



Metodología de Preparación y Evaluación Proyectos de Edificación Pública

Edificios administrativos

Versión 2024

**Ministerio de Desarrollo Social y familia
División de Evaluación Social de Proyectos
Departamento de Inversiones**

ÍNDICE

Introducción.....	4
1 Teoría sobre la cual se basa la metodología	5
1.1 Identificación de beneficios.....	5
a) Ahorro en costos de operación de los edificios.....	5
b) Ahorro en costos de conservación (mantención).....	5
c) Ahorro en costos de reparación	5
d) Ahorro en costo de remodelación.....	5
e) Mejoramiento de la eficiencia del personal.....	6
f) Ahorro de tiempo de los usuarios.....	6
g) Liberación de activos o ahorro por concepto de costos de arriendo de Inmuebles.....	6
h) Beneficios Intangibles.....	6
1.2 Identificación de costos	6
a) Costos de Inversión	6
b) Costos de operación.....	7
c) Costos de conservación (mantención).....	7
1.3 Horizonte de evaluación	7
1.4 Indicadores de rentabilidad.....	7
2 Preparación de Proyectos.....	9
2.1 Análisis de antecedentes.....	9
a) Diagnóstico.....	9
b) Optimización de la situación actual.....	10
2.2 Alternativas de proyectos	10
2.3 Preselección de alternativas.....	11
2.4 Proyecciones.....	11
3 Evaluación del Proyecto.....	13
3.1 Estimación de beneficios privados	13
a) Ahorro en costos de operación y conservación	13
b) Ahorro en costos de reparación y/o remodelación	13
c) Aumento de productividad del personal que labora en la institución.....	13
d) Liberación de activos	14
3.2 Estimación de costos privados.....	14
a) Costos de Inversión	14
b) Costos de operación y mantención	15
3.3 Estimación de beneficios y costos sociales	15
3.4 Cálculo de indicadores.....	16
a) Valor actualizado neto (VAN).....	16
b) Costo anual equivalente (C.A.E.)	17
c) Análisis de sensibilidad	18
3.5 Beneficios y costos no medidos	18
3.6 Conclusiones y recomendaciones	18
3.7 Elementos condicionantes del proyecto	18

4 Financiamiento	19
5 Presentación del documento	19
6 Anexos.....	20
6.1. Estándares de Dimensionamiento para la Confección de Programas Arquitectonicos para Oficinas Administrativas en la Edificación Pública	20
6.2 Tabla Para Depreciación de Activos	29
6.3 Ejemplo.....	31

Introducción

El objetivo de esta metodología es indicar los aspectos que deben considerarse en la formulación y evaluación de un proyecto de edificación pública gubernamental.

La finalidad de los proyectos de inversión en edificación pública es la de contribuir y tender al aprovechamiento óptimo de la infraestructura existente, adecuando sus instalaciones, con el objeto de elevar el nivel de servicio que entregan a la comunidad.

En general, los proyectos se refieren tanto a la construcción, ampliación y/o adquisición de edificios públicos, como a la reposición, remodelación y reparación de los mismos.

Tipologías de proyectos

El primer tipo de proyectos se refiere a la construcción, ampliación y/o adquisición de edificios públicos lo que comprende un aumento de capacidad y/o la centralización de organismos públicos.

Los proyectos de aumento de capacidad tienen por objetivo un aumento del espacio disponible para la ubicación del personal de trabajo. En éstos se efectúa un análisis de las necesidades de personal y de la cantidad de superficie (m²) que requieren para su funcionamiento. Si corresponde, debe considerarse la atención de público ya que incide directamente en la cantidad de metros cuadrados necesarios a ampliar, construir o adquirir.

Por su parte, el objetivo de los proyectos de centralización de organismos públicos es concentrar en un solo edificio el funcionamiento de uno o varios organismos públicos.

El segundo tipo de proyectos corresponde a la reposición (sin aumento de capacidad), normalización, remodelación y reparación de edificios públicos, los cuales se analizan en base a los antecedentes técnicos proporcionados por los organismos respectivos.

El objetivo de este tipo de proyectos es, generalmente, recuperar el nivel de servicio entregado o bien, adecuar su infraestructura a las normas de construcción y/o funcionamiento vigentes.

La justificación de este tipo de proyectos debe ser lo más completa posible a fin de demostrar la prioridad y urgencia de realizarlos.

1 Teoría sobre la cual se basa la metodología

La metodología de evaluación de los proyectos de edificación pública consiste en determinar los beneficios por concepto de ahorro y/o liberación de recursos que el proyecto proporciona versus los costos que implica su ejecución para la institución o la comunidad.

1.1 Identificación de beneficios

Los beneficios más usuales atribuibles a los proyectos de construcción, ampliación y/o adquisición de edificios públicos, son los siguientes:

a) Ahorro en costos de operación de los edificios

Corresponde a ahorros en gastos por concepto de remuneraciones de personal, servicios básicos (agua, energía eléctrica, gas, combustible), etc.

b) Ahorro en costos de conservación (mantención)

La conservación de edificios contempla los trabajos menores necesarios para mantener el funcionamiento de los inmuebles dentro de los estándares habituales de confort y habitabilidad, preservándolos del deterioro ocasionado por el uso y la acción del tiempo, tales como: aseo de muros; pisos y cubrepisos; limpieza y reposición de vidrios; limpieza de canales; bajadas de agua; arreglos de grifería; arreglo y reposición de quincallería; mantención de equipos de aire acondicionado; calefacción; mantención de accesos peatonales y vehiculares; mantención de jardines y áreas verdes; pinturas; colocación de papeles murales; reposición de pisos y cubrepisos; barnices; etc.

c) Ahorro en costos de reparación

La reparación de edificios contempla los trabajos destinados a subsanar el deterioro sufrido en un inmueble en forma ocasional o por falta de conservación y que se traduce en la reposición de elementos fundamentales dañados; es decir, aquellos que afectan a la estructura física, a sus instalaciones y/o modifican substancialmente la concepción arquitectónica artística del edificio y que por lo tanto requieren de una asistencia técnica especializada del nivel profesional.

d) Ahorro en costo de remodelación

La remodelación de edificios contempla los trabajos destinados a reorganizar el espacio interior de un edificio y/o adecuar sus instalaciones.

e) Mejoramiento de la eficiencia del personal

Aumento de productividad del personal que labora en la institución: El aumento de productividad proviene de un ahorro de tiempo en el desplazamiento de los funcionarios. Este beneficio se percibe más claramente en aquellos proyectos que persiguen concentrar, en un solo edificio, dependencias que funcionan en localizaciones separadas.

Liberación o cambio de requerimientos de personal: Entre los efectos del proyecto se debe considerar la posibilidad de cambios en los requerimientos de personal, por ejemplo, como consecuencia de una mayor eficiencia. Esto podría significar un beneficio.

f) Ahorro de tiempo de los usuarios

Se refiere al menor tiempo empleado por los usuarios que realizan trámites en distintas instituciones de servicios públicos o en diversas dependencias de una misma institución y que por causa del proyecto se concentran en una sola ubicación o en un mismo edificio.

g) Liberación de activos o ahorro por concepto de costos de arriendo de Inmuebles

Si la institución es propietaria de uno o más inmuebles y éstos quedaran liberados a causa del proyecto, deberá considerarse como beneficio el valor de su venta, siempre y cuando éste tenga un uso alternativo.

Por otra parte, si la institución arrienda un inmueble y por causa del proyecto deja de hacerlo, el ahorro del costo de arriendo deberá considerarse como beneficio del proyecto.

h) Beneficios Intangibles

El concepto de “intangibles” se refiere a la identificación de beneficios que no se pueden cuantificar, pero que pueden incidir en la decisión cuando se debe optar entre varias alternativas de proyecto. Dentro de éstos cabe mencionar la comodidad de los usuarios, imagen de la institución, mejoramiento de las condiciones de trabajo para los funcionarios, mejoramiento urbano del sector, mayor seguridad, etc.

1.2 Identificación de costos

Los ítemes de costos más usuales en este tipo de proyectos se pueden clasificar en tres grandes rubros: costos de inversión, costos de operación y costos de mantención.

a) Costos de Inversión

Corresponde a aquellos gastos en que se incurre para ejecutar el proyecto desde su inicio hasta que entra en estado de operación. Dentro de los costos de inversión se pueden distinguir los costos de terreno, costos de construcción, reparación y/o remodelación dependiendo del tipo de proyecto y costos de equipamiento.

En el caso de proyectos de adquisición de edificios, el costo corresponderá al valor total de adquisición del inmueble y a las respectivas transformaciones para habilitarlo a las necesidades del Servicio, en el caso que corresponda ejecutarlas.

b) Costos de operación

Corresponde a aquellos gastos en que se incurre para que la institución opere y entregue el servicio para el cual fue creado. Dentro de los costos de operación se pueden distinguir: remuneraciones del personal, costos de los servicios básicos (agua potable, electricidad, comunicaciones, etc.).

c) Costos de conservación (mantención)

Corresponde a aquellos gastos en que debe incurrir la institución para mantener tanto el nivel como la calidad de operación de su infraestructura física.

1.3 Horizonte de evaluación

El horizonte de evaluación corresponde al período de tiempo para el cual se hará la evaluación del proyecto. El horizonte de análisis para este tipo de proyecto no debe superar los 20 años. Se supone que en ese período no se producirán cambios importantes que afecten los supuestos hechos al momento de evaluar el proyecto.

Es necesario señalar que si el horizonte de evaluación es menor que la vida útil económica del proyecto, entonces hay que estimar su valor residual al término del horizonte de evaluación. Dicho valor pasará a ser un beneficio.

1.4 Indicadores de rentabilidad

En los proyectos de ampliación, construcción u otro proceso de intervención de edificios institucionales, como también para la adquisición o arriendo de inmuebles que se realiza para estos fines que conlleven un aumento de capacidad, el método de evaluación a emplear tiene por finalidad determinar la rentabilidad económica de ese aumento de capacidad y/o la centralización de oficinas dispersas que con el proyecto se unifican.

El indicador de rentabilidad utilizado en este tipo de proyectos es el Valor Actual Neto (VAN). Para determinar el VAN es necesario identificar y cuantificar los costos y beneficios involucrados en cada una de las alternativas de proyecto. Para analizar cada una de las alternativas, se debe fijar un horizonte común de evaluación.

Para el caso de proyectos de normalización, reposición, remodelación o reparación de edificios públicos sin aumento de capacidad, el criterio económico que se utiliza para decidir sobre cuál alternativa de proyecto ejecutar, es el de satisfacer la necesidad al mínimo costo. Este indicador de mínimo costo permite comparar proyectos que tienen beneficios similares en el tiempo. La situación base optimizada es considerada en este análisis como otra alternativa de solución. Sin embargo, si la vida útil de cada alternativa de proyecto es diferente,

debe usarse como indicador el costo anual equivalente, que independiza de cada alternativa su vida útil. En todo caso, lo relevante es analizar los costos de inversión y de operación para cada alternativa.

Este criterio está basado en que generalmente este tipo de proyecto tiene por objeto recuperar el nivel de servicios ofrecidos por el o los organismos afectados; por lo tanto, la no ejecución de ellos, significa perder beneficios que la comunidad ya recibía anteriormente.

La evaluación a mínimo costo, para la cual se debe calcular el Valor Actual de los Costos (VAC) o el Costo Anual Equivalente (CAE) de cada alternativa de solución, es aplicable también a situaciones en que la situación base (oferta) no existe, como ejemplos se pueden mencionar el caso de instituciones que funcionan por primera vez y por lo tanto no cuentan con dependencias o el caso de instituciones cuyas dependencias no son factibles de reparar para cumplir con las normas de seguridad, estructurales, etc.

2 Preparación de Proyectos

2.1 Análisis de antecedentes

Para la correcta realización del estudio debe recopilarse la mayor cantidad de antecedentes disponibles y justificar adecuadamente su uso.

Una buena guía puede ser la consulta de estudios similares ya realizados y que cuenten con la aprobación técnico-económica del Ministerio de Desarrollo Social y Familia (MDSF).

En el caso de proyectos de construcción de edificios debe señalarse la situación del terreno de emplazamiento, especialmente si corresponde a un terreno de terceros (no fiscal). En tal caso, debe detallarse el proceso a seguir para la adquisición del terreno, indicando todos los costos involucrados.

a) Diagnóstico

En primer termino corresponde señalar claramente cuál es el problema que da origen al proyecto. Para ello es necesario la elaboración de un diagnóstico de la situación existente.

La identificación de los problemas existentes en la operación de los servicios públicos, debe ser lo más completa posible, mostrando en un plano la ubicación de los edificios afectados, así como la ubicación de terrenos probables de emplazamiento. Debe señalarse además la situación legal de estos terrenos. Si el proyecto comprende el arriendo de locales o de edificios debe entregarse la misma información.

En esta etapa es importante explicar cuáles son los servicios fiscales que necesariamente deben trabajar en forma centralizada y cuáles no.

Para un correcto diagnóstico deberá estudiarse el tipo de trámite que se realiza en los servicios, indicando los procedimientos que deben seguirse, el tiempo que toma cada uno de ellos y el tipo de personas involucradas. Este análisis debe concluir en una clasificación de los trámites, indicando aquellos críticos; los relacionados con los usuarios del servicio y con los funcionarios del mismo. En resumen, esta parte dará una idea del nivel de demanda en los servicios, identificando los principales problemas que dificultan su funcionamiento.

Con respecto a la oferta, se deberá efectuar un análisis arquitectónico, de funcionamiento y organizacional de cada uno de los servicios involucrados y de su conjunto a fin de indicar claramente el nivel de servicio que se puede entregar con la infraestructura actual.

Como resultado del diagnóstico se debe hacer un balance entre la oferta y la demanda actuales y proyectadas para determinar cual es el déficit actual y proyectado de servicios.

b) Optimización de la situación actual

Los beneficios y costos aplicados en la evaluación, tanto privada como social, de un proyecto son de tipo incremental (diferencia de beneficios y diferencia de costos). Estos se obtienen al comparar la situación con proyecto en relación a la situación sin proyecto.

La situación sin proyecto o situación base optimizada se origina a partir de la situación actual. Esta última, para que sirva de base de comparación, se debe optimizar determinando pequeñas inversiones o bien, modificaciones mínimas de tipo administrativo o de gestión que sean factibles de realizar a costos pequeños, con el objeto de hacerla más eficiente.

Dentro de las opciones factibles para optimizar la situación actual se pueden considerar las siguientes:

- Centralizar los trámites que debe efectuar el usuario, es decir, minimizar el número de pasos que debe realizar para efectuar trámites relacionados.
- Racionalizar el trabajo de los funcionarios. Esto se refiere a estudiar la distribución óptima de las áreas destinadas tanto a funcionarios que atienden público como a los que no lo hacen, ya que podrían generarse ciertas interferencias en el funcionamiento interno.
- Racionalizar el servicio, es decir, estudiar la posibilidad de minimizar el número y tipo de trámites que el usuario debe efectuar.
- Flexibilizar los horarios de atención de público, con el objeto de optimizar el uso del espacio y así evitar atochamientos de público durante el horario de atención.

En general, en la situación sin proyecto se deben considerar inversiones pequeñas que mejoren la situación actual, de modo que al evaluar el proyecto propuesto se consideren sólo los beneficios atribuibles a dicho proyecto.

2.2 Alternativas de proyectos

En función de las causas del problema o necesidad insatisfecha, las cuales quedarán reflejadas en el diagnóstico, se deben plantear distintas alternativas de solución.

En las alternativas con proyecto se deben identificar soluciones que van desde la compra o arriendo de oficinas, hasta la posibilidad de construir un edificio nuevo en algún sitio de propiedad fiscal o comprado a terceros.

Uno de los aspectos a considerar en el planteamiento de alternativas es la dotación óptima de funcionarios por cada servicio de acuerdo a estándares utilizados para este tipo de obras.

La elección de la localización debe ser tal que se complemente, además, con la ubicación de otros organismos o servicios ya instalados, con los cuales exista alguna relación de funcionamiento.

2.3 Preselección de alternativas

Para dar solución a un problema, existen diversas alternativas posibles, sin embargo puede darse el caso que algunas de ellas se descarten por razones de política, técnicas o institucionales.

Se deberá especificar los criterios utilizados en la preselección de las alternativas y aquellos por los cuales se han descartado algunas, cuando corresponda.

Una vez elegido un set de alternativas técnicamente factibles, debe realizarse el prediseño respectivo. Este corresponde a la presentación de cada alternativa con sus correspondientes costos de inversión. Según sea la alternativa bajo análisis, los costos de inversión pueden referirse a costos de terreno, de construcción, de equipamiento, de reparación, de adquisición y/o de arriendo.

Para cada alternativa que contemple un nuevo diseño o distribución de espacios se deberá presentar un Programa Arquitectónico detallado que especifique cada uno de los recintos del proyecto con su correspondiente superficie. El programa arquitectónico será analizado en su mérito, en base a las fundamentaciones que se entreguen para justificar los usos y las superficies de recintos. Se debe utilizar, para su elaboración los estándares definidos en anexo 6.1.

La presentación del costo total de la alternativa debe detallarse por tipo de obra indicando tanto las unidades físicas como los precios unitarios.

Finalmente, se deberá incluir toda aquella información que ayude a la mejor descripción de la alternativa, como, por ejemplo, diagramas de funcionamiento y distribución, planos, etc.

2.4 Proyecciones

De acuerdo a lo señalado precedentemente, se estima que el horizonte de evaluación no debe superar los 20 años.

En el caso de construcción de un edificio nuevo se debe estimar su vida útil en base a la experiencia de construcciones similares y de ahí calcular su valor residual. Para este cálculo se debe usar depreciación lineal según la información proporcionada por el Servicio de Impuestos Internos (En anexo 6.2)

Para las proyecciones de los costos de operación, conservación o reparación se debe identificar aquellos ítemes relevantes, previendo los posibles ahorros en la situación con proyecto. Primero debe calcularse el gasto actual por estos conceptos y relacionarlo con algunas variables que históricamente puedan haber influido en ellos tales como el número de funcionarios del servicio, metros cuadrados edificadas o público atendido. Una vez analizado esto se debe proyectar el costo respectivo en base a las variables explicativas elegidas. La proyección de las variables explicativas debe justificarse con algún criterio, como por ejemplo: el número de funcionarios puede estar relacionado con el crecimiento de la población.

Con respecto a los ahorros de tiempo, tanto de funcionarios como de usuarios, deben proyectarse recurriendo al ingreso bruto por persona en el caso de los primeros y al valor

social del tiempo por desplazamiento por persona en el caso de los segundos. En el caso que los funcionarios involucrados tuvieran distinto ingreso, habría que recurrir a un promedio.

3 Evaluación del Proyecto

En esta etapa corresponde describir y calcular cada uno de los beneficios y costos atribuibles al proyecto y que fueron identificados anteriormente. La forma de estimar los beneficios y costos que serán pertinentes para la evaluación será diferente según se trate de una evaluación económica privada o social.

3.1 Estimación de beneficios privados

a) Ahorro en costos de operación y conservación

El método para estimar los ahorros para este tipo de gasto consiste en determinar el flujo de costos pertinente, tanto para la situación sin proyecto como para la situación con proyecto; por diferencias entre ambas se obtiene el ahorro por este concepto.

Los flujos de ahorro de costos deben estimarse en términos anuales y presentarse desglosados en un cuadro que especifique cada tipo de beneficio, su cantidad y valor.

b) Ahorro en costos de reparación y/o remodelación

Por definición este tipo de gasto es ocasional y por lo tanto no corresponde expresarlo en términos anuales, sino como costos de inversión en el año en que ésta se realice.

Según corresponda al caso en particular, se presentarán los flujos de costos, asociados a las situaciones sin y con proyecto, para cada uno de estos ahorros en forma separada. La estimación de estos costos puede estar basada en la experiencia de años anteriores y/o en proyectos similares.

c) Aumento de productividad del personal que labora en la institución

Este beneficio es cuantificable por medio de estudios que determinen los ahorros de tiempo logrados al disminuir los desplazamientos que deben efectuar los funcionarios y valorarlo en función de las remuneraciones de éstos.

Para esto debe estudiarse cuáles son los servicios que requieren centralizarse para un óptimo funcionamiento. Una vez definida la localización de las oficinas se debe medir, a través de una simulación de actividad mensual, el tiempo mínimo que ocupa el personal en los desplazamientos interoficinas.

Para efectuar este cálculo se debe realizar una encuesta que debe tener, al menos, las siguientes características:

- Debe realizarse en días típicos de la semana (normalmente martes o jueves) y como mínimo hacerla en una ocasión durante todo el día.

- Se debe contemplar el ordenamiento de los datos separados en períodos homogéneos de tiempo en el día, destacando las horas de mayor movimiento (hora punta), lo que ayudará a cuantificar en forma más concreta el problema.
- La encuesta debe ser hecha de manera que no sea percibida por el funcionario ya que podría distorsionar la realidad.

Con los resultados de la encuesta se debe proceder a elaborar una matriz con los siguientes datos:

- Origen y destino del desplazamiento
- Frecuencia mensual
- Nivel de funcionario
- Distancia recorrida
- Medio de transporte
- Tiempo de desplazamiento
- Valor del minuto según nivel de funcionario
- Tipo de trámite

Además, se debe estimar una velocidad media de desplazamiento, tanto a pie como en auto o locomoción colectiva cuando corresponda, y una estimación de los tiempos de ingreso y salida de los respectivos edificios.

La clasificación de funcionarios debe ser de por lo menos tres niveles: directivo - profesional, administrativo y servicios menores (choferes y auxiliares).

d) Liberación de activos

El beneficio por este concepto puede provenir de la venta de inmuebles de propiedad de la institución que a causa del proyecto, no sean utilizados y se puedan vender. Se puede obtener el valor de venta a través del avalúo comercial del inmueble liberado. En el flujo de beneficios debe quedar explícitamente indicado el año en que se libera este recurso.

La venta del inmueble será considerada como beneficio del proyecto siempre y cuando éste tenga uso alternativo, para lo cual deberá documentarse con la información necesaria. Aún cuando el inmueble liberado no tenga uso alternativo, se debe tener presente que el terreno siempre tendrá un valor positivo y por lo tanto habrá un beneficio.

Por otra parte, si el inmueble liberado era arrendado, el beneficio estará dado por el ahorro por concepto de costos de arriendo del inmueble, expresado en términos anuales durante el período considerado como horizonte de evaluación del proyecto.

3.2 Estimación de costos privados

a) Costos de Inversión

El método utilizado para calcular los costos de inversión variará dependiendo de las alternativas de solución identificadas. Estas son:

i) Construcción de una nueva edificación

Una vez definido el dimensionamiento del proyecto, se procede a estimar los costos totales del terreno, construcción y equipamiento.

El costo del terreno se puede estimar tomando como base de referencia el valor por m² de suelo, a precio de mercado, en el área donde se ubica el proyecto.

El costo de construcción se puede estimar a partir del costo por m² promedio de obras de similares características que hayan sido construidas recientemente.

El costo de equipamiento se debe estimar a partir de la elaboración de un programa de necesidades (mobiliario, máquinas, útiles) que deberá ser valorizado utilizando los precios de mercado.

ii) Adquisición de un inmueble o arriendo de un inmueble

En ambos casos, el costo de inversión o de arriendo se estimará de acuerdo a precios de mercado, en caso de no conocer el valor de venta o de arriendo del inmueble en cuestión.

iii) Remodelación y/o reparación de la edificación

Las dos alternativas plantean la utilización de las edificaciones en la situación sin proyecto; por lo tanto sólo debiera valorarse los costos asociados a las obras de remodelación y/o reparación, según corresponda. Si no se cuenta con un presupuesto de obras, se podrá estimar, el costo tomando como base el valor por m² promedio de obras similares.

En este caso, no es pertinente considerar el valor del terreno ya que éste es el mismo en la situación sin y con proyecto.

b) Costos de operación y mantención

Los costos de operación y mantención derivados de la utilización y funcionamiento de la edificación deben estimarse tanto para la situación sin proyecto como para la situación con proyecto.

Normalmente, los costos que se obtienen por este concepto en la situación con proyecto son menores que en la situación sin proyecto; por lo tanto, constituyen un beneficio. Sin embargo, puede darse el caso que la diferencia sea negativa y en ese caso deberá contabilizarse como costo del proyecto.

3.3 Estimación de beneficios y costos sociales

El análisis de estimación de beneficios y costos sociales es fundamentalmente el mismo, sólo que deben realizarse ajustes a los costos y beneficios privados de modo que representen en forma adecuada los beneficios y costos sociales.

Los ajustes que deben considerarse son:

- Los beneficios y costos estimados a precios de mercado, ajustándose sólo aquellos que involucren mano de obra, pago de aranceles y consumo de bienes importados, de acuerdo a los factores determinados periódicamente por MDSF.
- Incorporación de beneficios y costos sociales que no corresponda tener en cuenta en la evaluación privada. Por ejemplo: *Ahorro de tiempo de usuarios que realizan trámites en las distintas dependencias del servicio público en análisis y que con el proyecto se concentran en un solo edificio*. Este beneficio debe ser valorado utilizando el Valor Social del Tiempo de Viaje Urbano, publicado anualmente por MDSF.

En este caso es necesaria la realización de una encuesta durante un tiempo determinado, para medir la frecuencia media de público que llega a las diferentes dependencias. Para efectos de medir el costo de desplazamiento del público usuario, la encuesta debe permitir obtener una estimación del porcentaje de ellos que realiza trámites en más de una dependencia del servicio. El tiempo de traslado entre una dependencia y otra, será considerado un beneficio para la alternativa de proyecto que concentra todas las dependencias en un solo recinto.

- Deducción de beneficios y costos privados que no son pertinentes desde el punto de vista social. Se deberá descontar, cuando corresponda, los impuestos como el IVA, Impuesto a la Renta, ya que los impuestos constituyen una transferencia y por lo tanto no deben considerarse en la evaluación social.

3.4 Cálculo de indicadores

a) Valor actualizado neto (VAN)¹

El VAN se define como la actualización de los flujos de costos y de beneficios para todo el período de análisis del proyecto.

Dicha actualización se hace utilizando la tasa de descuento privada o social, según sea pertinente, que corresponda al costo de oportunidad del capital. La tasa social de descuento es fijada periódicamente por MDSF.

Un proyecto será rentable sólo si el VAN que genera es positivo, definiéndose el VAN como:

$$VAN = \sum_{i=0}^{i=n} \frac{B_i - C_i}{\prod_{j=0}^i (1 + r_j)}$$

donde:

¹ En el anexo de Metodología General para Formulación y Evaluación de Proyectos, se encuentran instrucciones para el cálculo de VAN y CAE por medio de planilla excel.

VAN = Valor Actualizado Neto
 B_i = Beneficios totales del proyecto, año i
 C_i = Costos totales del proyecto, año i
 n = Período de análisis del proyecto (horizonte de evaluación)
 r_i = Tasa de descuento vigente para el año i

b) Costo anual equivalente (C.A.E.)

El C.A.E. es un indicador utilizado para comparar alternativas de proyectos que tienen beneficios iguales en el tiempo, y distinta vida útil. En este caso particular, la situación base optimizada es considerada como una alternativa más.

Existen dos formas de calcular el C.A.E. Estas son:

- Anualizar la inversión del proyecto dentro de su vida útil y agregar esta anualidad a los costos anuales de mantención y operación (se supone que ambos ítemes son constantes en el tiempo).

$$\text{C.A.E.} = I \times \left[\frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} \right] + \text{C.O.} + \text{C.M.}$$

donde:

I = Inversión
 C.O. = Costos de Operación iguales a fin de año
 C.M. = Costos de mantención iguales a fin de año
 r = Tasa de descuento
 n = Vida útil en años

- Anualizar la inversión y el valor actual de los costos anuales de operación y mantención.

$$\text{C.A.E.} = \text{VAC} \times \left[\frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} \right]$$

donde:

VAC = Valor actualizado de los costos de inversión, operación y mantención.

c) Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad debe considerar variables tales como inversión, costos unitarios, ingresos por liberación de recursos, costos de operación, valor residual del edificio, año de liberación de recursos y todas aquellas que puedan afectar la rentabilidad del proyecto.

3.5 Beneficios y costos no medidos

Se debe entregar un listado de todos aquellos costos y beneficios que no pudieron valorarse.

3.6 Conclusiones y recomendaciones

En esta sección deben incluirse las principales conclusiones del estudio y en forma específica las recomendaciones que se sugieren.

3.7 Elementos condicionantes del proyecto

Deberá indicarse todos aquellos factores externos al proyecto que condicionan los resultados obtenidos (procesos productivos y tecnología asociada, tecnología y tamaño óptimo, tamaño y mercado del producto e insumo, estacionalidad de los insumos, razones institucionales, de geografía física, economías o diseconomías externas, etc.).

Deberá incluirse en este punto aquellas variables que presentan más problemas en su estimación, como también los problemas más comunes que presentan los proyectos en análisis.

4 Financiamiento

Si corresponde, se deberá indicar los criterios utilizados para el financiamiento del proyecto y las instituciones que en él participan. Al mismo tiempo deberá indicarse los requisitos que se exigirán a las instituciones que participan en el financiamiento (carta compromiso del gerente, del alcalde, etc.).

5 Presentación del documento

La presentación del proyecto o estudio resultante debe incluir al menos todos los puntos señalados en la sección **preparación proyectos** de esta pauta, agregando un primer capítulo llamado “Resumen y Conclusiones” donde se presente una síntesis de los aspectos más relevantes del estudio, de modo que sea autosuficiente para entender todo el proyecto y en especial la situación problema que se quiere resolver. Con respecto a la forma de presentación del documento que contiene el detalle del estudio de preinversión, se señalan algunas indicaciones básicas tales como:

- Todas las cifras monetarias deben expresarse en moneda de un mismo momento del tiempo (inclusive el tipo de cambio utilizado).
- En todo cuadro, figura o tabla debe indicarse el respectivo título y fuente de información.
- La numeración tanto de tablas, cuadros y/o figuras debe ser por capítulos.
- Se debe señalar al final del texto la bibliografía utilizada en el estudio.
- Las referencias a textos o estudios dentro del documento mismo deben hacerse con un número que se explicará a pie de página.

6 Anexos²

6.1 CONCEPTOS Y ESTANDARES PARA DIMENSIONAR PROGRAMAS ARQUITECTONICOS

1. DEFINICIÓN DE CATEGORÍAS DE OCUPANTES DE LA EDIFICACIÓN

1.1. Se distinguen las siguientes categorías de ocupantes de una edificación pública

- a) **Funcionarios**
- b) **Personal de servicios externos**
 - estables
 - eventuales
- c) **Asociados**
- d) **Público**

a) Funcionarios

En esta categoría se incluyen todas las personas que pertenecen a la dotación permanente de la institución objeto del proyecto, cualquiera sea su posición dentro de la estructura jerárquica o su categoría contractual, conforme a la metodología sectorial, incluyendo la proyección de crecimiento. Por tanto, considera al personal de planta, contrata, honorarios de función estable y funcionarios de empresas contratistas que desarrollen funciones permanentes y por tanto deban ser incluidos en el listado de personas a las que se le requiere asignar un puesto de trabajo individual o rotativo.

Se contabilizan dentro de estos funcionarios aquellos que realizan una labor estacionaria en su puesto de trabajo durante toda la jornada laboral, aquellos que puedan desarrollar parte de su labor en terreno y aquellos que pueden tener un horario flexible, dependiendo de lo cual se determinará la necesidad de asignación de un puesto de trabajo individual o temporal.

b) Personal de servicios externos

Son las personas que prestan servicios directos o trabajan para empresas subcontratadas para cumplir labores tales como aseo y limpieza, seguridad, jardinería, mantención y similares.

Se clasifican en estables y eventuales según la periodicidad de la prestación de servicios.

- **Estables**, se entiende por aquel que presta servicios cotidianos y que por tanto requiere contar en el edificio con ciertos servicios y/o recintos para desempeñar su labor. Tiene importancia esta cuantificación y su diferenciación con el personal que presta servicios eventuales porque las personas que prestan servicios en esta categoría, como, por ejemplo, el personal de aseo, de servicios de seguridad o de jardinería que demanda baños, alguna cocinilla y alguna pequeña bodega para guardar útiles, vestimenta, etc.
- **Eventuales**, son las personas que se requieren cada cierto tiempo para realizar ciertos servicios contingentes, como aquellos de mantención, según el tipo de edificación. El personal que realiza este tipo de tareas no demanda recintos o servicios especiales en el edificio.

c) Personal de entidades Asociadas

Corresponde a población flotante del edificio que se compone por funcionarios de otras reparticiones o privados que se interrelacionan de forma permanente en post de la obtención de fines comunes, en calidad de socios o mandatados (consultores, constructoras, entidades de gestión, concesionarios, etc.).

Tiene importancia esta cuantificación porque son personas que ocupan los servicios higiénicos que usan los funcionarios, demandan atención de jefaturas de los distintos niveles jerárquicos con niveles

² Estándares elaborados por la Dirección de Arquitectura del MOP, Dirección de Presupuestos del Ministerio de Hacienda y el Departamento de Inversiones del Ministerio de desarrollo Social y Familia en 2011. Actualizado por MDS / DA-MOP en 2020 para conciliar con normas de accesibilidad universal.

de confidencialidad, servicios de refrigerios y son ocupantes frecuentes de los espacios de trabajo colaborativos tanto formales como informales, entre otros.

e) Público:

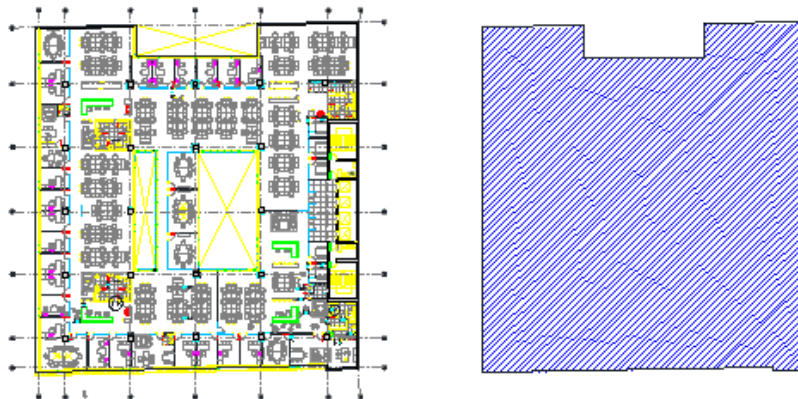
Es la comunidad beneficiaria de bienes y servicios que brinda la institución. Tiene importancia su cuantificación y análisis de la forma en que se gestiona la entrega de esos bienes y servicios pues esto tiene incidencia en el dimensionamiento de accesos, halles, espacios de atención de público, áreas de espera, cajas, módulos y otros.

2. DEFINICIONES DE TIPOLOGÍAS DE SUPERFICIES

Se definen los siguientes tipos de superficies de la edificación

- a) **Superficie Bruta**
- b) **Superficie Neta**
- c) **Áreas de Trabajo**
 - **Primarias**
 - **Anexas**

a) SUPERFICIE BRUTA

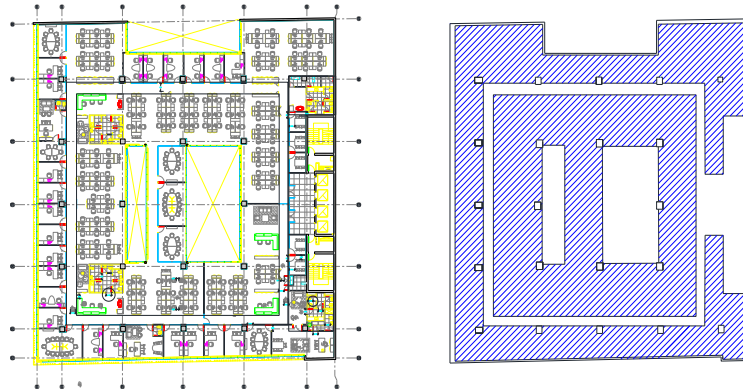


Comprende:

Todo lo edificado. La sumatoria de todos los pisos de un edificio en que cada piso incluye toda el área hasta el plano exterior de los muros de la envolvente.

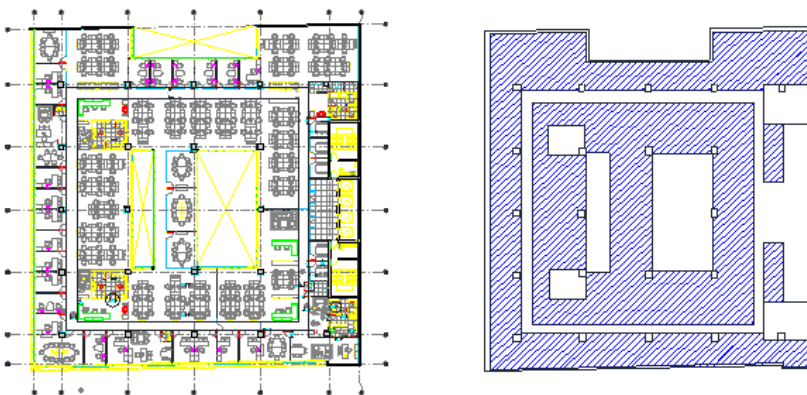
En un adecuado diseño de edificio administrativo la sumatoria de superficie bruta debería ser de alrededor de unos 20 m² por puesto de trabajo. Es decir, la división de la cantidad total de puestos de trabajo que se disponen en el proyecto por el número de m² edificados, excluidas las áreas de estacionamientos y áreas que ocupen componentes especiales del proyecto, tales como bibliotecas, auditorios o áreas de atención de público dimensionadas para atender con cierta masividad.

b) SUPERFICIE NETA



Es un subconjunto de la superficie bruta que comprende la sumatoria de todas las áreas interiores de un edificio excluidas los vacíos y huecos entre pisos como los shaft y las superficies correspondientes a los muros exteriores, pilares y otros elementos estructurales, además de las circulaciones verticales y horizontales que corresponda a la red primaria que es la que da cumplimiento a normas de evacuación y la que da cumplimiento a normas de accesibilidad universal.

c) ÁREAS DE TRABAJO



Es el subconjunto de las superficies netas que están directamente destinadas a la elaboración de los bienes y servicios que produce la institución. Comprenden las superficies que ocupan los escritorios, estaciones de trabajo, la atención de público asociada a estos puestos, los espacios de guardar útiles y vestimenta de tipo cotidiano y los espacios de acceso y de maniobra propios. Las áreas o superficies netas de trabajo en un buen diseño deberían resolver este requerimiento en una superficie del orden de los 10 a 12 m² por puesto de trabajo lo que incluye además la circulación de servicio.

Cabe indicar que puesto de trabajo es un concepto que se diferencia de “ocupante” del edificio. Este último, es un concepto teórico (10 ocupantes por m² de superficie útil en destinos de oficinas) empleado por la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC) para determinar anchos de vías de

evacuación, de escaleras, número de ascensores, cantidad de estacionamientos y otros. En tanto, por ocupantes para efectos de la aplicación de los presentes estándares, se entienden los funcionarios reales y personal estables que se estima ocuparán el edificio.

Respecto de asociados y público, se tendrá en consideración para el diseño, la carga de ocupación en horas punta, debiendo determinarse las áreas, departamentos o unidades que tienen más demanda y/o carga de atención para disponerse en las zonas más accesibles.

I. Puestos de trabajo

Se refiere a recintos y/o mobiliario con su superficie de uso que se asignan para uso individual o temporal al personal que labora de forma estable en la institución.

De asignación estable, serán aquellos que se determine y justifique por rango, por función o por horario que deban tener un puesto de trabajo asignado de forma permanente.

De asignación temporal y/o rotativa, se consideran en esta categoría aquellos recintos, estaciones de trabajo, escritorios, zonas de estar o descanso que se asignan a grupos o funciones sin una necesaria correlación 1 a 1 entre cantidad de usuarios y puestos. Es posible diseñar y destinar de esta manera en razón de modalidades de trabajo con la incorporación de modalidad de teletrabajo, horarios, temporalidad de los trabajos entre otras razones.

II. Espacios colaborativos

Se definen como espacios colaborativos aquellos en que se puede reunir funcionarios para realizar reuniones internas, con entidades asociadas y/o con otros externos y que pueden ser usados también como espacios de celebraciones, relajo o de trabajo. Se distinguen estos dos diferentes tipos:

- i. **Informales**, son espacios abiertos o cerrados de hasta 6 personas de capacidad que puede adoptar la forma de un estar o una mesa de trabajo con sillas. Estos recintos o espacios aparte de la posibilidad de conexión de equipos portátiles no tienen mayor tecnología de apoyo para realizar video conferencias o exponer trabajos. Son espacios y/o recintos de uso eventual, de libre disponibilidad, no reservables.
- ii. **Formales**, son espacios cerrados que cuentan con mesas de trabajo y sillas para acomodar a 8 personas o más, tienen un mueble de apoyo para atender con algún refrigerio y tienen conexiones y equipos que permiten realizar video conferencias y exponer trabajos de manera digital. Su uso no es de libre disponibilidad y requiere ser reservado con anticipación.

III. Recepción y esperas

Son recintos o áreas próximas a accesos de pisos, de secretarías, accesos a oficinas de jefaturas o de salas de reuniones que permiten disponer asientos y/o acondicionar un recibo para la espera de alguna audiencia y también organizar algún break.

d) SERVICIOS Y SOPORTE

Comprenden los servicios higiénicos y otros recintos que dan soporte al edificio y secundan a las áreas de trabajo. Las superficies netas requeridas para estas instalaciones y recintos están determinadas por un cálculo proporcional relacionado con las superficies netas destinadas a las áreas de trabajo o bien, con el número de ocupantes reales del edificio o con la carga de ocupación teórica que se usa con fines normativos, según se trate de recintos para acoger actividades o equipos de soporte, de usos complementarios como casinos u otros, o para el dimensionamiento de ascensores, escaleras y vías de evacuación, en que lo relevante es el cumplimiento normativo. Según lo anterior, se distinguen los siguientes tipos, según sus características:

I. Recintos de logística laboral

- Kitchenettes o estaciones de refrigerio
- Archivos de uso cotidiano o documentales.

II. Baños

- De público
- De funcionarios

III. Recintos de uso administrativo, aseo y mantención

- Conserjería y/o servicios generales
- Paños y áreas destinadas a la mantención de activos
- Casetas y espacios para guardias, etc.

IV. Recintos de logística constructiva o funcional

- Centrales eléctricas, de bombas, Cisternas, etc.
- Grupos electrógenos, de climatización, etc.
- Data center y bodegas históricas.

V. Circulaciones de servicio

- Son las circulaciones secundarias de relacionamiento interno de uso del personal. No se contabilizan como parte de las vías de evacuación o circuitos de accesibilidad.

VI. Circulaciones pertenecientes a vías de evacuación y circuitos de accesibilidad

- Superficies necesarias para resolver vías de evacuación horizontales y verticales y circulaciones incluidas en circuitos de accesibilidad.

VII. Estacionamientos

- Áreas de circulación y plazas de estacionamientos exigidos por norma.

e) SUPERFICIES ANEXAS

Son áreas que obedecen a necesidades especiales. Corresponden a prestaciones que la institución puede brindar a funcionarios o a terceros y que se deben justificar obligatoriamente mediante un análisis específico de oferta y demanda para esa oferta en especial. Mediante este análisis debe determinar su pertinencia y dimensiones con acuerdo a funcionalidad y características del proyecto. Caben dentro de esta tipología, entre otros, los recintos y servicios que se señalan, tales como:

Espacios de atención de público

Mesones, cajas, módulos y otros de atención de público.

Estacionamientos

La cantidad de esté por sobre los que se obligan por norma.

Componentes especiales:

Casinos, bibliotecas, auditorios, salas multiuso, casa cuidador, sala cuna y otros del tipo.

3. TIPOLOGÍAS DE EDIFICACIÓN UTILIZADAS PARA LA CONFECCIÓN DE ESTÁNDARES [1] [2]

Tipología A	Corresponde a iniciativas de inversión destinadas a la construcción, reposición, mejoramiento, normalización, compra o arriendo de edificios institucionales en que el único propietario u ocupante es la institución destinataria del proyecto. En caso de que la iniciativa no sea construcción o reposición, la edificación objeto del proyecto no tiene más de 30 años de antigüedad. El layout de las plantas de la edificación proporciona flexibilidad en el uso de los espacios y posibilita una eficiente distribución. La edificación no presenta complicaciones para dotar de altos estándares de calidad ambiental, eficiencia energética y accesibilidad universal. El edificio o el terreno a edificar se emplaza en un lugar de fácil accesibilidad desde el bien de uso público y tiene cercanía a las más importantes redes de transporte público de la entidad urbana.
Tipología B	Corresponde al mejoramiento, normalización, compra o arriendo de edificios institucionales de más de 30 años y menos de 60 años de antigüedad u otros procesos de inversiones que se efectúen en unidades vendibles de copropiedades en que la institución destinataria del proyecto tiene o tendrá la calidad de copropietario. El layout de las plantas de la edificación presenta limitaciones en la organización de los espacios interiores. Modulaciones rígidas que condicionan el ancho o profundidad de oficinas y es difícil organizar áreas abiertas de trabajo de más de 15 personas. La edificación tiene limitaciones para ser dotada de un alto estándar de calidad ambiental, eficiencia energética y accesibilidad universal. El edificio o el terreno a edificar se emplaza en un lugar de regular accesibilidad y conexión a las redes de transporte público limitada por caminatas o por la cantidad de líneas que pasan en las proximidades.
Tipología C	Corresponde a iniciativas de inversión destinadas a cualquier proceso, incluido la compra o arriendo de edificios de más de 60 años de antigüedad, sea que la institución corresponda a un único ocupante de la edificación o habite en calidad de copropietario. El layout de la edificación tiene rigideces manifiestas, alta densidad de estructuras que hacen difícil una ocupación eficiente con un uso de oficina. También es difícil de adaptar para dar cumplimiento a normas de accesibilidad universal, normas de higiene y seguridad. [3]

4. ESTÁNDARES DE SUPERFICIES RECOMENDADAS

4.1. DIMENSIONAMIENTO DE ÁREAS DE TRABAJO

4.1.1.- PUESTOS DE ASIGNACIÓN ESTABLE [4]			
ESTAMENTO	SUPERFICIE NETA [m²]		OBSERVACIONES
	Mín.	Máx.	
MINISTR@ - SUBSECRETARI@	30	38	Incluye baño, estar y mesa de reunión
JEFES DE SERVICIO [5]	20	30	Incluye baño, estar y mesa de reunión
DIRECTIV@S TIPO A [6]	15	18	Incluye baño y mesa de reunión
DIRECTIV@S TIPO B [7]	12	15	Oficina cerrada
PROFESIONAL JEFATURA [8]	9	12	Oficina cerrada o espacio de trabajo abierto con privacidad
PROFESIONALES SENIOR, ASESORES, JEFATURAS DE SECCIÓN, EQUIPOS [9]	7	9	Área de trabajo definida por mobiliario (estación de trabajo)
PROFESIONALES - TECNIC@S O ADMINISTRATIV@S, SECRETARI@S SIN ESPERA, AUXILIAR - CHOFER.	4,5	6,0	Área de trabajo definida por mobiliario (puesto de trabajo)



4.1.2.- PUESTOS DE ASIGNACIÓN TEMPORAL O ROTATIVA [10]				
PROFESIONALES		4,5	6,0	Área de trabajo definida por mobiliario (estación de trabajo)
TECNIC@S, ADMINISTRATIV@S Y/O AUXILIARES		3,5	4,5	Área de trabajo definida por mobiliario (puesto de trabajo)

4.1.3.- DIMENSIONAMIENTO DE RECEPCIONES Y ESPERAS [11]			
RECINTO	SUPERFICIE NETA [m²]		OBSERVACIONES
	Mín.	Máx.	
SALAS DE ESPERA	0,8 m²/PERSONA	1,0 m²/PERSONA	Dimensionada en relación con concentración de usuarios en hora de máxima afluencia.
SECRETARIA CON ESPERA	11	13	Puesto de trabajo para una o dos personas con espera para 3 personas + 1 espacio vacío para espera de personas en situación de discapacidad.

4.2. DIMENSIONAMIENTO DE ESPACIOS COLABORATIVOS [12]

4.2.1. DIMENSIONAMIENTO ESPACIOS INFORMALES (DESTINACIÓN DE SUPERFICIES PARA EL USO)	Mín.	Máx.
DOTACIÓN FUNCIONARIA (N°)	SUPERFICIE NETA [m²]	
M² X FUNCIONARIO	0,3	0,5

4.2.2. DIMENSIONAMIENTO DE ESPACIOS FORMALES (SALAS DE REUNIONES)	Mín.	Máx.
DOTACIÓN FUNCIONARIA (N°)	SUPERFICIE NETA [m²]	
HASTA 20 PERSONAS	10	12
SOBRE 20 PERSONAS [13]	Dotación funcionaria x 0,5 m²	Dotación funcionaria 0,6 m²

4.2.3. ACONDICIONAMIENTO DE ESPACIOS FORMALES E INFORMALES CAPACIDAD CON QUE SE EQUIPARÁN LAS ÁREAS Y SALAS DESTINADAS AL USO		
TASA DE OCUPACIÓN [14]	1,2 m² x persona	1,3 m² x persona

4.3. SUPERFICIES DE SERVICIOS Y SOPORTE

4.3.1. RECINTOS DE SUSTENTO DIARIO	Mín.	Máx.
	SUPERFICIE NETA TRABAJO [m²]	
KITCHENETTES O ESTACIONES DE REFRIGERIO [15]	1,5%	2,5%
ARCHIVOS DE USO COTIDIANO O DOCUMENTALES	1,5%	2,5%

4.4. SUPERFICIES DE BAÑOS

4.4.1. SUPERFICIES DE BAÑOS PARA FUNCIONARIOS [16]			
RECINTO	SUPERFICIE NETA [m²]		OBSERVACIONES
	Mín.	Máx.	
BAÑOS DE FUNCIONARIOS	1,6	2	El número de artefactos por sexo (W.C. y lavamanos), excluye los artefactos situados en baños privados o asignados en uso exclusivo y al personal que los usa. Dentro del número de artefactos a lo menos una unidad de baño con taza y lavamanos por cada 4 W.C., deberá ser independiente y de uso indiferenciado, lo que podrá coincidir con el baño de uso preferencial para personas en situación de discapacidad.
NÚMERO DE FUNCIONARIOS POR SEXO	W.C.	LAV.	
Hasta 10	1	1	
11 - 20	2	2	
21 - 30	2	2	

31 - 40	3	3	Cuando laboren en un horario más de cien funcionarios, se agregará un excusado y un lavatorio por cada sexo, por cada veinte personas. En los servicios higiénicos para hombres se podrá remplazar el 50% de los excusados por urinarios individuales con fluxómetros, instalados con separaciones verticales que resguarden la intimidad. Los baños de uso preferencial para personas en situación de discapacidad deberán diseñarse acorde con exigencias señaladas en el 4.1.7. de la O.G.U.C., y especialmente, con observación de lo indicado en el número 6 que especifica condiciones y características de estos servicios higiénicos.
41 - 50	3	3	
51 - 60	4	3	
61 - 70	4	3	
71 - 80	5	5	
81 - 90	5	5	
91 - 100	6	6	

4.4.2. SUPERFICIES DE BAÑOS PARA PÚBLICO

RECINTO	SUPERFICIE NETA [m ²]		OBSERVACIONES
	Mín.	Máx.	
BAÑOS DE PÚBLICO	2	2,5	1 unidad por sexo por cada 100 personas.
BAÑO DE DISCAPACITAD@S (Con carga de ocupación menor a 50 personas de uso indistinto - funcionarios y público)	4	5	1 unidad según Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (O.G.U.C.), por piso con atención de público.

4.4.3. DIMENSIONAMIENTO DE RECINTOS ORIENTADOS A LA ATENCIÓN DE PÚBLICO [17]

RECINTO	SUPERFICIE NETA [m ²]		OBSERVACIONES
	Mín.	Máx.	
OFICINA DE ATENCIÓN A PÚBLICO	4	5	Con recibo para 2 personas y espacio para silla de discapacitado.
MÓDULOS DE ATENCIÓN [18]	1,2 m ² /PERSONA	1,4 m ² /PERSONA	Cantidad de módulos dimensionados en relación con concentración de usuarios en hora de máxima afluencia.

4.4.4. DIMENSIONAMIENTO DE RECINTOS COMPLEMENTARIOS

RECINTO	SUPERFICIE NETA [m ²]		OBSERVACIONES
	Mín.	Máx.	
ARCHIVOS Y BODEGAS DIARIOS [19]	2%	3%	De la superficie neta total
SALA INFORMÁTICA - DATA CENTER	1%	1,5%	De la superficie neta total de recintos de oficinas, con un máximo de 25 m ² .

5. SUPERFICIES NETAS POSIBLES DE INCORPORAR A EDIFICIOS CORPORATIVOS

ÁREAS	SUPERFICIE NETA [m ²]		OBSERVACIONES
	Mín.	Máx.	
HALLES / RECIBIDORES DE ACCESO Y DE PISOS	3%	4%	% de la superficie neta. Distribuida conforme a los requerimientos del proyecto. En estas superficies se incluye los pasillos y circulaciones de servicio.
ÁREA TÉCNICA	1%	2%	% de la superficie neta. Superficies y recintos que alojan equipos de energía destinados a la correcta operación y seguridad del edificio. Incluye: Salas y/o pisos técnicos, salas donde se alojan equipos eléctricos y electrógenos, closet y shaft de equipos de incendio, calderas, sala de bombas, sala de basura, sala de guardia y otros.
SERVICIOS GENERALES [20]	2%	3%	% de la superficie neta. Áreas y recintos que permiten el control, operación del edificio y su correcto mantenimiento. Se incluyen dependencias tales como: recintos de administración, seguridad, conserjería, bodegas de útiles de aseo, de materiales y herramientas de reparación, archivos y bodegas generales y otros del tipo.



6. FACTORES DE CORRECCIÓN

PORCENTAJE EQUIVALENTE A SUPERFICIE DE MUROS Y CIRCULACIÓN SEGÚN TIPO DE EDIFICACION		
TIPO DE EDIFICACIÓN	Mín.	Máx.
EDIFICIO TIPO A	30%	35%
EDIFICIO TIPO B	35%	40%
EDIFICIO TIPO C	40%	50%

7. NOTAS

[1] OPERATORIA DE CÁLCULO GENERAL: Las cifras que indican los cuadros N° 4.1. y 4.2. son superficies netas de diseño. Permiten la correcta operación cumpliendo normativas, objetivos y jerarquías que involucra el cumplimiento de la función pública. A esas superficies se les debe sumar las superficies que resultan de la aplicación de los cuadros numerados 4.3. y 4.4. que determinan en general superficies que se relacionan con el número de puestos de trabajo, tales como la cantidad de baños y artefactos que sirven a los funcionarios y que determina una superficie a emplear en esos servicios. Obtenida la sumatoria de esas superficies netas a destinar a los distintos usos que están conforme al organigrama y necesidades de la institución, según corresponda, se aplicarán los porcentajes que se indican en los cuadros 5 y 6 con lo que se obtendrá la superficie bruta neta total de la edificación necesaria y se completará de esta manera el programa arquitectónico del proyecto (incluidas las superficies brutas totales).
[2] Según tipología, se aplicará luego un porcentaje diferenciado (cuadro N° 6 - FACTORES DE CORRECCIÓN), que considera la holgura requerida para permitir que los diseños incorporen el cumplimiento de la normativa en relación con la definición de rutas accesibles, incluyendo todas las áreas públicas de los edificios en conformidad a la O.G.U.C.
[3] El porcentaje que indica el cuadro N°6 podrá incrementarse de manera justificada, mediante estudios de cabida que indiquen mayor necesidad de superficies. Especialmente, en los siguientes casos: a. Edificios declarados "Monumento Histórico", "Monumento Nacional" o que formen parte de un conjunto o área declarada como Zona Típica", conforme a artículos 2, 3, 5, 6, 29 y 30 de la Ley N° 17.288, sobre Monumentos Nacionales, o que formen parte de una "Zona de Conservación Histórica", identificado en un Instrumento de Planificación Territorial, conforme a definiciones y facultades que emanan de la O.G.U.C. c. Edificios emblemáticos en temas de accesibilidad, o que se planteen como objetivo explícito el logro de una accesibilidad universal total.
[4] Las unidades de trabajo deben considerar el mobiliario mínimo necesario para guardar enseres personales, ropa de abrigo, de trabajo o de seguridad si corresponde, además de útiles y documentos necesarios para el correcto desempeño y confort.
[5] Se refiere a jefes superiores de servicios públicos, tales como el Intendente, Superintendente, Director Nacional, etc. El baño es de acceso directo.
[6] Incluye al estamento directivo que cumple funciones de autoridad regional o provincial, entre los cuales se encuentran: Director Regional, Secretario Regional Ministerial, Gobernador, etc. El baño es de acceso directo.
[7] Considera a funcionarios que ejercen jefaturas de Directores de servicios, jefes de Divisiones y similares. Con o sin baño se refiere a que puede tener baño de uso exclusivo de acceso directo o de uso exclusivo en un sector de baños.
[8] Incluye al estamento directivo de tercer nivel jerárquico que no cumple funciones de autoridad regional, tales como, jefes de Departamentos, Subdirectores, etc. Respecto de los baños se aplica lo señalado en la nota anterior.
[9] Considera a profesionales que ejercen labores como jefes de equipos o unidades, aunque no sean funciones formalmente establecidas en el organigrama de la institución. Asesores de Ministros o subsecretarios y directivos tipo A. También profesionales que ejercen labores de inspección y/o de coordinación de nivel nacional o regional.
[10] Según funcionalidad, son puestos que pueden asignarse a profesionales y otros que realizan labores factibles de ser desarrolladas en recintos compartidos o que se benefician de esta situación. Que realizan labores preferentes de inspección o terreno o que está establecido la posibilidad de trabajo telemático y por tanto no acuden diariamente o permanecen parte de sus jornadas fuera de la oficina. En este caso, el diseño propenderá a disponerlos en plantas libres, disponiendo siempre de separaciones mediante paneles absorbentes acústicos de a lo menos 2,0 m. de alto por cada 8 funcionarios como máximo.
[11] Las áreas de espera consideran la holgura necesaria para permitir la atención sin exclusión.
[12] Se debe propender a diseñar y organizar salas de reuniones en baterías que permitan su flexibilidad y versatilidad, pudiendo ser utilizadas de manera agregada o separadas según requerimientos.

[13] Cuando la dotación de funcionarios sea mayor a 300 personas, se deberá realizar un análisis para definir el porcentaje de esa dotación que demanda simultáneamente este tipo de recintos y la frecuencia de uso.

[14] La superficie de salas de reuniones que resulta del número total de funcionarios a atender debe dividirse por la superficie efectiva que ocupa cada persona (1,3 m²) para estimar cuantas personas efectivamente caben reunidos en cada sala y definir así la dotación de equipamiento necesario para habilitar.

[15]] Se considerará 1 cocinilla por cada 500 m², por cada piso, o por cada división o estructura administrativa que tenga un funcionamiento independiente y que ocupe una superficie superior a 300 m².

[16] En edificios corporativos, las unidades de baños deberán distribuirse de manera tal que todos los funcionarios puedan acceder en su mismo nivel de trabajo y no tengan que desplazarse más allá de 30 m. desde su puesto de trabajo.

[17] Se deben realizar análisis relacionados con flujo de personas, frecuencia de uso, tiempos promedio de espera, necesidades de atención presencial, considerar factibilidad de atención a distancia y uso de tecnología para la simplificación de trámites. Por consiguiente, no obstante, los criterios de proporcionalidad señalados, la pertinencia de incluir cada forma de atención y la cantidad de puestos de atención y áreas de espera debe justificarse.

[18] Los módulos o ventanillas de atención, cajas de pago y otros del estilo se dimensionarán en relación a concentración de usuarios en hora de máxima afluencia. Se estimará 1,5 personas promedio por atención para incorporar la eventualidad de que el usuario concurra acompañado y se tendrá en consideración los espacios necesarios y condiciones de diseño que señala la O.G.U.C., especialmente lo que indica el artículo 4.1.7., con relación a la accesibilidad universal.

[19] Se podrá considerar mayor proporción de superficies destinadas a bodegaje de corto plazo en aquellos casos en que se justifique, entre otros motivos, porque este almacenamiento no es posible trasladar a lugares más remotos.

[20] En aquellos casos en que los materiales de archivo y/o bodegaje de largo plazo sean muy voluminosos o tengan una proporción alta con relación a espacios de trabajo, deberá estudiarse la posibilidad de disponer este almacenamiento en subterráneos o en lugares distintos al edificio del proyecto, en localizaciones que se presten de mejor manera para aquel destino.

6.2. Tabla Para Depreciación de Activos (3)

El valor residual debe ser calculado usando la siguiente tabla y a precios sociales:

Activos	Vida Útil (Años)
Construcciones con estructuras de acero, cubierta y entresijos de perfiles acero o losas hormigón armado.	80
Edificios, casas y otras construcciones, con muros de ladrillos o de hormigón, con cadenas, pilares y vigas hormigón armado, con o sin losas.	50
Edificios fábricas de material sólido albañilería de ladrillo, de concreto armado y estructura metálica.	40
Construcciones de adobe o madera en general.	30
Galpones de madera o estructura metálica.	20
Construcciones provisionales.	10
Instalaciones en general (ejemplos: eléctricas, de oficina, etc.).	10

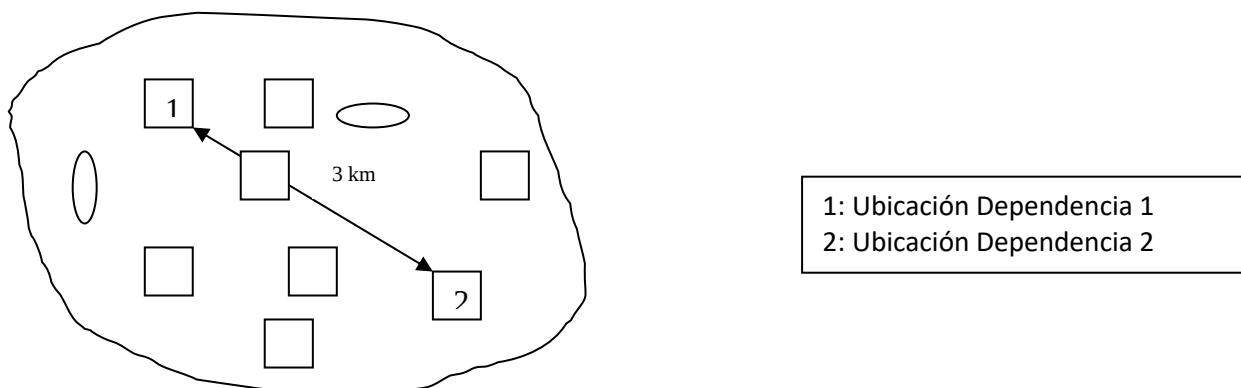
³ Obtenida desde el Servicio de Impuestos Internos

6.3 Ejemplo (4)

La institución A desea concentrar sus actividades. Actualmente sus funciones se organizan en dos Direcciones, una de las cuales ocupa un departamento - oficina y la otra una casona antigua, ambas edificaciones de propiedad de la institución. El departamento-oficina y la casona se ubican en distintos sectores de la ciudad, lo que dificulta la fluidez de sus actividades. Esto se percibe como problema debido a la pérdida de tiempo que esa situación ocasiona a los funcionarios y a los usuarios del servicio, por el traslado constante que se produce de una dependencia a otra.

Diagnóstico de la Situación Actual

En la situación actual, la dispersión se puede visualizar en el siguiente croquis:



En la situación actual es conocida la superficie total del departamento/oficina en que funciona la dependencia 1 y la casona en que opera la dependencia 2, ambas propiedades utilizadas como oficinas institucionales, edificaciones que cuentan con levantamientos realizados para conocer la distribución real de los destinos de las superficies interiores. Las superficies que señalan los levantamientos y que coinciden con las escrituras que se tienen de esas propiedades indica una superficie total para la dependencia 1 de 153,3 m² y para la dependencia 2 de 291,9 m². Ese levantamiento indica que la distribución interior en cada caso es la siguiente:

Dependencia 1:

Actividad	M ² Brutos
Jefe servicio (oficina con baño)	21
4 profesionales	9
1 administrativo	8
1 Secretaría	6
1 sala de reunión (6 personas)	20
1 Espera de público	10
1 baño	4
1 cocinilla/comedor	9
Archivo y bodegas	8
Circulaciones y muros	58,3
Total	153,3

En esta dependencia 1 trabajan 7 personas. Esos funcionarios laboran en un total de 74 m² efectivos con relación a las áreas netas de trabajo (puestos de trabajo + espacios colaborativos + recepciones y esperas). Es decir, disponen de 10,57 m² por funcionario lo que está dentro de los estándares de superficie recomendada de 10 a 12 m² por persona. No obstante, el proyecto tiene como objetivo

⁴ Ejemplo actualizado en 2023 por Carlos Riquelme con revisión de Hugo Vásquez. En origen (año 2011), elaborado por Hugo Vásquez con la colaboración de Viviana Espinoza y Carlos Riquelme

superar la dispersión que afecta las funciones y nivel de servicio que se presta al público que atienden estas oficinas. Cabe señalar que, con relación a las superficies brutas totales que se disponen en estas dependencias, la relación es de 21,9 m² por persona, lo que también está dentro del rango recomendado (20 a 22 m²). Lo anterior, en este caso, se debe a que se trata de un edificio antiguo tipo B que posee una estructura y muros muy robustos, pasillos interiores de gran amplitud, pero que, por lo mismo, se hace difícil implementar una remodelación que optimice la configuración actual.

Cabe indicar que las superficies de pasillos y muros son del orden del 38%, con relación a la superficie bruta total, lo que es coherente con el tipo de edificación que se analiza.

Dependencia 2:

Actividad	M² Brutos
Jefe servicio (oficina con baño)	25
10 profesionales	59
2 administrativos	14
1 Secretaría	6
1 sala de reunión (12 personas)	30
1 Espera de público	18
2 baños (1 accesible)	8
Archivo y bodegas	16
Casino/comedor	15
Data center y equipos	9
Circulaciones y muros	91,9
Total	291,9

En esta casona que conforma la dependencia 2 trabajan 14 personas. Esos funcionarios laboran en un total de 152 m² efectivos con relación a las áreas netas de trabajo (puestos de trabajo + secretaría + espera + espacios colaborativos). Es decir, disponen de 10,85 m² por funcionario lo que también está dentro de los estándares de trabajo recomendados de 10 a 12 m² por persona. Esto quiere decir que en ambas localizaciones los funcionarios están laborando en condiciones que cumplen con los estándares recomendados y no se advierten situaciones de hacinamiento. También, al igual que la dependencia 1, se puede establecer además que existe una adecuada relación cuando se relaciona el número de funcionarios por la superficie bruta que ocupan, ya que en este caso disponen de algo más de 20,85 m² por persona.

A este respecto, cabe indicar que la casona que ocupa la dependencia B corresponde a una edificación tipo C, de más de 60 años. Esta edificación posee un zaguán de ingreso, gruesos muros interiores y una distribución extremadamente rígida. En este caso, las superficies de pasillos y muros son del orden del 41,7 %, con relación a la superficie bruta total, lo que es coherente con el tipo de edificación que se describe.

Para efectos de fundamentar el proyecto con datos efectivos que respalden la apreciación de ineficiencia que se tiene, se ha elaborado una encuesta origen destino, obteniéndose como resultado que de los 150 usuarios promedio por mes que atiende esta institución en la dependencia 2, en promedio un tercio de ellos (50 personas) tiene que seguir sus trámites en la dependencia 1, la cual se encuentra a tres kilómetros de la primera instancia de atención, tal como se ha graficado. Cada usuario, emplea en promedio una hora en recorrer la distancia que separa a ambas dependencias. Además, se ha realizado una encuesta para respaldar el estudio de preinversión, indica que se emplean 80 horas profesionales al mes, por concepto de traslados entre las dos dependencias.

Los costos de operación ascienden a M\$ 3.500⁵ mensuales considerando ambas dependencias, lo que se ha concluido después del análisis de datos históricos. Se sabe, además, que este costo aumenta un 2% cada 3 años. Adicionalmente, cada 5 años se hacen mantenciones a ambas dependencias en lo que se refiere a pintura, techo y otros por un valor de M\$ 100.000, lo cual se incrementa cada 5 años en un 4%.

Optimización de la situación actual

Se han hecho esfuerzos para simplificar algunos procesos administrativos y se ha logrado disminuir el tiempo perdido por los funcionarios, realizando algunas tareas mediante correo electrónico. El ahorro producto de esta optimización se calcula en 20 horas por profesional al mes.

Estudio de necesidades de programa para plantear alternativas de solución

Se realiza una definición del programa arquitectónico necesario para satisfacer la demanda con el objetivo de conocer los requerimientos para una propuesta de compra, arriendo o edificación de un edificio institucional que reúna las dos dependencias

Para definir el programa se tiene presente el organigrama institucional, cantidad de funcionarios, su estratificación y funciones. Con relación a esto, se espera que las competencias institucionales se mantengan estables en el tiempo. Como requerimiento se ha levantado la necesidad de contratar un profesional a cargo de Servicios Generales y un administrativo que colabore en estas funciones, lo cual es un requerimiento actual y está previsto realizar al margen de cuál sea la solución al problema detectado. Excepto por esta circunstancia, se espera que la dotación y número de usuarios que acuden a la institución se mantengan constantes. El programa arquitectónico y demandas de superficies para los diferentes recintos y destinos necesarios, se establecerán en base a los estándares de superficies contenido en el anexo 6 - 1 (m²). A partir de la aplicación de esos estándares, resulta el siguiente programa arquitectónico que resuelve las necesidades institucionales:

Áreas de trabajo

Recinto/área	Cantidad	Sup. Unitaria	Superficie Total M ²
Directiv@S Tipo A [6]	2	18	36,0
Profesionales	15	8,5 (promedio)	127,5
Administrativos	4	4,5	19,0
Secretarías con espera	2	13	26,0
Total	23		208,5

Espacios colaborativos

Recinto/área	Cantidad	Sup. Unitaria	Superficie Total M ²	Observación
Informales	2	3,45	6,9	0,3 x 23 (Espacios habilitadas con mesas para 4 personas)
Formales	1	8,5 (promedio)	13,8	0,6 x 23 (Habilitada con mesón y sillas para 10 personas)

⁵ Todos los montos que se exponen son valorados a precios sociales, a menos que se diga lo contrario.

Espacios servicios de soporte

Recinto/área	Cantidad	Sup. Unitaria	Superficie Total M²	Observación
Kitchenetes	2	Entre 1,5 y 2,5 % sup. trabajo	3,1	1,5 % de 208,5 m²
Archivos cotidianos	1	Entre 1,5 y 2,5 % sup. trabajo	4,2	2,0 % de 208,5 m²

Baños

Recinto/área	Cantidad	Artefactos	Superficie Total M²	Observación
Funcionarios	2	2 lav. + 2 WC	8,0	Para 23 funcionarios. Según tabla y normas, 1 baño accesible y 2 convencionales para ser usado 1 por sexo.
Público	1	1 lav. + 1 WC.	4,0	En hora punta no se atienden más de 5 personas a la vez. Por lo que se considera 1 solo baño accesible para uso público.

Recintos complementarios

Recinto/área	Cantidad	Sup. Unitaria	Superficie M²	Observación
Archivos y bodegas	1	Entre 2,0 y 3,0 % sup. trabajo	5,2	2,5 % de 208,5 m²
Archivos cotidianos	1	Entre 1,0 y 1,5 % sup. trabajo	3,1	1,5 % de 208,5 m²

Supuestos que se han considerado para la confección del programa

Todos los funcionarios son estables y no existen puestos rotativos.

Los administrativos corresponden a choferes por tanto en el diseño se considerará un recinto de espera más que puestos formales de trabajo.

En el programa no se considera un área especial de atención de público, ya que se trata de un tipo de atención que realizan determinados funcionarios directamente, según requerimiento, lo que es derivado por las secretarías. A partir de ello es que se fundamenta la necesidad de que en promedio el tamaño de oficinas se acerque más bien al máximo del rango recomendado.

Cuadro Resumen Programa – Superficies Netas

Recinto/área	Superficies M²
Áreas de trabajo	208,5
Espacios Colaborativos	20,7
Servicios de Soporte	7,3
Baños Funcionarios y público	12,0
Recintos complementarios	8,3
Total M² Netos	256,8

Por lo que la superficie neta que contiene el programa será de 256,8 m²

A esa superficie neta se le agregará un 38% bajo el supuesto que se construirá o buscará una edificación clasificada como un edificio corporativo tipo B, (3% por concepto de aplicación del cuadro N° 5 y 35 % por concepto de aplicación de cuadro N° 6).

En este caso, la alternativa de construcción de un edificio institucional, por el tamaño del edificio y costos, se considera un diseño convencional que no incorporará lo último en tecnología de la construcción, aunque sí estrategias de Eficiencia Energética (EE) que mejoren su rendimiento.

El programa del edificio a construir o de requerimientos considerará entonces, una superficie bruta de $256,8 \times 1,38 = 354,4 \text{ m}^2$, de los cuales $97,6 \text{ m}^2$ corresponden a la superficie que ocupan circulaciones y muros.

Alternativas de solución

Localización

Hay dos alternativas de localización. Una, corresponde a un terreno propio en el cual se podría construir una nueva dependencia que se encuentra a 6 kilómetros de la dependencia 1, el cual tiene un valor de mercado de MM\$ 200. La otra concierne a una dependencia a la venta a 4 kilómetros de la dependencia 2, que requiere una habilitación para quedar en condiciones apropiadas. Para efectos de simplificación del ejemplo, se tendrá en consideración que ninguna de las alternativas está afectada por algún riesgo de desastre que haya que mitigar.

Ambas localizaciones entregan los mismos beneficios y no tienen problemas de factibilidad legal o de otro tipo, por lo que se pueden adoptar cualquiera de las dos.

De esta manera, se exploran tres alternativas de solución, que son las siguientes:

Alternativa 1: Construir en el terreno propio

Alternativa 2: Compra de un inmueble y habilitación.

El valor de las dependencias actuales ha sido tasado y se podrían vender ambas por un valor de MM\$ 450.

Evaluación

El horizonte de evaluación será de 20 años para ambas alternativas. Todos los montos que se exponen son valorados a precios de mercado, a menos que se diga lo contrario, y se transforman a precios sociales mediante la aplicación del software [Planilla de Corrección a Precios Sociales \(05/04/23\)](#).

Alternativa 1

Como se señaló, el terreno propio tiene un valor de MM\$ 200 y como tiene un uso alternativo, que es en este caso la venta, tiene que imputarse ese valor como un costo de inversión (costo de oportunidad) en el flujo de caja.

Además, se considera un costo de construcción a valor de mercado de $70 \text{ UF} \times \text{m}^2$. Por tanto, una estimación del costo de construcción de la superficie estimada según programa de M\$ 894.328,4.

$70 \text{ UF} \times \text{m}^2 = \text{M\$ } 2.523,5 \times \text{m}^2$ (1 UF = \$ 36.050 a la fecha del ejemplo). El tipo de construcción es muro de hormigón, con cadenas, pilares y vigas de hormigón armado.

El costo de operación, para esta alternativa es de M\$ 1.800 mensuales, lo cual se incrementa cada 3 años en 2% y los costos de mantención ascienden a M\$ 65.000 cada 5 años, los cuales se incrementan en un 3% en el mismo periodo.

El valor residual del nuevo edificio se obtiene aplicando una depreciación lineal a la infraestructura, en miles de pesos, de la forma siguiente: $929.152,7 - 929.152,7 \times \frac{20}{50} = 929.152,7 \times \frac{3}{5} = 557.491,6$, por ser una construcción cuya vida útil es de 50 años.

Además, bajo el supuesto de que el terreno al menos mantiene su valor, se agrega el valor del terreno en el año 20.

Se ha estimado que, dentro de las estimaciones de costos necesarios de solventar en la asignación “Consultorías”, teniendo en consideración la envergadura de la obra y de acuerdo con parámetros obtenidos de los “Aranceles Referenciales del Colegio de Arquitectos A.G.” será necesario proveer un 5 % para el desarrollo del proyecto, desagregados en un 3% del costo de construcción para cubrir honorarios de arquitectura y un 2% para especialidades.

Alternativa 2

Para generar esta alternativa se ha explorado la posibilidad de arriendo o compra de alguna edificación central en la localidad que cuente con las condiciones y dimensiones que según el programa se requiere. Para ello se ha contratado los servicios de una oficina de corretaje que ha entregado un informe en el que señala que en la zona de interés solo existe una propiedad a la venta que sería apropiada por sus características y magnitud; y que no existe ninguna en arriendo.

La propiedad en cuestión tiene 25 años de antigüedad, tres pisos edificados de 145 m² cada uno, aproximados, con una superficie total de 405 m emplazados en un terreno de 800 m². Ello implica que tiene una superficie 50,6 m² mayor a lo que estrictamente se necesita como programa de superficies, según lo calculado aplicando el estándar (354,4 m²).

Cabe indicar que la oficina de corretaje ha obtenido una carta de intención de venta de parte de la propietaria que brinda seriedad a la oferta, lo que respalda que es una alternativa viable. El valor al cual la propietaria está disponible a vender es de 17.000 UF, lo que equivale en pesos a M\$ 612.850 como valor de compra de la propiedad (1 UF = \$ 36.050 a la fecha del ejemplo).

Adicionalmente, se ha hecho la estimación de que será necesario ejecutar un proyecto de habilitación del inmueble destinado a normalizar la instalación eléctrica en mal estado, modificar la distribución de baños y de las divisiones interiores para adaptar a las necesidades institucionales, agregar aislación al entretecho, cambiar la cubierta, además de realizar modificaciones a los patios y accesos para dar lugar a las áreas de estacionamientos que son exigidas por norma. El costo estimado para esta habilitación es de 21 UF x m² construidos, incluidas las obras exteriores.

La alternativa, por tanto, tiene un costo de inversión en obras de habilitación de 8.505 UF adicionales al valor de compra, equivalente en pesos a M\$ 306.605,2, por lo que el costo total de la inversión ascendería a 25.505 UF, cuya equivalencia en pesos es de M\$ 919.455,2.

En este caso, para el cálculo del valor residual del terreno y construcción, se ha tenido en consideración el avalúo fiscal desagregado solicitado al Servicio de Impuestos Internos (SII). En ese certificado, el avalúo total de la propiedad es de M\$ 320.000, que se desagrega en una tasación fiscal del terreno de M\$ 100.000 y una tasación fiscal de la edificación de M\$ 220.000. Esto implica que la proporción de la tasación del terreno es un 31,25 % respecto del avalúo total, mientras que la edificación representa un 68,75%.

Para proyectar los costos desagregados se supondrá, que un 31,25 % del costo de compra de la propiedad se ha invertido en la compra del terreno y el saldo en la edificación. Siguiendo esta línea de razonamiento, implica que de los M\$ 612.850 a pagar por la compra de la propiedad, M\$ 191.515,6 es costo imputable al terreno y M\$ 421.334,3 a lo edificado.

Ahora, para estimar el valor residual de la edificación se considerará el valor de lo edificado más la inversión a realizar en la habilitación. Esto es M\$ 421.334,3 + M\$ 306.605,2 = M\$ 727.939,5.

Entonces, para el cálculo del valor residual se deberá considerar que no se trata de una edificación nueva. Al igual que en la alternativa 1 la edificación tiene una vida útil de 50 años. Como la edificación ya tiene 25 años de antigüedad en 20 años más, al final del horizonte de evaluación, su valor residual será mínimo y su depreciación se puede calcular de la siguiente forma: $727.939,5 \times \frac{45}{50}$ y, por lo tanto, su valor residual en miles de pesos será: $727.939,5 - 727.939,5 \times \frac{9}{10} = 727.939,5 \times \frac{1}{10} = \text{M\$ } 72.793,95$.

Los costos de operación de esta dependencia se estima que serán de M\$ 2.200 mensuales, con un incremento del 2% cada 3 años. Adicionalmente, los de mantención se calcula será de M\$ 76.000 cada 5 años con un incremento del 3,5% en el mismo periodo.

Se ha estimado que, dentro de las estimaciones de costos necesarios de solventar en la asignación “Consultorías”, teniendo en consideración la envergadura de la obra y de acuerdo con parámetros obtenidos de los “Aranceles Referenciales del Colegio de Arquitectos A.G.” será necesario proveer un 6 % para el desarrollo del proyecto, desagregados en un 3,5% del costo de construcción para cubrir honorarios de arquitectura y un 2,5 % para especialidades.

Costos con parámetros comunes en ambas alternativas

Asesorías, Equipos y Equipamientos

Aparte de lo señalado como costos de desarrollo de proyectos de arquitectura y especialidades que deben incluirse en la asignación “Consultorías”, será necesario proveer para ambas alternativas un 1,2 % del costo de construcción para contratar una consultora en Eficiencia Energética que obtenga certificación CES del edificio proyectado o habilitado, según el caso. Por otra parte, se considera que deberá contratarse un ITO residente, en ambos casos con costo de MM\$ 2,5 mensuales, que apoye la inspección técnica. En el caso de la alternativa 1 por un periodo de duración de las obras de 12 meses, según programación y en el caso de la habilitación por un plazo de 7 meses.

Se considera la compra de equipos por valor de MM\$ 25,3 y de equipamientos por valor de MM\$ 18,4, que son constantes para ambas alternativas ⁶.

Ahorro de tiempo

En cuanto se ha puesto como un requisito para las soluciones que las alternativas permitan generar un ahorro de tiempo de funcionarios y público, esto se obtiene igualmente con ambas soluciones. Es decir, las dos permitirán ahorrar 60 horas profesionales al mes, ya que 20 se han logrado ahorrar haciendo el ejercicio de optimización de la situación actual.

El sueldo bruto promedio por profesional es de M\$ 1.800 mensual, lo cual, dividido por las horas laborales, de un mes ($\frac{\$1.800.000}{160hrs.}$) da un valor de \$11.250 por hora, lo que, a su vez, multiplicado por las 60 horas profesionales que se recuperan para un uso productivo, da un valor de \$675.000 por mes.

Por otro lado, en ambos casos también se ahorrará tiempo de los usuarios del servicio. Para calcular este ahorro se debe usar el valor social del tiempo, en este caso por las distancias, en modo caminata, por persona, en radio urbano, valor que a la fecha de este ejemplo (Informe de precios sociales 2023 publicado en marzo 2023), asciende a \$5.761 por hora/persona.

⁶ Cabe indicar que, para efectos de simplificación del ejemplo, se excluyen de esta evaluación los costos de mantenimiento y reposición de los equipos y equipamientos.

En este caso el ahorro es para 50 personas por mes, las que se demoran una hora en viajar de la dependencia 2 a la 1, por lo que el ahorro de tiempo sería de $\$ 5.761 \times 50 \text{ personas} \times 1 \text{ hora} = \$ 288.050$ por mes.

Alcances sobre el Valor Residual

Idealmente el valor residual, debiera ser el valor de mercado del activo, corregido para obtener su valor social. En un horizonte de 20 años es difícil estimar ese valor, por lo que se ha recurrido a las siguientes aproximaciones: a) para el caso de construcción de edificios se recurre a depreciar sólo la infraestructura y a conservar el valor del terreno b) en el caso de la compra de un bien raíz, en régimen de copropiedad, la depreciación lineal del valor de compra es un buen estimador del valor de mercado del activo (en el flujo, se debe incluir el valor de mercado corregido para que sea un valor social).

En el caso de la compra de un edificio, casa o similar, se recomienda aplicar el mismo procedimiento utilizado para el caso de construcción.

Si la institución formuladora contrata o posee un buen estudio, que permite predecir con certeza aceptable el valor de mercado del activo a 20 años, puede utilizarse en el proyecto (considerando siempre valores sociales).

Finalmente, se hace el alcance, que en algunos casos excepcionales el valor del terreno disminuye, como por ejemplo en el caso de la instalación de un basural o con lo acaecido con el terremoto y posterior tsunami del 27 de Febrero de 2010, en que terrenos costeros perdieron valor para la sociedad.

Conversión de los costos a precios sociales utilizando el software

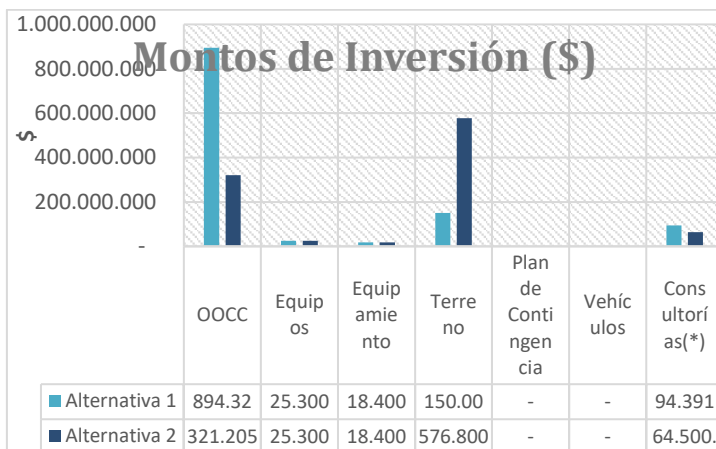
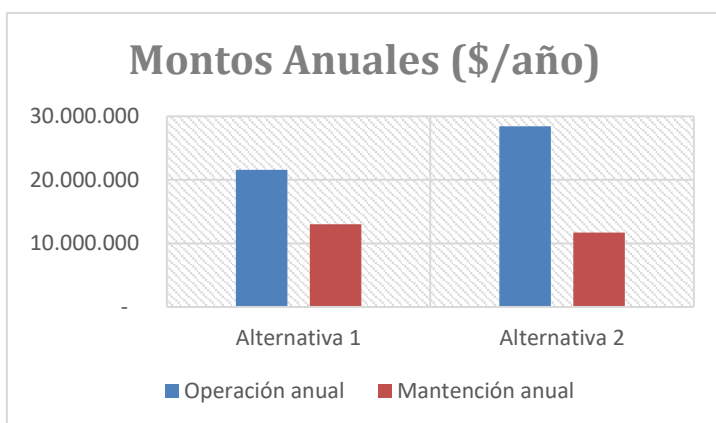
[Planilla de Corrección a Precios Sociales \(05/04/23\)](#)

INICIATIVA DE INVERSIÓN	
Código IDI	40469000
Nombre Proyecto	Institución A - Anexo 6.3 - Ejemplo Aplicación Metodología
Alternativa 1	Construcción en Terreno Propio
Alternativa 2	Compra de un Inmueble y Habitación

Fecha obtención de los datos	02-06-2023
Fecha Revisión	19-07-2023

Consolidado Precios de Mercado

Tipo	Asignaciones Presupuestarias	Alternativa 1	Alternativa 2	U.M.
Inversión	OCC	894.328.400	321.205.500	\$
	Equipos	25.300.000	25.300.000	
	Equipamiento	18.400.000	18.400.000	
	Terreno	200.000.000	612.850.000	
	Plan de Contingencia	-	-	
	Vehículos	-	-	
	Consultorías	94.391.644	64.500.000	
Anuales	Operación anual	21.600.000	28.453.425	\$/año
	Mantenimiento anual	13.000.000	11.698.375	



Costos de Inversión Alternativa 1

Asignación de Obras Civiles					
Monto Privado	\$	894.328.400			
Monto sin IVA	\$	751.536.471	Materiales	Mano de Obra	
		65%	35%		
Costo social de los Materiales					
Monto	\$	488.498.706	Nacional	Importado	
			60%	40%	
Para Materiales nacionales		Transable	No Transable		
		70%	30%		
Montos resultantes		\$	203.723.023	\$	87.929.767
Costo Social Materiales		\$			485.674.717
Costo social de la Mano de Obra					
Participación mano de obra					
Categorías		%	\$		
Mano de Obra No Calificada		20%	\$		47.872.873
Mano de Obra Semi Calificada		30%	\$		74.965.763
Mano de Obra Calificada		50%	\$		127.573.316
Costo Social Mano de Obra		\$			250.411.952
Costo Social de las Obras Civiles				\$	736.086.669

Asignación de Equipos					
Monto Privado	\$	25.300.000			
Monto sin IVA	\$	21.260.504	Materiales	Mano de Obra	
		95%	5%		
Costo social de los Materiales					
Monto	\$	20.197.479	Nacional	Importado	
			2%	98%	
Para Materiales nacionales		Transable	No Transable		
		98%	2%		
Montos resultantes		\$	393.080	\$	8.079
Costo Social Materiales		\$			20.055.145
Costo social de la Mano de Obra					
Participación mano de obra					
Categorías		%	\$		
Mano de Obra No Calificada		0%	\$	-	
Mano de Obra Semi Calificada		0%	\$	-	
Mano de Obra Calificada		100%	\$	1.031.134	
Costo Social Mano de Obra		\$			1.031.134
Costo Social de los Equipos			\$	21.086.279	

Asignación de Equipamiento

Monto Privado	\$	18.400.000	
Monto sin IVA	\$ 15.462.185	Materiales	Mano de Obra
		90%	10%
Costo social de los Materiales			
Monto	\$ 13.915.966	Nacional	Importado
		80%	20%
Para Materiales nacionales		Transable	No Transable
		90%	10%
Montos resultantes		\$ 9.948.859	\$ 1.113.277
Costo Social Materiales		\$ 13.825.708	
Costo social de la Mano de Obra			
Participación mano de obra			
Categorías		%	\$
Mano de Obra No Calificada		0%	\$ -
Mano de Obra Semi Calificada		0%	\$ -
Mano de Obra Calificada		100%	\$ 1.499.832
Costo Social Mano de Obra		\$ 1.499.831,93	
Costo Social del Equipamiento			\$ 15.325.540

Costos Anuales Alternativa 1

Asignación de Operación Anual			
Monto Privado	\$ 21.600.000	Contratado	Recursos Propios
		97%	3%
Monto con Iva		\$ 20.952.000	\$ 648.000
Monto Neto		\$ 17.606.723	\$ 648.000
Montos Contratados para operación			
Monto Neto	\$ 17.606.723	Materiales	Mano de Obra
		25%	75%
Costo social de los Materiales Contratados			
Monto materiales	\$ 4.401.681	Nacional	Importado
		60%	40%
Para Materiales nacionales		Transable	No Transable
		100%	0%
Montos resultantes		\$ 2.622.389	\$ -
Costo Social Materiales Contratado		\$ 4.370.649	
Costo social de la Mano de Obra			
Participación mano de obra			
Categorías		%	\$
Mano de Obra No Calificada		30%	\$ 3.604.976
Mano de Obra Semi Calificada		10%	\$ 1.254.479
Mano de Obra Calificada		60%	\$ 7.685.334
Costo Social Mano de Obra Contratado		\$ 12.544.790	
Costo Social Operación con Contratos			\$ 16.915.439
Montos con recursos propios para operación			
Monto Neto	\$ 648.000	Materiales	Mano de Obra
		40%	60%
Costo social de los Materiales Recursos Propios			
Monto materiales	\$ 259.200	Nacional	Importado
		70%	30%

Para Materiales nacionales		Transable	No Transable
		95%	5%
Montos resultantes		\$ 143.826	\$ 7.624
Costo Social Materiales R. Propios		\$ 216.333	
Costo social de la Mano de Obra			
Participación mano de obra			
Categorías		%	\$
Mano de Obra No Calificada		30%	\$ 106.142
Mano de Obra Semi Calificada		50%	\$ 184.680
Mano de Obra Calificada		20%	\$ 75.427
Costo Social Mano de Obra		\$ 366.250	
Costo Social Operación Recursos Propios			\$ 582.583
Costo Social Operación			\$ 17.498.022

Asignación de Mantención Anual			
Monto Privado	\$ 13.000.000	Contratado	Recursos Propios
		60%	40%
Monto con Iva		\$ 7.800.000	\$ 5.200.000
Monto Neto		\$ 6.554.622	\$ 5.200.000
Montos Contratados para Mantención			
Monto Neto	\$ 6.554.622	Materiales	Mano de Obra
		50%	50%
Costo social de los Materiales Contratados			
Monto materiales	\$ 3.277.311	Nacional	Importado
		50%	50%
Para Materiales nacionales		Transable	No Transable
		50%	50%
Montos resultantes		\$ 813.552	\$ 819.328
Costo Social Materiales Contratado		\$ 3.259.982	
Costo social de la Mano de Obra			
Participación mano de obra			
Categorías		%	\$
Mano de Obra No Calificada		25%	\$ 745.588
Mano de Obra Semi Calificada		25%	\$ 778.361
Mano de Obra Calificada		50%	\$ 1.589.496
Costo Social Mano de Obra Contratado		\$ 3.113.445	
Costo Social Mantención con contratos			\$ 6.373.428
Montos con recursos propios para Mantención			
Monto Neto	\$ 5.200.000	Materiales	Mano de Obra
		80%	20%
Costo social de los Materiales Recursos Propios			
Monto materiales	\$ 4.160.000	Nacional	Importado
		53%	47%
Para Materiales nacionales		Transable	No Transable
		0%	100%
Montos resultantes		\$ -	\$ 1.852.773
Costo Social Materiales R. Propios		\$ 3.484.215	
Costo social de la Mano de Obra			

Participación mano de obra		
Categorías	%	\$
Mano de Obra No Calificada	10%	\$ 94.640
Mano de Obra Semi Calificada	10%	\$ 98.800
Mano de Obra Calificada	80%	\$ 807.040
Costo Social Mano de Obra	\$	1.000.480
Costo Social Mantención Recursos Propios		\$ 4.484.695
Costo Social de la Mantención		\$ 10.858.123

Costos de Inversión Alternativa 2

Asignación de Obras Civiles			
Monto Privado	\$	321.205.500	
Monto sin IVA	\$ 269.920.588	Materiales	Mano de Obra
		65%	35%
Costo social de los Materiales			
Monto	\$ 75.448.382	Nacional	Importado
		60%	40%
Para Materiales nacionales		Transable	No Transable
		70%	30%
Montos resultantes		\$ 73.168.822	\$ 31.580.709
Costo Social Materiales		\$ 174.434.123	
Costo social de la Mano de Obra			
Participación mano de obra			
Categorías		%	\$
Mano de Obra No Calificada		20%	\$ 17.193.941
Mano de Obra Semi Calificada		30%	\$ 26.924.579
Mano de Obra Calificada		50%	\$ 45.819.020
Costo Social Mano de Obra		\$ 89.937.540	
Costo Social de las Obras Civiles			\$ 264.371.663

Asignación de Equipos			
Monto Privado	\$	25.300.000	
Monto sin IVA	\$ 21.260.504	Materiales	Mano de Obra
		95%	5%
Costo social de los Materiales			
Monto	\$ 20.197.479	Nacional	Importado
		2%	98%
Para Materiales nacionales		Transable	No Transable
		98%	2%
Montos resultantes		\$ 393.080	\$ 8.079
Costo Social Materiales		\$ 20.055.145	
Costo social de la Mano de Obra			
Participación mano de obra			
Categorías		%	\$
Mano de Obra No Calificada		0%	\$ -
Mano de Obra Semi Calificada		0%	\$ -
Mano de Obra Calificada		100%	\$ 1.031.134
Costo Social Mano de Obra		\$ 1.031.134	

Costo Social de los Equipos		\$	21.086.279
Asignación de Equipamiento			
Monto Privado	\$ 8.400.000		
Monto sin IVA	\$ 15.462.185	Materiales	Mano de Obra
		90%	10%
Costo social de los Materiales			
Monto	\$ 13.915.966	Nacional	Importado
		80%	20%
Para Materiales nacionales		Transable	No Transable
		90%	10%
Montos resultantes		\$ 9.948.859	\$ 1.113.277
Costo Social Materiales		\$ 13.825.708	
Costo social de la Mano de Obra			
Participación mano de obra			
Categorías		%	\$
Mano de Obra No Calificada		0%	\$ -
Mano de Obra Semi Calificada		0%	\$ -
Mano de Obra Calificada		100%	\$ 1.499.832
Costo Social Mano de Obra		\$ 1.499.832	
Costo Social del Equipamiento			\$ 15.325.540

Costos Anuales Alternativa 2

Asignación de Operación Anual			
Monto Privado	\$ 28.453.425	Contratado	Recursos Propios
		60%	40%
Monto con Iva		\$ 17.072.055	\$ 11.381.370
Monto Neto		\$ 14.346.265	\$ 11.381.370
Montos Contratados para operación			
Monto Neto	\$ 14.346.265	Materiales	Mano de Obra
		20%	80%
Costo social de los Materiales Contratados			
Monto materiales	\$ 2.869.253	Nacional	Importado
		80%	20%
Para Materiales nacionales		Transable	No Transable
		45%	55%
Montos resultantes		\$ 1.025.649	\$ 1.262.471
Costo Social Materiales		\$ 2.857.925	
Costo social de la Mano de Obra			
Participación mano de obra			
Categorías		%	\$
Mano de Obra No Calificada		10%	\$ 1.044.408
Mano de Obra Semi Calificada		10%	\$ 1.090.316
Mano de Obra Calificada		80%	\$ 8.906.161
Costo Social Mano de Obra		\$ 11.040.885	
Costo Social Operación con contratos			\$ 13.898.811
Montos con recursos propios para operación			
Monto Neto	\$ 11.381.370	Materiales	Mano de Obra
		80%	20%

Costo social de los Materiales Contratados			
Monto materiales	\$ 9.105.096	Nacional	Importado
		36%	64%
Para Materiales nacionales		Transable	No Transable
		45%	55%
Montos resultantes		\$ 1.230.779	\$ 1.514.966
Costo Social Materiales		\$ 7.608.080	
Costo social de la Mano de Obra			
Participación mano de obra			
Categorías		%	\$
Mano de Obra No Calificada		30%	\$ 621.423
Mano de Obra Semi Calificada		50%	\$ 1.081.230
Mano de Obra Calificada		20%	\$ 441.597
Costo Social Mano de Obra		\$ 2.144.250	
Costo Social Operación Montos Contratados			\$ 9.752.330
Costo Social Operación			\$ 23.651.141

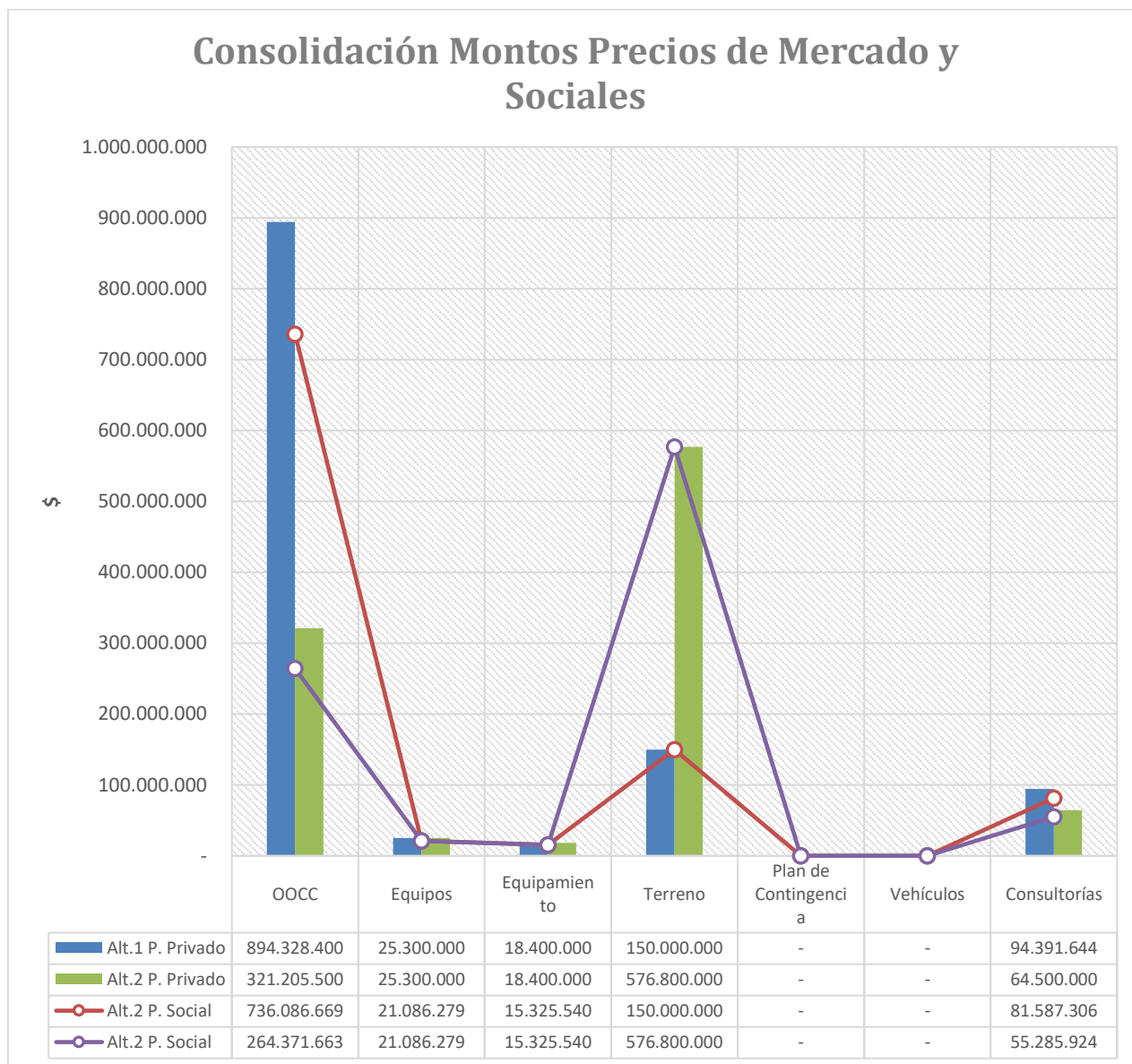
Asignación de Mantención Anual			
Monto Privado	\$ 11.698.375	Contratado	Recursos Propios
		60%	40%
Monto con Iva		\$ 7.019.025	\$ 4.679.350
Monto Neto		\$ 5.898.340	\$ 4.679.350
Montos Contratados para Mantención			
Monto Neto	\$ 5.898.340	Materiales	Mano de Obra
		50%	50%
Costo social de los Materiales Contratados			
Monto materiales	\$ 2.949.170	Nacional	Importado
		50%	50%
Para Materiales nacionales		Transable	No Transable
		50%	50%
Montos resultantes		\$ 732.095	\$ 737.293
Costo Social Materiales		\$ 2.933.577	
Costo social de la Mano de Obra			
Participación mano de obra			
Categorías		%	\$
Mano de Obra No Calificada		25%	\$ 670.936
Mano de Obra Semi Calificada		25%	\$ 700.428
Mano de Obra Calificada		50%	\$ 1.430.348
Costo Social Mano de Obra		\$ 2.801.712	
Costo Social Operación con contratos			\$ 5.735.288
Montos con recursos propios para Mantención			
Monto Neto	\$ 4.679.350	Materiales	Mano de Obra
		80%	20%
Costo social de los Materiales Contratados			
Monto materiales	\$ 3.743.480	Nacional	Importado
		53%	47%
Para Materiales nacionales		Transable	No Transable
		0%	100%
Montos resultantes		\$ -	\$ 1.667.264

Costo Social Materiales	\$ 3.135.358	
Costo social de la Mano de Obra		
Participación mano de obra		
Categorías	%	\$
Mano de Obra No Calificada	10%	\$ 85.164
Mano de Obra Semi Calificada	10%	\$ 88.908
Mano de Obra Calificada	80%	\$ 726.235
Costo Social Mano de Obra	\$ 900.307	
Costo Social Mantención Montos Contratados		\$ 4.035.665
Costo Social de la Mantención		\$ 9.770.953

Consolidado de Precios Sociales						
Tipo	Asignaciones Presupuestarias	Alternativa 1		Alternativa 2		U.M.
		P. Mercado	P. Social	P. Mercado	P. Social	
Inversión	OCC	894.328.400	736.086.669	321.205.500	264.371.663	\$
	Equipos	25.300.000	21.086.279	25.300.000	21.086.279	
	Equipamiento	18.400.000	15.325.540	18.400.000	15.325.540	
	Terreno	150.000.000	150.000.000	612.850.000	612.850.000	
	Plan de Contingencia	-	-	-	-	
	Vehículos	-	-	-	-	
	Consultorías	94.391.644	81.587.306	64.500.000	55.285.924	
Anuales	Operación anual	21.600.000	17.498.022	28.453.425	23.651.141	\$/año
	Mantención anual	13.000.000	10.858.123	11.698.375	9.770.953	
	Ahorro o Costo Co2eq					
	Costo Usuario					

Consolidación Montos Precios de Mercado y Sociales Anuales







Evolución de los Flujos de Operación y Mantención durante el período de evaluación

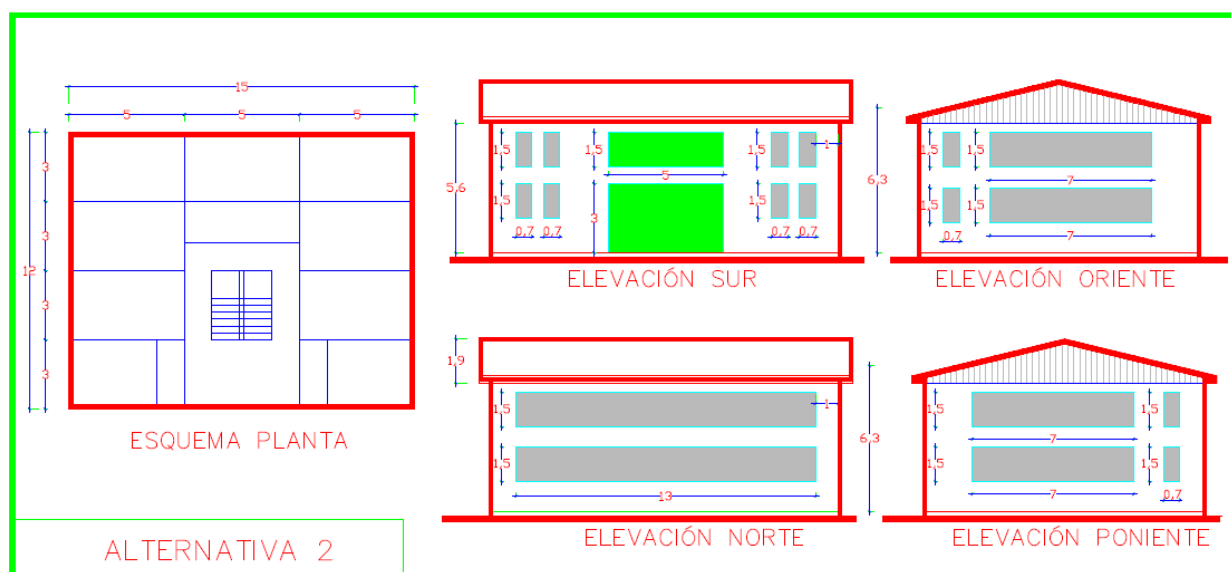
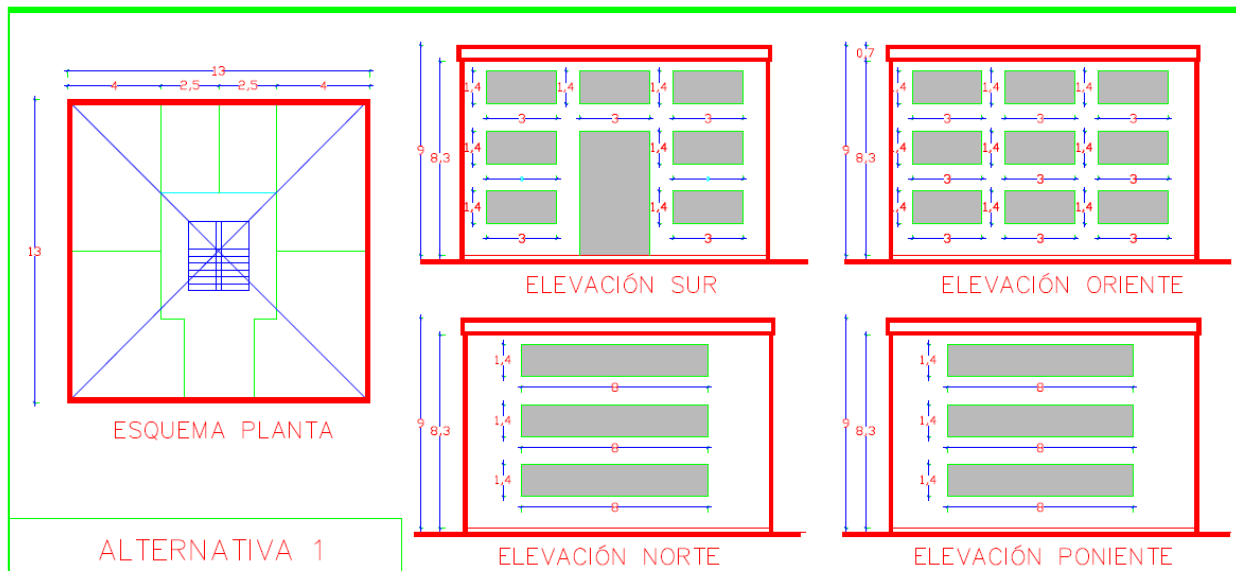
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Flujos Operación Alt. 1	Sit. Actual	42.000.000	42.000.000	42.000.000	42.084.000	42.084.000	42.084.000	42.168.168	42.168.168	42.168.168	42.252.504	42.252.504	42.252.504	42.337.009	42.337.009	42.337.009	42.421.683	42.421.683	42.421.683	42.506.527	42.506.527
	Alt. 1	17.498.022	17.498.022	17.498.022	17.533.018	17.533.018	17.533.018	17.568.084	17.568.084	17.568.084	17.603.220	17.603.220	17.603.220	17.638.427	17.638.427	17.638.427	17.673.703	17.673.703	17.673.703	17.709.051	17.709.051
	Ahorro alt. 1	24.501.978	24.501.978	24.501.978	24.550.982	24.550.982	24.550.982	24.600.084	24.600.084	24.600.084	24.649.284	24.649.284	24.649.284	24.698.583	24.698.583	24.698.583	24.747.980	24.747.980	24.747.980	24.797.476	24.797.476
Flujos Mantención Alt. 1	Sit. Actual	60.000.000					60.240.000					60.480.960					60.722.884				
	Alt. 1	10.858.123					10.890.697					10.923.369					10.956.139				
	Ahorro alt. 1	49.141.877	-	-	-	-	49.349.303	-	-	-	-	49.557.591	-	-	-	-	49.766.745	-	-	-	-
Flujos Operación Alt. 2	Sit. Actual	42.000.000	42.000.000	42.000.000	42.084.000	42.084.000	42.084.000	42.168.168	42.168.168	42.168.168	42.252.504	42.252.504	42.252.504	42.337.009	42.337.009	42.337.009	42.421.683	42.421.683	42.421.683	42.506.527	42.506.527
	Alt. 2	23.651.141	23.651.141	23.651.141	23.698.443	23.698.443	23.698.443	23.745.840	23.745.840	23.745.840	23.793.332	23.793.332	23.793.332	23.840.918	23.840.918	23.840.918	23.888.600	23.888.600	23.888.600	23.936.377	23.936.377
	Ahorro alt. 2	18.348.859	18.348.859	18.348.859	18.385.557	18.385.557	18.385.557	18.422.328	18.422.328	18.422.328	18.459.173	18.459.173	18.459.173	18.496.091	18.496.091	18.496.091	18.533.083	18.533.083	18.533.083	18.570.149	18.570.149
Flujos Mantención Alt. 2	Sit. Actual	100.000.000					100.400.000					100.801.600					101.204.806				
	Alt. 2	76.000.000					76.266.000					76.532.931					76.800.796				
	Ahorro alt. 2	24.000.000					24.134.000					24.268.669					24.404.010				

Conclusión sin ECSE 2

La mejor alternativa de solución es la construcción, ya que su VAN es el mayor entre las dos alternativas, lo cual indica que entrega al país un aumento de riqueza de M\$ 148.313 con respecto al mejor uso alternativo, el cual está reflejado en la tasa utilizada para descontar el VAN (6%).

Aplicando ECSE 2

Para aplicar ECSE sólo se necesitan los edificios a nivel de perfil, como la que se muestra en los siguientes esquemas:





Si consultamos el informe de ECSE 2 (en anexo) para ambas alternativas, resulta que para el edificio mejorado en ambos casos hay un VAN positivo con respecto a la situación base. Se debe destacar que para la alternativa 1, la situación base es el mismo edificio que cumple sólo con la OGUC. Para el edificio 2 la situación base corresponde a sus características y materialidad del edificio existente, sobre el cual se aplican mejoras.

Los VAN obtenidos con las mejoras, son los siguientes:

VAN alternativa 1: UF 1387,69

VAN alternativa 2: UF 635,91

Este VAN se debe sumar al VAN obtenido anteriormente, sin el uso de ECSE 2. Considerando una UF equivalente a \$ 36.930 se obtiene que las alternativas presentan los siguientes resultados finales:

VAN final alternativa 1: $M\$ 148.314 + \$ 51.248 = \$ 199.562$

VAN final alternativa 2: $M\$ 3.782 + \$ 23.485 = \$ 27.267$

Se puede apreciar que la alternativa 1 aumenta su VAN al aplicar ECSE 2 e incrementa su diferencia con la alternativa 2. No obstante, en la alternativa 2, al comparar el aporte del VAN de las mejoras al VAN sin ECSE 2, se aprecia que este último es muy inferior al primero.

Nota

Este es un ejemplo para ayudar a la correcta preparación y evaluación de proyectos. No pretende mostrar la preparación y evaluación de un proyecto completo, por lo que en un caso real se debe presentar el proyecto de acuerdo con lo especificado en esta metodología y en las Normas y Procedimientos de Inversión (NIP). Se destaca que todas las cifras presentadas en el flujo de caja deben ser explicadas, aunque sean estimaciones, caso en el cual se debe explicar cómo se llegó a la estimación indicada.

Aunque la evaluación social se debe realizar utilizando los precios sociales, la solicitud de recursos de inversión debe ser a valores de mercado.



Informe de análisis de Herramienta ECSE Alternativa 1

El presente informe es el resultado del análisis del edificio base frente al mejorado y el optimizado llevado a cabo por la Herramienta ECSE.

Datos generales del edificio:

Región:	O'Higgins	Superficie útil:	405.0 m ²
Provincia:	Cachapoal	Altura de plantas:	2.76 m
Comuna:	Rancagua	Número de plantas:	3
Dirección:	Isabel Riquelme (Alt. 1)	Superficie calefactada:	405.0 m ²
Latitud:	34° 10 15	Superficie refrigerada:	405.0 m ²
Longitud:	70° 44 40	Superficie disponible SST:	145.0 m ²
Zona climática:	5CI - Central Interior	Superficie disponible SSF:	145.0 m ²

Perfil de uso y ocupación:

Tipo de edificio:	Oficinas	Ocupación horaria:	
Uso:	Oficina jornada diurna	00h:	0.0%
Núm. máx. ocupantes:	23	01h:	0.0%
Ocupación mensual:		02h:	0.0%
Enero:	75.0%	03h:	0.0%
Febrero:	100.0%	04h:	0.0%
Marzo:	100.0%	05h:	0.0%
Abril:	100.0%	06h:	0.0%
Mayo:	100.0%	07h:	20.0%
Junio:	100.0%	08h:	50.0%
Julio:	100.0%	09h:	75.0%
Agosto:	100.0%	10h:	100.0%
Septiembre:	75.0%	11h:	100.0%
Octubre:	100.0%	12h:	100.0%
Noviembre:	75.0%	13h:	100.0%
Diciembre:	75.0%	14h:	100.0%
Ocupación semanal:		15h:	100.0%
Lunes:	100.0%	16h:	100.0%
Martes:	100.0%	17h:	100.0%
Miércoles:	100.0%	18h:	100.0%
Jueves:	100.0%	19h:	75.0%
Viernes:	100.0%	20h:	50.0%
Sábado:	0.0%	21h:	0.0%
Domingo:	0.0%	22h:	0.0%
		23h:	0.0%



Resumen de resultados comparativos:

Energía y emisiones:

Energía (totales)	Demanda calefacción (kWh/año)	Demanda refrigeración (kWh/año)	Demanda ACS (kWh/año)	Consumo ilum. + eq. (kWh/año)	Consumo calefacción (kWh/año)	Consumo refrigeración (kWh/año)	Consumo ACS (kWh/año)	Aporte SST (kWh/año)	Aporte SSF (kWh/año)	Remanente SSF (kWh/año)	Consumo neto (kWh/año)	Emisiones CO2 (tCO2/año)
Edificio base	41138,24	10581,70	407,70	6319,37	51422,80	3279,38	566,25	-0,00	-0,00	0,00	61587,80	14247,73
Edificio mejorado	3294,42	23920,16	407,70	6319,37	4118,03	8183,79	566,25	-0,00	-0,00	0,00	19187,44	1146,07
Edificio optimizado	2323,02	27537,66	407,70	6058,90	652,18	5995,81	503,32	-0,00	-14112,03	1405,15	503,33	4,58

Costos sociales y privados:

Costos (totales)	Costo social carbono (UF)	Costo social inicial (UF)	Costo social mantenimiento (UF)	Costo social ciclo vida (LCC) (UF)	Pay-back social (años)	VAN social (UF)	Costo privado energía (UF/año)	Costo privado inicial (UF)	Costo privado mantenimiento (UF)	Costo privado ciclo vida (LCC) (UF)	Pay-back privado (años)	VAN privado (UF)
Edificio base	168,56	0,00	0,00	3108,02	-	-	3556,74	0,00	0,00	3556,74	-	-
Edificio mejorado	61,53	0,00	0,00	1720,33	1,00	1387,69	2007,14	0,00	0,00	2007,14	1,00	1549,60
Edificio optimizado	0,06	0,00	0,00	8,00	1,00	3100,01	9,61	0,00	0,00	9,61	1,00	3547,13



DESGLOSE DE COSTOS PRIVADOS PARA EL EDIFICIO BASE:

Tasa de descuento		6.0%					
Periodo de estudio		20 años					
INVERSIÓN INICIAL							
Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo inicial (UF)	Costo total (UF)
Cerramientos	Fachada 1	Muro de hormigón armado. Sin terminación	Sin aislación	62,91	0,00	0,00	0,00
	Fachada 2	Muro de hormigón armado. Sin terminación	Sin aislación	74,34	0,00	0,00	0,00
	Fachada 3	Muro de hormigón armado. Sin terminación	Sin aislación	70,14	0,00	0,00	0,00
	Fachada 4	Muro de hormigón armado. Sin terminación	Sin aislación	74,34	0,00	0,00	0,00
	Techumbre 1	Techumbre de losa de hormigón impermeabilizada. Terminación exterior cerámico	Sin aislación	145,00	0,00	0,00	0,00
	Piso en contacto con el terreno 1	Piso en contacto con terreno de losa de hormigón. Sin terminación	Sin aislación	145,00	0,00	0,00	0,00
Vanos	Fachada 1	Aluminio (15% M - 85% V)	Vidrio simple 6 mm	44,99	0,00	0,00	0,00
	Fachada 2	Aluminio (15% M - 85% V)	Vidrio simple 6 mm	33,56	0,00	0,00	0,00
	Fachada 3	Aluminio (15% M - 85% V)	Vidrio simple 6 mm	37,77	0,00	0,00	0,00
	Fachada 4	Aluminio (15% M - 85% V)	Vidrio simple 6 mm	33,56	0,00	0,00	0,00
Protecciones solares	Fachada 1	Sin protección		44,99	0,00	0,00	0,00
	Fachada 2	Sin protección		33,56	0,00	0,00	0,00
	Fachada 3	Sin protección		37,77	0,00	0,00	0,00
	Fachada 4	Sin protección		33,56	0,00	0,00	0,00
Hermeticidad	Mejoras de hermeticidad TDRe	No		405,00	0,00	0,00	0,00
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)	Caldera a petróleo		405,00	0,00	0,00	0,00
	Calefacción	Mismo equipo que en ACS		405,00	0,00	0,00	0,00
	Refrigeración	Bomba de calor aire-agua		405,00	0,00	0,00	0,00
	Iluminación	Lámpara fluorescente tubular		405,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar térmico	Sin equipo		0,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar fotovoltaico	Sin equipo		0,00	0,00	0,00	0,00



TOTAL COSTOS DE INVERSIÓN INICIAL							0,00
MANTENIMIENTO							
Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo anual (UF)	Costo total (UF)
Fachadas				281,73	0,00	0,00	0,00



Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)			405,00	0,00	0,00	0,00
	Calefacción			405,00	0,00	0,00	0,00
	Refrigeración			405,00	0,00	0,00	0,00
	Iluminación			405,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar térmico			0,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar fotovoltaico			0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL COSTOS DE MANTENIMIENTO						0,00	0,00
CONSUMO ENERGÉTICO Y APOORTE RENOVABLES							
Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo anual (UF)	Costo total (UF)
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)	Petróleo		405,00	0,00	1,54	25,81
	Calefacción	Petróleo		405,00	0,35	140,00	2343,84
	Refrigeración	Electricidad		405,00	0,05	19,84	405,57
	Iluminación	Electricidad		405,00	0,07	27,95	571,44
	Equipos	Electricidad		405,00	0,03	10,28	210,09
	Aporte del sistema solar térmico			0,00	0,00	0,00	0,00
	Aporte del sistema solar fotovoltaico			0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL COSTOS CONSUMO ENERGÉTICO					0,49	199,61	3556,74
COSTOS TOTALES DE CICLO DE VIDA (LCCA)							3556,74



DESGLOSE DE COSTOS PRIVADOS PARA EL EDIFICIO MEJORADO:

Tasa de descuento		6.0%					
Periodo de estudio		20 años					
INVERSIÓN INICIAL							
Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo inicial (UF)	Costo total (UF)
Cerramientos	Fachada 1	Muro de hormigón armado. Sin terminación	E.I.F.S. - 60mm	62,91	0,00	0,00	0,00
	Fachada 2	Muro de hormigón armado. Sin terminación	E.I.F.S. - 60mm	74,34	0,00	0,00	0,00
	Fachada 3	Muro de hormigón armado. Sin terminación	E.I.F.S. - 60mm	70,14	0,00	0,00	0,00
	Fachada 4	Muro de hormigón armado. Sin terminación	E.I.F.S. - 60mm	74,34	0,00	0,00	0,00
	Techumbre 1	Techumbre de losa de hormigón impermeabilizada. Terminación exterior cerámico	Lana de vidrio - 90mm	145,00	0,00	0,00	0,00
	Piso en contacto con el terreno 1	Piso en contacto con terreno de losa de hormigón. Sin terminación	P. expandido alta dens. - 50mm	145,00	0,00	0,00	0,00
Vanos	Fachada 1	PVC de dos cámaras (25% M - 75% V)	Vidrio doble hoja 4/12/5	44,99	0,00	0,00	0,00
	Fachada 2	PVC de dos cámaras (25% M - 75% V)	Vidrio doble hoja 4/12/5 Low-E+	33,56	0,00	0,00	0,00
	Fachada 3	PVC de dos cámaras (25% M - 75% V)	Vidrio doble hoja 4/12/5 Low-E+	37,77	0,00	0,00	0,00
	Fachada 4	PVC de dos cámaras (25% M - 75% V)	Vidrio doble hoja 4/12/5 Low-E+	33,56	0,00	0,00	0,00
Protecciones solares	Fachada 1	Sin protección		44,99	0,00	0,00	0,00
	Fachada 2	Sin protección		33,56	0,00	0,00	0,00
	Fachada 3	Sin protección		37,77	0,00	0,00	0,00
	Fachada 4	Sin protección		33,56	0,00	0,00	0,00
Hermeticidad	Mejoras de hermeticidad TDRe	Sí		405,00	0,00	0,00	0,00
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)	Caldera a petróleo		405,00	0,00	0,00	0,00
	Calefacción	Mismo equipo que en ACS		405,00	0,00	0,00	0,00
	Refrigeración	Bomba de calor aire-agua		405,00	0,00	0,00	0,00
	Iluminación	Lámpara fluorescente tubular		405,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar térmico	Sin equipo		0,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar fotovoltaico	Sin equipo		0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL COSTOS DE INVERSIÓN INICIAL							0,00
MANTENIMIENTO							



Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo anual (UF)	Costo total (UF)
Fachadas				281,73	0,00	0,00	0,00
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)			405,00	0,00	0,00	0,00



	Calefacción			405,00	0,00	0,00	0,00
	Refrigeración			405,00	0,00	0,00	0,00
	Iluminación			405,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar térmico			0,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar fotovoltaico			0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL COSTOS DE MANTENIMIENTO						0,00	0,00
DIFERENCIA RESPECTO A EDIFICIO BASE						0,00	0,00
CONSUMO ENERGÉTICO Y APOORTE RENOVABLES							
Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo anual (UF)	Costo total (UF)
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)	Petróleo		405,00	0,00	1,54	25,81
	Calefacción	Petróleo		405,00	0,03	11,21	187,70
	Refrigeración	Electricidad		405,00	0,12	49,51	1012,10
	Iluminación	Electricidad		405,00	0,07	27,95	571,44
	Equipos	Electricidad		405,00	0,03	10,28	210,09
	Aporte del sistema solar térmico			0,00	0,00	0,00	0,00
	Aporte del sistema solar fotovoltaico			0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL COSTOS CONSUMO ENERGÉTICO					0,25	100,50	2007,14
DIFERENCIA RESPECTO A EDIFICIO BASE					-0,24	-99,12	-1549,60
COSTOS TOTALES DE CICLO DE VIDA (LCCA)							2007,14
DIFERENCIA RESPECTO A EDIFICIO BASE							-1549,60
VAN							1549,60
Payback (años)							1,00



DESGLOSE DE COSTOS PRIVADOS PARA EL EDIFICIO OPTIMIZADO:

Tasa de descuento		6.0%					
Periodo de estudio		20 años					
INVERSIÓN INICIAL							
Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo inicial (UF)	Costo total (UF)
Cerramientos	Fachada 1	Muro de hormigón armado. Sin terminación	E.I.F.S. - 60mm	62,91	0,00	0,00	0,00
	Fachada 2	Muro de hormigón armado. Sin terminación	E.I.F.S. - 60mm	74,34	0,00	0,00	0,00
	Fachada 3	Muro de hormigón armado. Sin terminación	E.I.F.S. - 60mm	70,14	0,00	0,00	0,00
	Fachada 4	Muro de hormigón armado. Sin terminación	E.I.F.S. - 60mm	74,34	0,00	0,00	0,00
	Techumbre 1	Techumbre de losa de hormigón impermeabilizada. Terminación exterior cerámico	P. expandido estándar - 100mm	145,00	0,00	0,00	0,00
	Piso en contacto con el terreno 1	Piso en contacto con terreno de losa de hormigón. Sin terminación	P. expandido estándar - 60mm	145,00	0,00	0,00	0,00
Vanos	Fachada 1	PVC de dos cámaras (25% M - 75% V)	Vidrio doble hoja 4/12/5 Low-E+	44,99	0,00	0,00	0,00
	Fachada 2	PVC de dos cámaras (25% M - 75% V)	Vidrio doble hoja 4/12/5 Low-E+	33,56	0,00	0,00	0,00
	Fachada 3	PVC de dos cámaras (25% M - 75% V)	Vidrio doble hoja 4/12/5 Low-E+	37,77	0,00	0,00	0,00
	Fachada 4	PVC de dos cámaras (25% M - 75% V)	Vidrio doble hoja 4/12/5 Low-E+	33,56	0,00	0,00	0,00
Protecciones solares	Fachada 1	Sin protección		44,99	0,00	0,00	0,00
	Fachada 2	Sin protección		33,56	0,00	0,00	0,00
	Fachada 3	Sin protección		37,77	0,00	0,00	0,00
	Fachada 4	Sin protección		33,56	0,00	0,00	0,00
Hermeticidad	Mejoras de hermeticidad TDRe	Sí		405,00	0,00	0,00	0,00
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)	Caldera a pellet		405,00	0,00	0,00	0,00
	Calefacción	VRV		405,00	0,00	0,00	0,00
	Refrigeración	Mismo equipo que en calefacción		405,00	0,00	0,00	0,00
	Iluminación	Lámpara LED 18W		405,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar térmico	Colector solar (tubo de vacío) forzado (2 m2)		0,00		0,00	0,00
	Sistema solar fotovoltaico	Sistema fotovoltaico (2 m2)		16,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL COSTOS DE INVERSIÓN INICIAL							0,00
MANTENIMIENTO							
Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo anual (UF)	Costo total (UF)



Fachadas		281,73	0,00	0,00	0,00
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)	405,00	0,00	0,00	0,00
	Calefacción	405,00	0,00	0,00	0,00
	Refrigeración	405,00	0,00	0,00	0,00



	Iluminación			405,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar térmico			0,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar fotovoltaico			16,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL COSTOS DE MANTENIMIENTO						0,00	0,00
DIFERENCIA RESPECTO A EDIFICIO BASE						0,00	0,00
CONSUMO ENERGÉTICO Y APOORTE RENOVABLES							
Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo anual (UF)	Costo total (UF)
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)	Pellets		405,00	0,00	0,76	9,61
	Calefacción	Electricidad		405,00	0,01	3,95	80,66
	Refrigeración	Electricidad		405,00	0,09	36,27	741,51
	Iluminación	Electricidad		405,00	0,07	26,38	539,23
	Equipos	Electricidad		405,00	0,03	10,28	210,09
	Aporte del sistema solar térmico			0,00	0,00	0,00	0,00
	Aporte del sistema solar fotovoltaico			16,00	-0,19	-76,88	-1571,48
TOTAL COSTOS CONSUMO ENERGÉTICO					0,00	0,76	9,61
DIFERENCIA RESPECTO A EDIFICIO BASE					-0,49	-198,85	-3547,13
COSTOS TOTALES DE CICLO DE VIDA (LCCA)							9,61
DIFERENCIA RESPECTO A EDIFICIO BASE							-3547,13
VAN							3547,13
Payback (años)							1,00



DESGLOSE DE COSTOS SOCIALES PARA EL EDIFICIO BASE:

Tasa de descuento		6.0%					
Periodo de estudio		20 años					
INVERSIÓN INICIAL							
Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo inicial (UF)	Costo total (UF)
Cerramientos	Fachada 1	Muro de hormigón armado. Sin terminación	Sin aislación	62,91	0,00	0,00	0,00
	Fachada 2	Muro de hormigón armado. Sin terminación	Sin aislación	74,34	0,00	0,00	0,00
	Fachada 3	Muro de hormigón armado. Sin terminación	Sin aislación	70,14	0,00	0,00	0,00
	Fachada 4	Muro de hormigón armado. Sin terminación	Sin aislación	74,34	0,00	0,00	0,00
	Techumbre 1	Techumbre de losa de hormigón impermeabilizada. Terminación exterior cerámico	Sin aislación	145,00	0,00	0,00	0,00
	Piso en contacto con el terreno 1	Piso en contacto con terreno de losa de hormigón. Sin terminación	Sin aislación	145,00	0,00	0,00	0,00
Vanos	Fachada 1	Aluminio (15% M - 85% V)	Vidrio simple 6 mm	44,99	0,00	0,00	0,00
	Fachada 2	Aluminio (15% M - 85% V)	Vidrio simple 6 mm	33,56	0,00	0,00	0,00
	Fachada 3	Aluminio (15% M - 85% V)	Vidrio simple 6 mm	37,77	0,00	0,00	0,00
	Fachada 4	Aluminio (15% M - 85% V)	Vidrio simple 6 mm	33,56	0,00	0,00	0,00
Protecciones solares	Fachada 1	Sin protección		44,99	0,00	0,00	0,00
	Fachada 2	Sin protección		33,56	0,00	0,00	0,00
	Fachada 3	Sin protección		37,77	0,00	0,00	0,00
	Fachada 4	Sin protección		33,56	0,00	0,00	0,00
Hermeticidad	Mejoras de hermeticidad TDRe	No		405,00	0,00	0,00	0,00
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)	Caldera a petróleo		405,00	0,00	0,00	0,00
	Calefacción	Mismo equipo que en ACS		405,00	0,00	0,00	0,00
	Refrigeración	Bomba de calor aire-agua		405,00	0,00	0,00	0,00
	Iluminación	Lámpara fluorescente tubular		405,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar térmico	Sin equipo		0,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar fotovoltaico	Sin equipo		0,00	0,00	0,00	0,00



TOTAL COSTOS DE INVERSIÓN INICIAL							0,00
MANTENIMIENTO							
Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo anual	Costo total (UF)



						(UF)	
Fachadas				281,73	0,00	0,00	0,00
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)			405,00	0,00	0,00	0,00
	Calefacción			405,00	0,00	0,00	0,00
	Refrigeración			405,00	0,00	0,00	0,00
	Iluminación			405,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar térmico			0,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar fotovoltaico			0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL COSTOS DE MANTENIMIENTO						0,00	0,00
CONSUMO ENERGÉTICO							
Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo anual (UF)	Costo total (UF)
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)	Petróleo		405,00	0,00	1,27	21,33
	Calefacción	Petróleo		405,00	0,29	115,70	1937,06
	Refrigeración	Electricidad		405,00	0,04	16,40	335,18
	Iluminación	Electricidad		405,00	0,06	23,10	472,26
	Equipos	Electricidad		405,00	0,02	8,49	173,63
	Aporte del sistema solar térmico			0,00	0,00	0,00	0,00
	Aporte del sistema solar fotovoltaico			0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL COSTOS CONSUMO ENERGÉTICO					0,41	164,97	2939,46
COSTO SOCIAL DEL CARBONO					Emisiones anuales (tCO2/año)	Costo anual (UF)	Costo total (UF)
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)	Petróleo		405,00	0,16	0,13	1,48
	Calefacción	Petróleo		405,00	14,24	11,72	134,46
	Refrigeración	Electricidad		405,00	1,18	0,97	11,14
	Iluminación	Electricidad		405,00	1,66	1,37	15,70
	Equipos	Electricidad		405,00	0,61	0,50	5,77
	Aporte del sistema solar térmico			0,00	0,00	0,00	0,00
	Aporte del sistema solar fotovoltaico			0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL COSTOS SOCIALES DEL CARBONO						14,70	168,56
COSTOS TOTALES DE CICLO DE VIDA (LCCA) INCL. COSTO SOCIAL CARBONO							3108,02
COSTOS TOTALES DE CICLO DE VIDA (LCCA) SIN COSTO SOCIAL CARBONO							2939,46



DESGLOSE DE COSTOS SOCIALES PARA EL EDIFICIO MEJORADO:

Tasa de descuento		6.0%					
Periodo de estudio		20 años					
INVERSIÓN INICIAL							
Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo inicial (UF)	Costo total (UF)
Cerramientos	Fachada 1	Muro de hormigón armado. Sin terminación	E.I.F.S. - 60mm	62,91	0,00	0,00	0,00
	Fachada 2	Muro de hormigón armado. Sin terminación	E.I.F.S. - 60mm	74,34	0,00	0,00	0,00
	Fachada 3	Muro de hormigón armado. Sin terminación	E.I.F.S. - 60mm	70,14	0,00	0,00	0,00
	Fachada 4	Muro de hormigón armado. Sin terminación	E.I.F.S. - 60mm	74,34	0,00	0,00	0,00
	Techumbre 1	Techumbre de losa de hormigón impermeabilizada. Terminación exterior cerámico	Lana de vidrio - 90mm	145,00	0,00	0,00	0,00
	Piso en contacto con el terreno 1	Piso en contacto con terreno de losa de hormigón. Sin terminación	P. expandido alta dens. - 50mm	145,00	0,00	0,00	0,00
Vanos	Fachada 1	PVC de dos cámaras (25% M - 75% V)	Vidrio doble hoja 4/12/5	44,99	0,00	0,00	0,00
	Fachada 2	PVC de dos cámaras (25% M - 75% V)	Vidrio doble hoja 4/12/5 Low-E+	33,56	0,00	0,00	0,00
	Fachada 3	PVC de dos cámaras (25% M - 75% V)	Vidrio doble hoja 4/12/5 Low-E+	37,77	0,00	0,00	0,00
	Fachada 4	PVC de dos cámaras (25% M - 75% V)	Vidrio doble hoja 4/12/5 Low-E+	33,56	0,00	0,00	0,00
Protecciones solares	Fachada 1	Sin protección		44,99	0,00	0,00	0,00
	Fachada 2	Sin protección		33,56	0,00	0,00	0,00
	Fachada 3	Sin protección		37,77	0,00	0,00	0,00
	Fachada 4	Sin protección		33,56	0,00	0,00	0,00
Hermeticidad	Mejoras de hermeticidad TDRé	Sí		405,00	0,00	0,00	0,00
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)	Caldera a petróleo		405,00	0,00	0,00	0,00
	Calefacción	Mismo equipo que en ACS		405,00	0,00	0,00	0,00
	Refrigeración	Bomba de calor aire-agua		405,00	0,00	0,00	0,00
	Iluminación	Lámpara fluorescente tubular		405,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar térmico	Sin equipo		0,00	0,00	0,00	0,00



	Sistema solar fotovoltaico	Sin equipo	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL COSTOS DE INVERSIÓN INICIAL						0,00
MANTENIMIENTO						
Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie	Costo (UF/m²)	Costo total



				(m²)		anual (UF)	(UF)
Fachadas				281,73	0,00	0,00	0,00
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)			405,00	0,00	0,00	0,00
	Calefacción			405,00	0,00	0,00	0,00
	Refrigeración			405,00	0,00	0,00	0,00
	Iluminación			405,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar térmico			0,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar fotovoltaico			0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL COSTOS DE MANTENIMIENTO						0,00	0,00
DIFERENCIA RESPECTO A EDIFICIO BASE						0,00	0,00
CONSUMO ENERGÉTICO Y APOORTE RENOVABLES							
Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo anual (UF)	Costo total (UF)
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)	Petróleo		405,00	0,00	1,27	21,33
	Calefacción	Petróleo		405,00	0,02	9,27	155,12
	Refrigeración	Electricidad		405,00	0,10	40,92	836,45
	Iluminación	Electricidad		405,00	0,06	23,10	472,26
	Equipos	Electricidad		405,00	0,02	8,49	173,63
	Aporte del sistema solar térmico			0,00	0,00	0,00	0,00
	Aporte del sistema solar fotovoltaico			0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL COSTOS CONSUMO ENERGÉTICO					0,21	83,06	1658,79
DIFERENCIA RESPECTO A EDIFICIO BASE					-0,20	-81,91	-1280,66
COSTO SOCIAL DEL CARBONO					Emisiones anuales (tCO2/año)	Costo anual (UF)	Costo total (UF)
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)	Petróleo		405,00	0,16	0,13	1,48
	Calefacción	Petróleo		405,00	1,14	0,94	10,77
	Refrigeración	Electricidad		405,00	2,95	2,42	27,81
	Iluminación	Electricidad		405,00	1,66	1,37	15,70
	Equipos	Electricidad		405,00	0,61	0,50	5,77
	Aporte del sistema solar térmico			0,00	0,00	0,00	0,00
	Aporte del sistema solar fotovoltaico			0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL COSTOS SOCIALES DEL CARBONO						5,36	61,53
COSTOS TOTALES DE CICLO DE VIDA (LCCA) INCL. COSTO SOCIAL CARBONO							1720,33
COSTOS TOTALES DE CICLO DE VIDA (LCCA) SIN COSTO SOCIAL CARBONO							1658,79
DIFERENCIA RESPECTO A EDIFICIO BASE							-1387,69
VAN							1387,69
Payback (años)							1,00



DESGLOSE DE COSTOS SOCIALES PARA EL EDIFICIO OPTIMIZADO:

Tasa de descuento		6.0%					
Periodo de estudio		20 años					
INVERSIÓN INICIAL							
Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo inicial (UF)	Costo total (UF)
Cerramientos	Fachada 1	Muro de hormigón armado. Sin terminación	E.I.F.S. - 60mm	62,91	0,00	0,00	0,00
	Fachada 2	Muro de hormigón armado. Sin terminación	E.I.F.S. - 60mm	74,34	0,00	0,00	0,00
	Fachada 3	Muro de hormigón armado. Sin terminación	E.I.F.S. - 60mm	70,14	0,00	0,00	0,00
	Fachada 4	Muro de hormigón armado. Sin terminación	E.I.F.S. - 60mm	74,34	0,00	0,00	0,00
	Techumbre 1	Techumbre de losa de hormigón impermeabilizada. Terminación exterior cerámico	P. expandido estándar - 100mm	145,00	0,00	0,00	0,00
	Piso en contacto con el terreno 1	Piso en contacto con terreno de losa de hormigón. Sin terminación	P. expandido estándar - 60mm	145,00	0,00	0,00	0,00
Vanos	Fachada 1	PVC de dos cámaras (25% M - 75% V)	Vidrio doble hoja 4/12/5 Low-E+	44,99	0,00	0,00	0,00
	Fachada 2	PVC de dos cámaras (25% M - 75% V)	Vidrio doble hoja 4/12/5 Low-E+	33,56	0,00	0,00	0,00
	Fachada 3	PVC de dos cámaras (25% M - 75% V)	Vidrio doble hoja 4/12/5 Low-E+	37,77	0,00	0,00	0,00
	Fachada 4	PVC de dos cámaras (25% M - 75% V)	Vidrio doble hoja 4/12/5 Low-E+	33,56	0,00	0,00	0,00
Protecciones solares	Fachada 1	Sin protección		44,99	0,00	0,00	0,00
	Fachada 2	Sin protección		33,56	0,00	0,00	0,00
	Fachada 3	Sin protección		37,77	0,00	0,00	0,00
	Fachada 4	Sin protección		33,56	0,00	0,00	0,00
Hermeticidad	Mejoras de hermeticidad TDRe	Sí		405,00	0,00	0,00	0,00
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)	Caldera a pellet		405,00	0,00	0,00	0,00
	Calefacción	VRV		405,00	0,00	0,00	0,00
	Refrigeración	Mismo equipo que en calefacción		405,00	0,00	0,00	0,00
	Iluminación	Lámpara LED 18W		405,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar térmico	Colector solar (tubo de vacío) forzado (2 m2)		0,00		0,00	0,00



	Sistema solar fotovoltaico	Sistema fotovoltaico (2 m2)	16,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL COSTOS DE INVERSIÓN INICIAL						0,00
MANTENIMIENTO						



Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo anual (UF)	Costo total (UF)
Fachadas				281,73	0,00	0,00	0,00
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)			405,00	0,00	0,00	0,00
	Calefacción			405,00	0,00	0,00	0,00
	Refrigeración			405,00	0,00	0,00	0,00
	Iluminación			405,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar térmico			0,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar fotovoltaico			16,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL COSTOS DE MANTENIMIENTO						0,00	0,00
DIFERENCIA RESPECTO A EDIFICIO BASE						0,00	0,00
CONSUMO ENERGÉTICO Y APOORTE RENOVABLES							
Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo anual (UF)	Costo total (UF)
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)	Pellets		405,00	0,00	0,63	7,94
	Calefacción	Electricidad		405,00	0,01	3,26	66,66
	Refrigeración	Electricidad		405,00	0,07	29,98	612,82
	Iluminación	Electricidad		405,00	0,05	21,80	445,64
	Equipos	Electricidad		405,00	0,02	8,49	173,63
	Aporte del sistema solar térmico			0,00	0,00	0,00	0,00
	Aporte del sistema solar fotovoltaico			16,00	-0,16	-63,53	-1298,75
TOTAL COSTOS CONSUMO ENERGÉTICO					0,00	0,63	7,94
DIFERENCIA RESPECTO A EDIFICIO BASE					-0,41	-164,34	-2931,51
COSTO SOCIAL DEL CARBONO					Emisiones anuales (tCO2/año)	Costo anual (UF)	Costo total (UF)
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)	Pellets		405,00	0,01	0,01	0,06
	Calefacción	Electricidad		405,00	0,23	0,19	2,22
	Refrigeración	Electricidad		405,00	2,16	1,78	20,38
	Iluminación	Electricidad		405,00	1,57	1,29	14,82
	Equipos	Electricidad		405,00	0,61	0,50	5,77
	Aporte del sistema solar térmico			0,00	0,00	0,00	0,00
	Aporte del sistema solar fotovoltaico			16,00	-4,57	-3,76	-43,18
TOTAL COSTOS SOCIALES DEL CARBONO						0,01	0,06
COSTOS TOTALES DE CICLO DE VIDA (LCCA) INCL. COSTO SOCIAL CARBONO							8,00
COSTOS TOTALES DE CICLO DE VIDA (LCCA) SIN COSTO SOCIAL CARBONO							7,94
DIFERENCIA RESPECTO A EDIFICIO BASE							-3100,01
VAN							3100,01
Payback (años)							1,00



Informe de análisis de Herramienta ECSE Alternativa 2

El presente informe es el resultado del análisis del edificio base frente al mejorado y el optimizado llevado a cabo por la Herramienta ECSE.

Datos generales del edificio:

Región:	O'Higgins	Superficie útil:	360.0 m²
Provincia:	Cachapoal	Altura de plantas:	2.8 m
Comuna:	Rancagua	Número de plantas:	2
Dirección:	Guardia Marina Serrano (Alt. 2)	Superficie calefactada:	360.0 m²
Latitud:	34° 10 15	Superficie refrigerada:	360.0 m²
Longitud:	70° 44 40	Superficie disponible SST:	180.0 m²
Zona climática:	5CI - Central Interior	Superficie disponible SSF:	180.0 m²

Perfil de uso y ocupación:

Tipo de edificio:	Oficinas	Ocupación horaria:	
Uso:	Oficina jornada diurna	00h:	0.0%
Núm. máx. ocupantes:	23	01h:	0.0%
Ocupación mensual:		02h:	0.0%
Enero:	75.0%	03h:	0.0%
Febrero:	100.0%	04h:	0.0%
Marzo:	100.0%	05h:	0.0%
Abril:	100.0%	06h:	0.0%
Mayo:	100.0%	07h:	20.0%
Junio:	100.0%	08h:	50.0%
Julio:	100.0%	09h:	75.0%
Agosto:	100.0%	10h:	100.0%
Septiembre:	75.0%	11h:	100.0%
Octubre:	100.0%	12h:	100.0%
Noviembre:	75.0%	13h:	100.0%
Diciembre:	75.0%	14h:	100.0%
Ocupación semanal:		15h:	100.0%
Lunes:	100.0%	16h:	100.0%
Martes:	100.0%	17h:	100.0%
Miércoles:	100.0%	18h:	100.0%
Jueves:	100.0%	19h:	75.0%
Viernes:	100.0%	20h:	50.0%
Sábado:	0.0%	21h:	0.0%
Domingo:	0.0%	22h:	0.0%
		23h:	0.0%



Resumen de resultados comparativos:

Energía y emisiones:

Energía (totales)	Demanda calefacción (kWh/año)	Demanda refrigeración (kWh/año)	Demanda ACS (kWh/año)	Consumo ilum. + eq. (kWh/año)	Consumo calefacción (kWh/año)	Consumo refrigeración (kWh/año)	Consumo ACS (kWh/año)	Aporte SST (kWh/año)	Aporte SSF (kWh/año)	Remanente SSF (kWh/año)	Consumo neto (kWh/año)	Emisiones CO2 (tCO2/año)
Edificio base	24935,98	3750,26	0,00	5617,21	35121,10	1154,36	0,00	-0,00	-0,00	0,00	41892,67	9730,98
Edificio mejorado	12877,34	5111,78	0,00	5617,21	18137,11	1611,43	0,00	-0,00	-0,00	0,00	25365,75	5026,58
Edificio optimizado	4378,93	10640,75	407,70	5385,67	1220,40	2243,25	503,32	-0,00	-10584,41	1735,09	503,32	3,19

Costos sociales y privados:

Costos (totales)	Costo social carbono (UF)	Costo social inicial (UF)	Costo social mantenimiento (UF)	Costo social ciclo vida (LCC) (UF)	Pay-back social (años)	VAN social (UF)	Costo privado energía (UF/año)	Costo privado inicial (UF)	Costo privado mantenimiento (UF)	Costo privado ciclo vida (LCC) (UF)	Pay-back privado (años)	VAN privado (UF)
Edificio base	114,85	0,00	0,00	2129,94	-	-	2438,26	0,00	0,00	2438,26	-	-
Edificio mejorado	71,99	0,00	0,00	1494,03	1,00	635,91	1720,66	0,00	0,00	1720,66	1,00	717,60
Edificio optimizado	0,06	0,00	0,00	8,00	1,00	2121,94	9,61	0,00	0,00	9,61	1,00	2428,65



DESGLOSE DE COSTOS PRIVADOS PARA EL EDIFICIO BASE:

Tasa de descuento		6.0%					
Periodo de estudio		20 años					
INVERSIÓN INICIAL							
Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo inicial (UF)	Costo total (UF)
Cerramientos	Fachada 1	Muro de ladrillo macizo. Terminación interior de yeso	Sin aislación	48,05	0,00	0,00	0,00
	Fachada 2	Muro de ladrillo macizo. Terminación interior de yeso	Sin aislación	50,67	0,00	0,00	0,00
	Fachada 3	Muro de ladrillo macizo. Terminación interior de yeso	Sin aislación	55,94	0,00	0,00	0,00
	Fachada 4	Muro de ladrillo macizo. Terminación interior de yeso	Sin aislación	50,67	0,00	0,00	0,00
	Techumbre 1	Techumbre inclinada sobre losa de hormigón con cámara ventilada. Terminación interior placa yeso y exterior placa asfáltica	Lana de vidrio - 50mm	180,00	0,00	0,00	0,00
	Piso en contacto con el terreno 1	Piso en contacto con terreno de losa de hormigón. Terminación madera	Sin aislación	180,00	0,00	0,00	0,00
Vanos	Fachada 1	Madera (25% M - 75% V)	Vidrio simple 6 mm	35,95	0,00	0,00	0,00
	Fachada 2	Madera (25% M - 75% V)	Vidrio simple 6 mm	16,53	0,00	0,00	0,00
	Fachada 3	Madera (25% M - 75% V)	Vidrio simple 6 mm	28,06	0,00	0,00	0,00
	Fachada 4	Madera (25% M - 75% V)	Vidrio simple 6 mm	16,53	0,00	0,00	0,00
Protecciones solares	Fachada 1	Sin protección		35,95	0,00	0,00	0,00
	Fachada 2	Sin protección		16,53	0,00	0,00	0,00
	Fachada 3	Sin protección		28,06	0,00	0,00	0,00
	Fachada 4	Sin protección		16,53	0,00	0,00	0,00
Hermeticidad	Mejoras de hermeticidad TDRé	No		360,00	0,00	0,00	0,00
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)	Sin equipo		360,00	0,00	0,00	0,00
	Calefacción	Caldera		360,00	0,00	0,00	0,00
	Refrigeración	Bomba de calor aire-agua		360,00	0,00	0,00	0,00
	Iluminación	Lámpara fluorescente tubular		360,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar térmico	Sin equipo		0,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar fotovoltaico	Sin equipo		0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL COSTOS DE INVERSIÓN INICIAL							0,00
MANTENIMIENTO							



Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo anual (UF)	Costo total (UF)
Fachadas				205,33	0,00	0,00	0,00
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)			360,00	0,00	0,00	0,00
	Calefacción			360,00	0,00	0,00	0,00
	Refrigeración			360,00	0,00	0,00	0,00
	Iluminación			360,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar térmico			0,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar fotovoltaico			0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL COSTOS DE MANTENIMIENTO						0,00	0,00
CONSUMO ENERGÉTICO Y APOORTE RENOVABLES							
Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo anual (UF)	Costo total (UF)
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)	Sin Equipo		360,00	0,00	0,00	0,00
	Calefacción	Petróleo		360,00	0,27	95,62	1600,81
	Refrigeración	Electricidad		360,00	0,02	6,98	142,76
	Iluminación	Electricidad		360,00	0,07	24,85	507,95
	Equipos	Electricidad		360,00	0,03	9,14	186,74
	Aporte del sistema solar térmico			0,00	0,00	0,00	0,00
	Aporte del sistema solar fotovoltaico			0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL COSTOS CONSUMO ENERGÉTICO					0,38	136,59	2438,26
COSTOS TOTALES DE CICLO DE VIDA (LCCA)							2438,26



DESGLOSE DE COSTOS PRIVADOS PARA EL EDIFICIO MEJORADO:

Tasa de descuento		6.0%					
Periodo de estudio		20 años					
INVERSIÓN INICIAL							
Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo inicial (UF)	Costo total (UF)
Cerramientos	Fachada 1	Muro de ladrillo macizo. Terminación interior de yeso	E.I.F.S. - 50mm	48,05	0,00	0,00	0,00
	Fachada 2	Muro de ladrillo macizo. Terminación interior de yeso	E.I.F.S. - 50mm	50,67	0,00	0,00	0,00
	Fachada 3	Muro de ladrillo macizo. Terminación interior de yeso	E.I.F.S. - 50mm	55,94	0,00	0,00	0,00
	Fachada 4	Muro de ladrillo macizo. Terminación interior de yeso	E.I.F.S. - 50mm	50,67	0,00	0,00	0,00
	Techumbre 1	Techumbre inclinada sobre losa de hormigón con cámara ventilada. Terminación interior placa yeso y exterior placa asfáltica	Lana de vidrio - 90mm	180,00	0,00	0,00	0,00
	Piso en contacto con el terreno 1	Piso en contacto con terreno de losa de hormigón. Terminación madera	Sin aislación	180,00	0,00	0,00	0,00
Vanos	Fachada 1	PVC de dos cámaras (25% M - 75% V)	Vidrio doble hoja 4/12/5	35,95	0,00	0,00	0,00
	Fachada 2	PVC de dos cámaras (25% M - 75% V)	Vidrio doble hoja 4/12/5	16,53	0,00	0,00	0,00
	Fachada 3	PVC de dos cámaras (25% M - 75% V)	Vidrio doble hoja 4/12/5 Low-E+	28,06	0,00	0,00	0,00
	Fachada 4	PVC de dos cámaras (25% M - 75% V)	Vidrio doble hoja 4/12/5	16,53	0,00	0,00	0,00
Protecciones solares	Fachada 1	Sin protección		35,95	0,00	0,00	0,00
	Fachada 2	Sin protección		16,53	0,00	0,00	0,00
	Fachada 3	Sin protección		28,06	0,00	0,00	0,00
	Fachada 4	Sin protección		16,53	0,00	0,00	0,00
Hermeticidad	Mejoras de hermeticidad TDRé	Sí		360,00	0,00	0,00	0,00
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)	Sin equipo		360,00	0,00	0,00	0,00
	Calefacción	Caldera		360,00	0,00	0,00	0,00
	Refrigeración	Bomba de calor aire-agua		360,00	0,00	0,00	0,00
	Iluminación	Lámpara fluorescente tubular		360,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar térmico	Sin equipo		0,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar fotovoltaico	Sin equipo		0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL COSTOS DE INVERSIÓN INICIAL							0,00



MANTENIMIENTO							
Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo anual (UF)	Costo total (UF)
Fachadas				205,33	0,00	0,00	0,00
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)			360,00	0,00	0,00	0,00
	Calefacción			360,00	0,00	0,00	0,00
	Refrigeración			360,00	0,00	0,00	0,00
	Iluminación			360,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar térmico			0,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar fotovoltaico			0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL COSTOS DE MANTENIMIENTO						0,00	0,00
DIFERENCIA RESPECTO A EDIFICIO BASE						0,00	0,00
CONSUMO ENERGÉTICO Y APOORTE RENOVABLES							
Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo anual (UF)	Costo total (UF)
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)	Sin equipo		360,00	0,00	0,00	0,00
	Calefacción	Petróleo		360,00	0,14	49,38	826,68
	Refrigeración	Electricidad		360,00	0,03	9,75	199,29
	Iluminación	Electricidad		360,00	0,07	24,85	507,95
	Equipos	Electricidad		360,00	0,03	9,14	186,74
	Aporte del sistema solar térmico			0,00	0,00	0,00	0,00
	Aporte del sistema solar fotovoltaico			0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL COSTOS CONSUMO ENERGÉTICO					0,26	93,11	1720,66
DIFERENCIA RESPECTO A EDIFICIO BASE					-0,12	-43,47	-717,60
COSTOS TOTALES DE CICLO DE VIDA (LCCA)							1720,66
DIFERENCIA RESPECTO A EDIFICIO BASE							-717,60
VAN							717,60
Payback (años)							1,00



DESGLOSE DE COSTOS PRIVADOS PARA EL EDIFICIO OPTIMIZADO:

Tasa de descuento		6.0%					
Periodo de estudio		20 años					
INVERSIÓN INICIAL							
Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo inicial (UF)	Costo total (UF)
Cerramientos	Fachada 1	Muro de ladrillo macizo. Terminación interior de yeso	E.I.F.S. - 50mm	48,05	0,00	0,00	0,00
	Fachada 2	Muro de ladrillo macizo. Terminación interior de yeso	E.I.F.S. - 50mm	50,67	0,00	0,00	0,00
	Fachada 3	Muro de ladrillo macizo. Terminación interior de yeso	E.I.F.S. - 50mm	55,94	0,00	0,00	0,00
	Fachada 4	Muro de ladrillo macizo. Terminación interior de yeso	E.I.F.S. - 50mm	50,67	0,00	0,00	0,00
	Techumbre 1	Techumbre inclinada sobre losa de hormigón con cámara ventilada. Terminación interior placa yeso y exterior placa asfáltica	Lana de vidrio - 90mm	180,00	0,00	0,00	0,00
	Piso en contacto con el terreno 1	Piso en contacto con terreno de losa de hormigón. Terminación madera	P. expandido estándar - 50mm	180,00	0,00	0,00	0,00
Vanos	Fachada 1	PVC de dos cámaras (25% M - 75% V)	Vidrio doble hoja 4/12/5 Low-E+	35,95	0,00	0,00	0,00
	Fachada 2	PVC de dos cámaras (25% M - 75% V)	Vidrio doble hoja 4/12/5 Low-E+	16,53	0,00	0,00	0,00
	Fachada 3	PVC de dos cámaras (25% M - 75% V)	Vidrio doble hoja 4/12/5 Low-E+	28,06	0,00	0,00	0,00
	Fachada 4	PVC de dos cámaras (25% M - 75% V)	Vidrio doble hoja 4/12/5 Low-E+	16,53	0,00	0,00	0,00
Protecciones solares	Fachada 1	Sin protección		35,95	0,00	0,00	0,00
	Fachada 2	Sin protección		16,53	0,00	0,00	0,00
	Fachada 3	Sin protección		28,06	0,00	0,00	0,00
	Fachada 4	Sin protección		16,53	0,00	0,00	0,00
Hermeticidad	Mejoras de hermeticidad TDRé	Sí		360,00	0,00	0,00	0,00
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)	Caldera a pellet		360,00	0,00	0,00	0,00
	Calefacción	VRV		360,00	0,00	0,00	0,00
	Refrigeración	Mismo equipo que en calefacción		360,00	0,00	0,00	0,00
	Iluminación	Lámpara LED 18W		360,00	0,00	0,00	0,00



	Sistema solar térmico	Colector solar (tubo de vacío) forzado (2 m2)	0,00		0,00	0,00
	Sistema solar fotovoltaico	Sistema fotovoltaico (2 m2)	12,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL COSTOS DE INVERSIÓN INICIAL						0,00
MANTENIMIENTO						

Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo anual (UF)	Costo total (UF)
Fachadas				205,33	0,00	0,00	0,00
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)			360,00	0,00	0,00	0,00
	Calefacción			360,00	0,00	0,00	0,00
	Refrigeración			360,00	0,00	0,00	0,00
	Iluminación			360,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar térmico			0,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar fotovoltaico			12,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL COSTOS DE MANTENIMIENTO						0,00	0,00
DIFERENCIA RESPECTO A EDIFICIO BASE						0,00	0,00
CONSUMO ENERGÉTICO Y APOORTE RENOVABLES							
Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo anual (UF)	Costo total (UF)
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)	Pellets		360,00	0,00	0,76	9,61
	Calefacción	Electricidad		360,00	0,02	7,38	150,93
	Refrigeración	Electricidad		360,00	0,04	13,57	277,43
	Iluminación	Electricidad		360,00	0,07	23,45	479,31
	Equipos	Electricidad		360,00	0,03	9,14	186,74
	Aporte del sistema solar térmico			0,00	0,00	0,00	0,00
	Aporte del sistema solar fotovoltaico			12,00	-0,15	-53,54	-1094,41
TOTAL COSTOS CONSUMO ENERGÉTICO					0,00	0,76	9,61
DIFERENCIA RESPECTO A EDIFICIO BASE					-0,38	-135,82	-2428,65
COSTOS TOTALES DE CICLO DE VIDA (LCCA)							9,61
DIFERENCIA RESPECTO A EDIFICIO BASE							-2428,65
VAN							2428,65
Payback (años)							1,00



DESGLOSE DE COSTOS SOCIALES PARA EL EDIFICIO BASE:

Tasa de descuento		6.0%					
Periodo de estudio		20 años					
INVERSIÓN INICIAL							
Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo inicial (UF)	Costo total (UF)
Cerramientos	Fachada 1	Muro de ladrillo macizo. Terminación interior de yeso	Sin aislación	48,05	0,00	0,00	0,00
	Fachada 2	Muro de ladrillo macizo. Terminación interior de yeso	Sin aislación	50,67	0,00	0,00	0,00
	Fachada 3	Muro de ladrillo macizo. Terminación interior de yeso	Sin aislación	55,94	0,00	0,00	0,00
	Fachada 4	Muro de ladrillo macizo. Terminación interior de yeso	Sin aislación	50,67	0,00	0,00	0,00
	Techumbre 1	Techumbre inclinada sobre losa de hormigón con cámara ventilada. Terminación interior placa yeso y exterior placa asfáltica	Lana de vidrio - 50mm	180,00	0,00	0,00	0,00
	Piso en contacto con el terreno 1	Piso en contacto con terreno de losa de hormigón. Terminación madera	Sin aislación	180,00	0,00	0,00	0,00
Vanos	Fachada 1	Madera (25% M - 75% V)	Vidrio simple 6 mm	35,95	0,00	0,00	0,00
	Fachada 2	Madera (25% M - 75% V)	Vidrio simple 6 mm	16,53	0,00	0,00	0,00
	Fachada 3	Madera (25% M - 75% V)	Vidrio simple 6 mm	28,06	0,00	0,00	0,00
	Fachada 4	Madera (25% M - 75% V)	Vidrio simple 6 mm	16,53	0,00	0,00	0,00
Protecciones solares	Fachada 1	Sin protección		35,95	0,00	0,00	0,00
	Fachada 2	Sin protección		16,53	0,00	0,00	0,00
	Fachada 3	Sin protección		28,06	0,00	0,00	0,00
	Fachada 4	Sin protección		16,53	0,00	0,00	0,00
Hermeticidad	Mejoras de hermeticidad TDRé	No		360,00	0,00	0,00	0,00
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)	Sin equipo		360,00	0,00	0,00	0,00
	Calefacción	Caldera		360,00	0,00	0,00	0,00
	Refrigeración	Bomba de calor aire-agua		360,00	0,00	0,00	0,00
	Iluminación	Lámpara fluorescente tubular		360,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar térmico	Sin equipo		0,00	0,00	0,00	0,00



	Sistema solar fotovoltaico	Sin equipo		0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL COSTOS DE INVERSIÓN INICIAL							0,00
MANTENIMIENTO							
Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo anual (UF)	Costo total (UF)
Fachadas				205,33	0,00	0,00	0,00
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)			360,00	0,00	0,00	0,00
	Calefacción			360,00	0,00	0,00	0,00
	Refrigeración			360,00	0,00	0,00	0,00
	Iluminación			360,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar térmico			0,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar fotovoltaico			0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL COSTOS DE MANTENIMIENTO						0,00	0,00
CONSUMO ENERGÉTICO							
Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo anual (UF)	Costo total (UF)
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)	Sin Equipo		360,00	0,00	0,00	0,00
	Calefacción	Petróleo		360,00	0,22	79,02	1322,98
	Refrigeración	Electricidad		360,00	0,02	5,77	117,99
	Iluminación	Electricidad		360,00	0,06	20,54	419,79
	Equipos	Electricidad		360,00	0,02	7,55	154,33
	Aporte del sistema solar térmico			0,00	0,00	0,00	0,00
	Aporte del sistema solar fotovoltaico			0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL COSTOS CONSUMO ENERGÉTICO					0,31	112,88	2015,09
COSTO SOCIAL DEL CARBONO					Emisiones anuales (tCO2/año)	Costo anual (UF)	Costo total (UF)
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)	Sin Equipo		360,00	0,00	0,00	0,00
	Calefacción	Petróleo		360,00	9,73	8,01	91,83
	Refrigeración	Electricidad		360,00	0,42	0,34	3,92
	Iluminación	Electricidad		360,00	1,48	1,22	13,96
	Equipos	Electricidad		360,00	0,54	0,45	5,13
	Aporte del sistema solar térmico			0,00	0,00	0,00	0,00
	Aporte del sistema solar fotovoltaico			0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL COSTOS SOCIALES DEL CARBONO						10,01	114,85
COSTOS TOTALES DE CICLO DE VIDA (LCCA) INCL. COSTO SOCIAL CARBONO							2129,94
COSTOS TOTALES DE CICLO DE VIDA (LCCA) SIN COSTO SOCIAL CARBONO							2015,09

DESGLOSE DE COSTOS SOCIALES PARA EL EDIFICIO MEJORADO:



Tasa de descuento		6.0%					
Periodo de estudio		20 años					
INVERSIÓN INICIAL							
Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo inicial (UF)	Costo total (UF)
Cerramientos	Fachada 1	Muro de ladrillo macizo. Terminación interior de yeso	E.I.F.S. - 50mm	48,05	0,00	0,00	0,00
	Fachada 2	Muro de ladrillo macizo. Terminación interior de yeso	E.I.F.S. - 50mm	50,67	0,00	0,00	0,00
	Fachada 3	Muro de ladrillo macizo. Terminación interior de yeso	E.I.F.S. - 50mm	55,94	0,00	0,00	0,00
	Fachada 4	Muro de ladrillo macizo. Terminación interior de yeso	E.I.F.S. - 50mm	50,67	0,00	0,00	0,00
	Techumbre 1	Techumbre inclinada sobre losa de hormigón con cámara ventilada. Terminación interior placa yeso y exterior placa asfáltica	Lana de vidrio - 90mm	180,00	0,00	0,00	0,00
	Piso en contacto con el terreno 1	Piso en contacto con terreno de losa de hormigón. Terminación madera	Sin aislación	180,00	0,00	0,00	0,00
Vanos	Fachada 1	PVC de dos cámaras (25% M - 75% V)	Vidrio doble hoja 4/12/5	35,95	0,00	0,00	0,00
	Fachada 2	PVC de dos cámaras (25% M - 75% V)	Vidrio doble hoja 4/12/5	16,53	0,00	0,00	0,00
	Fachada 3	PVC de dos cámaras (25% M - 75% V)	Vidrio doble hoja 4/12/5 Low-E+	28,06	0,00	0,00	0,00
	Fachada 4	PVC de dos cámaras (25% M - 75% V)	Vidrio doble hoja 4/12/5	16,53	0,00	0,00	0,00
Protecciones solares	Fachada 1	Sin protección		35,95	0,00	0,00	0,00
	Fachada 2	Sin protección		16,53	0,00	0,00	0,00
	Fachada 3	Sin protección		28,06	0,00	0,00	0,00
	Fachada 4	Sin protección		16,53	0,00	0,00	0,00
Hermeticidad	Mejoras de hermeticidad TDRé	Sí		360,00	0,00	0,00	0,00
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)	Sin equipo		360,00	0,00	0,00	0,00
	Calefacción	Caldera		360,00	0,00	0,00	0,00
	Refrigeración	Bomba de calor aire-agua		360,00	0,00	0,00	0,00
	Iluminación	Lámpara fluorescente tubular		360,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar térmico	Sin equipo		0,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar fotovoltaico	Sin equipo		0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL COSTOS DE INVERSIÓN INICIAL							0,00
MANTENIMIENTO							



Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo anual (UF)	Costo total (UF)
Fachadas				205,33	0,00	0,00	0,00
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)			360,00	0,00	0,00	0,00
	Calefacción			360,00	0,00	0,00	0,00
	Refrigeración			360,00	0,00	0,00	0,00
	Iluminación			360,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar térmico			0,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar fotovoltaico			0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL COSTOS DE MANTENIMIENTO						0,00	0,00
DIFERENCIA RESPECTO A EDIFICIO BASE						0,00	0,00
CONSUMO ENERGÉTICO Y APOORTE RENOVABLES							
Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo anual (UF)	Costo total (UF)
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)	Sin equipo		360,00	0,00	0,00	0,00
	Calefacción	Petróleo		360,00	0,11	40,81	683,21
	Refrigeración	Electricidad		360,00	0,02	8,06	164,70
	Iluminación	Electricidad		360,00	0,06	20,54	419,79
	Equipos	Electricidad		360,00	0,02	7,55	154,33
	Aporte del sistema solar térmico			0,00	0,00	0,00	0,00
	Aporte del sistema solar fotovoltaico			0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL COSTOS CONSUMO ENERGÉTICO					0,21	76,95	1422,04
DIFERENCIA RESPECTO A EDIFICIO BASE					-0,10	-35,93	-593,06
COSTO SOCIAL DEL CARBONO					Emisiones anuales (tCO2/año)	Costo anual (UF)	Costo total (UF)
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)			360,00	0,00	0,00	0,00
	Calefacción	Petróleo		360,00	5,02	4,13	47,43
	Refrigeración	Electricidad		360,00	0,58	0,48	5,48
	Iluminación	Electricidad		360,00	1,48	1,22	13,96
	Equipos	Electricidad		360,00	0,54	0,45	5,13
	Aporte del sistema solar térmico			0,00	0,00	0,00	0,00
	Aporte del sistema solar fotovoltaico			0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL COSTOS SOCIALES DEL CARBONO						6,28	71,99
COSTOS TOTALES DE CICLO DE VIDA (LCCA) INCL. COSTO SOCIAL CARBONO							1494,03
COSTOS TOTALES DE CICLO DE VIDA (LCCA) SIN COSTO SOCIAL CARBONO							1422,04
DIFERENCIA RESPECTO A EDIFICIO BASE							-635,91
VAN							635,91
Payback (años)							1,00



DESGLOSE DE COSTOS SOCIALES PARA EL EDIFICIO OPTIMIZADO:

Tasa de descuento		6.0%					
Periodo de estudio		20 años					
INVERSIÓN INICIAL							
Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo inicial (UF)	Costo total (UF)
Cerramientos	Fachada 1	Muro de ladrillo macizo. Terminación interior de yeso	E.I.F.S. - 50mm	48,05	0,00	0,00	0,00
	Fachada 2	Muro de ladrillo macizo. Terminación interior de yeso	E.I.F.S. - 50mm	50,67	0,00	0,00	0,00
	Fachada 3	Muro de ladrillo macizo. Terminación interior de yeso	E.I.F.S. - 50mm	55,94	0,00	0,00	0,00
	Fachada 4	Muro de ladrillo macizo. Terminación interior de yeso	E.I.F.S. - 50mm	50,67	0,00	0,00	0,00
	Techumbre 1	Techumbre inclinada sobre losa de hormigón con cámara ventilada. Terminación interior placa yeso y exterior placa asfáltica	Lana de vidrio - 90mm	180,00	0,00	0,00	0,00
	Piso en contacto con el terreno 1	Piso en contacto con terreno de losa de hormigón. Terminación madera	P. expandido estándar - 50mm	180,00	0,00	0,00	0,00
Vanos	Fachada 1	PVC de dos cámaras (25% M - 75% V)	Vidrio doble hoja 4/12/5 Low-E+	35,95	0,00	0,00	0,00
	Fachada 2	PVC de dos cámaras (25% M - 75% V)	Vidrio doble hoja 4/12/5 Low-E+	16,53	0,00	0,00	0,00
	Fachada 3	PVC de dos cámaras (25% M - 75% V)	Vidrio doble hoja 4/12/5 Low-E+	28,06	0,00	0,00	0,00
	Fachada 4	PVC de dos cámaras (25% M - 75% V)	Vidrio doble hoja 4/12/5 Low-E+	16,53	0,00	0,00	0,00
Protecciones solares	Fachada 1	Sin protección		35,95	0,00	0,00	0,00
	Fachada 2	Sin protección		16,53	0,00	0,00	0,00
	Fachada 3	Sin protección		28,06	0,00	0,00	0,00
	Fachada 4	Sin protección		16,53	0,00	0,00	0,00
Hermeticidad	Mejoras de hermeticidad TDRé	Sí		360,00	0,00	0,00	0,00
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)	Caldera a pellet		360,00	0,00	0,00	0,00
	Calefacción	VRV		360,00	0,00	0,00	0,00
	Refrigeración	Mismo equipo que en calefacción		360,00	0,00	0,00	0,00
	Iluminación	Lámpara LED 18W		360,00	0,00	0,00	0,00



	Sistema solar térmico	Colector solar (tubo de vacío) forzado (2 m2)	0,00		0,00	0,00
	Sistema solar fotovoltaico	Sistema fotovoltaico (2 m2)	12,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL COSTOS DE INVERSIÓN INICIAL						0,00
MANTENIMIENTO						

Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo anual (UF)	Costo total (UF)
Fachadas				205,33	0,00	0,00	0,00
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)			360,00	0,00	0,00	0,00
	Calefacción			360,00	0,00	0,00	0,00
	Refrigeración			360,00	0,00	0,00	0,00
	Iluminación			360,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar térmico			0,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar fotovoltaico			12,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL COSTOS DE MANTENIMIENTO						0,00	0,00
DIFERENCIA RESPECTO A EDIFICIO BASE						0,00	0,00
CONSUMO ENERGÉTICO Y APOORTE RENOVABLES							
Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo anual (UF)	Costo total (UF)
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)	Pellets		360,00	0,00	0,63	7,94
	Calefacción	Electricidad		360,00	0,02	6,10	124,73
	Refrigeración	Electricidad		360,00	0,03	11,22	229,28
	Iluminación	Electricidad		360,00	0,05	19,38	396,13
	Equipos	Electricidad		360,00	0,02	7,55	154,33
	Aporte del sistema solar térmico			0,00	0,00	0,00	0,00
	Aporte del sistema solar fotovoltaico			12,00	-0,12	-44,25	-904,47
TOTAL COSTOS CONSUMO ENERGÉTICO					0,00	0,63	7,94
DIFERENCIA RESPECTO A EDIFICIO BASE					-0,31	-112,25	-2007,15
COSTO SOCIAL DEL CARBONO					Emisiones anuales (tCO2/año)	Costo anual (UF)	Costo total (UF)
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)	Pellets		360,00	0,01	0,01	0,06
	Calefacción	Electricidad		360,00	0,44	0,36	4,15
	Refrigeración	Electricidad		360,00	0,81	0,66	7,62
	Iluminación	Electricidad		360,00	1,40	1,15	13,17
	Equipos	Electricidad		360,00	0,54	0,45	5,13
	Aporte del sistema solar térmico			0,00	0,00	0,00	0,00
	Aporte del sistema solar fotovoltaico			12,00	-3,19	-2,62	-30,07
TOTAL COSTOS SOCIALES DEL CARBONO						0,01	0,06

COSTOS TOTALES DE CICLO DE VIDA (LCCA) INCL. COSTO SOCIAL CARBONO	8,00
COSTOS TOTALES DE CICLO DE VIDA (LCCA) SIN COSTO SOCIAL CARBONO	7,94
DIFERENCIA RESPECTO A EDIFICIO BASE	-2121,94
VAN	2121,94
Payback (años)	1,00