

TERMINOS DE REFERENCIA
EFICIENCIA ENERGETICA
SITIOS DE INSPECCIÓN SAG



NOVIEMBRE 2016

ANTECEDENTES PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

1.1 Antecedentes generales

Este estudio deberá elaborarse considerando los siguientes antecedentes generales:

1. Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.
2. Ley General de Urbanismo y Construcciones.
3. Ordenanza local.
4. Plan regulador comunal.
5. Código sanitario vigente.
6. Programa arquitectónico aprobado
7. Normas INN atingentes.
8. NCh 3307:2013 Acústica de la construcción - Estimación del comportamiento acústico de construcciones a partir del desempeño de elementos - Parte 1: Aislación acústica entre recintos frente al ruido aéreo.
9. NCh Elec.4:2003 Electricidad Instalaciones de Consumo en Baja Tensión.

1.2 Indicadores y Estándares de Eficiencia Energética y de Confort ambiental.

El proyectista de Eficiencia Energética podrá considerar como referencia en el desarrollo del proyecto las siguientes guías de diseño, metodologías de certificación y estándares nacionales, sin embargo, deberá tomar como mandatorio y estándar mínimo los criterios de diseño dispuestos en el presente documento.

1. "Manual 1 Evaluación y Calificación Certificación Edificio Sustentable (CES)", versión 1, mayo 2014, o sus actualizaciones, desarrollado por el Instituto de la Construcción. <http://www.certificacionsustentable.cl/>.
2. "Términos de Referencia Estandarizados con Parámetros de Eficiencia Energética y Confort Ambiental, para Licitaciones de Diseño y Obra de la Dirección de Arquitectura, desarrollado por la Dirección de Arquitectura del Ministerio de Obras Públicas", DECON UC Y CITEC UBB. <http://www.arquitecturamop.cl/eficienciaenergetica/Paginas/default.aspx>.

2 OBJETIVOS

Se requiere que el estudio de eficiencia energética se realice de forma temprana, como requerimiento inicial se solicitará que se desarrolle un partido general y proponga modificaciones desde el punto de vista de la adopción de criterios de diseño entendiendo estos como 'Estrategias Generales de Diseño'. Esta consultoría deberá prestar asesoría temprana al proyecto coordinado directamente con el Arquitecto Diseñador y el Arquitecto Coordinador de especialidades, adoptando algunas de estas estrategias sin generar modificaciones al Programa arquitectónico entregado, a la funcionalidad y al modelo de sitio de inspección correspondiente.

Se espera que durante el proceso de desarrollo del proyecto de arquitectura y desarrollo de proyectos de instalaciones y especialidades se trabaje en conjunto con el especialista en eficiencia energética, a modo tal de lograr un diseño arquitectónico que de por sí aproveche las condiciones del lugar y sistemas activos

dimensionados adecuadamente, con el fin de generar ahorros en los consumos energéticos en la operación y servicios básicos durante la vida útil del edificio.

Se busca mejorar el comportamiento térmico del edificio a través de un adecuado diseño eficiente (estrategias pasivas y Arquitectura Bioclimática), y orientar la toma de decisiones en cuanto a los términos de referencia de las especialidades de iluminación, electricidad, y calefacción. En todo caso cualquier solución, modificación, criterio, incorporación de equipo u otros, deberá contar siempre con la aprobación previa del mandante, a través del Inspector Técnico de Estudio (ITE).

Objetivos Específicos:

1. Definir los parámetros de niveles de confort para temperatura, humedad, e iluminación.
2. Definir una envolvente térmica de alta eficiencia
3. Analizar la iluminación natural, detectando requerimientos de refuerzo de iluminación artificial.
4. Analizar el comportamiento térmico de cada lugar de emplazamiento.
5. Proposición de soluciones arquitectónicas y constructivas, que permitan reducir la necesidad de energía externa para el cumplimiento de los objetivos antes definidos.
6. Definir directrices para el diseño del sistema activo de acondicionamiento térmico.
7. Definir directrices para el diseño de la iluminación del edificio.
8. Definir directrices para consumo eficiente de agua.

3 ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS Y DE LA MATRIZ ENERGÉTICA DEL LUGAR

- 3.1** Estudio de las condiciones climáticas. El proyectista deberá elaborar tablas y gráficos de los datos climatológicos del emplazamiento del proyecto, indicando fuente de referencia de la información.

Para todos los datos climáticos se deberán identificar los periodos más extremos, máximas y mínimos según corresponda. Estos datos deberán contener como mínimo la siguiente información:

1. Latitud, altitud del terreno del proyecto.
2. Temperaturas, medias mensuales máximas, medias y mínimas.
3. Estimación de evolución de temperaturas horarias mensuales (mediante cálculos).
4. Humedad relativa, media mensuales, evolución humedad relativa horaria mensual (estimación mediante cálculo).
5. Radiación solar, (tablas horarias mensuales de un año tipo), y estudio de las obstrucciones solares, tales como, edificios de mayor altura, vegetación del sector, cerros o montañas, etc.
6. Vientos predominantes (estudio rosa de los vientos), para distintos periodos del año, estimación de barreras de vientos y cambios de dirección y velocidad de viento predominante.

7. Precipitación de aguas lluvias, medias mensuales.

Se deberá indagar en los datos climáticos disponibles de la localidad de emplazamiento, analizando los datos de las estaciones meteorológicas más cercanas al terreno. El archivo climático que será utilizado en las simulaciones computacionales debe reflejar los valores más representativos de la localidad de emplazamiento.

3.2 Elaboración de Climogramas y Cartas Psicrométricas. Para la definición de distintas estrategias de diseño bioclimático y de sistemas pasivos se deberá utilizar herramientas que analizan las características climáticas del lugar y las condiciones de confort necesarias para el uso del edificio. Se deberán realizar:

1. Elaboración de tantos gráficos climogramas como sea necesario (verano-invierno)
2. Estudio de Cartas Psicrométricas de la localidad

3.3 Estudio de la Matriz Energética del lugar:

1. Se considera evaluar las siguientes alternativas: petróleo- gas – leña – pellets – biomasa u otra, como fuente de suministro.
2. Estudio de los distintos suministros elaboración de tablas comparativas, con distintos escenarios propuestos y propuesta más adecuada.
3. Estudio Tarifario Eléctrico y otras fuentes energéticas disponibles en el lugar y sus costos.

4 DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS DE DISEÑO

El proyectista debe describir de qué manera serán abordados los Criterios de Eficiencia Energética y Sustentabilidad del edificio para los Sistema Pasivos y Activos del Edificio en concordancia con lo exigido por el mandante y los análisis de las condiciones climáticas y de la matriz energética del lugar.

Sistemas Pasivos

1. Confort Visual Pasivo
2. Confort Acústico.
3. Demanda de Energía.

Sistemas Activos

1. Calidad del Aire Activo
2. Confort Visual Activo
3. Confort Térmico Activo
4. Consumo de Iluminación Artificial
5. Consumo de Sistema de Climatización y Calentamiento de Agua Caliente Sanitaria.
6. Uso de Energías Renovables No Convencionales

7. Consumo de Agua Potable

5 DISEÑO INTEGRADO DEL PROYECTO Y GESTIÓN DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

5.1.1 Diseño Integrado del proyecto.

Plan de Trabajo Integrado. El proyectista deberá elaborar un Plan de Trabajo Integrado con las distintas especialidades del proyecto, con el objetivo de verificar el correcto diseño y coordinación de éstas. Las especialidades deberán cumplir con los objetivos de Eficiencia Energética y Sustentabilidad que sean determinadas por el proyectista y el mandante. Serán coordinadas al menos las siguientes especialidades:

1. Arquitectura
2. Instalación Eléctrica
3. Iluminación y ahorro de energía
4. Instalaciones Térmicas
5. Agua Potable Fría y Caliente
6. Circulaciones Verticales mecánicas
7. Sistema Control Centralizado y Automatización
8. Paisajismo

El proyectista deberá generar las condiciones para el desarrollo de un óptimo diseño integrado y acordando las etapas en que se realizarán reuniones del equipo de proyecto para decidir estrategias, procedimientos, canales de comunicación, programas informáticos a utilizar y tiempos de desarrollo de las partidas de diseño.

5.1.2 Gestión de la Operación y Mantenimiento

El proyectista deberá promover la mantención en el tiempo de las condiciones de calidad ambiental y eficiencia energética con las cuales fue diseñado el edificio, como también se deberá promover y facilitar el mejoramiento continuo de la gestión medioambiental y energética del edificio.

Plan de Gestión, Mantención y Reposición. El proyectista deberá generar en conjunto con el mandante un Plan de Gestión, Mantención y Reposición de los sistemas consumidores de energía.

6 ANÁLISIS Y DEFINICIÓN DE LAS ESTRATEGIAS PASIVAS

El proyectista deberá realizar un análisis para cada variable del diseño pasivo con el objetivo de encontrar la solución técnico-económica óptima según las características del proyecto. A continuación, se presentan las evaluaciones y metodologías que deben ser consideradas para cada variable.

6.1 Confort Visual Pasivo:

6.1.1 Aporte de Luz Natural:

Se deberán evaluar todos los recintos regularmente ocupados (más de una hora de ocupación) del edificio. Y se deberá corroborar el indicador de Iluminancia Útil que corresponde al Porcentaje (%) del tiempo en que el plano de trabajo está dentro de un rango de iluminancia recomendada para el espacio o tarea visual a lo largo del año y dentro del horario de operación diurna. El porcentaje de Iluminancia Útil deberá ser mayor o igual a lo indicado en la siguiente tabla

Rango (zonas según NCh1079:Of.2008)		
NL – NVT - ND - An	CL-CI	SL-SI-SE
≥70%	≥60%	≥50%

La herramienta de análisis que deberá utilizar el consultor será un Software de Simulación Lumínico, tal como Daysim, Radiance y Ecotect.

La evaluación del Aporte de Luz Natural debe considerar el análisis de distintas alternativas y la optimización del diseño de acuerdo a los siguientes parámetros:

1. Optimización de las protecciones solares.
2. Optimización del tamaño, forma y porcentaje de ventanas.
3. Optimización de la transmitancia visible de las ventanas.
4. Optimización en el uso de lucarnas.
5. Optimización de los colores y reflexiones de los revestimientos interiores de los recintos.

6.1.2 Acceso Visual al Exterior:

El diseño del edificio debe permitir tener un mínimo acceso visual al exterior para los usuarios del edificio en los espacios regularmente ocupados y esperas. El porcentaje de recintos que deben tener acceso visual al exterior deben ser mayor o igual a un 75%.

Sólo se considerará como vista al exterior aquella que posee al menos dos de las siguientes características: i) flora (naturaleza) o cielo, ii) movimiento y iii) objetos distanciados al menos 3,0 metros al exterior de la ventana o muro cortina.

No se considerará ventana con vista al exterior las que en su base partan a una altura de 1,2mts. o superior. Sólo se considerará como acceso visual al exterior aquellos paños que comprendan entre una altura de 75cm y 225cm.

Se recomienda, de considerar film o vidrios traslúcidos, que no superen 1,60 m de altura desde el n.p.t. interior.

6.2 Confort Acústico.

6.2.1 Aislamiento Acústico [dB(A)] entre Recintos:

El proyectista deberá asegurar un aislamiento acústico mínimo para los elementos verticales y horizontales de todos los recintos regularmente ocupados del edificio. El nivel de aislamiento acústico mínimo entre recintos está definido en la siguiente tabla.

Recinto Emisor	Recinto Receptor				
	Recintos Laborales dB(A)	Recintos docentes dB(A)	Recintos de Salud dB(A)	Áreas comunes dB(A)	Equipamiento Mecánico dB(A)
Recintos Laborales	35	50	35	35	50
Recintos Docentes	50	50	---	50	50
Recintos de Salud	35	---	35	45	50
Áreas Comunes	35	50	45	35	50
Equipamiento Mecánico	55	50	55	55	---

Fuente: CTE DB HR/ANSI S12.60-2002/SHTM 08-1:Acoustics/OGUC/NCh352:Of,1961

El aislamiento acústico de los materiales utilizados, se obtendrá en base al Cálculo indicado en la NCh 3307:2013 (parte1), del listado de Soluciones del MINVU o las tablas de materiales estándar presentes en la variable ARQ. CAI 4.1 de la Certificación de Edificio Sustentable. La metodología para verificar el cumplimiento del acondicionamiento acústico del edificio puede ser tomada según lo establecido en la variable ARQ. CAI 4.1 de la Certificación de Edificio Sustentable.

6.3 Demanda de Energía

Se deberán evaluar todos los recintos regularmente ocupados del edificio. Estos recintos deberán cumplir con un porcentaje mínimo de reducción de la Demanda Anual de Energía en kWh/m² (Demanda de calefacción + refrigeración +

iluminación) respecto a un Caso de Referencia descrito en el punto 9. La reducción mínima de Demanda Energética deberá ser de mayor o igual a 15%.

A su vez, los recintos regularmente ocupados del edificio que no sean proyectados con sistema de climatización deberán cumplir con un porcentaje mínimo de reducción de Horas de Discomfort Térmico respecto al Caso de Referencia que se encuentra definido en el punto 9. La reducción mínima de Horas de Discomfort Térmico deberá ser mayor o igual a un 85%. Tal es el caso de Discomfort por sobrecalentamiento en verano, el cual se deberá evaluar con las temperaturas Operativas.

La herramienta de análisis que deberá utilizar el consultor será un Software de Simulación Computacional de cálculo dinámico, tales como TRNSYS, TAS, DESIGN BUILDER.

La evaluación de la reducción de la Demanda Energética, debe considerar el análisis de distintas alternativas para la optimización del diseño en los siguientes parámetros:

1. Optimización del coeficiente volumétrico E/V (Envolvente/Volumen).
2. Estudio de incidencia de la radiación solar y forma del edificio.
3. Optimización de la Orientación de los recintos.
4. Optimización de la transmitancia térmica de la envolvente respecto a los valores de transmitancia térmica mínima establecidas en el punto 8. Se deben incluir costos de inversión y periodo de amortización.
5. El estudio de la envolvente térmica debe considerar la eliminación de puentes térmicos, análisis condensación superficial e interior, análisis necesidad de barreras de vapor y barreras hidrófugas.
6. Optimización del porcentaje de ventanas respecto a muros para cada fachada.
7. Optimización de los coeficientes de ganancia solar de las ventanas, diferenciados por orientación.
8. Optimización de las protecciones solares en las ventanas.
9. Definición de las aperturas de las ventanas (tipo de apertura y ubicación) y su operación, especialmente en verano.

7 ANÁLISIS Y DEFINICIÓN DE LAS ESTRATEGIAS ACTIVAS

El proyectista deberá realizar un análisis para cada variable del diseño activo con el objetivo de encontrar la solución técnico-económica óptima según las características del proyecto. A continuación, se presentan las evaluaciones y metodologías que deben ser consideradas para cada variable.

7.1 Calidad del Aire Activo

7.1.1 Caudal de Aire Mínimo:

El proyectista deberá asegurar que se cumplan los caudales de ventilación con aire exterior mínimos en todos los recintos regularmente ocupados del edificio, definidos por la especialidad de Climatización.

El proyectista debe utilizar los caudales de ventilación del proyecto en la configuración de los modelos de simulación computacional de demanda energética y consumo energético.

7.2 Control del Ruido de los equipos mecánicos

El proyectista deberá verificar que se instale un sistema de mitigación a la emisión de ruido aéreo y su transmisión mediante la vibración de las estructuras sobre las cuales van montados los equipos mecánicos, tales como sistemas hidráulicos, sanitarios, climatización, ventilación, y grupos electrógenos, entre otros.

7.3 Confort Visual Activo

7.3.1 Condiciones de diseño mínimas:

El proyectista deberá verificar que el proyecto de iluminación artificial para todos los recintos regularmente ocupados del edificio cumple con las condiciones de diseño mínimas:

1. Iluminancia mínima (Lux) según NCh Elec.4:2003 en coordinación con la especialidad de iluminación.
2. Uniformidad media (U_m) $\geq 0,5$
3. Deslumbramiento (UGR) de las luminarias ≤ 22
4. Rendimiento Cromático (IRC) ≥ 80

La metodología para verificar el cumplimiento de las condiciones de diseño mínimas del proyecto de iluminación del edificio puede ser tomada según lo establecido en la variable INST. CAI. 13 de la Certificación de Edificio Sustentable.

7.4 Confort Térmico Activo

7.4.1 Controlabilidad:

El proyectista deberá asegurar una correcta distribución de los sistemas de control de temperatura locales de climatización (termostatos) en todos los recintos regularmente ocupados del edificio según el criterio de un control de temperatura del aire por bloque térmico (grupos de zonas térmicas y recintos cerrados diferenciados por orientación, zonas perimetrales, zonas interiores, tipo de uso y horario de uso).

7.5 Consumo de Energía

Se deberá evaluar todo el edificio y sus exteriores. El edificio deberá cumplir con un porcentaje mínimo de un 20% de reducción del Consumo Anual de energía en kWh/m² (todos los usos finales del edificio) respecto a un Caso de Referencia descrito en el punto 10.

La herramienta de análisis que deberá utilizar el consultor será un Software de Simulación Computacional de cálculo dinámico, tales como TRNSYS, TAS, DESIGN BUILDER.

La evaluación de la reducción del consumo energético del edificio, debe considerar el análisis de distintas alternativas y la optimización del diseño de los sistemas activos en los siguientes parámetros:

1. Optimización de la potencia de iluminación artificial. Mediante la selección de luminarias que permitan una reducción de la potencia de iluminación instalada respecto a valores máximos establecidos en la siguiente tabla. Se deben incluir costos de inversión y periodo de amortización.

Recinto	Potencia de iluminación máxima W/m ²
Oficinas administrativas	12
Salas de espera	14

Fuente: valores de potencias límite Certificación Edificio Sustentable

2. Optimización de la potencia de los sistemas de refrigeración, calefacción y agua caliente sanitaria evaluando la relación de la potencia requerida y la instalada del sistema.
3. Optimización de las eficiencias de los sistemas de refrigeración, calefacción y agua caliente sanitaria evaluando las eficiencias de cada sistema. Se deben incluir costos de inversión y periodo de amortización.
4. Optimización otros consumos energéticos del edificio, tales como computadores e impresoras, equipamiento médico, etc. Identificando los potenciales consumos energéticos que podrían ser significativos en la operación del edificio, distinto de

los sistemas de calefacción e iluminación y asegurando la implementación de artefactos de bajo consumo energético.

7.6 Uso de Energías Renovables No Convencionales

El proyectista deberá evaluar el uso de Energías Renovables No Convencionales.

Se entenderá por fuentes renovables no convencionales las definidas en la ley 20.257: biomasa, hidráulica inferior a 20MW, geotérmica, solar, eólica, mareomotriz.

La evaluación del uso de Energías Renovables No convencionales debe realizarse mediante softwares de simulación computacional, para aproximarse al aporte real que proporcionará el sistema al edificio. Se deben incluir costos de inversión y periodo de amortización.

7.7 Consumo de Agua Potable

7.7.1 Selección de sistemas Eficientes:

El proyectista deberá optimizar el consumo de agua potable mediante la selección de sistemas que contemplen elementos para disminuir el consumo de agua, tales como, inodoros, lavamanos y grifería eficientes y sistemas de control. Se excluyen el sistema o llave de riego y la red contra incendios.

8 ENVOLVENTE TÉRMICA MÍNIMA.

El diseño del edificio deberá considerar como estándar mínimo las siguientes propiedades térmicas de los elementos de la envolvente. Estos mismos valores son los que se deben utilizar en la configuración del caso de referencia para los cálculos de la demanda energética y del desconfort térmico.

Zona Climática	Cubierta	Muros	Piso Terreno	Vidrios	Pisos Ventilados
	W/m2K	W/m2K	W/m2K	W/m2K	W/m2K
A	0,84	2,1	-	5,8	3,6
B	0,47	0,5	2,22	3,6	0,7
C	0,47	0,8	2,22	3,6	0,87
D	0,38	0,6	2,22	3,6	0,7
E	0,33	0,5	2,22	3	0,6
F	0,28	0,45	1,09	3	0,5
G	0,25	0,3	1,09	2,4	0,32
H	0,28	0,4	1,09	3	0,39
I	0,25	0,35	1,09	3	0,32

Fuente: borrador Norma Técnica NTM 11.2.

9 CONFIGURACIÓN DEL CASO DE REFERENCIA Y DEL CASO PROPUESTO PARA CÁLCULO DE DEMANDA DE ENERGÍA.

Los siguientes parámetros deben ser considerados en la configuración de los modelos energéticos para los cálculos de demanda de energía del proyecto.

	CASO DE REFERENCIA	CASO PROPUESTO
Diseño	<p>El edificio de referencia deberá reflejar las dimensiones características del edificio proyectado definidas en los documentos del proyecto, en cuanto su tamaño, forma.</p> <p>Los resultados del edificio de referencia se obtendrán ponderando los resultados de cuatro simulaciones, la primera en la orientación del proyecto y las otras tres rotando el edificio 90°, 180° y 270° cada vez.</p> <p>No se incluirán elementos de control solar y las hojas de ventanas se considerarán en el mismo plomo de la cara exterior del muro.</p>	<p>El edificio objeto a simular deberá reflejar las dimensiones características del edificio proyectado definidas en los documentos del proyecto, en cuanto su tamaño, forma y orientación.</p> <p>Deberán incluirse los elementos de control solar, salvo aquellos operados manualmente</p>
Zonificación	Igual que el caso propuesto	Se deberán zonificar las zonas térmicas pudiéndose agrupar recintos que tengan la misma orientación, uso y horario.
Horarios de operación, iluminación, ocupación, equipamiento, climatización. Cargas Internas de iluminación y equipos Rango de temperatura de confort. Tasas de ventilación e Infiltración	Los mismos del caso propuesto	Los que corresponden al proyecto. La infiltración deberá ser tomada como 0.5 renovaciones de aire por hora.

Envolvente Térmica	Muros Exteriores: Sin masa térmica (configurar como tabiques livianos) y transmitancias térmicas según el punto 8. Muros Interiores: Igual que el proyecto Techumbre: según punto 8. Pisos en contacto con terreno: según punto 8. Pisos ventilados: según punto 8. Pisos Interiores: Igual que el caso propuesto. Ventanas: Porcentaje de ventana respecto a los muros: 40% y propiedades térmicas según punto 8.El factor solar (SHGC) del vano o ventana será de 0,87.	Propiedades térmicas según proyecto para Muros Exteriores, Muros Interiores, Techumbre, Pisos en contacto con el terreno, pisos Ventilados, pisos Interiores y ventanas.
---------------------------	---	--

10 CONFIGURACIÓN DEL CASO DE REFERENCIA Y DEL CASO PROPUESTO PARA CÁLCULO DE CONSUMO DE ENERGÍA.

Los siguientes parámetros deben ser considerados en la configuración de los modelos energéticos para los cálculos de consumo de energía del proyecto. En ambos casos se deben tomar las mismas condiciones de diseño, zonificación, horarios, cargas internas (excepto iluminación), rangos de temperatura, tasas de ventilación y envolvente térmica, variando sólo los parámetros descritos a continuación.

	CASO REFERENCIA (PROPUESTO CON SISTEMAS ACTIVOS DE REFERENCIA)	CASO PROPUESTO (CON SISTEMAS ACTIVOS PROYECTADOS).
Climatización	Calefacción: Se considerará a base de caldera con rendimiento nominal de 85% y rendimiento estacionario anual de 55% No se considerarán elementos de control.	El sistema objeto a simular deberá reflejar las características del sistema proyectado, definidos en los documentos de la especialidad, en cuanto potencia, rendimiento, sistema de distribución, etc. Deberán incluirse los elementos de control.

Agua Caliente Sanitaria	Se considerará en base a caldera con rendimiento nominal de 85%. No se considerarán elementos de control.	El sistema objeto a simular deberá reflejar las características del sistema proyectado definidas en los documentos de la especialidad, en cuanto potencia, rendimiento, sistema de distribución, etc. Deberán incluirse los elementos de control.
Iluminación	Se considerará la potencia de iluminación máxima establecida en el punto 7.5	El sistema objeto a simular deberá reflejar las características del sistema proyectado definidas en los documentos de la especialidad. Se evaluarán, como mínimo, todos los recintos que posean iluminación activa en el edificio (más de una hora de encendido diario) sin descartar estacionamiento ni espacios de circulación.
Energía Renovable No Convencionales		El sistema objeto a simular o calcular deberá reflejar las características del sistema proyectado definidas en los documentos de la especialidad. La simulación o cálculo deberá ser realizado utilizando programas informáticos especializados

11 PRODUCTOS DEL ESTUDIO.

El consultor deberá realizar un resumen con todas las soluciones definitivas y conclusiones correspondientes a cada variable e indicador estudiado de los sistemas pasivos y activos del edificio.

1. Especificaciones técnicas de la envolvente térmica:

- Especificar los materiales de la envolvente, con sus densidades y espesores.
- Se deberán indicar las transmitancias térmicas definitivas para Muros, Techumbre, Pisos en Contacto con el Terreno, Pisos Ventilados y Ventanas.
- Se deberá indicar el tipo de marco de las ventanas y su transmitancia térmica, como también el coeficiente de ganancia solar SHGC de cada tipo de ventana.

2. Esquemas y diagramas de arquitectura, asociada a los sistemas pasivos propuestos por el proyectista (plantas, cortes, elevaciones, detalles, manuales etc.). Éstos tienen el objetivo de servir de pautas de diseño para la especialidad de arquitectura.
3. Esquemas y diagramas de especialidades, asociada a los sistemas activos propuestos (plantas, cortes, elevaciones, detalles, equipos, manuales etc.). Éstos tienen el objetivo de servir de pautas de diseño para las especialidades involucradas: Climatización e Iluminación.
4. Especificaciones técnicas y aspectos técnicos de operación de los sistemas activos de Climatización e iluminación.
5. Estudio de costos operativos, indicando costos de la energía anuales, y distribución de costos.
6. Estudios de pre-factibilidad económicos.
7. Evaluación de incorporación de ACS con fuentes de energía no convencionales.
8. Evaluación de la calidad del aire interior CO₂ y acondicionamiento térmico.
9. Evaluación de emisiones de CO₂ por tipo de Central
10. Evaluación del sistema de iluminación artificial y controles asociados.
11. Resultado de demanda de energía definitiva (Demandas de Climatización + Iluminación) kWh/m² año y balances energéticos finales.
12. Resultado de consumo de energía definitivo (Todos los sistemas activos del edificio considerando sus eficiencias) kWh/m² año y distribución de los consumos.