:
Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior):
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo):

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,1200	2,300	2400	1000	
2	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,0200	0,038	30	1000	
3	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,3500	2,300	2400	1000	
4	Tableros de fibras incluyendo MDF 350 < d < 550	0,0200	0,140	450	1700	
5						

Grupo Material: Aislantes
Material: EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
Espesor (m): 0,020
U: 0,96 w/(mK)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

Aceptar

DETALLE 10. Zona bajo cubierta

Nombre: **D10 PT Bajo cubierta Norte y sur**

Composición del Cerramiento:
Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior):
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo):

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,1200	2,300	2400	1000	
2	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,0600	0,038	30	1000	
3	camara sin ventilar 7cm					0,200
4	Acero	0,0200	50,000	7800	450	
5	Zinc	0,0200	110,000	7200	380	
6	camara sin ventilar 22cm					0,315
7	Zinc	0,0200	110,000	7200	380	
8						

Grupo Material: Aislantes
Material: EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
Espesor (m): 0,020
U: 0,43 w/(mK)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

Aceptar

DETALLE 12. Esquina inferior Fachada Norte. E Valor = cerramiento "Base Fachada Norte"

Composición del Cerramiento:
Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior):
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo):

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Acero	0,0020	50,000	7800	450	
2	BH aligerado macizo espesor 200 mm	0,2000	0,287	840	1000	
3	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,0400	0,041	40	1000	
4	camara sin ventilar 18cm					0,280
5	BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,2500	0,472	760	1000	
6	camara sin ventilar 7cm					0,200
7	Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,0160	0,100	275	1700	
8						

Grupo Material: Aislantes
Material: EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
Espesor (m): 0,020
U: 0,33 w/(mK)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

Aceptar

DETALLE 9. Esquina inferior. Base Fachada Este

Nombre: **D9 PT Base fachada este**

Composición del Cerramiento:
Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior):
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo):

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Caucho rígido [ebonita] sólido	0,0080	0,170	1200	1400	
2	Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,0400	0,410	900	1000	
3	Betún fieltro o lámina	0,0080	0,230	1100	1000	
4	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,3500	2,300	2400	1000	
5	Betún fieltro o lámina	0,0200	0,230	1100	1000	
6						

Grupo Material: Aislantes
Material: EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
Espesor (m): 0,020
U: 1,70 w/(mK)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

Aceptar

DETALLE 10. Jácena Superior

Nombre: **D7 PT Jácena bajo cubierta ESTE**

Composición del Cerramiento:
Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior):
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo):

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120	2,300	2400	1000	
2	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,0200	0,038	30	1000	
3	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,350	2,300	2400	1000	
4						

Grupo Material: Aislantes
Material: EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
Espesor (m): 0,020
U: 1,11 w/(mK)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

Aceptar

DETALLE 13. Jácena 1. Situada a 4m de altura

Nombre: **D13 Jácena 1 Bajo pol sur**

Composición del Cerramiento:
Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior):
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo):

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,1200	2,300	2400	1000	
2	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,0200	0,038	30	1000	
3	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,3500	2,300	2400	1000	
4	camara sin ventilar 33cm					0,375
5						

Grupo Material: Aislantes
Material: EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
Espesor (m): 0,020
U: 0,78 w/(mK)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

Aceptar

DETALLE 13. Jácena 2 . situada a 2.5m de altura

Nombre: D13 Jácena 2 bajo pol sur

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,1200	2,300	2400	1000	
2	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,0200	0,038	30	1000	
3	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,3500	2,300	2400	1000	
4	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,0400	0,038	30	1000	
5	camara sin ventilar 33cm					0,375
6	Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,0200	0,100	275	1700	
7						

Grupo Material: Aislantes
 Material: EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
 Espesor (m): 0,020

U: 0,40 w/(mK)

Aceptar

DETALLE 14, Esquina inferior Sur

Nombre: D14 PT esquina inferior Sur

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,1500	2,300	2400	1000	
2	Betún fieltro o lámina	0,0100	0,230	1100	1000	
3	Betún fieltro o lámina	0,0100	0,230	1100	1000	
4	Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,0200	0,410	900	1000	
5	Gres(alice) 2200 < d < 2590	0,0200	2,300	2395	1000	
6						

Grupo Material: Aislantes
 Material: EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
 Espesor (m): 0,020

U: 2,63 w/(mK)

Aceptar

DETALLE 15. Esquina superior Norte Vestuario

Nombre: D15 Esquina Sup NORTE vestuario

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Zinc	0,0020	110,000	7200	380	
2	Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm					0,190
3	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,3500	2,300	2400	1000	
4	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,0400	0,038	30	1000	
5	Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,0200	0,100	275	1700	
6						

Grupo Material: Aislantes
 Material: EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
 Espesor (m): 0,020

U: 0,57 w/(mK)

Aceptar

DETALLE 16. Esquina inferior norte Vestuarios.

Nombre: Base fachada Norte vestuario

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1 Acero	0,0020	50,000	7800	450	
2 EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,0400	0,038	30	1000	
3 Betún fieltro o lámina	0,008	0,230	1100	1000	
4 BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,2500	0,472	760	1000	
5					

Grupo Material: Fábricas de bloque de hormigón aligerado
 Material: BH aligerado hueco espesor 250 mm
 Espesor (m): 0,250

U: 0,56 w/(mK)

Aceptar

Pilares de Pista. Sin proteccion

Grupo: CALCULO PUENTES TERMICOS

Nombre: Pilares Pista sin proteccion

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,700	2,300	2400	1000	
2						

Grupo Material: Aislantes
 Material: EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
 Espesor (m): 0,020

U: 2,11 w/(mK)

Aceptar

Pilares de Pista. Proteccion 1

Grupo: CALCULO PUENTES TERMICOS

Nombre: Pilares Pista proteccion1

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,020	0,038	30	1000	
2	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,700	2,300	2400	1000	
3						

Grupo Material: Aislantes
 Material: EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
 Espesor (m): 0,020

U: 1,00 w/(mK)

Aceptar

Pilares de Pista. Proteccion 2

Grupo: CALCULO PUENTES TERMICOS

Nombre: Pilares Pista proteccion 2

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120	2,300	2400	1000	
2	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,040	0,038	30	1000	
3	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,700	2,300	2400	1000	
4						

Grupo Material: Aislantes
 Material: EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
 Espesor (m): 0,020

U: 0,63 w/(mK)

Aceptar

Pilares de Vestuarios

Grupo: CALCULO PUENTES TERMICOS

Nombre: Pilares Vestuarios

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	trespa Meteon de 8mm	0,008	0,300	1500	800	
2	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,040	0,038	30	1000	
3	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,350	2,300	2400	1000	
4						

Grupo Material: Aislantes
 Material: EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
 Espesor (m): 0,020

U: 0,71 w/(mK)

Aceptar

ANEXO 2. CALCULO DE PUENTES TÉRMICOS

CÁLCULO DE POSIBLES PUENTES TERMICOS

PTERMICO	ZONA	FACHADA	DETALLE CAD	U	L (m)	ancho	sup (m2)	S*U	U(W/m2K)	
JACENAS PISTA (LIM=0,73)	PISTA	ESTE	D7	Bajo cubierta Este	0,56	28	0,18	5,04	2,8224	
	PISTA	ESTE	D7	Jacena bajo cubierta este	1,12	28	0,35	9,8	10,976	
	PISTA	ESTE	D8	Jacena bajo policarbonato	0,96	28	0,35	9,8	9,408	
	PISTA	SUR	10	Bajo cubierta	0,43	46	0,18		0	
	PISTA	SUR	10	Jacena bajo cubierta	0,96	46	0,35	16,1	15,456	
	PISTA	SUR	13	Jacena bajo policarbonato	0,4	46	0,35	16,1	6,44	
	PISTA	SUR	13	Jacena bajo policarbonato	0,78	46	0,35	16,1	12,558	
	PISTA	NORTE	10	Bajo cubierta	0,43	46	0,18		0	
	PISTA	NORTE	10	Jacena bajo cubierta	0,96	46	0,35	16,1	15,456	
	PISTA	NORTE	11	Jacena bajo policarbonato	0,33	46	0,35	16,1	5,313	
	PISTA	OESTE	7	Bajo cubierta	0,56	28	0,18	5,04	2,8224	
	PISTA	OESTE	7	Jacena bajo cubierta	1,12	28	0,35	9,8	10,976	
	PISTA	OESTE	7	Jacena bajo policarbonato	0,84	28	0,35	9,8	8,232	
	Totales							129,78	100,4598	
								U media	0,77407767	
	PTERMICO PILARES DE PISTA	PISTA	NORTE	Seccion C-C1	Pilares Pista . Proteccion 2	0,63	5,58	0,35	1,953	1,23039
					Pilares Pista. Proteccion 1	1	4,37	0,35	1,5295	1,5295
Totales							3,4825	2,75989		
							U media	0,79250251		
PISTA		SUR	Seccion C-C'2	Pilares Pista . Proteccion 2	0,63	4,4	0,35	1,54	0,9702	
				Pilares Pista. Proteccion 1	1	2,84	0,35	0,994	0,994	
				Pilares Pista. Sin Proteccion	2,11	2,28	0,35	0,798	1,68378	
Totales							2,534	1,9642		
							U media	0,77513812		
PISTA		ESTE	Seccion B-B'2	Pilares Pista . Proteccion 2	0,63	9,95	0,35	3,4825	2,193975	
					Totales					
							U media	0,63		
PISTA		OESTE	Sección B-B'1	Pilares Pista . Proteccion 2	0,63	9,95	0,35	3,4825	2,193975	
					Totales					
							U media	0,63		
						Numero pilares Norte	7	0,79250251	5,54751759	
						Numero pilares Sur	7	0,77513812	5,42596685	
						Numero pilares Este	3	0,63	1,89	
						Numero pilares Oeste	4	0,63	2,52	
						Totales	21	2,82764063	15,3834844	
							U media	0,732546878		

PTERMICO JACENAS VESTUARIOS	VESTUARIOS ESTE	5	Jacena bajo cubierta	1,5	32	0,35	11,2	16,8
	VESTUARIOS OESTE	3	Jacena bajo cubierta	0,68	32	0,35	11,2	7,616
	VESTUARIOS NORTE	15	Jacena bajo cubierta	0,57	13	0,35	4,55	2,5935
Totales							26,95	27,0095

U media 1,002207792

PILARES VESTUARIOS	VESTUARIOS N, O	Sección B-B'1	Pilares Vestuarios .	0,63	9,95	0,35	3,4825	2,193975
	Numero de pilares vestuarios =7					Totales	3,4825	2,193975

U media 0,63

CALCULO DE LA
MEDIA TOTAL
DEL VALOR U (W/m2K)

	U	Sup (m2)	
Valor U de todas las jacenas del polideportivo	0,77	129	99,33
	1	26	26
Valor U de todos pilares del polideportivo	0,73	73,08	53,3484
	0,63	12,25	7,7175
Totales		240,33	186,3959

Valor de U medio Total Um TOTAL 0,775583156

Valor f 0,625

1-0,25*U(1,5)

PTERMICO
ESQUINAS SUPERIORES

LIM=0,73

PISTA	ESTE	7	Esquina superior este	0,73				
	ESTE		Esquina superior este	0,56				
PISTA	ESTE		Esquina superior este. Valor Medio	0,925	28	0,35	9,8	9,065
PISTA	OESTE	7	Esquina superior oeste (=este)	0,925	28	0,35	9,8	9,065
PISTA	NORTE	10	Esquina superior norte	2,22				
PISTA	NORTE	10	Esquina superior norte	0,43				
				1,325	46	0,35	16,1	21,3325
PISTA	SUR	10	Esquina superior sur (=Norte)	1,325	46	0,35	16,1	21,3325
VESTUARIOS	ESTE	5	Jacena b cubierta E vestuarios	1,5	36	0,18	6,48	9,72
VESTUARIOS	OESTE	3	d3 esquina sup O vestu	0,68	36	0,35	12,6	8,568
VESTUARIOS	NORTE	15	D15 Esquina Sup NORTE vestuario	0,57	14	0,35	4,9	2,793
Totales							75,78	81,876

U media 1,080443389

Valor f 0,4725

1-0,25*U(2,11)

PTERMICO	PISTA	ESTE	9	D9 PTbase fachada este	1,7	28	0,2	5,6	9,52
ENCUENTRO FACHADA	PISTA	OESTE	6	D6 PT Base pista oeste	1,03	28	0,2	5,6	5,768
CON SUELO EXTERIOR	PISTA	NORTE	12	Base Fachada norte	0,33	46	0,2	9,2	3,036
LIM=0,73	PISTA	SUR	14	D14 PT esquina inferior Sur	2,63	46	0,2	9,2	24,196
	VESTUARIOS	ESTE	6	D6 esquina inferior E vestuario	1,3	36	0,2	7,2	9,36
	VESTUARIOS	OESTE	4	D4 Esquina inferior O vestua	1,18	36	0,2	7,2	8,496
	VESTUARIOS	NORTE	16	Base Fachada norte	0,57	14	0,2	2,8	1,596
	VESTUARIOS	SUR	14	D14 PT esquina inferior Sur	2,63	14	0,2	2,8	7,364
								totales	49,6 69,336
									U media 1,397903226
									Valor f 0,3425 (1-0,25*U(2,63))

ANEXO NUM,3 . TRANSMITANCIAS DE CERRAMIENTOS DE FACHADA. JUSTIFICACION. DATOS EXTRAÍDOS DE LIDER

Pavellon. Cubierta ligeramente ventilada

Nombre: **CUBIERTA DOBLE CHAPA Y CÁMARA**

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior):
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo):

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Betún fieltro o lámina	0,0060	0,230	1100	1000	
2	Betún fieltro o lámina	0,0080	0,230	1100	1000	
3	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,0400	0,031	40	1000	
4	Acero	0,0080	50,000	7800	450	
5	camara aire de cubierta					0,095
6	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,0400	0,031	40	1000	
7	Acero	0,0080	50,000	7800	450	
8						

Grupo Material: Aislantes
 Material: EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
 Espesor (m): 0,020
 U: 0,34 w/(mK)

Pavellon. Fachada Oeste. 2 nivel

Grupo: POLIDEPORTIVO
 Nombre: **Fachada O 2 Niv sobre vestuario**

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior):
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo):

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,1200	2,300	2400	1000	
2	Cámara de aire sin ventilár vertical 10 cm					0,190
3	BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,2500	0,472	760	1000	
4	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,0200	0,041	40	1000	
5	Cámara de aire sin ventilár vertical 2 cm					0,170
6	Barrera Vapor	0,0010	500,000	1500	800	
7	Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,0160	0,100	275	1700	
8						

Grupo Material: Aislantes
 Material: EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
 Espesor (m): 0,020
 U: 0,57 w/(mK)

Pavellón.Fachada Este. 2 nivel

Grupo: POLIDEPORTIVO
 Nombre: **Fachada este 2 nivel**

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior):
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo):

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,0200	2,300	2400	1000	
2	Cámara de aire sin ventilár vertical 10 cm					0,190
3	BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,2500	0,472	760	1000	
4	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,0400	0,031	40	1000	
5	Cámara de aire sin ventilár vertical 2 cm					0,170
6	Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,0160	0,100	275	1700	
7						

Grupo Material: Aislantes
 Material: EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
 Espesor (m): 0,020
 U: 0,40 w/(mK)

Pavellon. Solera de pista

Nombre: **SOLERA DE PISTA**

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior):
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo):

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Caucho rígido [ebonita] sólido	0,0080	0,170	1200	1400	
2	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,0400	0,800	1525	1000	
3	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,0400	0,800	1525	1000	
4	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,0500	2,300	2400	1000	
5	FU Entrevigado de EPS mecanizado enrasado -Canto	0,2500	0,266	800	1000	
6	Granito [2500 < d < 2700]	0,3000	2,800	2600	1000	
7						

Grupo Material: Cauchos
 Material: Caucho rígido [ebonita] sólido
 Espesor (m): 0,020
 U: 0,72 w/(mK)

Pavellón. Fachada Oeste. 3 nivel

Grupo: POLIDEPORTIVO
 Nombre: **Fachada O 3N sobre vestuari**

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior):
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo):

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,1200	2,300	2400	1000	
2	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,0400	0,041	40	1000	
3	Barrera Vapor	0,0010	500,000	1500	800	
4	Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,0160	0,100	275	1700	
5						

Grupo Material: Aislantes
 Material: EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
 Espesor (m): 0,020
 U: 0,74 w/(mK)

Pavellón.Fachada Este. 3 nivel

Grupo: POLIDEPORTIVO
 Nombre: **Fachada este 3 nivel bajo b**

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior):
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo):

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,1200	2,300	2400	1000	
2	Cámara de aire sin ventilár vertical 10 cm					0,190
3	BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,2500	0,472	760	1000	
4	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,0400	0,031	40	1000	
5	Cámara de aire sin ventilár vertical 2 cm					0,170
6	Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,0160	0,100	275	1700	
7						

Grupo Material: Aislantes
 Material: EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
 Espesor (m): 0,020
 U: 0,39 w/(mK)

Pavellon. Fachada Oeste.1 nivel

Grupo: POLIDEPORTIVO
 Nombre: **Facha O Medianera Polideportivo**

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior):
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo):

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Tablero de partículas 270 < d < 450	0,0200	0,130	360	1700	
2	Cámara de aire sin ventilár vertical 2 cm					0,170
3	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,0400	0,041	40	1000	
4	BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,2500	0,472	760	1000	
5						

Grupo Material: Aislantes
 Material: EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
 Espesor (m): 0,020
 U: 0,50 w/(mK)

Pavellón.Fachada Este. 1 nivel

Grupo: POLIDEPORTIVO
 Nombre: **Base fachada Este**

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior):
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo):

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Acero	0,0020	50,000	7800	450	
2	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,0750	0,038	30	1000	
3	BH aligerado macizo espesor 250 mm	0,2500	0,300	850	1000	
4	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,0400	0,041	40	1000	
5	Cámara de aire sin ventilár vertical 2 cm					0,170
6	Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,0160	0,100	275	1700	
7						

Grupo Material: Aislantes
 Material: EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
 Espesor (m): 0,020
 U: 0,23 w/(mK)

Pavellón.Fachada Este. 4 nivel

Grupo: POLIDEPORTIVO
 Nombre: **Fachada este 4 nivel superior**

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior):
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo):

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,1200	2,300	2400	1000	
2	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,0400	0,031	40	1000	
3	Barrera Vapor	0,0010	500,000	1500	800	
4	Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,0200	0,100	275	1700	
5						

Grupo Material: Aislantes
 Material: EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
 Espesor (m): 0,020
 U: 0,58 w/(mK)

Pavellón. Fachada Norte. 1 nivel

Nombre

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Acero	0,0020	50,000	7800	450	
2	BH aligerado macizo espesor 200 mm	0,2000	0,287	840	1000	
3	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,0400	0,041	40	1000	
4	camara sin ventilar 18cm					0,280
5	BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,2500	0,472	760	1000	
6	camara sin ventilar 7cm					0,200
7	Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,0160	0,100	275	1700	
8						

Grupo Material
 Material Espesor (m)
 U w/[m²K]

Pavellón. Fachada Norte. 2 nivel

Nombre

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,1200	2,300	2400	1000	
2	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,0400	0,041	40	1000	
3	camara sin ventilar 40cm					0,375
4	BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,2500	0,472	760	1000	
5	camara sin ventilar 7cm					0,200
6	Barrera Vapor	0,0010	500,000	1500	800	
7	Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,0160	0,100	275	1700	
8						

Grupo Material
 Material Espesor (m)
 U w/[m²K]

Pavellón. Fachada Norte. 3 nivel

Nombre

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,1200	2,300	2400	1000	
2	camara sin ventilar 22cm					0,315
3	1/2 ple LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	0,1150	0,991	2170	1000	
4	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,0400	0,041	40	1000	
5	BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,2500	0,472	760	1000	
6	camara sin ventilar 7cm					0,200
7	Barrera Vapor	0,0010	500,000	1500	800	
8	Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,0160	0,100	275	1700	

Grupo Material
 Material Espesor (m)
 U w/[m²K]

Pavellón. Fachada Norte. 4 nivel

Opacos Semitransparentes

Vidrios Marcos Huecos y lucernarios

Grupo VIDRIOS POLIDEPORTIVO

Nombre

Propiedades

Transmitancia térmica (U) W/m²K
 Factor Solar (g) Adimensional

Pavellón. Fachada Norte. 4 nivel

Opacos Semitransparentes

Vidrios Marcos Huecos y lucernarios

Grupo VIDRIOS DE PAVELLON

Nombre

Propiedades

Grupo Vidrio
 Vidrio

Grupo Marco
 Marco

% cubierto por el marco ¿Es una puerta?
 Permeabilidad al aire m³/hm² a 100 Pa

Pavellón. Fachada Norte. 5 nivel

Opacos Semitransparentes

Vidrios Marcos Huecos y lucernarios

Grupo VIDRIOS POLIDEPORTIVO

Nombre

Propiedades

Transmitancia térmica (U) W/m²K
 Factor Solar (g) Adimensional

Pavellón. Fachada Norte. 5 nivel

Opacos Semitransparentes

Vidrios Marcos Huecos y lucernarios

Grupo VIDRIOS DE PAVELLON

Nombre

Propiedades

Grupo Vidrio
 Vidrio

Grupo Marco
 Marco

% cubierto por el marco ¿Es una puerta?
 Permeabilidad al aire m³/hm² a 100 Pa

Pavellón. Fachada Sur. 1 nivel(Vidrio laminado)

Opacos Semitransparentes

Vidrios Marcos Huecos y lucernarios

Grupo VIDRIOS POLIDEPORTIVO

Nombre

Propiedades

Transmitancia térmica (U) W/m²K
 Factor Solar (g) Adimensional

Pavellón. Fachada Sur. 1 nivel(Vidrio laminado)

Opacos Semitransparentes

Vidrios Marcos Huecos y lucernarios

Grupo VIDRIOS DE PAVELLON

Nombre

Propiedades

Grupo Vidrio
 Vidrio

Grupo Marco
 Marco

% cubierto por el marco ¿Es una puerta?
 Permeabilidad al aire m³/hm² a 100 Pa

Pavellón. Fachada Sur. 2 nivel

Nombre

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,1200	2,300	2400	1000	
2	MW Lana mineral [0,04 W/[mK]]	0,0400	0,041	40	1000	
3	camara sur promedio de 50cm					0,375
4	Barrera Vapor	0,0010	500,000	1500	800	
5	Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,0160	0,100	275	1700	
6						

Grupo Material
 Material Espesor (m)
 U w/[m²K]

Pavellón. Fachada Sur. 3 nivel

Nombre

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,1200	2,300	2400	1000	
2	camara sin ventilar 18cm					0,280
3	MW Lana mineral [0,04 W/[mK]]	0,0400	0,041	40	1000	
4	1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	0,1150	0,991	2170	1000	
5	camara sur promedio de 50cm					0,375
6						

Grupo Material
 Material Espesor (m)
 U w/[m²K]

Pavellón. Fachada Sur. 4 nivel

Nombre

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Grupo VIDRIOS POLIDEPORTIVO

Propiedades

Transmitancia térmica (U) w/[m²K]
 Factor Solar (g) Adimensional

Pavellón. Fachada Sur. 4 nivel

Nombre

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Grupo VIDRIOS DE PAVELLON

Propiedades

Grupo Vidrio
 Vidrio

Grupo Marco
 Marco

% cubierto por el marco ¿Es una puerta?
 Permeabilidad al aire m²/hm² a 100 Pa

Pavellón. Fachada Sur. 5 nivel

Nombre

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Grupo VIDRIOS POLIDEPORTIVO

Propiedades

Transmitancia térmica (U) w/[m²K]
 Factor Solar (g) Adimensional

Pavellón. Fachada Sur. 5 nivel

Nombre

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Grupo VIDRIOS DE PAVELLON

Propiedades

Grupo Vidrio
 Vidrio

Grupo Marco
 Marco

% cubierto por el marco ¿Es una puerta?
 Permeabilidad al aire m²/hm² a 100 Pa

ZONA VESTUARIOS

Vestuarios. Solera con camara sanitaria

Nombre

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Plaqueta o baldosa de gres	0,0800	2,300	2500	1000	
2	Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,0800	0,410	900	1000	
3	Betún fieltro o lámina	0,0100	0,230	1100	1000	
4	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,0200	0,550	1125	1000	
5	Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 mm < E <	0,0400	0,228	670	1000	
6	camara solera 33cm L ventilada					0,112
7	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,0500	2,300	2400	1000	
8	FU Entrevigado de EPS mecanizado enrasado -Canto	0,2500	0,266	800	1000	

Grupo Material
 Material Espesor (m)
 U w/[m²K]

Vestuarios. Solera sin camara sanitaria

Nombre

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Gres(slice) 2200 < d < 2590	0,0800	2,300	2395	1000	
2	Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,0600	0,410	900	1000	
3	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,0500	2,300	2400	1000	
4	FU Entrevigado de EPS mecanizado enrasado -Canto	0,2500	0,266	800	1000	
5	Gravito [2500 < d < 2700]	0,3000	2,800	2600	1000	
6						

Grupo Material
 Material Espesor (m)
 U w/[m²K]

Vestuarios. Solera de vestuarios

Nombre

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Gres(slice) 2200 < d < 2590	0,0800	2,300	2395	1000	
2	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,0600	0,800	1525	1000	
3	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,0500	2,300	2400	1000	
4	Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	0,0400	0,445	1000	1000	
5						

Grupo Material
 Material Espesor (m)
 U w/[m²K]

Vestuarios. Pared Exterior F. sanitario

Nombre: PARED EXTERIOR F SANITARIO

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Esesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Piedra artificial	0,0200	1,300	1700	1000	
2	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,0400	0,041	40	1000	
3	Betún fieltro o lámina	0,0100	0,230	1100	1000	
4	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,2000	2,300	2400	1000	
5						

Grupo Material: Aislantes
 Material: EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
 0,020 Esesor (m)
 U: 0,77 w/(mK)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

Acceptar

Vestuarios. Fachada Norte

Nombre: Fachada N trespas vestuario

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Esesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	trespa Miteon de 8mm	0,0080	0,300	1500	800	
2	Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm					0,180
3	BH aligerado hueco esesor 250 mm	0,2500	0,472	760	1000	
4	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,0400	0,038	30	1000	
5	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,0200	0,550	1125	1000	
6						

Grupo Material: Aislantes
 Material: EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
 0,020 Esesor (m)
 U: 0,50 w/(mK)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

Acceptar

Vestuarios. Vidrios de Fachada Oeste

Opacos Semitransparentes

Vidrios Marcos Huecos y lucernarios

Grupo: VIDRIOS DE PAVELLON
 Nombre: vidrios vestuarios

Propiedades:
 Grupo Vidrio: VIDRIOS POLIDEPORTIVO
 Vidrio: Vidrio 3 mas 3

Grupo Marco: Metálicos en posición vertical
 Marco: VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12

% cubierto por el marco: 15,00 ¿Es una puerta?

Permeabilidad al aire: 0,20 m³/hm² a 100 Pa

Vestuarios. Pared interior Forjado sanitario

Nombre: PARED INTERIOR F SANITARIO

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Esesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,0200	0,100	275	1700	
2	Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm					0,170
3	Betún fieltro o lámina	0,0100	0,230	1100	1000	
4	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,2000	2,300	2400	1000	
5						

Grupo Material: Aislantes
 Material: EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
 0,020 Esesor (m)
 U: 1,49 w/(mK)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

Acceptar

Vestuarios. Base Fachada Oeste.

Nombre: fachada oeste de trespa

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Esesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	trespa Miteon de 8mm	0,0080	0,300	1500	800	
2	Acero	0,0060	50,000	7800	450	
3	PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.035	0,0400	0,035	50	1000	
4	Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm					0,180
5	Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,0160	0,100	275	1700	
6						

Grupo Material: Aislantes
 Material: EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
 0,020 Esesor (m)
 U: 0,60 w/(mK)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

Acceptar

Vestuarios. Puerta de parking

Nombre: Puerta parking almacen

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Esesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Acero	0,0050	50,000	7800	450	
2						

Grupo Material: Aislantes
 Material: EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
 0,020 Esesor (m)
 U: 5,88 w/(mK)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

Acceptar

Vestuarios. Base Fachada Norte

Nombre: Base fachada Norte vestuario

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Esesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Acero	0,0020	50,000	7800	450	
2	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,0400	0,038	30	1000	
3	BH aligerado hueco esesor 250 mm	0,2500	0,472	760	1000	
4						

Grupo Material: Aislantes
 Material: EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
 0,020 Esesor (m)
 U: 0,57 w/(mK)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

Acceptar

Vestuarios. Vidrios de Fachada Oeste

Opacos Semitransparentes

Vidrios Marcos Huecos y lucernarios

Grupo: VIDRIOS POLIDEPORTIVO
 Nombre: Vidrio 3 mas 3

Propiedades:
 Transmitancia térmica (U): 3,10 W/mK
 Factor Solar (g): 0,740 Adimensional

Acceptar

Vestuarios. Fachada Sur.(Pared con Vestibulo)

Nombre: Pared vestibulo con vestuarios

Composición del Cerramiento:
 Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Esesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,0200	0,100	275	1700	
2	Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm					0,170
3	BH aligerado hueco esesor 250 mm	0,2500	0,472	760	1000	
4						

Grupo Material: Aislantes
 Material: EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
 0,020 Esesor (m)
 U: 0,93 w/(mK)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

Acceptar

Vestibulo. Vidrios Laminados

Opacos Semitransparentes

Vidrios Marcos Huecos y lucernarios

Grupo VIDRIOS POLIDEPORTIVO

Nombre Vidrio 4 8 441 LAMINADO

Propiedades

Transmitancia térmica (U) 3,10 W/m²K

Factor Solar (g) 0,740 Adimensional

Aceptar

Vestuarios. Cubierta autoprottegida

Grupo POLIDEPORTIVO

Nombre TECHO VESTUARIOS

Composición del Cerramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior):

Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo):

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Betún fieltro o lámina	0,0060	0,230	1100	1000	
2	Betún fieltro o lámina	0,0080	0,230	1100	1000	
3	Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,0400	0,410	900	1000	
4	Con capa de compresión -Canto 300 mm	0,3000	1,618	1530	1000	
5	PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.035	0,0400	0,035	50	1000	
6	PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.035	0,0100	0,035	50	1000	
7						

Grupo Material Aislantes

Material EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/(mK)]

0,020 Espesor (m)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

U 0,51 w/(m²K)

RIOS

Aceptar

Vestibulo. Vidrios Laminados

Vidrios Marcos Huecos y lucernarios

Grupo VIDRIOS DE PAVELLON

Nombre Vidrios vestibulo

Propiedades

Grupo Vidrio VIDRIOS POLIDEPORTIVO

Vidrio Vidrio 4 8 441 LAMINADO

Grupo Marco Metálicos en posición vertical

Marco VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12

% cubierto por el marco 15,00 ¿Es una puerta?

Permeabilidad al aire 0,20 m³/hm² a 100 Pa

Vestuarios. Fachada Este. (Pared con Pista)

Nombre Fachada O Medianera Polideportivo

Composición del Cerramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior):

Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo):

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Tablero de partículas 270 < d < 450	0,0200	0,130	360	1700	
2	Cámara de aire sin ventilación vertical 2 cm					0,170
3	MW Lana mineral [0,04 W/(mK)]	0,0400	0,041	40	1000	
4	BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,2500	0,472	760	1000	
5						

Grupo Material Aislantes

Material EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/(mK)]

0,020 Espesor (m)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

U 0,50 w/(m²K)

Aceptar

ANEXO NUM. 4 RESULTADOS LIDER.SITUACION ACTUAL

Código Técnico de la Edificación



Proyecto: polideportivo
Fecha: 02/01/2013
Localidad: Barcelona
Comunidad:

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

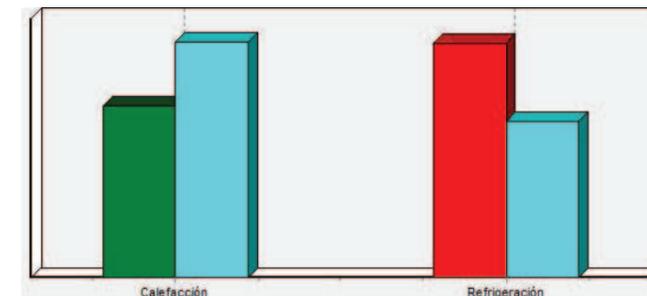
1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto	
polideportivo	
Localidad	Comunidad Autónoma
Barcelona	
Dirección del Proyecto	
Autor del Proyecto	
Autor de la Calificación	
E-mail de contacto	Teléfono de contacto
	(null)
Tipo de edificio	
Terciario	

2. CONFORMIDAD CON LA REGLAMENTACIÓN

El edificio descrito en este informe **NO CUMPLE** con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	72,5	150,6
Proporción relativa calefacción refrigeración	42,1	57,9



En el caso de edificios de viviendas el cumplimiento indicado anteriormente no incluye la comprobación de la transmitancia límite de 1,2 W/m²K establecida para las particiones interiores que separan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas.

 HE-1 Opción General	Proyecto polideportivo	
	Localidad Barcelona	Comunidad

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

Aislamiento Perimetral de la Solera $U = 1.87\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

P05_E02_MED002 $U = 1.01\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 1.00\text{W/m}^2\text{K}$,

P04_E02_MED001 $U = 1.66\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 1.00\text{W/m}^2\text{K}$,

P04_E03_ME002 $U = 1.49\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

P04_E03_ME004 $U = 1.06\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$,

Los siguientes puentes térmicos tienen un factor de temperatura superficial menor que el mínimo permitido.

UNION_CUBIERTA $fR_{si} = 0.47$ $fR_{si_minimo} = 0.80$,

PILAR $fR_{si} = 0.62$ $fR_{si_minimo} = 0.80$,

ESQUINA_CONVEXA_FORJADO $fR_{si} = 0.34$ $fR_{si_minimo} = 0.80$,

 HE-1 Opción General	Proyecto polideportivo	
	Localidad Barcelona	Comunidad

3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

3.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrómetros	Área (m ²)	Altura (m)
P02_E01	P02	Nivel de estanqueidad 1	3	184,00	0,45
P03_E01	P03	Intensidad Alta - 12h	4	1288,00	9,95
P01_E01	P01	Nivel de estanqueidad 4	3	291,00	0,30
P05_E01	P05	Intensidad Alta - 12h	5	225,00	4,70
P05_E02	P05	Intensidad Alta - 12h	3	66,00	4,70
P04_E01	P04	Intensidad Alta - 12h	4	4,00	5,00
P04_E02	P04	Intensidad Alta - 12h	5	62,50	5,00
P04_E03	P04	Intensidad Alta - 12h	3	58,50	5,00

3.2. Cerramientos opacos

3.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/Kg)	Just.
trespa Meteor de 8mm	0,300	1500,00	800,00	-	1	
laminas aluminio	3,100	1500,00	800,00	-	1	
camara sin ventilar 18cm	-	-	-	0,28	-	SI
camara sin ventilar 22cm	-	-	-	0,31	-	SI
camara sin ventilar 7cm	-	-	-	0,20	-	SI
camara sin ventilar 40cm	-	-	-	0,38	-	SI
camara solera 33cm L ventilada	-	-	-	0,11	-	SI

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/Kg)	Just.
camara sur promedio de 50cm	-	-	-	0,38	-	SI
camara aire de cubierta	-	-	-	0,09	-	SI
Barrera Vapor	500,000	1500,00	800,00	-	40000	
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000	
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,031	40,00	1000,00	-	1	
Acero	50,000	7800,00	450,00	-	1e+30	
Caucho rígido [ebonita] sólido	0,170	1200,00	1400,00	-	1e+30	
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,800	1525,00	1000,00	-	10	
Hormigón armado 2300 < d < 2500	2,300	2400,00	1000,00	-	80	
FU Entrevigado de EPS mecanizado enrasa	0,266	800,00	1000,00	-	60	
Granito [2500 < d < 2700]	2,800	2600,00	1000,00	-	10000	
Gres(sílice) 2200 < d < 2590	2,300	2395,00	1000,00	-	30	
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,410	900,00	1000,00	-	10	
Con capa de compresión -Canto 300 mm	1,618	1530,00	1000,00	-	80	
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.	0,035	50,00	1000,00	-	100	
Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	-	-	-	0,18	-	--
Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d	0,100	275,00	1700,00	-	6	
Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	-	-	-	0,19	-	--
BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,472	760,00	1000,00	-	6	
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,041	40,00	1000,00	-	1	
Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	-	-	-	0,17	-	--
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,038	30,00	1000,00	-	20	
BH aligerado macizo espesor 250 mm	0,300	850,00	1000,00	-	6	
BH aligerado macizo espesor 200 mm	0,287	840,00	1000,00	-	6	
1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50	0,991	2170,00	1000,00	-	10	

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/Kg)	Just.
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,570	1150,00	1000,00	-	6	
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500,00	1000,00	-	30	
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,550	1125,00	1000,00	-	10	
Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 m	0,228	670,00	1000,00	-	10	
Piedra artificial	1,300	1700,00	1000,00	-	40	
Tablero de partículas 270 < d < 450	0,130	360,00	1700,00	-	20	
Aluminio	230,000	2700,00	880,00	-	1e+30	

3.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
CUBIERTA DOBLE CHAPA Y CAMA	0,34	Betún fieltro o lámina	0,006
		Betún fieltro o lámina	0,008
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,040
		Acero	0,008
		camara aire de cubierta	0,000
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,040
SOLERA VESTUARIOS CAMARA 38-	0,74	cama solera 33cm L ventilada	0,000
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,050
		FU Entrevigado de EPS mecanizado enrasado -	0,250
		Granito [2500 < d < 2700]	0,300

 HE-1 Opción General	Proyecto polideportivo	
	Localidad Barcelona	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
SOLERA VESTUARIOS SIN CAMAR	0,70	Gres(sílice) 2200 < d < 2590	0,080
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,060
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,050
		FU Entrevigado de EPS mecanizado enrasado -	0,250
		Granito [2500 < d < 2700]	0,300
TECHO VESTUARIOS	0,51	Betún fieltro o lámina	0,006
		Betún fieltro o lámina	0,008
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,040
		Con capa de compresión -Canto 300 mm	0,300
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.035	0,040
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.035	0,010
fachada oeste de trespa	0,60	trespa Meteon de 8mm	0,008
		Acero	0,006
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.035	0,040
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
Fachada O 2 Niv sobre vestuario	0,57	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120
		Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	0,000
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,020
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		Barrera Vapor	0,001
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
Fachada O 3N sobre vestuari	0,73	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120

 HE-1 Opción General	Proyecto polideportivo	
	Localidad Barcelona	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Fachada O 3N sobre vestuari	0,73	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		Barrera Vapor	0,001
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
Base fachada Este	0,23	Acero	0,002
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,075
		BH aligerado macizo espesor 250 mm	0,250
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
Base Fachada norte	0,33	Acero	0,002
		BH aligerado macizo espesor 200 mm	0,200
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		camara sin ventilar 18cm	0,000
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		camara sin ventilar 7cm	0,000
Fachada Norte 2 nivel	0,40	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		camara sin ventilar 40cm	0,000
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		camara sin ventilar 7cm	0,000
		Barrera Vapor	0,001
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
Fachada Norte Bajo policarbonato	0,40	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Fachada Norte Bajo policarbonato	0,40	camara sin ventilar 22cm	0,000
		1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	0,115
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		camara sin ventilar 7cm	0,000
		Barrera Vapor	0,001
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
Fachada sur 2 nivel	0,57	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		camara sur promedio de 50cm	0,000
		Barrera Vapor	0,001
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
Fachada este 2 nivel	0,40	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,020
		Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	0,000
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,040
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
Fachada este 4 nivel superior	0,58	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,040
		Barrera Vapor	0,001
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,020
Fachada N trespa vestuario	1,06	trespa Meteor de 8mm	0,008
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Fachada N trespa vestuario	1,06	BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,020
tabiques interiores vestuari	1,95	Plaqueta o baldosa de gres	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 mm <	0,060
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Plaqueta o baldosa de gres	0,008
PARED EXTERIOR F SANITARIO	0,77	Piedra artificial	0,020
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		Betún fieltro o lámina	0,010
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,200
PARED INTERIOR F SANITARIO	1,49	Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,020
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		Betún fieltro o lámina	0,010
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,200
MUROS GRADAS POLIDEPORTIVO	1,35	BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		Betún fieltro o lámina	0,010
Base fachada Norte vestuario	0,57	Acero	0,002
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,040
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
Facha O Medianera Polideportivo	0,50	Tablero de partículas 270 < d < 450	0,020
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250

 HE-1 Opción General	Proyecto polideportivo	
	Localidad Barcelona	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Pared vestibulo con vestuarios	1,11	Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,020
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
Paredes vestibulo exteriores	0,86	Aluminio	0,002
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		Aluminio	0,002

3.3. Cerramientos semitransparentes

3.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar	Just.
Vidrio 4 8 441 LAMINADO	3,10	0,74	SI
Vidrio 3 mas 3	3,10	0,74	SI
Policarbonato 4cm celdillas	1,07	0,68	SI
laminas de aluminio	2,89	0,12	SI
Puerta metalica parking	3,88	0,05	SI

3.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)	Just.
Marco puerta antiincendios	2,65	SI
Marco puerta metalica parking	5,88	SI
VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm	4,00	--

3.3.3 Huecos

Nombre	
	vidrios vestuarios

 HE-1 Opción General	Proyecto polideportivo	
	Localidad Barcelona	Comunidad

Acrilamiento	Vidrio 3 mas 3
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	15,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	0,20
U (W/m²K)	3,23
Factor solar	0,65
Justificación	SI

Nombre	Vidrios vestibulo
Acrilamiento	Vidrio 4 8 441 LAMINADO
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	15,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	0,20
U (W/m²K)	3,23
Factor solar	0,65
Justificación	SI

Nombre	Policarbonato
Acrilamiento	Policarbonato 4cm celdillas
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	1,00
U (W/m²K)	1,36
Factor solar	0,62
Justificación	SI

 HE-1 Opción General	Proyecto polideportivo	
	Localidad Barcelona	Comunidad

Nombre	Lamas de aluminio
Acrilamiento	laminas de aluminio
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	75,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	3,72
Factor solar	0,11
Justificación	SI

Nombre	Puerta metalica parking
Acrilamiento	Puerta metalica parking
Marco	Marco puerta metalica parking
% Hueco	15,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	4,18
Factor solar	0,07
Justificación	SI

Nombre	Puerta antiincendios
Acrilamiento	Vidrio 3 mas 3
Marco	Marco puerta antiincendios
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	3,05
Factor solar	0,67

 HE-1 Opción General	Proyecto polideportivo	
	Localidad Barcelona	Comunidad

Justificación	SI
---------------	----

3.4. Puentes Térmicos

En el cálculo de la demanda energética, se han utilizado los siguientes valores de transmitancias térmicas lineales y factores de temperatura superficial de los puentes térmicos, los cuales han de ser justificados en el proyecto:

	Y W/(mK)	FRSI
Encuentro forjado-fachada	-0,03	0,88
Encuentro suelo exterior-fachada	1,39	0,34
Encuentro cubierta-fachada	1,08	0,47
Esquina saliente	0,16	0,80
Hueco ventana	0,02	0,81
Esquina entrante	-0,13	0,82
Pilar	0,77	0,62
Unión solera pared exterior	0,13	0,80

 HE-1 Opción General	Proyecto polideportivo	
	Localidad Barcelona	Comunidad

4. Resultados

4.1. Resultados por espacios

Espacios	Área (m ²)	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P03_E01	1288,0	1	41,3	63,4	96,4	183,2
P05_E01	225,0	1	30,7	127,3	38,9	80,3
P05_E02	66,0	1	100,0	269,1	100,0	55,0
P04_E02	62,5	1	14,6	62,1	28,6	57,3

 HE-1 Opción General	Proyecto polideportivo	
	Localidad Barcelona	Comunidad

5. Lista de comprobación

Los parámetros característicos de los siguientes elementos del edificio deben acreditarse en el proyecto

Tipo	Nombre
Material	trespa Meteon de 8mm
	laminas aluminio
	camara sin ventilar 18cm
	camara sin ventilar 22cm
	camara sin ventilar 7cm
	camara sin ventilar 40cm
	camara solera 33cm L ventilada
	camara sur promedio de 50cm
	camara aire de cubierta
	Barrera Vapor
	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.035 W/[mK]]	
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	
Acristalamiento	Vidrio 4 8 441 LAMINADO
	Vidrio 3 mas 3
	Polycarbonato 4cm celdillas
	laminas de aluminio
	Puerta metalica parking
Marco	Marco puerta antiincendios
	Marco puerta metalica parking

Puentes térmicos

 HE-1 Opción General	Proyecto polideportivo	
	Localidad Barcelona	Comunidad

 HE-1 Opción General	Proyecto polideportivo	
	Localidad Barcelona	Comunidad

Tipo	Nombre
	Esquina horizontal saliente
	Esquina horizontal entrante
	Pilar
	Unión solera pared exterior

ANEXO NUM 5. RESULTADOS LIDER. EDIFICIO CON MODIFICACIONES

Código Técnico de la Edificación



Proyecto: polideportivo
Fecha: 02/01/2013
Localidad: Barcelona
Comunidad:

 HE-1 Opción General	Proyecto polideportivo	
	Localidad Barcelona	Comunidad

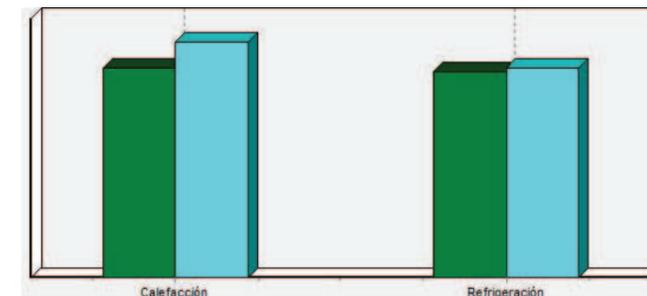
1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto polideportivo	
Localidad Barcelona	Comunidad Autónoma
Dirección del Proyecto	
Autor del Proyecto	
Autor de la Calificación	
E-mail de contacto	Teléfono de contacto (null)
Tipo de edificio Terciario	

2. CONFORMIDAD CON LA REGLAMENTACIÓN

El edificio descrito en este informe CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	89,3	98,7
Proporción relativa calefacción refrigeración	50,4	49,6



En el caso de edificios de viviendas el cumplimiento indicado anteriormente no incluye la comprobación de la transmitancia límite de 1,2 W/m²K establecida para las particiones interiores que separan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas.

 HE-1 Opción General	Proyecto polideportivo	
	Localidad Barcelona	Comunidad

3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

3.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrométrica	Área (m ²)	Altura (m)
P02_E01	P02	Nivel de estanqueidad 1	3	184,00	0,45
P03_E01	P03	Intensidad Alta - 12h	4	1288,00	9,95
P01_E01	P01	Nivel de estanqueidad 4	3	291,00	0,30
P05_E01	P05	Intensidad Alta - 12h	5	225,00	4,70
P05_E02	P05	Intensidad Alta - 12h	3	66,00	4,70
P04_E01	P04	Intensidad Alta - 12h	4	4,00	5,00
P04_E02	P04	Intensidad Alta - 12h	5	62,50	5,00
P04_E03	P04	Intensidad Alta - 12h	3	58,50	5,00

3.2. Cerramientos opacos

3.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/Kg)	Just.
trespa Meteon de 8mm	0,300	1500,00	800,00	-	1	
camara sin ventilar 18cm	-	-	-	0,28	-	SI
camara sin ventilar 22cm	-	-	-	0,31	-	SI
camara sin ventilar 7cm	-	-	-	0,20	-	SI
camara sin ventilar 40cm	-	-	-	0,38	-	SI
camara sin ventilar 33cm	-	-	-	0,38	-	SI
cama solera 33cm L ventilada	-	-	-	0,11	-	SI

 HE-1 Opción General	Proyecto polideportivo	
	Localidad Barcelona	Comunidad

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/Kg)	Just.
camara sur promedio de 50cm	-	-	-	0,38	-	SI
camara aire de cubierta	-	-	-	0,09	-	SI
Barrera Vapor	500,000	1500,00	800,00	-	40000	
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000	
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,031	40,00	1000,00	-	1	
Acero	50,000	7800,00	450,00	-	1e+30	
Caucho rígido [ebonita] sólido	0,170	1200,00	1400,00	-	1e+30	
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,800	1525,00	1000,00	-	10	
Hormigón armado 2300 < d < 2500	2,300	2400,00	1000,00	-	80	
FU Entrevigado de EPS mecanizado enrasa	0,266	800,00	1000,00	-	60	
Granito [2500 < d < 2700]	2,800	2600,00	1000,00	-	10000	
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500,00	1000,00	-	30	
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,410	900,00	1000,00	-	10	
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,550	1125,00	1000,00	-	10	
Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 m	0,228	670,00	1000,00	-	10	
Gres(sílice) 2200 < d < 2590	2,300	2395,00	1000,00	-	30	
Con capa de compresión -Canto 300 mm	1,618	1530,00	1000,00	-	80	
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.	0,035	50,00	1000,00	-	100	
Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	-	-	-	0,18	-	--
Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d	0,100	275,00	1700,00	-	6	
Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	-	-	-	0,19	-	--
BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,472	760,00	1000,00	-	6	
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,041	40,00	1000,00	-	1	
Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	-	-	-	0,17	-	--
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,038	30,00	1000,00	-	20	

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/Kg)	Just.
BH aligerado macizo espesor 250 mm	0,300	850,00	1000,00	-	6	
BH aligerado macizo espesor 200 mm	0,287	840,00	1000,00	-	6	
1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50	0,991	2170,00	1000,00	-	10	
Piedra artificial	1,300	1700,00	1000,00	-	40	
Tablero de partículas 270 < d < 450	0,130	360,00	1700,00	-	20	
Aluminio	230,000	2700,00	880,00	-	1e+30	
Cámara de aire ligeramente ventilada horizo	-	-	-	0,08	-	--
Zinc	110,000	7200,00	380,00	-	1e+30	
Mortero de yeso	0,800	1500,00	1000,00	-	6	

3.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
CUBIERTA DOBLE CHAPA Y CAMA	0,34	Betún fieltro o lámina	0,006
		Betún fieltro o lámina	0,008
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,040
		Acero	0,008
		camara aire de cubierta	0,000
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,040
		Acero	0,008
SOLERA VESTUARIOS CAMARA 38-	0,54	Plaqueta o baldosa de gres	0,080
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,080

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
SOLERA VESTUARIOS CAMARA 38-	0,54	Betún fieltro o lámina	0,010
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 mm <	0,040
		cama solera 33cm L ventilada	0,000
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,050
		FU Entrevigado de EPS mecanizado enrasado -	0,250
		Granito [2500 < d < 2700]	0,300
SOLERA VESTUARIOS SIN CAMAR	0,70	Gres(sílice) 2200 < d < 2590	0,080
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,060
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,050
		FU Entrevigado de EPS mecanizado enrasado -	0,250
		Granito [2500 < d < 2700]	0,300
TECHO VESTUARIOS	0,51	Betún fieltro o lámina	0,006
		Betún fieltro o lámina	0,008
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,040
		Con capa de compresión -Canto 300 mm	0,300
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.035	0,040
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.035	0,010
fachada oeste de trespa	0,60	trespa Meteon de 8mm	0,008
		Acero	0,006
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.035	0,040
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
Fachada O 2 Niv sobre vestuario	0,57	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120

 HE-1 Opción General	Proyecto polideportivo	
	Localidad Barcelona	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Fachada O 2 Niv sobre vestuario	0,57	Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	0,000
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,020
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		Barrera Vapor	0,001
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
Fachada O 3N sobre vestuari	0,73	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		Barrera Vapor	0,001
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
Base fachada Este	0,23	Acero	0,002
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,075
		BH aligerado macizo espesor 250 mm	0,250
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
Base Fachada norte	0,33	Acero	0,002
		BH aligerado macizo espesor 200 mm	0,200
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		camara sin ventilar 18cm	0,000
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		camara sin ventilar 7cm	0,000
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
Fachada Norte 2 nivel	0,40	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120

 HE-1 Opción General	Proyecto polideportivo	
	Localidad Barcelona	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Fachada Norte 2 nivel	0,40	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		camara sin ventilar 40cm	0,000
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		camara sin ventilar 7cm	0,000
		Barrera Vapor	0,001
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
Fachada Norte Bajo policarbonato	0,40	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120
		camara sin ventilar 22cm	0,000
		1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm	0,115
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		camara sin ventilar 7cm	0,000
Fachada sur 2 nivel	0,57	Barrera Vapor	0,001
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
Fachada este 2 nivel	0,40	camara sur promedio de 50cm	0,000
		Barrera Vapor	0,001
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,020
Fachada este 2 nivel	0,40	Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	0,000
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,040
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000

 HE-1 Opción General	Proyecto polideportivo	
	Localidad Barcelona	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Fachada este 2 nivel	0,40	Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
Fachada este 4 nivel superior	0,58	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,040
		Barrera Vapor	0,001
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,020
Fachada N trespa vestuario	0,50	trespa Meteon de 8mm	0,008
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,040
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
tabiques interiores vestuari	1,95	Plaqueta o baldosa de gres	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 mm <	0,060
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Plaqueta o baldosa de gres	0,008
PARED EXTERIOR F SANITARIO	0,77	Piedra artificial	0,020
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		Betún fieltro o lámina	0,010
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,200
MUROS GRADAS POLIDEPORTIVO	1,35	BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		Betún fieltro o lámina	0,010
Base fachada Norte vestuario	0,56	Acero	0,002
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,040
		Betún fieltro o lámina	0,008

 HE-1 Opción General	Proyecto polideportivo	
	Localidad Barcelona	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Base fachada Norte vestuario	0,56	BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
Facha O Medianera Polideportivo	0,50	Tablero de partículas 270 < d < 450	0,020
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
Pared vestibulo con vestuarios	0,93	Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,020
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
Paredes vestibulo exteriores	0,86	Aluminio	0,002
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		Aluminio	0,002
Pared vestuarios con almacen	0,63	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,040
		Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 mm <	0,060
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Plaqueta o baldosa de gres	0,008

3.3. Cerramientos semitransparentes

3.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar	Just.
Vidrio 4 8 441 LAMINADO	3,10	0,74	SI
Vidrio 3 mas 3	3,10	0,74	SI
Policarbonato 4cm celdillas	1,07	0,68	SI
Puerta metalica parking	3,88	0,05	SI

 HE-1 Opción General	Proyecto polideportivo	
	Localidad Barcelona	Comunidad

3.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m ² K)	Just.
Marco puerta antiincendios	2,65	SI
Marco puerta metalica parking	5,88	SI
VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm	4,00	--

3.3.3 Huecos

Nombre	vidrios vestuarios
Acrisolamiento	Vidrio 3 mas 3
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	15,00
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	0,20
U (W/m ² K)	3,23
Factor solar	0,65
Justificación	SI

Nombre	Vidrios vestibulo
Acrisolamiento	Vidrio 4 8 441 LAMINADO
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	15,00
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	0,20
U (W/m ² K)	3,23
Factor solar	0,65

 HE-1 Opción General	Proyecto polideportivo	
	Localidad Barcelona	Comunidad

Justificación	SI
---------------	----

Nombre	Policarbonato
Acrisolamiento	Policarbonato 4cm celdillas
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	10,00
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	1,00
U (W/m ² K)	1,36
Factor solar	0,62
Justificación	SI

Nombre	Puerta metalica parking
Acrisolamiento	Puerta metalica parking
Marco	Marco puerta metalica parking
% Hueco	15,00
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	60,00
U (W/m ² K)	4,18
Factor solar	0,07
Justificación	SI

Nombre	Puerta antiincendios
Acrisolamiento	Vidrio 3 mas 3
Marco	Marco puerta antiincendios
% Hueco	10,00
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	60,00

 HE-1 Opción General	Proyecto polideportivo	
	Localidad Barcelona	Comunidad

U (W/m²K)	3,05
Factor solar	0,67
Justificación	SI

3.4. Puentes Térmicos

En el cálculo de la demanda energética, se han utilizado los siguientes valores de transmitancias térmicas lineales y factores de temperatura superficial de los puentes térmicos, los cuales han de ser justificados en el proyecto:

	Y W/(mK)	FRSI
Encuentro forjado-fachada	-0,03	0,88
Encuentro suelo exterior-fachada	0,19	0,82
Encuentro cubierta-fachada	0,19	0,82
Esquina saliente	0,16	0,80
Hueco ventana	0,02	0,81
Esquina entrante	-0,13	0,82
Pilar	0,05	0,87
Unión solera pared exterior	0,13	0,80

 HE-1 Opción General	Proyecto polideportivo	
	Localidad Barcelona	Comunidad

4. Resultados

4.1. Resultados por espacios

Espacios	Área (m²)	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P03_E01	1288,0	1	100,0	87,6	11,5	81,5
P05_E01	225,0	1	55,3	124,5	9,2	77,9
P05_E02	66,0	1	66,6	88,0	100,0	246,3
P04_E02	62,5	1	19,9	52,2	8,1	64,1

 HE-1 Opción General	Proyecto polideportivo	
	Localidad Barcelona	Comunidad

 HE-1 Opción General	Proyecto polideportivo	
	Localidad Barcelona	Comunidad

5. Lista de comprobación

Los parámetros característicos de los siguientes elementos del edificio deben acreditarse en el proyecto

Tipo	Nombre
Material	trespa Meteor de 8mm
	camara sin ventilar 18cm
	camara sin ventilar 22cm
	camara sin ventilar 7cm
	camara sin ventilar 40cm
	camara sin ventilar 33cm
	cama solera 33cm L ventilada
	camara sur promedio de 50cm
	camara aire de cubierta
	Barrera Vapor
	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]
Acristalamiento	PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.035 W/[mK]]
	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]
	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
	Vidrio 4 8 441 LAMINADO
Marco	Vidrio 3 mas 3
	Policarbonato 4cm celdillas
	Puerta metalica parking
	Marco puerta antiincendios
Puentes térmicos	Marco puerta metalica parking
	Unión solera pared exterior

ANEXO NUM. 6. RESULTADOS DIALUX

ESTUDIO DE REHABILITACION ENERGETICA POLIDEPORTIVO

Índice

ESTUDIO DE REHABILITACION ENERGETICA POLIDEPORTIVO	1
Portada del proyecto	2
Índice	6
Lista de luminarias	
Evaluación energética	
Zonas	
Zona 43	
Sala tecnica (Evaluación energética)	
Resumen	7
Zona 44	
Vestibulo (Evaluación energética)	
Resumen	8
Zona 45	
Almacen (Evaluación energética)	
Resumen	9
Zona 47	
Vestuarios arbitro (Evaluación energética)	
Resumen	10
Zona 49	
Lavabo pasillo izquierdo (Evaluación energética)	
Resumen	11
Zona 50	
Lavabo hombres (Evaluación energética)	
Resumen	12
Zona 51	
Lavabo mujeres (Evaluación energética)	
Resumen	13
Zona 52	
Almacen conserge (Evaluación energética)	
Resumen	14
Zona 53	
Consergeria (Evaluación energética)	
Resumen	15
Zona 54	
Pasillo izquierdo (Evaluación energética)	
Resumen	16
Zona 55	
Pasillo derecho(izquierdo invertido) (Evaluación energética)	
Resumen	17
Zona 56	
Copia deVestuarios duchas (Evaluación energética)	
Resumen	18
Zona 57	
Vestuarios duchas 2 (Evaluación energética)	
Resumen	19
Zona 58	
Copia deVestuarios duchas 2 (Evaluación energética)	
Resumen	20
Zona 59	
Copia deVestuarios arbitro (Evaluación energética)	
Resumen	21
Pista pavellon	
Resumen	22
Lista de luminarias	23

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 07.12.2012
Proyecto elaborado por: JORGE SERRAN RUIZ

Índice

Resultados luminotécnicos	24
Rendering (procesado) en 3D	25
Superficies del local	
Superficie de cálculo UGR 1	
Gráfico de valores (UGR)	26
Sala tecnica	
Resumen	27
Lista de luminarias	28
Resultados luminotécnicos	29
Rendering (procesado) en 3D	30
Superficies del local	
Superficie de cálculo UGR 1	
Gráfico de valores (UGR)	31
Vestibulo	
Resumen	32
Lista de luminarias	33
Resultados luminotécnicos	34
Rendering (procesado) en 3D	35
Superficies del local	
Superficie de cálculo UGR 1	
Gráfico de valores (UGR)	36
Almacen	
Resumen	37
Lista de luminarias	38
Resultados luminotécnicos	39
Rendering (procesado) en 3D	40
Superficies del local	
Superficie de cálculo UGR 1	
Gráfico de valores (UGR)	41
Vestuarios duchas	
Resumen	42
Lista de luminarias	43
Resultados luminotécnicos	44
Rendering (procesado) en 3D	45
Superficies del local	
Superficie de cálculo UGR 1	
Gráfico de valores (UGR)	46
Vestuarios arbitro	
Resumen	47
Lista de luminarias	48
Resultados luminotécnicos	49
Rendering (procesado) en 3D	50
Superficies del local	
Superficie de cálculo UGR 1	
Gráfico de valores (UGR)	51
Enfermeria	
Resumen	52
Lista de luminarias	53
Resultados luminotécnicos	54
Rendering (procesado) en 3D	55
Superficies del local	
Superficie de cálculo UGR 1	
Gráfico de valores (UGR)	56
Lavabo pasillo izquierdo	

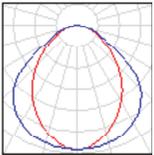
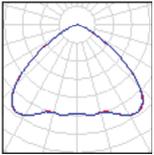
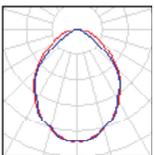
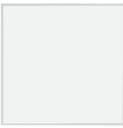
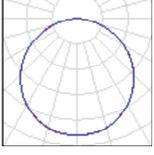
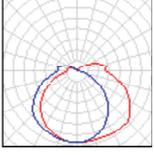
Índice

Resumen	57
Lista de luminarias	58
Resultados luminotécnicos	59
Rendering (procesado) en 3D	60
Superficies del local	
Superficie de cálculo UGR 1	
Gráfico de valores (UGR)	61
Lavabo hombres	
Resumen	62
Lista de luminarias	63
Resultados luminotécnicos	64
Rendering (procesado) en 3D	65
Superficies del local	
Superficie de cálculo UGR 1	
Gráfico de valores (UGR)	66
Lavabo mujeres	
Resumen	67
Lista de luminarias	68
Resultados luminotécnicos	69
Rendering (procesado) en 3D	70
Superficies del local	
Superficie de cálculo UGR 1	
Gráfico de valores (UGR)	71
Almacen conserge	
Resumen	72
Lista de luminarias	73
Resultados luminotécnicos	74
Rendering (procesado) en 3D	75
Superficies del local	
Superficie de cálculo UGR 1	
Gráfico de valores (UGR)	76
Consergeria	
Resumen	77
Lista de luminarias	78
Resultados luminotécnicos	79
Rendering (procesado) en 3D	80
Superficies del local	
Superficie de cálculo UGR 1	
Gráfico de valores (UGR)	81
Pasillo izquierdo	
Resumen	82
Lista de luminarias	83
Resultados luminotécnicos	84
Rendering (procesado) en 3D	85
Superficies del local	
Superficie de cálculo UGR 1	
Gráfico de valores (UGR)	86
Pasillo derecho(izquierdo invertido)	
Resumen	87
Lista de luminarias	88
Resultados luminotécnicos	89
Rendering (procesado) en 3D	90
Superficies del local	
Superficie de cálculo UGR 1	

Índice

Gráfico de valores (UGR)	91
Copia deVestuarios duchas	
Resumen	92
Lista de luminarias	93
Resultados luminotécnicos	94
Rendering (procesado) en 3D	95
Superficies del local	
Superficie de cálculo UGR 1	
Gráfico de valores (UGR)	96
Vestuarios duchas 2	
Resumen	97
Lista de luminarias	98
Resultados luminotécnicos	99
Rendering (procesado) en 3D	100
Superficies del local	
Superficie de cálculo UGR 1	
Gráfico de valores (UGR)	101
Copia deVestuarios duchas 2	
Resumen	102
Lista de luminarias	103
Resultados luminotécnicos	104
Rendering (procesado) en 3D	105
Superficies del local	
Superficie de cálculo UGR 1	
Gráfico de valores (UGR)	106
Copia deVestuarios arbitro	
Resumen	107
Lista de luminarias	108
Resultados luminotécnicos	109
Rendering (procesado) en 3D	110

ESTUDIO DE REHABILITACION ENERGETICA POLIDEPORTIVO / Lista de luminarias

16 Pieza	INDAL L213IETz_18Fa3M2 213-IET-Z-EL Nº de artículo: L213IETz_18Fa3M2 Flujo luminoso (Luminaria): 2728 lm Flujo luminoso (Lámparas): 4050 lm Potencia de las luminarias: 18.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 55 86 97 100 68 Lámpara: 3 x FD-18 (Factor de corrección 1.000).		
20 Pieza	INDAL L400DXr6a400HbM2 IS40-DVT Nº de artículo: L400DXr6a400HbM2 Flujo luminoso (Luminaria): 23818 lm Flujo luminoso (Lámparas): 32500 lm Potencia de las luminarias: 400.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 59 96 100 99 73 Lámpara: 1 x ME-400 (Factor de corrección 1.000).		
8 Pieza	INDAL L401IETf_36Fa1M2 401-IET-F-EL Nº de artículo: L401IETf_36Fa1M2 Flujo luminoso (Luminaria): 2218 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3350 lm Potencia de las luminarias: 36.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 62 92 99 100 66 Lámpara: 1 x FD-36 (Factor de corrección 1.000).		
27 Pieza	INDAL Z7100501sM1 213-IET-O-EL Nº de artículo: Z7100501sM1 Flujo luminoso (Luminaria): 2187 lm Flujo luminoso (Lámparas): 4050 lm Potencia de las luminarias: 18.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 46 78 96 100 54 Lámpara: 3 x FD-18 (Factor de corrección 1.000).		
36 Pieza	INDAL Z8012010sM2 202-IXC-K Nº de artículo: Z8012010sM2 Flujo luminoso (Luminaria): 1602 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2700 lm Potencia de las luminarias: 18.0 W Clasificación luminarias según CIE: 85 Código CIE Flux: 38 68 88 85 59 Lámpara: 2 x FD-18 (Factor de corrección 1.000).		

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
 Teléfono
 Fax
 e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Sala tecnica (Evaluación energética) / Resumen

Evaluación energética según la siguiente norma: EN 15193

Resultados

Energía total Iluminación: 40.50 kWh/a
 LENI: 13.19 kWh/(a · m²)

Energía total Tarea visual: 40.50 kWh/a
 Energía total Parasitario (Total): 0.00 kWh/a
 Energía total Parasitario (Standby): 0.00 kWh/a
 Energía total Parasitario (Carga del alumbrado de emergencia): 0.00 kWh/a
 Superficie total: 3.07 m²

Resultados mensuales

Mes	Iluminación		Tarea visual		Parasitario	
	[kWh]	[kWh/m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]
Ene	3.38	1.10	3.38	1.10	0.00	0.00
Feb	3.38	1.10	3.38	1.10	0.00	0.00
Mar	3.38	1.10	3.38	1.10	0.00	0.00
Abr	3.38	1.10	3.38	1.10	0.00	0.00
May	3.38	1.10	3.38	1.10	0.00	0.00
Jun	3.38	1.10	3.38	1.10	0.00	0.00
Jul	3.38	1.10	3.38	1.10	0.00	0.00
Ago	3.38	1.10	3.38	1.10	0.00	0.00
Sep	3.38	1.10	3.38	1.10	0.00	0.00
Oct	3.38	1.10	3.38	1.10	0.00	0.00
Nov	3.38	1.10	3.38	1.10	0.00	0.00
Dic	3.38	1.10	3.38	1.10	0.00	0.00

Este local de evaluación energética está vinculado con el siguiente local DIALux: Sala tecnica
 Cantidad de instancias: 1 (Este local será tenido en cuenta las veces que corresponda en la evaluación energética total.)

Proyecto anexo: Evaluación energética

Zona anexa: Zona 43

Lista de áreas interesadas:

- Área no iluminada 1

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
 Teléfono
 Fax
 e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Vestibulo (Evaluación energética) / Resumen

Evaluación energética según la siguiente norma: EN 15193

Resultados

Energía total Iluminación: 215.98 kWh/a
 LENI: 3.53 kWh/(a · m²)

Energía total Tarea visual: 215.98 kWh/a
 Energía total Parasitario (Total): 0.00 kWh/a
 Energía total Parasitario (Standby): 0.00 kWh/a
 Energía total Parasitario (Carga del alumbrado de emergencia): 0.00 kWh/a
 Superficie total: 61.20 m²

Resultados mensuales

Mes	Iluminación		Tarea visual		Parasitario	
	[kWh]	[kWh/m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]
Ene	19.53	0.32	19.53	0.32	0.00	0.00
Feb	18.27	0.30	18.27	0.30	0.00	0.00
Mar	17.55	0.29	17.55	0.29	0.00	0.00
Abr	17.19	0.28	17.19	0.28	0.00	0.00
May	17.10	0.28	17.10	0.28	0.00	0.00
Jun	17.10	0.28	17.10	0.28	0.00	0.00
Jul	17.10	0.28	17.10	0.28	0.00	0.00
Ago	17.28	0.28	17.28	0.28	0.00	0.00
Sep	17.55	0.29	17.55	0.29	0.00	0.00
Oct	18.27	0.30	18.27	0.30	0.00	0.00
Nov	19.17	0.31	19.17	0.31	0.00	0.00
Dic	19.98	0.33	19.98	0.33	0.00	0.00

Este local de evaluación energética está vinculado con el siguiente local DIALux: Vestibulo
 Cantidad de instancias: 1 (Este local será tenido en cuenta las veces que corresponda en la evaluación energética total.)

Proyecto anexo: Evaluación energética

Zona anexa: Zona 44

Lista de áreas interesadas:

- Área iluminada 1

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
 Teléfono
 Fax
 e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Almacen (Evaluación energética) / Resumen

Evaluación energética según la siguiente norma: EN 15193

Resultados

Energía total Iluminación: 324.00 kWh/a
 LENI: 5.47 kWh/(a · m²)

Energía total Tarea visual: 324.00 kWh/a
 Energía total Parasitario (Total): 0.00 kWh/a
 Energía total Parasitario (Standby): 0.00 kWh/a
 Energía total Parasitario (Carga del alumbrado de emergencia): 0.00 kWh/a
 Superficie total: 59.28 m²

Resultados mensuales

Mes	Iluminación		Tarea visual		Parasitario	
	[kWh]	[kWh/m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]
Ene	27.00	0.46	27.00	0.46	0.00	0.00
Feb	27.00	0.46	27.00	0.46	0.00	0.00
Mar	27.00	0.46	27.00	0.46	0.00	0.00
Abr	27.00	0.46	27.00	0.46	0.00	0.00
May	27.00	0.46	27.00	0.46	0.00	0.00
Jun	27.00	0.46	27.00	0.46	0.00	0.00
Jul	27.00	0.46	27.00	0.46	0.00	0.00
Ago	27.00	0.46	27.00	0.46	0.00	0.00
Sep	27.00	0.46	27.00	0.46	0.00	0.00
Oct	27.00	0.46	27.00	0.46	0.00	0.00
Nov	27.00	0.46	27.00	0.46	0.00	0.00
Dic	27.00	0.46	27.00	0.46	0.00	0.00

Este local de evaluación energética está vinculado con el siguiente local DIALux: Almacen
 Cantidad de instancias: 1 (Este local será tenido en cuenta las veces que corresponda en la evaluación energética total.)

Proyecto anexo: Evaluación energética
 Zona anexa: Zona 45

Lista de áreas interesadas:

- Área no iluminada 1

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
 Teléfono
 Fax
 e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Vestuarios arbitro (Evaluación energética) / Resumen

Evaluación energética según la siguiente norma: EN 15193

Resultados

Energía total Iluminación: 75.47 kWh/a
 LENI: 11.72 kWh/(a · m²)

Energía total Tarea visual: 75.47 kWh/a
 Energía total Parasitario (Total): 0.00 kWh/a
 Energía total Parasitario (Standby): 0.00 kWh/a
 Energía total Parasitario (Carga del alumbrado de emergencia): 0.00 kWh/a
 Superficie total: 6.44 m²

Resultados mensuales

Mes	Iluminación		Tarea visual		Parasitario	
	[kWh]	[kWh/m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]
Ene	6.46	1.00	6.46	1.00	0.00	0.00
Feb	6.35	0.99	6.35	0.99	0.00	0.00
Mar	6.26	0.97	6.26	0.97	0.00	0.00
Abr	6.19	0.96	6.19	0.96	0.00	0.00
May	6.18	0.96	6.18	0.96	0.00	0.00
Jun	6.22	0.97	6.22	0.97	0.00	0.00
Jul	6.18	0.96	6.18	0.96	0.00	0.00
Ago	6.20	0.96	6.20	0.96	0.00	0.00
Sep	6.28	0.98	6.28	0.98	0.00	0.00
Oct	6.33	0.98	6.33	0.98	0.00	0.00
Nov	6.41	1.00	6.41	1.00	0.00	0.00
Dic	6.48	1.01	6.48	1.01	0.00	0.00

Este local de evaluación energética está vinculado con el siguiente local DIALux: Vestuarios arbitro
 Cantidad de instancias: 1 (Este local será tenido en cuenta las veces que corresponda en la evaluación energética total.)

Proyecto anexo: Evaluación energética
 Zona anexa: Zona 47

Lista de áreas interesadas:

- Área iluminada 1
- Área no iluminada 1

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
 Teléfono
 Fax
 e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Lavabo pasillo izquierdo (Evaluación energética) / Resumen

Evaluación energética según la siguiente norma: EN 15193

Resultados

Energía total Iluminación: 61.95 kWh/a
 LENI: 18.33 kWh/(a · m²)

Energía total Tarea visual: 61.95 kWh/a
 Energía total Parasitario (Total): 0.00 kWh/a
 Energía total Parasitario (Standby): 0.00 kWh/a
 Energía total Parasitario (Carga del alumbrado de emergencia): 0.00 kWh/a
 Superficie total: 3.38 m²

Resultados mensuales

Mes	Iluminación		Tarea visual		Parasitario	
	[kWh]	[kWh/m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]
Ene	5.58	1.65	5.58	1.65	0.00	0.00
Feb	5.31	1.57	5.31	1.57	0.00	0.00
Mar	5.08	1.50	5.08	1.50	0.00	0.00
Abr	4.96	1.47	4.96	1.47	0.00	0.00
May	4.89	1.45	4.89	1.45	0.00	0.00
Jun	4.92	1.46	4.92	1.46	0.00	0.00
Jul	4.86	1.44	4.86	1.44	0.00	0.00
Ago	4.94	1.46	4.94	1.46	0.00	0.00
Sep	5.08	1.50	5.08	1.50	0.00	0.00
Oct	5.24	1.55	5.24	1.55	0.00	0.00
Nov	5.46	1.62	5.46	1.62	0.00	0.00
Dic	5.65	1.67	5.65	1.67	0.00	0.00

Este local de evaluación energética está vinculado con el siguiente local DIALux: Lavabo pasillo izquierdo
 Cantidad de instancias: 1 (Este local será tenido en cuenta las veces que corresponda en la evaluación energética total.)

Proyecto anexo: Evaluación energética

Zona anexa: Zona 49

Lista de áreas interesadas:

- Área iluminada 1

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
 Teléfono
 Fax
 e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Lavabo hombres (Evaluación energética) / Resumen

Evaluación energética según la siguiente norma: EN 15193

Resultados

Energía total Iluminación: 162.00 kWh/a
 LENI: 17.69 kWh/(a · m²)

Energía total Tarea visual: 162.00 kWh/a
 Energía total Parasitario (Total): 0.00 kWh/a
 Energía total Parasitario (Standby): 0.00 kWh/a
 Energía total Parasitario (Carga del alumbrado de emergencia): 0.00 kWh/a
 Superficie total: 9.16 m²

Resultados mensuales

Mes	Iluminación		Tarea visual		Parasitario	
	[kWh]	[kWh/m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]
Ene	13.50	1.47	13.50	1.47	0.00	0.00
Feb	13.50	1.47	13.50	1.47	0.00	0.00
Mar	13.50	1.47	13.50	1.47	0.00	0.00
Abr	13.50	1.47	13.50	1.47	0.00	0.00
May	13.50	1.47	13.50	1.47	0.00	0.00
Jun	13.50	1.47	13.50	1.47	0.00	0.00
Jul	13.50	1.47	13.50	1.47	0.00	0.00
Ago	13.50	1.47	13.50	1.47	0.00	0.00
Sep	13.50	1.47	13.50	1.47	0.00	0.00
Oct	13.50	1.47	13.50	1.47	0.00	0.00
Nov	13.50	1.47	13.50	1.47	0.00	0.00
Dic	13.50	1.47	13.50	1.47	0.00	0.00

Este local de evaluación energética está vinculado con el siguiente local DIALux: Lavabo hombres
 Cantidad de instancias: 1 (Este local será tenido en cuenta las veces que corresponda en la evaluación energética total.)

Proyecto anexo: Evaluación energética

Zona anexa: Zona 50

Lista de áreas interesadas:

- Área no iluminada 1

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
 Teléfono
 Fax
 e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Lavabo mujeres (Evaluación energética) / Resumen

Evaluación energética según la siguiente norma: EN 15193

Resultados

Energía total Iluminación: 162.00 kWh/a
 LENI: 17.69 kWh/(a · m²)

Energía total Tarea visual: 162.00 kWh/a
 Energía total Parasitario (Total): 0.00 kWh/a
 Energía total Parasitario (Standby): 0.00 kWh/a
 Energía total Parasitario (Carga del alumbrado de emergencia): 0.00 kWh/a
 Superficie total: 9.16 m²

Resultados mensuales

Mes	Iluminación		Tarea visual		Parasitario	
	[kWh]	[kWh/m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]
Ene	13.50	1.47	13.50	1.47	0.00	0.00
Feb	13.50	1.47	13.50	1.47	0.00	0.00
Mar	13.50	1.47	13.50	1.47	0.00	0.00
Abr	13.50	1.47	13.50	1.47	0.00	0.00
May	13.50	1.47	13.50	1.47	0.00	0.00
Jun	13.50	1.47	13.50	1.47	0.00	0.00
Jul	13.50	1.47	13.50	1.47	0.00	0.00
Ago	13.50	1.47	13.50	1.47	0.00	0.00
Sep	13.50	1.47	13.50	1.47	0.00	0.00
Oct	13.50	1.47	13.50	1.47	0.00	0.00
Nov	13.50	1.47	13.50	1.47	0.00	0.00
Dic	13.50	1.47	13.50	1.47	0.00	0.00

Este local de evaluación energética está vinculado con el siguiente local DIALux: Lavabo mujeres
 Cantidad de instancias: 1 (Este local será tenido en cuenta las veces que corresponda en la evaluación energética total.)

Proyecto anexo: Evaluación energética

Zona anexa: Zona 51

Lista de áreas interesadas:

- Área no iluminada 1

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
 Teléfono
 Fax
 e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Almacen conserge (Evaluación energética) / Resumen

Evaluación energética según la siguiente norma: EN 15193

Resultados

Energía total Iluminación: 40.50 kWh/a
 LENI: 8.51 kWh/(a · m²)

Energía total Tarea visual: 40.50 kWh/a
 Energía total Parasitario (Total): 0.00 kWh/a
 Energía total Parasitario (Standby): 0.00 kWh/a
 Energía total Parasitario (Carga del alumbrado de emergencia): 0.00 kWh/a
 Superficie total: 4.76 m²

Resultados mensuales

Mes	Iluminación		Tarea visual		Parasitario	
	[kWh]	[kWh/m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]
Ene	3.38	0.71	3.38	0.71	0.00	0.00
Feb	3.38	0.71	3.38	0.71	0.00	0.00
Mar	3.38	0.71	3.38	0.71	0.00	0.00
Abr	3.38	0.71	3.38	0.71	0.00	0.00
May	3.38	0.71	3.38	0.71	0.00	0.00
Jun	3.38	0.71	3.38	0.71	0.00	0.00
Jul	3.38	0.71	3.38	0.71	0.00	0.00
Ago	3.38	0.71	3.38	0.71	0.00	0.00
Sep	3.38	0.71	3.38	0.71	0.00	0.00
Oct	3.38	0.71	3.38	0.71	0.00	0.00
Nov	3.38	0.71	3.38	0.71	0.00	0.00
Dic	3.38	0.71	3.38	0.71	0.00	0.00

Este local de evaluación energética está vinculado con el siguiente local DIALux: Almacen conserge
 Cantidad de instancias: 1 (Este local será tenido en cuenta las veces que corresponda en la evaluación energética total.)

Proyecto anexo: Evaluación energética

Zona anexa: Zona 52

Lista de áreas interesadas:

- Área no iluminada 1

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
 Teléfono
 Fax
 e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Consergeria (Evaluación energética) / Resumen

Evaluación energética según la siguiente norma: EN 15193

Resultados

Energía total Iluminación: 80.99 kWh/a
 LENI: 18.62 kWh/(a · m²)

Energía total Tarea visual: 80.99 kWh/a
 Energía total Parasitario (Total): 0.00 kWh/a
 Energía total Parasitario (Standby): 0.00 kWh/a
 Energía total Parasitario (Carga del alumbrado de emergencia): 0.00 kWh/a
 Superficie total: 4.35 m²

Resultados mensuales

Mes	Iluminación		Tarea visual		Parasitario	
	[kWh]	[kWh/m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]
Ene	7.32	1.68	7.32	1.68	0.00	0.00
Feb	6.85	1.57	6.85	1.57	0.00	0.00
Mar	6.58	1.51	6.58	1.51	0.00	0.00
Abr	6.45	1.48	6.45	1.48	0.00	0.00
May	6.41	1.47	6.41	1.47	0.00	0.00
Jun	6.41	1.47	6.41	1.47	0.00	0.00
Jul	6.41	1.47	6.41	1.47	0.00	0.00
Ago	6.48	1.49	6.48	1.49	0.00	0.00
Sep	6.58	1.51	6.58	1.51	0.00	0.00
Oct	6.85	1.57	6.85	1.57	0.00	0.00
Nov	7.19	1.65	7.19	1.65	0.00	0.00
Dic	7.49	1.72	7.49	1.72	0.00	0.00

Este local de evaluación energética está vinculado con el siguiente local DIALux: Consergeria
 Cantidad de instancias: 1 (Este local será tenido en cuenta las veces que corresponda en la evaluación energética total.)

Proyecto anexo: Evaluación energética

Zona anexa: Zona 53

Lista de áreas interesadas:

- Área iluminada 1
- Área no iluminada 1

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
 Teléfono
 Fax
 e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Pasillo izquierdo (Evaluación energética) / Resumen

Evaluación energética según la siguiente norma: EN 15193

Resultados

Energía total Iluminación: 215.98 kWh/a
 LENI: 5.45 kWh/(a · m²)

Energía total Tarea visual: 215.98 kWh/a
 Energía total Parasitario (Total): 0.00 kWh/a
 Energía total Parasitario (Standby): 0.00 kWh/a
 Energía total Parasitario (Carga del alumbrado de emergencia): 0.00 kWh/a
 Superficie total: 39.63 m²

Resultados mensuales

Mes	Iluminación		Tarea visual		Parasitario	
	[kWh]	[kWh/m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]
Ene	19.53	0.49	19.53	0.49	0.00	0.00
Feb	18.27	0.46	18.27	0.46	0.00	0.00
Mar	17.55	0.44	17.55	0.44	0.00	0.00
Abr	17.19	0.43	17.19	0.43	0.00	0.00
May	17.10	0.43	17.10	0.43	0.00	0.00
Jun	17.10	0.43	17.10	0.43	0.00	0.00
Jul	17.10	0.43	17.10	0.43	0.00	0.00
Ago	17.28	0.44	17.28	0.44	0.00	0.00
Sep	17.55	0.44	17.55	0.44	0.00	0.00
Oct	18.27	0.46	18.27	0.46	0.00	0.00
Nov	19.17	0.48	19.17	0.48	0.00	0.00
Dic	19.98	0.50	19.98	0.50	0.00	0.00

Este local de evaluación energética está vinculado con el siguiente local DIALux: Pasillo izquierdo
 Cantidad de instancias: 1 (Este local será tenido en cuenta las veces que corresponda en la evaluación energética total.)

Proyecto anexo: Evaluación energética

Zona anexa: Zona 54

Lista de áreas interesadas:

- Área iluminada 1

Pasillo derecho(izquierdo invertido) (Evaluación energética) / Resumen

Evaluación energética según la siguiente norma: EN 15193

Resultados

Energía total Iluminación: 215.98 kWh/a
LENI: 5.45 kWh/(a · m²)

Energía total Tarea visual: 215.98 kWh/a
Energía total Parasitario (Total): 0.00 kWh/a
Energía total Parasitario (Standby): 0.00 kWh/a
Energía total Parasitario (Carga del alumbrado de emergencia): 0.00 kWh/a
Superficie total: 39.63 m²

Resultados mensuales

Mes	Iluminación		Tarea visual		Parasitario	
	[kWh]	[kWh/m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]
Ene	19.53	0.49	19.53	0.49	0.00	0.00
Feb	18.27	0.46	18.27	0.46	0.00	0.00
Mar	17.55	0.44	17.55	0.44	0.00	0.00
Abr	17.19	0.43	17.19	0.43	0.00	0.00
May	17.10	0.43	17.10	0.43	0.00	0.00
Jun	17.10	0.43	17.10	0.43	0.00	0.00
Jul	17.10	0.43	17.10	0.43	0.00	0.00
Ago	17.28	0.44	17.28	0.44	0.00	0.00
Sep	17.55	0.44	17.55	0.44	0.00	0.00
Oct	18.27	0.46	18.27	0.46	0.00	0.00
Nov	19.17	0.48	19.17	0.48	0.00	0.00
Dic	19.98	0.50	19.98	0.50	0.00	0.00

Este local de evaluación energética está vinculado con el siguiente local DIALux: Pasillo derecho(izquierdo invertido)

Cantidad de instancias: 1 (Este local será tenido en cuenta las veces que corresponda en la evaluación energética total.)

Proyecto anexo: Evaluación energética

Zona anexa: Zona 55

Lista de áreas interesadas:

- Área iluminada 1

Copia deVestuarios duchas (Evaluación energética) / Resumen

Evaluación energética según la siguiente norma: EN 15193

Resultados

Energía total Iluminación: 307.42 kWh/a
LENI: 9.61 kWh/(a · m²)

Energía total Tarea visual: 307.42 kWh/a
Energía total Parasitario (Total): 0.00 kWh/a
Energía total Parasitario (Standby): 0.00 kWh/a
Energía total Parasitario (Carga del alumbrado de emergencia): 0.00 kWh/a
Superficie total: 31.99 m²

Resultados mensuales

Mes	Iluminación		Tarea visual		Parasitario	
	[kWh]	[kWh/m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]
Ene	26.11	0.82	26.11	0.82	0.00	0.00
Feb	25.80	0.81	25.80	0.81	0.00	0.00
Mar	25.52	0.80	25.52	0.80	0.00	0.00
Abr	25.32	0.79	25.32	0.79	0.00	0.00
May	25.28	0.79	25.28	0.79	0.00	0.00
Jun	25.39	0.79	25.39	0.79	0.00	0.00
Jul	25.29	0.79	25.29	0.79	0.00	0.00
Ago	25.34	0.79	25.34	0.79	0.00	0.00
Sep	25.57	0.80	25.57	0.80	0.00	0.00
Oct	25.72	0.80	25.72	0.80	0.00	0.00
Nov	25.97	0.81	25.97	0.81	0.00	0.00
Dic	26.18	0.82	26.18	0.82	0.00	0.00

Este local de evaluación energética está vinculado con el siguiente local DIALux: Copia deVestuarios duchas
Cantidad de instancias: 1 (Este local será tenido en cuenta las veces que corresponda en la evaluación energética total.)

Proyecto anexo: Evaluación energética

Zona anexa: Zona 56

Lista de áreas interesadas:

- Área iluminada 1
- Área iluminada 2
- Área no iluminada 1

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
 Teléfono
 Fax
 e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Vestuarios duchas 2 (Evaluación energética) / Resumen

Evaluación energética según la siguiente norma: EN 15193

Resultados

Energía total Iluminación: 307.42 kWh/a
 LENI: 9.61 kWh/(a · m²)

Energía total Tarea visual: 307.42 kWh/a
 Energía total Parasitario (Total): 0.00 kWh/a
 Energía total Parasitario (Standby): 0.00 kWh/a
 Energía total Parasitario (Carga del alumbrado de emergencia): 0.00 kWh/a
 Superficie total: 31.99 m²

Resultados mensuales

Mes	Iluminación		Tarea visual		Parasitario	
	[kWh]	[kWh/m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]
Ene	26.11	0.82	26.11	0.82	0.00	0.00
Feb	25.80	0.81	25.80	0.81	0.00	0.00
Mar	25.52	0.80	25.52	0.80	0.00	0.00
Abr	25.32	0.79	25.32	0.79	0.00	0.00
May	25.28	0.79	25.28	0.79	0.00	0.00
Jun	25.39	0.79	25.39	0.79	0.00	0.00
Jul	25.29	0.79	25.29	0.79	0.00	0.00
Ago	25.34	0.79	25.34	0.79	0.00	0.00
Sep	25.57	0.80	25.57	0.80	0.00	0.00
Oct	25.72	0.80	25.72	0.80	0.00	0.00
Nov	25.97	0.81	25.97	0.81	0.00	0.00
Dic	26.18	0.82	26.18	0.82	0.00	0.00

Este local de evaluación energética está vinculado con el siguiente local DIALux: Vestuarios duchas 2
 Cantidad de instancias: 1 (Este local será tenido en cuenta las veces que corresponda en la evaluación energética total.)

Proyecto anexo: Evaluación energética

Zona anexa: Zona 57

Lista de áreas interesadas:

- Área iluminada 1
- Área iluminada 2
- Área no iluminada 1

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
 Teléfono
 Fax
 e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Copia de Vestuarios duchas 2 (Evaluación energética) / Resumen

Evaluación energética según la siguiente norma: EN 15193

Resultados

Energía total Iluminación: 307.42 kWh/a
 LENI: 9.61 kWh/(a · m²)

Energía total Tarea visual: 307.42 kWh/a
 Energía total Parasitario (Total): 0.00 kWh/a
 Energía total Parasitario (Standby): 0.00 kWh/a
 Energía total Parasitario (Carga del alumbrado de emergencia): 0.00 kWh/a
 Superficie total: 31.99 m²

Resultados mensuales

Mes	Iluminación		Tarea visual		Parasitario	
	[kWh]	[kWh/m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]
Ene	26.11	0.82	26.11	0.82	0.00	0.00
Feb	25.80	0.81	25.80	0.81	0.00	0.00
Mar	25.52	0.80	25.52	0.80	0.00	0.00
Abr	25.32	0.79	25.32	0.79	0.00	0.00
May	25.28	0.79	25.28	0.79	0.00	0.00
Jun	25.39	0.79	25.39	0.79	0.00	0.00
Jul	25.29	0.79	25.29	0.79	0.00	0.00
Ago	25.34	0.79	25.34	0.79	0.00	0.00
Sep	25.57	0.80	25.57	0.80	0.00	0.00
Oct	25.72	0.80	25.72	0.80	0.00	0.00
Nov	25.97	0.81	25.97	0.81	0.00	0.00
Dic	26.18	0.82	26.18	0.82	0.00	0.00

Este local de evaluación energética está vinculado con el siguiente local DIALux: Copia de Vestuarios duchas 2
 Cantidad de instancias: 1 (Este local será tenido en cuenta las veces que corresponda en la evaluación energética total.)

Proyecto anexo: Evaluación energética

Zona anexa: Zona 58

Lista de áreas interesadas:

- Área iluminada 1
- Área iluminada 2
- Área no iluminada 1

Copia deVestuarios arbitro (Evaluación energética) / Resumen

Evaluación energética según la siguiente norma: EN 15193

Resultados

Energía total Iluminación: 75.47 kWh/a
LENI: 11.72 kWh/(a · m²)

Energía total Tarea visual: 75.47 kWh/a
Energía total Parasitario (Total): 0.00 kWh/a
Energía total Parasitario (Standby): 0.00 kWh/a
Energía total Parasitario (Carga del alumbrado de emergencia): 0.00 kWh/a
Superficie total: 6.44 m²

Resultados mensuales

Mes	Iluminación		Tarea visual		Parasitario	
	[kWh]	[kWh/m²]	[kWh]	[kWh/m²]	[kWh]	[kWh/m²]
Ene	6.46	1.00	6.46	1.00	0.00	0.00
Feb	6.35	0.99	6.35	0.99	0.00	0.00
Mar	6.26	0.97	6.26	0.97	0.00	0.00
Abr	6.19	0.96	6.19	0.96	0.00	0.00
May	6.18	0.96	6.18	0.96	0.00	0.00
Jun	6.22	0.97	6.22	0.97	0.00	0.00
Jul	6.18	0.96	6.18	0.96	0.00	0.00
Ago	6.20	0.96	6.20	0.96	0.00	0.00
Sep	6.28	0.98	6.28	0.98	0.00	0.00
Oct	6.33	0.98	6.33	0.98	0.00	0.00
Nov	6.41	1.00	6.41	1.00	0.00	0.00
Dic	6.48	1.01	6.48	1.01	0.00	0.00

Este local de evaluación energética está vinculado con el siguiente local DIALux: Copia deVestuarios arbitro
Cantidad de instancias: 1 (Este local será tenido en cuenta las veces que corresponda en la evaluación energética total.)

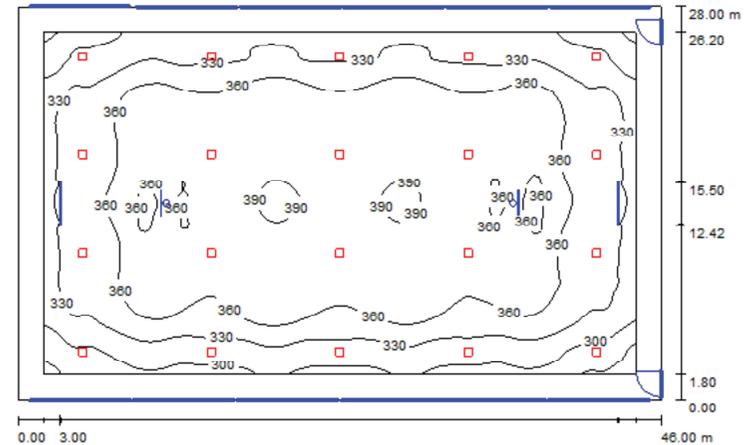
Proyecto anexo: Evaluación energética

Zona anexa: Zona 59

Lista de áreas interesadas:

- Área iluminada 1
- Área no iluminada 1

Pista pavellon / Resumen



Altura del local: 9.950 m, Altura de montaje: 9.450 m, Factor mantenimiento: 0.67

Valores en Lux, Escala 1:360

Superficie	ρ [%]	E _m [lx]	E _{min} [lx]	E _{max} [lx]	E _{min} / E _m
Plano útil	/	351	249	395	0.709
Suelo	62	321	190	384	0.592
Techo	80	166	116	206	0.701
Paredes (4)	73	202	120	312	/

Plano útil:

Altura: 1.800 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 1.800 m

Lista de piezas - Luminarias

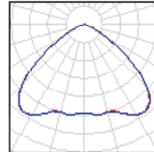
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	20	INDAL L400DXr6a400HbM2 IS40-DVT (1.000)	23818	32500	400.0
			Total: 476357	Total: 650000	8000.0

Valor de eficiencia energética: 6.21 W/m² = 1.77 W/m²/100 lx (Base: 1288.00 m²)

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Pista pavellon / Lista de luminarias

20 Pieza INDAL L400DXr6a400HbM2 IS40-DVT
Nº de artículo: L400DXr6a400HbM2
Flujo luminoso (Luminaria): 23818 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 32500 lm
Potencia de las luminarias: 400.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 59 96 100 99 73
Lámpara: 1 x ME-400 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Pista pavellon / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 476357 lm
Potencia total: 8000.0 W
Factor mantenimiento: 0.67
Zona marginal: 1.800 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	218	133	351	/	/
Suelo	187	133	321	62	63
Techo	0.00	166	166	80	42
Pared sur	53	151	204	73	47
Pared 2	49	145	194	73	45
Pared norte	58	150	208	73	48
Pared 4	49	148	197	73	46

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.709 (1:1)
E_{min} / E_{max}: 0.630 (1:2)

Valor de eficiencia energética: 6.21 W/m² = 1.77 W/m²/100 lx (Base: 1288.00 m²)

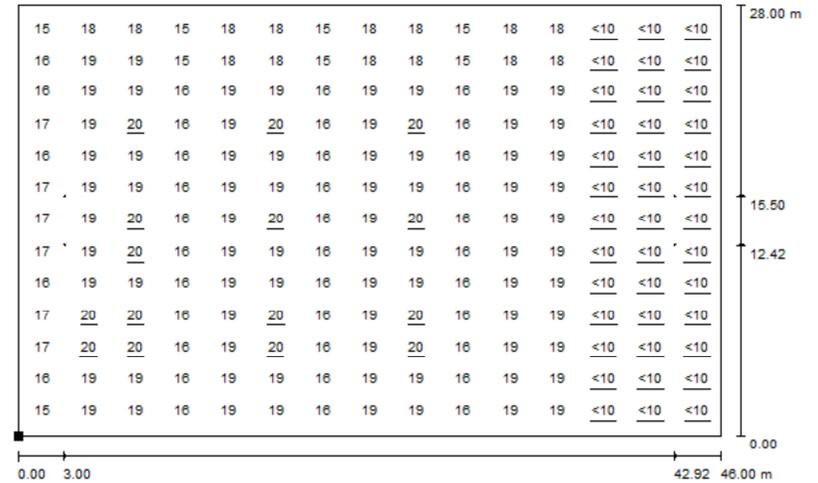
Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Pista pavellon / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Pista pavellon / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 1.200 m)



Trama: 45 x 27 Puntos

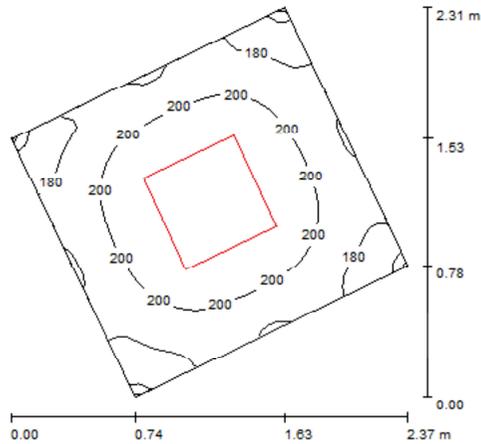
Min
/

Max
20

Escala 1 : 329

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Sala tecnica / Resumen



Altura del local: 5.000 m, Altura de montaje: 5.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:30

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	197	165	217	0.838
Suelo	20	96	86	108	0.897
Techo	78	211	169	233	0.799
Paredes (4)	78	185	49	464	/

Plano útil:

Altura: 1.800 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

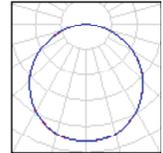
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	INDAL Z7100501sM1 213-IET-O-EL (1.000)	2187	4050	18.0
Total:			2187	4050	18.0

Valor de eficiencia energética: 5.87 W/m² = 2.97 W/m²/100 lx (Base: 3.07 m²)

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Sala tecnica / Lista de luminarias

1 Pieza INDAL Z7100501sM1 213-IET-O-EL
Nº de artículo: Z7100501sM1
Flujo luminoso (Luminaria): 2187 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4050 lm
Potencia de las luminarias: 18.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 78 96 100 54
Lámpara: 3 x FD-18 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Sala tecnica / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2187 lm
Potencia total: 18.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	56	141	197	/	/
Suelo	24	72	96	20	6.12
Techo	0.00	211	211	78	52
Pared 1	48	136	185	78	46
Pared 2	47	138	185	78	46
Pared 3	48	137	186	78	46
Pared 4	47	137	185	78	46

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.838 (1:1)
E_{min} / E_{max}: 0.763 (1:1)

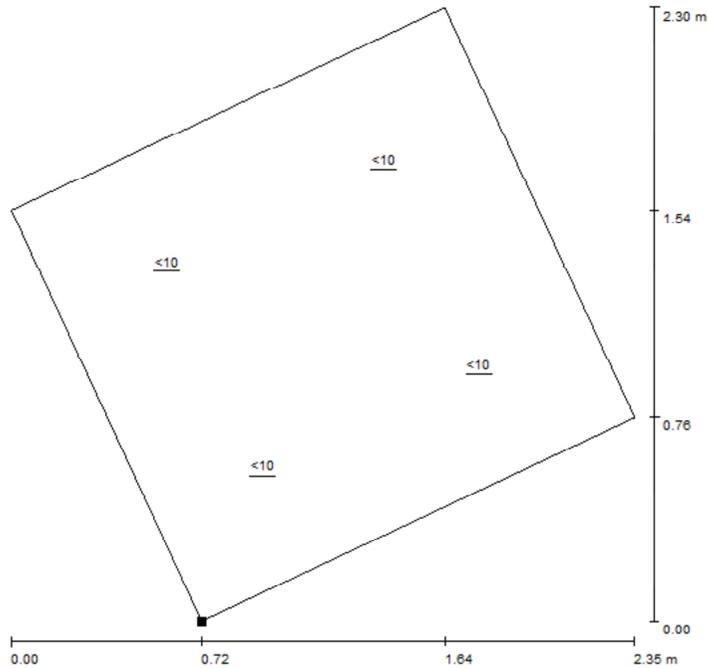
Valor de eficiencia energética: 5.87 W/m² = 2.97 W/m²/100 lx (Base: 3.07 m²)

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

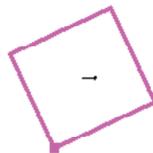
Sala tecnica / Rendering (procesado) en 3D



Sala tecnica / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(36.052 m, 93.513 m, 1.200 m)



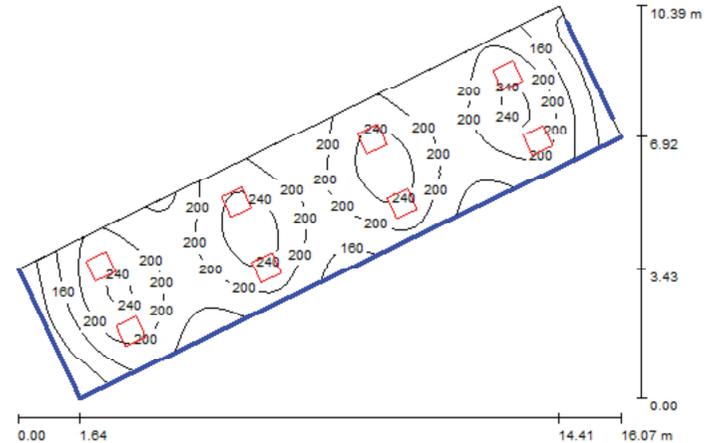
Trama: 2 x 2 Puntos

Min /

Max /

Escala 1 : 19

Vestibulo / Resumen



Altura del local: 4.700 m, Altura de montaje: 4.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:134

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	194	84	268	0.433
Suelo	47	137	77	165	0.561
Techo	52	55	39	85	0.719
Paredes (4)	80	98	35	367	/

Plano útil:

Altura: 1.800 m
Trama: 16 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

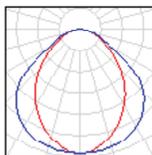
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	INDAL L213IETz_18Fa3M2 213-IET-Z-EL (1.000)	2728	4050	18.0
Total:			21825	32400	144.0

Valor de eficiencia energética: $2.35 \text{ W/m}^2 = 1.22 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 61.20 m^2)

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Vestibulo / Lista de luminarias

8 Pieza INDAL L213IETz_18Fa3M2 213-IET-Z-EL
Nº de artículo: L213IETz_18Fa3M2
Flujo luminoso (Luminaria): 2728 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4050 lm
Potencia de las luminarias: 18.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 55 86 97 100 68
Lámpara: 3 x FD-18 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Vestibulo / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 21825 lm
Potencia total: 144.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	154	40	194	/	/
Suelo	101	35	137	47	20
Techo	0.00	55	55	52	9.05
pared lateral derecha	45	59	104	90	30
Salida a patio	31	42	72	90	21
Pared conserge	64	39	104	66	22
Entrada principal	27	43	71	90	20

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.433 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.313 (1:3)

Valor de eficiencia energética: 2.35 W/m² = 1.22 W/m²/100 lx (Base: 61.20 m²)

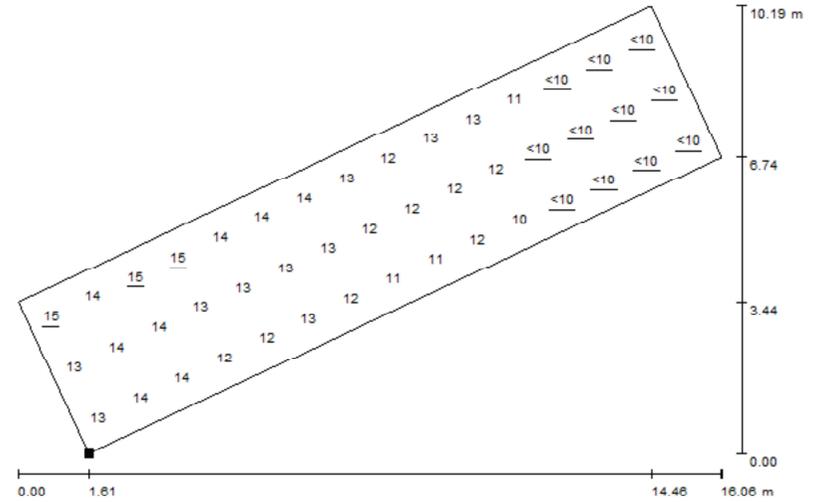
Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Vestibulo / Rendering (procesado) en 3D



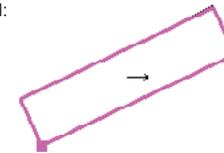
Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Vestibulo / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 115

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(47.718 m, 70.460 m, 1.200 m)



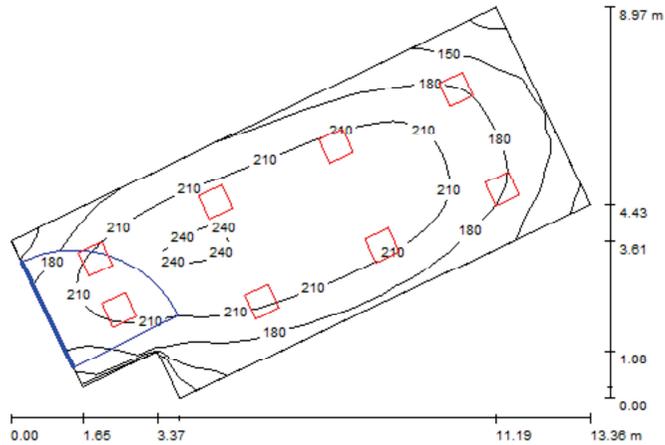
Trama: 15 x 3 Puntos

Min
/

Max
15

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Almacen / Resumen



Altura del local: 5.000 m, Altura de montaje: 5.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:116

Superficie	ρ [%]	E _m [lx]	E _{min} [lx]	E _{max} [lx]	E _{min} / E _m
Plano útil	/	198	99	243	0.502
Suelo	20	166	101	200	0.608
Techo	70	47	34	66	0.720
Paredes (6)	50	106	39	211	/

Plano útil:

Altura: 1.200 m
Trama: 32 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

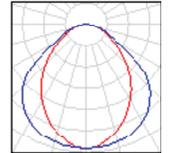
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	INDAL L213IETz_18Fa3M2 213-IET-Z-EL (1.000)	2728	4050	18.0
Total:			21825	32400	144.0

Valor de eficiencia energética: 2.43 W/m² = 1.23 W/m²/100 lx (Base: 59.28 m²)

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Almacen / Lista de luminarias

8 Pieza INDAL L213IETz_18Fa3M2 213-IET-Z-EL
Nº de artículo: L213IETz_18Fa3M2
Flujo luminoso (Luminaria): 2728 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4050 lm
Potencia de las luminarias: 18.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 55 86 97 100 68
Lámpara: 3 x FD-18 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Almacén / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 21825 lm
Potencia total: 144.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

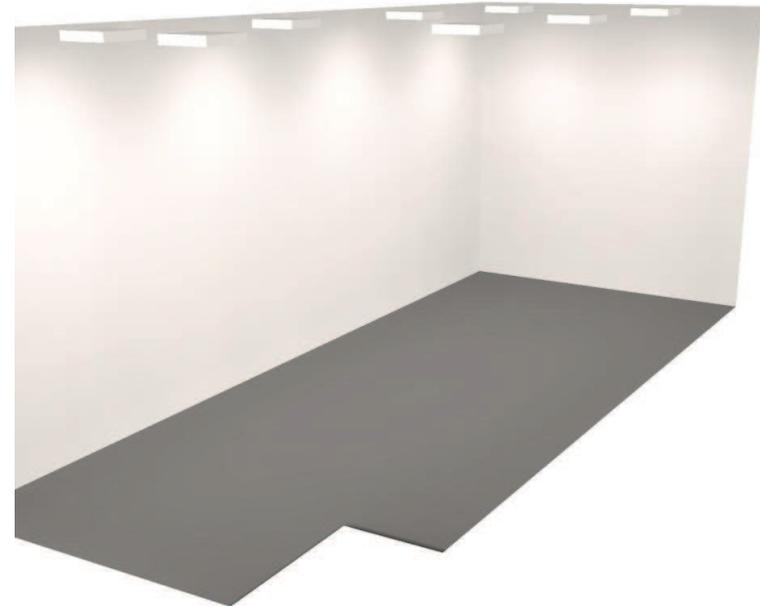
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	150	48	198	/	/
Suelo	119	47	166	20	11
Techo	0.00	47	47	70	11
Pared Norte	61	47	108	50	17
Pared puerta parking	75	46	121	50	19
Pared con sala técnica	57	54	110	50	18
Pared con sala técnica	33	41	74	50	12
Pared con vestuarios	59	44	104	50	16
Hueco entrada a pista	57	41	99	50	16

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.502 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.409 (1:2)

Valor de eficiencia energética: 2.43 W/m² = 1.23 W/m²/100 lx (Base: 59.28 m²)

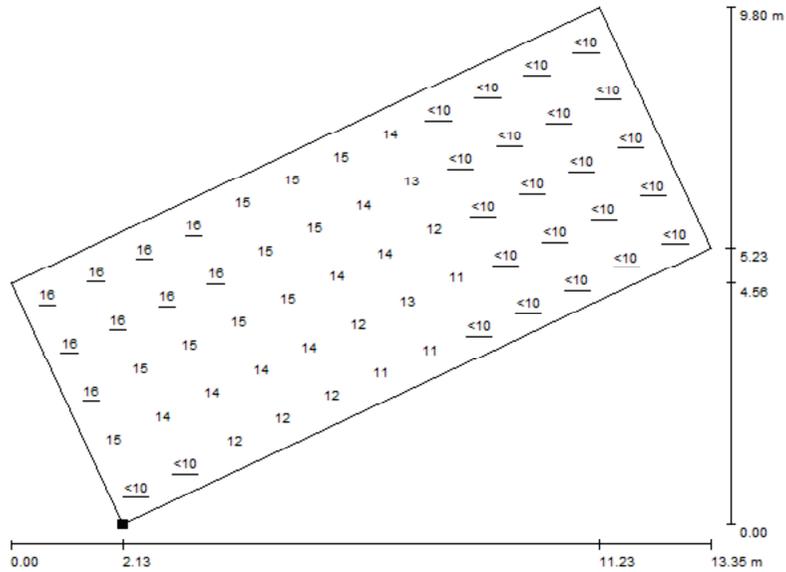
Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Almacén / Rendering (procesado) en 3D



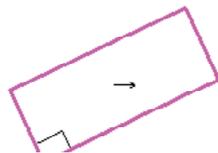
Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Almacen / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 96

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(35.776 m, 93.999 m, 1.200 m)



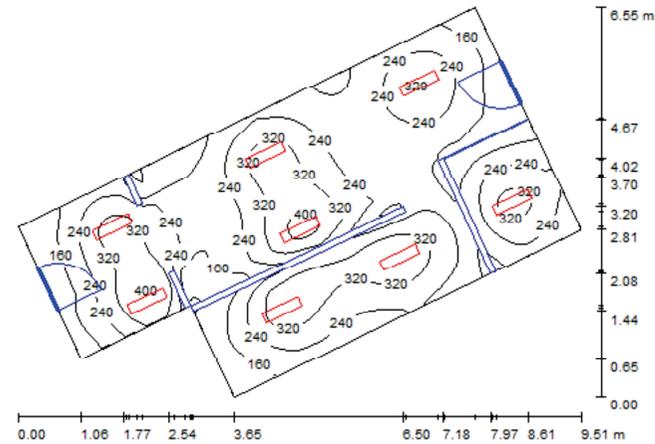
Trama: 12 x 5 Puntos

Min
/

Max
16

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Vestuarios duchas / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:85

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	238	58	425	0.244
Suelo	47	115	46	163	0.398
Techo	70	108	32	489	0.295
Paredes (6)	50	127	32	835	/

Plano útil:

Altura: 1.800 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

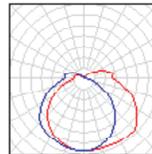
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	INDAL Z8012010sM2 202-IXC-K (1.000)	1602	2700	18.0
			Total: 12817	Total: 21600	144.0

Valor de eficiencia energética: 4.50 W/m² = 1.89 W/m²/100 lx (Base: 32.00 m²)

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Vestuarios duchas / Lista de luminarias

8 Pieza INDAL Z8012010sM2 202-IXC-K
Nº de artículo: Z8012010sM2
Flujo luminoso (Luminaria): 1602 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2700 lm
Potencia de las luminarias: 18.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 85
Código CIE Flux: 38 68 88 85 59
Lámpara: 2 x FD-18 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Vestuarios duchas / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 12817 lm
Potencia total: 144.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	164	73	238	/	/
Suelo	60	55	115	47	17
Techo	42	66	108	70	24
Pared 1	46	54	100	50	16
Pared 2	78	58	137	50	22
Pared 3	77	55	132	50	21
Pared 4	55	65	120	50	19
Pared 5	46	63	109	50	17
Pared 6	93	67	160	50	25

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.244 (1:4)
E_{min} / E_{max}: 0.136 (1:7)

Valor de eficiencia energética: 4.50 W/m² = 1.89 W/m²/100 lx (Base: 32.00 m²)

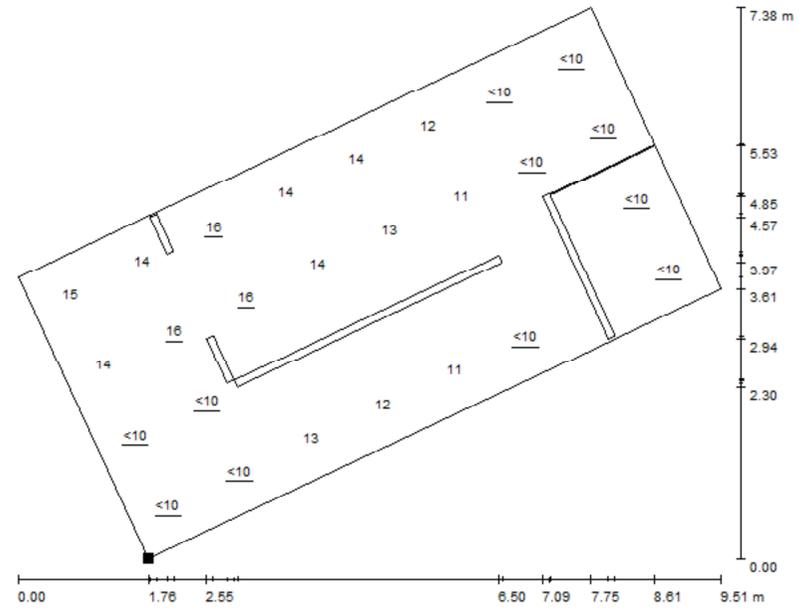
Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Vestuarios duchas / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

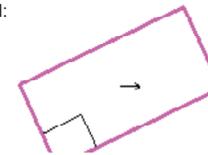
Vestuarios duchas / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 68

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(39.313 m, 91.064 m, 1.200 m)



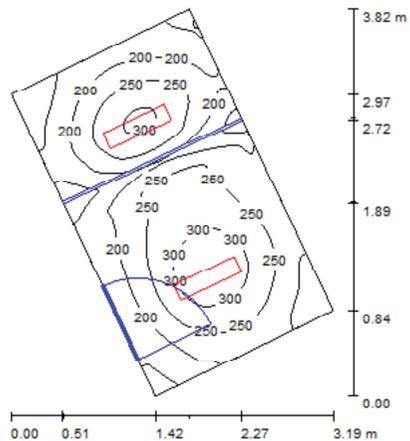
Trama: 8 x 4 Puntos

Min
/

Max
16

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Vestuarios arbitro / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:50

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	226	98	339	0.432
Suelo	20	70	45	98	0.635
Techo	70	105	43	406	0.406
Paredes (4)	50	102	28	273	/

Plano útil:

Altura: 1.800 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

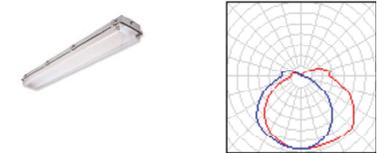
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	INDAL Z8012010sM2 202-IXC-K (1.000)	1602	2700	18.0
Total:			3204	5400	36.0

Valor de eficiencia energética: $5.59 \text{ W/m}^2 = 2.48 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.43 m^2)

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Vestuarios arbitro / Lista de luminarias

2 Pieza INDAL Z8012010sM2 202-IXC-K
Nº de artículo: Z8012010sM2
Flujo luminoso (Luminaria): 1602 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2700 lm
Potencia de las luminarias: 18.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 85
Código CIE Flux: 38 68 88 85 59
Lámpara: 2 x FD-18 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Vestuarios arbitro / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 3204 lm
Potencia total: 36.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

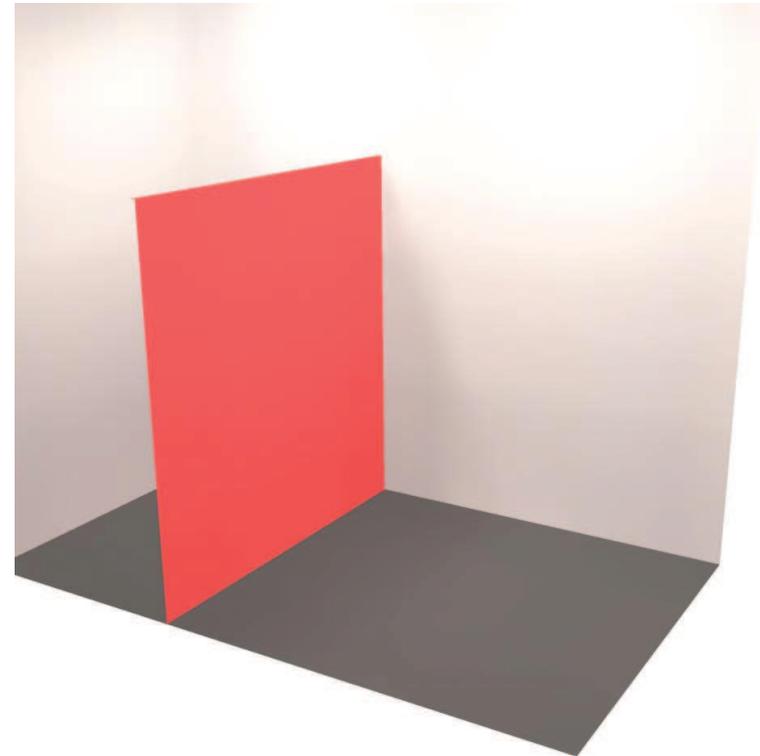
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	155	71	226	/	/
Suelo	37	34	70	20	4.49
Techo	50	55	105	70	23
Pared 1	70	47	117	50	19
Pared 2	72	44	116	50	18
Pared 3	40	42	82	50	13
Pared 4	45	45	90	50	14

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.432 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.287 (1:3)

Valor de eficiencia energética: 5.59 W/m² = 2.48 W/m²/100 lx (Base: 6.43 m²)

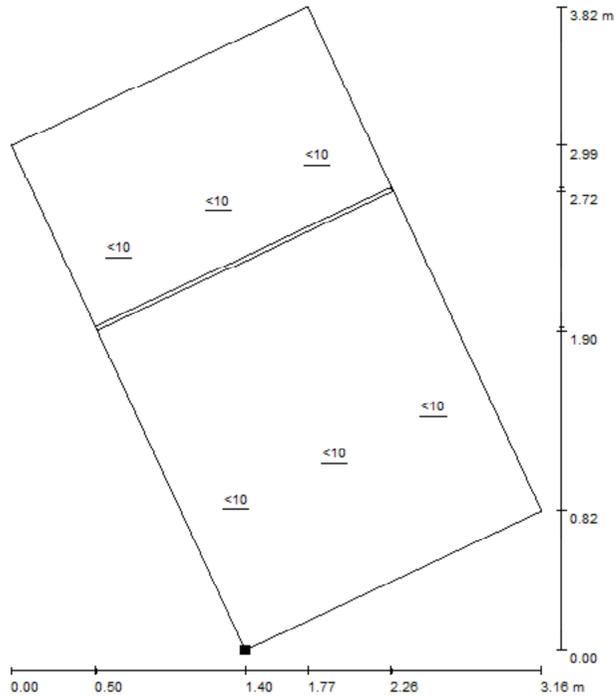
Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Vestuarios arbitro / Rendering (procesado) en 3D



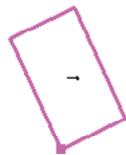
Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Vestuarios arbitro / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 30

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(40.073 m, 89.512 m, 1.200 m)



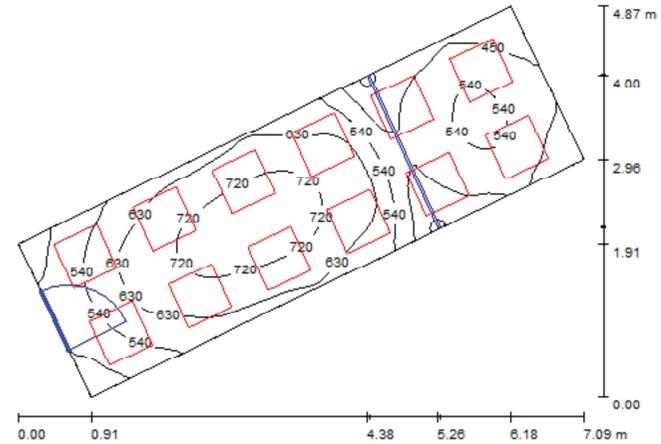
Trama: 2 x 3 Puntos

Min
/

Max
/

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Enfermeria / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.67

Valores en Lux, Escala 1:63

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	577	335	765	0.581
Suelo	20	378	189	506	0.500
Techo	70	96	27	142	0.282
Paredes (4)	50	351	115	825	/

Plano útil:
Altura: 1.000 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

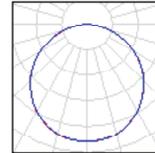
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	INDAL Z7100501sM1 213-IET-O-EL (1.000)	2187	4050	18.0
			Total: 26240	Total: 48600	216.0

Valor de eficiencia energética: 14.91 W/m² = 2.59 W/m²/100 lx (Base: 14.48 m²)

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Enfermería / Lista de luminarias

12 Pieza INDAL Z7100501sM1 213-IET-O-EL
Nº de artículo: Z7100501sM1
Flujo luminoso (Luminaria): 2187 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4050 lm
Potencia de las luminarias: 18.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 78 96 100 54
Lámpara: 3 x FD-18 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Enfermería / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 26240 lm
Potencia total: 216.0 W
Factor mantenimiento: 0.67
Zona marginal: 0.000 m

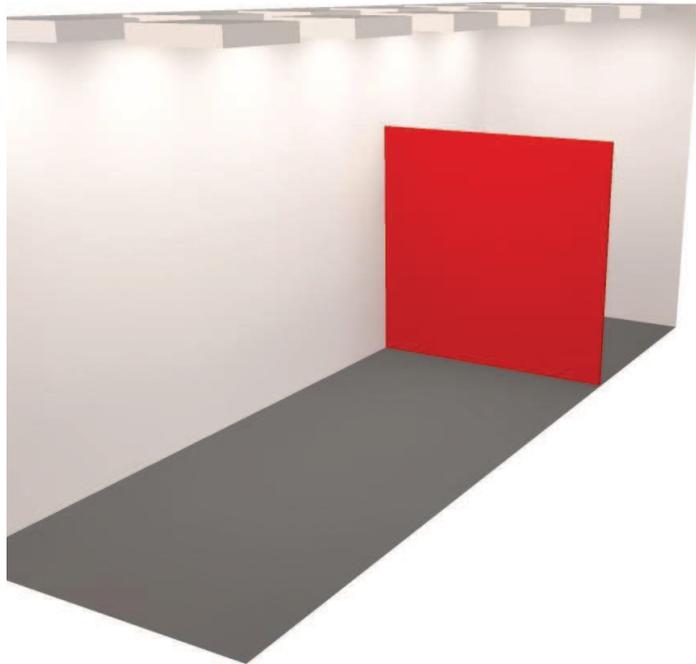
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	438	138	577	/	/
Suelo	265	113	378	20	24
Techo	0.00	96	96	70	21
Pared 1	239	121	361	50	57
Pared 2	202	108	311	50	49
Pared 3	239	118	357	50	57
Pared 4	213	132	345	50	55

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.581 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.438 (1:2)

Valor de eficiencia energética: 14.91 W/m² = 2.59 W/m²/100 lx (Base: 14.48 m²)

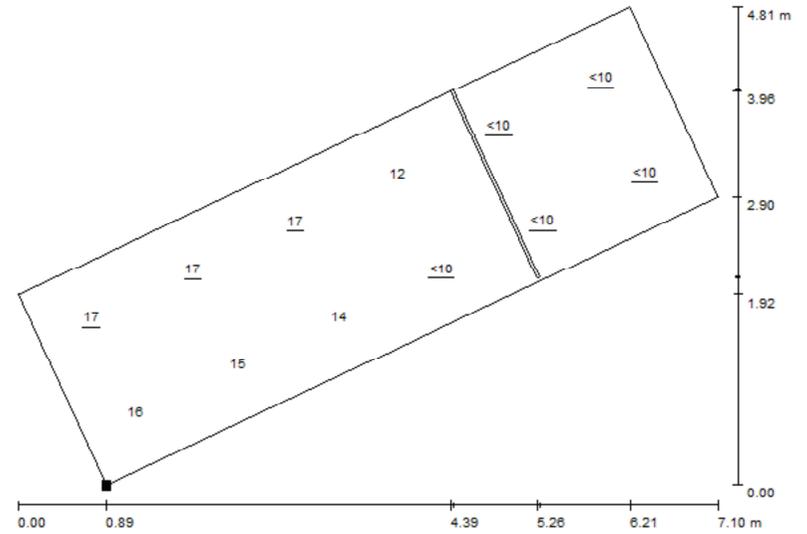
Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Enfermería / Rendering (procesado) en 3D



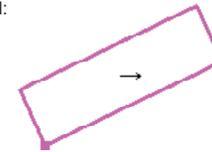
Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Enfermería / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 51

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(42.128 m, 85.237 m, 1.200 m)

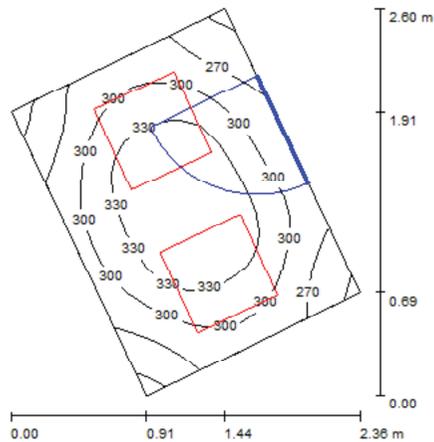


Trama: 6 x 2 Puntos

Min
/

Max
17

Lavabo pasillo izquierdo / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.67

Valores en Lux, Escala 1:34

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	304	232	362	0.763
Suelo	20	164	141	180	0.863
Techo	70	103	75	122	0.725
Paredes (4)	50	198	72	674	/

Plano útil:

Altura: 1.100 m
Trama: 16 x 16 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

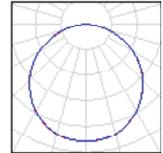
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	INDAL Z7100501sM1 213-IET-O-EL (1.000)	2187	4050	18.0
Total:			4373	8100	36.0

Valor de eficiencia energética: $10.64 \text{ W/m}^2 = 3.50 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.38 m^2)

Lavabo pasillo izquierdo / Lista de luminarias

2 Pieza INDAL Z7100501sM1 213-IET-O-EL
Nº de artículo: Z7100501sM1
Flujo luminoso (Luminaria): 2187 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4050 lm
Potencia de las luminarias: 18.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 78 96 100 54
Lámpara: 3 x FD-18 (Factor de corrección 1.000).



Lavabo pasillo izquierdo / Resultados luminotécnicos

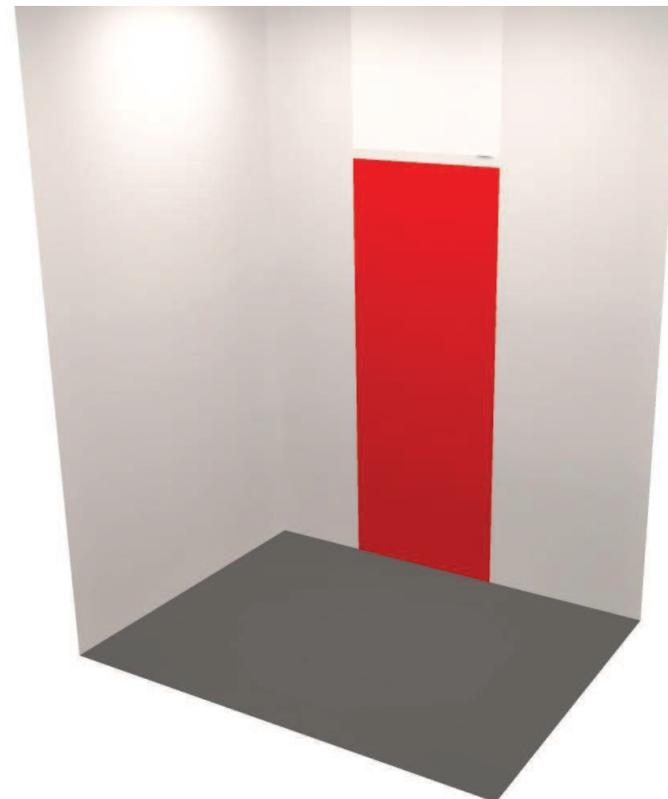
Flujo luminoso total: 4373 lm
Potencia total: 36.0 W
Factor mantenimiento: 0.67
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	205	99	304	/	/
Suelo	99	65	164	20	10
Techo	0.00	103	103	70	23
Pared 1	125	82	207	50	33
Pared 2	106	87	193	50	31
Pared 3	125	80	205	50	33
Pared 4	111	80	190	50	30

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.763 (1:1)
E_{min} / E_{max}: 0.642 (1:2)

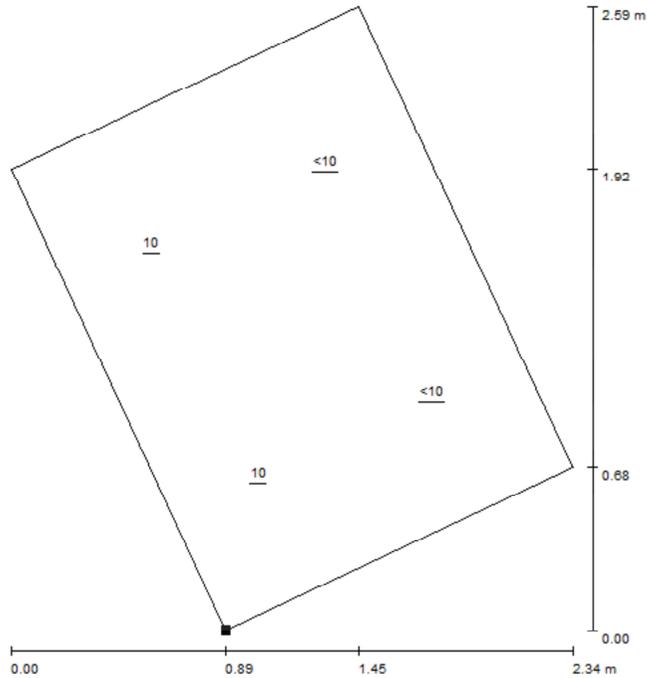
Valor de eficiencia energética: 10.64 W/m² = 3.50 W/m²/100 lx (Base: 3.38 m²)

Lavabo pasillo izquierdo / Rendering (procesado) en 3D

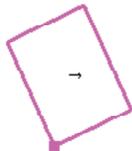


Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Lavabo pasillo izquierdo / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(48.406 m, 88.219 m, 1.200 m)



Trama: 2 x 2 Puntos

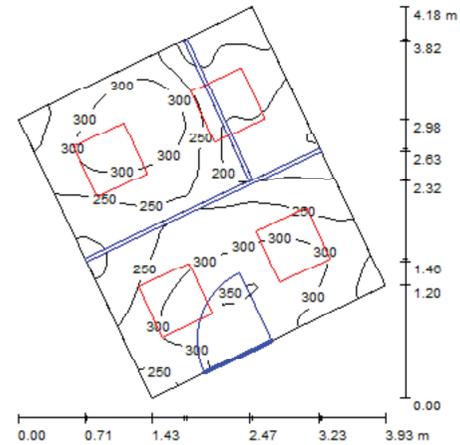
Min
/

Max
10

Escala 1 : 21

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Lavabo hombres / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.67

Valores en Lux, Escala 1:54

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	265	145	356	0.550
Suelo	20	128	53	167	0.410
Techo	70	82	68	90	0.826
Paredes (4)	50	168	30	430	/

Plano útil:

Altura: 1.100 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

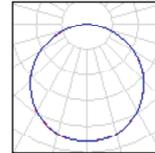
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	INDAL Z7100501sM1 213-IET-O-EL (1.000)	2187	4050	18.0
			Total: 8747	Total: 16200	72.0

Valor de eficiencia energética: $7.86 \text{ W/m}^2 = 2.97 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 9.16 m^2)

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Lavabo hombres / Lista de luminarias

4 Pieza INDAL Z7100501sM1 213-IET-O-EL
Nº de artículo: Z7100501sM1
Flujo luminoso (Luminaria): 2187 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4050 lm
Potencia de las luminarias: 18.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 78 96 100 54
Lámpara: 3 x FD-18 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Lavabo hombres / Resultados luminotécnicos

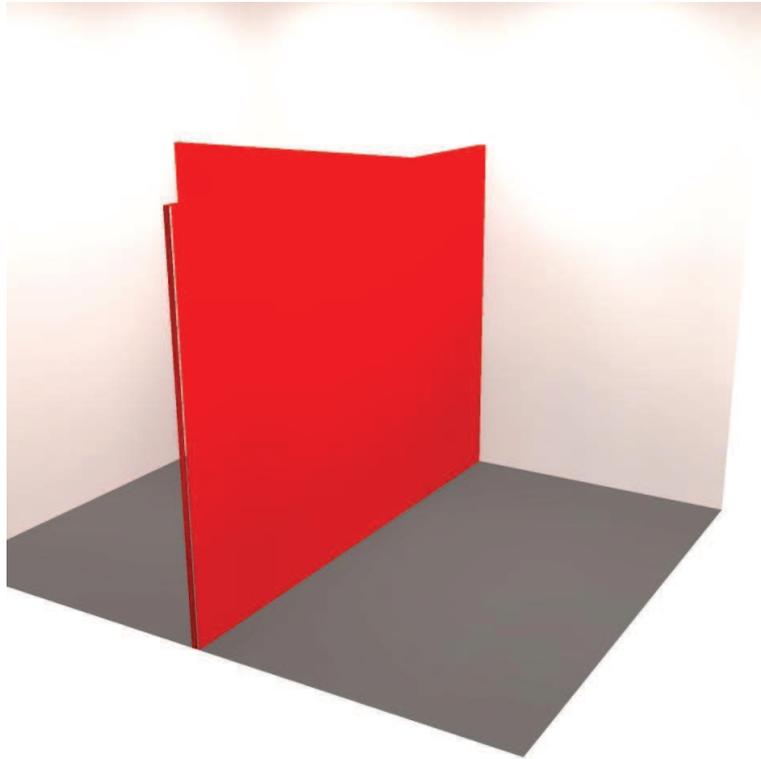
Flujo luminoso total: 8747 lm
Potencia total: 72.0 W
Factor mantenimiento: 0.67
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	192	73	265	/	/
Suelo	82	46	128	20	8.16
Techo	0.00	82	82	70	18
Pared 1	118	61	179	50	28
Pared 2	106	53	159	50	25
Pared 3	111	54	165	50	26
Pared 4	113	59	172	50	27

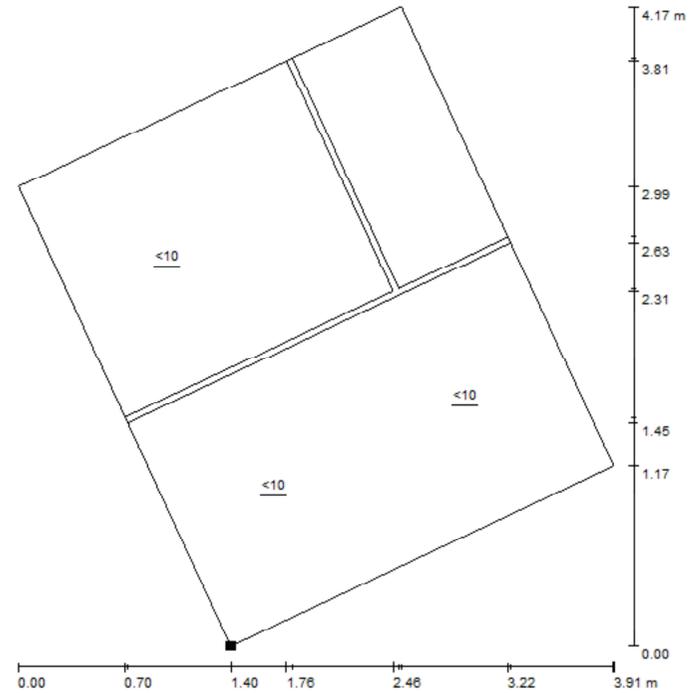
Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.550 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.408 (1:2)

Valor de eficiencia energética: 7.86 W/m² = 2.97 W/m²/100 lx (Base: 9.16 m²)

Lavabo hombres / Rendering (procesado) en 3D

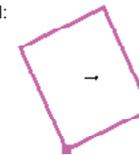


Lavabo hombres / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(49.864 m, 75.732 m, 1.200 m)



Trama: 2 x 2 Puntos

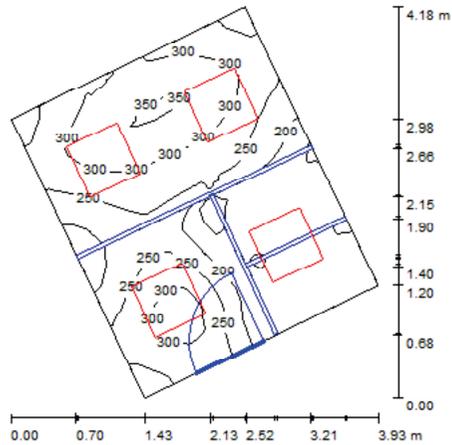
Min
/

Max
<10

Escala 1 : 33

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Lavabo mujeres / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.67

Valores en Lux, Escala 1:54

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	248	125	354	0.504
Suelo	20	113	24	166	0.215
Techo	70	83	69	113	0.832
Paredes (4)	50	166	19	429	/

Plano útil:

Altura: 1.100 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

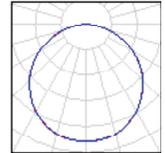
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	INDAL Z7100501sM1 213-IET-O-EL (1.000)	2187	4050	18.0
Total:			8747	16200	72.0

Valor de eficiencia energética: 7.86 W/m² = 3.17 W/m²/100 lx (Base: 9.16 m²)

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Lavabo mujeres / Lista de luminarias

4 Pieza INDAL Z7100501sM1 213-IET-O-EL
Nº de artículo: Z7100501sM1
Flujo luminoso (Luminaria): 2187 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4050 lm
Potencia de las luminarias: 18.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 78 96 100 54
Lámpara: 3 x FD-18 (Factor de corrección 1.000).



Lavabo mujeres / Resultados luminotécnicos

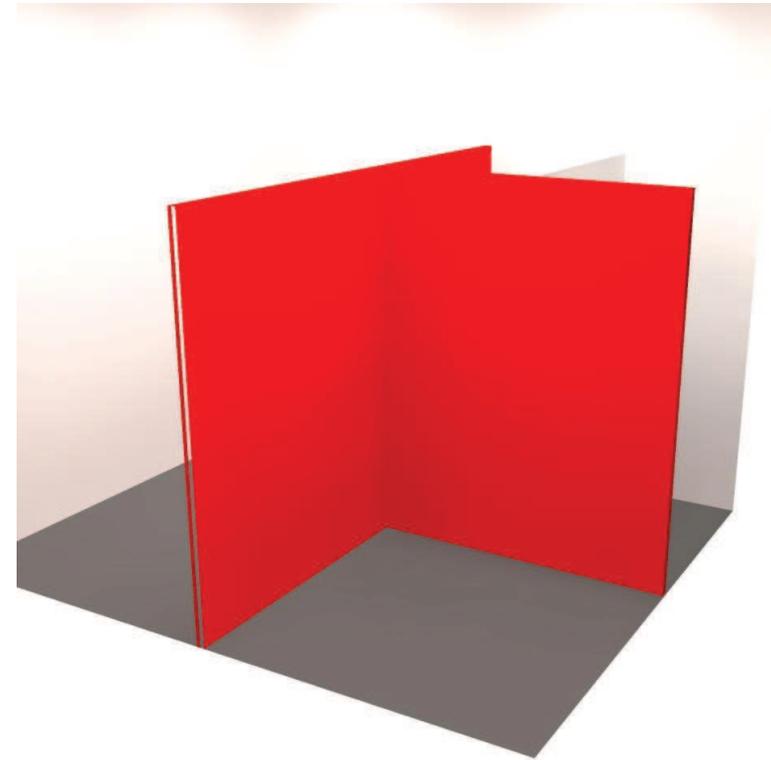
Flujo luminoso total: 8747 lm
Potencia total: 72.0 W
Factor mantenimiento: 0.67
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades luminicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	177	71	248	/	/
Suelo	71	42	113	20	7.21
Techo	0.00	83	83	70	19
Pared 1	102	52	154	50	24
Pared 2	105	52	158	50	25
Pared 3	118	62	180	50	29
Pared 4	112	59	172	50	27

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.504 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.353 (1:3)

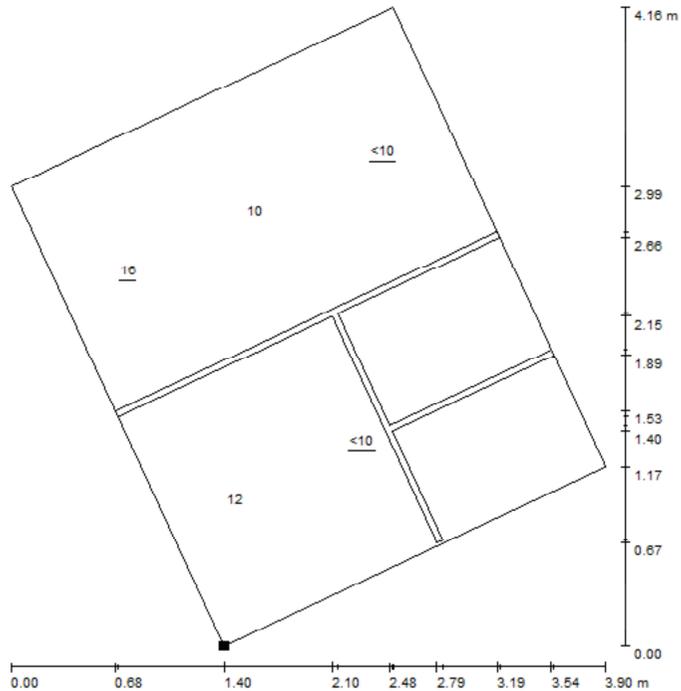
Valor de eficiencia energética: 7.86 W/m² = 3.17 W/m²/100 lx (Base: 9.16 m²)

Lavabo mujeres / Rendering (procesado) en 3D



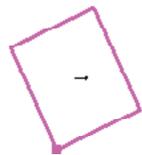
Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Lavabo mujeres / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(47.286 m, 74.489 m, 1.200 m)



Trama: 2 x 3 Puntos

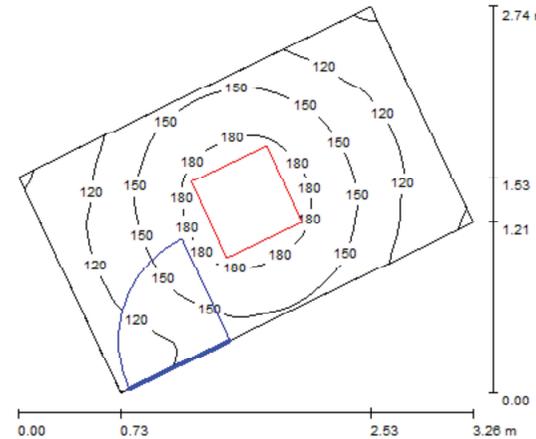
Min
/

Max
16

Escala 1 : 33

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Almacen conserge / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.67

Valores en Lux, Escala 1:36

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	144	87	199	0.602
Suelo	20	82	68	95	0.822
Techo	70	41	28	51	0.681
Paredes (4)	50	83	33	260	/

Plano útil:
Altura: 1.100 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

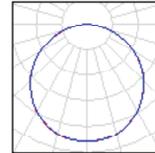
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	INDAL Z7100501sM1 213-IET-O-EL (1.000)	2187	4050	18.0
Total:			2187	4050	18.0

Valor de eficiencia energética: 3.78 W/m² = 2.63 W/m²/100 lx (Base: 4.76 m²)

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Almacen conserge / Lista de luminarias

1 Pieza INDAL Z7100501sM1 213-IET-O-EL
Nº de artículo: Z7100501sM1
Flujo luminoso (Luminaria): 2187 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4050 lm
Potencia de las luminarias: 18.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 78 96 100 54
Lámpara: 3 x FD-18 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Almacen conserge / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2187 lm
Potencia total: 18.0 W
Factor mantenimiento: 0.67
Zona marginal: 0.000 m

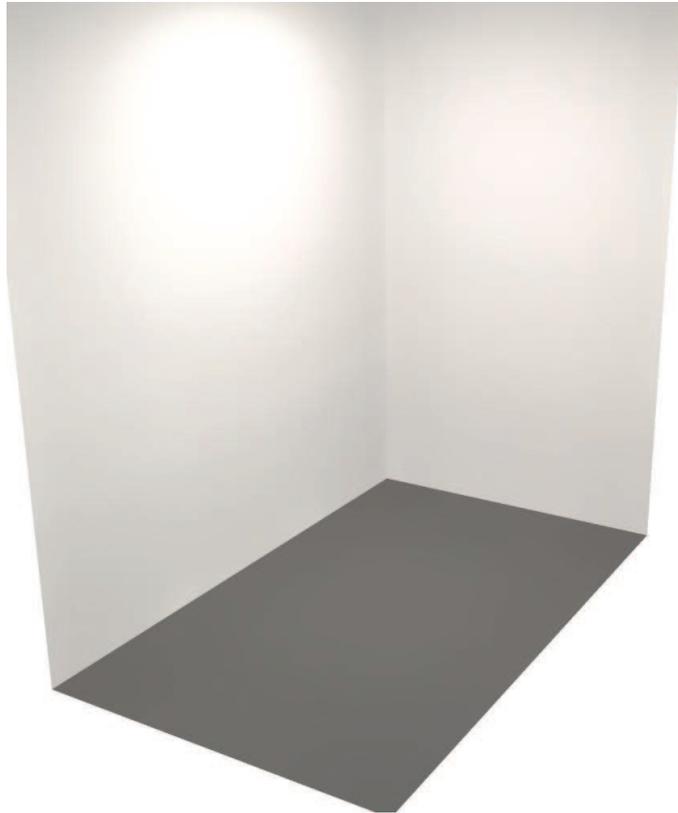
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	99	45	144	/	/
Suelo	49	34	82	20	5.25
Techo	0.00	41	41	70	9.20
Pared 1	39	36	75	50	12
Pared 2	54	36	90	50	14
Pared 3	39	35	74	50	12
Pared 4	49	37	86	50	14

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.602 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.435 (1:2)

Valor de eficiencia energética: 3.78 W/m² = 2.63 W/m²/100 lx (Base: 4.76 m²)

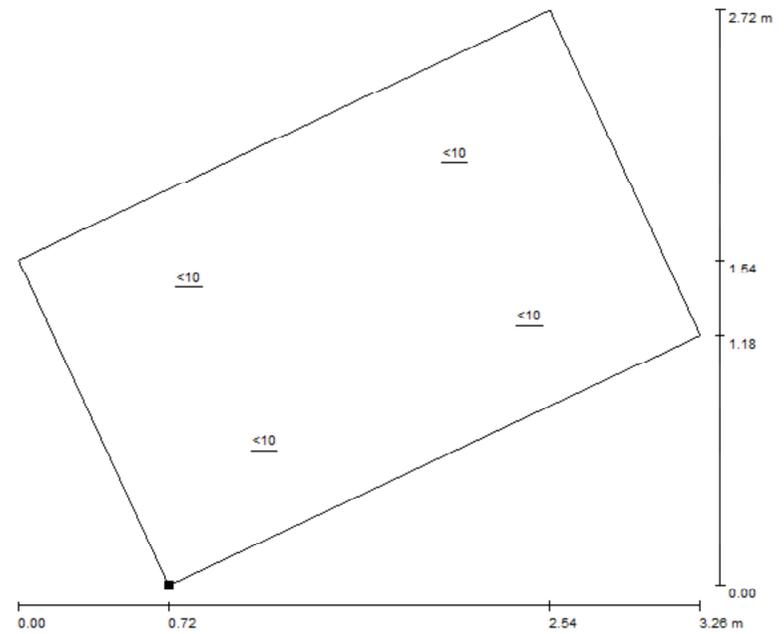
Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Almacen conserge / Rendering (procesado) en 3D



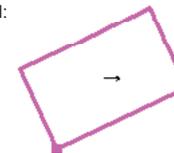
Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Almacen conserge / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 24

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(51.773 m, 78.422 m, 1.200 m)



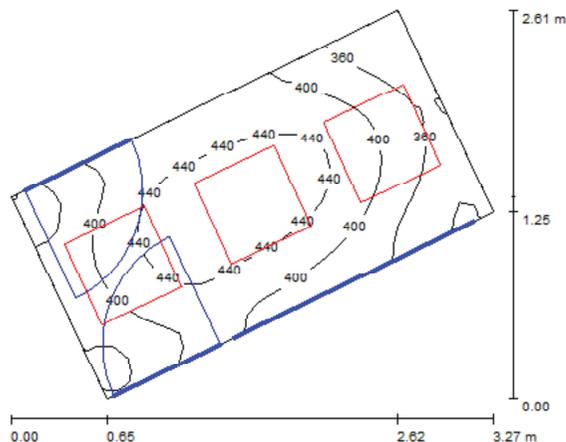
Trama: 2 x 2 Puntos

Min /

Max /

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Consergeria / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:34

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	404	311	474	0.770
Suelo	20	269	219	297	0.815
Techo	70	162	105	192	0.649
Paredes (4)	50	307	113	973	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 16 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

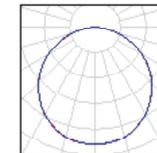
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	INDAL Z7100501sM1 213-IET-O-EL (1.000)	2187	4050	18.0
Total:			6560	12150	54.0

Valor de eficiencia energética: $12.40 \text{ W/m}^2 = 3.07 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.35 m^2)

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Consergeria / Lista de luminarias

3 Pieza INDAL Z7100501sM1 213-IET-O-EL
Nº de artículo: Z7100501sM1
Flujo luminoso (Luminaria): 2187 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4050 lm
Potencia de las luminarias: 18.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 78 96 100 54
Lámpara: 3 x FD-18 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Consergeria / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 6560 lm
Potencia total: 54.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	266	138	404	/	/
Suelo	161	108	269	20	17
Techo	0.00	162	162	70	36
Pared 1	174	137	310	50	49
Pared 2	185	119	304	50	48
Pared 3	174	124	299	50	48
Pared 4	185	133	318	50	51

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.770 (1:1)
E_{min} / E_{max}: 0.656 (1:2)

Valor de eficiencia energética: 12.40 W/m² = 3.07 W/m²/100 lx (Base: 4.35 m²)

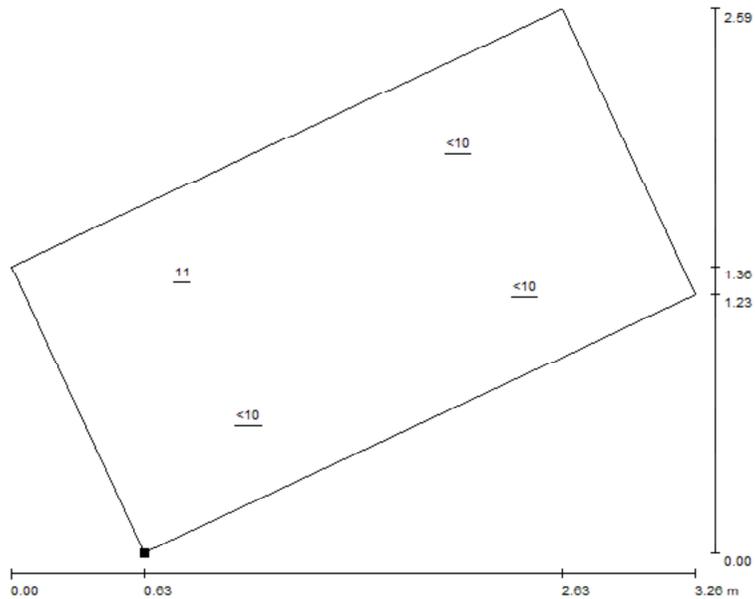
Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Consergeria / Rendering (procesado) en 3D



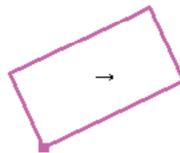
Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Consergeria / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 24

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(52.464 m, 76.982 m, 1.200 m)



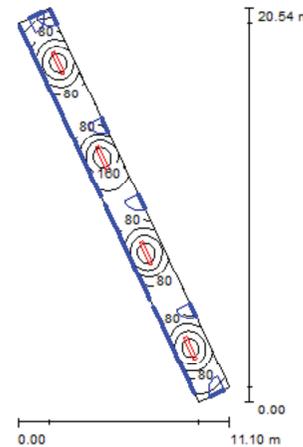
Trama: 2 x 2 Puntos

Min
/

Max
11

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Pasillo izquierdo / Resumen



Altura del local: 4.000 m, Altura de montaje: 4.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:264

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	110	29	225	0.258
Suelo	20	69	37	88	0.536
Techo	70	17	11	23	0.693
Paredes (4)	50	40	11	206	/

Plano útil:
Altura: 1.800 m
Trama: 128 x 16 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

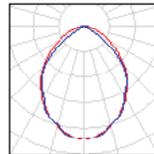
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	INDAL L401IETf_36Fa1M2 401-IET-F-EL (1.000)	2218	3350	36.0
			Total: 8871	Total: 13400	144.0

Valor de eficiencia energética: $3.63 \text{ W/m}^2 = 3.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 39.63 m^2)

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Pasillo izquierdo / Lista de luminarias

4 Pieza INDAL L401IETf_36Fa1M2 401-IET-F-EL
Nº de artículo: L401IETf_36Fa1M2
Flujo luminoso (Luminaria): 2218 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3350 lm
Potencia de las luminarias: 36.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 62 92 99 100 66
Lámpara: 1 x FD-36 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Pasillo izquierdo / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8871 lm
Potencia total: 144.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

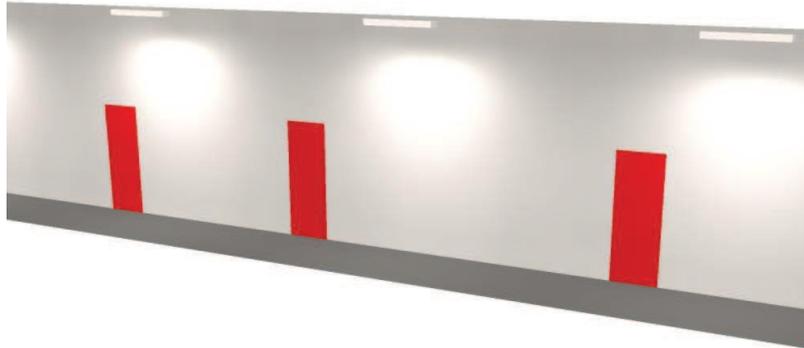
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	94	17	110	/	/
Suelo	53	17	69	20	4.42
Techo	0.00	17	17	70	3.69
Pared 1	15	14	29	50	4.68
Pared 2	28	16	44	50	7.01
Pared 3	15	14	29	50	4.62
Pared 4	21	18	39	50	6.18

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.258 (1:4)
E_{min} / E_{max}: 0.126 (1:8)

Valor de eficiencia energética: 3.63 W/m² = 3.29 W/m²/100 lx (Base: 39.63 m²)

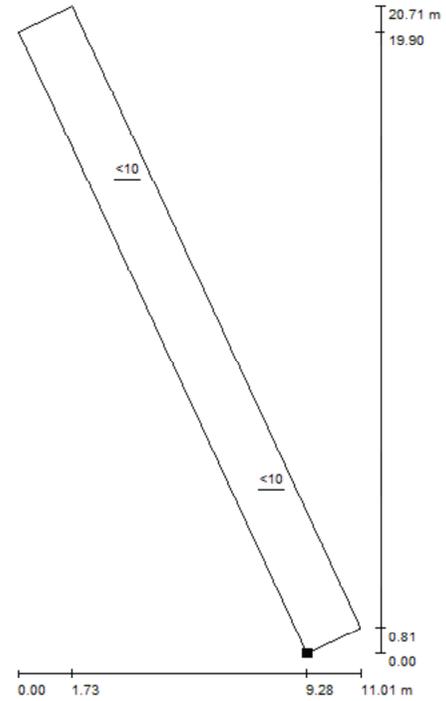
Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Pasillo izquierdo / Rendering (procesado) en 3D



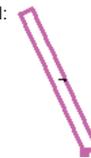
Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Pasillo izquierdo / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(45.458 m, 73.630 m, 1.200 m)



Trama: 2 x 21 Puntos

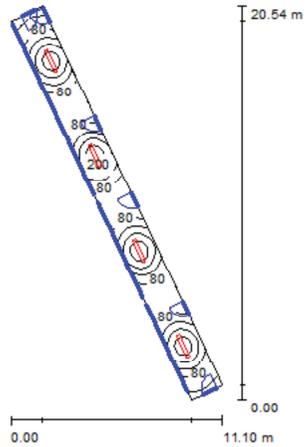
Min
/

Max
14

Escala 1 : 162

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Pasillo derecho(izquierdo invertido) / Resumen



Altura del local: 4.000 m, Altura de montaje: 4.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:264

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	111	29	226	0.258
Suelo	20	70	38	88	0.543
Techo	70	17	11	23	0.676
Paredes (4)	50	41	11	206	/

Plano útil:

Altura: 1.800 m
Trama: 128 x 16 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

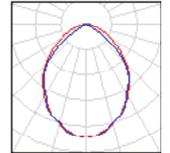
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	INDAL L401IETf_36Fa1M2 401-IET-F-EL (1.000)	2218	3350	36.0
Total:			8871	13400	144.0

Valor de eficiencia energética: $3.63 \text{ W/m}^2 = 3.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 39.63 m^2)

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Pasillo derecho(izquierdo invertido) / Lista de luminarias

4 Pieza INDAL L401IETf_36Fa1M2 401-IET-F-EL
Nº de artículo: L401IETf_36Fa1M2
Flujo luminoso (Luminaria): 2218 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3350 lm
Potencia de las luminarias: 36.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 62 92 99 100 66
Lámpara: 1 x FD-36 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Pasillo derecho(izquierdo invertido) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8871 lm
Potencia total: 144.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

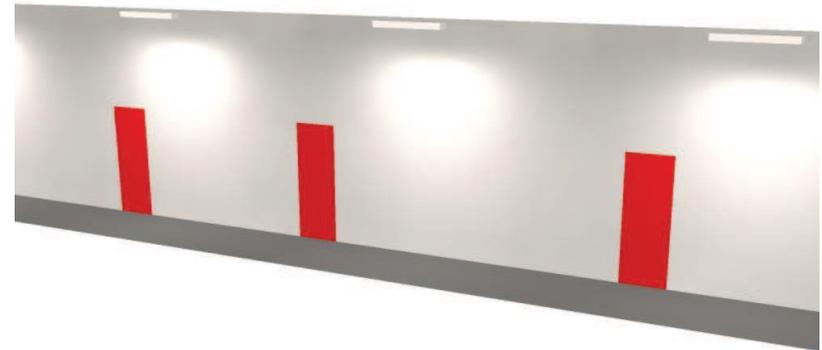
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	94	17	111	/	/
Suelo	53	17	70	20	4.43
Techo	0.00	17	17	70	3.72
Pared 1	15	14	29	50	4.69
Pared 2	28	17	45	50	7.09
Pared 3	15	14	29	50	4.64
Pared 4	21	18	39	50	6.21

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.258 (1:4)
E_{min} / E_{max}: 0.126 (1:8)

Valor de eficiencia energética: 3.63 W/m² = 3.29 W/m²/100 lx (Base: 39.63 m²)

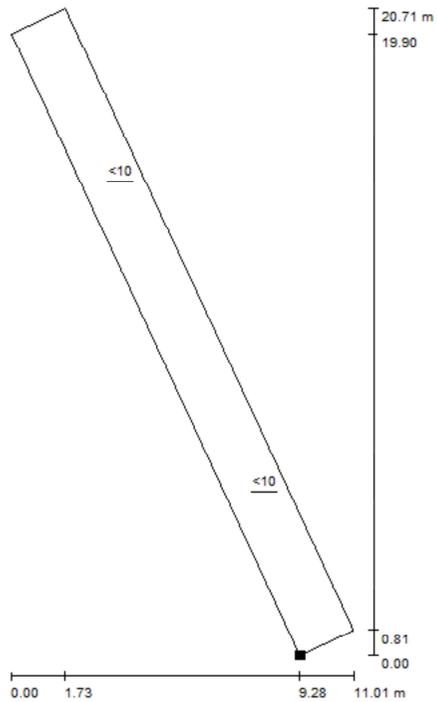
Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Pasillo derecho(izquierdo invertido) / Rendering (procesado) en 3D



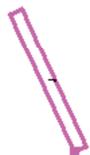
Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Pasillo derecho(izquierdo invertido) / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(45.458 m, 73.630 m, 1.200 m)



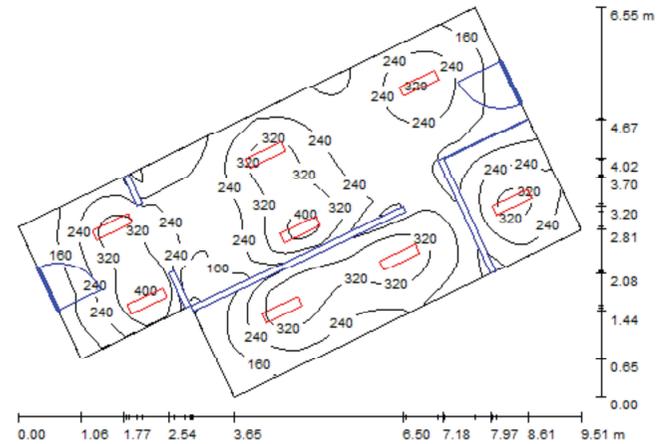
Trama: 2 x 21 Puntos

Min
/

Max
14

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Copia deVestuarios duchas / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:85

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	238	58	425	0.244
Suelo	47	115	46	163	0.398
Techo	70	108	32	489	0.295
Paredes (6)	50	127	32	835	/

Plano útil:
Altura: 1.800 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

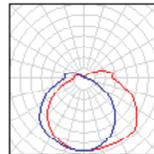
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	INDAL Z8012010sM2 202-IXC-K (1.000)	1602	2700	18.0
			Total: 12817	Total: 21600	144.0

Valor de eficiencia energética: $4.50 \text{ W/m}^2 = 1.89 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 32.00 m^2)

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Copia de Vestuarios duchas / Lista de luminarias

8 Pieza INDAL Z8012010sM2 202-IXC-K
Nº de artículo: Z8012010sM2
Flujo luminoso (Luminaria): 1602 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2700 lm
Potencia de las luminarias: 18.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 85
Código CIE Flux: 38 68 88 85 59
Lámpara: 2 x FD-18 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Copia de Vestuarios duchas / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 12817 lm
Potencia total: 144.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	164	73	238	/	/
Suelo	60	55	115	47	17
Techo	42	66	108	70	24
Pared 1	46	54	100	50	16
Pared 2	78	58	137	50	22
Pared 3	77	55	132	50	21
Pared 4	55	65	120	50	19
Pared 5	46	63	109	50	17
Pared 6	93	67	160	50	25

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.244 (1:4)
E_{min} / E_{max}: 0.136 (1:7)

Valor de eficiencia energética: 4.50 W/m² = 1.89 W/m²/100 lx (Base: 32.00 m²)

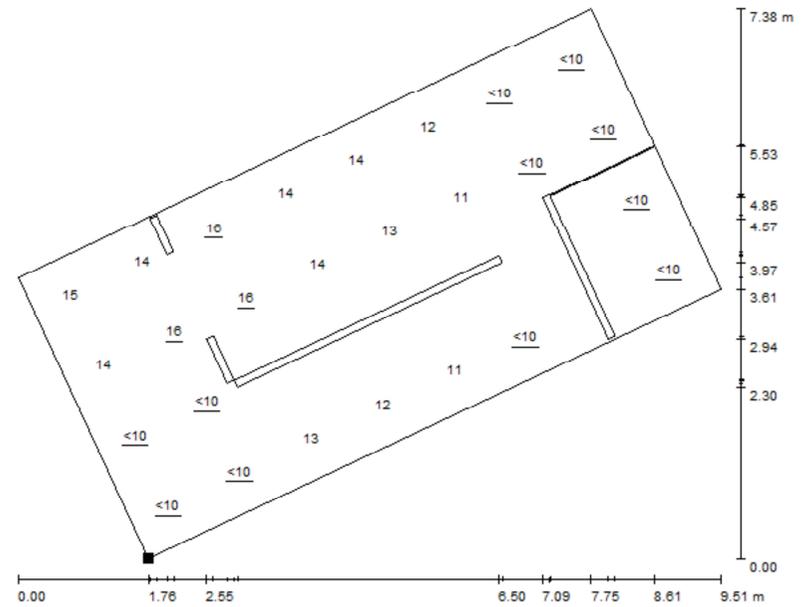
Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Copia de Vestuarios duchas / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

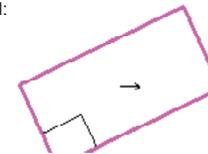
Copia de Vestuarios duchas / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:
(39.313 m, 91.064 m, 1.200 m)



Trama: 8 x 4 Puntos

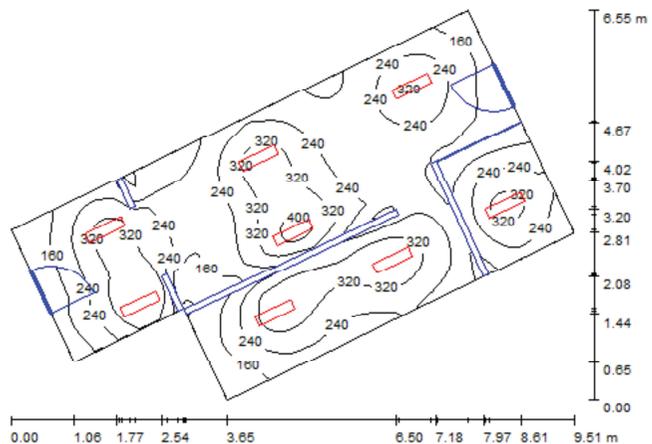
Min
/

Max
16

Escala 1 : 68

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Vestuarios duchas 2 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:85

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	238	58	425	0.243
Suelo	47	115	47	162	0.404
Techo	70	108	32	486	0.296
Paredes (6)	50	127	33	813	/

Plano útil:

Altura: 1.800 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

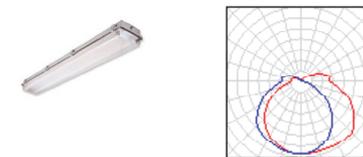
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	INDAL Z8012010sM2 202-IXC-K (1.000)	1602	2700	18.0
Total:			12817	21600	144.0

Valor de eficiencia energética: $4.50 \text{ W/m}^2 = 1.89 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 32.00 m^2)

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Vestuarios duchas 2 / Lista de luminarias

8 Pieza INDAL Z8012010sM2 202-IXC-K
Nº de artículo: Z8012010sM2
Flujo luminoso (Luminaria): 1602 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2700 lm
Potencia de las luminarias: 18.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 85
Código CIE Flux: 38 68 88 85 59
Lámpara: 2 x FD-18 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Vestuarios duchas 2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 12817 lm
Potencia total: 144.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades luminicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	164	73	238	/	/
Suelo	60	55	115	47	17
Techo	42	66	108	70	24
Pared 1	46	55	101	50	16
Pared 2	78	58	137	50	22
Pared 3	77	55	132	50	21
Pared 4	55	64	119	50	19
Pared 5	46	63	109	50	17
Pared 6	93	66	159	50	25

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.243 (1:4)
E_{min} / E_{max}: 0.136 (1:7)

Valor de eficiencia energética: 4.50 W/m² = 1.89 W/m²/100 lx (Base: 32.00 m²)

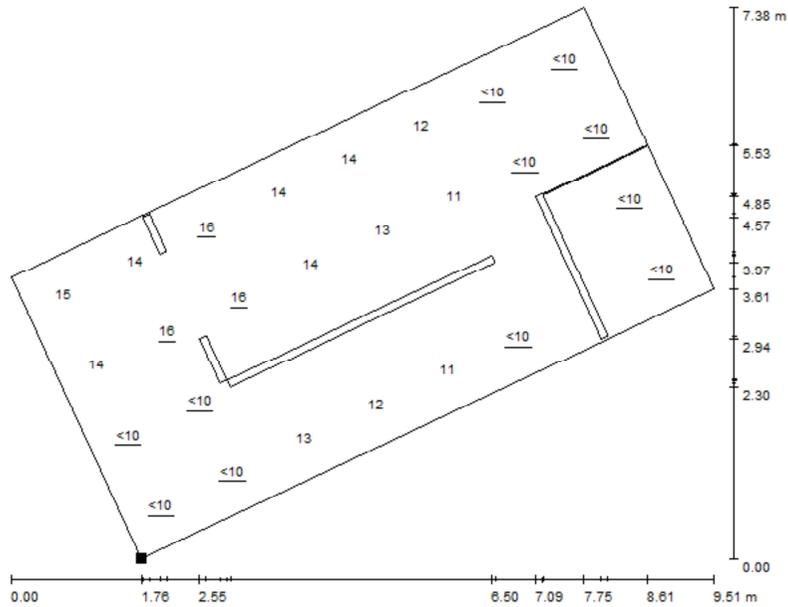
Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Vestuarios duchas 2 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

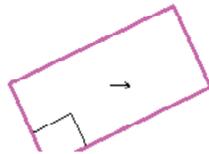
Vestuarios duchas 2 / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 68

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(39.313 m, 91.064 m, 1.200 m)



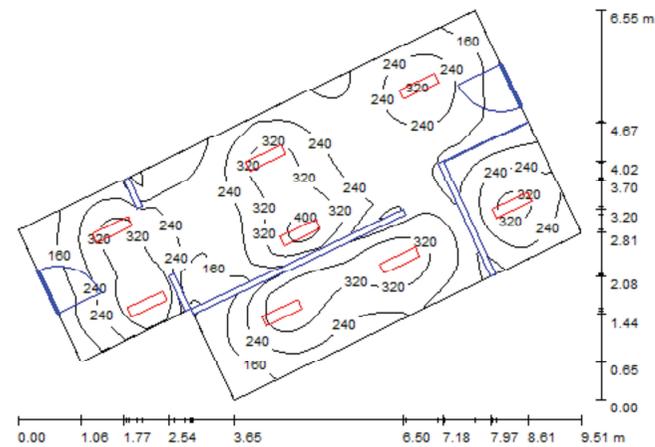
Trama: 8 x 4 Puntos

Min
/

Max
16

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Copia de Vestuarios duchas 2 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:85

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	237	58	425	0.242
Suelo	47	115	46	162	0.397
Techo	70	108	32	486	0.295
Paredes (6)	50	127	33	813	/

Plano útil:

Altura: 1.800 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

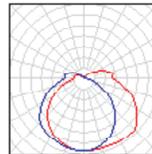
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	INDAL Z8012010sM2 202-IXC-K (1.000)	1602	2700	18.0
			Total: 12817	Total: 21600	144.0

Valor de eficiencia energética: 4.50 W/m² = 1.89 W/m²/100 lx (Base: 32.00 m²)

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Copia de Vestuarios duchas 2 / Lista de luminarias

8 Pieza INDAL Z8012010sM2 202-IXC-K
Nº de artículo: Z8012010sM2
Flujo luminoso (Luminaria): 1602 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2700 lm
Potencia de las luminarias: 18.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 85
Código CIE Flux: 38 68 88 85 59
Lámpara: 2 x FD-18 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Copia de Vestuarios duchas 2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 12817 lm
Potencia total: 144.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	164	73	237	/	/
Suelo	60	55	115	47	17
Techo	42	65	108	70	24
Pared 1	46	55	101	50	16
Pared 2	78	58	137	50	22
Pared 3	77	55	132	50	21
Pared 4	55	64	119	50	19
Pared 5	46	63	109	50	17
Pared 6	93	66	159	50	25

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.242 (1:4)
E_{min} / E_{max}: 0.135 (1:7)

Valor de eficiencia energética: 4.50 W/m² = 1.89 W/m²/100 lx (Base: 32.00 m²)

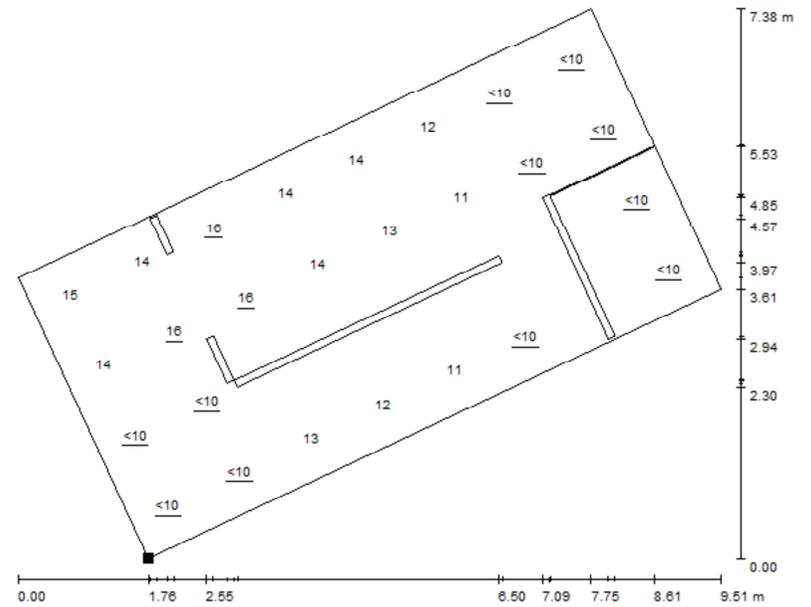
Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Copia de Vestuarios duchas 2 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

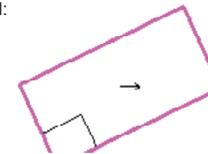
Copia de Vestuarios duchas 2 / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:
(39.313 m, 91.064 m, 1.200 m)



Trama: 8 x 4 Puntos

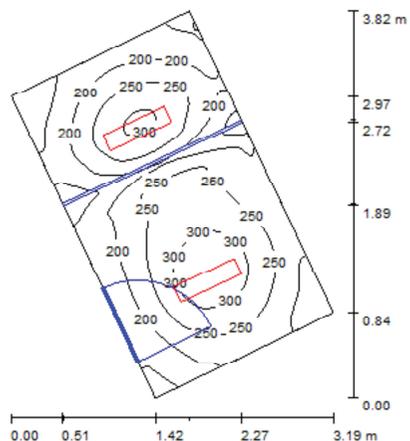
Min
/

Max
16

Escala 1 : 68

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Copia de Vestuarios arbitro / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:50

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	226	98	339	0.432
Suelo	20	70	45	98	0.635
Techo	70	105	43	406	0.406
Paredes (4)	50	102	28	273	/

Plano útil:

Altura: 1.800 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

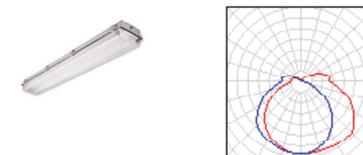
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	INDAL Z8012010sM2 202-IXC-K (1.000)	1602	2700	18.0
Total:			3204	5400	36.0

Valor de eficiencia energética: $5.59 \text{ W/m}^2 = 2.48 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.43 m^2)

Proyecto elaborado por JORGE SERRAN RUIZ
Teléfono
Fax
e-Mail jorgeserranruiz@hotmail.com

Copia de Vestuarios arbitro / Lista de luminarias

2 Pieza INDAL Z8012010sM2 202-IXC-K
Nº de artículo: Z8012010sM2
Flujo luminoso (Luminaria): 1602 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2700 lm
Potencia de las luminarias: 18.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 85
Código CIE Flux: 38 68 88 85 59
Lámpara: 2 x FD-18 (Factor de corrección 1.000).



Copia deVestuarios arbitro / Resultados luminotécnicos

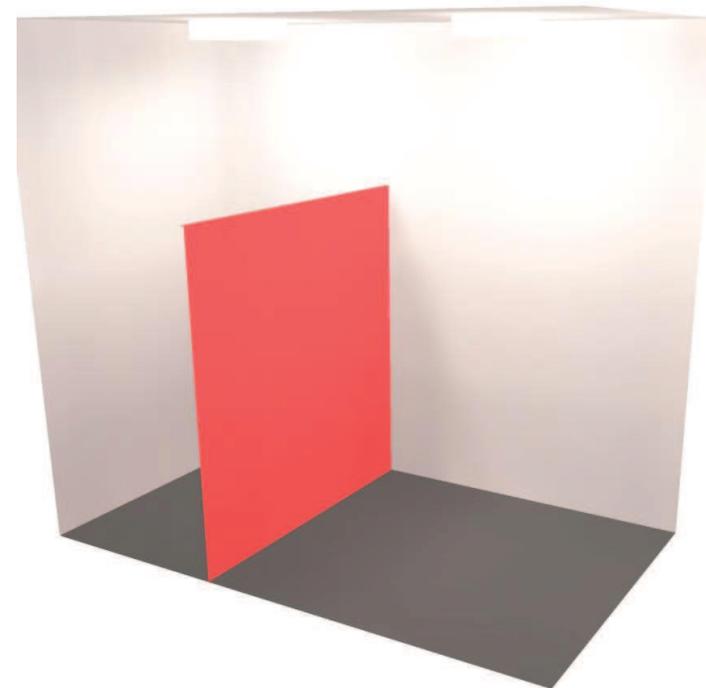
Flujo luminoso total: 3204 lm
Potencia total: 36.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	155	71	226	/	/
Suelo	37	34	70	20	4.49
Techo	50	55	105	70	23
Pared 1	70	47	117	50	19
Pared 2	72	44	116	50	18
Pared 3	40	42	82	50	13
Pared 4	45	45	90	50	14

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.432 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.287 (1:3)

Valor de eficiencia energética: 5.59 W/m² = 2.48 W/m²/100 lx (Base: 6.43 m²)

Copia deVestuarios arbitro / Rendering (procesado) en 3D



ANEXO 7 VALORES DE VEEI DEL ESTADO ACTUAL Y ESTADO REFORMADO**7.1 CALCULO DE POTENCIAS ILUMINACION (W)**

	Unidades	Watt		Total W	Total cuadro
CUADRO PAVELLON					
24 luces indaux IS40 -DVT lampara 400W	24	400	1,8	17280	
6 luces emergencia 50W	6	50	1	300	17580
CUADRO PAVELLON					
20 luces indaux IS40 -DVT lampara 400W	20	400	1,8	14400	
6 luces emergencia 50W	6	50	1	300	14700
CUADRO VESTUARIOS					
Iluminacion vestidores	11	36	1,8	712,8	
	4	18	1,8	129,6	
Iluminacion vestidores II	13	36	1,8	842,4	
	8	18	1,8	259,2	
Iluminacion emergencia	12	50	1	600	2544
CUADRO VESTUARIOS					
Iluminacion vestidores	16	18	1,8	518,4	
Vestidor arbitro	2	18	1,8	64,8	
Iluminacion vestidores II	16	18	1,8	518,4	
Vestidor arbitro	2	18	1,8	64,8	
Iluminacion enfermeria	12	18	1,8	388,8	
Iluminacion emergencia	12	50	1	600	2155,2
CUADRO ZONAS COMUNES					
Iluminacion sala tecnica	1	18	1,8	32,4	
Iluminacion pasillos	12	58	1,8	1252,8	
Iluminacion almacen	9	28	1,8	453,6	
iluminacion instalacion	2	36	1,8	129,6	
iluminacion administracion y vestibulo	11	58	1,8	1148,4	
Iluminacion de servicios	2	36	1,8	129,6	
	4	18	1,8	129,6	
iluminacion de emergecia	17	50	1	850	4126
CUADRO ZONAS COMUNES					
Iluminacion sala tecnica	1	18	1,8	32,4	
Iluminacion pasillos	8	36	1,8	518,4	
Iluminacion almacen	8	18	1,8	259,2	
iluminacion vestibulo	8	18	1,8	259,2	
iluminacion consergeria y almacen	3	18	1,8	97,2	
Iluminacion de servicios (servicios del pasillo)	2	18	1,8	64,8	
iluminacion servicios hombres	4	18	1,8	129,6	
iluminacion servicios mujeres	4	18	1,8	129,6	
iluminacion de emergecia	17	50	1	850	2340,4
POTENCIA TOTAL ACTUAL 24250					
POTENCIA TOTAL REFORMADA 19195,6					
DIFERENCIA (AHORRO ENERGETICO) 5054,4					

Estado actual
Estado reformado

7.2 : CALCULO DE VEEI ACTUAL

	Watt	m2	W/m2	Em	Valor 100	VEEI	VEEI limite
ESPACIO 3.PISTA	17280	1288	13	264	100	5,08	5
P03.E01							
ESPACIO 4. VESTUARIOS Y ALMACEN							
P04.E1 sala tecnica	32,4	4	6	80	100	10,13	4,5
P04.E2.Vestuarios sin camara	820,1088	62	13	300	100	4,41	4,5
21,60% iluminacion vestuario	549,504						
21,60% iluminacion pasillo	270,6048						
P04.E3.Almacen	756	58	13	264	100	4,94	4,5
iluminacion Almacen	626,4						
iluminacion instalaciones	129,6						
Espacio 5. VESTUARIOS Y VESTIBULO							
P05.E1 Vestuarios con camara	3549,19	225	16	300	100	5,26	4,5
78,39% luces de vestuario	1994,32						
78,39 % iluminacion pasillo	982,07						
iluminacion servicios	259,6						
iluminacion admon. y vestibulo	313,2						
3 luces de 58W							
P05.E2 Vestibulo	835,2	66	13 w/m2	100	100	12,65	4,5
iluminacion de admon. y vestibulo							
8 luces de 58W	835,2						

DATOS DE CALCULO

	m2	%
Vestuarios sin camara	62	21,60
Vestuarios con camara sanita	225	78,40
Totales	287	100

* la iluminacion del pasillo y las luces de vestuario se reparten proporcionalmente a las areas

VEEI:
$$\frac{P \cdot 100}{S \cdot Em}$$

P: la potencia total instalada en lámparas más los equipos auxiliares [W];

S: la superficie iluminada [m2];

Em : la iluminancia media horizontal mantenida [lux]

NOTA: CLASIFICACIÓN SEGÚN LOS ESPACIOS CREADOS EN EL PROYECTO LIDER SOLO SE TIENEN EN CUENTA LOS VALORES DE ILUMINACION , NO DE FUERZA

7.3: CALCULO DE VEEI CON LA REHABILITACION REALIZADA

VEEI (FUENTE: DATOS DIALUX)

	VEEI	W/m2
ESPACIO 3.PISTA	1,77	6.21
P03.E01		
ESPACIO 4. VESTUARIOS Y ALMACEN		
P04.E1. Sala tecnica	2,98	5.87
P04.E2. Vestuarios sin camara	1,89	4.50
P04.E3. Almacen	1,23	2.43
iluminacion Almacen		
iluminacion instalaciones		
Espacio 5. VESTUARIOS Y VESTIBULO		
P05.E1. Vestuarios con camara		
Media aritmetica ponderada del VEEI de los siguientes locales:	2,59	5,4
3 vestuarios-duchas		
2 vestuarios arbitro		
2 pasillos		
3 lavabos		
consergeria y almacen de consergeria		
Enfermeria		
P05.E2 Vestibulo	1,22	2.35

MEDIA PONDERADA DE VEEI Y POTENCIA EN VESTUARIOS Y VESTIBULO						
	VEEI	Sup (m2)	%	VEEI PONDERA.	W/m2	POTENCIA PONDERADA
Vestuarios	1,89	32	13,71	0,26	4,5	0,62
Vestuarios	1,89	32	13,71	0,26	4,5	0,62
Vestuarios	1,89	32	13,71	0,26	4,5	0,62
Vestuarios arbitro	2,48	6,43	2,75	0,07	5,59	0,15
Vestuarios arbitro	2,48	6,43	2,75	0,07	5,59	0,15
Pasillo	3,29	39,63	16,98	0,56	3,63	0,62
Pasillo	3,29	39,63	16,98	0,56	3,63	0,62
Lavabo pasillo	3,5	3,38	1,45	0,05	10,64	0,15
Lavabo hombres	2,97	9,16	3,92	0,12	7,86	0,31
Lavabo mujeres	3,17	9,16	3,92	0,12	7,86	0,31
Almacen conserge	2,63	4,76	2,04	0,05	3,78	0,08
Consergeria	3,07	4,35	1,86	0,06	12,4	0,23
Enfermeria	2,59	14,48	6,20	0,16	14,91	0,92
Totales	35,14	233,41	100,00	2,59	89,39	5,40

ANEXO NUM 8. CALCULO TRANSMITANCIAS MEDIAS. (UTILIZADAS EN EL PROGRAMA DE CALCULO DE CARGAS TERMICAS DE MITSUBISHI)

CONTANDO COMO FACTOR SOLAR EL VALOR DE 1 (POR SEGURIDAD DE CALCULO)

(transmitancias obtenidas del programa LIDER)

PISTA PAVELLON							
FACHADA NORTE PISTA PAVELLON							
	Nombre	Ancho (m)	Alto (m)	Sup (m2)	% del total	U (W/m2K)	U ponderada
CERRAMIENTOS							
2 nivel	F. norte 2 nivel	46	4,87	224,02	76,33	0,41	0,312962382
3 nivel	Bajo Policarbonato	46	0,7	32,2	10,97	0,4	0,043887147
5 nivel	Lamas de aluminio	46	0,81	37,26	12,70	2,89	0,366912226
total				293,48		U media	0,723761755
VIDRIOS							
4 nivel	Policarbonato	46	2,99	137,54		1,07	
Superficie cerramientos+vidrios				431,02		U media	1,07
FACHADA SUR PISTA PAVELLON							
	Nombre	Ancho (m)	Alto (m)	Sup (m2)	% del total	U (W/m2K)	U ponderada
CERRAMIENTOS							
2 nivel	F. sur 2 nivel	46	1,77	81,42	48,23	0,58	0,27972752
3 nivel	Bajo Policarbonato	46	1,09	50,14	29,70	0,51	0,15147139
5 nivel	Lamas de aluminio	46	0,81	37,26	22,07	2,89	0,637847411
totales				168,82		U media	1,069046322
VIDRIOS							
1 nivel	Base Fachada.Vidrio doble	46	2,27	104,42	43,16	3,1	1,917438692
4 nivel	Policarbonato	46	2,99	137,54	56,84	1,07	0,871743869
totales				241,96		U media	2,789182561
Superficie cerramientos+vidrios				410,78			
FACHADA ESTE PISTA PAVELLON							
	Nombre	Ancho (m)	Alto (m)	Sup (m2)	% del total	U (W/m2K)	U ponderada
1 nivel	Base Fachada este	28	0,6	16,8	6,13	0,23	0,014110429
2 nivel	F. Este 2 nivel	28	3,93	110,04	40,18	0,4	0,160736196
3 nivel	F. Este 3 nivel	28	1,06	29,68	10,84	0,4	0,043353783
4 nivel	F. Este 4 nivel	28	4,19	117,32	42,84	0,58	0,248486708
total				273,84		U media	0,466687117
FACHADA OESTE PISTA PAVELLON							
	Nombre	Ancho (m)	Alto (m)	Sup (m2)	% del total	U (W/m2K)	U ponderada
1 nivel	Facha. O. Medianera Polidep.	28	4,56	127,68	46,48	0,58	0,269602446
2 nivel	Fachada O. 2 niv. s/vestuario	28	1,06	29,68	10,81	0,57	0,061590214
3 nivel	Fachada O. 3 niv. s/vestuario	28	4,19	117,32	42,71	0,74	0,31606524
total				274,68		U media	0,6472579

		Sup. (m2)	U (W/m2K)	U ponderada			
U MEDIA DE LOS MUROS EXTERIORES							
	N	293,48	0,7237618	0,21013593			
	S	168,82	1,0690463	0,17854455			
	E	273,84	0,4666871	0,12642963			
	O	274,68	0,6472579	0,17588572			
TOTALES		1010,82		0,69099583			
U MEDIA DE VIDRIOS							
	N	137,54	1,07	0,38779394			
	S	241,96	2,7891826	1,77831518			
TOTALES		379,5		2,16610912			
CUBIERTA Y SOLERA DE PISTA PAVELLON							
	Nombre	Ancho (m)	largo (m)	Sup(m2)	U (W/m2K)		
	Cubierta Polideportivo	28	46	1224	0,34		
	Solera polideportivo	28	46	1224	0,72		
VESTUARIOS Y VESTIBULO							
FACHADA NORTE VESTUARIOS							
	Nombre	Ancho (m)	Alto (m)	Sup(m2)	% del total	U (W/m2K)	U ponderada
1 nivel	Base Fachada Norte trespa	12,2	0,6	7,32	13,67	0,57	0,07790433
2 nivel	Fachada norte trespa	12,2	3,79	46,238	86,33	1,06	0,91512528
total				53,558		U media	0,99302961
FACHADA OESTE VESTUARIOS							
1 nivel	fachada Oeste de trespa	21,81	4,06	63,3486	65,91	0,6	0,39548136
2 nivel	Vidrios Vestuarios	21	1,2	25,2	26,22	3,1	0,81283049
3 nivel	Puerta parking	2,7	2,8	7,56	7,87	5,88	0,46252677
total				96,1086		U media	1,67083861
FACHADA ESTE VESTUARIOS (DIVISORIA DEL PAVELLON)							
1 nivel	Facha. O. Medianera Polidep.	28	4,56	127,68		0,58	
FACHADA SUR VESTUARIOS (Pared divisoria con vestibulo)							
1 nivel	Pared vestibulo con vestuarios	12,2	4	48,8		1,11	
FACHADAS ESTE, SUR Y OESTE DE VESTIBULO (Carpinteria de aluminio)							
1 nivel	Vidrios vestibulo	12,2	4	48,8		3,1	
CUBIERTA Y SOLERA DE VESTUARIOS Y VESTIBULO							
	Cubierta	12,5	32	400		0,51	
	Solera	12,5	32	400		0,74	

ANEXO 9. CLIMATIZACIÓN.CALCULO DE CONDUCTOS EN LA PISTA DEL PAVELLON

Empresa:
 Dirección:
 Población:BARCELONA
 C.P.:
 Telf.: Fax:
 Referente a:LINEA DE PISTA CLIMATIZADA



CÁLCULO DE CONDUCTOS DE AIRE

Tramo	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Longitud (m)	Diámetro (mm)	Pérdida (mm.c.a./m)
1	24909	7,99	3,45	1050	0,053
2	23826	7,64	2,00	1050	0,048
3	1083	3,63	0,01	325	0,050
4	22743	7,66	2,00	1025	0,050
5	1083	3,63	0,01	325	0,050
6	21660	7,66	2,00	1000	0,051
7	1083	3,63	0,01	325	0,050
8	20577	7,66	2,00	975	0,053
9	1083	3,63	0,01	325	0,050
10	19494	7,25	2,00	975	0,048
11	1083	3,63	0,01	325	0,050
12	18411	7,22	2,00	950	0,049
13	1083	3,63	0,01	325	0,050
14	17328	7,16	2,00	925	0,050
15	1083	3,63	0,01	325	0,050
16	16245	7,09	2,00	900	0,051
17	1083	3,63	0,01	325	0,050
18	15162	7,00	2,00	875	0,051
19	1083	3,63	0,01	325	0,050
20	14079	6,89	2,00	850	0,051
21	1083	3,63	0,01	325	0,050
22	12996	6,75	2,00	825	0,051
23	1083	3,63	0,01	325	0,050
24	11913	6,58	2,00	800	0,051
25	1083	3,63	0,01	325	0,050
26	10830	6,38	2,00	775	0,050
27	1083	3,63	0,01	325	0,050
28	9747	6,13	2,00	750	0,048
29	1083	3,63	0,01	325	0,050

Empresa:
 Dirección:
 Población:BARCELONA
 C.P.:
 Telf.: Fax:
 Referente a:LINEA DE PISTA CLIMATIZADA



CÁLCULO DE CONDUCTOS DE AIRE

30	8664	6,25	2,00	700	0,054
31	1083	3,63	0,01	325	0,050
32	7581	5,88	2,00	675	0,050
33	1083	3,63	0,01	325	0,050
34	6498	5,44	2,00	650	0,046
35	1083	3,63	0,01	325	0,050
36	5415	5,32	2,00	600	0,048
37	1083	3,63	0,01	325	0,050
38	4332	5,06	2,00	550	0,049
39	1083	3,63	0,01	325	0,050
40	3249	4,60	2,00	500	0,046
41	1083	3,63	0,01	325	0,050
42	2166	4,24	2,00	425	0,048
43	1083	3,63	0,01	325	0,050
44	1083	3,63	2,01	325	0,050
45	1083	3,63	0,01	325	0,050

Las dimensiones tabuladas son interiores.
 Material: Acero galvanizado

Empresa:
 Dirección:
 Población:BARCELONA
 C.P.:
 Telf.: Fax:
 Referente a:LINEA DE PISTA CLIMATIZADA



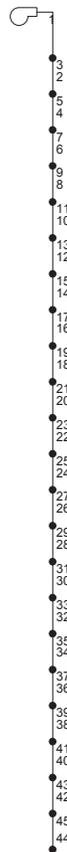
Empresa:
 Dirección:
 Población:BARCELONA
 C.P.:
 Telf.: Fax:
 Referente a:LINEA DE PISTA CLIMATIZADA



CÁLCULO DE CONDUCTOS DE AIRE

Trayectoria	Descarga (modelo)	Apertura regulación	P. descarg. (mm.c.a)	P. total (mm.c.a)
1/2/4/6/8/10/12/14/16/18/20/22/24/26/28/30/32/34/36/38/40/42/45	2 BIER-10	87%	1,59	6,37
1/2/4/6/8/10/12/14/16/18/20/22/24/26/28/30/32/34/36/38/40/42/44	2 BIER-10	100%	1,25	6,37
1/2/4/6/8/10/12/14/16/18/20/22/24/26/28/30/32/34/36/38/40/43	2 BIER-10	78%	1,77	6,37
1/2/4/6/8/10/12/14/16/18/20/22/24/26/28/30/32/34/36/38/41	2 BIER-10	73%	1,92	6,37
1/2/4/6/8/10/12/14/16/18/20/22/24/26/28/30/32/34/36/39	2 BIER-10	69%	2,03	6,37
1/2/4/6/8/10/12/14/16/18/20/22/24/26/28/30/32/34/37	2 BIER-10	67%	2,10	6,37
1/2/4/6/8/10/12/14/16/18/20/22/24/26/28/30/32/35	2 BIER-10	64%	2,19	6,37
1/2/4/6/8/10/12/14/16/18/20/22/24/26/28/30/33	2 BIER-10	61%	2,30	6,37
1/2/4/6/8/10/12/14/16/18/20/22/24/26/28/31	2 BIER-10	59%	2,41	6,37
1/2/4/6/8/10/12/14/16/18/20/22/24/26/29	2 BIER-10	57%	2,51	6,37
1/2/4/6/8/10/12/14/16/18/20/22/24/27	2 BIER-10	54%	2,62	6,37
1/2/4/6/8/10/12/14/16/18/20/22/25	2 BIER-10	53%	2,72	6,37
1/2/4/6/8/10/12/14/16/18/20/23	2 BIER-10	51%	2,83	6,37
1/2/4/6/8/10/12/14/16/18/21	2 BIER-10	49%	2,94	6,37
1/2/4/6/8/10/12/14/16/19	2 BIER-10	47%	3,05	6,37
1/2/4/6/8/10/12/14/17	2 BIER-10	46%	3,16	6,37
1/2/4/6/8/10/12/15	2 BIER-10	44%	3,27	6,37
1/2/4/6/8/10/13	2 BIER-10	43%	3,37	6,37
1/2/4/6/8/11	2 BIER-10	42%	3,48	6,37
1/2/4/6/9	2 BIER-10	41%	3,59	6,37
1/2/4/7	2 BIER-10	40%	3,70	6,37
1/2/5	2 BIER-10	38%	3,81	6,37
1/3	2 BIER-10	37%	3,92	6,37

CÁLCULO DE CONDUCTOS DE AIRE

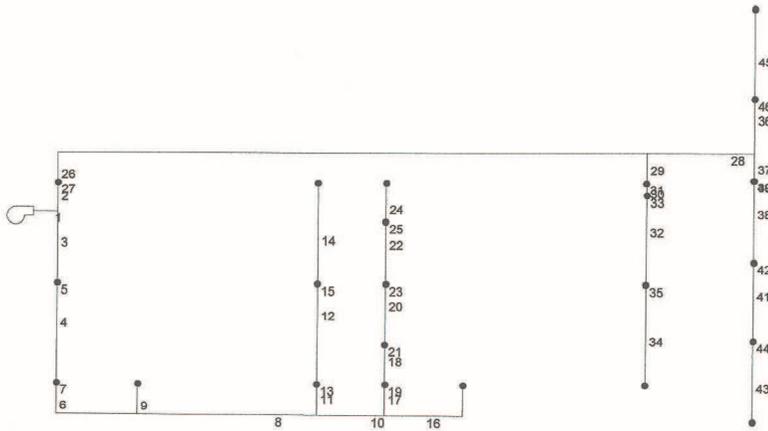


ANEXO 10. VENTILACION. CALCULO DE CONDUCTOS DE PISTA DEL PABELLON.

Empresa:
 Dirección:
 Población: BARCELONA
 C.P.:
 Telf.: Fax:
 Referente a: RETORNO VENTILACION PISTA



CÁLCULO DE CONDUCTOS DE AIRE



Empresa:
 Dirección:
 Población: BARCELONA
 C.P.:
 Telf.: Fax:
 Referente a: RETORNO VENTILACION PISTA



CÁLCULO DE CONDUCTOS DE AIRE

Tramo	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Longitud (m)	Alto (mm)	Ancho (mm)	Pérdida (Pa/m)
1	2445	4,90	0,79	300	500	0,63
2	1227	4,03	0,96	300	300	0,59
3	1218	4,01	2,31	300	300	0,58
4	1103	3,96	3,29	300	275	0,6
5	115	1,69	0,01	200	100	0,31
6	988	3,91	3,65	300	250	0,63
7	115	1,69	0,01	200	100	0,31
8	918	3,63	5,85	300	250	0,55
9	70	1,65	0,99	200	75	0,4
10	573	3,29	2,21	275	200	0,57
11	345	2,85	1,00	200	175	0,55
12	230	2,44	3,29	200	150	0,49
13	115	1,69	0,01	200	100	0,31
14	115	1,69	3,28	200	100	0,31
15	115	1,69	0,01	200	100	0,31
16	70	1,65	3,54	200	75	0,4
17	503	2,89	1,00	200	275	0,45
18	388	3,21	1,29	200	175	0,69
19	115	1,69	0,01	200	100	0,31
20	309	2,55	2,00	200	175	0,45
21	79	1,86	0,01	200	75	0,5
22	194	2,06	2,00	200	150	0,36
23	115	1,69	0,01	200	100	0,31
24	115	1,69	1,28	200	100	0,31
25	79	1,86	0,01	200	75	0,5
26	1112	3,99	20,21	300	275	0,61
27	115	1,69	0,01	200	100	0,31
28	704	3,51	3,50	300	200	0,59
29	408	2,76	1,00	200	225	0,46

Empresa:
 Dirección:
 Población: BARCELONA
 C.P.:
 Telf.: Fax:
 Referente a: RETORNO VENTILACION PISTA



CÁLCULO DE CONDUCTOS DE AIRE

30	293	2,42	0,40	200	175	0,41
31	115	1,69	0,01	200	100	0,31
32	230	2,44	2,86	200	150	0,49
33	63	1,49	0,01	200	75	0,33
34	115	1,69	3,30	200	100	0,31
35	115	1,69	0,01	200	100	0,31
36	218	2,31	1,75	200	150	0,44
37	486	3,29	0,90	200	225	0,64
38	327	2,70	2,60	200	175	0,5
39	109	1,60	0,01	200	100	0,28
40	50	1,18	0,01	200	75	0,23
41	218	2,31	2,60	200	150	0,44
42	109	1,60	0,01	200	100	0,28
43	109	1,60	2,61	200	100	0,28
44	109	1,60	0,01	200	100	0,28
45	109	1,60	2,91	200	100	0,28
46	109	1,60	0,01	200	100	0,28

Las dimensiones tabuladas son interiores.
 Material: Acero galvanizado
 Superficie de material necesaria: 90,8 m²

Empresa:
 Dirección:
 Población: BARCELONA
 C.P.:
 Telf.: Fax:
 Referente a: RETORNO VENTILACION PISTA



CÁLCULO DE CONDUCTOS DE AIRE

Trayectoria	Descarga (modelo)	Apertura regulación	P.descarg. (Pa.)	P. total (Pa.)
1/2/26/28/36/46	MH-200x100	55%	8,0	33,3
1/2/26/28/36/45	MH-200x100	65%	6,7	33,3
1/2/26/28/37/38/41/44	MH-200x100	87%	4,9	33,3
1/2/26/28/37/38/41/43	MH-200x100	100%	3,6	33,3
1/2/26/28/37/38/42	MH-200x100	70%	6,2	33,3
1/2/26/28/37/40	MH-200x100	57%	7,7	33,3
1/2/26/28/37/39	MH-200x100	59%	7,5	33,3
1/2/26/29/30/32/35	MH-200x100	51%	8,7	33,3
1/2/26/29/30/32/34	MH-200x100	62%	7,1	33,3
1/2/26/29/30/33	MH-200x100	43%	10,4	33,3
1/2/26/29/31	MH-200x100	43%	10,4	33,3
1/2/27	MH-200x100	16% *	29,5	33,3
1/3/4/6/8/10/17/18/20/22/25	MH-200x100	40%	11,2	33,3
1/3/4/6/8/10/17/18/20/22/24	MH-200x100	44%	10,2	33,3
1/3/4/6/8/10/17/18/20/23	MH-200x100	38%	12,0	33,3
1/3/4/6/8/10/17/18/21	MH-200x100	35%	13,0	33,3
1/3/4/6/8/10/17/19	MH-200x100	33%	13,7	33,3
1/3/4/6/8/10/16	MH-200x100	38%	11,8	33,3
1/3/4/6/8/11/12/15	MH-200x100	35%	13,0	33,3
1/3/4/6/8/11/12/14	MH-200x100	39%	11,5	33,3
1/3/4/6/8/11/13	MH-200x100	31%	14,8	33,3
1/3/4/6/9	MH-200x100	25%	18,1	33,3
1/3/4/7	MH-200x100	18% *	26,8	33,3
1/3/5	MH-200x100	17% *	28,7	33,3

* Es recomendable colocar compuertas de regulación en los conductos para evitar el exceso de ruido.

ANEXO 11. VENTILACION. CALCULO DE RETORNO DE PISTA A UTA VESTUARIOS

Empresa:
 Dirección:
 Población:BARCELONA
 C.P.:
 Telf.: Fax:
 Referente a:RETORNO VENTILACION PARA VESTUARIOS



Empresa:
 Dirección:
 Población:BARCELONA
 C.P.:
 Telf.: Fax:
 Referente a:RETORNO VENTILACION PARA VESTUARIOS



CÁLCULO DE CONDUCTOS DE AIRE

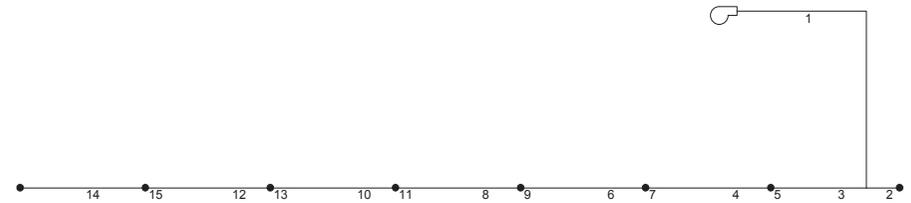
Tramo	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Longitud (m)	Diámetro (mm)	Pérdida (Pa/m)
1	2448	7,07	7,31	350	1,54
2	306	3,53	0,81	175	1,0
3	2142	6,18	2,29	350	1,2
4	1836	6,15	3,00	325	1,29
5	306	3,53	0,01	175	1,0
6	1530	6,01	3,00	300	1,37
7	306	3,53	0,01	175	1,0
8	1224	5,72	3,00	275	1,39
9	306	3,53	0,01	175	1,0
10	918	5,19	3,00	250	1,31
11	306	3,53	0,01	175	1,0
12	612	4,28	3,00	225	1,04
13	306	3,53	0,01	175	1,0
14	306	3,53	3,01	175	1,0
15	306	3,53	0,01	175	1,0

Las dimensiones tabuladas son interiores.
 Material: Acero galvanizado

Trayectoria	Descarga (modelo)	Apertura regulación	P.descarg. (Pa.)	P. total (Pa.)
1/3/4/6/8/10/12/15	MH-250x150	65%	11,5	69,5
1/3/4/6/8/10/12/14	MH-250x150	100%	6,2	69,5
1/3/4/6/8/10/13	MH-250x150	49%	15,3	69,5
1/3/4/6/8/11	MH-250x150	40%	19,1	69,5
1/3/4/6/9	MH-250x150	32%	24,4	69,5
1/3/4/7	MH-250x150	27%	28,5	69,5
1/3/5	MH-250x150	25% *	32,2	69,5
1/2	MH-250x150	23% *	34,8	69,5

* Es recomendable colocar compuertas de regulación en los conductos para evitar el exceso de ruido.

CÁLCULO DE CONDUCTOS DE AIRE



ANEXO 12.VENTILACION. CALCULO DE CONDUCTOS DE PISTA DE PABELLON

Empresa:
 Dirección:
 Población:BARCELONA
 C.P.:
 Telf.: Fax:
 Referente a:PISTA PABELLON POLIDEPORTIVO



CÁLCULO DE CONDUCTOS DE AIRE

Tramo	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Longitud (m)	Diámetro (mm)	Pérdida (mm.c.a./m)
1	5832	4,88	3,95	650	0,037
2	5346	4,48	4,00	650	0,032
3	486	2,27	0,01	275	0,026
4	4860	4,40	4,00	625	0,032
5	486	2,27	0,01	275	0,026
6	4374	4,30	4,00	600	0,032
7	486	2,27	0,01	275	0,026
8	3888	4,16	4,00	575	0,032
9	486	2,27	0,01	275	0,026
10	3402	3,98	4,00	550	0,031
11	486	2,27	0,01	275	0,026
12	2916	4,13	4,00	500	0,037
13	486	2,27	0,01	275	0,026
14	2430	3,81	4,00	475	0,034
15	486	2,27	0,01	275	0,026
16	1944	3,40	4,00	450	0,030
17	486	2,27	0,01	275	0,026
18	1458	3,22	4,00	400	0,031
19	486	2,27	0,01	275	0,026
20	972	2,81	4,00	350	0,029
21	486	2,27	0,01	275	0,026
22	486	2,27	4,01	275	0,026
23	486	2,27	0,01	275	0,026

Las dimensiones tabuladas son interiores.
 Material: Acero galvanizado

Empresa:
 Dirección:
 Población:BARCELONA
 C.P.:
 Telf.: Fax:
 Referente a:PISTA PABELLON POLIDEPORTIVO



CÁLCULO DE CONDUCTOS DE AIRE

Trayectoria	Descarga (modelo)	Apertura regulación	P.descarg. (mm.c.a)	P. total (mm.c.a)
1/2/4/6/8/10/12/14/16/18/20/23	DLA 250	90%	3,83	6,19
1/2/4/6/8/10/12/14/16/18/20/22	DLA 250	98%	3,63	6,19
1/2/4/6/8/10/12/14/16/18/21	DLA 250	85%	3,99	6,19
1/2/4/6/8/10/12/14/16/19	DLA 250	80%	4,13	6,19
1/2/4/6/8/10/12/14/17	DLA 250	77%	4,26	6,19
1/2/4/6/8/10/12/15	DLA 250	73%	4,40	6,19
1/2/4/6/8/10/13	DLA 250	70%	4,54	6,19
1/2/4/6/8/11	DLA 250	67%	4,67	6,19
1/2/4/6/9	DLA 250	64%	4,80	6,19
1/2/4/7	DLA 250	62%	4,93	6,19
1/2/5	DLA 250	59%	5,06	6,19
1/3	DLA 250	57%	5,19	6,19

Empresa:
Dirección:
Población:BARCELONA
C.P.:
Telf.: Fax:
Referente a:PISTA PABELLON POLIDEPORTIVO



CÁLCULO DE CONDUCTOS DE AIRE



ANEXO NUM 13 . DATOS DE EQUIPOS DE INSTALACIONES DE CALEFACCION Y VENTILACION

DATOS TÉCNICOS DE INSTALACIONES

CALEFACCION:

INTERCAMBIADOR PARA CALEFACCION

marca SEDICAL UPF-54/34
 Modelo MH92-C-PN10 aisi 316
 temperatura primario: 90/70 °C
 Temperatura secundario: 65-80°C
 Potencia intercambio :240 W

AEROTERMOS de la pista deportiva

Marca	TECNATERM
modelo	AC-9
unidades	6
Potencia calorifica	26,7kW a 70-90 °
consumo electrico W	125
Caudal de aire m3/h	1900
Caudal de agua l/h	1150
Presion disponible mm.c.d.a	8
Alcance en m	27
dB a:	48

AEROTERMOS de Vestuarios

Marca	TECNATERM
modelo	AC-7
unidades	4
Potencia calorifica	14,2 kW a 70-90 °
consumo electrico W	75
Caudal de aire m3/h	1000
Caudal de agua l/h	620
Presion disponible mm.c.d.a	10
Alcance en m	25
dB a:	48

RADIADORES

Marca	RUNTAL	RUNTAL	RUNTAL
modelo	VLX 63/28	VLX 70/56-2	HDX 240
Potencia calorifica por m/lineal	973W	2410W	3857W
Contenido agua por m/lineal	4,02	8,95	24,71
Superficie radiante (m2) por m/lineal	4,12	14,96	10,57

VASO EXPANSION

Marca	SEDICAL
modelo	Reflex N300/B
Capacidad (l)	300
Presion de trabajo (bar)	2
Presion de prueba	6
temperatura de diseño °C	100

BOMBAS IMPULSION

Marca	GRUNDFOS	GRUNDFOS
Modelo	UPS -25-80	UPS -25-180
Unidades	2	1
Potencia W	245	1000

BOMBA RETORNO

ACS

INTERCAMBIADOR ACS

marca SEDICAL UPF 32-6H
 Modelo C-PN10 aisi 316
 Temperatura primario: 90/70 °C
 Temperatura secundario: 65-80°C
 Potencia intercambio :46 W

BOMBAS RECIRCULACION ACS

Marca	GRUNDFOS
Modelo	CTRH-25-80
Unidades	1
Potencia W	245

DEPOSITO ACUMULADOR ACS

Marca	SICC
Modelo	216P
Unidades	1
Anodo de magnesio	
Presion de prueba (bar)	6
Temp. Diseño °C	99
Capacidad en l	1000

SUMA DE POTENCIA DE INTERCAMBIADORES: 286W

INSTALACION DE CALEFACCION
DISTRIBUCION POR ESPACIOS DE UNIDADES TERMINALES
DE AGUA CALIENTE (CALENER)

P03,E1 Pista

		Kcal/h	Potencia Nom (KW)	Totales (KW)
Aerotermo	TECNATERM AC-9	23000	26,7	
Aerotermo	TECNATERM AC-9	23000	26,7	
Aerotermo	TECNATERM AC-9	23000	26,7	
Aerotermo	TECNATERM AC-9	23000	26,7	
Aerotermo	TECNATERM AC-9	23000	26,7	
Aerotermo	TECNATERM AC-9	23000	26,7	
Potencia Total Zona				160,2

P04,E2 Vestuarios sin camara sanitaria

Radiador	RUNTAL VLX 63/28	1440	0,973	
Radiador	RUNTAL VLX 63/28	1368	0,973	
Potencia Total				1,9

Aerotermo	TECNATERM AC-7	8500	14,2	
Potencia Total				14,2

Potencia Total Zona 16,15

P05.E1 Vestuarios con camara sanitaria

Radiador	RUNTAL VLX 63/28	1140	0,973	
Radiador	RUNTAL VLX 63/28	1140	0,973	
Radiador	RUNTAL VLX 63/28	2252	0,973	
Radiador	RUNTAL VLX 63/28	1018	0,973	
Radiador	RUNTAL VLX 63/28	1368	0,973	
Radiador	RUNTAL VLX 63/28	1482	0,973	
Radiador	RUNTAL VLX 63/28	1368	0,973	
Radiador	RUNTAL VLX 63/28	1140	0,973	
Radiador	RUNTAL HXD 280	2904	3,857	
Radiador	RUNTAL HXD 280	3267	3,857	
Potencia Total				15,498

P05.E1 Vestuarios con camara sanitaria (Cont.)

Aerotermo	TECNATERM AC-7	8500	14,2
Aerotermo	TECNATERM AC-7	8500	14,2
Aerotermo	TECNATERM AC-7	8500	14,2

Potencia Total 42,6
Potencia Total Zona 15,50

P05,E2 Vestibulo

Radiador	RUNTAL VLX 70/56-2	3472	2,41
Radiador	RUNTAL VLX 70/56-2	3472	2,41
Radiador	RUNTAL VLX 70/56-2	6945	2,41

Potencia Total Zona 7,23

INSTALACION DE VENTILACION
DISTRIBUCION DE POTENCIAS DE VENTILADORES POR ESPACIOS
DE U. T. DE IMPULSION DE AIRE (CALENER)

		Caudal	Potencia proporcional
P03,E1	Pista		

UTA 2	Pista	11664	8
-------	-------	-------	---

P04,E2	Vestuarios sin camara sanitaria	Caudal	% del total	Potencia p.
UTA 1	Vestuarios	346,5	14,15	0,31

P05.E1	Vestuarios con camara sanitaria	Caudal	% del total	Potencia p.
UTA 1	Vestuarios	346,5		

	Vestuarios	346,5		
	Vestuarios	346,5		
	Vestuarios	346,5		
	Enfermeria	157,5		
	Vestuarios arbitro	70		
	Vestuarios arbitro	70		
	Consergeria	50		
	Almacen conserge	63		
	Total P05.E01	1450	59,23	1,30

P05,E2 Vestibulo

P05,E2	Vestibulo	Caudal	% del total	Potencia p.
UTA 1	Vestibulo	651,6	26,62	0,59

Total caudales vestuarios y vestibulo 2448,1

Total Potencia de Ventiladores de la UTA 1 (Vestuarios y vestibulo) 2,20

Calificación Energética



Proyecto: Estudio Energético Polideportivo
 Fecha: 27/12/2012

 Calificación Energética	Proyecto	Estudio Energético Polideportivo	
	Localidad	Barcelona	Comunidad

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto	
Estudio Energético Polideportivo	
Localidad	Comunidad Autónoma
Barcelona	
Dirección del Proyecto	
Autor del Proyecto	
Jorge Serran	
Autor de la Calificación	
EDIFICIO ACTUAL. BIOMASA	
E-mail de contacto	Teléfono de contacto
	(null)
Tipo de edificio	
Terciario	

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio Energético Polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometría	Área (m²)	Altura (m)
P02_E01	P02	Nivel de estanqueidad 1	3	184,00	0,45
P03_E01	P03	Intensidad Alta - 12h	4	1288,00	9,95
P01_E01	P01	Nivel de estanqueidad 4	3	291,00	0,30
P05_E01	P05	Intensidad Alta - 12h	5	225,00	4,70
P05_E02	P05	Intensidad Alta - 12h	3	66,00	4,70
P04_E01	P04	Intensidad Alta - 12h	4	4,00	5,00
P04_E02	P04	Intensidad Alta - 12h	5	62,50	5,00
P04_E03	P04	Intensidad Alta - 12h	3	58,50	5,00

2.2. Cerramientos opacos

2.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)
trespa Meteor de 8mm	0,300	1500,00	800,00	-	1
laminas aluminio	3,100	1500,00	800,00	-	1
camara sin ventilar 18cm	-	-	-	0,28	-
camara sin ventilar 22cm	-	-	-	0,31	-
camara sin ventilar 7cm	-	-	-	0,20	-
camara sin ventilar 40cm	-	-	-	0,38	-
camara solera 33cm L ventilada	-	-	-	0,11	-

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio Energético Polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)
camara sur promedio de 50cm	-	-	-	0,38	-
camara aire de cubierta	-	-	-	0,09	-
Barrera Vapor	500,000	1500,00	800,00	-	40000
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,031	40,00	1000,00	-	1
Acero	50,000	7800,00	450,00	-	1e+30
Caucho rígido [ebonita] sólido	0,170	1200,00	1400,00	-	1e+30
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,800	1525,00	1000,00	-	10
Hormigón armado 2300 < d < 2500	2,300	2400,00	1000,00	-	80
FU Entrevigado de EPS mecanizado enrasa	0,266	800,00	1000,00	-	60
Granito [2500 < d < 2700]	2,800	2600,00	1000,00	-	10000
Gres(silice) 2200 < d < 2590	2,300	2395,00	1000,00	-	30
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,410	900,00	1000,00	-	10
Con capa de compresión -Canto 300 mm	1,618	1530,00	1000,00	-	80
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.	0,035	50,00	1000,00	-	100
Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	-	-	-	0,18	-
Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d	0,100	275,00	1700,00	-	6
Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	-	-	-	0,19	-
BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,472	760,00	1000,00	-	6
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,041	40,00	1000,00	-	1
Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	-	-	-	0,17	-
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,038	30,00	1000,00	-	20
BH aligerado macizo espesor 250 mm	0,300	850,00	1000,00	-	6
BH aligerado macizo espesor 200 mm	0,287	840,00	1000,00	-	6
1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50	0,991	2170,00	1000,00	-	10

Rehabilitación energética polideportivo. Anexos

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio Energético Polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,570	1150,00	1000,00	-	6
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500,00	1000,00	-	30
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,550	1125,00	1000,00	-	10
Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 m	0,228	670,00	1000,00	-	10
Piedra artificial	1,300	1700,00	1000,00	-	40
Tablero de partículas 270 < d < 450	0,130	360,00	1700,00	-	20
Aluminio	230,000	2700,00	880,00	-	1e+30

2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
CUBIERTA DOBLE CHAPA Y CAMA	0,34	Betún fieltro o lámina	0,006
		Betún fieltro o lámina	0,008
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,040
		Acero	0,008
		camara aire de cubierta	0,000
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,040
		Acero	0,008
SOLERA VESTUARIOS CAMARA 38-	0,74	cama solera 33cm L ventilada	0,000
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,050
		FU Entrevigado de EPS mecanizado enrasado -	0,250
		Granito [2500 < d < 2700]	0,300
SOLERA VESTUARIOS SIN CAMAR	0,70	Gres(sílice) 2200 < d < 2590	0,080
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,060

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio Energético Polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
SOLERA VESTUARIOS SIN CAMAR	0,70	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,050
		FU Entrevigado de EPS mecanizado enrasado -	0,250
		Granito [2500 < d < 2700]	0,300
TECHO VESTUARIOS	0,51	Betún fieltro o lámina	0,006
		Betún fieltro o lámina	0,008
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,040
		Con capa de compresión -Canto 300 mm	0,300
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.035	0,040
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.035	0,010
fachada oeste de trespas	0,60	trespas Meteor de 8mm	0,008
		Acero	0,006
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.035	0,040
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
Fachada O 2 Niv sobre vestuario	0,57	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120
		Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	0,000
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,020
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		Barrera Vapor	0,001
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
Fachada O 3N sobre vestiari	0,73	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		Barrera Vapor	0,001

Rehabilitación energética polideportivo. Anexos

	Proyecto	Estudio Energético Polideportivo	
	Localidad	Barcelona	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Fachada O 3N sobre vestuari	0,73	Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
Base fachada Este	0,23	Acero	0,002
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,075
		BH aligerado macizo espesor 250 mm	0,250
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
Base Fachada norte	0,33	Acero	0,002
		BH aligerado macizo espesor 200 mm	0,200
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		camara sin ventilar 18cm	0,000
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		camara sin ventilar 7cm	0,000
Fachada Norte 2 nivel	0,40	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		camara sin ventilar 40cm	0,000
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		camara sin ventilar 7cm	0,000
		Barrera Vapor	0,001
Fachada Norte Bajo policarbonato	0,40	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120
		camara sin ventilar 22cm	0,000
		1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	0,115

	Proyecto	Estudio Energético Polideportivo	
	Localidad	Barcelona	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Fachada Norte Bajo policarbonato	0,40	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		camara sin ventilar 7cm	0,000
		Barrera Vapor	0,001
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
Fachada sur 2 nivel	0,57	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		camara sur promedio de 50cm	0,000
		Barrera Vapor	0,001
Fachada este 2 nivel	0,40	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120
		Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	0,000
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,040
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
Fachada este 4 nivel superior	0,58	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,040
		Barrera Vapor	0,001
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,020
Fachada N trespa vestuario	1,06	trespa Meteon de 8mm	0,008
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,020

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio Energético Polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
tabiques interiores vestuari	1,95	Plaqueta o baldosa de gres	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 mm <	0,060
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Plaqueta o baldosa de gres	0,008
PARED EXTERIOR F SANITARIO	0,77	Piedra artificial	0,020
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		Betún fieltro o lámina	0,010
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,200
PARED INTERIOR F SANITARIO	1,49	Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,020
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		Betún fieltro o lámina	0,010
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,200
MUROS GRADAS POLIDEPORTIVO	1,35	BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		Betún fieltro o lámina	0,010
Base fachada Norte vestuario	0,57	Acero	0,002
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,040
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
Fachada O Medianera Polideportivo	0,50	Tablero de partículas 270 < d < 450	0,020
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
Pared vestibulo con vestuarios	1,11	Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,020
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio Energético Polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Paredes vestibulo exteriores	0,86	Aluminio	0,002
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		Aluminio	0,002

2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
Vidrio 4 8 441 LAMINADO	3,10	0,74
Vidrio 3 mas 3	3,10	0,74
Policarbonato 4cm celdillas	1,07	0,68
laminas de aluminio	2,89	0,12
Puerta metalica parking	3,88	0,05

2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)
Marco puerta metalica parking	5,88
VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm	4,00

2.3.3 Huecos

Nombre	vidrios vestuarios
Acrilamiento	Vidrio 3 mas 3
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm

Rehabilitación energética polideportivo. Anexos

 Calificación Energética	Proyecto	Estudio Energético Polideportivo	
	Localidad	Barcelona	Comunidad

% Hueco	15,00
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	0,20
U (W/m ² K)	3,23
Factor solar	0,65

Nombre	Vidrios vestíbulo
Acristalamiento	Vidrio 4 8 441 LAMINADO
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	15,00
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	0,20
U (W/m ² K)	3,23
Factor solar	0,65

Nombre	Policarbonato
Acristalamiento	Policarbonato 4cm celdillas
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	10,00
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	1,00
U (W/m ² K)	1,36
Factor solar	0,62

Nombre	Lamas de aluminio
Acristalamiento	lamas de aluminio
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	75,00

 Calificación Energética	Proyecto	Estudio Energético Polideportivo	
	Localidad	Barcelona	Comunidad

Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	60,00
U (W/m ² K)	3,72
Factor solar	0,11

Nombre	Puerta metálica parking
Acristalamiento	Puerta metálica parking
Marco	Marco puerta metálica parking
% Hueco	15,00
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	60,00
U (W/m ² K)	4,18
Factor solar	0,07

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio Energético Polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

3. Sistemas

Nombre	Sistema Calefacción y ACS
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Convenicional-Defecto
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	UTAgua caliente Pista P03E01
Zona asociada	P03_E01
Nombre unidad terminal	UT_AguaCaliente Vestibulo P05E02
Zona asociada	P05_E02
Nombre unidad terminal	UT_AguaCalienteVestuarios P05E01
Zona asociada	P05_E01
Nombre unidad terminal	UTAgua C vestuarios sc P04E02
Zona asociada	P04_E02
Nombre demanda ACS	Demanda ACS
Nombre equipo acumulador	Acumulador de ACS No solar
Porcentaje abastecido con energía solar	0,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

4. Iluminacion

Nombre	Pot. Iluminación	VEEIObj	VEEIRef
P02_E01	4,40000009536743	7	10

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio Energético Polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

P03_E01	13	5,099999904	5
P01_E01	4,40000009536743	7	10
P05_E01	16	5,300000190	4,5
P05_E02	13	12,60000038	4,5
P04_E01	6	10,10000038	4,5
P04_E02	13	4,400000095	4,5
P04_E03	13	4,900000095	4,5

5. Equipos

Nombre	EQ_Caldera-Convenicional-Defecto
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	286,00
Rendimiento nominal	0,90
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Convenicional-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Biomasa

Nombre	Acumulador de ACS No solar
Tipo	Acumulador Agua Caliente

Rehabilitación energética polideportivo. Anexos

 Calificación Energética	Proyecto	Estudio Energético Polideportivo	
	Localidad	Barcelona	Comunidad

Volumen del depósito (L)	1000,00
Coefficiente de pérdidas global del depósito, UA	1,00
Temperatura de consigna baja del depósito (°C)	60,00
Temperatura de consigna alta del depósito (°C)	80,00

6. Unidades terminales

Nombre	UTAgua C vestuarios sc P04E02
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P04_E02
Capacidad o potencia máxima (kW)	17,12

Nombre	UT_AguaCalienteVestuarios P05E01
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P05_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	58,10

Nombre	UT_AguaCaliente Vestibulo P05E02
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P05_E02
Capacidad o potencia máxima (kW)	7,23

Nombre	UTAgua caliente Pista P03E01
--------	------------------------------

 Calificación Energética	Proyecto	Estudio Energético Polideportivo	
	Localidad	Barcelona	Comunidad

Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	160,20

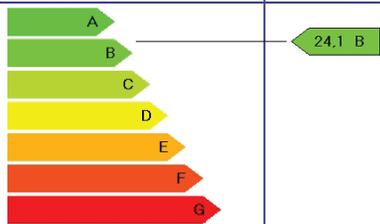
7. Justificación

7.1. Contribución solar

Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4
Sistema Calefacción y ACS	0,0	30,0

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio Energético Polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

8. Resultados

Certificación Energética de Edificios	Edificio Objeto		
Indicador kgCO2/m ²			
			
	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	C	49,6	84518,4
Demanda refrigeración	E	36,1	61514,4
	Clase	kgCO2/m ²	kgCO2/año
Emisiones CO2 calefacción	A	0,0	0,0
Emisiones CO2 refrigeración	A	0,0	0,0
Emisiones CO2 ACS	A	0,0	0,0
Emisiones CO2 Iluminación	D	24,1	41066,4
Emisiones CO2 Totales			41066,4

Datos para la etiqueta de eficiencia energética

	Edificio Objeto	
	por metro cuadrado	anual
Consumo energía final (kWh)	118,9	202593,2
Consumo energía primaria (kWh)	178,4	303994,9
Emisiones CO2 (kgCO2)	24,1	41054,1

ANEXO 15. RESULTADOS CALENER. EDIFICIO MEJORADO. BIOMASA

Calificación Energética



Proyecto: Estudio energético Polideportivo
 Fecha: 27/12/2012

 Calificación Energética	Proyecto	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Barcelona	Comunidad

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto	
Estudio energético Polideportivo	
Localidad	Comunidad Autónoma
Barcelona	
Dirección del Proyecto	
Autor del Proyecto	
Jorge Serran Ruiz	
Autor de la Calificación	
EDIFICIO MEJORADO. BIOMASA Y E.SOLAR	
E-mail de contacto	Teléfono de contacto
	(null)
Tipo de edificio	
Terciario	

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometría	Área (m ²)	Altura (m)
P02_E01	P02	Nivel de estanqueidad 1	3	184,00	0,45
P03_E01	P03	Intensidad Alta - 12h	4	1288,00	9,95
P01_E01	P01	Nivel de estanqueidad 4	3	291,00	0,30
P05_E01	P05	Intensidad Alta - 12h	5	225,00	4,70
P05_E02	P05	Intensidad Alta - 12h	3	66,00	4,70
P04_E01	P04	Intensidad Alta - 12h	4	4,00	5,00
P04_E02	P04	Intensidad Alta - 12h	5	62,50	5,00
P04_E03	P04	Intensidad Alta - 12h	3	58,50	5,00

2.2. Cerramientos opacos

2.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)
trespa Meteor de 8mm	0,300	1500,00	800,00	-	1
laminas aluminio	3,100	1500,00	800,00	-	1
camara sin ventilar 18cm	-	-	-	0,28	-
camara sin ventilar 22cm	-	-	-	0,31	-
camara sin ventilar 7cm	-	-	-	0,20	-
camara sin ventilar 40cm	-	-	-	0,38	-
camara sin ventilar 33cm	-	-	-	0,38	-

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)
cama solera 33cm L ventilada	-	-	-	0,11	-
camara sur promedio de 50cm	-	-	-	0,38	-
camara aire de cubierta	-	-	-	0,09	-
Barrera Vapor	500,000	1500,00	800,00	-	40000
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,031	40,00	1000,00	-	1
Acero	50,000	7800,00	450,00	-	1e+30
Caucho rígido [ebonita] sólido	0,170	1200,00	1400,00	-	1e+30
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,800	1525,00	1000,00	-	10
Hormigón armado 2300 < d < 2500	2,300	2400,00	1000,00	-	80
FU Entrevigado de EPS mecanizado enrasa	0,266	800,00	1000,00	-	60
Granito [2500 < d < 2700]	2,800	2600,00	1000,00	-	10000
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500,00	1000,00	-	30
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,410	900,00	1000,00	-	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,550	1125,00	1000,00	-	10
Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 m	0,228	670,00	1000,00	-	10
Gres(silice) 2200 < d < 2590	2,300	2395,00	1000,00	-	30
Con capa de compresión -Canto 300 mm	1,618	1530,00	1000,00	-	80
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.	0,035	50,00	1000,00	-	100
Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	-	-	-	0,18	-
Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d	0,100	275,00	1700,00	-	6
Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	-	-	-	0,19	-
BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,472	760,00	1000,00	-	6
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,041	40,00	1000,00	-	1
Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	-	-	-	0,17	-

Rehabilitación energética polideportivo. Anexos

	Proyecto	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Barcelona	Comunidad

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,038	30,00	1000,00	-	20
BH aligerado macizo espesor 250 mm	0,300	850,00	1000,00	-	6
BH aligerado macizo espesor 200 mm	0,287	840,00	1000,00	-	6
1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50	0,991	2170,00	1000,00	-	10
Piedra artificial	1,300	1700,00	1000,00	-	40
Tablero de partículas 270 < d < 450	0,130	360,00	1700,00	-	20
Aluminio	230,000	2700,00	880,00	-	1e+30
Cámara de aire ligeramente ventilada horizo	-	-	-	0,08	-
Zinc	110,000	7200,00	380,00	-	1e+30
Mortero de yeso	0,800	1500,00	1000,00	-	6

2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
CUBIERTA DOBLE CHAPA Y CAMA	0,34	Betún fieltro o lámina	0,006
		Betún fieltro o lámina	0,008
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,040
		Acero	0,008
		camara aire de cubierta	0,000
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,040
SOLERA VESTUARIOS CAMARA 38-	0,54	Plaqueta o baldosa de gres	0,080
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,080
		Betún fieltro o lámina	0,010

	Proyecto	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Barcelona	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
SOLERA VESTUARIOS CAMARA 38-	0,54	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 mm <	0,040
		cama solera 33cm L ventilada	0,000
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,050
		FU Entrevigado de EPS mecanizado enrasado - Granito [2500 < d < 2700]	0,300
SOLERA VESTUARIOS SIN CAMAR	0,70	Gres(sílice) 2200 < d < 2590	0,080
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,060
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,050
		FU Entrevigado de EPS mecanizado enrasado - Granito [2500 < d < 2700]	0,300
TECHO VESTUARIOS	0,51	Betún fieltro o lámina	0,006
		Betún fieltro o lámina	0,008
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,040
		Con capa de compresión -Canto 300 mm	0,300
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.035	0,040
fachada oeste de trespa	0,60	PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.035	0,010
		trespa Meteor de 8mm	0,008
		Acero	0,006
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.035	0,040
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
Fachada O 2 Niv sobre vestuario	0,57	Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120
		Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	0,000

Rehabilitación energética polideportivo. Anexos

	Proyecto	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Barcelona	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Fachada O 2 Niv sobre vestuario	0,57	BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,020
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		Barrera Vapor	0,001
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
Fachada O 3N sobre vestuari	0,73	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		Barrera Vapor	0,001
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
Base fachada Este	0,23	Acero	0,002
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,075
		BH aligerado macizo espesor 250 mm	0,250
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
Base Fachada norte	0,33	Acero	0,002
		BH aligerado macizo espesor 200 mm	0,200
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		camara sin ventilar 18cm	0,000
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		camara sin ventilar 7cm	0,000
Fachada Norte 2 nivel	0,40	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040

	Proyecto	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Barcelona	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Fachada Norte 2 nivel	0,40	camara sin ventilar 40cm	0,000
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		camara sin ventilar 7cm	0,000
		Barrera Vapor	0,001
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
Fachada Norte Bajo policarbonato	0,40	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120
		camara sin ventilar 22cm	0,000
		1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm	0,115
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		camara sin ventilar 7cm	0,000
Fachada sur 2 nivel	0,57	Barrera Vapor	0,001
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
Fachada este 2 nivel	0,40	camara sur promedio de 50cm	0,000
		Barrera Vapor	0,001
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,020
Fachada este 2 nivel	0,40	Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	0,000
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,040
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Fachada este 4 nivel superior	0,58	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,040
		Barrera Vapor	0,001
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,020
Fachada N trespa vestuario	0,50	trespa Meteor de 8mm	0,008
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,040
Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020		
tabiques interiores vestuari	1,95	Plaqueta o baldosa de gres	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 mm <	0,060
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Plaqueta o baldosa de gres	0,008
PARED EXTERIOR F SANITARIO	0,77	Piedra artificial	0,020
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		Betún fieltro o lámina	0,010
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,200
MUROS GRADAS POLIDEPORTIVO	1,35	BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		Betún fieltro o lámina	0,010
Base fachada Norte vestuario	0,57	Acero	0,002
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,040
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
Facha O Medianera Polideportivo	0,50	Tablero de partículas 270 < d < 450	0,020

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Facha O Medianera Polideportivo	0,50	Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
Pared vestibulo con vestuarios	0,93	Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,020
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
Paredes vestibulo exteriores	0,86	Aluminio	0,002
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		Aluminio	0,002
Pared vestuarios con almacen	0,63	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,040
		Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 mm <	0,060
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
Plaqueta o baldosa de gres	0,008		

2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
Vidrio 4 8 441 LAMINADO	3,10	0,74
Vidrio 3 mas 3	3,10	0,74
Polycarbonato 4cm celdillas	1,07	0,68
Puerta metalica parking	3,88	0,05

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)
Marco puerta antiincendios	2,65
Marco puerta metalica parking	5,88
VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm	4,00

2.3.3 Huecos

Nombre	vidrios vestuarios
Acristalamiento	Vidrio 3 mas 3
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	15,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	0,20
U (W/m²K)	3,23
Factor solar	0,65

Nombre	Vidrios vestibulo
Acristalamiento	Vidrio 4 8 441 LAMINADO
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	15,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	0,20
U (W/m²K)	3,23
Factor solar	0,65

Nombre	Policarbonato
--------	---------------

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Acristalamiento	Policarbonato 4cm celdillas
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	1,00
U (W/m²K)	1,36
Factor solar	0,62

Nombre	Puerta metalica parking
Acristalamiento	Puerta metalica parking
Marco	Marco puerta metalica parking
% Hueco	15,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	4,18
Factor solar	0,07

Nombre	Puerta antiincendios
Acristalamiento	Vidrio 3 mas 3
Marco	Marco puerta antiincendios
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	3,05
Factor solar	0,67

 Calificación Energética	Proyecto	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Barcelona	Comunidad

 Calificación Energética	Proyecto	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Barcelona	Comunidad

3. Sistemas

Nombre	Sistema Calefacción y ACS
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Convenicional-Defecto
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	UT_AguaCaliente Vestibulo P05E02
Zona asociada	P05_E02
Nombre unidad terminal	UT_AguaCalienteVestuarios P05E01
Zona asociada	P05_E01
Nombre unidad terminal	UTAgua C vestuarios sc P04E02
Zona asociada	P04_E02
Nombre unidad terminal	UTAgua caliente Pista P03E01
Zona asociada	P03_E01
Nombre demanda ACS	Demanda ACS
Nombre equipo acumulador	Acumulador de ACS No solar
Porcentaje abastecido con energía solar	50,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	Sistema ventilación pista
Tipo	Climatización multizona por conductos
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAire_BDC- UTA PISTA
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor

Nombre unidad terminal	UT aire Pista P03E01
Zona asociada	P03_E01
Caudal de aire retornado desde las zonas acondicionadas	9216,0
Recuperación de calor	SI
Eficiencia del recuperador	0,75
Enfriamiento gratuito	Control por temperatura
Caudal ventilación	11664,00

Nombre	Sistema ventilación vestuarios sin cámara
Tipo	Climatización multizona por conductos
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAire_BDC- Vestuarios sc
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Nombre unidad terminal	UT aire Vestuarios sc P04E02
Zona asociada	P04_E02
Caudal de aire retornado desde las zonas acondicionadas	0,0
Recuperación de calor	SI
Eficiencia del recuperador	0,75
Enfriamiento gratuito	Control por temperatura
Caudal ventilación	346,50

Nombre	Sistema ventilación vestuarios
Tipo	Climatización multizona por conductos

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Nombre Equipo	EQ_ED_AireAire_BDC-Vestuarios camara
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Nombre unidad terminal	UT aire vestuarios P05E01
Zona asociada	P05_E01
Caudal de aire retornado desde las zonas acondicionadas	0,0
Recuperación de calor	SI
Eficiencia del recuperador	0,75
Enfriamiento gratuito	Control por temperatura
Caudal ventilación	1450,00

Nombre	Sistema ventilacion vestibulo
Tipo	Climaticación multizona por conductos
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAire_BDC-Vestibulo
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Nombre unidad terminal	UT aire Vestibulo P05E02
Zona asociada	P05_E02
Caudal de aire retornado desde las zonas acondicionadas	0,0
Recuperación de calor	SI
Eficiencia del recuperador	0,75
Enfriamiento gratuito	Control por temperatura
Caudal ventilación	651,60

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

4. Iluminación

Nombre	Pot. Iluminación	VEEIObj	VEEIRef
P02_E01	4,40000009536743	7	10
P03_E01	6,21000003814697	1,769999980	5
P01_E01	4,40000009536743	7	10
P05_E01	5,40000009536743	2,599999904	4,5
P05_E02	2,33999991416931	1,200000047	4,5
P04_E01	5,86999988555908	3	4,5
P04_E02	4,5	1,899999976	4,5
P04_E03	2,4300000667572	1,200000047	4,5

5. Equipos

Nombre	EQ_Caldera-Convencional-Defecto
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	286,00
Rendimiento nominal	0,90
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Convencional-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Biomasa

Rehabilitación energética polideportivo. Anexos

 Calificación Energética	Proyecto	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Barcelona	Comunidad

Nombre	Acumulador de ACS No solar
Tipo	Acumulador Agua Caliente
Volumen del depósito (L)	1000,00
Coefficiente de pérdidas global del depósito, UA	1,00
Temperatura de consigna baja del depósito (°C)	60,00
Temperatura de consigna alta del depósito (°C)	80,00

 Calificación Energética	Proyecto	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Barcelona	Comunidad

Nombre	EQ_ED_AireAire_BDC-UTA PISTA
Tipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Capacidad total refrigeración	2,00
Capacidad sensible refrigeración nominal	1,00
Consumo refrigeración nominal	8,00
Capacidad calefacción nominal	1,00
Consumo calefacción nominal	8,00
Caudal aire impulsión nominal	11664,00
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total refrigeración en función temperaturas	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad total de refrigeración en función de la carga parcial	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad sensible refrigeración en función de temperaturas	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad calefacción en función de la temperatura	capCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la temperatura	conCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la carga parcial	conCal_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo energía	Electricidad

Rehabilitación energética polideportivo. Anexos

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Nombre	EQ_ED_AireAire_BDC- Vestuarios sc
Tipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Capacidad total refrigeración	0,01
Capacidad sensible refrigeración nominal	0,00
Consumo refrigeración nominal	0,31
Capacidad calefacción nominal	0,00
Consumo calefacción nominal	0,31
Caudal aire impulsión nominal	346,50
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total refrigeración en función temperaturas	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad total de refrigeración en función de la carga parcial	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad sensible refrigeración en función de temperaturas	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad calefacción en función de la temperatura	capCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la temperatura	conCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la carga parcial	conCal_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo energía	Electricidad

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Nombre	EQ_ED_AireAire_BDC-Vestuarios camara
Tipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Capacidad total refrigeración	0,01
Capacidad sensible refrigeración nominal	0,00
Consumo refrigeración nominal	1,30
Capacidad calefacción nominal	0,00
Consumo calefacción nominal	1,30
Caudal aire impulsión nominal	1450,00
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total refrigeración en función temperaturas	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad total de refrigeración en función de la carga parcial	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad sensible refrigeración en función de temperaturas	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad calefacción en función de la temperatura	capCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la temperatura	conCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la carga parcial	conCal_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo energía	Electricidad

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Nombre	EQ_ED_AireAire_BDC-Vestibulo
Tipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Capacidad total refrigeración	0,01
Capacidad sensible refrigeración nominal	0,00
Consumo refrigeración nominal	0,59
Capacidad calefacción nominal	0,00
Consumo calefacción nominal	0,59
Caudal aire impulsión nominal	651,60
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total refrigeración en función temperaturas	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad total de refrigeración en función de la carga parcial	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad sensible refrigeración en función de temperaturas	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad calefacción en función de la temperatura	capCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la temperatura	conCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la carga parcial	conCal_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo energía	Electricidad

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

6. Unidades terminales

Nombre	UT aire Pista P03E01
Tipo	U.T. De impulsión de aire
Zona abastecida	P03_E01
Caudal nominal del aire impulsado (m/h)	11664,00
Ancho de banda del termostato (°C)	0,00

Nombre	UT aire Vestuarios sc P04E02
Tipo	U.T. De impulsión de aire
Zona abastecida	P04_E02
Caudal nominal del aire impulsado (m/h)	346,50
Ancho de banda del termostato (°C)	0,00

Nombre	UT aire vestuarios P05E01
Tipo	U.T. De impulsión de aire
Zona abastecida	P05_E01
Caudal nominal del aire impulsado (m/h)	1450,00
Ancho de banda del termostato (°C)	0,00

Nombre	UT aire Vestibulo P05E02
Tipo	U.T. De impulsión de aire
Zona abastecida	P05_E02

 Calificación Energética	Proyecto	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Barcelona	Comunidad

Caudal nominal del aire impulsado (m/h)	651,60
Ancho de banda del termostato (°C)	0,00

Nombre	UT_AguaCaliente Vestibulo P05E02
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P05_E02
Capacidad o potencia máxima (kW)	7,20

Nombre	UT_AguaCalienteVestuarios P05E01
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P05_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	58,10

Nombre	UTAgua C vestuarios sc P04E02
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P04_E02
Capacidad o potencia máxima (kW)	17,10

Nombre	UTAgua caliente Pista P03E01
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	160,20

 Calificación Energética	Proyecto	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Barcelona	Comunidad

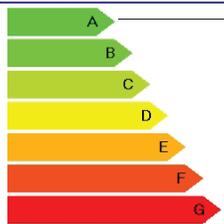
7. Justificación

7.1. Contribución solar

Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4
Sistema Calefacción y ACS	50,0	30,0

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

8. Resultados

Certificación Energética de Edificios	Edificio Objeto		
Indicador kgCO ₂ /m ²			
	14,7 A		
	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	D	68,8	117235,2
Demanda refrigeración	C	21,2	36124,8
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	A	2,5	4260,0
Emisiones CO ₂ refrigeración	A	1,8	3067,2
Emisiones CO ₂ ACS	A	0,0	0,0
Emisiones CO ₂ Iluminación	A	10,4	17721,6
Emisiones CO ₂ Totales			25048,8

Datos para la etiqueta de eficiencia energética

	Edificio Objeto	
	por metro cuadrado	anual
Consumo energía final (kWh)	116,6	198606,3
Consumo energía primaria (kWh)	152,8	260381,8
Emisiones CO ₂ (kgCO ₂)	14,7	25000,7

ANEXO 16.RESULTADOS CALENER.SIMULACRO CON GAS NATURAL.
SITUACION ACTUAL

Calificación Energética



Proyecto: Estudio energético Polideportivo
Fecha: 27/12/2012

 Calificación Energética	Proyecto	Estudio energético Polideportivo
	Localidad	Barcelona

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto Estudio energético Polideportivo	
Localidad Barcelona	Comunidad Autónoma
Dirección del Proyecto	
Autor del Proyecto Jorge Serran	
Autor de la Calificación SIMULACRO SOLO CALDERA A GAS	
E-mail de contacto	Teléfono de contacto (null)
Tipo de edificio Terciario	

 Calificación Energética	Proyecto	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Barcelona	Comunidad

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometría	Área (m ²)	Altura (m)
P02_E01	P02	Nivel de estanqueidad 1	3	184,00	0,45
P03_E01	P03	Intensidad Alta - 12h	4	1288,00	9,95
P01_E01	P01	Nivel de estanqueidad 4	3	291,00	0,30
P05_E01	P05	Intensidad Alta - 12h	5	225,00	4,70
P05_E02	P05	Intensidad Alta - 12h	3	66,00	4,70
P04_E01	P04	Intensidad Alta - 12h	4	4,00	5,00
P04_E02	P04	Intensidad Alta - 12h	5	62,50	5,00
P04_E03	P04	Intensidad Alta - 12h	3	58,50	5,00

2.2. Cerramientos opacos

2.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)
trespa Meteor de 8mm	0,300	1500,00	800,00	-	1
camara sin ventilar 18cm	-	-	-	0,28	-
camara sin ventilar 22cm	-	-	-	0,31	-
camara sin ventilar 7cm	-	-	-	0,20	-
camara sin ventilar 40cm	-	-	-	0,38	-
cama solera 33cm L ventilada	-	-	-	0,11	-
camara sur promedio de 50cm	-	-	-	0,38	-

 Calificación Energética	Proyecto	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Barcelona	Comunidad

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)
camara aire de cubierta	-	-	-	0,09	-
Barrera Vapor	500,000	1500,00	800,00	-	40000

2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
CUBIERTA DOBLE CHAPA Y CAMA	0,34	Betún fieltro o lámina	0,006
		Betún fieltro o lámina	0,008
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,040
		Acero	0,008
		camara aire de cubierta	0,000
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,040
SOLERA VESTUARIOS CAMARA 38-	0,74	Acero	0,008
		cama solera 33cm L ventilada	0,000
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,050
		FU Entrevigado de EPS mecanizado enrasado - Granito [2500 < d < 2700]	0,250
SOLERA VESTUARIOS SIN CAMAR	0,70	Gres(sílice) 2200 < d < 2590	0,080
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,060
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,050
		FU Entrevigado de EPS mecanizado enrasado - Granito [2500 < d < 2700]	0,250
TECHO VESTUARIOS	0,51	Betún fieltro o lámina	0,006
		Betún fieltro o lámina	0,008

Rehabilitación energética polideportivo. Anexos

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
TECHO VESTUARIOS	0,51	Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,040
		Con capa de compresión -Canto 300 mm	0,300
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.035	0,040
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.035	0,010
fachada oeste de trespas	0,60	trespas Meteon de 8mm	0,008
		Acero	0,006
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.035	0,040
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
Fachada O 2 Niv sobre vestuario	0,57	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120
		Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	0,000
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,020
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		Barrera Vapor	0,001
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
Fachada O 3N sobre vestuari	0,73	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		Barrera Vapor	0,001
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
Base fachada Este	0,23	Acero	0,002
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,075
		BH aligerado macizo espesor 250 mm	0,250
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Base fachada Este	0,23	Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
Base Fachada norte	0,33	Acero	0,002
		BH aligerado macizo espesor 200 mm	0,200
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		camara sin ventilar 18cm	0,000
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		camara sin ventilar 7cm	0,000
Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016		
Fachada Norte 2 nivel	0,40	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		camara sin ventilar 40cm	0,000
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		camara sin ventilar 7cm	0,000
		Barrera Vapor	0,001
Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016		
Fachada Norte Bajo policarbonato	0,40	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120
		camara sin ventilar 22cm	0,000
		1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm	0,115
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		camara sin ventilar 7cm	0,000
Barrera Vapor	0,001		
Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016		

Rehabilitación energética polideportivo. Anexos

	Proyecto	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Barcelona	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Fachada sur 2 nivel	0,57	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		camara sur promedio de 50cm	0,000
		Barrera Vapor	0,001
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
Fachada este 2 nivel	0,40	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,020
		Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	0,000
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,040
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016		
Fachada este 4 nivel superior	0,58	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,040
		Barrera Vapor	0,001
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,020
Fachada N trespa vestuario	1,06	trespa Meteor de 8mm	0,008
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,020
tabiques interiores vestuari	1,95	Plaqueta o baldosa de gres	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 mm <	0,060
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Plaqueta o baldosa de gres	0,008

	Proyecto	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Barcelona	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
PARED EXTERIOR F SANITARIO	0,77	Piedra artificial	0,020
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		Betún fieltro o lámina	0,010
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,200
PARED INTERIOR F SANITARIO	1,49	Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,020
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		Betún fieltro o lámina	0,010
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,200
MUROS GRADAS POLIDEPORTIVO	1,35	BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		Betún fieltro o lámina	0,010
Base fachada Norte vestuario	0,57	Acero	0,002
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,040
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
Facha O Medianera Polideportivo	0,50	Tablero de partículas 270 < d < 450	0,020
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
Pared vestibulo con vestuarios	1,11	BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,020
Paredes vestibulo exteriores	0,86	Aluminio	0,002
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		Aluminio	0,002

2.3. Cerramientos semitransparentes

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
Vidrio 4 8 441 LAMINADO	3,10	0,74
Vidrio 3 mas 3	3,10	0,74
Polycarbonato 4cm celdillas	1,07	0,68
laminas de aluminio	2,89	0,12
Puerta metalica parking	3,88	0,05

2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)
Marco puerta metalica parking	5,88

2.3.3 Huecos

Nombre	vidrios vestuarios
Acrilamiento	Vidrio 3 mas 3
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	15,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	0,20
U (W/m²K)	3,23
Factor solar	0,65

Nombre	Vidrios vestíbulo
Acrilamiento	Vidrio 4 8 441 LAMINADO

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	15,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	0,20
U (W/m²K)	3,23
Factor solar	0,65

Nombre	Polycarbonato
Acrilamiento	Polycarbonato 4cm celdillas
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	1,00
U (W/m²K)	1,36
Factor solar	0,62

Nombre	Laminas de aluminio
Acrilamiento	laminas de aluminio
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	75,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	3,72
Factor solar	0,11

Nombre	Puerta metalica parking
Acrilamiento	Puerta metalica parking
Marco	Marco puerta metalica parking

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

% Hueco	15,00
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	60,00
U (W/m ² K)	4,18
Factor solar	0,07

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

3. Sistemas

Nombre	Sistema Calefacción y ACS
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Conventional-Defecto
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	UTAgua caliente Pista P03E01
Zona asociada	P03_E01
Nombre unidad terminal	UT_AguaCaliente Vestibulo P05E02
Zona asociada	P05_E02
Nombre unidad terminal	UT_AguaCalienteVestuarios P05E01
Zona asociada	P05_E01
Nombre unidad terminal	UTAgua C vestuarios sc P04E02
Zona asociada	P04_E02
Nombre demanda ACS	Demanda ACS
Nombre equipo acumulador	Acumulador de ACS No solar
Porcentaje abastecido con energía solar	0,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

4. Iluminación

Nombre	Pot. Iluminación	VEEIObj	VEEIRef
P02_E01	4,40000009536743	7	10

Rehabilitación energética polideportivo. Anexos

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

P03_E01	13	5,099999904	5
P01_E01	4,40000009536743	7	10
P05_E01	16	5,300000190	4,5
P05_E02	13	12,60000038	4,5
P04_E01	6	10,10000038	4,5
P04_E02	13	4,400000095	4,5
P04_E03	13	4,900000095	4,5

5. Equipos

Nombre	EQ_Caldera-Convenccional-Defecto
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	286,00
Rendimiento nominal	0,90
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Convenccional-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	Acumulador de ACS No solar
Tipo	Acumulador Agua Caliente

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Volumen del depósito (L)	1000,00
Coefficiente de pérdidas global del depósito, UA	1,00
Temperatura de consigna baja del depósito (°C)	60,00
Temperatura de consigna alta del depósito (°C)	80,00

6. Unidades terminales

Nombre	UTAgua C vestuarios sc P04E02
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P04_E02
Capacidad o potencia máxima (kW)	17,12

Nombre	UT_AguaCalienteVestuarios P05E01
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P05_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	58,10

Nombre	UT_AguaCaliente Vestibulo P05E02
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P05_E02
Capacidad o potencia máxima (kW)	7,23

Nombre	UTAgua caliente Pista P03E01
---------------	------------------------------

Rehabilitación energética polideportivo. Anexos

 Calificación Energética	Proyecto	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Barcelona	Comunidad

Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	160,20

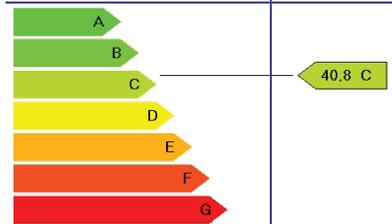
7. Justificación

7.1. Contribución solar

Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4
Sistema Calefacción y ACS	0,0	30,0

 Calificación Energética	Proyecto	Estudio energético Polideportivo	
	Localidad	Barcelona	Comunidad

8. Resultados

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO2/m²	Edificio Objeto		
			
	Clase	kWh/m²	kWh/año
Demanda calefacción	C	49,6	84518,4
Demanda refrigeración	E	36,1	61514,4
	Clase	kgCO2/m²	kgCO2/año
Emisiones CO2 calefacción	B	11,1	18914,4
Emisiones CO2 refrigeración	A	0,0	0,0
Emisiones CO2 ACS	B	5,6	9542,4
Emisiones CO2 Iluminación	D	24,1	41066,4
Emisiones CO2 Totales			69523,2

Datos para la etiqueta de eficiencia energética

	Edificio Objeto	
	por metro cuadrado	anual
Consumo energía final (kWh)	118,9	202593,2
Consumo energía primaria (kWh)	179,3	305527,6
Emisiones CO2 (kgCO2)	40,8	69510,9

ANEXO 17.RESULTADOS CALENER.SIMULACRO CON GAS NATURAL.
EDIFICIO MEJORADO

Calificación Energética



Proyecto: Estudio energético polideportivo
Fecha: 27/12/2012

 Calificación Energética	Proyecto	Estudio energético polideportivo
	Localidad	Barcelona

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto	
Estudio energético polideportivo	
Localidad	Comunidad Autónoma
Barcelona	
Dirección del Proyecto	
Autor del Proyecto	
Autor de la Calificación	
SIMULACRO A GAS . EDIFICIO MEJORADO	
E-mail de contacto	Teléfono de contacto
	(null)
Tipo de edificio	
Terciario	

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio energético polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometría	Área (m ²)	Altura (m)
P02_E01	P02	Nivel de estanqueidad 1	3	184,00	0,45
P03_E01	P03	Intensidad Alta - 12h	4	1288,00	9,95
P01_E01	P01	Nivel de estanqueidad 4	3	291,00	0,30
P05_E01	P05	Intensidad Alta - 12h	5	225,00	4,70
P05_E02	P05	Intensidad Alta - 12h	3	66,00	4,70
P04_E01	P04	Intensidad Alta - 12h	4	4,00	5,00
P04_E02	P04	Intensidad Alta - 12h	5	62,50	5,00
P04_E03	P04	Intensidad Alta - 12h	3	58,50	5,00

2.2. Cerramientos opacos

2.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)
trespa Meteor de 8mm	0,300	1500,00	800,00	-	1
camara sin ventilar 18cm	-	-	-	0,28	-
camara sin ventilar 22cm	-	-	-	0,31	-
camara sin ventilar 7cm	-	-	-	0,20	-
camara sin ventilar 40cm	-	-	-	0,38	-
cama solera 33cm L ventilada	-	-	-	0,11	-
camara sur promedio de 50cm	-	-	-	0,38	-

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio energético polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)
camara aire de cubierta	-	-	-	0,09	-
Barrera Vapor	500,000	1500,00	800,00	-	40000
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,031	40,00	1000,00	-	1
Acero	50,000	7800,00	450,00	-	1e+30
Hormigón armado 2300 < d < 2500	2,300	2400,00	1000,00	-	80
FU Entrevigado de EPS mecanizado enrasa	0,266	800,00	1000,00	-	60
Granito [2500 < d < 2700]	2,800	2600,00	1000,00	-	10000
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500,00	1000,00	-	30
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,410	900,00	1000,00	-	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,550	1125,00	1000,00	-	10
Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 m	0,228	670,00	1000,00	-	10
Gres(silice) 2200 < d < 2590	2,300	2395,00	1000,00	-	30
Con capa de compresión -Canto 300 mm	1,618	1530,00	1000,00	-	80
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.	0,035	50,00	1000,00	-	100
Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	-	-	-	0,18	-
Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d	0,100	275,00	1700,00	-	6
Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	-	-	-	0,19	-
BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,472	760,00	1000,00	-	6
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,041	40,00	1000,00	-	1
Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	-	-	-	0,17	-
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,038	30,00	1000,00	-	20
BH aligerado macizo espesor 250 mm	0,300	850,00	1000,00	-	6
BH aligerado macizo espesor 200 mm	0,287	840,00	1000,00	-	6
1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50	0,991	2170,00	1000,00	-	10

Rehabilitación energética polideportivo. Anexos

	Proyecto	Estudio energético polideportivo	
	Localidad	Barcelona	Comunidad

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)
Piedra artificial	1,300	1700,00	1000,00	-	40
Tablero de partículas 270 < d < 450	0,130	360,00	1700,00	-	20
Aluminio	230,000	2700,00	880,00	-	1e+30

2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
CUBIERTA DOBLE CHAPA Y CAMA	0,34	Betún fieltro o lámina	0,006
		Betún fieltro o lámina	0,008
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,040
		Acero	0,008
		camara aire de cubierta	0,000
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,040
		Acero	0,008
SOLERA VESTUARIOS CAMARA 38-	0,54	Plaqueta o baldosa de gres	0,080
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,080
		Betún fieltro o lámina	0,010
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 mm <	0,040
		cama solera 33cm L ventilada	0,000
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,050
		FU Entrevigado de EPS mecanizado enrasado -	0,250
Granito [2500 < d < 2700]	0,300		
SOLERA VESTUARIOS SIN CAMAR	0,70	Gres(silíce) 2200 < d < 2590	0,080

	Proyecto	Estudio energético polideportivo	
	Localidad	Barcelona	Comunidad

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
SOLERA VESTUARIOS SIN CAMAR	0,70	Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,060
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,050
		FU Entrevigado de EPS mecanizado enrasado -	0,250
		Granito [2500 < d < 2700]	0,300
TECHO VESTUARIOS	0,51	Betún fieltro o lámina	0,006
		Betún fieltro o lámina	0,008
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,040
		Con capa de compresión -Canto 300 mm	0,300
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.035	0,040
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.035	0,010
fachada oeste de trespá	0,60	trespá Meteón de 8mm	0,008
		Acero	0,006
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.035	0,040
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
Fachada O 2 Niv sobre vestuario	0,57	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120
		Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	0,000
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,020
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		Barrera Vapor	0,001
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
Fachada O 3N sobre vestuari	0,73	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040

Rehabilitación energética polideportivo. Anexos

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio energético polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Fachada O 3N sobre vestuari	0,73	Barrera Vapor	0,001
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
Base fachada Este	0,23	Acero	0,002
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,075
		BH aligerado macizo espesor 250 mm	0,250
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
Base Fachada norte	0,33	Acero	0,002
		BH aligerado macizo espesor 200 mm	0,200
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		camara sin ventilar 18cm	0,000
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		camara sin ventilar 7cm	0,000
Fachada Norte 2 nivel	0,40	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		camara sin ventilar 40cm	0,000
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		camara sin ventilar 7cm	0,000
		Barrera Vapor	0,001
Fachada Norte Bajo policarbonato	0,40	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120
		camara sin ventilar 22cm	0,000

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio energético polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Fachada Norte Bajo policarbonato	0,40	1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm	0,115
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		camara sin ventilar 7cm	0,000
		Barrera Vapor	0,001
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
Fachada sur 2 nivel	0,57	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		camara sur promedio de 50cm	0,000
		Barrera Vapor	0,001
Fachada este 2 nivel	0,40	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120
		Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	0,000
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,040
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,016
Fachada este 4 nivel superior	0,58	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,120
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,040
		Barrera Vapor	0,001
		Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,020
Fachada N trespa vestuario	0,50	trespa Meteoron de 8mm	0,008
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250

 Calificación Energética	Proyecto	Estudio energético polideportivo	
	Localidad	Barcelona	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Fachada N trespa vestuario	0,50	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,040
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
tabiques interiores vestuari	1,95	Plaqueta o baldosa de gres	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 mm <	0,060
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Plaqueta o baldosa de gres	0,008
PARED EXTERIOR F SANITARIO	0,77	Piedra artificial	0,020
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		Betún fieltro o lámina	0,010
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,200
MUROS GRADAS POLIDEPORTIVO	1,35	BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		Betún fieltro o lámina	0,010
Base fachada Norte vestuario	0,57	Acero	0,002
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,040
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
Facha O Medianera Polideportivo	0,50	Tablero de partículas 270 < d < 450	0,020
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
Pared vestibulo con vestuarios	0,93	Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,020
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
Paredes vestibulo exteriores	0,86	Aluminio	0,002

 Calificación Energética	Proyecto	Estudio energético polideportivo	
	Localidad	Barcelona	Comunidad

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Paredes vestibulo exteriores	0,86	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		Aluminio	0,002
Pared vestuarios con almacen	0,63	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,040
		Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 mm <	0,060
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Plaqueta o baldosa de gres	0,008

2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
Vidrio 4 8 441 LAMINADO	3,10	0,74
Vidrio 3 mas 3	3,10	0,74
Policarbonato 4cm celdillas	1,07	0,68
Puerta metalica parking	3,88	0,05

2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)
Marco puerta antiincendios	2,65
Marco puerta metalica parking	5,88
VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm	4,00

 Calificación Energética	Proyecto	Estudio energético polideportivo	
	Localidad	Barcelona	Comunidad

2.3.3 Huecos

Nombre	vidrios vestuarios
Acristalamiento	Vidrio 3 mas 3
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	15,00
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	0,20
U (W/m ² K)	3,23
Factor solar	0,65

Nombre	Vidrios vestíbulo
Acristalamiento	Vidrio 4 8 441 LAMINADO
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	15,00
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	0,20
U (W/m ² K)	3,23
Factor solar	0,65

Nombre	Policarbonato
Acristalamiento	Policarbonato 4cm celdillas
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	10,00
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	1,00
U (W/m ² K)	1,36
Factor solar	0,62

 Calificación Energética	Proyecto	Estudio energético polideportivo	
	Localidad	Barcelona	Comunidad

Nombre	Puerta metalica parking
Acristalamiento	Puerta metalica parking
Marco	Marco puerta metalica parking
% Hueco	15,00
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	60,00
U (W/m ² K)	4,18
Factor solar	0,07

Nombre	Puerta antiincendios
Acristalamiento	Vidrio 3 mas 3
Marco	Marco puerta antiincendios
% Hueco	10,00
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	60,00
U (W/m ² K)	3,05
Factor solar	0,67

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio energético polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio energético polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

3. Sistemas

Nombre	Sistema Calefaccion y ACS
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Convenccional-Defecto
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	UT_AguaCaliente Vestibulo P05E02
Zona asociada	P05_E02
Nombre unidad terminal	UT_AguaCalienteVestuarios P05E01
Zona asociada	P05_E01
Nombre unidad terminal	UTAgua C vestuarios sc P04E02
Zona asociada	P04_E02
Nombre unidad terminal	UTAgua caliente Pista P03E01
Zona asociada	P03_E01
Nombre demanda ACS	Demanda ACS
Nombre equipo acumulador	Acumulador de ACS No solar
Porcentaje abastecido con energía solar	50,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	Sistema ventilacion pista
Tipo	Climaticación multizona por conductos
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAire_BDC- UTA PISTA
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor

Nombre unidad terminal	UT aire Pista P03E01
Zona asociada	P03_E01
Caudal de aire retornado desde las zonas acondicionadas	9216,0
Recuperación de calor	SI
Eficiencia del recuperador	0,75
Enfriamiento gratuito	Control por temperatura
Caudal ventilación	11664,00

Nombre	Sistema ventilacion vestuarios sin camara
Tipo	Climaticación multizona por conductos
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAire_BDC- Vestuarios sc
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Nombre unidad terminal	UT aire Vestuarios sc P04E02
Zona asociada	P04_E02
Caudal de aire retornado desde las zonas acondicionadas	0,0
Recuperación de calor	SI
Eficiencia del recuperador	0,75
Enfriamiento gratuito	Control por temperatura
Caudal ventilación	346,50

Nombre	Sistema ventilacion vestuarios
Tipo	Climaticación multizona por conductos

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio energético polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Nombre Equipo	EQ_ED_AireAire_BDC-Vestuarios camara
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Nombre unidad terminal	UT aire vestuarios P05E01
Zona asociada	P05_E01
Caudal de aire retornado desde las zonas acondicionadas	0,0
Recuperación de calor	SI
Eficiencia del recuperador	0,75
Enfriamiento gratuito	Control por temperatura
Caudal ventilación	1450,00

Nombre	Sistema ventilacion vestibulo
Tipo	Climaticación multizona por conductos
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAire_BDC-Vestibulo
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Nombre unidad terminal	UT aire Vestibulo P05E02
Zona asociada	P05_E02
Caudal de aire retornado desde las zonas acondicionadas	0,0
Recuperación de calor	SI
Eficiencia del recuperador	0,75
Enfriamiento gratuito	Control por temperatura
Caudal ventilación	651,60

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio energético polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

4. Iluminación

Nombre	Pot. Iluminación	VEEIObj	VEEIRef
P02_E01	4,40000009536743	7	10
P03_E01	6,21000003814697	1,769999980	5
P01_E01	4,40000009536743	7	10
P05_E01	5,40000009536743	2,599999904	4,5
P05_E02	2,33999991416931	1,200000047	4,5
P04_E01	5,86999988555908	3	4,5
P04_E02	4,5	1,899999976	4,5
P04_E03	2,4300000667572	1,200000047	4,5

5. Equipos

Nombre	EQ_Caldera-Convencional-Defecto
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	286,00
Rendimiento nominal	0,90
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Convencional-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Rehabilitación energética polideportivo. Anexos

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio energético polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Nombre	Acumulador de ACS No solar
Tipo	Acumulador Agua Caliente
Volumen del depósito (L)	1000,00
Coefficiente de pérdidas global del depósito, UA	1,00
Temperatura de consigna baja del depósito (°C)	60,00
Temperatura de consigna alta del depósito (°C)	80,00

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio energético polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Nombre	EQ_ED_AireAire_BDC- UTA PISTA
Tipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Capacidad total refrigeración	2,00
Capacidad sensible refrigeración nominal	1,00
Consumo refrigeración nominal	8,00
Capacidad calefacción nominal	1,00
Consumo calefacción nominal	8,00
Caudal aire impulsión nominal	11664,00
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total refrigeración en función temperaturas	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad total de refrigeración en función de la carga parcial	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad sensible refrigeración en función de temperaturas	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad calefacción en función de la temperatura	capCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la temperatura	conCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la carga parcial	conCal_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo energía	Electricidad

Rehabilitación energética polideportivo. Anexos

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio energético polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Nombre	EQ_ED_AireAire_BDC- Vestuarios sc
Tipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Capacidad total refrigeración	0,01
Capacidad sensible refrigeración nominal	0,00
Consumo refrigeración nominal	0,31
Capacidad calefacción nominal	0,00
Consumo calefacción nominal	0,31
Caudal aire impulsión nominal	346,50
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total refrigeración en función temperaturas	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad total de refrigeración en función de la carga parcial	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad sensible refrigeración en función de temperaturas	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad calefacción en función de la temperatura	capCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la temperatura	conCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la carga parcial	conCal_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo energía	Electricidad

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio energético polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Nombre	EQ_ED_AireAire_BDC-Vestuarios camara
Tipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Capacidad total refrigeración	0,01
Capacidad sensible refrigeración nominal	0,00
Consumo refrigeración nominal	1,30
Capacidad calefacción nominal	0,00
Consumo calefacción nominal	1,30
Caudal aire impulsión nominal	1450,00
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total refrigeración en función temperaturas	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad total de refrigeración en función de la carga parcial	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad sensible refrigeración en función de temperaturas	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad calefacción en función de la temperatura	capCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la temperatura	conCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la carga parcial	conCal_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo energía	Electricidad

 Calificación Energética	Proyecto	Estudio energético polideportivo	
	Localidad	Barcelona	Comunidad
		Barcelona	

Nombre	EQ_ED_AireAire_BDC-Vestibulo
Tipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Capacidad total refrigeración	0,01
Capacidad sensible refrigeración nominal	0,00
Consumo refrigeración nominal	0,59
Capacidad calefacción nominal	0,00
Consumo calefacción nominal	0,59
Caudal aire impulsión nominal	651,60
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total refrigeración en función temperaturas	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad total de refrigeración en función de la carga parcial	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad sensible refrigeración en función de temperaturas	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad calefacción en función de la temperatura	capCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la temperatura	conCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la carga parcial	conCal_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo energía	Electricidad

 Calificación Energética	Proyecto	Estudio energético polideportivo	
	Localidad	Barcelona	Comunidad
		Barcelona	

6. Unidades terminales

Nombre	UTAgua caliente Pista P03E01
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	160,20

Nombre	UTAgua C vestuarios sc P04E02
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P04_E02
Capacidad o potencia máxima (kW)	17,10

Nombre	UT_AguaCalienteVestuarios P05E01
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P05_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	58,10

Nombre	UT_AguaCaliente Vestibulo P05E02
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P05_E02
Capacidad o potencia máxima (kW)	7,20

Nombre	UT aire Vestibulo P05E02
Tipo	U.T. De impulsión de aire
Zona abastecida	P05_E02

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio energético polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

Caudal nominal del aire impulsado (m/h)	651,60
Ancho de banda del termostato (°C)	0,00

Nombre	UT aire vestuarios P05E01
Tipo	U.T. De impulsión de aire
Zona abastecida	P05_E01
Caudal nominal del aire impulsado (m/h)	1450,00
Ancho de banda del termostato (°C)	0,00

Nombre	UT aire Vestuarios sc P04E02
Tipo	U.T. De impulsión de aire
Zona abastecida	P04_E02
Caudal nominal del aire impulsado (m/h)	346,50
Ancho de banda del termostato (°C)	0,00

Nombre	UT aire Pista P03E01
Tipo	U.T. De impulsión de aire
Zona abastecida	P03_E01
Caudal nominal del aire impulsado (m/h)	11664,00
Ancho de banda del termostato (°C)	0,00

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio energético polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

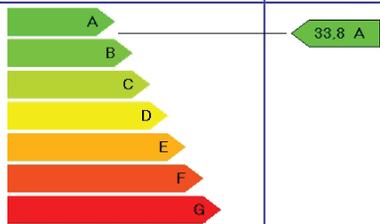
7. Justificación

7.1. Contribución solar

Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4
Sistema Calefacción y ACS	50,0	30,0

 Calificación Energética	Proyecto	
	Estudio energético polideportivo	
	Localidad	Comunidad
	Barcelona	

8. Resultados

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO ₂ /m ²	Edificio Objeto		
			
	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	D	68.8	117235.2
Demanda refrigeración	C	21.2	36124.8
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	B	18.8	32035.2
Emisiones CO ₂ refrigeración	A	1.8	3067.2
Emisiones CO ₂ ACS	A	2.8	4771.2
Emisiones CO ₂ Iluminación	A	10.4	17721.6
Emisiones CO ₂ Totales			57595.2

Datos para la etiqueta de eficiencia energética

	Edificio Objeto	
	por metro cuadrado	anual
Consumo energía final (kWh)	116,6	198606,3
Consumo energía primaria (kWh)	153,8	262142,6
Emisiones CO ₂ (kgCO ₂)	33,8	57547,1