

INFORME FINAL

“PLAN MAESTRO CENTRO DE INNOVACIÓN COLABORATIVA
PREDIO RUCAPICHU, MÁFIL”

IDI 40036713-0

RESUMEN EJECUTIVO

Proyecto financiado a través del Fondo de Innovación para la Competitividad Regional
(FIC-R) del Gobierno Regional y su Consejo Regional

Estudio ejecutado por

Laboratorio de Estudios Urbanos Universidad del Bío-Bío



TOMO IV

Valdivia, marzo 2025

Índice

1. INFORME DIAGNÓSTICO	3
1.1. Encuadre técnico Político	8
1.1.1. Visión:	8
1.1.2. Misión:	9
1.1.3. Objetivo general:	9
1.2. Encuadre conceptual.....	11
1.3. Innovación colaborativa; Centros y enfoques.....	13
1.4. Análisis de escala Regional.....	16
1.5. Análisis de Escala predial.....	19
1.6. Análisis Escala Arquitectónica	23
2. PLAN DE TRABAJO Y COSTOS	27
2.1. IMAGEN OBJETIVO	29
2.1.1. Líneas estratégicas.....	30
2.1.2. Áreas priorizadas	30
2.2. PLAN MAESTRO CIC LOS RÍOS	32
2.2.1. Identificación de Brechas.....	32
2.2.2. Planes internos	35
2.3. Propuestas de emplazamientos y memorias explicativas.....	37
2.3.1. Habilitación y remodelación Ex Casino	37
2.3.2. Remodelación Ex Gimnasio y conexión con habilitación de Aulas	38
2.3.3. Ampliación de Laboratorios.....	38
2.3.4. Edificio Centro de Interpretación Silvoagroalimentario del Sur de Chile	39
2.3.5. Polo tecnológico	40
2.3.6. Hospedaje de visitantes.....	40
2.3.7. Aulas para capacitación. Aulas B	41
2.4. Procesos normativos y aprobaciones.....	42
2.4.1. Aprobaciones requeridas.....	42
2.4.2. Desarrollo áreas de compostaje	42
2.5. CARTERA DE INICIATIVAS Y PROYECTOS PRIORIZADOS DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO; FICHAS DESCRIPTIVAS	43
2.5.1. Habilitación Pilotaje y Prototipado – Ex Casino	44
2.5.2. Ampliación edificio Prototipado y Escalamiento	45
2.5.3. Habilitación Recinto Expositivo y Cowork – Ex Gimnasio y Aula B.....	45

2.5.4. Capacitación- EX Aulas A.	46
2.5.5. Edificio Administración.....	46
2.5.6. Centro de Interpretación Silvoagroalimentario del Sur de Chile CISSUC.....	47
2.5.7. Polo tecnológico.....	48
3. IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS CON EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ERNC.....	49
3.1. PROYECTOS Y ESPECIALIDADES NECESARIAS PARA LA NORMALIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EN CUANTO A NORMATIVA VIGENTE.....	51
3.1.1. Brechas para normalización de arquitectura existente	51
3.1.2. Brechas para normalización de especialidades e instalaciones.....	53
3.2. TÉRMINOS DE REFERENCIA ESTANDARIZADO CON PARÁMETROS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONFORT AMBIENTAL.....	57
3.2.1. Línea base de consumo de climatización y propuestas generales para el mejoramiento de ee de la arquitectura existente	57
3.3. DESARROLLO DE PROYECTOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y USO DE ERNC PARA EL PREDIO RUCAPICHU.....	60
3.3.1. Edificios de referencia: edificios base, optimizado, mejorado	60
3.3.2. Proyectos priorizados.....	62
3.4. PROGRAMA DE MANTENCIÓN DE PROYECTOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ERNC APLICADOS EN LA EDIFICACIÓN.....	82
3.4.1. Generalidades de la Mantenición	83
3.4.2. Fichas de mantenimiento.....	83
3.5. PRESUPUESTO Y ETAPAMIENTO DESARROLLO DE PLAN MAESTRO.....	86
3.5.1. Etapas de desarrollo. Plazos y costos.....	86
3.5.2. Valorización de plan maestro.....	89
3.6. ESTIMACIÓN COSTOS ANUALES DE MANTENIMIENTO OBTENIDOS CON ECSE.....	94
3.7. PLAN DE GESTIÓN PARA FUNCIONAMIENTO DEL PLAN MAESTRO.....	96
3.7.1. Plan de Gestión del PM-CIC.....	98
3.7.2. El plan de gestión (PGPM-CIC) y su gobernanza	100
3.7.3. Elementos considerados en etapas 1 y etapa 2, proyectados hacia el plan de gestión del plan maestro.....	103
3.8. LINEAMIENTOS GENERALES Y ESTRATEGIAS DE DESARROLLO	104



Etapa 1

1. DIAGNÓSTICO

El presente informe forma parte del estudio denominado, **Plan Maestro Centro de Innovación Colaborativa - predio Rucapichiu, Máfil (IDI 40036713 -0)**, que como tal, y ciñéndose a las bases que rigen este estudio, comprende “realizar un diagnóstico y uso actual de las construcción e instalaciones existentes”, buscando levantar una línea base general y diagnóstico crítico de la situación del área de estudio y sus alrededores, su delimitación geográfica, identificando fortalezas y debilidades, así como amenazas que pudieran incidir en el desarrollo de actividades a futuro.



En mérito de los objetivos que rigen el presente estudio, este no pretende redundar sobre la información, diagnósticos y propuestas antes realizadas, especialmente las contenidas en la llamada Hoja de Ruta, sino que espera ser parte complementaria del devenir trazado por estos, enfocándose en la elaboración de un Plan Maestro para el Centro de Innovación Colaborativa que organice el desarrollo y mejoras necesarias para su funcionamiento. No obstante, en este primer informe, se revisan estos importantes documentos, actualizando algunas bases y datos, como por ejemplo, el diagnóstico de la infraestructura y el mapa de actores, se complementan otros, como por ejemplo el contexto regional, y se agrega una escala de análisis antes no abordada, la predial, especialmente importante para la planificación del suelo con miras a ordenar la oferta de servicios proyectados, cartografiando coberturas ambientales, superficies afectas a riesgos, tanto naturales como antrópicos, y las restricciones normativas y regulatorias que rigen y limitan los usos del suelo. Así también se revisan referentes arquitectónico-programáticos de otros centros, a fin de tener aproximaciones tanto en estos términos, como en las superficies con las cuales estimar costos y calcular estrategias de eficiencia energética y uso de ERNC.

Si bien este informe 1 **“Diagnóstico y uso actual”**, debe reconocer y asentarse en los documentos, estudios e informes que le anteceden y en la definición, visión, misión, objetivos y proyectos que en estos se han señalados para el Centro de Innovación Colaborativa de la Región de Los Ríos, los que finalmente dan pábulo y fundamento proyección programática al Centro y su predio. Se considera pertinente, antes del diagnóstico del predio y su uso actual, dar al menos tres encuadres que anteceden dichos análisis; un encuadre técnico-político, otro conceptual y finalmente un encuadre territorial. Todo este contenido, se organiza en cuatro capítulos que van desde lo más general a lo más específico. Así, el primer capítulo es de introducción y contexto, para luego abordar la escala regional, luego predial y finalmente un capítulo de síntesis de análisis arquitectónico.

El ***apartado primero***, plantea dos maneras no excluyentes y complementarias de encuadrar el presente estudio, y de las cuales se desprenden las cargas programáticas que el Centro busca ordenar con el Plan Maestro : (I) el encuadre técnico-político, que por una parte da cuenta de los precedentes técnicos y políticos que enmarcan el estudio, explicitando definiciones y proyecciones que constituyen y trazan el rumbo del Centro de Innovación Colaborativa, evidenciando con ello la demanda programática objeto de ordenación por parte del Plan Maestro, y por otra, se recuerda que es un Plan Maestro en tanto instrumento político y técnico; y (II) Un segundo encuadre conceptual, que también se sub-divide en dos; uno científico que pasa revista a las definiciones, conceptos y brechas que la literatura especializada ha consensuado en torno a la innovación colaborativa; y otro, que recoge referentes y enumera distintos centro de innovación silvoagroalimentaria, dando aproximación a sus enfoques, programas, superficies y modelos de participación.

“Plan Maestro Centro de Innovación Colaborativa, Predio Rucapichiu, Máfil”, no es un hecho aislado, sino más bien parte de un devenir que tiene más de una década. Un anhelo que se visibiliza y plasma por primera vez en el 2009, en la Estrategia Regional de Desarrollo 2009-2019, con la idea de consolidar un centro regional de gestión para la innovación del sector silvoagropecuario. De ahí en adelante, los estudios, licitaciones y documentos técnicos, marcan como esta idea se ha trabajado, desde los diagnósticos generales, hasta como esto se precipita en modelos de gestión y gobernanza, llegando al actual estudio que busca diseñar un Plan Maestro de ocupación del predio del Ex-Liceo de Máfil.



Figura 1.1 Resumen de los principales estudios, informes y documentos de antecedente Fuente: Elaboración propia

Se estima redundante transcribir la importante cantidad de datos, cifras y estadísticas, adecuadamente levantados en los estudios anteriores, se optó por rescatar algunas ideas y cifras significativas de estos, centrándonos en los diagnósticos consensuados y estrategias proyectadas, destacando aquello que son traducibles a programa arquitectónico funcional con alcance predial.

En este sentido, los intentos por consolidar un centro de innovación territorial silvoagropecuario, datan del 2009, con el Centro Regional para la Innovación del sector silvoagropecuario (ERD), y con el proyecto Estación de Innovación Territorial (2018), y finalmente deviniendo el Centro de Innovación Colaborativa (2018), esfuerzos que también alcanzan a la iniciativa Hub los Ríos (2019).

En relación a los Diagnósticos consensuados de los 18.428,5 km² que corresponde a la Región de Los Ríos, bajo la tipología OCDE, el 95% es superficie rural y 11 de las 12 comunas de la región poseen una alta ruralidad. Sin embargo, solo un 28,3% de la población regional es rural y un 71,7% es urbana, principalmente asentada en Valdivia, comuna capital regional que concentra población y capital humano de la región. El PIB silvoagropecuario representa casi 11 puntos del PIB regional, siendo en ello especialmente importante el sector silvícola, caracterizado por los extensos monocultivos forestal y procesamiento de celulosa. Seguido por el sector ganadero bovino, los cultivos y producción de trigo, avena y papas y frutales, ostentando una de las masas ganaderas bovinas más grandes del país. (Red para la Innovación del sector Agroalimentario de la Región de Los Ríos, BIP 40018699, 2020).

Este mismo estudio expone una región donde de cada 10 empresas, 8,2 son micro y pequeñas y solo 1,4 son medianas a grande. También da cuenta de las fortalezas en la formación de capital humano en el ámbito silvoagroalimentario. Sin embargo, y pese a la insistentemente declarada vocación silvoagroalimentaria de la región, el estudio antes citado también plantea una serie de brechas que impiden su expansión, no tanto en términos de volumen como de valor agregado, diversificación y competitividad. Resuenan con fuerza, el bajo nivel educativo y de calificación técnico-profesional que existe en las comunas a excepción de Valdivia, la migración de jóvenes del campo a la ciudad y de la región a otras regiones, la escasa traducción e imbricación entre la generación de conocimiento y el

desarrollo de emprendimientos innovadores, acusando un desfase entre la producción y oferta de conocimiento y las demandas del tejido productivo regional.

Si bien el documento en comento ayuda a dar un panorama de la región en términos de publicaciones y solicitudes de patentamientos, arrojan números generales que no permiten entrar en la producción científica y de innovación silvoagroalimentaria, cuestión que se complementa y aborda en el presente informe, dando cuenta de números significativamente menores, reforzando con ello los diagnósticos aquí comentados, en términos de una región con un alto potencial de generación de conocimiento y tecnología, pero que no obstante esto no se traduce en un mayor desarrollo de emprendimientos innovadores.

Frente a los diagnósticos antes comentados, se han explicitado una serie de ideas, especialmente en torno a articular y fortalecer el ecosistema productivo silvoagropecuario y alimentario, con miras a transformarlo en un ecosistema de innovación. En este marco se licitó el programa de innovación y creación de valor de los sectores agropecuario, alimentario y forestal de la Región de Los Ríos, promoviendo acciones como el instalar una Estación de Innovación Territorial y elaborar el plan de uso del predio, asociado al Ex-Liceo Agrícola de Máfil. Lo que se vería reforzado por la creación del Centro de Innovación Colaborativa-CIC.

En resumen, este informe resulta ser un documento significativo para reconocer las brechas e inequidades que estarían afectando al ecosistema innovador regional silvoagropecuario y alimentario, y aunque relatado en términos generales, es insistente y consistente en presentar una esfera productivo-empresarial silvoagroalimentaria desarticulada con las otras esferas del ecosistema de innovación, caracterizada por bajos niveles de inversión en materias de innovación, con escasas alianzas intersectoriales, con una alta producción científica pero de bajo impacto en un sector productivo, poco diversificado y de bajo valor agregado, denotando un desfase entre la oferta de conocimiento y las demandas reales que tienen los actores del mercado regional.

Posterior al informe antes mencionado, se genera el documento, Centro de Innovación Colaborativa de la Región de Los Ríos, Informe Final (2020), producto de una consultoría y bases técnicas que se hacen cargo del diagnóstico antes descrito y elaboran un Plan estratégico de corto plazo, que le permita al Centro de Innovación Colaborativa consolidar su oferta de valor y acoplarse a la futura red de colaboración interinstitucional para fomentar la innovación silvoagroalimentaria de la Región de Los Ríos. Este nuevo informe reitera, actualiza y complementa datos estadísticos y cifras, no dejando dudas de la vocación silvoagropecuaria de la región. También se reiteran y refuerzan los diagnósticos regionales antes levantado, en cuanto al desfase entre conocimiento generado y el desarrollo de emprendimientos innovadores, la escases de capital humano, la baja vinculación entre entidades generadoras de I+D+I con las demandas de las MIPYME regional y la reducida participación de los actores de mercado en la captura de subsidios y capitales de fomento a la innovación.

Una de las cuestiones más significativas de este informe, entre otras, es la realización de dos síntesis claves. Una, de los principales problemas identificados, distribuidos en seis tipos o entornos; científico, tecnológico, institucional, productivo, financiero, educativo-cultural. Y otra, con las brechas de los subsectores agrícola, forestal bosque nativo y plantaciones forestales, las cuales se agruparon en cuatro ejes estratégicos; brechas de capital humano y social, de competitividad e innovación, de gestión pública y de medioambiente. Junto a lo anterior, se levanta y documenta un



mapeo de actores, orientado a identificar posibles colaboradores del CIC, según grado de interés e influencia.

Otro documento relevante es la llamada “Hoja de Ruta”, que hace una síntesis diagnóstica sobre los problemas y brechas de capital humano, competitividad e innovación de los entornos y distintos subsectores vinculados al ámbito silvoagropecuario de la Región de Los Ríos, identificando ejes estratégicos, brechas de competitividad y sus causas. La Hoja de Ruta del Centro de Innovación Colaborativa revisa el Panorama regional de innovación silvoagropecuaria, la vigencia de las orientaciones del CIC, su planificación estratégica, su oferta de servicios, mapeo de actores vigentes, línea base e imágenes de futuro. Además, como ya se dijo, de proponer un Plan de trabajo para la transición del Programa de Innovación Territorial al Centro de Innovación Colaborativa.

Todos los documentos que relevan los esfuerzos por constituir a la Región de Los Ríos como un referente silvoagroalimentario, han sido y son insumos base, que de una u otra forma transmiten los avances y acuerdos que encuadran esta licitación, toma especial atención los cinco Ejes estratégicos para el centro:

- i. Generar condiciones habilitantes para operar, velando por la sostenibilidad del Centro en el largo plazo;
- ii. Dinamizar un trabajo en red que articule y establezca alianzas, sinergias y oportunidades para agregar valor territorial;
- iii. Impulsar el prototipado y/o escalamiento de soluciones innovadoras, para actuar y desarrollar capacidades en la región;
- iv. Potenciar el capital humano por medio de la valorización, el desarrollo y el fortalecimiento de capacidades, para dinamizar la economía territorial;
- v. Articular, canalizar y gestionar recursos y conocimientos público-privados pro-innovación.

En los documentos revisados, también se pasa revista a distintos Centros de Innovación, tanto internacionales como nacionales, dando cuenta las misiones y visiones por estos declaradas, constituyendo un importante acervo del cual partimos, para en este informe, profundizar en los programas arquitectónicos y funcionales detrás de ellos, información con la cual se pueden estimar recintos en términos de superficies, pero también en términos de demanda energética, cuestión que será central en las etapas venideras.



1.1. Encuadre Técnico Político

En el marco de los esfuerzos realizados por el Gobierno Regional de Los Ríos y su Consejo Regional, que han impulsado la creación de un Centro para el desarrollo del sector silvoagropecuario por medio de la ciencia, la tecnología y la innovación, y cuya génesis está en parte en la Estrategia Regional de Desarrollo 2009-2019 y en la Política Regional de Desarrollo Silvoagropecuario 2014-2018. El año 2014 se iniciaron las gestiones para adquirir el Ex-Liceo Agrícola de Máfil, y durante el año 2015 se definieron las características de este Centro, mediante un proceso técnico y político que involucró asesorías específicas, instancias de participación ciudadana, así como giras técnicas, concretándose al final de ese año la adquisición del Ex-Liceo por parte del Gobierno Regional.

En el año 2016, el Gobierno Regional de Los Ríos firmó un convenio de transferencia con la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) denominado “Programa de innovación territorial” (código BIP 30470788-0). Con el propósito de diseñar e implementar un programa de innovación territorial para el desarrollo de nuevos negocios o fortalecimiento de aquellos presentes en el territorio, en base a soluciones innovadoras sustentables para la mediana y pequeña agricultura vinculada al sector agroalimentario y forestal de la Región de Los Ríos.

En el marco del convenio antes mencionado, FIA licitó la ejecución del programa y lo adjudicó a la Universidad Austral de Chile bajo el código PYT-2017-0368 y el título: Programa de innovación y creación de valor en los sectores agropecuario, alimentario y forestal de la Región de Los Ríos; seguido a esto, se reimpulsa la iniciativa, bajo un marco similar, pero con un nuevo énfasis, tendiente a configurar lo que hoy se denomina Centro de Innovación Colaborativa, queriendo reflejar una impronta de articulación y sinergia entre los distintos actores: públicos, privados y ciudadanos; de nivel local, regional y nacional, con un sistema de proyectos que brinde apoyo efectivo a la innovación y el emprendimiento de productores y empresarios, pequeños y mediano del sector.

A partir del 2022, se inicia un segundo programa GORE_FIA, ejecutado por la Universidad Austral de Chile, llamado, “Programa transferencia red para la innovación del sector agroalimentario de la Región de Los Ríos”, el cual se encuentra en desarrollo actualmente en el Centro de Innovación Colaborativa, perfilándose como un Centro que busca co-crear prototipos de innovación territorial, propiciando la agregación de valor, la generación de nuevos productos y servicios, y el desarrollo de la región y cuya ubicación esta precisamente en el terreno y dependencias del Ex-Liceo, en la ruta T-25, comuna de Máfil, Región de Los Ríos. La superficie del terreno del Ex-Liceo, corresponde aproximadamente a 41,5 Ha. (415.000 m²) y una superficie construida de 3.008 m² aprox.

Actualmente se desarrolla el Plan Estratégico para el Centro de Innovación Colaborativa, el cual trabaja tres conceptos claves: (i) creación de valor agregado; (ii) talento humano; y (iii) ciencia tecnológica e innovación. Los que se complementan con su visión, misión y objetivo general.

1.1.1. Visión:

Ser un Centro referente por su enfoque y sus cadenas asociadas, que da disponibilidad y articula conocimientos aplicados y recursos a través de alianzas y sinergias, creando valor territorial y capacidades para la Región de Los Ríos por medio de la creación, adaptación y aplicación de soluciones innovadoras, contribuyendo al desarrollo sostenible e inclusivo.

1.1.2. Misión:

Ser un espacio abierto para la innovación colaborativa que busca impulsar capacidades y recursos que crean valor en los territorios de la región, para **fortalecer la cooperación entre los actores del sistema silvoagroalimentario y sus cadenas asociadas**.

1.1.3. Objetivo general:

Agregar valor al sector silvoagroalimentario y sus cadenas asociadas, a través de la generación de capacidades y la activación de redes colaborativas público-privadas que impulsen modelos productivos vanguardistas a fin de contribuir al desarrollo sostenible e inclusivo.

Es en este contexto, que la Corporación Regional de Desarrollo Productivo, ha realizado acciones tendientes a la obtención de una condición habilitante óptima de las instalaciones, esperando planificar un uso eficiente de los recintos y del predio en el cual se inserta el Centro de Innovación Colaborativa. Así, en el 2023 se hace un nuevo llamado a licitación “Plan Maestro Centro de Innovación Colaborativa – Predio Rucapichiu, Mafil” IDI 40036713-0, cuyo propósito principal es el **elaborar un Plan Maestro para el Centro de Innovación Colaborativa, que permita ordenar, priorizar y articular los requerimientos y oportunidades del centro para su desarrollo y funcionamiento**. Para ello, y siguiendo los términos de referencia que guían este estudio, el Plan Maestro debe ser diseñado como un modelo de planificación, que optimice el uso del suelo de acuerdo con los requerimientos programáticos del Centro y las potencialidades del predio, fomentando la complementariedad y la compatibilidad de las actividades que se desarrollan en el Centro de Innovación Colaborativa.

En este sentido, al revisar los informes que anteceden la presente licitación, identificamos, los principales lineamientos del Centro, y dentro de estos, las más relevantes brechas que dificultan la profundización y expansión de un entorno regional innovador (Figura 1.2). De igual forma, identificamos los cuatro principales ejes proyectados para el CIC (investigación, educación, exposición y vinculación), e inferimos, las principales áreas programáticas proyectadas (Figura 1.3):



Figura 1.2: Lineamientos y Brechas para la innovación regional. Fuente: Elaboración propia.

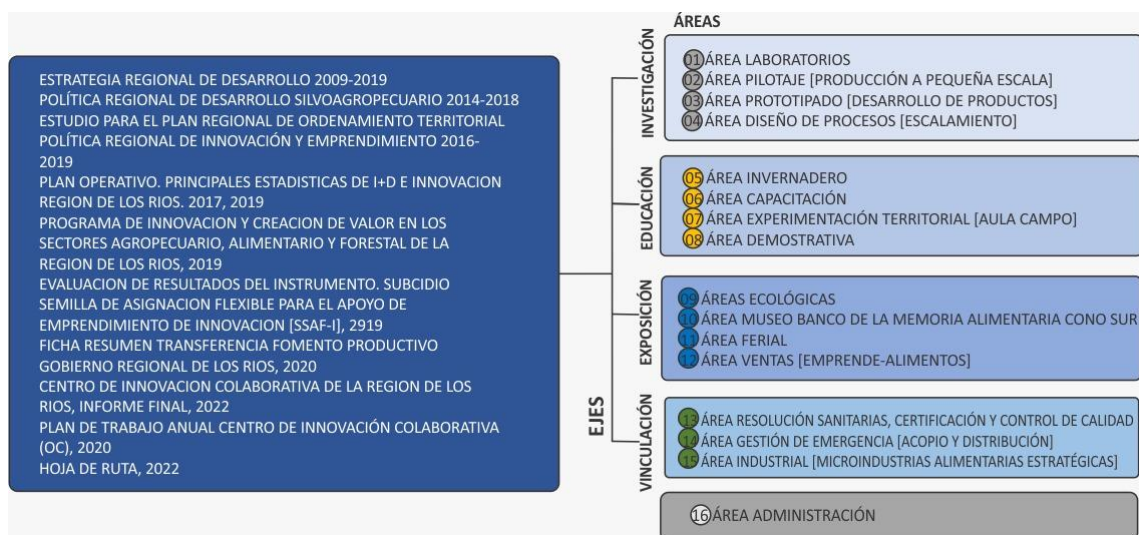


Figura 1.3 Ejes de desarrollo y áreas a implementar en el CIC. Fuente Elaboración propia

Así, y teniendo presente las demandas programáticas, la visión, misión y objetivos que lo mueven en tanto Plan Maestro del Centro de Innovación Colaborativa, este, espera incorporar lineamientos para el desarrollo infraestructural del predio, su sistema de movilidad, distribución de equipamientos, red de espacios abiertos, medioambiente, riesgos, normas y etapas de desarrollo, estableciendo tres ámbitos de acción; (I) Plan de Ordenación; (ii) Plan de Inversión; (iii) Plan de gestión.



1.2. Encuadre conceptual

Tomando en consideración los antecedentes antes mencionados, es fundamental situar conceptos que marcarán la pauta para el futuro desarrollo del centro y su ordenamiento, tomando como base y dando claridad de los aspectos conceptuales que fundamentan al CIC. Para ello, se presentan de forma analítica y crítica los principales conceptos junto con un análisis programático de referentes de centros de innovación y centros de desarrollo de innovación alimentaria para conocer sus requerimientos y demandas.

Las estructuras de los ecosistemas productivos tienen un peso gravitante en promover la innovación, la que ha dejado de ser entendida como un proceso individual y orientada únicamente a la productividad (Damanpour & Schneider, 2009; Bigliardi & Galati, 2013). De hecho, desde hace tiempo existe consenso que hay innovaciones que no pueden hacerse de manera aislada (Becker & Dietz, 2004). Entonces, hoy más que antes, la innovación tiende a ser vista como el resultado de esfuerzos colaborativos en lugar de ser producto de una sola entidad (Bouncken, 2011; Soosay et al, 2008). Donde, las cadenas de colaboración y la **formación de estructuras de redes colaborativas**, son una condición necesaria para apoyar y promover la innovación (Krishnan et al, 2021). Las empresas que colaboran con sus socios de las cadenas de suministros, tienen más probabilidades de innovar que aquellos que no lo hacen (Haus-Reve et al, 2019).

Es en este encuadre que ha emergido el paradigma de **innovación colaborativa**, y es cierto que hoy mucho se suele hablar de innovación colaborativa, pero poco se explica lo que esto significa, sus alcances, objetivos, metas y dificultades, Maxime ya se ha advertido que en el paradigma actual toda innovación surge como el producto de la colaboración. Entonces se encuentra pertinente decir que, la innovación colaborativa se describe como un proceso conjunto estructurado para diseñar y desarrollar nuevos productos, servicios o procesos, que requiere el intercambio de información, la planificación conjunta, la resolución conjunta de problemas y actividades (Serrano & Fischer, 2007).

Si bien existe consenso que la innovación colaborativa afecta positivamente el desempeño de la innovación (D'Àgelo & Barocelli, 2020), permite a las empresas adquirir e intercambiar conocimientos para reducir riesgos y aumenta las interacciones innovadoras a nivel empresarial (Benhayoun et al, 2020), transformándose en un factor crítico para facilitar colaboraciones estratégicas entre empresas (Gattringer & Wiener, 2020), también se ha planteado que pese a esta demostrada, fuerte y positiva, correlación entre conductas colaborativas y el desempeño de la innovación en la empresa, es necesario monitorear esta relación, ya que sus resultados no son categóricos, distintos estudios sugieren que pueden darse relaciones neutras, que incluso dependiendo el caso, negativas (Hou et al, 2019; Xie et al, 2023).

En las redes de innovación colaborativa, las empresas que participan de estas, pueden tener mayor acceso a recursos e información necesaria para mejorar el nivel de conocimiento, y con ello atraer empresas innovadoras para participar en la innovación colaborativa y promover la transferencia e interacción tecnológica. Sin embargo, y pese a que la evidencia científica es significativa en cuanto a las ventajas de la innovación colaborativa, existen documentadas brechas o barreras que impiden su despliegue, siendo especialmente reiteradas cuatro, las que a continuación se explicitan.



Cuadro 1.1 Brechas a la innovación colaborativa Fuente: Elaboración propia.

BRECHAS A LA INNOVACIÓN COLABORATIVA	Confianza	la confianza entre los distintos actores es un elemento esencial para la innovación colaborativa (Gattringer & Wiener, 2020; Xu et al, 2021), su ausencia dificulta la innovación colaborativa.
	Costos de entrada	Participar en la innovación colaborativa, resultar costoso y llevar tiempo , y no siempre se tiene percepción de sus retornos (Xie et al, 2022), desmotivando la participación.
	Traspasar fronteras	La permeabilidad e inter-relacionamiento de las distintas esferas (sector privado, público, sociedad civil y del conocimiento) de un determinado entorno productivo, se considera fundamental en las capacidades sistémicas de innovar (Tao & Shuliang, 2022).
	Traducción	Para la innovación colaborativa, la traducción , entendida como el proceso por el cual la ciencia se convierte en parte del conocimiento útil para la toma de decisiones, es clave (Valdivia et al, 2014; Ingram et al, 2018).
	Capacidad de absorción	La pequeñas y micro empresas suelen tener desiguales capacidades de absorción , en tanto habilidad de una organización para reconocer el valor de la nueva información, asimilarla y aplicarla con fines comerciales (Cohen y Levinthal, 1989), lo que desmotiva la participación en organizaciones de innovación colaborativa
	Digitalización	La masificación de las tecnologías digitales en general y las de redes de comunicación en particular, están promoviendo entornos innovadores, aumentando la capacidad de innovación sistémica Hall, 2005; Leeuwis et al, 2014; Schut et al, 2014).

La masificación de las tecnologías digitales en general y las de redes de comunicación en particular, están promoviendo entornos innovadores, aumentando la capacidad de innovación sistémica, la que a su vez es definida como la capacidad de los actores interdependientes y autoorganizados para identificar y priorizar continuamente sus limitaciones y oportunidades, y en respuesta, reorganizarse, coordinarse y colaborar con otros para movilizar conocimientos, recursos y capacidades, con el fin de experimentar soluciones sociales, técnicas e institucionales. En otras palabras, una baja digitalización de los ecosistemas, dificulta la innovación colaborativa (Hall, 2005; Leeuwis et al, 2014; Schut et al, 2014).

Si bien esto no repercute en tanto no resulta ser un programa que requiera una especial ordenación dentro del predio, como si lo hacen las propuestas entregadas en los distintos informes y estudios previos, dada la relevancia que adquieren estas cinco barreras dentro de la literatura especializada, se sugiere en el mediano plazo pensar en implementar un Observatorio Regional de la Innovación Colaborativa Silvoagroalimentaria, que permita levantar con cierta periodicidad, el estado de estas brechas dentro del ecosistema de innovación silvoagroalimentaria regional. Esto se considera fundamental para la proyección de estrategias, programas y proyectos que tengan como objetivos disminuir dichas brechas y con ello favorecer un entorno innovador.

1.3. Innovación colaborativa; Centros y enfoques

En términos generales, los ecosistemas silvoagroalimentarios, hace ya un tiempo que están experimentando problemas complejos, producto del cambio climático (Lyle, 2015; Singh et al, 2016), lo que está obligando a pensar nuevas respuestas a nuevos problemas y demandas, surgiendo nuevos tópicos de interés, como la adaptación al cambio climático (Singh et al, 2016) y la resiliencia rural (Darnhofer et al 2016), la agricultura climáticamente inteligente (Kpadonou et al, 2017), la bioeconomía circular (Kristensen et al, 2016; O'Brien et al, 2017), uso de tecnologías y manejo big data para la toma de decisiones (Wolfert et al, 2017).

Producto de lo antes comentado, se ha venido incorporando a la cuestión de los ecosistemas alimentarios, múltiples miradas, las que tienden a coincidir con la necesidad de incorporar la innovación ambiental o innovación orientada a la sostenibilidad, factor determinante tanto para la protección del medioambiente (Colombo et al, 2019; Kanda et al, 2019), como para enfrentar los desafíos derivados de la contaminación y el cambio climático, promoviendo la adaptación de productos, servicios y procesos internos de las empresas (Ostraszewska & Tylec, 2019).

En el marco del desafío que impone el cambio climático global a los sistemas agroalimentarios locales, y la necesidad de expandir el uso de tecnologías al servicio de la innovación ambiental, se construye cierto consenso en estar pendiente a las demandas y tendencias que se generan en sistemas alimentarios globales, y las fricciones locales que se producen entre las políticas producidas e implementadas desde arriba hacia abajo y las iniciativas surgidas desde abajo hacia arriba, roces que pueden llegar a producir hibridaciones innovadoras, resultado precisamente de la colisión de estas dos fuerzas (Martindale, 2021). Todo esto se expresa en esfuerzos por consolidar espacios de convergencia para el estudio, proyección, e innovación aplicada a resolver los problemas y desafíos de los sistemas silvoagroalimentarios. Así, han surgido en todo el mundo, importantes Centros, de investigación, desarrollo e innovación silvoagroalimentaria que, desde distintos enfoques y perspectivas, asumen este desafío.



Figura 1.4: Referentes de centros de producción investigación e innovación agroalimentaria. Fuente: Elaboración propia.

Por lo mismo, y con el fin de aportar a este informe, se revisaron 8 referentes de centros que, seleccionados por su diversidad y disposición de información, dan cuenta de modelos de gestión, planes maestros y/o plantas de arquitectura, programas, funciones y superficies destinadas a ello. Sus modelos de financiamiento, ejecutantes y socios, también resultan diversos, pese a esto, en casi todos, los socios suelen ser del sector de mercado y científico, especialmente universidades, los ejecutantes corporaciones o fundaciones instituidas para estos fines y el financiamiento mayoritariamente público y estructural, asegurando su funcionamiento por periodos prologados.

En lo que respecta al Plan Maestro, los programas y funciones de estos centros, son igualmente diversos, pero permiten una primera aproximación en términos de superficies referenciales, organización, requerimientos, Inter-relacionamiento. Al final se compendia una tabla que resume los programas y establece los rangos de superficies que se han podido identificar (siempre a modo referencial), insumo clave para la siguiente etapa.

Esta aproximación de programas, funciones y superficies aquí revisadas (Cuadro resumen 1.2), dan nociones proyectuales y aterrizan los requerimientos antes definidos y que el Plan Maestro debe ordenar, sin embargo, y especialmente en las etapas venideras, la estimación para estrategias de eficiencia energética, no solo se estimarán en base a las superficies, sino también al programa que contengan. El CREAS ofrece el uso de sus equipos, de planta de pilotaje y algunos de sus laboratorios, los que son operados por profesionales del Centro para desarrollar análisis, investigaciones, elaboración de prototipos y evaluación de condiciones de operación, entre otros. Su planta de pilotaje, posee: (i) cámara de refrigeración; (ii) cámara de congelación; (iii) crio-preservador (-80°C); (iv) liofilizador piloto; (v) secadora Spray Piloto; (vi) evaporador a vacío piloto; (vii) secado infrarrojo; (viii) marmitas piloto; (ix) filtro prensa; (x) horno industrial; (xi) selladoras al vacío.

Cuadro 1.2 Cuadro resumen referentes. Fuente elaboración Propia

PROGRAMAS	Centro Agrotopia - Bélgica	Centro de Desarrollo Agrícola de Izmir - Turquía	Centro de Tecnología Agrícola de Camboya	Centro de Ciencias e Investigación	Centro de Interpretación de la Agricultura y la Ganadería - España	CeTA, Centro Carén- Chile	Unidad de Desarrollo Tecnológico- Chile
Huertas Interiores	4925 m ²						
Huertas Exteriores		2340 m ²	1355 m ²		4880 m ²		
Invernadero	315 m ²	900 m ²			232 m ²		
Campos Paisajístico		2715 m ²					
Canal Biológico		1470 m ²					
Terraza mirador sobre huerta					71 m ²		
Laboratorios y Exhibición				495 m ²			
Laboratorio		110 m ²				110 m ²	676 m ²
Exhibición	265 m ²				165 m ²		
Pilotaje y prototipado						0544 m ²	
Salas de Escalamiento							3831 m ²
Corredor de Visitantes	780 m ²						
Espacio Polivalente	205 m ²						
Área Tecnológica y clasificación	925 m ²						
Corredor Técnico	387 m ²						
Azotea y zona de Lavado	264 m ²						
Espacio Museográfico		110 m ²			90 m ²		
Biblioteca		97 m ²					
Aulas		203 m ²			132 m ²		
Hall		280 m ²		150 m ²			
Área ecológica		400 m ²					
Foro							
Auditorio				184 m ²			
Talleres/ Salas de Formación				695 m ²	197 m ²		
Oficinas y baños	290 m ²	106 m ²		207 m ²	156 m ²	106 m ²	
Administración				476 m ²			
Servicios generales				270 m ²			
Área depósitos				373 m ²			
Cuarto electricidad		25 m ²					
Bodega		55 m ²				40 m ²	
Cocina y comedor		37 m ²	30 m ²		210 m ²		
Salón de Agrotecnología			155 m ²				
Fabricación de bloques y venta			135 m ²				
Vivero / Compost			52 m ²				
Piscina de Tratamiento			60 m ²				
Gallinero			38 m ²				
Administración / Servicio / Bodega/ Maestranza							1050 m ²
TOTAL	8356 m²	8848 m²	1825 m²	2850 m²	6133 m²	800 m²	5557 m²

Se consideró pertinente, dada la naturaleza del encargo, y los programas que deben ser ordenados con el Plan Maestro, hacer una aproximación a Centros, que de una u otra forma, se acercan a la visión, misión y objetivos establecidos para el Centro de Innovación Colaborativa de la Región de Los Ríos. Este acercamiento dio luces de las exigencias que sobre el terreno y Plan Maestro se deben tener en cuenta al momento de ordenar y planificar el predio.

1.4. Análisis de escala Regional

El **segundo apartado**, aborda la escala regional, dando un marco territorial ampliado a la comprensión del predio y Centro, organizándose en cuatro subapartados, no sin antes hacer una breve introducción de la región en la escala país: (i) económico-productivo, caracterizando el ecosistema silvoagroalimentario regional, levantando el mapa de actores y con ello, los potenciales usuarios del Centro, reconociendo ciertos clúster territoriales significativos; (ii) socio-ambiental, caracterizando por una parte las principales coberturas ambientales y de suelo productivo silvoagropecuario, y por otra los principales conflictos socioambientales que la actividad silvoagroalimentaria genera; (iii) técnico-político, que pasa revista a los principales documentos regulatorios, normativos e indicativos de escala regional, y que de una u otra forma dan cuenta de las condiciones y visiones que en lo silvoagroalimentario se tiene del territorio. El apartado se cierra con un cuadro de síntesis y análisis territorial-regional integrado, destacando las potencialidades y limitaciones que la región presenta al desarrollo silvoagroalimentario, reconociendo en ello, posibles vacíos de información que limitan los diagnósticos.

Al respecto y como síntesis de este apartado se puede indicar que pese a que en el contexto país, la participación de la Región de Los Ríos en la industria silvoagroalimentaria nacional, es relativamente baja, su participación en la economía regional es significativa, tanto en su aporte al Producto Interno bruto como al empleo, especialmente en mano de obra no calificada, siendo extensivos en el uso de suelo mas no intensivos en el uso y generación de conocimiento aplicado a la industria. En este sentido, y teniendo presente las carreras y matrículas de la región, los reclamos por falta de capital humano especializado, no estarían revelando la incapacidad formativa de la región, sino más bien su incapacidad de retener talento especializado, presentando una importante “fuga de cerebros”, hacia otras regiones que están tendiendo a especializarse y centralizando las actividades nacionales de comando-control e innovación de las descentralizadas actividades silvoagroalimentaria. Por otra parte, la estacionalidad laboral, los ingresos relativamente bajos y los nacionales procesos de migración rural a los centros urbanos, estaría igualmente afectando la disponibilidad de mano de obra no especializada o de niveles medios. Además, pese a la buena performance en la generación de conocimiento, este no evidencia un impacto en los procesos productivos regionales.

Lo anterior no ha sido barrera para que la región en términos de suelo tiende a una especialización de sus comunas. Así, las comunas del poniente, concentran el suelo agrícola y forestal, y por lo mismo especialmente expuestas a riesgos de incendios forestales y contaminación industrial; las comunas de la depresión central, concentran el suelo principalmente ganadero e industria láctea, y por su geomorfología, especialmente afectas a desbordes de cauce; y las comunas del oriente, con bosque nativo y suelos apícolas, expuestas a riesgos volcánicos. Pese a esto, se prevé que el cambio climático pueda no solo afectar especialmente a las comunas del límite norte de la región, afectas a sequías cada vez más seguidas y prolongadas, sino a la región completa al cambiar su régimen hídrico y de temperaturas, permitiendo nuevos cultivos, especialmente frutales.

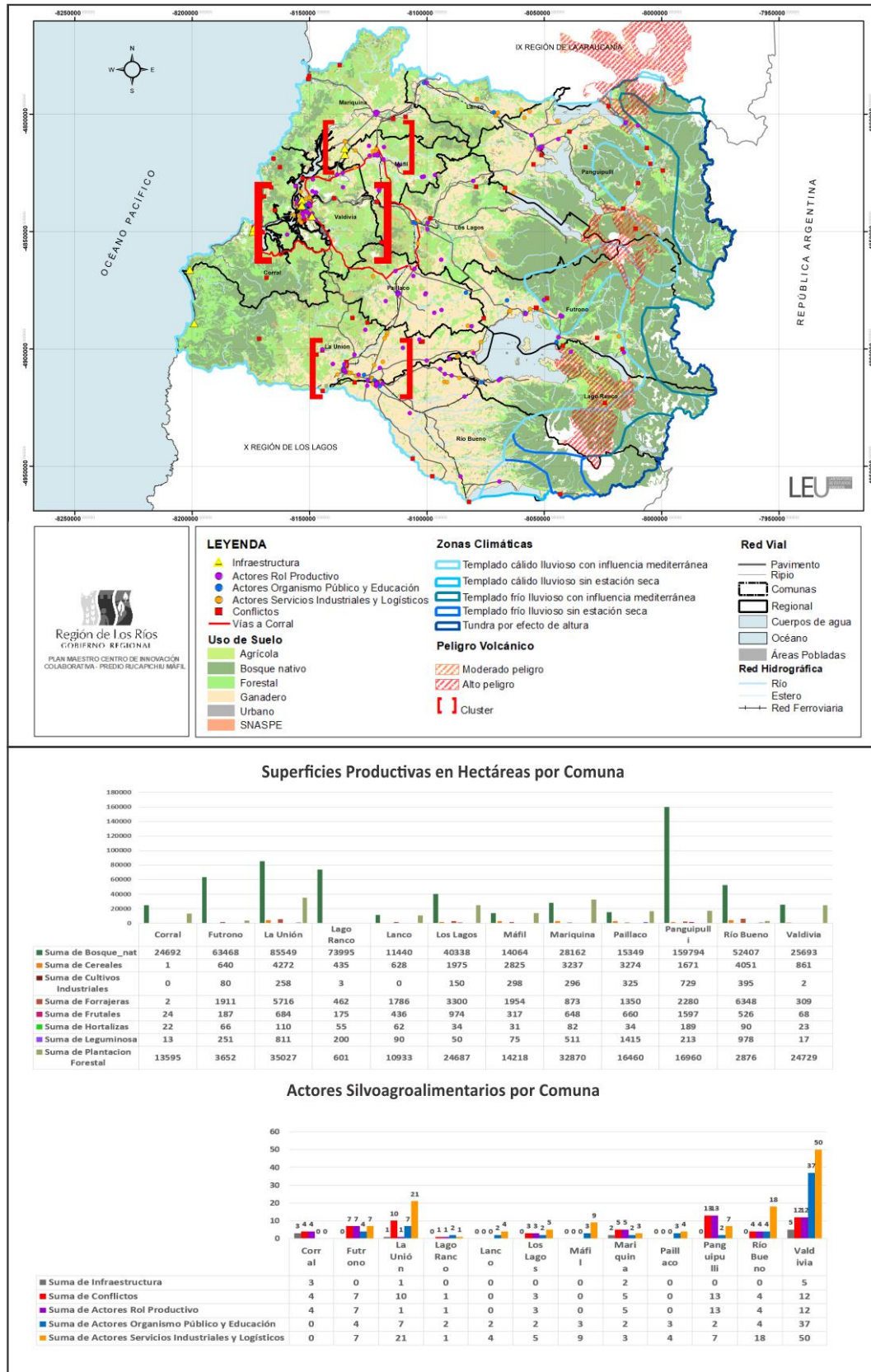


Figura 1.5: Mapa síntesis de análisis integrado regional. Fuente: Elaboración propia

En mérito de lo anterior, dentro de todas las actividades que se despliegan sobre el territorio regional, tanto si es la afectada o la que detona el conflicto, las silvoagropecuarias, son unas de las principales actividades involucradas en conflictos, especialmente involucradas por controversias generadas con la industria energética, forestal, gestión de residuos, recursos hídricos, biodiversidad y comunidades mapuches. Y si bien, este análisis se construyó a partir de los conflictos y actores que llegan a la prensa, se constituye en un buen panóptico de los desafíos de la industria y la agenda de innovación que debería ocupar los próximos años.

Como se ha dicho, y refrenda en las cartografías antes revisadas, y aquí resumidas, la actividad agrícola y ganadera, en muchas comunas co-ocupan el territorio con otros usos y suelos, como bosques nativos, forestales, comunidades indígenas, industrias turísticas, infraestructuras de generación energética, entre otras, lo que las expone a importantes conflictos y riesgos naturales y antrópicos, como incendios forestales, desbordes de cauce, contaminación industrial o desecamiento de afluentes y napas subterráneas por culpa de un cultivo forestal no regulado y el cambio climático. Por tanto, la intensificación, expansión y diversificación, requerirá complementariedad, mediación, sinergias y nuevas infraestructuras, tanto tradicionales como verdes.

En el sentido del párrafo anterior, aparecen desafíos en términos de como producir más sobre el mismo suelo y usando eficientemente los recursos energéticos e hídricos y los nuevos suelos expandiendo y diversificando la producción, sin afectar la biodiversidad y ecosistemas regionales, o entregar valor agregado. Así, una región compleja tanto en lo social, infraestructural, con diversidad de suelos y usos, cuya afectación por el cambio climático ya empieza a evidenciarse y profundizarse, sometida a distintos riesgos, naturales y antrópicos. Para ello se requiere profundizar un cambio de paradigma en la industria silvoagroalimentaria, con miras a una producción resiliente al clima y regenerativa, cuya implementación no afecte las rentabilidades, sino las potencie, cuestión que requiere con urgencia un entorno productivo abierto e interrelacionado regionalmente. Por ello: este cambio de paradigma, podría ser comandado desde **tres corredores**, las actividades de servicio, logística y comando control de las descentralizadas actividades productivas silvoagroalimentaria.

Al mirar la cartografía integrada, es posible reconocer la configuración del Corredor del conocimiento silvoagroalimentario Valdivia-Máfil, como el principal eje de clusterización, que concentra la infraestructura, servicios, formación avanzada y casas matrices de la industria silvoagroalimentaria regional. Constituyéndose en un incipiente sistema urbano bi-nuclear por su vocación productiva y en su rol de comando-control regional de la actividad productiva y del conocimiento, reconociendo y fomentando sus nexos con otras comunas y actividades productivas de la región, y de estas con los principales polos de innovación nacional.

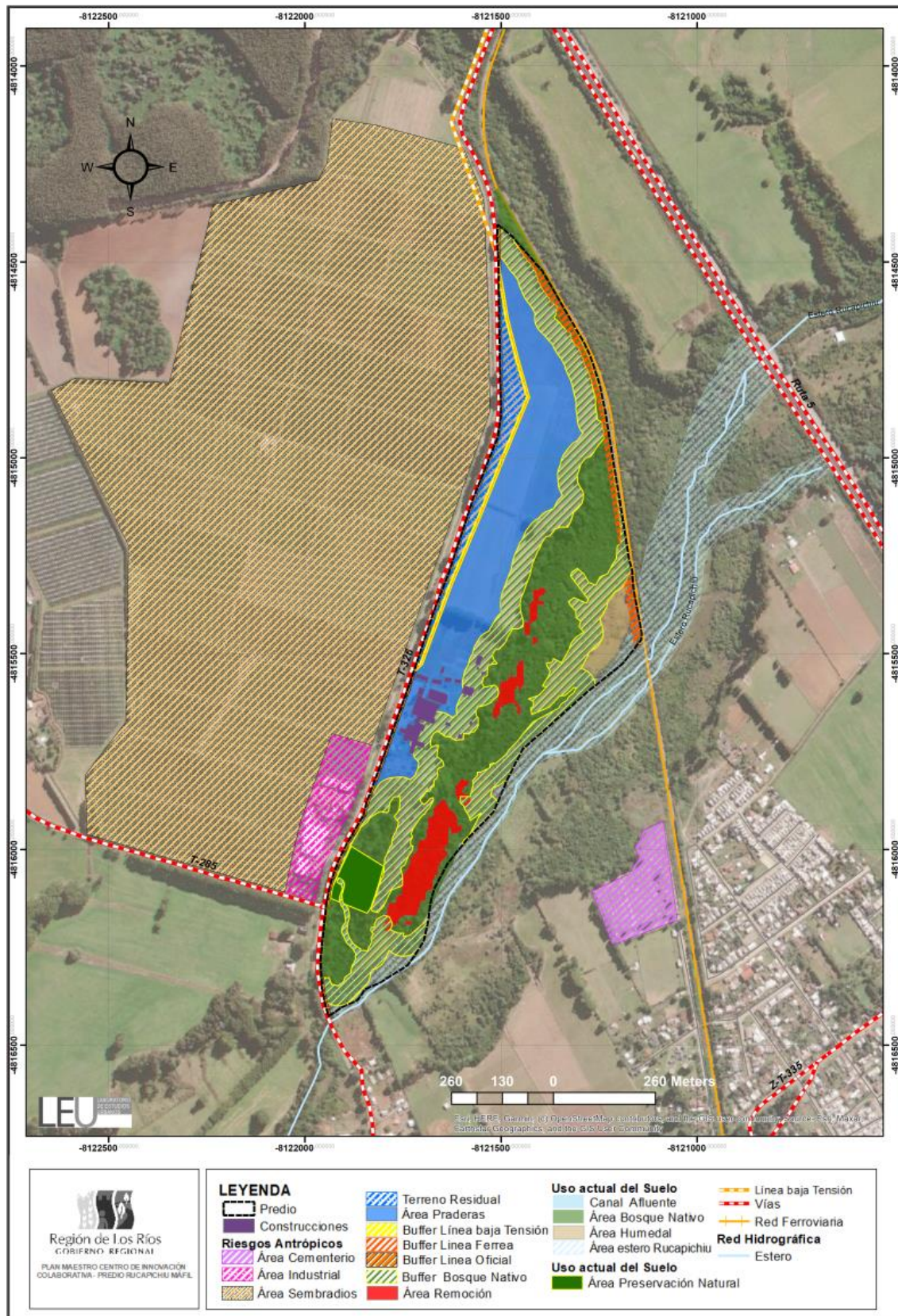
Un segundo es el Corredor productivo ganadero-lácteo La Unión-Río Bueno, que tiende a concentrar las sedes regionales de significativas de empresas agrícolas, frutícolas, ganaderas y lácteas. Sin embargo, este depende de las infraestructuras y servicios del primer Corredor Valdivia-Máfil.

Ya muy por detrás en términos de concentración de actores, es el corredor apícola Paillaco-Futroneo, que, si bien es el menos desarrollado, puede tener una importante proyección vinculado no solo a la actividad apícola sino también cervecera y agro-turística.

1.5. Análisis de Escala predial

El **tercer apartado**, se centra en la escala predial y sus alrededores, a partir de tres dimensiones: (i) económico-productiva, se jerarquizan proyectos y programas, gestores y actores claves para las iniciativas priorizadas, determinando objetivos, brechas y demandas; (ii) socio-ambiental, el cual va desde reconocer y espacializar los elementos naturales significativos del predio y sus proximidades, los riesgos, tanto naturales y antrópicos que pueden afectarlo, hasta reconocer las organizaciones sociales próximas que pueden incidir en la gestión del predio y Centro; y (iii) técnico-política, donde se revisa el marco regulatorio que norma e inciden sobre el predio, determinando las condicionantes al uso de suelo existente y proyectado (Instrumentos de planificación territorial, SAG, etc.). El capítulo cierra con un cuadro de síntesis y análisis territorial-predial integrado, destacando las potencialidades y limitaciones, reconociendo en ello los vacíos de información que limitan los diagnósticos.

Como síntesis del análisis, se puede indicar que existen varios puntos que debemos considerar para establecer un diagnóstico que combine elementos ambientales normativos y de riesgo junto con los actuales usos que presenta la instalación. Para ello se ha elaborado una cartografía especial que integra áreas desde la mirada ambiental, sus riesgos naturales, riesgos antrópicos y las áreas que presentan alguna condición normativa que signifique limitaciones en el uso del espacio o condiciones especiales para su utilización, lo cual se refleja en la siguiente figura:



Abordando el análisis desde lo más general hacia lo más específico la cartografía nos muestra que gran porcentaje de la superficie del predio corresponde a un área de alta densificación arbórea, humedales y al borde del estero Rucapichiu, lo cual alcanza un porcentaje cercano al 65% de la totalidad de la superficie del predio (que incorpora las superficies de bosque siempre verde y bosque de Roble, Raulí y Coigüe según plataforma SIMEF, con una superficie de 16,67 ha, más una superficie de bosque existente no consideradas por este estudio, con una superficie de 5,32 Ha y las superficies del Humedal Rucapichiu dentro de los límites de predio con 4,98 ha), siendo un área de difícil acceso y que por su condición natural puede ser aprovechada como un buffer natural hacia las áreas de riesgo tanto de las de remoción en masa por la fuerte pendiente existente y el riesgo de inundación que presenta el borde del estero. Desde otra perspectiva, las áreas de bosque nativo, con una superficie que equivale a 21,28 ha y humedales que tiene una superficie aproximada de 4,98 ha dentro de los límites del predio, pueden ser potenciales áreas de preservación natural, estableciéndolas como áreas de conservación, pudiendo extender la condición que alguna vez tuvo el Parque Rucapichiu – hacia el extremo sur del predio – Implementado para el avistamiento de aves y conservación de especies nativas. Por otro lado, estas áreas naturales se presentan como un límite frente a riesgos antrópicos considerando la proximidad de la línea férrea que queda absorbida por la densidad del bosque y áreas anexas cercanas al predio como lo son el cementerio de la Comuna de Máfil generando una distancia y un buffer relevante para el resguardo de las futuras actividades agrícolas. Tomando este concepto en consideración la normativa plantea generar hacia esa zona un buffer de protección para el bosque nativo resguardando 50 m para la construcción de edificaciones, con una superficie equivalente a 11,97 ha, lo cual reduce el área con posibilidades para la ejecución de proyectos de arquitectura que tributen a la actividad agrícola.

Otro elemento importante que genera limitaciones para el aprovechamiento del espacio es la existencia de una red eléctrica de media tensión que se introduce al predio en su límite poniente, limitando una pequeña franja en la cual no se podrá construir debido a la norma eléctrica que genera una franja de protección para este tendido, lo que equivale a una superficie de 0,48 ha y deja como residual la porción de terreno cercana al cerco perimetral. Esta condición reduce la superficie aprovechable pero solo para la posibilidad de edificación ya que no la limita para poder generar cultivos o sembrados requeridos siempre y cuando sean cultivos de baja altura y que en un futuro no perjudiquen a la media tensión.

Un factor importante a considerar desde los riesgos es la longitud del predio y su relación directa con la ruta de acceso, lo cual hace vulnerable a los futuros de no contar con un límite que brinde seguridad y resguarde las instalaciones. Actualmente no se cuenta con una reja ni otros puntos de acceso controlados que mejore esta condición por eso es importante considerar en un futuro próximo consolidar el límite poniente a través de una reja con accesos planificados y puntos de control para brindar seguridad al predio y reducir la vulnerabilidad que la longitud de este límite y directa relación hacia la ruta, puedan. En relación a este límite el levantamiento dejó en evidencia que el predio carece de un punto estratégico que permita almacenar de manera ordenada los residuos que aquí puedan generarse esto es de vital importancia para el desarrollo de actividades agrícolas, ya que los efectos de contaminación de acuíferos o de los mismos sustratos que se utilizan para cultivos puede significar un daño catastrófico al interior del predio si no se controla ni gestionan de buena manera los residuos, es por ello que se hace necesario considerar hacia el límite con la ruta T-326 un punto de almacenamiento y recolección de los residuos sólidos sean o no agrícolas y de los elementos que no son aprovechables en procesos de reciclaje que puedan desarrollarse junto con las actividades

agrícolas. Esto permitirá liberar áreas interiores del predio para la acumulación de residuos siendo aprovechadas para propósitos agroalimentarios.

Por el otro frente hacia el lado oriente es su extremo norte colinda la línea férrea y a su lado el estero Rucapichiu, pero como ya fue mencionado ambos quedan amortiguados por la densidad del bosque que se establece como buffer natural hacia estos elementos.

Por consecuencia los riesgos presentes junto con las fajas normativas que limitan el aprovechamiento del espacio reducen en gran cantidad el área aprovechable del predio, sin embargo, estos factores pueden ser beneficiosos para resguardar las mismas instalaciones de factores externos y riesgos naturales. En este sentido la concentración de las actuales instalaciones permite liberar una franja larga del norte sur equivalente aproximadamente a 9,10 hectáreas, las cuales pueden ser aprovechadas para futuros proyectos áreas de cultivo instalaciones provisorias y disponer estratégicamente a través del Plan Maestro los espacios requeridos para el mejor desarrollo del CIC.

Cuadro 1.3: Resumen de superficies actualizadas presentes en el predio del CIC: Fuente Elaboración propia

ÁREA DELIMITADA	SUPERFICIE (m ²)	HECTÁREAS (HA)
Superficie total del predio	415.000	41,5
Superficie de Bosque Nativo	212.800	21,28
Superficie Humedales	49.800	4,98
Buffer de protección Bosque nativo	117.900	11,79
Buffer de protección Media tensión	4.897	4,89
Área bajo riesgo de remoción en masa	18.800	1,88
Área bajo inundación por crecida de estero	20.000	2,00
Área residual no edificable	15.000	1,50
Área disponible a utilizar	91.000	9,10
Área utilizada (edificaciones)	3.132,83	0,31

A través de esta mirada podemos concluir que elementos son los faltantes y que permitirán potenciar a la brevedad las instalaciones del CIC una vez implementados, dentro de los cuales están:

1. Gran superficie del predio está conformada por elementos naturales como bosque nativo humedales y estero, los cuales convenientemente se deben preservar para que ellos mismos sean los que resguarden el predio hacia riesgos naturales de inundación y de remociones en masa.
2. Reconocer y poner en valor estos elementos naturales como áreas de conservación y preservación de flora y fauna nativa.
3. Establecer un punto estratégico y ordenado para el almacén abierto y recolección de residuos.
4. Para las actividades agrícolas que allí se desarrollen fomentar estrategias de reciclaje compostaje y reutilización de recursos para reducir la cantidad de residuos que se generen en el predio.
5. Generar las áreas de resguardo hacia los bordes naturales y también hacia el límite con la ruta de acceso (consolidar reja) para proteger las instalaciones de factores externos.
6. Buscar estratégicamente el aprovechamiento del área disponible equivalente a 9,1 ha. A través de la implementación de un plan de ordenamiento interno.

1.6. Análisis Escala Arquitectónica

El **cuarto y último** apartado de este informe, baja a la escala arquitectónica, recopilando y actualizando los inventarios fotográficos y planimétricos de todas las edificaciones existentes en el predio, en su estado actual, estableciendo, a partir de una revisión en terreno, un diagnóstico de su estado edilicio y estructural, así como el cumplimiento de las normas, regulaciones y disposiciones generales y específicas que rigen los usos existentes y proyectados. Además, se realiza el mismo procedimiento para levantar y georreferenciar las infraestructuras y equipamientos existente en el predio.

Desde las dos miradas del estado estructura y normativo, se puede establecer un escenario favorable en relación al estado actual y de las posibilidades de mejoras que estas pueden tener para cumplir normativamente. Desde lo más general, los principales edificios se encuentran en buen estado estructural, presentando deficiencias en normativas que evidencian la antigüedad del liceo al no dar cumplimiento a exigencias actuales.

Para esta conclusión se dará cuenta en primera instancia del estado tanto de edificaciones como de las instalaciones ya mencionadas, determinando para ello evaluación de **5 estados** (Muy Bueno / Bueno / Regular / Malo / Muy Malo) en las cuales se tomó el siguiente criterio en consideración:

- **Muy Bueno** No requiere ninguna reparación
- **Bueno** Requiere poca intervención para mejorar su estado en sus terminaciones
- **Regular** Requiere reparaciones tanto en estructura como en terminaciones
- **Malo** Requiere una intervención profunda con reparaciones en general
- **Muy Malo** **Desfavorable para generar reparaciones. Posibilidad de Demolición**

En síntesis, la figura 1.7 nos entrega información en relación al estado estructural tanto de edificaciones como infraestructuras, las cuales se separan en diferentes colores y se cuantifican en el siguiente cuadro.

Cuadro 1.4.: Estado de Edificaciones e instalaciones. Fuente Elaboración propia.

Edificaciones	Total	Muy Bueno:	0
	14	Bueno	6
		Regular	4
		Malo	4
		Muy Malo	0
Instalaciones	Total	Muy Bueno:	0
	10	Bueno	0
		Regular	7
		Malo	0
		Muy Malo	3

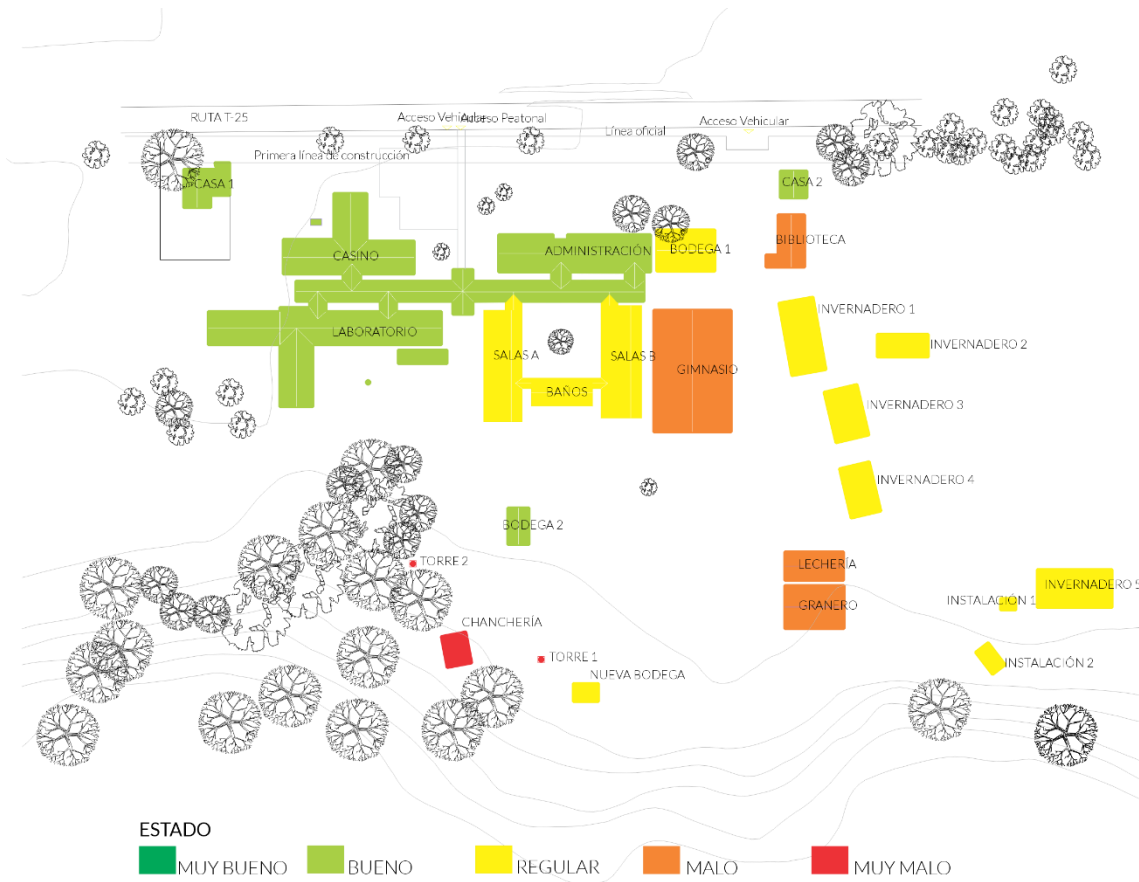


Figura 1.7: Gráfica de estado estructural de edificaciones e Infraestructuras del CIC.

En relación al estado normativo de la edificación para determinar si da cumplimiento a condiciones establecidas en la OGUC, se pudo determinar que principalmente y dado el uso anterior de la edificación, su temporalidad y su condición de abandono previo a su consolidación como Centro de Innovación Colaborativa CIC, han dificultado que se pueda contar con condiciones óptimas de habitabilidad, seguridad tanto para las estructuras como para usuarios y por ende no actualizar las instalaciones a las actuales exigencias Normativas, según se resume en la siguiente tabla:

Cuadro 1.5: Cuadro resumen estado Normativo. Fuente Elaboración propia.

N°	EDIFICIO	CONDICIÓN NORMATIVA					
		HABITABILIDAD	ACC. UNIVERSAL	SEGURIDAD	ACOND. TERMICO	PROTEC. FUEGO	RESIST. FUEGO
1	Administración	CUMPLE	NO CUMPLE	PARCIAL	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
2	Ex Casino	CUMPLE	PARCIAL	PARCIAL	PARCIAL	NO CUMPLE	NO CUMPLE
3	Laboratorio	CUMPLE	NO CUMPLE	PARCIAL	PARCIAL	NO CUMPLE	NO CUMPLE
4	Salas A	CUMPLE	NO CUMPLE	PARCIAL	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
5	Salas B	CUMPLE	NO CUMPLE	PARCIAL	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
6	Baños	CUMPLE	NO CUMPLE	PARCIAL	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
7	Gimnasio	CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
8	Bodega 1	PARCIAL	N/A	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
9	Biblioteca	CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
10	Lechería	PARCIAL	N/A	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
11	Granero	PARCIAL	N/A	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
12	Casa 1	CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
13	Casa 2	CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
14	Bodega nueva	PARCIAL	N/A	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE



En relación a este barrido, existen acciones de alto impacto que se recomiendan implementar para mejorar la condición actual de la edificación del CIC:

1. Al ser un recinto (equipamiento) con recibimiento de público, se debe establecer un recorrido Accesible para cumplir con la Accesibilidad Universal, definiendo dos estacionamientos Accesibles y construir las rampas necesarias en los tramos que presentan diferencias de nivel en el corredor central, dando acceso universal a todas las edificaciones.
2. Para las edificaciones, se deben cambiar las puertas para que al menos una hoja sea independiente y con el ancho libre exigible de 90 cm y permita continuidad de la ruta accesible a los recintos que tengan atención y uso de público.
3. Se debe implementar un baño accesible a los edificios que reciban público. Puede ser un baño mixto para cada edificio.
4. Generar un plan central de seguridad que defina áreas seguras – patio central o antejardín de edificio de administración – definir rutas de evacuación con la correcta señalización.
5. Como punto opcional, evaluar la necesidad de contar con protecciones en ventanas.
6. La edificación está en óptimas condiciones estructurales para poder recibir un mejoramiento térmico que aumente las condiciones de habitabilidad y confort térmico según los estándares actuales. Esto se puede implementar recubriendo exteriormente la albañilería de las edificaciones con aislación tipo EIFS o interiormente a través de un PoliGip.
7. Para las edificaciones de mayor altura se puede evaluar si se desea mantener las cerchas descubiertas o generar soluciones más eficientes a través de un cielo aislado que permita mayores ahorros desde lo energético.
8. Se recomienda cambio de las ventanas de todas las edificaciones para mejorar el confort térmico y acercarlo a los estándares actuales.
9. El recinto no cuenta con una red de incendio habilitada, se debe evaluar según los nuevos requerimientos programáticos y concretar de una red para cubrir todos los edificios.
10. Interiormente las edificaciones con uso público deberán contar con extintores certificados y ubicados a libre en puntos visibles con su señalización correspondiente.
11. Se deben proteger las estructuras – principalmente las de cubierta – ya que no cuentan con la protección al fuego exigida para recintos con usos de público. Para ello se presenta como buena opción la de generar un cielo falso o recubrir con materialidades de mayor resistencia.
12. Mejorando esta condición de su estructura se mejorará la condición general de resistencia al fuego exigida por la ley.

Como comentario general, el favorable estado de los principales edificios y conociendo el uso que se dará a estas instalaciones se debe coordinar y planificar un plan de mejoras para actualizar los edificios a las exigencias actuales donde principalmente se puede enmarcar la incorporación de:

- Rampas en corredor central
- Cambio de puertas accesibles
- Implementación de baño accesible mixto
- Señalización de seguridad
- Ubicación de extintores
- Cambio de ventanas y/o mejoramiento con EIFS
- Protección de cerchas para mejorar resistencia al fuego.





Etapa 2

2. PLAN DE TRABAJO

El presente apartado constituye el segundo informe del estudio denominado "Plan Maestro Centro de Innovación Colaborativa - Predio Rucapichiu Máfil", en el cual se encargó, en base a los antecedentes entregados, la elaboración y validación de una **"Imagen Objetivo"**, así como la propuesta de **"Líneas Estratégicas"** y **"proyectos"** para trazar la ruta del Plan Maestro, que permita reflejar la estrategia de consolidación del CIC y el predio Rucapichiu, teniendo en cuenta los atributos regionales silvoagroalimentarios y promoviendo el encadenamiento productivo local-regional.



Esta relación conceptual puede graficarse ejemplarmente en la siguiente figura:

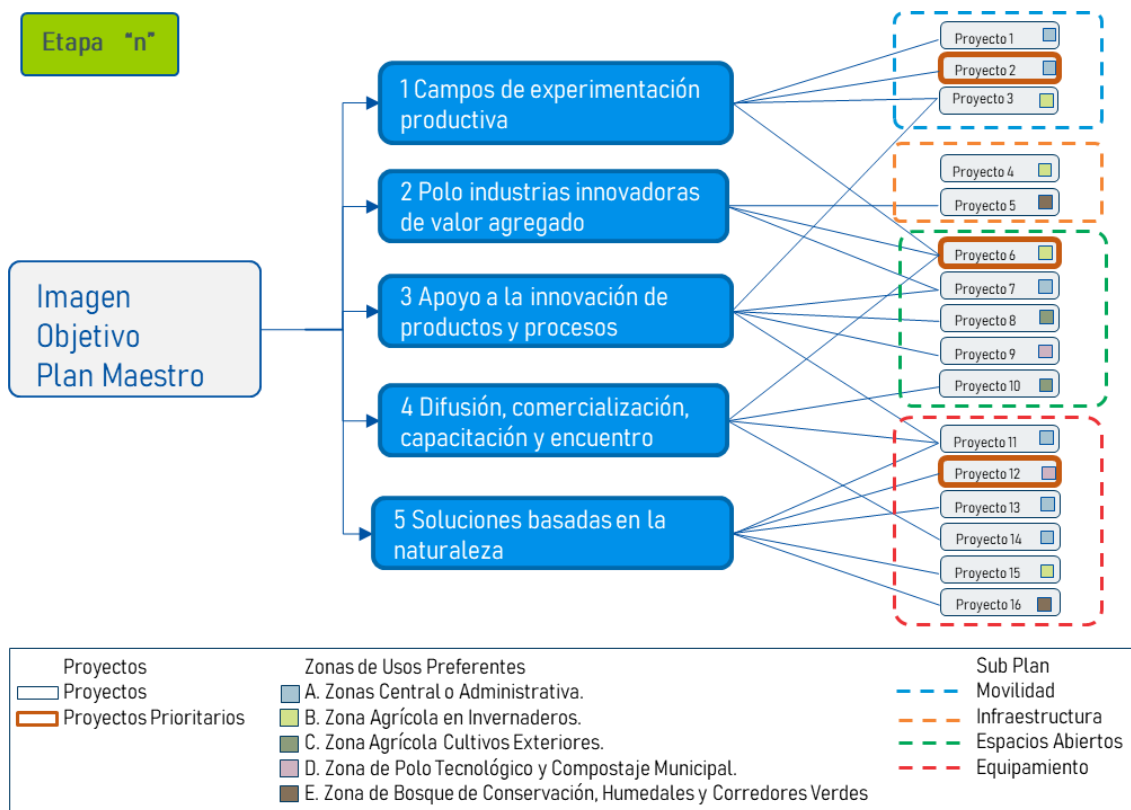


Figura 8: Cuadro síntesis contenido Informe 2. Fuente: LEU

El plan se dividirá en una serie de planes internos que facilitarán la comprensión de las diferentes intervenciones proyectadas. Estas se llevarán a cabo en diferentes etapas según las prioridades identificadas. Además, se abordará el desarrollo de proyectos detonantes, los cuales buscan ser la punta de lanza para el desarrollo silvoagroalimentario regional. Esto se realizará considerando el análisis de costos, junto con la remodelación y actualización de la arquitectura existente, en complemento con nuevas infraestructuras que potencien la imagen objetiva del Centro de Innovación Colaborativa de la Región de Los Ríos.

2.1. IMAGEN OBJETIVO

Este segundo informe presenta el Plan Maestro, sus Áreas de usos preferentes y Sub-Planes de Infraestructura, Equipamiento, Movilidad y espacios abiertos, ajustados y corregidos después de haber sido sometidos al escrutinio, validación y crítica de los actores clave, donde además se estructura una imagen objetivo y se proponen cinco Líneas Estratégicas de Desarrollo. Finalmente, se identifican los proyectos que conforman el Plan Maestro y de estos se desarrollan en mayor detalle aquellos que los actores clave definieron como prioritarios. Todo lo anterior queda estructurado por etapas de consolidación y presupuesto estimados, sustentado en los estudios y diagnósticos previos, en lo recogido y cartografiado en el Informe I y en los Talleres con actores clave, lo cual da forma al Plan Maestro del CIC Los Ríos.

Las Líneas estratégicas son interpretadas en el espíritu y sentido del presente estudio, cuya pretensión es guiar el desarrollo del predio, siendo transversales tanto a las zonas de usos preferentes propuestas en el Plan como a sus Sub-Planes y pueden o no estar en relación a uno o varios proyectos y en relación a las distintas etapas propuestas en el Plan Maestro. Esta relación conceptual puede graficarse ejemplarmente en la siguiente figura:

En base a la información disponible, se elaboró una **Imagen Objetivo** en base a un listado de conceptos clave que fue sometido a votación por parte de los actores clave de los talleres participativos, la cual logra articular diferentes áreas, proyectos, líneas estratégicas de desarrollo y etapas, que posteriormente permitirán definir una propuesta de **zonificación** para el Plan maestro.

Según los talleres realizados, los actores públicos, privados y del conocimiento optaron mayoritariamente por la palabra **"Centro"**. En mérito de estos resultados del proceso participativo realizado en el taller, se identifica que la Imagen Objetivo del Plan Maestro no debería subsumir la identidad del Centro de Innovación Colaborativa, CIC Los Ríos, conservando y proyectando lo que alguna vez se identificó como Estación de Innovación Territorial. Especialmente se considera la posibilidad que da el lugar, dada su extensión, para experimentar tanto en nuevos productos silvoagropecuarios como en nuevos procesos productivos de valor agregado. Es por esto que se optó por la siguiente Imagen Objetivo:

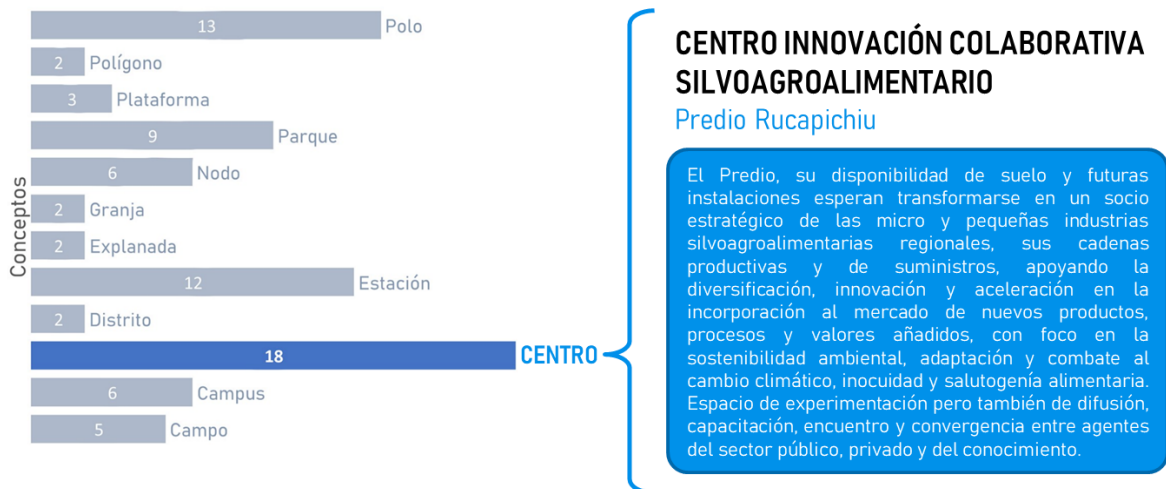


Figura 9: Resultados Taller de Imagen Objetivo. Fuente: LEU.

2.1.1. Líneas estratégicas

La revisión de antecedentes precedentes a la elaboración del Plan Maestro pone en contexto los aspectos relevantes y valiosos existentes en el predio, lo cual es recogido para la elaboración de este plan, sumando a ello los antecedentes recogidos en los talleres 1 y 2 permiten establecer lineamientos ordenadores que abarque los diferentes aspectos relevados que puedan dar cobertura en gran parte a los requerimientos más urgentes. Estas Líneas se grafican en la siguiente figura:

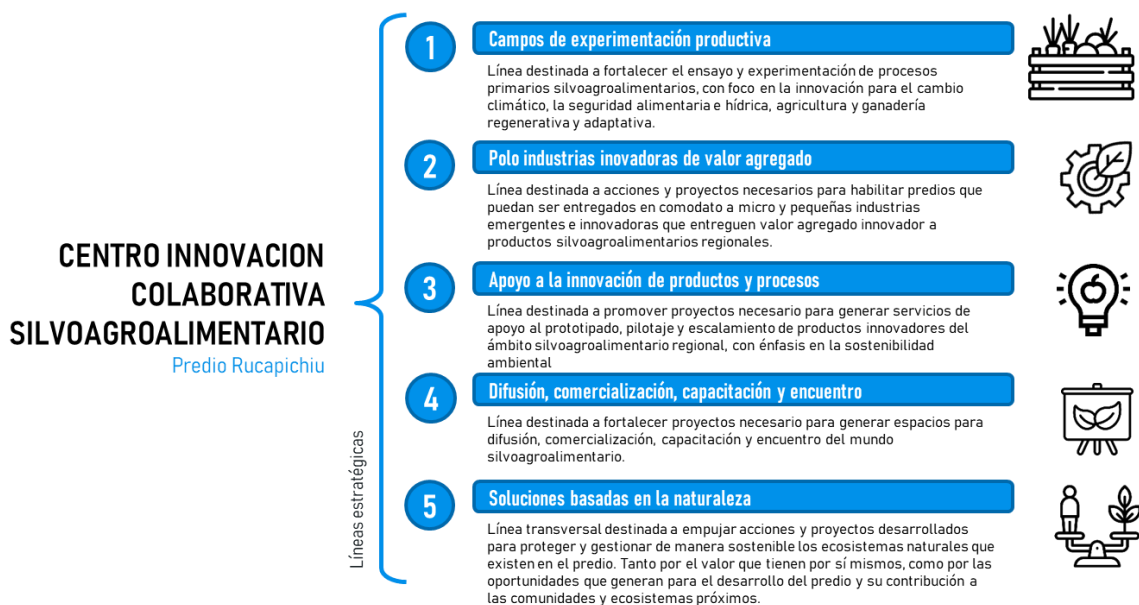


Figura 10: Líneas Prioritarias. Fuente: LEU.

2.1.2. Áreas priorizadas

En base a las consultas realizadas en el taller 1, en el informe diagnóstico del análisis del predio y el levantamiento de actores relevantes para la elaboración de este Plan Maestro, se elaboró una serie de consultas estratégicas para develar cuáles son las actividades prioritarias o las necesidades más importantes y primordiales a cubrir a través de proyectos detonantes para el desarrollo del centro.

En síntesis, lo observado durante la consulta del taller 1 refleja una clara inclinación hacia el desarrollo de áreas de "prototipado y pilotaje" en el ámbito silvoagroalimentario, relegando a un segundo plano el área de capacitación y las áreas demostrativas y de experimentación. Estos aspectos se evidenciaron durante el mismo taller 1, llevado a cabo en las instalaciones del CIC, donde, a través de una aplicación interactiva, se pudo conocer las diversas preferencias de cada participante en relación a los puntos planteados por el equipo social de la consulta. Esto se reflejó en una pantalla activa que mostraba los cambios y preferencias en tiempo real.

Estos resultados guiarán la selección de intervenciones estratégicas que se priorizarán para definir los proyectos clave del Plan Maestro, lo cual deberá ser considerado en los próximos talleres con los actores clave.

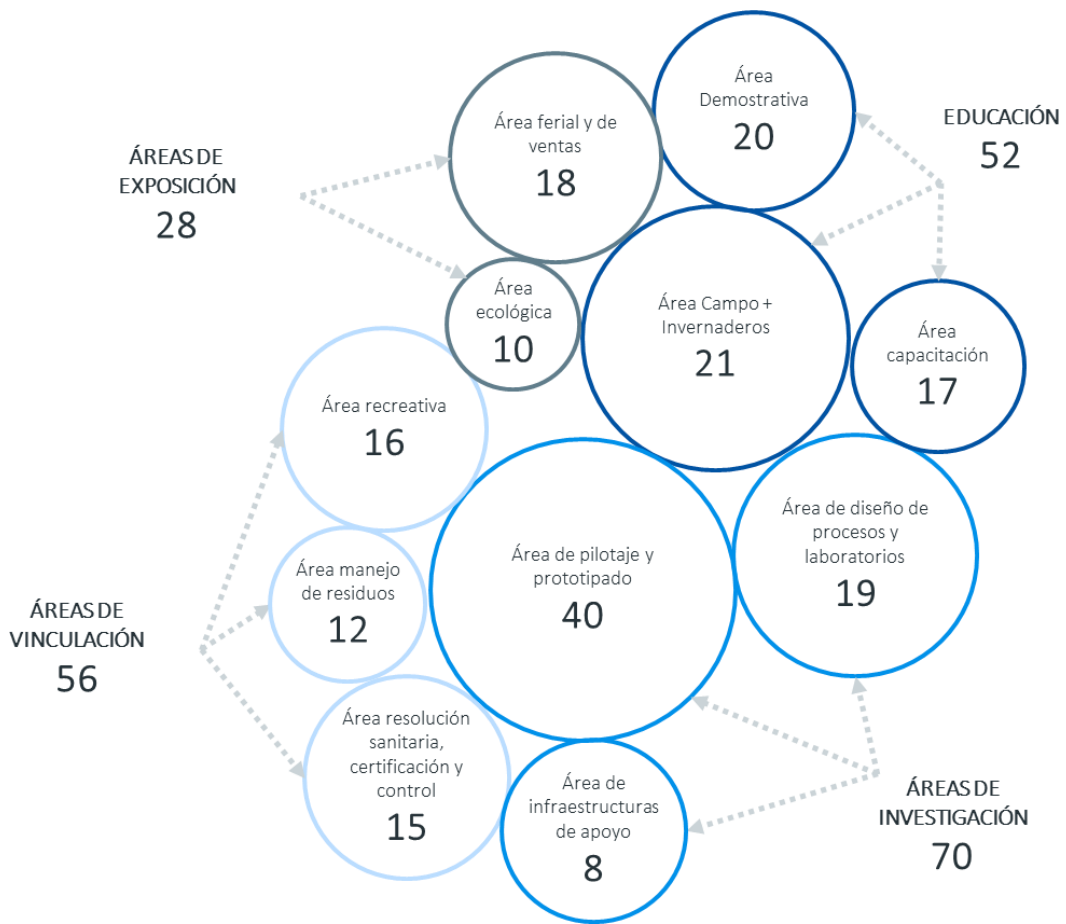


Figura 11: Áreas priorizadas. Fuente: LEU.

2.2. PLAN MAESTRO CIC LOS RÍOS

La propuesta inicial del Plan Maestro para el Centro de Innovación Colaborativo de la región de Los Ríos tomó en consideración los ajustes y mejoras que fueron debatidos en los talleres anteriores, logrando así una homogeneidad en la definición de sus áreas y una clara priorización para la intervención basada en proyectos puntuales que consolidan las actividades priorizadas, buscando complementar las edificaciones a través de una remodelación o rehabilitación de las mismas, permitiendo albergar nuevos usos. Tomando en consideración los siguientes criterios:

1. Es fundamental actualizar las infraestructuras base para el soporte de nuevas edificaciones.
2. Concentrar usos para la administración, producción, exposición y comercialización.
3. La prioridad es lograr el máximo aprovechamiento de los terrenos para cultivo.
4. Franja de seguridad o buffer despejado de 10 m alrededor del área de bosque.
5. Consolidar una vía central con uso mixto para peatones, vehículos menores y maquinaria.
6. Densificar zona de edificaciones existentes y conectar las nuevas con corredores peatonales.
7. Se propone una barrera cortafuego de base mineral de 10 m para resguardar nuevos usos.
8. Las áreas perimetrales de alto valor natural se destinan a zonas de conservación de especies.
9. Priorizar extensión de áreas cultivables y construcción de invernaderos.

2.2.1. Identificación de Brechas

Los ámbitos de "competitividad e innovación" y "capital humano y social", sugieren que el contenido estratégico del CIC debería centrarse en temáticas asociadas a la formación, transferencia y habilitación de capacidades.

2.2.1.1. Priorización de Áreas

Del mismo modo se puede trabajar respecto a las áreas espaciales priorizadas, estas permiten aterrizar un set de objetivos orientados una definición espacial a abordar por el Plan Maestro: Área pilotaje (producción a pequeña escala), Área de prototipado (desarrollo de productos), Área capacitación, Área demostrativa y Área experimentación territorial (Aula campo).

2.2.1.2. Conceptualización

La idea de Centro sigue siendo predominante: El CIC se define como un referente agroalimentario donde convergen actores, iniciativas y políticas orientadas a desarrollar la innovación (CENTRO).

2.2.1.3. Demandas esperadas

- Mejorar la articulación de la oferta pública de fomento productivo
- Aumentar la diversificación y valor agregado de la producción
- Mejorar productividad asociada al uso apropiado y suficiente de tecnologías, en los eslabones primarios y en toda la cadena productiva
- Fortalecer el encadenamiento del sector de comercialización en la producción primaria
- Impulsar inversión en infraestructura de riego y uso tecnológicos
- Disminuir las restricciones de acceso a crédito y fomento público y privado

Así, y recogiendo lo antes relatado, las áreas de usos preferentes, quedan distribuidas en términos de superficies, localización, proyectos y etapas de consolidación, según la figura a continuación.



Figura 12: Plan Maestro CIC Los Ríos. Fuente LEU.



La propuesta del Plan Maestro conserva el área de bosque nativo y humedal, estableciendo una franja de 10m como cortafuego para resguardar los usos propuestos, dada la proximidad del bosque, extendiéndose en sentido longitudinal del predio y generando un parque de borde lineal recorrible.

Estructuralmente, se consolida la senda existente central como vía de uso mixto y como vía de servicio para maquinarias o de carga interna, otorgando mayor espacio para usos agrícolas. De esta manera la edificación se concentra desde lo existente, posibilitando un gran aprovechamiento de suelo para uso agrícola, considerando además áreas de infraestructura agrícola y áreas manera de “apotreramiento” para el desarrollo de un polo tecnológico, además de un área de compostaje.

Hacia el **límite oriente** del área central – o administrativa – se establece un borde o barrera cortafuego, generando un escalonamiento y proyectando miradores tipo muelles hacia las áreas de Bosque y Humedales existentes. Por otro lado, hacia el **límite poniente**, se propone un área de estacionamientos, manteniendo una línea arbórea como resguardo y extendiendo la senda de acceso como vialidad que conecta vehicularmente a los demás equipamientos con una vía de servicio.

Para el **área agrícola** se dispuso liberar de equipamientos o cualquier construcción, dejando áreas para cultivos y conservación de la arborización perimetral existente. Los límites hacia el **área norte** radican principalmente en áreas agrícolas, polo tecnológico y áreas de compostaje y también mantener la arborización de borde como resguardo al límite norte hacia la línea férrea.

En relación a lo anterior, se mostrarán las diferentes áreas proyectadas para la definición del Plan Maestro, las cuales presentan diversas condiciones de usos preferentes pero que claramente demuestran la consolidación de las actividades y la proyección de ocupación de los espacios para cada uno de estos usos, sin limitar la ejecución de otras actividades que puedan complementarse con los nuevos usos proyectados. Estos corresponden a las siguientes grandes zonas:

- A. Zona Apoyo a la Innovación + Administración.
- B. Zona Agrícola en Invernaderos.
- C. Zona Agrícola Cultivos Exteriores.
- D. Zona de Polo Tecnológico y Compostaje.
- E. Zona de Bosque de Conservación, Humedales y Corredores Verdes.



Figura 13: Zonas de Uso Preferente

2.2.2. Planes internos

En relación a las zonas de usos preferentes propuestas, se superponen cuatro Sub-Planes esenciales, agrupando una serie de intervenciones organizadas en el Sub-Plan de Movilidad, Infraestructura, Equipamientos y Espacios Abiertos, para los cuales se efectuaron los ajustes esperados acogiendo las múltiples observaciones recogidas en los talleres con actores claves.

2.2.2.1. Sub-Plan de Movilidad

Establece dos tipos de movilidad: la vehicular – central – y las activas: ciclovías y peatonales, así como tres funciones de movilidad: (i) de carácter público, para visitantes y turistas, (ii) de carácter técnico, para carga y descarga de insumos y productos, y (iii) de carácter funcional para la movilidad de los participantes del predio. La red de movilidad se concentra en la zona administrativa con la extensión de corredores y vehicularmente consolidar la senda central existente y estacionamientos periféricos a esta zona, generando para todo el plan, 3 accesos (dos de los existentes y uno nuevo en el área norte) y la creación de una vía perimetral peatonal y ciclovía que conecte el norte y el sur del predio.

2.2.2.2. Sub-Plan de Infraestructura

El Plan de Infraestructuras, se establece como necesario para la viabilidad de los demás Sub-planes, desplegando distintas estrategias de circularidad, reutilización de residuos y uso de energías renovables no convencionales, proponiendo para cada zona, un espacio de infraestructuras de soporte a la actividad agrícola y los equipamientos, dotando de estanques de agua, áreas de acopio, bodegaje, guarda de maquinaria especializada, generación eléctrica, tratamiento de riles – si es necesario – o pañoles, etc. Además, se plantea la cerca perimetral con porterías para todo el predio.

2.2.2.3. Sub-Plan de Áreas Verdes

El Plan de Espacios Abiertos consolidará un anillo ecológico de infraestructuras verdes de uso público controlado. Además, se establecerá un sistema de espacios abiertos de borde, constituyendo plazas de accesos, y una serie de patios colectivos en el centro del predio, que irán ordenando alrededor de estos los distintos programas de usos preferentes de cada área.

Hacia el límite oriente, la franja de protección hacia el bosque se transforma en una especie de parque lineal que se articula con espacios abiertos a manera de plaza con diferentes niveles para generar puntos de miradores. También se enlaza con la iniciativa de puesta en valor del bosque existente para el avistamiento de aves generando una extensión del agro parque.

2.2.2.4. Sub-Plan de Equipamientos

El Plan de Equipamiento trata la rehabilitación, reposición y nuevas edificaciones u obras, siendo priorizados en diferentes etapas y según la siguiente clasificación:

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| • EDIFICACIÓN COLOR AZUL: | Edificaciones con mejoramiento |
| • EDIFICACIÓN COLOR AMARILLO: | Edificaciones Remodeladas |
| • EDIFICACIÓN COLOR ROJO: | Edificaciones Nuevas |

La estrategia de este Sub-Plan es poder concentrar la edificación estableciendo como patrón de expansión más bien en sentido horizontal, proyectando nuevas edificaciones hacia el lado oriente de esta zona, donde se instalarán nuevos equipamientos como bodegas, laboratorios, núcleos empresariales y hospedaje proyectado.

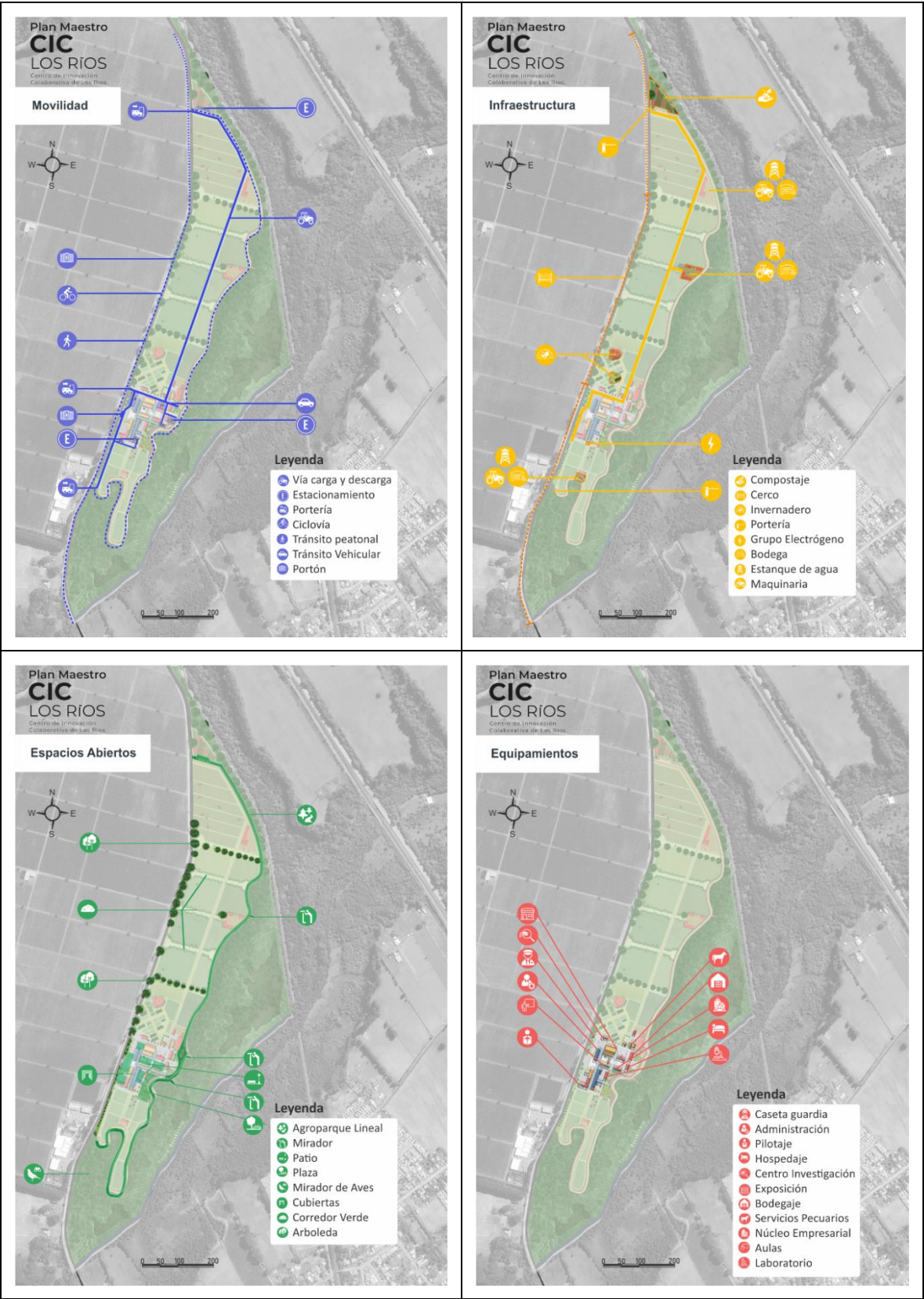


Figura 14: Sub-Planes esenciales

2.3. Propuestas de emplazamientos y memorias explicativas

Para un desarrollo óptimo del Centro de Innovación Colaborativo y desarrollo de su arquitectura, se tomó en consideración el análisis de diagnóstico, las incidencias normativas y los requerimientos técnicos para cada caso. Como consideración transversal: es mantener el desarrollo de la arquitectura existente en un solo nivel.

Dentro del desarrollo del Plan Maestro, el diagnóstico arrojó cinco proyectos que adquieren mayor relevancia y son considerados a priorizar para impulsar inicialmente al CIC. Estos son:

1. **Planta de Prototipado, pilotaje y Escalamiento CIC Los Ríos**
 - Habilitación y ampliación Ex Casino
2. **Espacio Expositivo Silvoagroalimentario**
 - Habilitación de Ex Gimnasio y conexión con ex espacio de Aulas
3. **Ampliación edificio de Laboratorios**
 - Laboratorio existente
4. **“Polo Tecnológico y Compostaje”**
5. **Centro de Interpretación Silvoagroalimentario**
6. **Edificaciones Complementarias**
 - a. Hospedaje de Visitantes
 - b. Aulas de capacitación – Aulas B

2.3.1. Habilitación y remodelación Ex Casino

El emplazamiento para una planta de prototipado y pilotaje tiene lugar en las instalaciones del edificio del Casino del Ex Liceo Agrícola, gracias a una iniciativa impulsada por la Universidad Austral de Chile, a través de su dirección de Infraestructura y Servicios. En este contexto, se propone un cambio programático sin alterar la estructura original.

Esta propuesta contempla intervención interior mediante partidas interiores de terminaciones, el retiro de tabiquerías y reemplazo por nuevas separaciones, cambios de ventanas y luminarias, reemplazo de cubierta existente y habilitación de la sala de calderas existente.



Fotografía 1: Estado actual de edificio de Ex casino CIC Los Ríos. Fuente: LEU.

La remodelación propuesta por el Plan Maestro se basa en los requisitos para una sala de procesos y propone dotar de un nuevo programa, para completar toda la fase productiva. La intervención considera una remodelación interior completa, generando un proyecto completo para la habilitación de servicios higiénicos y puntos limpios para las diferentes salas de procesos, que permitan obtener una "resolución sanitaria" conforme a las exigencias del MINSAL. Asimismo, se debe considerar el análisis de la capacidad eléctrica existente, adecuado para los requerimientos para soportar la maquinaria requerida, siendo necesario contar con equipos de soporte eléctrico, como generadores o grupos electrógenos, que brinden estabilidad y seguridad a estas instalaciones.

2.3.2. Remodelación Ex Gimnasio y conexión con habilitación de Aulas

Para potenciar el carácter comunitario y contar con espacios multiuso, el gimnasio existente presenta una altura favorable para actividades masivas y resguarda de las constantes lluvias y viento que son tan recurrentes debido al clima predominante, lo cual demanda una refacción, reparación y posterior habilitación como un espacio multiuso para acoger eventos masivos y exposiciones en las instalaciones del CIC.



Fotografía 2: Actual Gimnasio Ex Liceo Agrícola. Fuente: LEU.

Programáticamente, esta intervención considera combinar dos edificaciones existentes y dotarlas de un nuevo programa interno. Se añade un pequeño volumen que conecta ambos espacios, el gimnasio y las aulas existentes, considerando obras de adecuación interna, cambios de revestimientos y terminaciones interiores. Con ello se busca la consolidación de un núcleo de espacios de diferentes escalas para brindar soporte a las constantes innovaciones Silvoagroalimentarias que se desarrollan en la región, siendo requerido la habilitación de áreas anexas que brinden soporte a estas edificaciones, como las vialidades, las áreas de estacionamiento y la mejora de las circulaciones peatonales, de acuerdo con las normativas vigentes de accesibilidad universal. Esto permitirá crear espacios de uso transversal que incluso puedan ser utilizados con fines externos al recinto.

2.3.3. Ampliación de Laboratorios

La actividad académica y el posicionamiento de laboratorios en el CIC fueron puntos destacados en los talleres de consulta y se valoraron altamente para proyectar las actividades del CIC. Es por esta razón que iniciativas como la de la Universidad Santo Tomás, con sus instalaciones en comodato para la investigación apícola, se destacan como funciones a replicar o ampliar en las instalaciones actuales.



Fotografía 3: Actual Edificio de Laboratorios UST en CIC Los Ríos. Fuente: LEU.

Se considera la ampliación del edificio existente con un nuevo bloque de recintos de laboratorios estratégicamente dispuesto y orientado a conformar espacios de uso exterior, generando así un núcleo de investigación ampliable que integra edificaciones existentes, edificios nuevos, habilitaciones y nuevos espacios abiertos anexos a estos recintos, con el propósito de establecer un polo de investigación de índole silvoagroalimentaria, orientando a los usuarios a generar sinergias positivas para la investigación, potenciando la formulación de proyectos y un complemento con las investigaciones vigentes o proyectadas, y convirtiéndose así en un importante agente interno para el funcionamiento del predio.

2.3.4. Edificio Centro de Interpretación Silvoagroalimentario del Sur de Chile

En el marco de valorar la actividad silvoagroalimentaria de la Región de los Ríos, la presencia de un centro de Interpretación cobra mayor sentido al abarcar en un solo recinto toda la variedad de actividades relevantes; además, el CIC, es un potencial foco para promover y preservar la actividad silvoagroalimentaria de la región. Al tratarse de una edificación nueva, el CISSUC constituye un espacio abierto relevante para la fachada del CIC, como lo es la plaza de acceso del visitante a través del área de exposición, conformando un espacio ordenador vinculado hacia el exterior del predio, siendo parte del sello identitario del centro.



Figura 15: Render de emplazamiento del CISSUC. Fuente: LEU.



2.3.5. Polo tecnológico

El desarrollo del área norte del predio, toma en consideración la amplia disponibilidad de espacio, su topografía más bien plana, con un espacio despejado y con conexión directa a la ruta T-326, altamente aprovechable para generar nuevas instancias de asociatividad privadas con organismos públicos para generar sinergias positivas entre actores del mismo ámbito, siendo un área propicia para la instalación de privados interesados en consolidar empresas Silvoagroalimentario.

Bajo la figura de "comodato", se establecería un Polo Tecnológico, a manera de "apotrerramiento" del terreno, permitiendo la instalación de iniciativas Silvoagroalimentarias que requieran de suelo disponible y altamente cultivable, pudiendo acoger principalmente a proyectos de innovación, pilotos de producción en cultivos o generación de productos silvoagroalimentarios, complementándose con lo proyectado para el núcleo empresarial 1 y 2 que se proyectan en la zona administrativa así como iniciativas que busquen asociatividad y que puedan ser gestionadas a través del CIC.



Figura 16: Render de emplazamiento Polo Tecnológico. Fuente: LEU.

2.3.6. Hospedaje de visitantes

El proyecto de un edificio de hospedaje para visitantes cobró relevancia en los talleres. Su propósito principal es poder dar acogida a los potenciales visitantes que pretendan generar estancias prolongadas para fines académicos o investigativos. Para ello, se propone una nueva edificación en dos niveles donde se brinda accesibilidad universal en el piso 1, junto con los servicios comunes, y habitaciones a modo de hostel en el nivel dos, emplazándose hacia el área oriental de la zona administrativa, vinculándose con el parque de borde lineal y las áreas de conservación de bosque nativo. Aprovecha hacia el segundo nivel la vista que se tiene hacia estos espacios y la relación con las nuevas plazas y corredores cubiertos proyectados.



Figura 17: Render de edificio de Hospedaje para visitantes. Fuente: LEU.

2.3.7. Aulas para capacitación. Aulas B

El proyecto de aulas en este caso considera la remodelación de una edificación existente, el edificio de Aulas B, para la habilitación de recintos de capacitación que fueron altamente demandados en los talleres con actores relevantes. Esto consiste en poner en valor y mejorar la edificación existente, pudiendo enlazarse con el mejoramiento del patio central y articulándose como un proyecto detonante en relación a la habilitación de otras edificaciones existentes, como es el caso del espacio de exposición.

Programáticamente, no hay mucho que destacar ya que la arquitectura original se mantiene, pudiendo solo generar partidas de acciones y mejoramientos térmicos para actualizar la alarma vigente y cumplir con las exigencias de habitabilidad para recintos educativos. También se cubren las exigencias de accesibilidad universal y las exigencias de seguridad.



Figura 18: Render de edificio de Aulas Remodelado junto con plaza central. CIC. Fuente: LEU.



2.4. Procesos normativos y aprobaciones

En relación a las intervenciones propuestas, se deben tener en consideración los procesos vigentes para la aprobación de los respectivos permisos de edificación que corresponden a cada tipo de proyecto. Al no estar ubicado dentro de los límites urbanos, deben realizarse aprobaciones en paralelo por varios organismos públicos antes de la revisión final por parte de Dirección de Obras.

2.4.1. Aprobaciones requeridas

Es necesario contar con el desarrollo de las especialidades de instalaciones, para obtener proyectos y su aprobación en los servicios respectivos: eléctrico (empresa encargada) y en el Ministerio de Salud (agua potable y aguas Servidas). De manera paralela, se debe realizar un ingreso al Servicio Agrícola Ganadero (SAG) para tramitar un "Informe de Factibilidad para Construcciones" (IFC), dado que se trata de actividades ajenas al uso agrícola del suelo dispuesto.

Con la aprobación de ambos organismos y los certificados favorables para las instalaciones, se podrá solicitar el permiso y posterior recepción en DOM, tal como se resume en la siguiente gráfica:

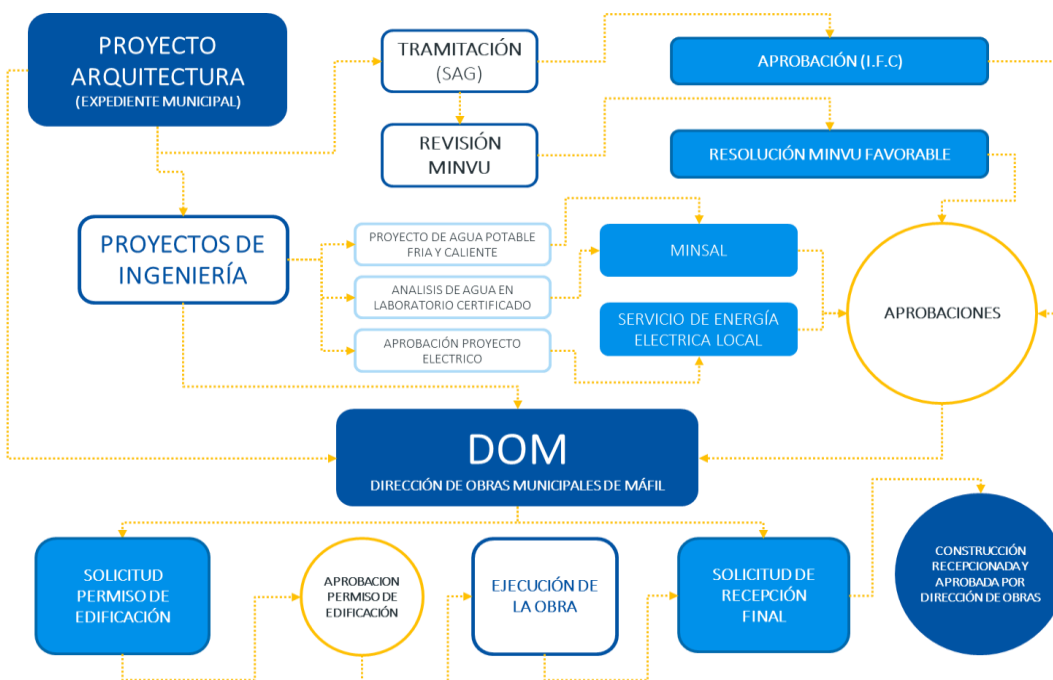


Figura 19: Esquema explicativo de secuencia de aprobación normativa para obra en sitio rural. Fuente: LEU.

2.4.2. Desarrollo áreas de compostaje

Según lo establecido en la NCh2880, existen lineamientos básicos a considerar para la producción de un producto orgánico mediante compostaje, debiendo considerar los siguientes estándares:

- Estándares para el producto final (compostado): considera aspectos como impurezas de tamaño, microorganismos contaminantes, parámetros físico-químicos y metales pesados.
- Registros y Rotulado: establece los registros necesarios para el control de calidad y define los requisitos de etiquetado del producto compostado.

2.5. CARTERA DE INICIATIVAS Y PROYECTOS PRIORIZADOS DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO; FICHAS DESCRIPTIVAS

Durante una sesión de presentación y discusión de los avances del Plan Maestro ante el Consejo Regional de la Región de los Ríos, se llevó a cabo un taller en donde los consejeros tuvieron la oportunidad de expresar sus inquietudes y sugerencias sobre los avances de este plan y priorizaron los proyectos, donde se presentaron y seleccionar las iniciativas más relevantes que servirían como punto de partida para la implementación del Plan Maestro.

El Consejo Regional pudo validar de buena forma el desarrollo actual del Plan Maestro, mostrando una buena impresión. En relación a las iniciativas proyectadas, cada uno expresó una opinión particular sobre los proyectos propuestos. Se dejó en claro que no se debe cerrar aquí, invitando a soñar en grande.

En cuanto a las votaciones realizadas, la priorización dio como resultado lo siguiente: Habilitación de Pilotaje, Prototipado y Escalamiento, junto con el Polo Tecnológico, obtuvieron las primeras mayorías con un 33%, seguido por la Habilitación de Recinto Expositivo con un 25%, y luego, el Centro de Interpretación Silvoagroalimentario con un 8%. En esta sesión se priorizaron las 3 iniciativas más votadas; no obstante, al no ser la iniciativa de polo tecnológico una de infraestructura se decide desarrollar además la cuarta iniciativa denominada centro de interpretación silvoagroalimentario.

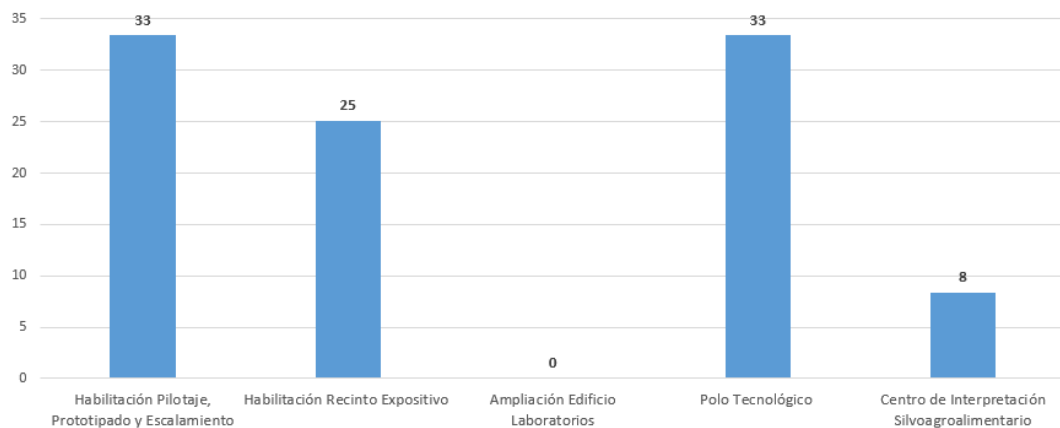


Gráfico 1: Resultados Taller 3. Fuente: LEU.

Para el estudio de implementación tecnológica en eficiencia energética, se incorporaron proyectos de mejoramiento que no formaban parte de la priorización inicial. Entre ellos se incluyen el edificio de Administración, las Aulas y el Centro de Interpretación Silvoagroalimentario, que originalmente ocupaba el cuarto lugar en la lista de prioridades. Además, se decidió dividir el edificio de pilotaje en dos fases: la habilitación del edificio existente y su ampliación, lo que resultó en un total de ocho proyectos a desarrollar.

- Habilidad y pilotaje se subdivide en dos proyectos (P1 Habilidad Pilotaje y Prototipado P2 Ampliación edificio Prototipado y Escalamiento)
- P3 Habilidad Recinto Expositivo EX Gimnasio A
- P4 Cowork EX Aulas B
- P5 Capacitación- EX Aulas A

- P6 Edificio Administración
- P7 Centro de Interpretación Silvoagroalimentario del Sur de Chile CISSUC
- P8 Polo Tecnológico

El Plan Maestro, en cuanto a su desarrollo, es una herramienta dinámica con la cual se pueden acoger y articular nuevas inquietudes o requerimientos a los proyectos ya definidos, siendo esto una virtud que permitirá flexibilizar la articulación de actividades e iniciativas que puedan surgir en periodos posteriores.

2.5.1. Habilitación Pilotaje y Prototipado – Ex Casino

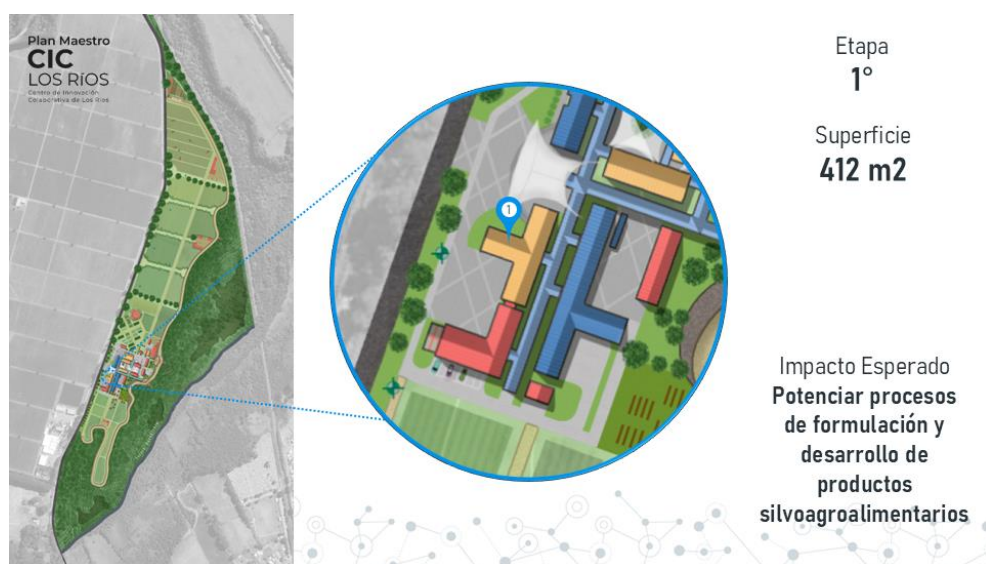


Figura 20: Ubicación Proyecto Habilitación Pilotaje y Prototipado – Ex Casino. Fuente: LEU.

Este proyecto se presenta como prioritario para potenciar el desarrollo del CIC, ya que considera las actividades que obtuvieron mayor realce en la validación de actores en ambos talleres. Se trata de un proyecto de rehabilitación junto con un bloque ampliado para la expansión de sus actividades. Esta intervención contempla la reubicación de áreas exteriores, la extensión de corredores cubiertos para el tránsito peatonal interno del CIC y patios de servicio de soporte para las actividades de Pilotaje, Prototipado y Escalamiento propuestas.

2.5.2. Ampliación edificio Prototipado y Escalamiento

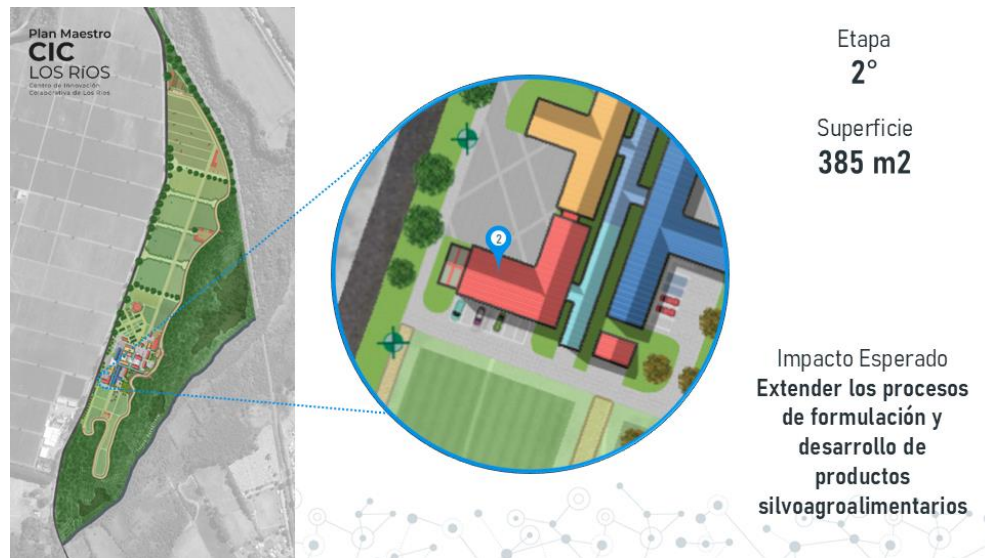


Figura 21: Ubicación Proyecto Ampliación Prototipado y escalamiento. Fuente: LEU.

Este proyecto corresponde a la extensión de la actividad principal buscando una mayor proyección de la misma. A través de nueva edificación enlazada a la habilitación del ex casino existente. Si bien fue una de las relevadas como proyectos importantes para el predio, se estableció en etapas posteriores al ser una nueva edificación.

2.5.3. Habilitación Recinto Expositivo y Cowork – Ex Gimnasio y Aula B

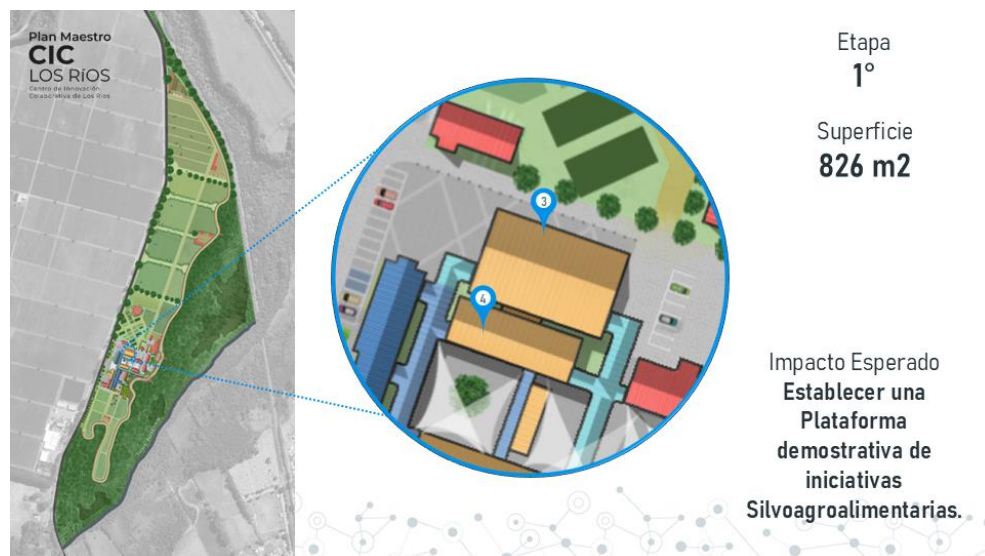


Figura 22: Ubicación Proyecto 2.5.3. Habilitación Recinto Expositivo y Cowork – Ex Gimnasio y Aula B. Fuente: LEU.

Este proyecto es el segundo más priorizado en la validación de actores en ambos talleres. Se trata de una rehabilitación que considera principalmente dos edificaciones: el Gimnasio (n°3), incluyendo abarcar un espacio mayor, incluyendo el recinto de Aulas B (n°4) a rehabilitar junto con un patio

central del CIC, siendo potencial para acoger eventos masivos como ferias y exposiciones, además de espacios de cowork, habilitación servicios higiénicos y rediseño del patio central.

2.5.4. Capacitación- EX Aulas A.

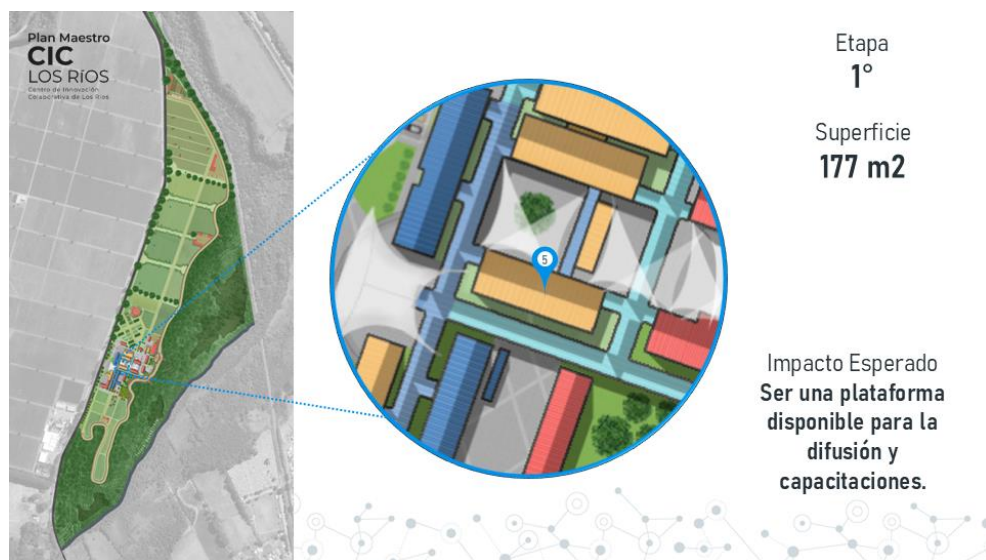


Figura 23: Ubicación Proyecto Habilitación 2.5.4. Capacitación- EX Aulas A. Fuente: LEU.

Este proyecto tiene por objetivo habilitar espacios educativos y mejorarlos para confirmar una plataforma para la difusión y generar instancias de capacitación a los actores del ámbito silvoagroalimentario.

2.5.5. Edificio Administración

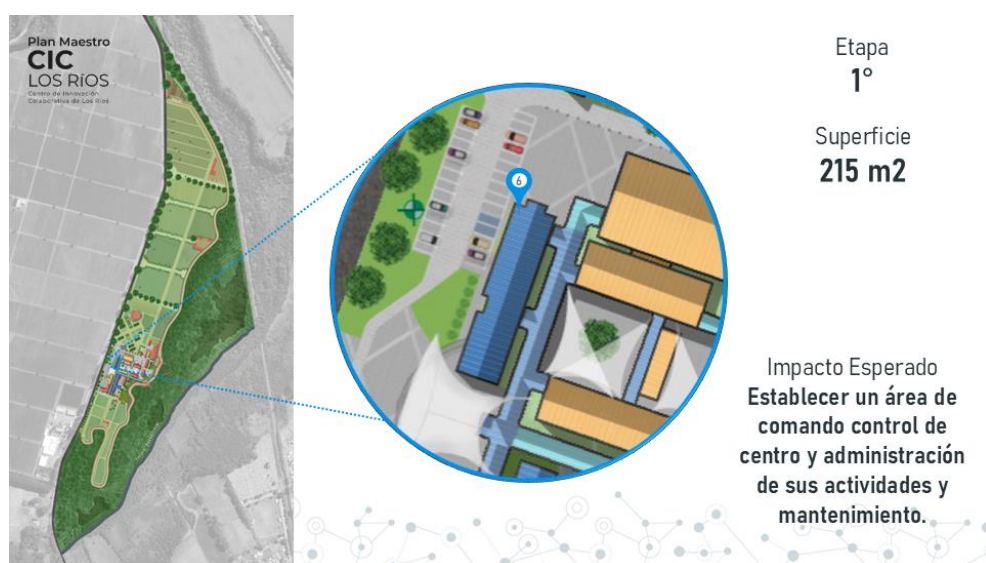


Figura 24: Ubicación Proyecto mejoramiento edificio Administración. Fuente: LEU.

El mejoramiento del edificio de Administración se presenta como una intervención prioritaria para desde ahí canalizar las iniciativas y proyectarlas para el desarrollo del centro. Si bien es un edificio

existente en uso, el proyecto considera un mejoramiento integral desde su interior para mejorar su habitabilidad como oficinas, así como también el mejoramiento de su envolvente térmica.

2.5.6. Centro de Interpretación Silvoagroalimentario del Sur de Chile CISSUC



Figura 25: Ubicación Proyecto Centro de Interpretación Silvoagroalimentario del Sur de Chile CISSUC.

El Centro de Interpretación Silvoagroalimentario, emerge como un espacio para la promoción y difusión de conocimientos relacionados con el ámbito silvoagroalimentario, enfocándose en la investigación, la innovación y la divulgación de prácticas agrícolas y alimentarias en la Región de los Ríos. Este edificio, ofrecerá exposiciones interactivas y actividades educativas destinadas a fomentar la comprensión y valoración de silvoagroalimentaria, propiciando colaboración entre instituciones académicas y empresas y promoviendo el desarrollo sostenible y la innovación en la región.

2.5.7. Polo tecnológico

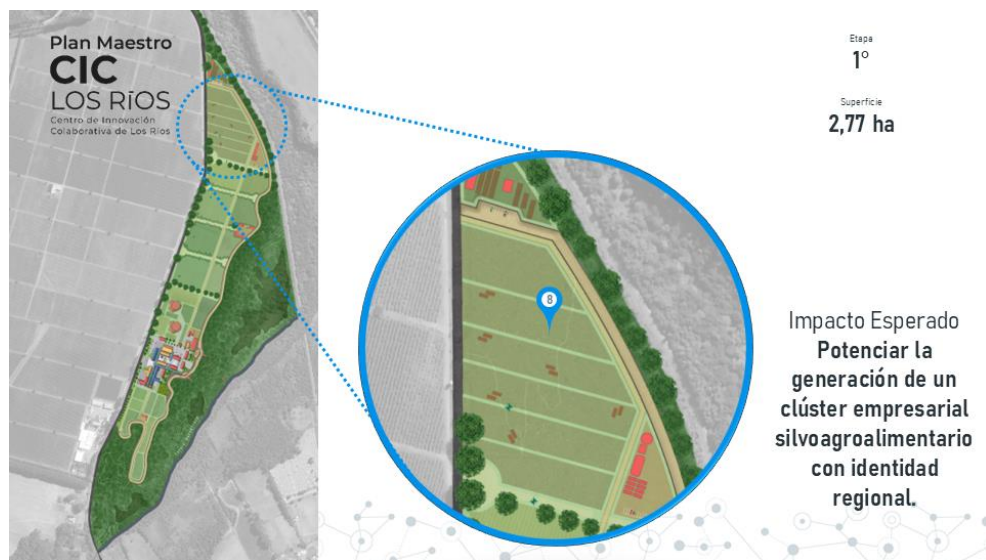


Figura 26 Ubicación Proyecto Polo Tecnológico. Fuente: LEU

Las áreas del sector norte del predio confirman una plataforma de soporte disponible para la experimentación para iniciativas de enfoque silvoagroalimentario, pudiendo ser ocupadas por privados o entes públicos que generen sinergias positivas para su desarrollo. A manera de un apotreramiento, el área norte se ofrece como espacios para la producción y emplazamiento de nuevas iniciativas que puedan potenciar su desarrollo a través de los nexos que ofrece el CIC.



3. IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS CON EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ERNC

El presente informe tiene como objetivo evaluar la implementación de tecnologías con eficiencia energética y energías renovables no convencionales (ERNC) para el funcionamiento óptimo de las instalaciones y la utilización efectiva de los recursos disponibles en el Centro de Innovación Colaborativa. Este análisis es crucial para garantizar la sostenibilidad a largo plazo del centro, alineándose con los criterios de eficiencia energética y las normativas vigentes.



El estudio se enfoca en definir un plan de intervención que no solo considere la eficiencia energética y la evaluación de alternativas de ERNC, sino que también integre un plan de gestión y administración del predio e infraestructura. Desde una perspectiva general, se deben considerar referencias que permitan situar un escenario inicial y basal, que den soporte a las consideraciones de eficiencia energética aplicables según los estándares nacionales. Esto se llevará a cabo a través del mejoramiento de la envolvente y aplicación de ERNC mediante la herramienta ECSE V.2 (Eficiencia y Costes Sociales en Edificios).

El Plan Maestro estableció un escenario ideal para la concreción de proyectos y mejoramientos de edificaciones existentes, basándose en una propuesta formal e institucional que permitía unificar la arquitectura y enmarcarla en un programa integral de mejoramientos.

No obstante, según lo relevado en talleres anteriores y diagnósticos iniciales, se estableció una priorización de las edificaciones a consolidar, siendo los más relevantes, detallados en su arquitectura, actualizados con base en la normativa vigente y estratégicamente mejorados con soluciones de eficiencia energética:



Figura 27: Proyectos mejorados y priorizados a detallar en informe 3. Fuente: LEU 2024. Numeración (1) Ex Casino recinto de Pilotaje, (2) Recinto de Prototipado, (3) Ex Gimnasio EXPOCIC, (4) Aulas A. Capacitación, (5) Aulas B. Cowork, (6) Edificio Administración y (7) Centro de Interpretación CISSUC.

3.1. PROYECTOS Y ESPECIALIDADES NECESARIAS PARA LA NORMALIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EN CUANTO A NORMATIVA VIGENTE

Para alcanzar dicha imagen se deben considerar movimientos estratégicos a medida de la priorización de los proyectos considerados. Para ello, el retiro y reposición de las infraestructuras en desuso y mal estado -que se pueden reponer – en nuevos proyectos de etapas posteriores es un punto clave para la concreción de los proyectos, siendo necesario graficar en la siguiente imagen los diferentes tipos de intervenciones a la infraestructura actual del CIC, según se muestra en la siguiente ilustración.

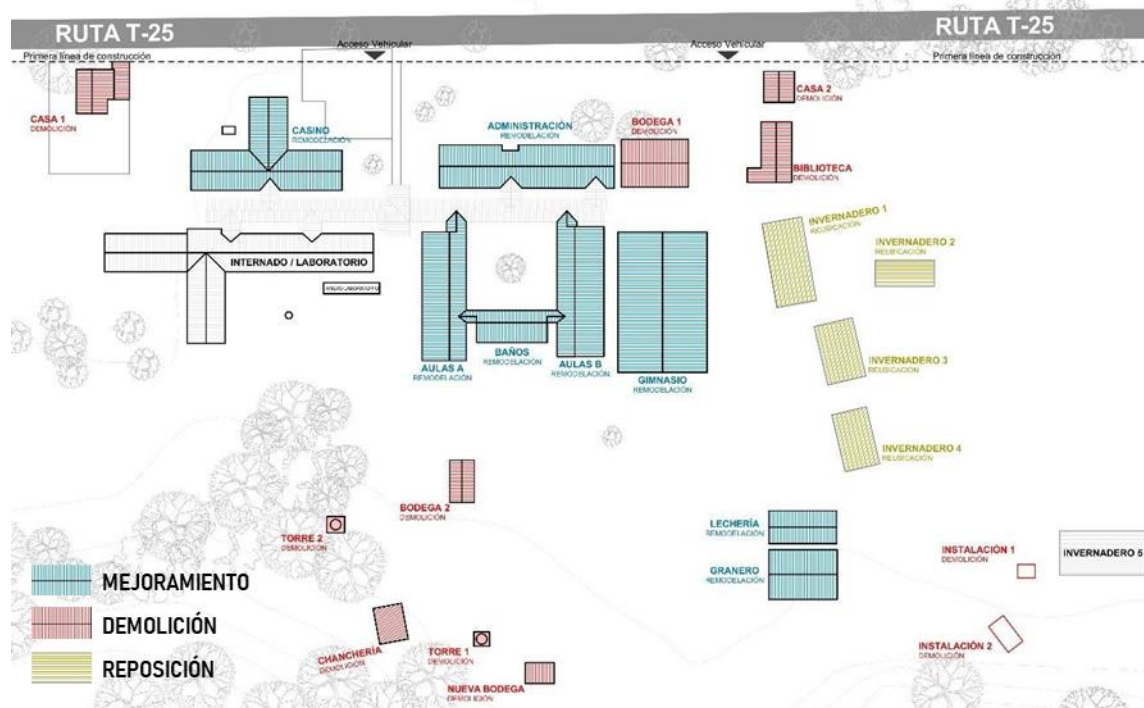


Figura 28: Plano de demolición. Zona central de administración del CIC. Fuente: LEU. 2024.

3.1.1. Brechas para normalización de arquitectura existente

La arquitectura existente que requiere mejoras en términos de eficiencia energética corresponde a las edificaciones que constituían el liceo con internado, abarcando un área total de 1,997 metros cuadrados. Inicialmente, este complejo se dividía en dos áreas distintas: la sección docente-administrativa y la zona de internado. El edificio fue construido en albañilería de ladrillo reforzada con elementos de hormigón armado. La estructura de techumbre es de madera nativa con cubierta de planchas de acero galvanizado. Los revestimientos interiores y exteriores son de estuco de mortero de cemento. Las puertas fueron resueltas con madera y los vanos con ventanas de aluminio con vidrio simple. Estas materialidades no han sufrido mejoras de eficiencia energética y, en general, se encuentran actualmente en una situación adecuada en términos de conservación para ser intervenidas mediante mejoramientos energéticos.

Basándose en lo anterior, se estima que la transmitancia térmica de los elementos de la envolvente oscila entre 5.8 W/m²K para los vanos y 1.5 W/m²K para los cerramientos de madera:

Tabla 1: Caracterización de transmitancias térmicas de elementos. Fuente: LEU 2024.

Transmitancia térmica de elementos (W/m²K)	
Muro envolvente albañilería	2,18
Muro envolvente madera	1,50
Piso en contacto con terreno	2,27
Techumbre	2,22
Ventana	5,80

Es relevante destacar que, de acuerdo con el documento "Arquitectura Pública en Chile: el caso del Liceo Agrícola de Máfil", la disposición arquitectónica con un patio central y pabellones separados no aborda eficazmente las diferencias térmicas entre los espacios interiores y exteriores. Esta configuración resulta particularmente ineficiente para el clima de Máfil, dado su bajo nivel de compacidad. Por tanto, se hace necesario mejorar el aislamiento térmico y la hermeticidad para lograr altos estándares de rendimiento energético y térmico en la envolvente del edificio.

3.1.1.1. Análisis condiciones urbanísticas y normativa vigente

Al ser un predio en un sitio rural, aunque muy próximo al límite urbano, debe regirse por lo establecido en la Ley General de Urbanismo y Construcciones, específicamente en lo establecido en el Artículo 55. Si bien el potencial del predio es el uso agrícola para su suelo, el Plan Maestro propone diferentes programas arquitectónicos que consideran diferentes usos en relación a actividades como la producción, exposición, capacitación y administración de las diferentes áreas del predio. Todos los usos propuestos por el Plan Maestro en relación a la habilitación de las edificaciones existentes deben pasar por la revisión y aprobación del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) al estar en un predio rural, teniendo en consideración los siguientes ítems ya relevados, acompañándolos de otras cuatro aprobaciones según el Artículo 55 de la LGUC:

- Informe favorable de la Secretaría Regional del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.
- Aprobación del IFC por parte del Servicio Agrícola Ganadero (SAG) si corresponde.
- Proyecto de sistema comunitario de agua Potable (agua potable rural) aprobado ante el MINSAL con los estudios sanitarios y análisis validados por un laboratorio certificado.
- Proyecto eléctrico y factibilidad eléctrica aprobada para acometida rural.

Cada proyecto será evaluado individualmente en base al tipo de equipamiento definido en el destino a solicitar para su tramitación. Posterior a estas aprobaciones, los mejoramientos pueden ser tramitados como obras nuevas, dada la falta de antecedentes iniciales como el permiso original al cual están suscritas las edificaciones del ex liceo agrícola, y bajo esta figura ser presentadas de forma individual a la Dirección de Obras de la Municipalidad de Máfil.

3.1.1.2. Accesibilidad Universal

Las intervenciones planteadas deben considerar las normativas vigentes para la correcta aprobación del mejoramiento, apuntando a cumplir con las exigencias del Título N°5 de la OGUC en base a las condiciones de habitabilidad, seguridad, estabilidad e instalaciones de las edificaciones, ya que estos aspectos serán revisados en función de las consideraciones urbanísticas a validar en el MINVU., siendo uno de los más relevantes, las exigencias del Decreto N°50 del año 2015, para la incorporación de "Accesibilidad Universal" para edificaciones con un uso y atención al público (según lo indicado en el artículo 4.1.2 de la OGUC) tomando en consideración la ruta accesible propuesta:



Figura 29: Ruta Accesible propuesta. Fuente LEU 2024.

3.1.2. Brechas para normalización de especialidades e instalaciones

La normalización de especialidades para el CIC es de suma importancia, ya que genera una plataforma confiable para la continuidad de los proyectos y proporciona una base sólida respaldada tanto por los profesionales encargados del desarrollo de cada especialidad como por las instituciones al contar con las aprobaciones y certificaciones exigidas actualizadas. Esta condición es relevante, dado que al no contar con factibilidades al tratarse de un sitio "rural", se debe asegurar por parte del mandante que todas las especialidades cuenten con su revisión, validación y aprobación por parte de los organismos específicos para cada una, ya sean SEREMIS, SAG o direcciones de obras.

Estos requerimientos deben acompañar a la arquitectura base de cada edificación, siendo los más relevantes en relación a lo existente actualmente, los ítems sanitarios, eléctrico y estructural, ya que representan las especialidades básicas que acompañan a la arquitectura desde su generación y diseño inicial. Dentro de la generalidad para la normalización de las infraestructuras del CIC, se dispone la siguiente tabla que sintetiza los aspectos más relevantes que se deben tener en cuenta para la intervención en cada especialidad, para referirse a ellos como puntos clave a cumplir para conseguir un óptimo funcionamiento y posterior aprobación:

Tabla 2: Elementos a considerar Para normalización según el estado de infraestructura del CIC. Fuente LEU 2024.

	NORMATIVA RELACIONADA	CUMPLE	REGULAR	NO CUMPLE
ARQUITECTURA	- OGUC - L.G.U.C. Art. n°55 - Res. Ex. 3004/2004 EISTU	Cumple con las condiciones de Habitabilidad.	Se debe modificar la Arquitectura para dar cumplimiento a Accesibilidad Universal Posibilita mejoramiento Térmico en base a estrategias de Eficiencia Energética y ERNC. Regularización de Obras existentes.	No existen antecedentes de Permisos Vigentes o Recepciones finales o parciales en DOM Máfil.
CALCULO ESTRUCTURAL	- OGUC - D.S. N° 61. - L.G.U.C. - NCh 3417:2016. Estructuras	Albañilería confinada con distanciamiento inferior a 3,00 m, NO exige calculo estructural. Cumple con las condiciones de Estabilidad determinadas por OGUC y DS n° 61.	Ex Casino, Administración y Laboratorios, presentan áreas con distancia mayor a 3,00 m	No Existen antecedentes de Proyecto de Calculo Estructural Aprobados. Estructura de Gimnasio requiere análisis y Calculo estructural con protección contra fuego.
TOPOGRAFÍA	- OGUC - D.S. N° 61. - L.G.U.C. - NCh 3171:2010.	Cuenta con levantamiento Topográfico del predio completo, reconociendo sus deslindes	No reconoce las curvas existentes.	No reconoce elementos naturales relevantes ni áreas en uso actuales del predio. No Optimo para adjuntar a expediente constructivo
MECÁNICA DE SUELO	- OGUC - D.S. N° 61. - NCh 3364:2014 - NCh 3206:2010. Geotecnia. - NCh 1508:2014. Geotecnia.	No se apreciaron Asentamientos ni daños en fundaciones existentes. El terreno es óptimo y despejado para generar análisis de suelo.		No existen Antecedentes de estudios de suelo de las edificaciones existentes.
PROYECTO SANITARIO	- DFL MINSAL N°725/68, Código Sanitario - NCh 691:2015 - NCh 3364:2014. - NCh 3206:2010. Geotecnia. - NCh 1508:2014. Geotecnia.	Existe levantamiento Sanitario de lo existente	Existe un funcionamiento parcial de la red Sanitaria existente. Regularización de Obras existentes. No todas las edificaciones cuentan con Agua potable.	Ubicación de cámaras Sanitarias no cumplen con distanciamiento según RIIDA. No existe APR Aprobado o sistema comunitario de agua Potable para edificaciones existentes. No existe Proyecto de Aguas Servidas No existe Proyecto de Aguas Luvia.
PROYECTO ELECTRICO	- Pliegos técnicos normativos RPTD - RIC 2021 - DS n°43 2012. - Normas SEC	Existe un trazado de alimentación eléctrica rehabilitado para el funcionamiento del CIC.	Existe un funcionamiento parcial de la red eléctrica existente.	No se cuenta con proyecto eléctrico Certificado (TE1)
PROYECTO SEGURIDAD	- DFL MINSAL N°725/68, Código Sanitario - NCh 691:2015 - NCh 3364:2014. - NCh 3206:2010. Geotecnia. - NCh 1508:2014. Geotecnia.	Proyecto actual de escala menor, no exige Red Húmeda.		No cuenta con proyecto de Evacuación. No cuenta con medidas de protección al Fuego para estructuras Metálicas. No cuenta con proyecto de Extintores.

3.1.2.1. Etapa 0 y Proyección del Plan Maestro.

Para contar con un escenario idóneo para el desarrollo del plan maestro y concretar los proyectos en la secuencia y etapamiento proyectado, es necesario conocer y considerar la realización de las consultorías y proyectos de especialidades que den soporte a los proyectos futuros. Dentro de ese marco para la realización de este plan maestro se tomaron en consideración varios estudios previos y consultorías en relación a la Conservación de la infraestructura existente, que dieron luces del estado actual de las instalaciones y su funcionamiento, lo que se complementó con el levantamiento propio de este plan para establecer un estado actual y el diagnóstico final.

Los puntos relevantes considerados en este diagnóstico se encuentran analizados desde el desarrollo de la etapa 1 de esta consultoría, con un análisis desde su arquitectura, Estado estructural y funcionamiento, pudiendo ampliar ese análisis a las especialidades requeridas para la normalización de las infraestructuras existentes, las cuales se presentan en el cuadro resumen final del punto 1.2. del presente informe.

Según el análisis presentado anteriormente, para la realización y proyección del Plan maestro es necesario contar con un estado base que dé soporte al desarrollo de las especialidades requeridas para la concreción de los proyectos, a la cual denominaremos **“Etapa 0”** que contendrá todos los **proyectos y procesos para regularizar lo existente**, contar con las especialidades exigidas para las posteriores aprobaciones y los **proyectos de las obras futuras**. Para ello se deben considerar los siguientes puntos en relación a cada especialidad:

Tabla 3 Consideraciones por Especialidad. Fuente LEU 2024.

ESPECIALIDAD	CONSIDERACIONES PARA SU NORMALIZACIÓN
Arquitectura	IFC SAG
	Oficio interno SAG al MINVU para validación de norma urbanística
	Tramitación de permiso de edificación de edificaciones existentes DOM Máfil
	Recepción Municipal DOM Máfil
	Proyecto de Accesibilidad Universal
	(*) especialidades Anexas para Permiso de edificación según corresponda
ESPECIALIDAD	CONSIDERACIONES PARA SU NORMALIZACIÓN
Ingeniería Civil Proyecto de Calculo estructural	Planimetría de Ingeniería de estructuras en albañilería confinada y cerchas de madera
	Planimetría de Ingeniería de estructuras en estructura de acero.
	Memorias de cálculo por edificación
	Especificación por edificación
	Estudio de masividades para estructuras metálicas
	(*) Elaborado por un Ingeniero civil con patente vigente para tramitación de permiso y recepción municipal
ESPECIALIDAD	CONSIDERACIONES PARA SU NORMALIZACIÓN
Topografía	Curvas de nivel cada 20 cm de desnivel
	Con ortofoto georreferenciada para posicionar el levantamiento topográfico
	Al menos 8-10 cortes transversales para graficar los desniveles existentes
	Identificación de cercos, arborización, edificaciones y elementos relevantes del terreno
ESPECIALIDAD	CONSIDERACIONES PARA SU NORMALIZACIÓN
Mecánica de suelos	Calicatas en emplazamientos de nuevas edificaciones y en áreas cercanas a las existentes
	Toma de muestras en diversas zonas del predio para análisis y clasificación con mayor precisión respecto a las diferentes calidades de suelo existentes

ESPECIALIDAD	CONSIDERACIONES PARA SU NORMALIZACIÓN
Instalación Sanitaria	Determinar puntos para extracción de agua y/o acumulación para su implementación y consumo.
	Generar los análisis exigidos por MINSAL a través de laboratorios certificado.
	Proyecto de Ingeniería para distribución de Agua en el predio
	Proyecto de Aguas servidas y ubicación de cámaras y estanques
	Aprobación de proyectos de ingeniería sanitaria por el MINSAL.
	(*) Elaborado por un Ingeniero competente patente vigente para tramitación de permiso y recepción municipal.
ESPECIALIDAD	CONSIDERACIONES PARA SU NORMALIZACIÓN
Instalación Eléctrica	Evaluar capacidad del tendido público para la alimentación eléctrica del predio y su abastecimiento futuro en relación a lo proyectado por el Plan Maestro.
	Generar proyecto eléctrico general o parcial para el predio.
	Proyecto de Alimentación eléctrica – iluminación – corrientes débiles
	Instalación de Grupo electrógeno para edificaciones que requieran mayor respaldo de energía
	Certificación de las Instalaciones para obtención de TE1.
	(*) Elaborado por un Ingeniero competente con patente vigente para tramitación de permiso y recepción municipal.
ESPECIALIDAD	CONSIDERACIONES PARA SU NORMALIZACIÓN
Proyecto de seguridad	Análisis del emplazamiento general para definición de zonas seguras y vías de evacuación
	Proyecto de señalización normativa para vías de evacuación.
	Realización de proyecto Seguridad y ubicación de extintores y elementos de seguridad
	Memorias y capacitación a personal por medidas de seguridad e implementación de equipos.

3.2. TÉRMINOS DE REFERENCIA ESTANDARIZADO CON PARÁMETROS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONFORT AMBIENTAL

Desde una perspectiva más amplia, es importante considerar algunas referencias que proporcionen un escenario inicial y fundamental para respaldar las consideraciones de Eficiencia Energética aplicables según los estándares nacionales. Para ello, la revisión de los Términos de Referencia Estandarizados (TDRe) tiene como objetivo incorporar exigencias, criterios de desempeño y estándares de eficiencia energética y confort ambiental, junto con los procedimientos de verificación en diseño y obra para su inclusión en licitaciones de edificios públicos en Chile.

La meta es avanzar en el desarrollo de edificios que se distingan por un menor consumo de recursos energéticos y hídricos; con menores gastos de operación para sus administradores; que alcancen mejores estándares de confort térmico, acústico, lumínico y de calidad del aire para sus usuarios; y que tengan un impacto reducido en el medio ambiente. Todo esto considerando la tipología de edificio y la ubicación geográfica donde se encuentre emplazado.

Para este estudio, se tienen en cuenta los estándares TDRe establecidos para los edificios de oficinas y educativos, en relación al ahorro de energía, considerando que no existe demanda de Agua Caliente Sanitaria (ACS). A continuación, se definen los diferentes criterios y estándares de mejoramiento indicados para estas tipologías de edificaciones:

Término de referencia: Ahorro de energía

- Requisito básico N°1: Diseño arquitectónico pasivo
- Requisito básico N°2: Limitación de la demanda energética de edificios
- Requisito básico N°3: Rendimiento de las instalaciones térmicas y de climatización
- Requisito básico N°4: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Término de referencia: Confort Ambiental

- Requisito básico N°6: Calidad del aire interior
- Requisito básico N°7: Confort higrotérmico
- Requisito básico N°8: Confort lumínico

3.2.1. Línea base de consumo de climatización y propuestas generales para el mejoramiento de ee de la arquitectura existente

La propuesta de mejoramiento energética para la arquitectura habitable existente busca alcanzar un estándar de consumo casi nulo para ello es necesario aplicar los siguientes principios:

- Nivel de eficiencia energética muy alto
- Baja demanda de energía
- Demanda de energía cubierta mayormente por energías renovables

Por lo tanto, para lograr construir edificios de consumo de energía casi nulo, el objetivo debe ser reducir la demanda energética de los mismos. Algunas de las estrategias para lograrlo se basan en los siguientes ítems:

- Compacidad
- Orientación

- Envoltente térmica
- Aislamiento
- Protecciones solares
- Ventilación natural
- Ventilación controlada
- Sistemas de recuperación de calor

Para la definición de la “Envoltente térmica”, se considera un diseño de forma continua, cumpliendo con los estándares de transmitancia térmica definidos en los TDRé.

El Aislamiento se considera en base a los siguientes materiales aislantes y espesores; muro exterior con EIFS de 60 mm de espesor; cubierta con lana de vidrio de 130 mm de espesor, piso en contacto con terreno con poliestireno expandido de 70 mm de espesor y ventanas termo panel con marco de PVC de doble vidrio hermético DVH de 4mm/12mm/5mm de espesor).

Las Protecciones solares, se consideran a través del uso de ventanas DVH con Low-E+. no siendo necesario considerar en el diseño, estrategias de protecciones solares, como aleros, celosías o quiebra soles, pero si se consideró implementar en los edificios nuevos y existentes el uso de vidrios low-E

No obstante, la presencia de edificaciones ya construidas en el terreno restringe algunas acciones, como la correcta orientación. Este hecho es evidente en las estructuras del antiguo Liceo e Internado, las cuales no han sido optimizadas en este aspecto, al igual que sucede con la compacidad de las mismas. La distribución actual de la superficie construida se encuentra dividida en diversos volúmenes edificatorios que, además, presentan un gran volumen interior debido a la presencia visible de cerchas en la mayoría de los casos (ver la siguiente Figura).

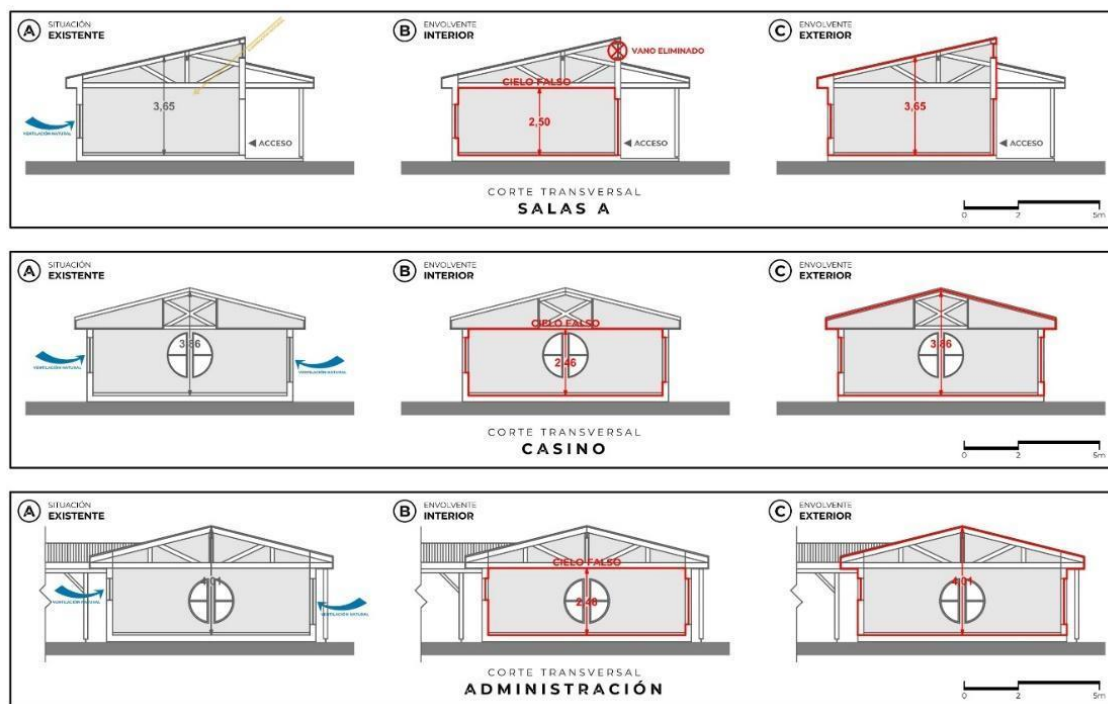


Ilustración 1: Alternativas de aislación térmica en distintas áreas. Fuente: LEU 2024.

En este contexto, el primer paso para analizar las alternativas de mejora en la envolvente consiste en definir la envolvente térmica que será objeto de intervención. A partir de esta decisión, se determinará el volumen de aire que necesitará ser climatizado. Debido a estas consideraciones, se han propuesto dos opciones de intervención: la alternativa B implica la creación de un cielo falso que elimina los huecos preexistentes en ese nivel. Esto conlleva una notable reducción en la superficie de envolvente a intervenir y en el volumen que requiere calefacción. Por otro lado, la alternativa C contempla mantener la envolvente térmica intervenida similar a la existente, conservando los volúmenes originales.

En la Tabla 15 se puede apreciar que la cantidad de partidas a ejecutar en la alternativa B respecto a la C se reduce considerablemente, al igual que las superficies de muros y techos, que supondría una reducción de superficie de envolvente intervenida en torno al 19% (328 m² de muro y techumbre y 51,3 m² de vano)

Tabla 4: Partidas a considerar según alternativas de intervención en edificios existentes (Es una simplificación).
Fuente LEU 2024.

Alternativa B	Alternativa C
Instalación estructura de soporte cielo Instalación revestimiento de cielo Instalación material aislante cielo Retiro y reinstalación de luminarias	Retiro de revestimiento interior/ exterior según zona. Instalación estructura de soporte Instalación de material aislante. Reinstalación de revestimiento Retiro y reinstalación de luminarias Retiro y reinstalación de ventanas lucarnas Instalación de más cuerpos de andamios Protección térmica de piezas de madera que generan puentes térmicos

3.3. DESARROLLO DE PROYECTOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y USO DE ERNC PARA EL PREDIO RUCAPICHIU

El análisis de mejoramiento de la envolvente y aplicación de ERNC se realizará mediante la de la herramienta ECSE V.2 (eficiencia y costes sociales en edificios) para la evaluación de la rentabilidad social de la incorporación de eficiencia energética en edificios públicos”, ID 1020-29-LE19, adjudicada al CITEC Universidad del Bío-Bío a través de Resolución SOP (EX) Nº 1679 de fecha 18-08-2019.

La Herramienta ECSE (eficiencia y costes sociales en edificios) fue desarrollada durante los años 2015 y 2016, para la Evaluación de la Rentabilidad Social de la Incorporación de Eficiencia Energética en Edificios Públicos. A partir de 2017 comenzó su uso en marcha blanca, y, actualmente es de uso obligatorio para la evaluación de proyectos de inversión. Esta metodología combina técnicas avanzadas de simulación energética y análisis de ciclo de vida, lo cual permite añadir criterios de eficiencia energética a la toma de decisiones de Inversión del Estado, alcanzando los estándares señalados en los TDR e y así demostrar su rentabilidad social.

La herramienta fue diseñada para realizar análisis ex ante de la rentabilidad social de inversiones en eficiencia energética (EE) incorporadas en proyectos de edificios públicos. Permite evaluar, a partir de información básica del proyecto y de su ubicación en el territorio nacional, la incorporación de estrategias para mejorar el desempeño energético y ambiental durante el ciclo de uso del edificio.

Con la finalidad de usar la herramienta, es necesario crear una única zona térmica que debe cumplir los siguientes criterios; de lo contrario tendrá que dividirse en distintas zonas térmicas, de forma que todas cumplan con lo establecido para una zona térmica:

- Pequeños espacios no acondicionados, se incluirán dentro de la zona acondicionada (se considerarán como acondicionados)
- Si las temperaturas de consigna de los espacios no difieren de 4 K, se considerará una única zona térmica.
- Si los espacios son climatizados por el mismo sistema de climatización.
- Si el 100% de la superficie útil es atendida por el mismo sistema de ventilación.

La herramienta se ha programado implementando el cálculo horario para las demandas de energía de refrigeración, calefacción, iluminación, equipos y producción de electricidad in-situ mediante sistemas fotovoltaicos, además, permite la determinación del cálculo mensual de consumo de ACS y de producción solar térmica.

3.3.1. Edificios de referencia: edificios base, optimizado, mejorado

Los beneficios y costos que considera la herramienta en la evaluación son de tipo marginal, y se obtienen al comparar dos escenarios con medidas de EE con el escenario inicial, en el que no se incluyen medidas de EE. Los escenarios que incorporan sistemas para aumentar la EE son el “Edificio Mejorado” y el “Edificio Optimizado”. La herramienta realiza una doble comparativa de resultados, comparando el caso base con el mejorado y con el optimizado. Si el usuario seleccionase las mismas medidas que tiene programadas el edificio optimizado, ambas comparativas arrojarían resultados similares. Las necesidades de energía son el primer indicador para la comparativa energética entre los tres modelos; las definiciones de cada uno de los escenarios son las siguientes:

3.3.1.1. Edificio Base

Edificación que cumple sólo con los estándares que especifica la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción, de la cual se conoce su desempeño energético y ambiental, y sirve de línea de base para apreciar costos y desempeños energéticos de inversiones para propósitos de EE incorporadas en proyectos de nuevos edificios. Si se trata de un edificio existente, se pueden modificar los valores iniciales relacionados con la envolvente.

La realización de costos de ciclo de vida requiere comparar escenarios, para ello y de forma general para realizar las comparativas de rentabilidad tanto para edificios existentes como de nueva planta, se considera que el caso base son edificaciones que no tienen en su envolvente aislación térmica, su sistema de calefacción es una caldera a pellets con un rendimiento de 90%, el equipo de refrigeración será una bomba de calor aire-aire con un rendimiento de 4,4 y un sistema de iluminación conformado por lámparas fluorescentes tubulares.

Tabla 5: Descripción de las características generales para la definición de los casos base y la realización de los análisis de costos de ciclo de vida. Fuente: LEU 2024.

Categoría	Elemento	Solución
Cerramientos	Muro	Existente o propuesta para nueva planta sin aislación
	Techumbre	Existente o propuesta para nueva planta sin aislación
	Piso en contacto con el terreno	Existente o propuesta para nueva planta sin aislación
Vanos	Vanos	Aluminio (15% M - 85% V) y vidrio simple de 6 mm
Protecciones solares	Protecciones solares	Sin protección
Hermeticidad	Hermeticidad	No hay mejoras sustanciales respecto a la hermeticidad
Instalaciones	Calefacción	Caldera de pellets
	Refrigeración	Bomba de calor aire-aire
	Iluminación	Lámpara fluorescente tubular

3.3.1.2. Edificio Mejorado

Edificación que tiene la misma situación de emplazamiento, orientación y tamaño que la edificación base, pero que incorpora sólo algunas medidas de mejoras de EE, no todas, que se caracterizan, además, por cumplir los estándares TDR de la DA-MOP (2012), según zona geográfica del país y tipología del edificio. Los beneficios se deducen de la comparación de costos de ciclo de operación con el Edificio Base. Si el Edificio Mejorado incorporara todos los estándares energéticos de EE de diseño pasivo y activo de los TDR de la DA-MOP (2012), obtendría los mismos resultados que el Edificio Optimizado.

La realización de costos de ciclo de vida requiere comparar escenarios, para ello y de forma general para realizar las comparativas de rentabilidad tanto para edificios existentes como de nueva planta, se considera que el caso mejorado son edificaciones que cuentan en su envolvente de aislación térmica conforme al escenario propuesto en el apartado 2.2.1, su sistema de climatización es un VRV y su sistema de iluminación está conformado por lámparas LED. Además, incluyen sistemas de generación solar fotovoltaica y en caso de disponer de demanda de ACS sistema solar térmico.

La realización de costos de ciclo de vida requiere comparar escenarios, para ello y de forma general para realizar las comparativas de rentabilidad tanto para edificios existentes como de nueva planta, se considera que el caso mejorado son edificaciones que cuentan en su envolvente de aislación térmica conforme al escenario propuesto en el apartado 2.2.1, su sistema de climatización es un VRV

y su sistema de iluminación está conformado por lámparas LED. Además, incluyen sistemas de generación solar fotovoltaica y en caso de disponer de demanda de ACS sistema solar térmico.

Tabla 6: Descripción de las características generales para la definición de los casos mejorados y la realización de los análisis de costos de ciclo de vida. Fuente: LEU 2024.

Categoría	Elemento	Solución
Cerramientos	Muro	Existente o propuesta con aislación de 60 mm
	Techumbre	Existente o propuesta para nueva planta con aislación de 130 mm
	Piso en contacto con el terreno	Existente o propuesta para nueva planta con aislación de 70 mm
Vanos	Vanos	PVC de dos cámaras (25% M - 75% V) y DVH 4/12/5 Low-E+
Protecciones solares	Protecciones solares	Con vidrio con protección solar en función al requerimiento TDRe
Hermeticidad	Hermeticidad	Mejoras en la hermeticidad asociada al sellado de la envolvente
Instalaciones	Calefacción	VRV o sistema afín al uso de alta eficiencia
	Refrigeración	
	Iluminación	Lámpara LED 18W
ERNC		Sistema solar fotovoltaico
		Sistema solar térmico

3.3.1.3. Edificio Optimizado

Edificación que tiene la misma situación de emplazamiento, orientación y tamaño que la edificación base, pero que incorpora los estándares energéticos de EE de diseño pasivo y activo de los TDRe de la DA-MOP (2012), según zona geográfica del país y tipología del edificio. En función de sus características energéticas, se cuantifican los costos y los desempeños energéticos de sus medidas de mejora respecto al Edificio Base. Incorporará energía solar térmica y fotovoltaica si el usuario activa la opción y le asigna una superficie para la instalación.

En consecuencia, se dice edificio mejorado cuando incorpora una o varias de las estrategias de EE recomendadas en cada zona, pero no todas. Edificio optimizado cuando incorpora todas las que resulten rentables. A los efectos de este estudio para el edificio mejorado se han considerado la incorporación de los mismos estándares que para el edificio optimizado.

3.3.2. Proyectos priorizados

Las intervenciones se analizarán de manera individual por cada edificación a intervenir, indicando para cada análisis una comparativa desde su estado actual con el escenario de la edificación mejorada en base a estrategias de Eficiencia energética.

Las edificaciones acá indicadas son las que dan cumplimiento a los requerimientos priorizados y acogen las actividades de mayormente relevadas en los diagnósticos y talleres realizados y presentados en las etapas anteriores dentro de desarrollo del Plan Maestro. Estas edificaciones son:

1. Ex Casino Recinto Prototipado y Escalamiento
2. Ampliación Edificio Prototipado y Escalamiento
3. Ex Gimnasio EXPOCIC
4. Aulas B. Cowork
5. Aulas A. Capacitación
6. Edificio Administración
7. Centro de Interpretación CISSUC
8. Desarrollo Zona Polo Tecnológico

3.3.2.1. Recinto de Prototipado y escalamiento (Ex casino)

La herramienta ECSE es lo que se implementó para el análisis comparativo de la edificación existente y posterior mejoramiento con la incorporación de estrategias de Eficiencia energética. Este análisis se centra en dos edificaciones una existente (ex casino) y su posterior ampliación hacia el área sur, tal como se grafica en el siguiente emplazamiento:

El mejoramiento de esta edificación se enmarca en la priorización relevada en los informes anteriores enfocándose en la habilitación del Ex Casino existente – parte del Ex Liceo Agrícola de la comuna de Máfil, hoy parte de la infraestructura del CIC – el cual busca transformarse en un centro de “Prototipado y Escalamiento” con enfoque Silvoagroalimentario.

Esta iniciativa está vinculado al proyecto FIC “Dinamización Agroalimentaria Sostenible”, el cual cuenta con un presupuesto aprobado de 850 millones, los cuales consideran inversiones para la remodelación de la infraestructura existente y RRHH, para su habilitación, por lo tanto, no formará parte de las futuras solicitudes de recursos para potenciar al CIC.



Figura 30: 2Recinto de Prototipado y Escalamiento mejorado. Fuente LEU 2024.

El uso proyectado en la edificación existente y se complementará con un proyecto de ampliación que considera la extensión de esta actividad c. Esto permite cubrir el desarrollo de las fases de producción de las etapas iniciales de un producto silvoagroalimentario, potenciando su desarrollo desde una plataforma con soporte público-privado, pudiendo integrarlo a las demás actividades del CIC. Esta consideración establece tres líneas de intervención:

- **Arquitectura:** Modificación interior tabiquería no estructural y cambios programáticos.
- **Eficiencia Energética:** Mejoramientos de la Envolvente Térmica, sistema de ventilación con recuperador de calor y sistema de climatización.
- **Energías renovables:** Incorporación de sistema de generación fotovoltaico (Sobre Edificio Ex-Gimnasio – ExpoCIC).

Los ítems mencionados son parte de Mejoramiento planteado para esta edificación existente, en ella se establecieron modificaciones de su Arquitectura original para albergar la actividad en cuestión y una nueva imagen institucional en base a nuevos revestimientos en complemento con el mejoramiento térmico a través de estrategias de eficiencia Energética. El análisis compara el edificio base con el edificio mejorado en términos de demanda energética, emisiones de CO2 y costos asociados.

El edificio mejorado presenta una notable disminución en la demanda de calefacción y refrigeración, así como en el consumo de energía total. Esto se debe a la implementación de sistemas más eficientes y el aprovechamiento de energías renovables, específicamente los sistemas solares fotovoltaicos que aportan un excedente significativo de energía (13164,44 kWh/año). Las emisiones de CO₂ se reducen drásticamente de 929,71 tCO₂/año a solo 9,69 tCO₂/año, lo que refleja un gran avance en sostenibilidad y eficiencia energética.

Tabla 7: Demanda de energía y emisiones. Fuente LEU 2024.

Energía (totales)	Edificio base	Edificio mejorado
Demanda calefacción (kWh/año)	53233,38	13733,37
Demanda refrigeración (kWh/año)	2446,48	392,44
Consumo ilum. + eq. (kWh/año)	8757,89	8523,12
Consumo calefacción (kWh/año)	74976,59	3675,13
Consumo refrigeración (kWh/año)	728,88	77,24
Aporte SSF (kWh/año)	No aplica	-13164,44
Consumo neto (kWh/año)	84463,36	0,00
Emisiones CO ₂ (tCO ₂ /año)	929,71	9,69

La rehabilitación del edificio no solo mejora su desempeño energético y reduce sus emisiones de carbono, sino que también resulta en ahorros económicos significativos a lo largo de su ciclo de vida. El edificio mejorado muestra un Valor Actual Neto (VAN) positivo tanto en términos sociales (2203,35 UF) como privados (2466,43 UF), lo que indica una inversión rentable. Además, el pay-back (tiempo de recuperación de la inversión) es relativamente corto, con 7 años para el aspecto social y 8 años para el privado. Los costos iniciales son más altos en el edificio mejorado debido a las mejoras implementadas, pero estos se ven compensados a largo plazo.

Tabla 8: Costos sociales y privados. Fuente LEU 2024

+	Edificio base	Edificio mejorado
Costo social carbono (UF)	153,29	0,00
Costo social inicial (UF)	1791,18	2457,18
Costo social mantenimiento (UF)	887,80	430,39
Costo social ciclo vida (LCC) (UF)	5090,92	2887,57
Pay-back social (años)	-	4,00
VAN social (UF)	-	2203,35
Costo privado energía (UF/año)	2732,97	0,00
Costo privado inicial (UF)	2169,31	2991,69
Costo privado mantenimiento (UF)	1077,31	521,47
Costo privado ciclo vida (LCC) (UF)	5979,59	3513,16
Pay-back privado (años)	-	5,00
VAN privado (UF)	-	2466,43

La comparación entre el edificio base y el edificio mejorado evidencia los beneficios significativos de la rehabilitación energética. Las mejoras realizadas en el edificio incluyen la instalación de sistemas solares fotovoltaicos, mejoras en la envolvente térmica y la adopción de tecnologías más eficientes. Estas acciones resultan en una reducción drástica de la demanda energética, el consumo de energía y las emisiones de CO₂, así como en ahorros económicos sustanciales a lo largo de su ciclo de vida.

A manera de síntesis gráfica se presenta la siguiente figura para detallar las intervenciones constructivas para el mejoramiento de la edificación existente:

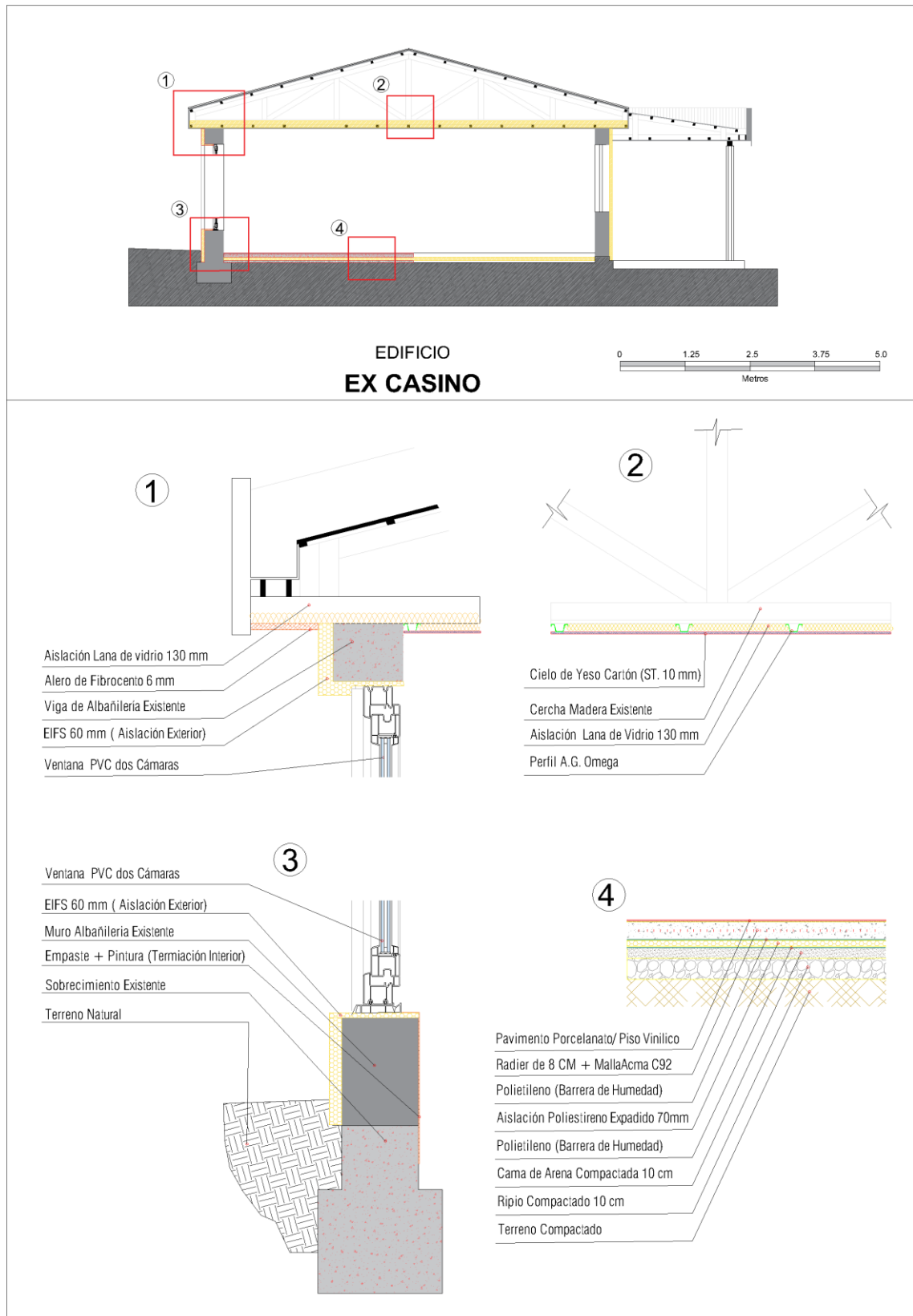


Figura 31: Detallamiento de mejoramientos para acondicionamiento térmico de Ex casino. Fuente LEU 2024.

3.3.2.2. Ampliación edificio Prototipado y Escalamiento

El proyecto para la implementación y funcionamiento de las actividades de Prototipado y Escalamiento, considera, en una segunda instancia la ampliación en una nueva edificación adosada a la existente para albergar el programa destinado al funcionamiento da actividades de prototipado y escalamiento. Esta consideración establece dos líneas de diseño:

- **Eficiencia Energética:** Establecer una envolvente térmica que cumpla con los TDRe, sistema de ventilación con recuperador de calor y sistema de climatización.
- **Energías renovables:** Incorporación de sistema de generación fotovoltaico (Sobre Edificio Ex-Gimnasio – ExpoCIC) y sistema solar térmico.

El diseño se considera desde como base generar una óptima eficiencia en la arquitectura al incorporar una envolvente térmica que permita generar una mejor habitabilidad y por ende un mejor funcionamiento de las estrategias de eficiencia Energética que posibilitarán obtener un edificio más sostenible a mediano plazo.



Figura 32: Recinto Ampliación edificio Prototipado y Escalamiento. Fuente LEU 2024

El edificio mejorado presenta una notable disminución en la demanda de calefacción y refrigeración, así como en el consumo de energía total. Esto se debe a la implementación de sistemas más eficientes y el aprovechamiento de energías renovables, específicamente los sistemas solares fotovoltaicos que aportan un excedente significativo de energía (9214,02 kWh/año). Las emisiones de CO2 se reducen drásticamente de 879,99 tCO2/año a solo 10,98 tCO2/año, lo que refleja un gran avance en sostenibilidad y eficiencia energética.

Tabla 9: Demanda de energía y emisiones. Fuente: LEU 2024.

Energía (totales)	Edificio base	Edificio mejorado
Demanda calefacción (kWh/año)	50473,61	25453,96
Demanda refrigeración (kWh/año)	655,98	9,12
Consumo ilum. + eq. (kWh/año)	6841,01	7133,32
Consumo calefacción (kWh/año)	71089,59	6765,63
Consumo refrigeración (kWh/año)	191,83	1,72
Aporte SST (kWh/año)	No aplica	-1283,29
Aporte SSF (kWh/año)	No aplica	-9214,02
Consumo neto (kWh/año)	81093,04	6373,97

Emisiones CO2 (tCO2/año)	879,99	10,98
--------------------------	--------	-------

La implementación en el edificio del estándar TDRe para la envolvente, junto con un sistema de climatización y ventilación de alta eficiencia energética no solo mejora su desempeño energético y reduce sus emisiones de carbono, sino que también resulta en ahorros económicos significativos a lo largo de su ciclo de vida. El edificio mejorado muestra un Valor Actual Neto (VAN) positivo tanto en términos sociales (969,45 UF) como privados (1099,76 UF), lo que indica una inversión rentable. Además, el pay-back (tiempo de recuperación de la inversión) es relativamente corto, con 7 años para el aspecto social y 8 años para el privado. Los costos iniciales son más altos en el edificio mejorado debido a las mejoras implementadas, pero estos se ven compensados por los menores costos de mantenimiento y operación a largo plazo.

Tabla 10: Costos sociales y privados. Fuente LEU 2024.

+	Edificio base	Edificio mejorado
Costo social carbono (UF)	117,78	67,81
Costo social inicial (UF)	2174,26	3114,48
Costo social mantenimiento (UF)	1235,86	821,35
Costo social ciclo vida (LCC) (UF)	5506,64	4537,19
Pay-back social (años)	-	8,00
VAN social (UF)	-	969,45
Costo privado energía (UF/año)	2394,28	645,60
Costo privado inicial (UF)	2631,46	3786,14
Costo privado mantenimiento (UF)	1499,95	994,19
Costo privado ciclo vida (LCC) (UF)	6525,69	5425,93
Pay-back privado (años)	-	9,00
VAN privado (UF)	-	1099,76

La comparación entre el edificio base y el edificio mejorado evidencia los beneficios significativos. Las mejoras de estándar propuestas en el edificio que incluyen la instalación de sistemas solares fotovoltaicos, mejoras en la envolvente térmica y la adopción de tecnologías más eficientes. Estas acciones resultan en una reducción drástica de la demanda energética, el consumo de energía y las emisiones de CO2, así como en ahorros económicos sustanciales a lo largo de su ciclo de vida. La inversión en eficiencia energética y energías renovables demuestra ser tanto ambientalmente sostenible como económicamente viable.

3.3.2.3. EXPOCIC. Habilitación de Ex gimnasio

En esta segunda intervención en base a la herramienta ECSE es lo que se implementó para el análisis comparativo de la edificación existente y posterior mejoramiento con la incorporación de estrategias de Eficiencia energética. Este análisis se centra en tres edificaciones una existentes: ex gimnasio y dos edificios de Aulas – A y B), tal como se grafica en el siguiente emplazamiento:

El mejoramiento de esta edificación se enmarca en la priorización relevada en los informes anteriores enfocándose en la habilitación del Ex Gimnasio y bloques de aulas, parte central del Ex Liceo Agrícola de la comuna de Máfil, y que hoy son parte de la infraestructura del CIC, no obstante, no presentan un uso definido actualmente, solo referido a usos temporalmente como bodegas y áreas de acopio, pero que buscan transformarse en los espacios más abiertos hacia la comunidad, con usos de áreas expositivas, cowork y áreas de capacitación con enfoque Silvoagroalimentario.

El uso proyectado en la edificación existente – vista en la imagen anterior – corresponde a la habilitación de galpón del Gimnasio y los bloques de aulas laterales que confirman el patio central.

Para efectos de este análisis, se establece un análisis comparativo en base a las estrategias de Eficiencia energética a implementar en la edificación existente en comparación con la propuesta mejorada en relación a factores de uso, demanda energética y costos.

El proyecto de edificio de EXPOCIC corresponde al Ex gimnasio existente, el cual se presenta rehabilitado y mejorado en cuanto a su espacialidad interior, para albergar un programa destinado al funcionamiento de actividades de exposición o para generar “casas Abiertas” del ámbito silvoagroalimentario. Esta consideración establece tres líneas de intervención:

- **Arquitectura:** modificación interior tabiquería no estructural y cambios programáticos.
- **Eficiencia Energética:** Mejoramientos de la Envolvente Térmica, sistema de ventilación con recuperador de calor y sistema de climatización.
- **Energías renovables:** Incorporación de sistema de generación fotovoltaico (Sobre Edificio Ex-Gimnasio – ExpoCIC).

Los ítems mencionados son parte de Mejoramiento planteado para esta edificación existente, en ella se establecieron modificaciones de su Arquitectura original para albergar la actividad en cuestión y una nueva imagen institucional en base a nuevos revestimientos en complemento con el mejoramiento térmico a través de estrategias de eficiencia Energética para obtener un mejor funcionamiento y más sostenible a mediano plazo.

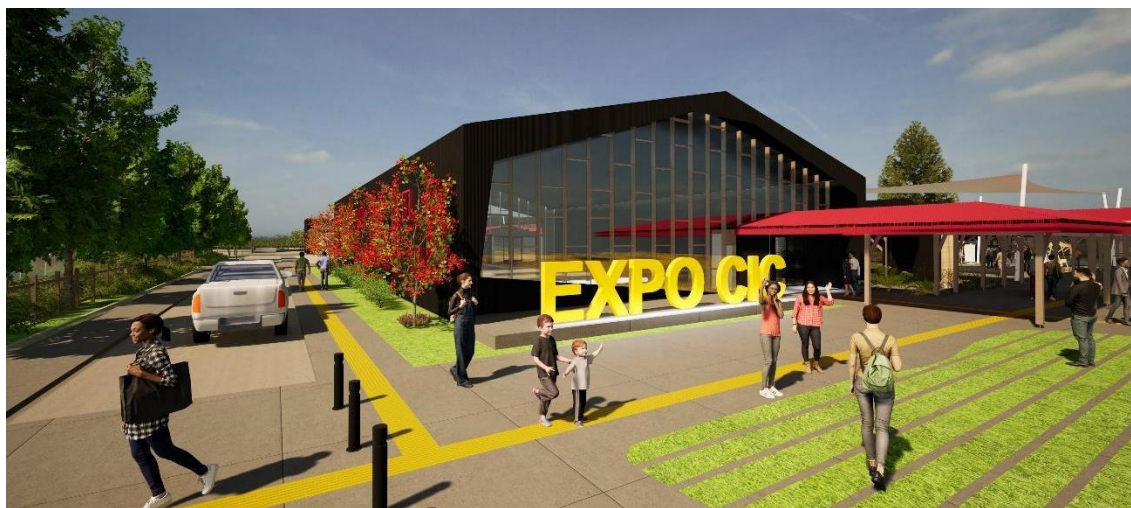


Figura 33: Recinto EXPOCIC. Fuente LEU 2024

El presente análisis compara el edificio base con el edificio mejorado en términos de demanda energética, emisiones de CO₂ y costos asociados. A continuación, se comentan los resultados presentados en las tablas. El edificio mejorado presenta una notable disminución en la demanda de calefacción y refrigeración, así como en el consumo de energía total. Esto se debe a la implementación de sistemas más eficientes y el aprovechamiento de energías renovables, específicamente los sistemas solares fotovoltaicos que aportan un excedente significativo de energía (57916,47 kWh/año). Las emisiones de CO₂ se reducen drásticamente de 2969,28 tCO₂/año a solo 33,54 tCO₂/año, lo que refleja un gran avance en sostenibilidad y eficiencia energética.

Tabla 11: Demanda de energía y emisiones. Fuente: LEU 2024.

Energía (totales)	Edificio base	Edificio mejorado
Demanda calefacción (kWh/año)	170921,43	120280,31
Demanda refrigeración (kWh/año)	959,40	0,00
Consumo ilum. + eq. (kWh/año)	10166,40	10791,56
Consumo calefacción (kWh/año)	240734,41	31693,56
Consumo refrigeración (kWh/año)	275,31	0,00
Aporte SSF (kWh/año)	-	-57916,47
Consumo neto (kWh/año)	251176,12	0,01
Emisiones CO2 (tCO2/año)	2969,28	33,54

La rehabilitación del edificio no solo mejora su desempeño energético y reduce sus emisiones de carbono, sino que también resulta en ahorros económicos significativos a lo largo de su ciclo de vida. El edificio mejorado muestra un Valor Actual Neto (VAN) positivo tanto en términos sociales (4332,96 UF) como privados (4956,69 UF), lo que indica una inversión rentable. Además, el pay-back (tiempo de recuperación de la inversión) es relativamente corto, con 7 años para el aspecto social y 8 años para el privado. Los costos iniciales son más altos en el edificio mejorado debido a las mejoras implementadas, pero estos se ven compensados por los menores costos de mantenimiento y operación a largo plazo.

Tabla 12: Costos sociales y privados. Fuente LEU 2024.

+	Edificio base	Edificio mejorado
Costo social carbono (UF)	204,16	0,00
Costo social inicial (UF)	3616,55	5440,17
Costo social mantenimiento (UF)	1643,74	783,10
Costo social ciclo vida (LCC) (UF)	10556,23	6223,27
Pay-back social (años)	-	5,00
VAN social (UF)	-	4332,96
Costo privado energía (UF/año)	6161,06	0,00
Costo privado inicial (UF)	4384,44	6636,62
Costo privado mantenimiento (UF)	1996,05	948,24
Costo privado ciclo vida (LCC) (UF)	12541,55	7584,86
Pay-back privado (años)	-	6,00
VAN privado (UF)	-	4956,69

La comparación entre el edificio base y el edificio mejorado evidencia los beneficios significativos de la rehabilitación energética. Las mejoras realizadas en el edificio incluyen la instalación de sistemas solares fotovoltaicos, mejoras en la envolvente térmica y la adopción de tecnologías más eficientes. Estas acciones resultan en una reducción drástica de la demanda energética, el consumo de energía y las emisiones de CO2, así como en ahorros económicos sustanciales a lo largo de su ciclo de vida. La inversión en eficiencia energética y energías renovables demuestra ser tanto ambientalmente sostenible como económicamente viable.

A manera de síntesis gráfica se presenta la siguiente figura para detallar las intervenciones constructivas para el mejoramiento de la edificación existente:

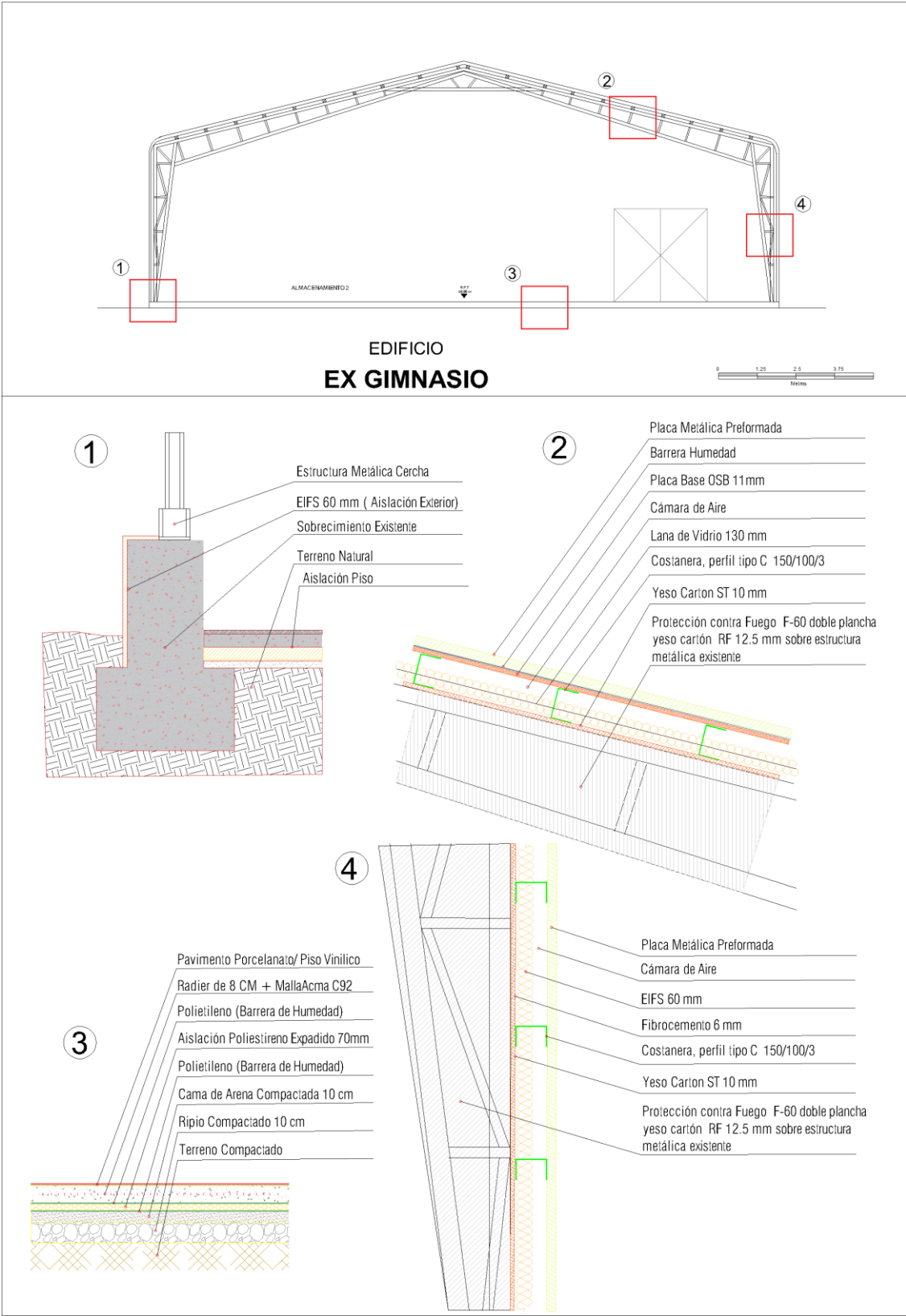


Figura 34: Detallamiento de mejoramientos para acondicionamiento térmico de Ex Gimnasio. Fuente LEU 2024

3.3.2.4. Edificio Aulas B – Espacios de Cowork y difusión.

El proyecto de habilitación de edificaciones existentes enfocadas para el área expositiva se complementa con el uso proyectado para el nuevo funcionamiento del ex gimnasio como espacio Expositivo. Este proyecto corresponde a la habilitación de un bloque de aulas existentes próximo al proyecto de EXPOCIC, para transformarlo en un espacio de cowork y de difusión de las actividades de ámbito silvoagroalimentario a realizar en el CIC. Esta consideración establece tres líneas de intervención:

- **Arquitectura:** rehabilitación interior de los espacios de aulas.
- **Eficiencia Energética:** Mejoramientos de la Envolvente Térmica, sistema de ventilación con recuperador de calor y sistema de climatización.
- **Energías renovables:** Incorporación de sistema de generación fotovoltaico (Sobre Edificio Ex-Gimnasio – ExpoCIC).

Los ítems mencionados son parte de Mejoramiento planteado para esta edificación existente, en ella se establecieron modificaciones de su Arquitectura original para albergar la actividad en cuestión y una nueva imagen institucional en base a nuevos revestimientos en complemento con el mejoramiento térmico a través de estrategias de eficiencia Energética para obtener un mejor funcionamiento y más sostenible a mediano plazo.



Figura 35: Edificio Aulas B – Espacios de Cowork y difusión. Fuente LEU 2024.

El presente análisis compara el edificio base con el edificio mejorado en términos de demanda energética, emisiones de CO2 y costos asociados. A continuación, se comentan los resultados presentados en las tablas. El edificio mejorado presenta una notable disminución en la demanda de calefacción y refrigeración, así como en el consumo de energía total. Esto se debe a la implementación de sistemas más eficientes y el aprovechamiento de energías renovables, específicamente los sistemas solares fotovoltaicos que aportan un excedente significativo de energía

(21060,54 kWh/año). Las emisiones de CO₂ se reducen drásticamente de 517,73 tCO₂/año a solo 7,07 tCO₂/año, lo que refleja un gran avance en sostenibilidad y eficiencia energética.

Tabla 13: Demanda de energía y emisiones. Fuente LEU 2024.

Energía (totales)	Edificio base	Edificio mejorado
Demanda calefacción (kWh/año)	29705,58	18720,15
Demanda refrigeración (kWh/año)	137,82	0,00
Consumo ilum. + eq. (kWh/año)	3903,49	4070,26
Consumo calefacción (kWh/año)	41838,85	4896,13
Consumo refrigeración (kWh/año)	39,09	0.00
Aporte SSF (kWh/año)	No aplica	-21060,54
Consumo neto (kWh/año)	45781,43	0,00
Emisiones CO ₂ (tCO ₂ /año)	517,73	7,07

La rehabilitación del edificio no solo mejora su desempeño energético y reduce sus emisiones de carbono, sino que también resulta en ahorros económicos significativos a lo largo de su ciclo de vida. El edificio mejorado muestra un Valor Actual Neto (VAN) positivo tanto en términos sociales (755,64 UF) como privados (821,52 UF), lo que indica una inversión rentable. Además, el pay-back (tiempo de recuperación de la inversión) es relativamente corto, con 7 años para el aspecto social y 8 años para el privado. Los costos iniciales son más altos en el edificio mejorado debido a las mejoras implementadas, pero estos se ven compensados por los menores costos de mantenimiento y operación a largo plazo.

Tabla 14: Costos sociales y privados. Fuente LEU 2024.

+	Edificio base	Edificio mejorado
Costo social carbono (UF)	66,10	0,00
Costo social inicial (UF)	940,04	1593,86
Costo social mantenimiento (UF)	444,23	215,43
Costo social ciclo vida (LCC) (UF)	2564,93	1809,29
Pay-back social (años)	-	8,00
VAN social (UF)	-	755,64
Costo privado energía (UF/año)	1348,62	0,00
Costo privado inicial (UF)	1137,91	1943,77
Costo privado mantenimiento (UF)	539,66	260,90
Costo privado ciclo vida (LCC) (UF)	3026,19	2204,67
Pay-back privado (años)	-	9,00
VAN privado (UF)	-	821,52

La comparación entre el edificio base y el edificio mejorado evidencia los beneficios significativos de la rehabilitación energética. Las mejoras realizadas en el edificio incluyen la instalación de sistemas solares fotovoltaicos, mejoras en la envolvente térmica y la adopción de tecnologías más eficientes. Estas acciones resultan en una reducción drástica de la demanda energética, el consumo de energía y las emisiones de CO₂, así como en ahorros económicos sustanciales a lo largo de su ciclo de vida. La inversión en eficiencia energética y energías renovables demuestra ser tanto ambientalmente sostenible como económicamente viable.

A manera de síntesis gráfica se presenta la siguiente figura para detallar las intervenciones constructivas para el mejoramiento de la edificación existente:

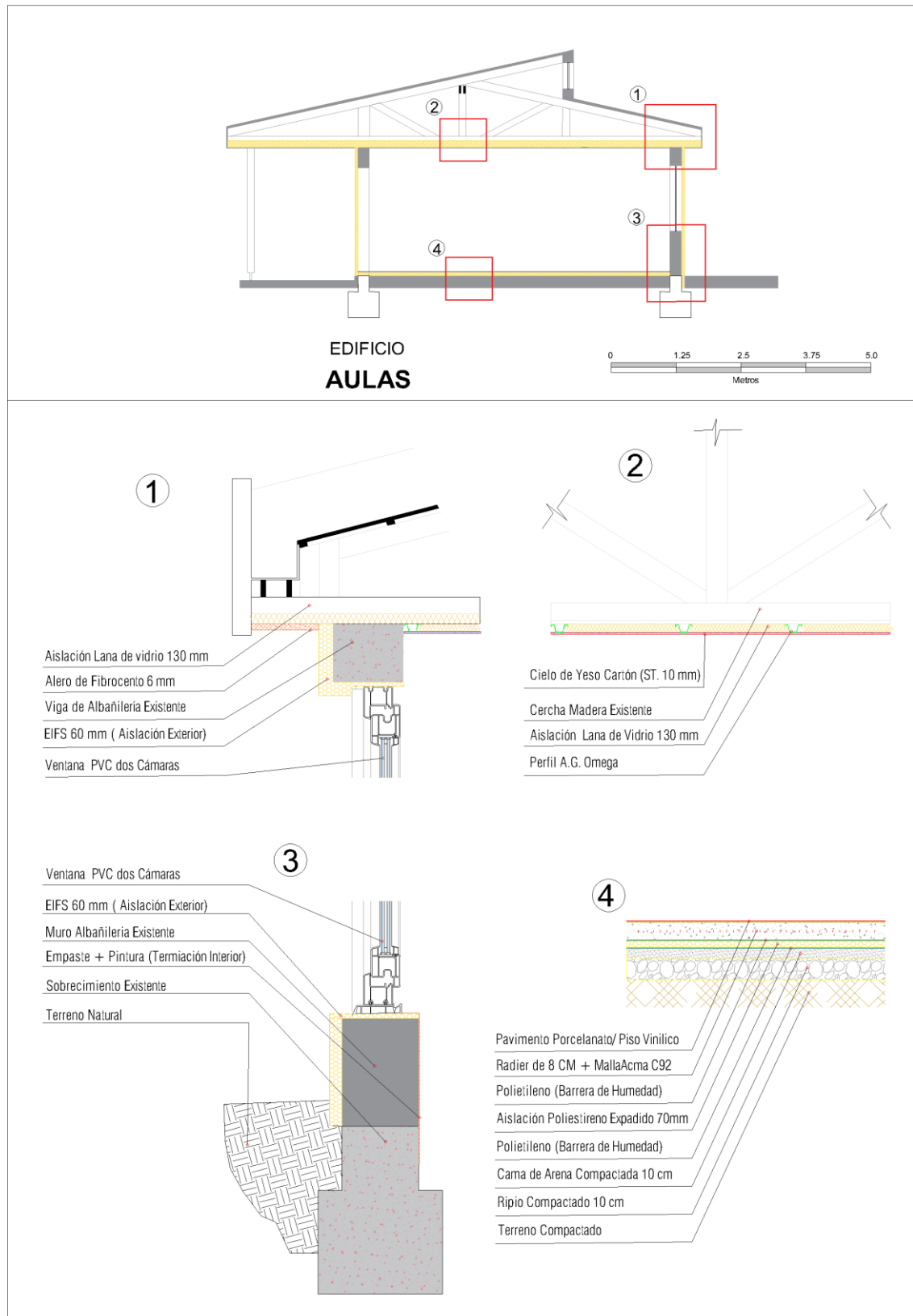


Figura 36: Detallamiento de mejoramientos para acondicionamiento térmico de Aulas B. Fuente LEU 2024

3.3.2.5. Edificio Aulas A. espacios Multiuso y Capacitación

El proyecto de habilitación de edificaciones existentes enfocadas para el área expositiva, corresponde a la habilitación de un bloque de aulas existentes para transformarlo en un espacio con salas de capacitaciones para actividades de ámbito silvoagroalimentario. Esta consideración establece tres líneas de intervención:

- **Arquitectura:** rehabilitación interior del espacio del aula.
- **Eficiencia Energética:** Mejoramientos de la Envoltente Térmica, sistema de ventilación con recuperador de calor y sistema de climatización.
- **Energías renovables:** Incorporación de sistema de generación fotovoltaico (Sobre Edificio Ex-Gimnasio – ExpoCIC).

Los ítems mencionados son parte de Mejoramiento planteado para esta edificación existente, en ella se establecieron modificaciones de su Arquitectura original para albergar la actividad en cuestión y una nueva imagen institucional en base a nuevos revestimientos en complemento con el mejoramiento térmico a través de estrategias de eficiencia Energética para obtener un mejor funcionamiento y más sostenible a mediano plazo.



Figura 37: Edificio Aulas A . Fuente LEU 2024.

El presente análisis compara el edificio base con el edificio mejorado en términos de demanda energética, emisiones de CO₂ y costos asociados. A continuación, se comentan los resultados presentados en las tablas. El edificio mejorado presenta una notable disminución en la demanda de calefacción y refrigeración, así como en el consumo de energía total. Esto se debe a la implementación de sistemas más eficientes y el aprovechamiento de energías renovables, específicamente los sistemas solares fotovoltaicos que aportan un excedente significativo de energía (21060,54 kWh/año). Las emisiones de CO₂ se reducen drásticamente de 522,03 tCO₂/año a solo 6,38 tCO₂/año, lo que refleja un gran avance en sostenibilidad y eficiencia energética.

Tabla 15: Demanda de energía y emisiones. Fuente: LEU 2024.

Energía (totales)	Edificio base	Edificio mejorado
Demanda calefacción (kWh/año)	30009,83	20209,43
Demanda refrigeración (kWh/año)	153,40	0,00
Consumo ilum. + eq. (kWh/año)	2611,81	2772,41
Consumo calefacción (kWh/año)	42267,36	5307,67
Consumo refrigeración (kWh/año)	43,45	0,00
Aporte SST (kWh/año)	No aplica	-1300,52
Aporte SSF (kWh/año)	No aplica	-21060,54
Consumo neto (kWh/año)	48280,71	2057,57
Emisiones CO2 (tCO2/año)	522,03	6,38

La rehabilitación del edificio no solo mejora su desempeño energético y reduce sus emisiones de carbono, sino que también resulta en ahorros económicos significativos a lo largo de su ciclo de vida. El edificio mejorado muestra un Valor Actual Neto (VAN) positivo tanto en términos sociales (730,74 UF) como privados (818,60 UF), lo que indica una inversión rentable. Además, el pay-back (tiempo de recuperación de la inversión) es relativamente corto, con 7 años para el aspecto social y 8 años para el privado. Los costos iniciales son más altos en el edificio mejorado debido a las mejoras implementadas, pero estos se ven compensados por los menores costos de mantenimiento y operación a largo plazo.

Tabla 16: Costos sociales y privados. Fuente: LEU 2024.

+	Edificio base	Edificio mejorado
Costo social carbono (UF)	48,42	0,46
Costo social inicial (UF)	1176,28	1713,30
Costo social mantenimiento (UF)	662,77	447,08
Costo social ciclo vida (LCC) (UF)	2925,48	2194,73
Pay-back social (años)	-	7,00
VAN social (UF)	-	730,74
Costo privado energía (UF/año)	1255,99	41,01
Costo privado inicial (UF)	1423,61	2082,59
Costo privado mantenimiento (UF)	803,80	541,21
Costo privado ciclo vida (LCC) (UF)	3483,40	2664,81
Pay-back privado (años)	-	8,00
VAN privado (UF)	-	818,60

La comparación entre el edificio base y el edificio mejorado evidencia los beneficios significativos de la rehabilitación energética. Las mejoras realizadas en el edificio incluyen la instalación de sistemas solares fotovoltaicos, mejoras en la envolvente térmica y la adopción de tecnologías más eficientes. Estas acciones resultan en una reducción drástica de la demanda energética, el consumo de energía y las emisiones de CO2, así como en ahorros económicos sustanciales a lo largo de su ciclo de vida. La inversión en eficiencia energética y energías renovables demuestra ser tanto ambientalmente sostenible como económicamente viable.

A manera de síntesis gráfica se presenta la siguiente figura para detallar las intervenciones constructivas para el mejoramiento de la edificación existente:

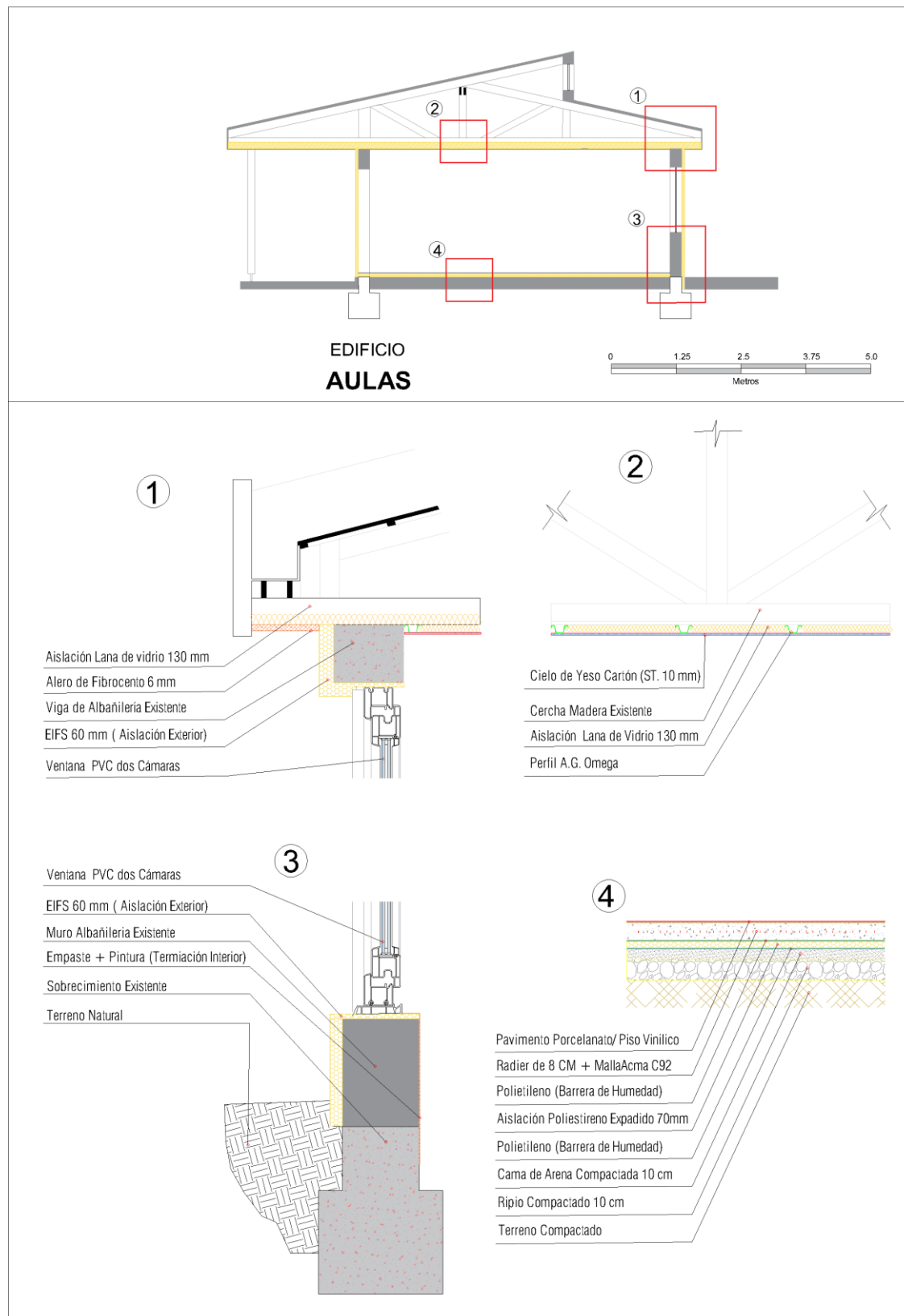


Figura 38: Detallamiento de mejoramientos para acondicionamiento térmico de Aulas A. Fuente LEU 2024

3.3.2.6. Edificio de Administración

Para la tercera intervención, se utilizó la herramienta ECSE para el análisis comparativo de la edificación existente, con la incorporación de estrategias de Eficiencia energética. Para el edificio de Administración – en uso actual por el CIC – el mejoramiento se enmarca en la priorización relevada en los informes anteriores enfocándose en su envolvente, dado que actualmente no cuenta con estrategias de eficiencia energética, contemplando sistemas de ventilación y mejoramiento térmico.



Figura 39: Edificio de Administración. Fuente LEU 2024.

Para el caso de ambas edificaciones, se establece un análisis comparativo en base a las estrategias de Eficiencia energética a implementar en la edificación existente en comparación con la propuesta mejorada en relación a factores de uso, demanda energética y costos.

El proyecto de habilitación de edificaciones existentes enfocadas para el área administrativa, se complementa con el uso proyectado para las edificaciones del área Expositiva. Este proyecto corresponde al mejoramiento del edificio de coordinación y del centro para el ámbito silvoagrolimentario a realizar en el CIC. Esta consideración establece dos líneas de intervención:

- **Eficiencia Energética:** Mejoramientos de la Envolvente Térmica, sistema de ventilación con recuperador de calor y sistema de climatización.
- **Energías renovables:** Incorporación de sistema de generación fotovoltaico (Sobre Edificio Ex-Gimnasio – ExpoCIC).

Los ítems mencionados son parte de Mejoramiento planteado para esta edificación existente, en ella se establecieron soluciones constructivas para su Arquitectura original y mejorar su habitabilidad en base a nuevos revestimientos y mejoramiento térmico con estrategias de eficiencia, logrando obtener un mejor funcionamiento y más sostenible a mediano plazo. Además se plantea un nuevo acceso, al ser demolida la bodega lateral al edificio de administración se libera un área configurada entre 3 edificaciones mejoradas (Administración, CISUCC y EXPOCIC), obteniendo un espacio público de alto valor para la proyección del centro, complementado con el acceso vehicular.

El presente análisis compara el edificio base con el edificio mejorado en términos de demanda energética, emisiones de CO₂ y costos asociados. A continuación, se comentan los resultados presentados en las tablas. El edificio mejorado presenta una notable disminución en la demanda de calefacción y refrigeración, así como en el consumo de energía total. Esto se debe a la

implementación de sistemas más eficientes y el aprovechamiento de energías renovables, específicamente los sistemas solares fotovoltaicos que aportan un excedente significativo de energía (9214,02 kWh/año). Las emisiones de CO₂ se reducen drásticamente de 625,88 tCO₂/año a solo 7,42 tCO₂/año, lo que refleja un gran avance en sostenibilidad y eficiencia energética.

Tabla 17: Demanda de energía y emisiones. Fuente LEU 2024.

Energía (totales)	Edificio base	Edificio mejorado
Demanda calefacción (kWh/año)	35748,81	9026,98
Demanda refrigeración (kWh/año)	5244,86	2039,46
Consumo ilum. + eq. (kWh/año)	6698,64	6519,07
Consumo calefacción (kWh/año)	50350,44	2449,29
Consumo refrigeración (kWh/año)	1615,33	427,28
Aporte SSF (kWh/año)	No aplica	-9214,02
Consumo neto (kWh/año)	58664,41	181,62
Emisiones CO ₂ (tCO ₂ /año)	625,88	7,42

La rehabilitación del edificio no solo mejora su desempeño energético y reduce sus emisiones de carbono, sino que también resulta en ahorros económicos significativos a lo largo de su ciclo de vida. El edificio mejorado muestra un Valor Actual Neto (VAN) positivo tanto en términos sociales (1316,99 UF) como privados (1414,42 UF), lo que indica una inversión rentable. Además, el pay-back (tiempo de recuperación de la inversión) es relativamente corto, con 7 años para el aspecto social y 8 años para el privado. Los costos iniciales son más altos en el edificio mejorado debido a las mejoras implementadas, pero estos se ven compensados a largo plazo.

Tabla 18: Costos sociales y privados. Fuente LEU 2024.

+	Edificio base	Edificio mejorado
Costo social carbono (UF)	130,90	2,61
Costo social inicial (UF)	1646,16	2520,59
Costo social mantenimiento (UF)	695,15	338,93
Costo social ciclo vida (LCC) (UF)	4198,72	2881,73
Pay-back social (años)	-	7,00
VAN social (UF)	-	1316,99
Costo privado energía (UF/año)	2089,05	23,72
Costo privado inicial (UF)	1993,57	3077,99
Costo privado mantenimiento (UF)	844,14	410,63
Costo privado ciclo vida (LCC) (UF)	4926,76	3512,34
Pay-back privado (años)	-	8,00
VAN privado (UF)	-	1414,42

La comparación entre el edificio base y el edificio mejorado evidencia los beneficios significativos de la rehabilitación energética. Las mejoras realizadas en el edificio incluyen la instalación de sistemas solares fotovoltaicos, mejoras en la envolvente térmica y la adopción de tecnologías más eficientes. Estas acciones resultan en una reducción drástica de la demanda energética, el consumo de energía y las emisiones de CO₂, así como en ahorros económicos sustanciales a lo largo de su ciclo de vida. La inversión en eficiencia energética y energías renovables demuestra ser tanto ambientalmente sostenible como económicamente viable. A manera de síntesis gráfica se presenta la siguiente figura para detallar las intervenciones constructivas para el mejoramiento de la edificación existente:

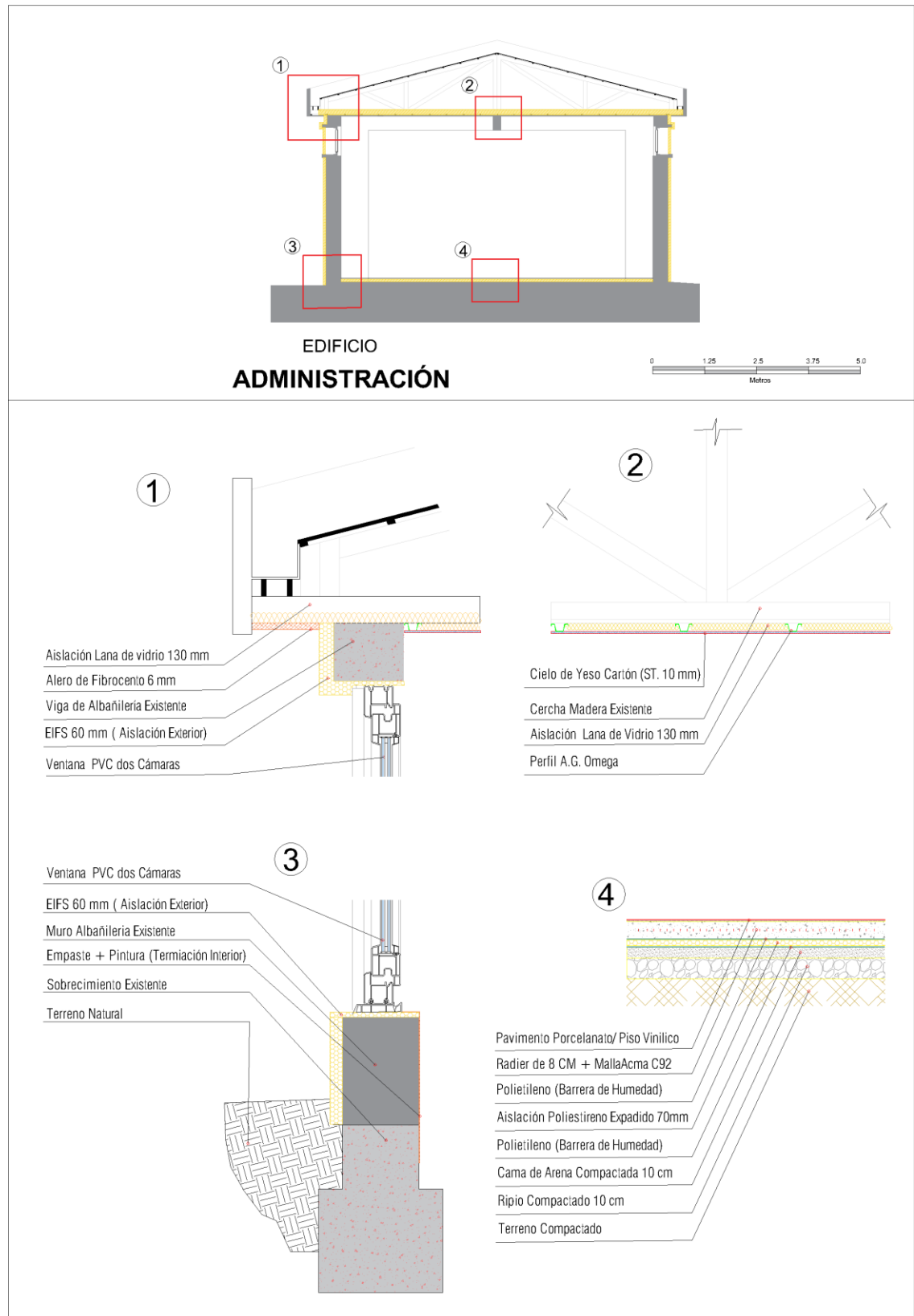


Figura 40: Detallamiento de mejoramientos para acondicionamiento térmico de Administración. Fuente LEU 2024

3.3.2.7. Edificio CISSUC - Informe de análisis de Herramienta ECSE

El proyecto del CISSUC – Centro de Interpretación Silvoagroalimentario del Sur de Chile – se complementa con el uso proyectado para las edificaciones del área Expositiva. Este proyecto corresponde a una nueva edificación para la difusión y conservación del patrimonio silvoagroalimentario a potenciar y promover a través del CIC. Esta consideración establece dos líneas de intervención:

- **Eficiencia Energética:** Establecer una envolvente térmica que cumpla con los TDRe, sistema de ventilación con recuperador de calor y sistema de climatización.
- **Energías renovables:** Incorporación de sistema de generación fotovoltaico (Sobre Edificio Ex-Gimnasio – ExpoCIC) y sistema solar térmico.

El diseño se considera desde su base, una óptima eficiencia en la arquitectura al incorporar una envolvente térmica que permita generar una mejor habitabilidad y por ende un mejor funcionamiento de las estrategias de eficiencia Energética que posibilitarán obtener un edificio más sostenible a mediano plazo.



Figura 41: Edificio de CISSUC desde plaza pública de acceso. Fuente LEU 2024.

El presente análisis compara el edificio base con el edificio mejorado en términos de demanda energética, emisiones de CO₂ y costos asociados. A continuación, se comentan los resultados presentados en las tablas. El edificio mejorado presenta una notable disminución en la demanda de calefacción y refrigeración, así como en el consumo de energía total. Esto se debe a la implementación de sistemas más eficientes y el aprovechamiento de energías renovables, específicamente los sistemas solares fotovoltaicos que aportan un excedente significativo de energía (5265,10 kWh/año). Las emisiones de CO₂ se reducen drásticamente de 532,14 tCO₂/año a solo 6,29 tCO₂/año, lo que refleja un gran avance en sostenibilidad y eficiencia energética.

Tabla 19: Demanda de energía y emisiones. Fuente: LEU 2024.

Energía (totales)	Edificio base	Edificio mejorado
Demanda calefacción (kWh/año)	30589,15	19078,37
Demanda refrigeración (kWh/año)	206,63	0,00
Consumo ilum. + eq. (kWh/año)	2749,57	2918,66
Consumo calefacción (kWh/año)	43083,31	5048,41
Consumo refrigeración (kWh/año)	58,90	0,00
Aporte SSF (kWh/año)	No aplica	-5265,10
Consumo neto (kWh/año)	45891,78	2701,97
Emisiones CO2 (tCO2/año)	532,14	6,29

La rehabilitación del edificio no solo mejora su desempeño energético y reduce sus emisiones de carbono, sino que también resulta en ahorros económicos significativos a lo largo de su ciclo de vida. El edificio mejorado muestra un Valor Actual Neto (VAN) positivo tanto en términos sociales (429,02 UF) como privados (498,75), lo que indica una inversión rentable. Además, el pay-back (tiempo de recuperación de la inversión) es relativamente corto, con 7 años para el aspecto social y 8 años para el privado. Los costos iniciales son más altos en el edificio mejorado debido a las mejoras implementadas, pero estos se ven compensados por los menores costos de mantenimiento y operación a largo plazo.

Tabla 20: Costo sociales y privados. Fuente: LEU 2024.

+	Edificio base	Edificio mejorado
Costo social carbono (UF)	50,06	38,88
Costo social inicial (UF)	904,67	1463,68
Costo social mantenimiento (UF)	498,75	243,47
Costo social ciclo vida (LCC) (UF)	2466,63	2037,61
Pay-back social (años)	-	9,00
VAN social (UF)	-	429,02
Costo privado energía (UF/año)	1225,33	352,82
Costo privado inicial (UF)	1095,07	1782,41
Costo privado mantenimiento (UF)	608,40	294,83
Costo privado ciclo vida (LCC) (UF)	2928,80	2430,06
Pay-back privado (años)	-	9,00
VAN privado (UF)	-	498,75

La comparación entre el edificio base y el edificio mejorado evidencia los beneficios significativos de la rehabilitación energética. Las mejoras realizadas en el edificio incluyen la instalación de sistemas solares fotovoltaicos, mejoras en la envolvente térmica y la adopción de tecnologías más eficientes. Estas acciones resultan en una reducción drástica de la demanda energética, el consumo de energía y las emisiones de CO2, así como en ahorros económicos sustanciales a lo largo de su ciclo de vida. La inversión en eficiencia energética y energías renovables demuestra ser tanto ambientalmente sostenible como económicamente viable.

3.4. PROGRAMA DE MANTENCIÓN DE PROYECTOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ERNC APLICADOS EN LA EDIFICACIÓN

En este acápite, se plantea aclarar las consideraciones contempladas en etapas de Postventa de las obras de mejoramiento o de aplicación de estrategias de eficiencia energética y de ERNC para la infraestructura del CIC, con el propósito de extender la vida útil de las edificaciones existentes y propiciar su correcto mantenimiento. El Programa de Mantenimiento plantea indicaciones encaminadas a conseguir, entre otros, los siguientes objetivos:

- Evitar la aparición de síntomas patológicos derivados de un inadecuado uso
- Mantener el confort, la salubridad y la seguridad
- Promover el ahorro de agua y energía, y no contaminar.

Dentro de las consideraciones proyectadas para las estrategias de eficiencia energética implementadas para las edificaciones de CIC, se plantean una serie de operaciones de Mantenimiento enfocadas en las diferentes partidas constructivas intervenidas e involucradas en la envolvente de las edificaciones.

Con el fin de salvaguardar las condiciones de eficiencia energética los espacios y dependencias integrados en las edificaciones no deberán destinarse para usos distintos de los que tuvieran asignados por el proyecto. Se definen tres niveles de actuación que engloban todas las operaciones necesarias durante la vida útil de la instalación para asegurar su funcionamiento, aumenta la producción y prolongar la duración de la misma.

- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento correctivo
- Gestión de la instalación

Para cualquier cambio de uso o modificación de los espacios, elementos de construcción e instalaciones, será necesario contar, previamente, con el asesoramiento e informes técnicos pertinentes y autorizaciones correspondientes.

En cualquier caso, el usuario ha de asumir la responsabilidad derivada de los daños provocada por un uso indebido. Las garantías con que cuente el edificio no cubren, entre otros, los daños causados por el mal uso ni por modificaciones u obras realizadas después de la recepción.

El Programa de Mantenimiento va encaminado a conocer las operaciones que periódicamente se precisan acometer en los edificios para preservar la funcionalidad durante la vida útil para la que el edificio se ha proyectado el sistema constructivo o la instalación.

Las operaciones de mantenimiento se definen mediante verbos como limpiar, comprobar, repasar, reponer, prever la periodicidad con que se han de llevar a cabo estas operaciones, prever los medios para que estas operaciones se llevan a cabo, y acreditar documentalmente que tales operaciones se han cumplido en el período previsto en un registro de mantenciones.

Las operaciones de mantenimiento, por tanto, trascienden de limitarse a arreglar lo que se rompe o a arreglar lo que se ha dejado estropear, precisando, pues, interesarse por conocer el inmueble adquirido, apreciar lo común como propio, dispensar un trato cuidadoso, organizar lo que se precisa mantener cada año, reflejándolo en un presupuesto, y, por último, acreditar lo hecho durante el



ejercicio objeto de la programación, de lo que ha de quedar constancia en un registro de seguimiento de mantenciones.

3.4.1. Generalidades de la Mantención

Cada espacio tiene entidad propia y ha sido diseñado para cumplir funciones específicas y bien diferenciadas que deben ser respetadas para evitar problemas derivados de un uso incorrecto. Además, el dimensionado de los sistemas de climatización y ventilación, al igual que las medidas de eficiencia energética se encuentran vinculadas a parámetros de ocupación, horarios de uso, entre otros, vinculados con las funciones de diseño de los espacios, por tanto, se debe prestar especial atención a los cambios de uso o modificaciones en estos parámetros.

En general para desarrollar las actividades de una forma satisfactoria se deben mantener las condiciones lumínicas, ambientales y sonoras destinadas a los usos concretos del espacio. En caso de aumentar la ocupación se pueden ver afectada la salubridad y el confort de los ocupantes.

Los equipos de ventilación mecánica deben encontrarse activos siempre que exista ocupación o actividad en un espacio de forma que garantice las renovaciones de aire.

Los niveles de iluminación deben ser resguardados para evitar el cansancio visual, especialmente en espacios donde se requiera de una atención visual cercana y prolongada.

En los espacios donde se realicen actividades que produzcan humos y gases, como es el caso de las cocinas, se deberá mantener los extractores de humos en correctas condiciones de funcionamiento y ventilar de forma adecuada para evitar condensaciones.

En aquellos espacios que por su uso puedan producir humedades de condensación, como es el caso de los baños, se debe favorecer la correcta ventilación del recinto.

Precauciones:

- No dejar objetos que dificulten la evacuación de los edificios.
- No obturar las aperturas de ventilación e iluminación.
- No desactivar ningún sistema de activación automática.
- No almacenar productos inflamables en zonas no habilitadas.
- No manipular señalizaciones de emergencia.
- No modificar la instalación de ventilación sin estudio previo y sin dirección de técnico competente.

3.4.2. Fichas de mantenimiento

Las operaciones de mantenimiento preventivo que aparezcan en cada ficha son las que la inicialmente se deben controlar, no obstante, las operaciones definitivas dependen de las características finales de los sistemas. En cada tabla se determina: el responsable de su ejecución (Responsable) y la periodicidad con que debe realizarse (Periodicidad).

- OE Operario especialista
- EE Empresa especializada
- TI Técnico inspector



Son operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones, limpieza y otros, que aplicados a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad.

Tabla 21: Mantenimiento techumbre. Fuente: LEU 2024

Operación	Responsable	Periodicidad
Limpieza de elementos de desagüe, comprobando su correcto funcionamiento	OE	6 meses
Inspección visual de los faldones, solapes entre piezas, fijaciones, puntos singulares como elementos verticales y chimeneas y elementos de seguridad, reparando todas las anomalías.	OE	1 año
Comprobación de sujeción (tornillos) de cubierta	O E	1 año
Revisión del estado del aislamiento térmico	O E	3 años
Inspección técnica general del conjunto de la cubierta	TI	5 años

Tabla 22 Mantenimiento Muros. Fuente: LEU 2024

Operación	Responsable	Periodicidad
Inspección técnica observado el buen estado del revestimiento, que no debe presentar fisuras, grietas, abombamientos, defectos de adherencia ni humedades permanentes. Se prestará especial atención a las zonas más expuestas a los agentes atmosféricos como por ejemplo aleros, elementos decorativos y rejillas de ventilación	TI	3 años
Comprobación de posible existencia de grietas y fisuras, desplomes u otras deformaciones en la hoja principal y reposición de pintura	TI / OE	5 años
Revisión del estado del aislamiento térmico	OE	3 años
Inspección técnica general del conjunto de los muros	TI	5 años

Tabla 23: Mantenimiento Vanos. Fuente: LEU 2024

Operación	Responsable	Periodicidad
Verificación y reparación de sellos quemados por la exposición al sol	OE	1 años
Revisión de las juntas de estanqueidad reponiendo las que no presenten un buen estado tengan defectos que produzcan filtraciones.	O E	5 años
Comprobación de la fijación con el marco y del estado de conservación. Los vidrios no deben presentar fisuras, roturas o defectos que rompan la estanqueidad del cerramiento o que puedan provocar desprendimientos y caída de piezas. Se llevarán a cabo los repasos necesarios para dejar los vidrios en condiciones correctas de fijación y estanqueidad.	O E	5 años
Comprobación del correcto funcionamiento de los sistemas de accionamiento de las zonas practicables del cerramiento y, si es necesario, engrase de mecanismos y apretado de fijaciones.	OE	5 años
Comprobación del estado de puntos singulares en fachadas	O E	3 años

Tabla 24: Sistema de iluminación. Fuente: LEU 2024

Operación	Responsable	Periodicidad
Revisión de lámparas, y reposición en caso de ser necesario	O E	1 año
Limpieza de luminarias	O E	6 meses
Limpieza de la zona iluminada	OE	6 meses

Tabla 25: Sistema de Ventilación. Fuente: LEU 2024

Operación	Responsable	Periodicidad
Inspección técnica general del conjunto de la instalación, comprobando y verificando el estado y funcionamiento, y determinando las correcciones y/o variaciones que deben realizarse para mejorarla o corregirla.	TI	5 años
Revisión del estado de los filtros	O E	6 meses
Limpieza o sustitución de los filtros	O E	1 año
Limpieza de los aspiradores híbridos, mecánicos y extractores	O E	1 año
Revisión del estado de funcionalidad de los aspiradores híbridos, mecánicos y extractores	O E	5 años

Comprobación de la correcta conexión a máquinas, rejas y difusores. También debe comprobarse el correcto funcionamiento de las compuertas y de sus accionamientos.	O E	1año
Limpieza de los conductos	O E	1 año
Comprobación de la estanqueidad aparente	O E	5 años

Tabla 26: Sistema de Climatización. Fuente: LEU 2024

Operación	Responsable	Periodicidad
Limpieza de los evaporadores	OE	1 años
Limpieza de los condensadores.	OE	1 años
Comprobación de la estanqueidad y niveles en circuitos	OE	1 años
Revisión y limpieza filtros de aire	OE	2 años
Revisión de baterías de intercambio térmico	OE	1 años
Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo	OE	1 meses
Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor	OE	6 meses
Revisión de unidades terminales	OE	6 meses
Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire	OE	1 años

Tabla 27: Sistema Fotovoltaico. Fuente: LEU 2024

Operación	Responsable	Periodicidad
Comprobación de las protecciones eléctricas	T I	6 meses
Comprobación del estado de los módulos: comprobar la situación respecto al proyecto original y verificar el estado de las conexiones	T I	6 meses
Comprobación del estado del inversor: funcionamiento, lámparas de señalizaciones, alarmas, etc.	T I	6 meses
Comprobación del estado mecánico de cables y terminales (incluyendo cables de tomas de tierra y reapriete de bornes), pletinas, transformadores, ventiladores/extractores, uniones, reaprietes y limpieza	T I	6 meses

3.5. PRESUPUESTO Y ETAPAMIENTO DESARROLLO DE PLAN MAESTRO.

En este apartado se presentarán los distintos proyectos establecidos en la etapa dos para establecer los montos involucrados para su desarrollo y conclusión, junto con el etapamiento, para el desarrollo del plan maestro planteado para el Centro de Innovación Colaborativo.

En primer lugar, se demostrará la valorización de los proyectos del plan maestro y las intervenciones que involucra en una matriz que relaciona la tipología de proyectos con su valorización. Se considerarán además las consideraciones que se deben tener para ciertos proyectos que el plan maestro plantea con mejoramientos en base a estrategias de eficiencia energética.

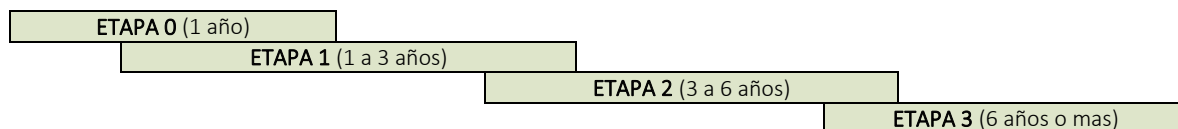
En una segunda instancia, se presentarán las mismas intervenciones planteadas en el plan maestro, pero especializadas y separadas en las diferentes etapas propuestas por el plan

3.5.1. Etapas de desarrollo. Plazos y costos

Las etapas aquí presentadas son las que se extraen de la etapa dos para el desarrollo del Plan Maestro del Centro de Innovación Colaborativa de la Región de los Ríos. Para estructurar el capítulo, se dividirá en dos partes: en la primera parte se indicará a través de una matriz los periodos de desarrollo, separados en semestres, para un periodo de 10 años de ejecución según lo planteado en el Plan. No obstante, el desarrollo propuesto parte con el desarrollo de los respectivos proyectos indicados en la etapa 0, según la siguiente figura:



Figura 42: Proyectos de Etapa 0. Fuente: LEU.



Los proyectos que se extraen del Plan Maestro corresponden a propuestas de edificación, mejoramiento de infraestructura, ampliaciones, nuevas infraestructuras, nuevas edificaciones y también la aplicación de normativas vigentes para su correcta aprobación, considerando intervenciones en diferentes escalas y tipos en relación a los Sub-Planes y su proyección de acuerdo a lo extraído en los diferentes talleres o si son del tipo Rehabilitación, Reposición o Nuevos:

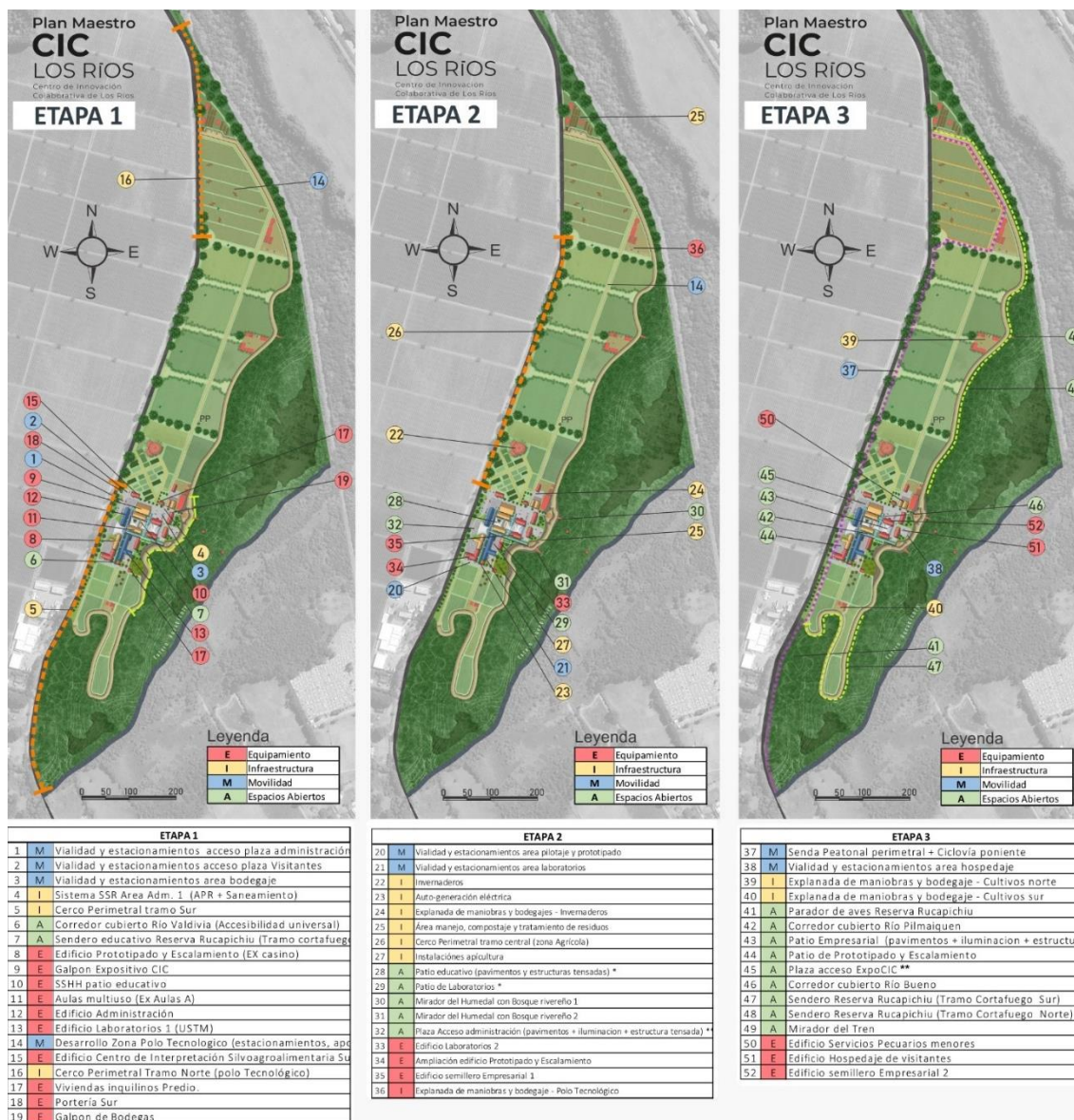


Figura 43: Proyectos de Etapa 1,2,3. Fuente: LEU.

3.5.2. Valorización de plan maestro

Desde una tabulación inicial se presenta la siguiente matriz que engloba todas las intervenciones del plan maestro Tabla matriz con valores, clasificación en su sub plan y tipologías indicando a que etapa corresponde cada proyecto.

Sub Plan: E: Equipamiento / M: Movilidad / A: Espacios Abiertos / I: Infraestructura

Tabla 28: Proyectos Etapa 0. Plan Maestro CIC Los Ríos. Fuente LEU 2024.

N	NOMBRE DE PROYECTO	TIPO	Etapa	Detalle	Monto UF
1	Proyectos de Arquitectura	PROYECTO	0	Conservación y mejoramiento de edificaciones existentes. Realización de Proyectos de nuevas edificaciones. Tramitación de permisos y recepciones.	1.694
2	Proyectos de Calculo estructural	PROYECTO	0	Conservación y mejoramiento de edificaciones existentes. Realización de Proyectos de nuevas edificaciones.	743
3	Topografía	PROYECTO	0	Realización de levantamiento topográfico curvas cada 20 cm. Ortofoto georreferenciada	196
4	Mecánica de suelo	PROYECTO	0	Realización de calicatas. Análisis de calidad de suelo.	938
5	Proyecto Sanitario	PROYECTO	0	Conservación y mejoramiento de instalaciones existentes. Realización de Proyectos de especialidad para nuevas edificaciones.	620
6	Proyecto Eléctrico	PROYECTO	0	Conservación y mejoramiento de instalaciones existentes. Realización de Proyectos de especialidad para nuevas edificaciones.	482
7	Proyecto de seguridad	PROYECTO	0	Proyecto vías de evacuación y zona segura. Señalización de seguridad. Proyecto de extintores.	274
					4.948

Tabla 29: Proyectos Etapa 1. Plan Maestro CIC Los Ríos. Fuente LEU 2024.

N	NOMBRE DE PROYECTO	Sub-Plan	TIPO	Etap	Detalle	Monto UF
1	Vialidad y estacionamientos acceso plaza administración	M	REHABILITACIÓN	1	45 m vialidad vehicular asfalto carpeta 28 estacionamientos adocedped	15.640
2	Vialidad y estacionamientos acceso plaza Visitantes	M	REPOSICIÓN	1	26 m vialidad vehicular asfalto carpeta 2 estacionamiento buses 2 estacionamientos autos adocedped	10.427
3	Vialidad y estacionamientos área bodegaje	M	NUEVO	1	31 m vialidad vehicular asfalto carpeta. 8 estacionamiento adocedped	9.124
4	Sistema SSR Área Adm. 1 (sistema comunitario de agua Potable + Saneamiento)	I	NUEVO	1	Sistema de humedal artificial de flujo subsuperficial	2.085
5	Cerco Perimetral tramo Sur	I	REPOSICIÓN	1	160 m cerco (base hormigón armado poste tubular metálico 50x50x3 con horizontales 50x30x3. Cerca barra circular 20mm. 2 metros de alto en disposición orgánica). 550 m cerco solución malla galvanizada	2.346
6	Corredor cubierto Río Valdivia (Accesibilidad universal)	A	REHABILITACIÓN	1	9 rampas de hormigón armado para acceso universal con barandas, salva peldaños. Extensión de corredor en ambos extremos cercha de madera 46 metros	9.124
7	Sendero educativo Reserva Rucapichu (Tramo cortafuego Área Administración)	A	NUEVO	1	400 m de sendero en terraplén con gaviones de piedra sendero de maicillo barandas madera	4.171
8	1 edificio Prototipado y Escalamiento (EX casino)	E	REHABILITACIÓN	1		13504
9	3y4 Galpón Expositivo CIC	E	REHABILITACIÓN	1		26.596
10	SSHH patio educativo	E	REHABILITACIÓN	1	Habilitaciones Baños	2.607
11	5 aulas multiuso (Ex Aulas A)	E	REHABILITACIÓN	1		4.027
12	6 edificio Administración	E	REHABILITACIÓN	1		6.935
13	Edificio Laboratorios 1 (UST)	E	REHABILITACIÓN	1	Mejoramiento Térmico	\$3.910
14	8 desarrollo Zona Polo Tecnológico (estacionamientos, apotreramiento, conexión a servicios básicos, Portería y Vialidad)	I	REHABILITACIÓN	1	1500m cerco división de potrero malla galvanizada, dotación de conexión a servicios básicos (electricidad y AP), Portón garita de acceso, estacionamiento	6.076
15	7 edificio Centro de Interpretación Silvoagroalimentaria Sur	E	NUEVO	1	Detalle anexo	9.099
16	Cerco Perimetral Tramo Norte (polo Tecnológico)	I	REPOSICIÓN	1	Cerco malla galvanizada 363 m	912
17	Viviendas inquilinos Predio.	E	REPOSICIÓN	1	2 viviendas sostenibles para inquilinos 90 m² c/u, cerco perimetral	4.171
18	Portería Sur	E	NUEVO	1	Portón metálico y garita	91
19	Galpón de Bodegas (reposición)	E	NUEVO	1	4 bodegas de acopio pareadas con cortina metálica en parte frontal y salida de emergencia parte trasera 230 m² total	3.389
Total						136.050

Tabla 30: Proyectos Etapa 2. Plan Maestro CIC Los Ríos. Fuente LEU 2024.

N	NOMBRE DE PROYECTO	Sub-Plan	TIPO	Etapa	Detalle	Monto UF
20	Vialidad y estacionamientos Prototipado y Escalamiento	M	NUEVO	2	150 m de vialidad vehicular asfalto, 3 estacionamientos adocedped	2.085
21	Vialidad y estacionamientos área laboratorios	M	NUEVO	2	50 m vialidad vehicular asfalto, 6 estacionamientos carpeta adocedped	1.303
22	Invernaderos	I	NUEVO	2	11 invernaderos tipo túnel (36,4UF c/u), Invernadero Domo expositivo (\$9200 UF)	9.600
23	Autogeneración eléctrica	I	NUEVO	2	Grupo electrógeno respaldo de equipos	521
24	Explanada de maniobras y bodegajes - Invernaderos	I	NUEVO	2	160 m ² estabilizado y maicillo, container de bodega	182
25	Área manejo, compostaje y tratamiento de residuos	I	NUEVO	2	280 m ² estabilizado y maicillo container de bodega	313
26	Cerco Perimetral tramo central (zona Agrícola)	I	REPOSICIÓN	2	600 m cerco malla galvanizada	1.251
27	Instalaciones apicultura	I	REPOSICIÓN	2		78
28	Patio educativo (pavimentos y estructuras tensadas) *	A	REHABILITACIÓN	2	100 m ² estructuran tensadas en lonas triangulares pilares de acero galvanizado	11.730
29	Patio de Laboratorios *	A	NUEVO	2	300 m ² pavimentación paisajismo	5.213
30	Mirador del Humedal con Bosque Riveroño 1	A	NUEVO	2	Mirador que se introduce al bosque a altura de copa de árboles, estructura perfil metálico pavimento WPC con área de permanecia y proyección hacia el humedal se posa sobre poyos puntuales, cobertizo de 8 m ²	15.640
31	Mirador del Humedal con Bosque Riveroño 2	A	NUEVO	2	Mirador que se introduce al bosque a altura de copa de árboles, estructura perfil metálico pavimento WPC con área de permanecia y proyección hacia el humedal se posa sobre poyos puntuales, cobertizo de 8m3	15.640
32	Plaza Acceso administración (pavimentos + iluminación + estructura tensada) **	A	NUEVO	2	3450 m ² adocedped más paisajismo más, estructura tensada 800 mt2	5.213
33	Edificio Laboratorios 2	E	NUEVO	2	Construcción de edificio laboratorio de 200 m ²	15.640
34	Ampliación edificio Prototipado y Escalamiento	E	NUEVO	2		23.144
35	Edificio semillero Empresarial 1 (Liquen Austral)	E	REPOSICIÓN	2	Oficina segundo piso y pequeña bodega	11.730
36	Explanada de maniobras y bodegaje - Polo Tecnológico	I	NUEVO	2	200 m ² estabilizado y maicillo, container bodega	313
37	Senda Peatonal perimetral + Ciclovía poniente	M	NUEVO	3	Sendero de 1300 m de maicillo ancho 2 metros	469
						120.559

Tabla 31: Proyectos Etapa 3. Plan Maestro CIC Los Ríos. Fuente LEU 2024.

N	NOMBRE DE PROYECTO	Sub-Plan	TIPO	Etap	Detalle	Monto UF
38	Vialidad y estacionamientos área hospedaje	M	NUEVO	3	630 m ² adocedped más paisajismo más asfalto	1.825
39	Explanada de maniobras y bodegaje - Cultivos norte	I	NUEVO	3	160 m ² estabilizado y maicillo contenedor de bodega	182
40	Explanada de maniobras y bodegaje - Cultivos sur	I	NUEVO	3	120 m ² estabilizado y maicillo y contenedor pequeño	156
41	Parador de aves Reserva Rucapichiu	A	REHABILITACIÓN	3	12 m ² pérgola de madera más, 400m sendero maicillo ancho 3 metros	469
42	Corredor cubierto Río Pilmaiquén	A	NUEVO	3	10 m corredor	652
43	Patio Empresarial (pavimentos + iluminación + estructura tensada) *	A	NUEVO	3	Patio Empresarial (pavimentos + iluminación + estructura tensada 250 m)	3.910
44	Patio de Prototipado y Escalamiento	A	NUEVO	3	Baldosa adocreto adocedped	469
45	Plaza acceso ExpoCIC **	A	NUEVO	3	600 m ² plaza	4.692
46	Corredor cubierto Río Bueno	A	NUEVO	3	10 m corredor	652
47	Sendero Reserva Rucapichiu (Tramo Cortafuego Sur)	A	NUEVO	3	100 metros de sendero en terraplén con gaviones de piedra sendero de maicillo barandas madera, 400 metros de maicillo 2 m	6.777
48	Sendero Reserva Rucapichiu (Tramo Cortafuego Norte)	A	NUEVO	3	850 m de maicillo, ancho 2 m, terraplén	5.539
49	Mirador del Tren	A	NUEVO	3	Mirador que se introduce al bosque a altura de copa de árboles, estructura perfil metálico pavimento WPC con área de permanecía y proyección hacia el humedal se posa sobre poyos puntuales, cobertizo de 8 m ²	15.640
50	Edificio Servicios Pecuarios menores	E	REHABILITACIÓN	3	Rehabilitación de servicio pecuario	18.247
51	Edificio Hospedaje de visitantes	E	NUEVO	3	Edificio de hospedaje 9x20 metros de 2 pisos estructura principal madera laminada estructura no soportante acero galvanizados revestimientos metálicos ventana termo panel 350 m ² total	19.550
52	Edificio semillero Empresarial 2	E	NUEVO	3		11.730
						90.493

Según lo levantado en el informe diagnóstico de la etapa 1 y lo proyectado para el Plan Maestro en la etapa 2, como plan de acción para la implementación de este Plan, se debe considerar la intervención en las edificaciones existentes, según la siguiente tabla:

Tabla 32: Plan de acción para edificaciones existentes y Proyectadas. Fuente LEU 2024.

N°	EDIFICACIÓN	ESTADO	PLAN DE ACCIÓN		ETAPA
1	Administración	Existente	Mej. Térmico		1
2	Ex Casino – Prototipado y escalamiento	Existente	Rehabilitación	Mej. Térmico	1
3	Laboratorio	Existente	Mej. Térmico		2
4	Salas A – Aulas Multiuso	Existente	Rehabilitación	Mej. Térmico	1
5	Salas B – Salas Coowork ExpoCIC	Existente	Rehabilitación	Mej. Térmico	1
6	Baños	Existente	Rehabilitación	Mej. Térmico	1
7	Gimnasio / ExpoCIC	Existente	Rehabilitación	Mej. Térmico	1
8	Bodega 1	Existente	Demolición	Reubicación	1
9	Biblioteca	Existente	Demolición		1
10	Lechería	Existente	Rehabilitación		1
11	Granero	Existente	Rehabilitación		1
12	Casa 1	Existente	Demolición	Reubicación	1
13	Casa 2	Existente	Demolición	Reubicación	1
14	Bodega 2	Existente	Demolición	Reubicación	1
15	Centro de Interpretación Silvoagroalimentaria Sur	Nuevo	Proyecto Arqu.	Construcción edificación	1
16	Portería sur	Nuevo	Proyecto Arqu.	Construcción edificación	1
17	Galpón de Bodegas	Nuevo	Proyecto Arqu.	Construcción edificación	1
18	Invernaderos	Nuevo	Proyecto Arqu.	Construcción edificación	2
19	Auto generación Eléctrica	Nuevo	Proyecto Arqu.	Construcción edificación	2
20	Edificio Laboratorios 2	Nuevo	Proyecto Arqu.	Construcción edificación	2
21	Edificio Semillero Empresarial 1	Nuevo	Proyecto Arqu.	Construcción edificación	2
22	Edificio Servicios Pecuarios menores	Nuevo	Proyecto Arqu.	Construcción edificación	3
23	Edificio Hospedaje de Visitantes	Nuevo	Proyecto Arqu.	Construcción edificación	3
24	Edificio Semillero Empresarial	Nuevo	Proyecto Arqu.	Construcción edificación	3

A manera de síntesis y para graficar los montos en relación a las diferentes intervenciones por proyecto se presenta la siguiente gráfica:

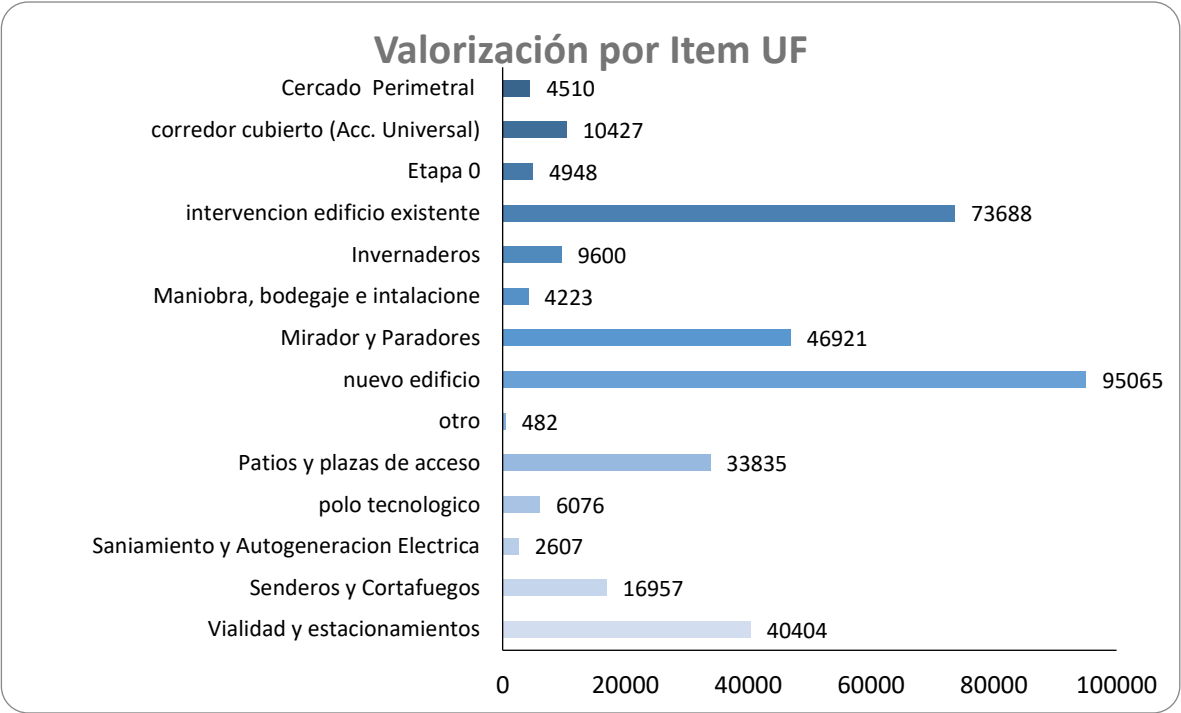


Ilustración 3: Valorización por ítems de Plan Maestro: Fuente LEU 2024.

3.6. ESTIMACIÓN COSTOS ANUALES DE MANTENIMIENTO OBTENIDOS CON ECSE

En función de los elementos intervenidos, en este acápite se presentan los costos estimados para las operaciones de mantenimiento indicados para cada una de las edificaciones.

Tabla 33: Costos de mantenimientos Privados. Fuente: LEU 2024.

MANTENIMIENTO					
Categoría	Elemento	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo anual (UF)	Costo total (UF)
Edificio de Administración					
Fachadas		160,05	0,14	23,03	46,85
Instalaciones	HVAC	279,20	0,10	27,03	310,00
	Iluminación	279,20	0,21	57,77	32,26
	Sistema solar fotovoltaico	14,00	0,18	0,38	4,36
TOTAL COSTOS DE MANTENIMIENTO				108,21	393,47
Edificio Aulas A					
Fachadas		98,40	0,14	14,16	28,82
Instalaciones	HVAC	170,41	0,10	16,50	189,20
	Iluminación	170,41	0,15	25,04	11,74
	Sistema solar fotovoltaico	32,00	0,14	0,65	7,44
TOTAL COSTOS DE MANTENIMIENTO				56,35	237,20
Edificio Aulas B					
Fachadas		115,17	0,12	13,69	27,86
Instalaciones	HVAC	176,96	0,08	14,16	162,40
	Iluminación	176,96	0,12	21,13	9,91
	Sistema solar fotovoltaico	32,00	0,11	0,54	6,18
TOTAL COSTOS DE MANTENIMIENTO				49,52	206,35
ExpoCIC					
Fachadas		381,06	0,14	54,84	111,56
Instalaciones	HVAC	663,32	0,10	64,21	736,48
	Iluminación	663,32	0,15	97,25	45,6
	Sistema solar fotovoltaico	88,00	0,10	1,26	14,47
TOTAL COSTOS DE MANTENIMIENTO				217,56	908,11
CISSUC					
	Fachadas	230,79	0,14	33,19	67,56
Instalaciones	HVAC	179,40	0,10	17,37	199,20
	Iluminación	179,40	0,14	26,00	12,19
	Sistema solar fotovoltaico	8,00	0,23	0,27	3,08
TOTAL COSTOS DE MANTENIMIENTO				76,83	282,03
Ex Casino					
Fachadas		160,69	0,14	23,12	47,03
Instalaciones	HVAC	365,03	0,10	35,33	405,28
	Iluminación	365,03	0,21	75,11	41,94
	Sistema solar fotovoltaico	20,00	0,16	0,48	5,51
TOTAL COSTOS DE MANTENIMIENTO				134,04	499,76
Prototipado					
Fachadas		248,15	0,14	35,70	72,65
Instalaciones	HVAC	310,13	0,10	30,02	344,34
	Iluminación	310,13	0,15	45,26	21,22
	Sistema solar fotovoltaico	14,00	0,18	0,38	4,36
TOTAL COSTOS DE MANTENIMIENTO				111,36	442,57
Total costo mantenimiento fachadas				197,73	402,33
Total costo mantenimiento HVAC				204,62	2346,90
Total costo mantenimiento Iluminación				347,56	174,86
Total costo mantenimiento SSF				3,96	45,40
				753,87	2969,49

Tabla 34: Costos de mantenimientos Sociales. Fuente: LEU 2024

MANTENIMIENTO					
Categoría	Elemento	Superficie (m ²)	Costo (UF/m ²)	Costo anual (UF)	Costo total (UF)
Edificio de Administración					
Fachadas		160,05	0,12	19,03	38,73
Instalaciones	Calefacción	279,20	0,08	22,34	256,17
	Iluminación	279,20	0,17	46,95	26,22
	Sistema solar fotovoltaico	14,00	0,15	0,31	3,62
TOTAL, COSTOS DE MANTENIMIENTO			0,52	88,63	324,74
Edificio Aulas A					
Fachadas		98,40	0,12	11,69	23,81
Instalaciones	Calefacción	170,41	0,08	13,63	156,38
	Iluminación	170,41	0,12	20,35	9,54
	Sistema solar fotovoltaico	32,00	0,11	0,54	6,18
TOTAL, COSTOS DE MANTENIMIENTO			0,43	46,21	195,91
Edificio Aulas B					
Fachadas		115,17	0,14	16,57	33,73
Instalaciones	Calefacción	176,96	0,10	17,13	196,48
	Iluminación	176,96	0,15	26,00	12,19
	Sistema solar fotovoltaico	32,00	0,14	0,65	7,44
TOTAL COSTOS DE MANTENIMIENTO				60,35	249,84
ExpoCIC					
Fachadas		381,06	0,12	45,30	92,20
Instalaciones	Calefacción	663,32	0,08	53,07	608,64
	Iluminación	663,32	0,12	79,03	37,05
	Sistema solar fotovoltaico	88,00	0,08	1,04	11,92
TOTAL, COSTOS DE MANTENIMIENTO				178,44	749,81
CISSUC					
Fachadas		230,79	0,12	27,45	55,85
Instalaciones	Calefacción	179,40	0,08	14,35	164,60
	Iluminación	179,40	0,12	21,13	9,91
	Sistema solar fotovoltaico	8,00	0,19	0,22	2,56
TOTAL, COSTOS DE MANTENIMIENTO				63,15	232,92
Ex Casino					
Fachadas		160,69	0,14	23,12	47,03
Instalaciones	Calefacción	365,03	0,10	35,33	405,28
	Iluminación	365,03	0,21	75,11	41,94
	Sistema solar fotovoltaico	20,00	0,16	0,48	5,51
TOTAL, COSTOS DE MANTENIMIENTO				76,83	282,03
Prototipado					
Fachadas		248,15	0,12	29,50	60,05
Instalaciones	Calefacción	310,13	0,08	24,81	284,57
	Iluminación	310,13	0,12	36,78	17,24
	Sistema solar fotovoltaico	14,00	0,15	0,31	3,62
TOTAL COSTOS DE MANTENIMIENTO				91,40	365,48
Total costo mantenimiento fachadas				172,66	351,40
Total costo mantenimiento HVAC				180,66	2072,12
Total costo mantenimiento Iluminación				305,35	154,09
Total costo mantenimiento SSF				3,55	40,85
				662,22	2618,46

3.7. PLAN DE GESTIÓN PARA FUNCIONAMIENTO DEL PLAN MAESTRO

En este marco, el Plan de Gestión (PGPM-CIC) es un instrumento que permite orientar la implementación de forma planificada de un conjunto de acciones para cumplir con los objetivos y lineamientos estratégicos del Plan Maestro, involucrando a los actores relevantes. De esta forma, el PGPM-CIC facilita que la articulación de recursos y actores sea efectiva, atendiendo a la naturaleza de las tareas e intereses, cuestiones que fueron evidenciadas durante las instancias de participación y el análisis de actores de la primera y segunda parte de este estudio. El Plan de Gestión (PGPM-CIC), por lo tanto, tiene como principal objetivo que la gestión del Plan Maestro del CIC se apoye en un dispositivo confiable y fácil de entender que incorpore la participación de actores estratégicos.

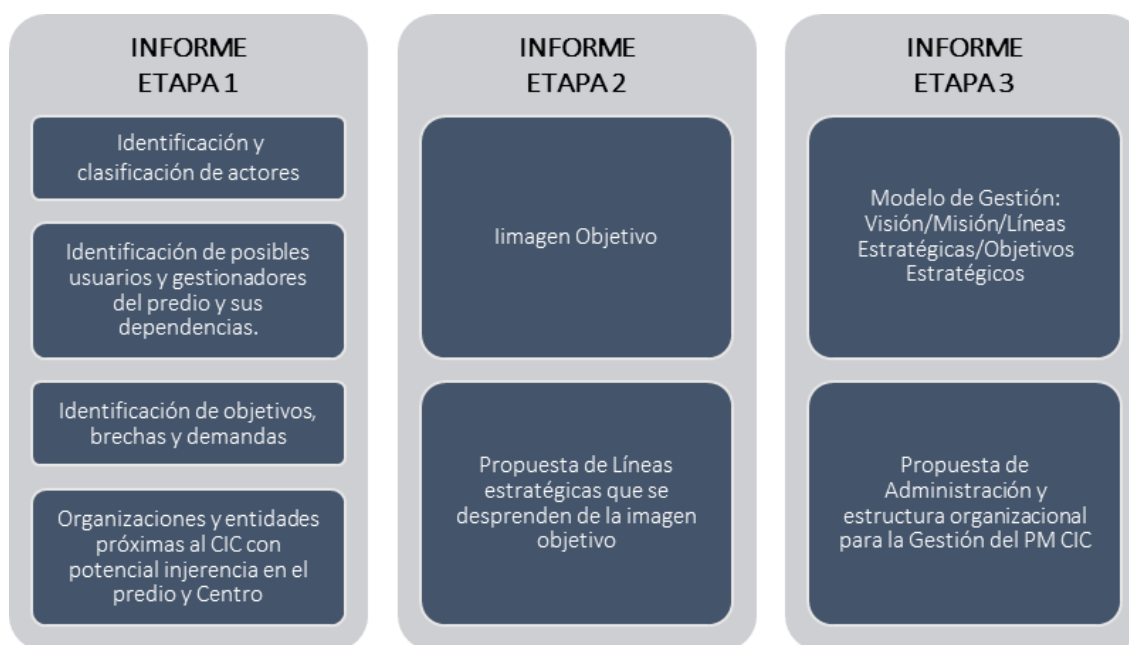


Figura 44: Insumos para el Plan de Gestión. Fuente: LEU 2024

Los insumos para la elaboración de este Plan de Gestión surgen del diagnóstico y del informe de proyectos elaborado para el Plan Maestro. Es conveniente recordar que un Plan Maestro (Master Plan o Plan Director) es un instrumento indicativo utilizado en Chile en el ámbito de la planificación estratégica. Este plan especial delimita y planifica el desarrollo de un área en particular para uno o varios fines específicos, definiendo procesos, etapas y considerando las condiciones, oportunidades y restricciones de dichas áreas. Se constituye como un dispositivo flexible de articulación de intereses, acorde a los objetivos estratégicos acordados. Además, los planes maestros se componen básicamente, pero no únicamente, de una imagen objetivo con la idea del conjunto que se quiere lograr, una memoria con una cartera de proyectos, etapas de gestión, estrategias de implementación e indicadores de seguimiento del plan. Esto considera tres ámbitos de acción: (i) Plan de Ordenación; (ii) Plan de Inversión; (iii) Plan de Gestión.

Cabe mencionar, finalmente, que todo lo propuesto cobra sentido si se dota de los recursos efectivos para iniciar las acciones sugeridas en el Plan Maestro. Es decir, un plan de gestión solo cobra valor si la entidad que lo administra dota de los recursos humanos y materiales identificados en el Plan Maestro.

La imagen-objetivo de este Plan Maestro validada es:

“El Predio, su disponibilidad de suelo y futuras instalaciones, esperan transformarse en un socio estratégico de las micro y pequeñas industrias silvoagroalimentarias regionales, sus cadenas productivas y de suministros, apoyando la diversificación, innovación y aceleración en la incorporación al mercado de nuevos productos, procesos y valores añadidos, con foco en la sostenibilidad ambiental, adaptación y combate al cambio climático, inocuidad y salutogenia alimentaria. Espacio de experimentación, pero también de difusión, capacitación, encuentro y convergencia entre agentes del sector público, privado y del conocimiento”

Como antecedente podemos señalar que en La “Hoja de Ruta” del CIC, en su lineamiento estratégico 1, se plantea “Generar condiciones habilitantes”, y, específicamente en la línea de acción 1.1, se indica: “Generar las gestiones administrativas que permitan la mejora constante de la infraestructura y los servicios para la sostenibilidad del centro”, la que en su interior propone una meta a corto plazo que es el ordenamiento del Predio diseñado a través de un Plan Maestro.

Teniendo en cuenta la definición de imagen objetivo propuesta y los antecedentes que crean las condiciones para generar un Plan Maestro, dentro de una Plan estratégico más amplio, es necesario identificar el lugar que ocupa el Plan de Gestión del Plan Maestro (PGPM-CIC), lo que ilustraremos en la imagen siguiente:

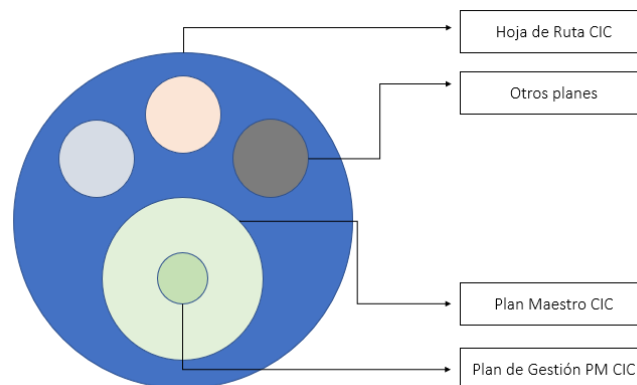


Figura 45: Esquema general en el que se inserta el Plan de Gestión PM. Fuente: Elaboración propia.

Se trata, de acuerdo a la figura anterior, de identificar y comprender lo relativo al espacio más acotado que ocupa y define al Plan de Gestión (PGPM-CIC) en el sentido de que este se ajusta a la condición propia del Plan Maestro (que lo contiene), el cual a su vez es depositario de los lineamientos de la Estrategia Global del CIC que emerge de la Hoja de Ruta, equivalente a un Plan Estratégico Institucional. Esto es importante porque el foco del PGPM-CIC es sobre todo identificar las acciones relevantes, su temporalidad y los actores asociados. De este modo, no es tarea de este Plan de Gestión elaborar el sentido estratégico de los instrumentos previos que lo contienen (Plan Maestro, Hoja de Ruta y otros Planes).

A pesar del espacio acotado del PGPM-CIC, este contiene elementos que serán orientadores para definir un programa operativo llegado el momento de la puesta en marcha del Plan Maestro y sus proyectos. Por lo tanto, la elaboración y desarrollo de los elementos de la planificación estratégica que se proponen para este Plan de Gestión son estrictamente subordinadas a los objetivos y

proyectos propuestos en el Plan Maestro; **no son ni pueden ser un nuevo Plan Estratégico**. En este sentido, es importante subrayar que el Plan de Gestión no puede, ni debe, definirse más allá del horizonte propio de la imagen objetivo definida para el Plan Maestro.

En la figura siguiente, presentamos los elementos básicos que ordenan la elaboración en particular del Plan de Gestión propuesto.

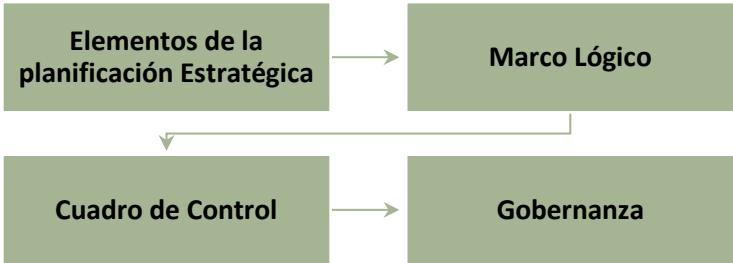


Figura 46: Orden lógico del Plan de Gestión PM. Fuente: Elaboración propia.

3.7.1. Plan de Gestión del PM-CIC

La definición obedece a lo propuesto en los llamados Subplanes porque estos son los contenedores operativos de mayor alcance y detalle sobre las obras e intervenciones fundamentadas que pretende el Plan Maestro (movilidad, infraestructura, espacio abierto, equipamiento). Cada Subplan contiene un conjunto de actividades o proyectos que quedan reflejados en la figura 5. En ella podemos visualizar los Subplanes como un conjunto de proyectos agrupados en cada línea punteada de color que rodea un grupo determinado de proyectos. Además de observar otra información relativa a etapas y relación con objetivos estratégicos.

No aparece en la figura 5 el plan de gobernanza que, si aparece en el Marco Lógico y Cuadro de Control y Monitoreo, por tratarse de un plan de gestión social que crea condiciones para el despliegue de los cuatro subplanes presentados. Para ello, se detallarán dos instrumentos de tipo operativo que permiten definir criterios de ejecución y monitoreo del desarrollo del Plan Maestro. Estos son el Marco Lógico y el Cuadro de Control y Monitoreo. En el Marco Lógico traducimos los elementos básicos de la planificación estratégica a una narrativa que permite identificar objetivos verificables y los supuestos que se deben tomar en cuenta para su logro. Y el Cuadro de Control y Monitoreo, que se desarrolla particularmente a partir de los proyectos que surgen de cada subplan.

El esquema de proyectos se establece en relación a una o más líneas estratégicas, según un tipo, área y su número y el sub plan al que pertenece, según la siguiente gráfica:

LÍNEAS ESTRATÉGICAS:	TIPO:	N° DE PROYECTO Y ÁREA:	SUB-PLAN
01 Campos de experimentación Productiva.	PROYECTO	Central y Administrativa	Movilidad
02 Polo de pequeñas y micro Industrias innovadoras de valor agregado	PROYECTO PRIORITARIO	Agrícola al aire libre	Infraestructura
03 Apoyo a la innovación de productos y procesos		Agrícola en Invernaderos	Espacios Abiertos
04 Difusión, comercialización, capacitación y encuentro		Polo Tecnológico y Compostaje	Equipamiento
05 Soluciones basadas en la naturaleza.		Bosque Conservación y Corredores Verdes.	

Figura 47: Aspectos para clasificación de Proyectos. Fuente: LEU 2024.

Imagen Objetivo Plan Maestro								
Etapa 1			Etapa 2		Etapa 3			
01 02 03 04	Vialidad Y Estacionamientos Acceso Plaza Administración.	01	02 03 04 05	Vialidad Y Estacionamientos Área Pilotaje Y Prototipado.	20	02 03 05	Senda Peatonal Perimetral + Ciclovía Poniente.	37
02 03 04	Vialidad Y Estacionamientos Plaza Visitante.	02	02 03 04	Vialidad Y Estacionamientos Área Laboratorios.	21	02 03 04	Vialidad Y Estacionamientos Área Hospedaje.	38
02 03 04	Vialidad Y Estacionamientos Área Bodegaje.	03						
03	Sist. SSR Área Administrativa 1 (APR + Saneamiento).	04	01 03 04	Invernaderos	22	02 03	Explanada De Maniobras Y Bodegaje - Cultivos Norte.	39
03	Cerco Perimetral - ETAPA 1	05	01 03 04	Autogeneración eléctrica	23	01 03	Explanada De Maniobras y Bodegaje - Cultivos Sur.	40
02 03	Ensanche Y Mej. Vía Central Área Agrícola-Polo Tec.	14	02 03	Explanada De Maniobras y Bodegajes - Invernaderos.	24			
03	Cerco Perimetral - ETAPA 3	16	02 03	Área Manejo, Compostaje Y Tratamiento De Residuos.	25			
			03	Cerco Perimetral - ETAPA 2.	26			
			01 03 05	Instalaciones Apicultura Experimental.	27			
			02 03	Explanada De Maniobras y Bodegaje - Polo Tecnológico.	36			
02 03 04	Corredor Cubierto Río Valdivia (Acc. Universal).	06	05	Patio Educativo (Pavimentos Y Estructuras Tensadas).	28	02 03	Parador De Aves Reserva Rucapichiu.	41
03	Sendero Reserva Rucapichiu (T. Cortafuego Área Admin)	07	04 05	Patio de Laboratorios	29	01 03	Corredor Cubierto Río Pilmaiquén.	42
			05	Mirador del Bosque.	30	02 03	Patio Empresarial (Pav + Ilum + Estructura Tensada).	43
			05	Mirador del Humedal	31	05	Patio De Pilotaje Prototipado.	44
			03 04 05	Plaza Acceso Administración (Pav. + Ilum + Estr Tensada).	32	05	Plaza Visitante.	45
						02 03	Corredor Cubierto Río Bueno.	46
						05	Sendero Reserva Rucapichiu (Tramo Cortafuego Sur).	47
						05	Sendero Reserva Rucapichiu (Tramo Cortafuego Norte).	48
						03 04 05	Mirador Del Tren.	49
01 02 03	Edificio Pilotaje Y Prototipado (EX Casino).	08	01 02 03	Edificio Laboratorios 2	33	03	Edificio Servicios Pecuarios Menores	50
01 02 03	Galpón Expositivo CICY Aulas Multiuso.	09	01 02 03	Ampliación Edificio Pilotaje Y Escalamiento	34	03 04	Edificio Hospedaje De Visitantes.	51
03 04	SSHH Patio Educativo	10	02 03	Edificio Semillero Empresarial 1 (Liquen Austral).	35	01 02 03	Edificio Semillero Empresarial 2	52
04	Aulas Multiuso	11						
01 03	Edificio Administración.	12						
02 03 04	Edificio Laboratorios 1 (USTM).	13						
01 02 03 04	Edificio Centro Interpretación Silvoagroalimentario Sur.	15						
02	Vivienda Inquilino	17						
01 03	Portería Sur	18						
01 02 03	Galpón De Bodegas	19						

Figura 48: Esquema Proyectos según etapa, línea estratégica, tipo, N° de proyecto, área y Subplan. Fuente LEU 2024.

3.7.2. El plan de gestión (PGPM-CIC) y su gobernanza

El Plan de Gestión para el Plan Maestro del CIC, como todo instrumento orientado a la acción y ejecución de proyectos, requiere de una organización institucional. Esta debe resolver cómo se presentará desde la dimensión interna de la organización para la gestión del PM, entiéndase en el CIC propiamente tal. Y por otro lado aquello que se relaciona a la dimensión externa al CIC, que involucra a los actores relevantes del territorio en las decisiones de implementación bajo una lógica de gobernanza y participación. Desde la perspectiva de Gobernanza, esto implica una estructura institucional o una orgánica concreta que está compuesta por actores internos y otros externos.

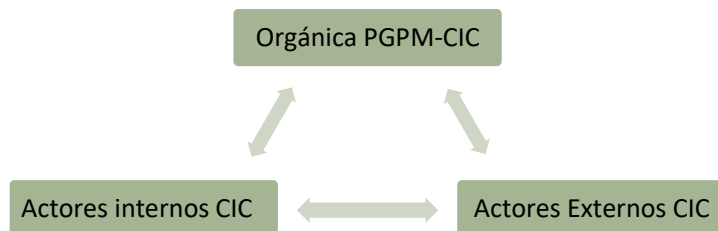


Ilustración 4: Estructura de Gobernanza de actores internos y externos. Fuente: Elaboración propia.

Desde una perspectiva territorial, la Gobernanza se refiere a la forma de gobernar un territorio, integrando a actores del Estado, mercado y sociedad civil para estimular el crecimiento económico y la inclusión social (RIMISP, 2012). En este caso por naturaleza del CIC, dicha gobernanza contempla instancias de organización asociadas a la estructura de este. Además de identificar canales de participación a los que podrían acceder diferentes actores relevantes para el quehacer del Centro. Particularmente en el PGPM-CIC, la gobernanza está asociada a la validación del proceso de desarrollo del Plan Maestro, de la colaboración técnica en la marcha general del plan y en la participación pertinente para las diferentes iniciativas que forman parte de los Subplanes a implementar.

Debe ser una estructura sencilla, que se acople a las definiciones generales del CIC, es decir, no es una red distinta a la red de vínculos del CIC, sino una porción acotada de esa red capaz de retroalimentar y validar el avance del Plan Maestro.

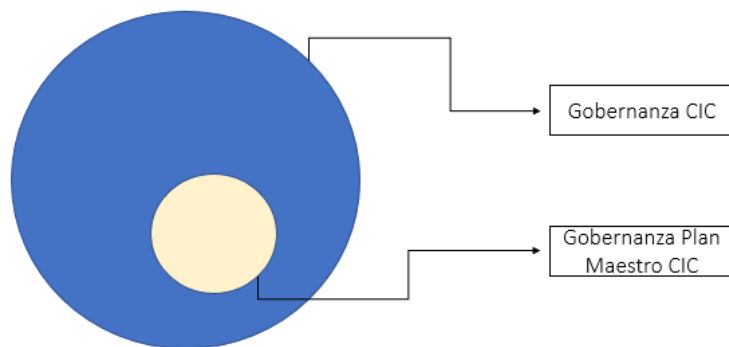


Ilustración 5: Marco de Gobernanza del Plan Maestro CIC. Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto, se propone un sistema de gobernanza, como un sistema de coordinación y validación de la marcha del Plan Maestro. Esta estructura, determina la forma en que se vincularán los diferentes actores e instituciones que se encontrarán involucradas con el Plan Maestro, así como las

tareas que ellas tendrán para el cumplimiento de los objetivos. La gobernanza en general debería centrar en las siguientes dimensiones para el avance del Plan Maestro:

- Administración de la cartera de proyectos y monitoreo del Plan Maestro.
- Articulación e integración de los sectores públicos, privados, del conocimiento y de la sociedad civil.
- Apoyo en la gestión y apalancamiento de fuentes de financiamiento que contribuyan en administrar de manera eficiente los proyectos que conforman el Plan Maestro.
- Generar instancias de coordinación y de toma de decisiones con todos los actores involucrados que permita aprendizajes y actualizaciones.
- Representación en todos los ámbitos que sean atingentes al proyecto.

Considerando lo anterior, es decir, una estructura liviana en el marco de la estructura dada presentada en la Hoja de Ruta para el CIC y las funciones delineadas dentro de la gestión del Plan Maestro, se propone integrar tres niveles. Primero un consejo compuesto por los representantes directivos de las entidades (o su representante) asociadas al CIC y pertinentes al Plan Maestro. En segundo término, una secretaria técnica del Plan Maestro y asociada a esta un tercer nivel con Comités de Proyectos, de carácter operativo, con participación de personeros de perfil técnico o actores claves de la comunidad, no siendo necesario que sean los mismos del Consejo.

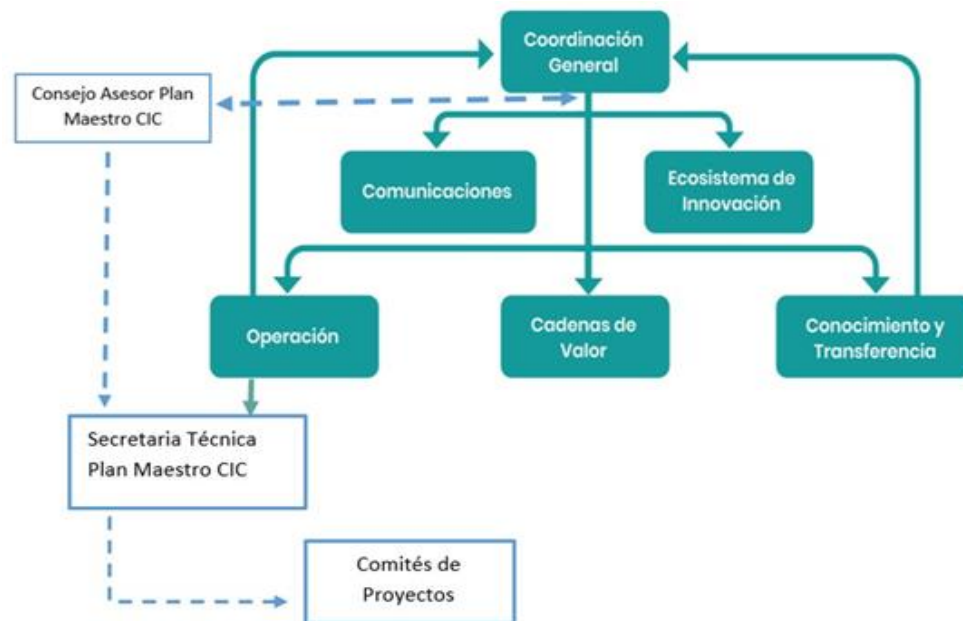


Ilustración 6: Propuesta de Consejo Asesor, Secretaría Técnica y Comités de Proyectos. Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presenta con mayor detalle cada instancia mencionada e integrada en el Diagrama anterior.

Finalmente, la gobernanza contará con comités mixtos de técnicos y actores según requerimientos de participación y/o validación de actores que se agrupan en torno a Subplanes específicas. Este es un nivel de participación que se estructura en base a cada subplan, pero que debe tener un modo prevalente de acción proactiva hacia el desarrollo de iniciativas o proyectos en concreto. En este comité se podrán integrar a actores en modo temporal o permanente según los requerimientos del

Plan Maestro. Una vez constituido el Consejo Asesor y la Secretaría Técnica, y acorde a la complejidad y plan de gobernanza para el CIC, se invitará a participar a actores relacionados y pertinentes a las iniciativas y Subplanes a desarrollar.

No se trata de tener comités con participaciones numerosas, para efecto de los proyectos más bien se trata de integrar actores que le den un valor agregado a la iniciativa. A continuación, se presenta un ejemplo.

Tabla 105: Actores para constituir el consejo Asesor del PGPM CIC. Fuente: Elaboración propia

N°	Comité	Integrantes propuestos
1	Sub Plan Movilidad	Profesional Encargado de proyecto de vialidad interna (según modalidad de contratación de obras consultora o profesional del CIC), Seremi de Transporte Los Ríos, Dirección de Tránsito Municipio de Máfil, Representante usuarios empresas presentes en el predio con necesidades de movilidad, representante asociación de usuarios ambientalistas, etc.
2	Sub Plan Infraestructura	Profesional Encargado de proyecto de infraestructura interna (según modalidad de contratación de obras consultora o profesional del CIC), Representante Corporación Fomento productivo los Ríos, Representante INDAP-Municipalidad, Dirección Obras Municipio Máfil, Corporación de los Ríos, empresas de base tecnológica, Instituto profesional o liceo técnico Máfil, etc.
3	Sub Plan Espacios Verdes	Profesional Encargado de proyecto de espacios verdes (según modalidad de contratación de obras consultora o profesional del CIC), Seremi Medio Ambiente, Dirección de Medio ambiente Municipio Máfil, Usuarios ambientalistas, Liceo o Escuelas de Máfil, Empresas de turismo, etc.
4	Sub Plan Equipamiento	Profesional Encargado de proyecto de equipamiento (según modalidad de contratación de obras consultora o profesional del CIC), Representante Universidades, representante microempresas del agro, representante cadenas de distribución, representante organismo de capacitación (Sence, Otic's)
5	Sub Plan Gobernanza	Profesional de gestión social. Además, un representante relevante por tipo de actor: de la academia, de la sociedad civil local, del sector público y del sector privado.

Resumen de la gobernanza del Plan Maestro. Desde un punto funcional y jerárquico el esquema siguiente presenta la estructura de la gobernanza:

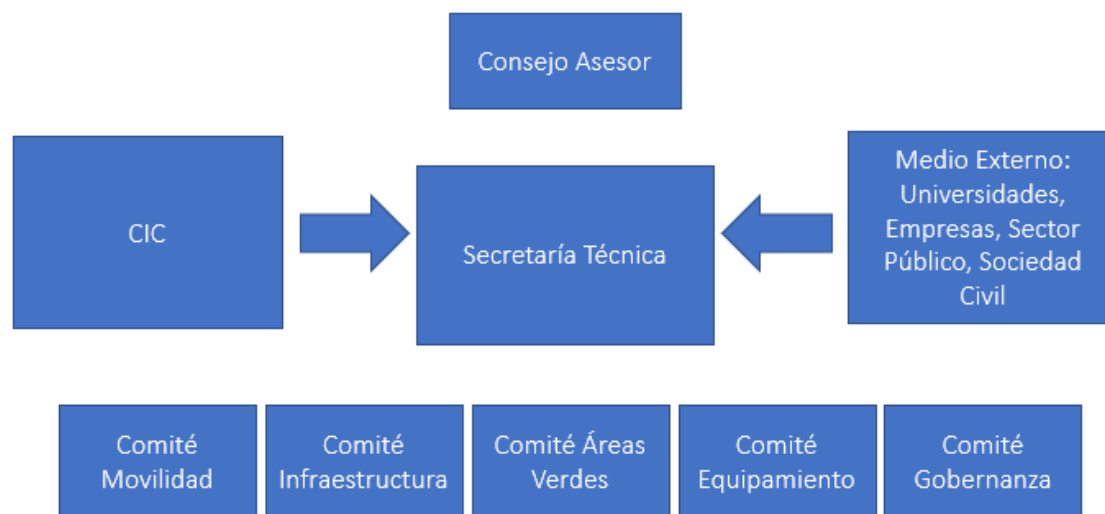


Ilustración 7: Síntesis de la Gobernanza del PGPM CIC. Fuente: Elaboración propia

3.7.3. Elementos considerados en etapas 1 y etapa 2, proyectados hacia el plan de gestión del plan maestro

Producto de la Revisión de informes elaborados en etapa 1 y 2, mediante la revisión de apartados con proyección hacia la etapa 3, en el marco de la elaboración del Plan de Gestión del Plan Maestro, se elabora el siguiente cuadro síntesis:

Tabla 35: Elementos Etapa 1 y 2, Proyectadas hacia el Plan de Gestión Fuente: Elaboración propia.

Etapa	Ítem	Descripción	Proyección hacia el Plan de Gestión CIC (PG-CIC)
Etapa 1:	Análisis de escala regional /ámbito económico productivo	Mapa de Actores en un nivel estadístico descriptivo, generado mediante la recopilación de información, identificación y clasificación de actores	El Mapa de Actores proporciona una comprensión sobre quiénes son los actores relevantes, qué papel desempeñan, cómo están interconectados y cuáles son sus intereses y perspectivas. Esto es fundamental para diseñar estrategias de gestión que puedan involucrar y colaborar efectivamente con estos actores para lograr los objetivos del plan de gestión
	Análisis del Predio Rucapichiu/análisis económico productivo	Identificación de posibles usuarios y gestionadores del predio y sus dependencias. Identificación de objetivos, brechas y demandas.	Las brechas permiten elaborar objetivos estratégicos, mientras que las áreas permiten construir lineamientos estratégicos. Los conceptos clave definidos para el CIC, permiten elaborar una imagen objetivo del mismo. Finalmente, las demandas permiten proponer acciones en el ámbito de la competitividad e innovación
	Análisis del Predio Rucapichiu/Análisis Social	Organizaciones y entidades próximas al CIC, comunales, regionales o nacionales intercomunales con potencial injerencia en el predio y Centro.	Se identifican 85 actores cercanos al CIC. Al analizar proyectos actuales, se confirma que el principal vínculo lo está teniendo el CIC con el sector público y las universidades. Estos son los actores que tienen injerencia, sin embargo, por otro lado, se visualiza que se puede crecer en vínculos, principalmente hacia sector privado y de la sociedad civil.
Etapa 2:	Imagen objetivo, líneas estratégicas y condicionantes espaciales del predio / imagen objetivo	Se describe la imagen objetivo elaborada a partir del concepto principal recogido en taller participativo, en el que predomina la palabra "centro"	La imagen objetivo representa el estado futuro específico y detallado que se pretende lograr en un Plan Maestro, para lo cual es clave el Plan de Gestión del mismo.
	Imagen objetivo, líneas estratégicas y condicionantes espaciales del predio / Líneas estratégicas y áreas priorizadas	Se proponen cinco líneas estratégicas que se desprenden de la imagen objetivo	Las líneas estratégicas son fundamentales para priorizar acciones y lograr objetivos propuestos en el marco del Plan de Gestión.

3.8. LINEAMIENTOS GENERALES Y ESTRATEGIAS DE DESARROLLO

Los 5 lineamientos para el desarrollo del plan se mantienen y engloban a todos los proyectos plasmados en el Plan Maestro, los cuales tienen diferentes alcances valorización, priorización y e impacto en el desarrollo del CIC, por lo cual es relevante mencionar los indicadores y metas en relación a las distintas intervenciones.

Los lineamientos establecidos permiten dar cobertura a los requerimientos priorizados tanto en los talleres de consulta con actores relevantes y el desarrollo del diagnóstico inicial y el desarrollo del Plan Maestro. Esta sinergia posibilita que las “Líneas Estratégicas”, puedan trabajar en paralelo o vincularse a través de iniciativas estratégicas puntuales que conllevarán a la definición de un proyecto o de varios si así se requiera. Tal como fue mencionado en las etapas anteriores los lineamientos del Plan Maestro son los indicados en la siguiente gráfica:

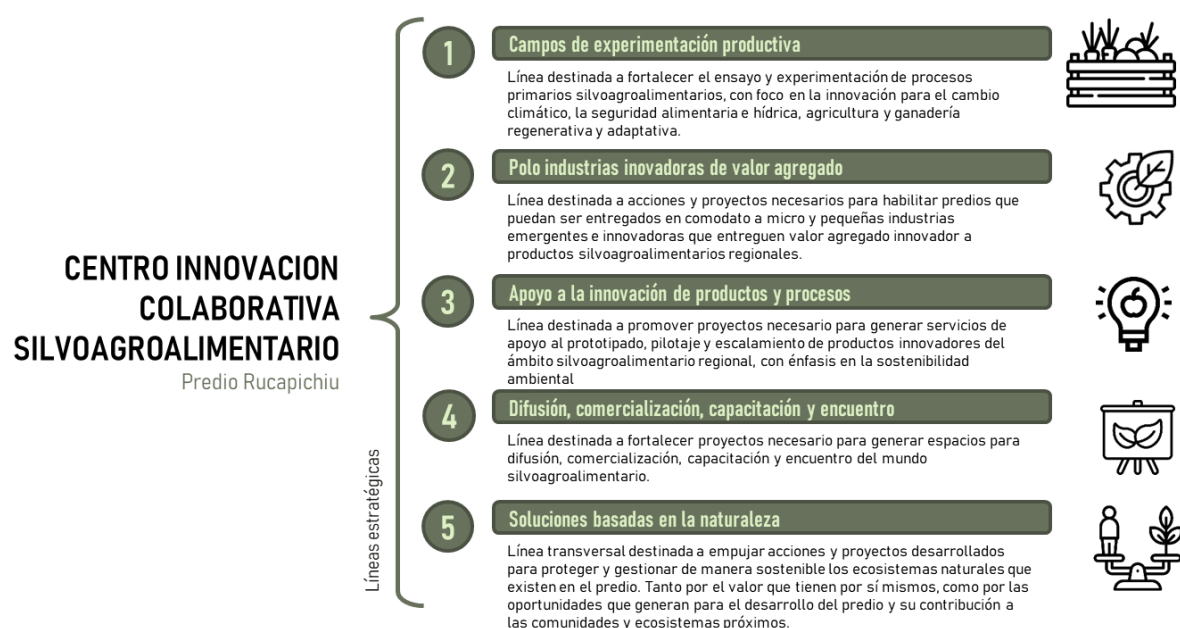


Ilustración 8: Líneas Prioritarias. Fuente: LEU 2024.

Para esta etapa, es relevante mencionar que las distintas intervenciones que se enmarcan en estos 5 lineamientos: (i) Campo de experimentación productiva; (ii) Polo de pequeñas y microindustrias innovadoras de valor agregado; (iii) Apoyo a la innovación de productos y procesos; (iv) Difusión, capacitación y encuentro; (v) Soluciones basadas en la naturaleza. Estos 5 puntos están relacionados a una serie de variables que se deben considerar para administrar y perder concretar los proyectos priorizados y las futuras intervenciones:

- Diferentes objetivos estratégicos
- Indicadores
- Metas
- Participantes

Para llevar a cabo las diferentes intervenciones del Plan Maestro es necesario contar con claridad el indicador y objetivos involucrado en cada uno de ellos considerando las metas y plazos ya

establecidos en lo desarrollado en la etapa 2. No obstante, a través de lo plasmado en el plan de gestión es relevante considerar a los actores relevantes que deben participar en la gestión de cada uno de los proyectos: esto se resume en la siguiente tabla la cual está seccionada en los diferentes sub planes siguientes:

SUB PLAN DE MOVILIDAD	SUB-PLAN DE INFRAESTRUCTURA	SUB PLAN DE ESPACIOS ABIERTOS	SUB-PLAN DE EQUIPAMIENTOS
-----------------------	-----------------------------	-------------------------------	---------------------------

Tabla 36: Cuadro de Control y Monitoreo. Sub plan de Movilidad. Fuente: Elaboración propia.

N°	Actividad o proyecto	Objetivo Estratégico	Indicador	Meta	Plazos	Participantes
01	Vialidad y estacionamientos acceso plaza administración	1,2,3,4	Estacionamientos habilitados y vías de acceso mejoradas.	100% de estacionamientos habilitados y accesos construidos.	Etapas 1	Actores Comité de Movilidad. Adicionalmente: Seremis Región de los Ríos, Unidad de Tránsito municipio de Máfil,
02	Vialidad y estacionamientos acceso plaza Visitantes	2,3,4	Estacionamientos habilitados y vías de acceso mejoradas.	100% estacionamiento habilitados y accesos construidos.	Etapas 1	Actores Comité de Movilidad: Seremis Región de los Ríos, Unidad de Tránsito municipio de Máfil.
03	Vialidad y estacionamientos área bodegaje	3,4	Estacionamientos habilitados y acceso construido.	100% estacionamiento habilitados y accesos construidos área bodegaje.	Etapas 1	Actores Comité de Movilidad Seremis Región de los Ríos, Unidad de Tránsito municipio de Máfil.
20	Vialidad y estacionamientos área Prototipado y Escalamiento	2,3,4	Estacionamientos habilitados y accesos construidos.	100% estacionamiento habilitados y accesos construidos área Prototipado y Escalamiento.	Etapas 1	Actores Comité de Movilidad Seremis Región de los Ríos, Unidad de Tránsito municipio de Máfil.
21	Vialidad y estacionamientos área laboratorios	2,3,4	Estacionamientos habilitados y accesos construidos.	100% estacionamiento habilitados y accesos construidos área laboratorios.	Etapas 1	Actores Comité de Movilidad Seremis Región de los Ríos, Unidad de Tránsito municipio de Máfil.
37	Senda Peatonal perimetral + Ciclovía poniente	2,3	Senda peatonal y ciclovía construidos.	100% senda peatonal y ciclovía construida y habilitada.	Etapas 1	Actores Comité de Movilidad Seremis Región de los Ríos, Unidad de Tránsito municipio de Máfil.
38	Vialidad y estacionamientos área hospedaje	2,3,4	Estacionamiento habilitados y accesos construidos	100% de estacionamientos habilitados y accesos construidos.	Etapas 1	Actores Comité de Movilidad Seremis Región de los Ríos, Unidad de Tránsito municipio de Máfil.

Tabla 37: Cuadro de Control y Monitoreo. Sub plan de Infraestructura. Fuente: Elaboración propia.

N°	Actividad o proyecto	Objetivo Estratégico	Indicador	Meta	Plazos	Participantes
04	Sistema SSR Área Adm. 1 (SC AP + Saneamiento)	3	Sistema SSR (SC AP + Saneamiento) construido	100% de cobertura de agua potable y saneamiento	Etapas 1	Actores Comité de Infraestructura: Dirección de Obras Municipal
05	Cerco Perimetral tramo Sur	3	Perímetro cercado	100% perímetro cercado	Etapas 1	Actores Comité de Infraestructura. Fomento los Ríos. Dirección de Obras Municipal
14	Desarrollo Zona Polo Tecnológico (estacionamientos, apotreramiento, conexión a servicios básicos, Portería y Vialidad)					
16	Cerco Perimetral Tramo Norte (polo Tecnológico)	1,2,3,4	Longitud total del perímetro cercado del Área del Polo Tecnológico	100% cerco perimetral del área del Polo Tecnológico	Etapas 3	Actores Comité de Infraestructura Fomento los Ríos. Dirección de Obras Municipal.
22	Invernaderos	1,3,4	Invernaderos construidos	100% invernaderos construidos	Etapas 1	Actores Comité de Infraestructura Fomento los Ríos. Dirección de Obras Municipal
23	Autogeneración eléctrica	3	Capacidad de generación de energía eléctrica.	Autosuficiencia energética en el área designada.	Etapas 1	Actores Comité de Infraestructura Fomento los Ríos. Dirección de Obras Municipal. Oficina Municipal de medioambiente.
24	Explanada de maniobras y bodegajes - Invernaderos	2,3	Ejecución total de la explanada y capacidad de almacenamiento.	100% Explanada de maniobra construida 100% de bodegas disponibles.	Etapas 1	Actores Comité de Infraestructura Fomento los Ríos. Dirección de Obras Municipal. Oficina Municipal de medioambiente
25	Área manejo, compostaje y tratamiento de residuos	2,3	Residuos tratados y reciclados.	100% ejecución de sistema de manejo de residuos.	Etapas 2	Actores Comité de Infraestructura Fomento los Ríos. Dirección de Obras Municipal. Oficina Municipal de medioambiente
26	Cerco Perimetral tramo central (zona Agrícola)	3	Longitud total del perímetro construcción cerco en la Etapa 2	Segunda etapa del cerco perimetral para asegurar la protección continua del área completada en un 100%	Etapas 2	Actores Comité de Infraestructura Fomento los Ríos. Dirección de Obras Municipal
27	Instalaciones apicultura	1,3,5	Colmenas instaladas y habilitadas para la producción de miel	100 % de la ejecución de instalaciones para la investigación y desarrollo de la apicultura local	Etapas 2	Actores Comité de Infraestructura Fomento los Ríos. Dirección de Obras Municipal, Instituto de investigaciones agropecuarias, INIA.
36	Explanada de maniobras y bodegaje - Polo Tecnológico	2,3	Área total de la explanada y capacidad de almacenamiento para el Polo Tecnológico	Explanada construida en un 100% y con capacidad suficiente para desarrollar las actividades logísticas del Polo Tecnológico.	Etapas 3	Actores Comité de Infraestructura Fomento los Ríos. Dirección de Obras Municipal.
39	Explanada de maniobras y bodegaje - Cultivos norte	2,3	Área total de la explanada y capacidad de almacenamiento orientado a cultivos	100% de la explanada y cultivos construidos y habilitados para su uso.	Etapas 3	Actores Comité de Infraestructura Fomento los Ríos. Dirección de Obras Municipal
40	Explanada de maniobras y bodegaje - Cultivos sur	1,3	Área total de explanada y capacidad de almacenamiento para los cultivos del Sur	100% explanada construida y la 100% bodegas habilitadas para desarrollar las actividades.	Etapas 3	Actores Comité de Infraestructura Fomento los Ríos. Dirección de Obras Municipal

Tabla 38: Cuadro de Control y Monitoreo. Sub plan de Espacios Abiertos. Fuente: Elaboración propia.

N°	Actividad o proyecto	Objetivo Estratégico	Indicador	Meta	Plazos	Participantes
06	Corredor cubierto Río Valdivia (Accesibilidad universal)	2,3,4	Porcentaje de logro de construcción (mejoramiento) y habilitación de corredor cubierto Río Valdivia	100% corredor mejorado y habilitado con accesibilidad universal	Etap 1	Actores Comité de Espacios Abiertos
07	Sendero educativo Reserva Rucapichiu (Tramo cortafuego Área Administración)	5	Área total de sendero educativo habilitado	100% del área total del sendero educativo habilitado	Etap 1	Actores Comité de Espacios Abiertos Instituto Forestal INFO.
28	Patio educativo (pavimentos y estructuras tensadas)	5	Porcentaje mejoramiento de patio educativo	100% patio mejorado y habilitado para uso educativo, en relación al pavimento y a las estructuras tensadas.	Etap 2	Actores Comité de Espacios Abiertos
29	Patio de Laboratorios	4,5	Porcentaje de construcción y funcionalidad de los laboratorios	Construcción y habilitación del 100% de laboratorios que cumplan con estándares de seguridad y calidad.	Etap 2	Actores Comité de Espacios Abiertos. INIA.
30	Mirador del Humedal con Bosque Rivereño 1	5	Área total habilitada como mirador considerando toda la extensión de reserva ecológica	100 % mirador construido, que integre armoniosamente con el entorno de la reserva ecológica.	Etap 2	Actores Comité de Espacios Abiertos. Ministerio de medio Ambiente.
31	Mirador del Humedal con Bosque Rivereño 2	5	-Área total habilitada como mirador considerando toda la extensión de reserva ecológica	100 % mirador construido, que integre armoniosamente con la reserva ecológica.	Etap 2	Actores Comité de Espacios Abiertos. MMA.
32	Plaza Acceso administración (pavimentos + iluminación + estructura tensada)	3,4,5	Área construida y cantidad de instalación de luminaria y estructura tensada	100 % del área de plaza construida	Etap 2	Actores Comité de Espacios Abiertos
41	Parador de aves Reserva Rucapichiu	5	Porcentaje de obras de mejoramiento del parador de aves con el entorno natural.	Mejoramiento total (100%) del parador de aves, integrándose al entorno natural de la reserva	Etap 1	Actores Comité de Espacios Abiertos. MMA
42	Corredor cubierto Río Pilmaiquén	2,3	Longitud del corredor construido y su resistencia a las condiciones climáticas	100% del corredor cubierto en relación a la longitud diseñada al finalizar la etapa.	Etap 1	Actores Comité de Espacios Abiertos. MMA.
43	Patio Empresarial (pavimentos + iluminación + estructura tensada)	2,3,4,5	Porcentaje de área construida utilizada para el patio empresarial, compuesta por pavimentación + iluminación + estructura tensada)	100% patio empresarial construido al finalizar etapa.	Etap 1	Actores Comité de Espacios Abiertos
44	Patio de Pilotaje Prototipado	5	Porcentaje de patio construido y habilitado para albergar y probar prototipos.	100% de patio construido y habilitado para albergar y probar prototipos	Etap 3	Actores Comité de Espacios Abiertos
45	Plaza acceso ExpoCIC	5	Área de plaza construida para visitantes, albergar eventos o ferias.	100% del área de la plaza en relación el diseño inicial, con capacidad para albergar visitantes, eventos, o ferias.	Etap 3	Actores Comité de Espacios Abiertos. Liceos de Máfil.
46	Corredor cubierto Río Bueno	2,3	Área de corredor cubierto construido	Totalidad del área de corredor cubierto en relación al diseño propuesto en proyecto.	Etap 3	Actores Comité de Espacios Abiertos
47	Sendero Reserva Rucapichiu (Tramo Cortafuego Sur)	5	Longitud del sendero construido e integrado con el entorno natural.	Totalidad del sendero en relación al diseño propuesto en el proyecto	Etap 3	Actores Comité de Espacios Abiertos- Instituto Forestal INFOR.
48	Sendero Reserva Rucapichiu (Tramo Cortafuego Norte)	5	Longitud del sendero construido e integrado con el entorno natural.	Totalidad del sendero construido en relación al diseño propuesto en el proyecto	Etap 3	Actores Comité de Espacios Abiertos. Instituto Forestal INFOR.
49	Mirador del Tren	3,4,5	Área de mirador construida, considerando seguridad estructural	-Totalidad del área de mirador construida en relación a la propuesta contenida en diseño.	Etap 3	Actores Comité de Espacios Abiertos

Tabla 39: Cuadro de Control y Monitoreo. Sub plan de Equipamientos. Fuente: Elaboración propia.

N°	Actividad o proyecto	Objetivo Estratégico	Indicador	Meta	Plazos	Participantes
08	Edificio Prototipado y Escalamiento (EX casino)	1,23	Mejoramiento de edificación destinada a Prototipado y Escalamiento	100% edificio mejorado y habilitado, considerando el ajuste a la normativa existente en la etapa contemplada	Etapas 1	Actores Comité de Equipamiento
09	Galpón Expositivo CIC	3,4	Mejoramiento de infraestructura destinada a Exposición de productos u otros desarrollados en el CIC	100% edificio mejorado y habilitado, considerando el ajuste a la normativa existente.	Etapas 1	Actores Comité de Equipamiento. Liceos de Máfil.
10	SSHH patio educativo	4	Porcentaje de Habilitación y funcionalidad de los servicios higiénicos.	100% de habilitación y funcionalidad de servicios higiénicos.	Etapas 1	Actores Comité de Equipamiento. Liceos de Máfil.
11	Aulas multiuso (Ex Aulas A)	1,3	Porcentaje de mejoramiento de aulas Multiuso	100% de mejoramiento de aulas multiuso en función al diseño propuesto en el proyecto.	Etapas 1	Actores Comité de Equipamiento
12	Edificio Administración	2,3,4	Mejoramiento de infraestructura edificio de administración	100% mejoramiento infraestructura edificio de administración.	Etapas 1	Actores Comité de Equipamiento
13	Edificio Laboratorios 1 (USTM)	1,2,3	Mejoramiento infraestructura edificio laboratorio 1.	100% de infraestructura edificio laboratorio 1 mejorar y habilitada	Etapas 1	Actores Comité de Equipamiento
15	Edificio Centro de Interpretación Silvoagrolimentaria Sur	1,2,3,4	Porcentaje de avance en la construcción del Edificio Centro de Interpretación silvoagrolimentaria Sur	Edificio Centro de Interpretación Silvoagrolimentaria Sur construido en un 100%	Etapas 1	Actores Comité de Equipamiento
17	Viviendas inquilinos Predio.	2	Grado de avance en el mejoramiento de vivienda inquilino	Vivienda mejorada y ajustada a normativa.	Etapas 2	Actores Comité de Equipamiento
18	Portería Sur	1,3	Nivel de avance de construcción Portería al finalizar etapa	Construcción Portería terminada al finalizar etapa	Etapas 2	Actores Comité de Equipamiento
19	Galpón de Bodegas	1,2,3	Grado de avance de construcción Galpón de bodegas	100% Galpón construido y habilitado para su uso	Etapas 2	Actores Comité de Equipamiento
33	Edificio Laboratorios 2	1,2,3	Construcción edificio laboratorio 2	100% edificio construido correspondiente al laboratorio 2, al finalizar etapa	Etapas 2	Actores Comité de Equipamiento
34	Ampliación edificio Pilotaje y Escalamiento	1,2,3	Porcentaje de avance ampliación edificio pilotaje y escalamiento	100% ampliación edificio pilotaje u escalamiento	Etapas 2	Actores Comité de Equipamiento
35	Edificio semillero Empresarial 1	2,3	Grado de avance mejoramiento semillero Empresarial	Mejoramiento y re habilitación de 100% de semillero empresarial en la etapa definida	Etapas 2	Actores Comité de Equipamiento. Instituto de Investigaciones agropecuarias INIA.
50	Edificio Servicios Pecuarios menores	3	Porcentaje de Mejoramiento (Rehabilitación) de edificio Servicio pecuarios menores.	100% del edificio de Servicios pecuarios menores mejorado y habilitado para su uso en la etapa definida.	Etapas 3	Actores Comité de Equipamiento. Instituto de Investigaciones agropecuarias INIA.
51	Edificio Hospedaje de visitantes	3,4	Avance de la construcción de Edificio Hospedaje de visitantes	Edificio Hospedaje de visitantes 100% construido	Etapas 3	Actores Comité de Equipamiento.
52	Edificio semillero Empresarial 2	1,2,3	Avance en la construcción de Semillero Empresarial 2	Edificio semillero empresarial 2, 100% construido	Etapas 3	Actores Comité de Equipamiento

Tabla 40: Cuadro de Control y Monitoreo. Desarrollo de Gobernanza. Fuente: Elaboración propia.

N°	Actividad o proyecto	Objetivo Estratégico	Indicador	Meta	Plazos	Participantes
57	Desarrollo de programa de gestión Social de la Gobernanza	1,2,3,4,5	Consejo Asesor Constituido, Secretaría Técnica Constituida y Comités de Proyectos Constituidos	100% de niveles de gobernanza constituidos y funcionando	Etapas 1, 2, 3	Actores comité Gobernanza