



DEFINICIONES Y ALCANCES DE UN **PROYECTO ELÉCTRICO**



Contenido

Capítulo 1	Alcance y contenidos	6
Capítulo 2	Terminología y definiciones	7
Capítulo 3	Identificación de los roles fundamentales en el proyecto	9
Capítulo 4	Etapas de un proyecto eléctrico	12
Capítulo 5	Flujos de información y comunicación entre actores	15
Capítulo 6	Caracterización de productos o entregables de un proyecto	19
Capítulo 7	Recomendaciones generales	26
Capítulo 8	Anexos	27
Capítulo 9	Referencias	42



JUAN CARLOS LAGOS

Presidente

GRUPO ELECTROMECAÁNICO

Cámara Chilena de la Construcción

La Cámara Chilena de la Construcción (CChC), en su constante labor por promover el desarrollo y fomento de la actividad de la construcción, elevar los estándares de calidad del sector, impulsar la iniciativa privada en nuestro país y fomentar el perfeccionamiento del ámbito público, pone a su disposición las guías "Definiciones y alcances de un proyecto eléctrico" y "Definiciones y alcances de un proyecto de climatización".

Este material fue elaborado por el Grupo Electromecánico del Comité de Especialidades de la CChC, en conjunto con la Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT).

Ambos documentos tienen como objetivo apoyar la gestión de los profesionales de las industrias eléctrica y mecánica de Chile, que se caracterizan por estar insertos en mercados dinámicos y en constante evolución tecnológica, por lo que es fundamental contar con instrumentos que promuevan la capacitación, que estandaricen y faciliten el acceso a la información.

Para ayudar a cumplir dicha tarea, estos manuales contienen información sobre antecedentes normativos, procedimientos, descripción de equipos, recomendaciones de mantenimiento y seguridad de las instalaciones, eficiencia energética, entre otros temas.

Cabe destacar que estas guías son aplicables de manera transversal al quehacer constructivo, abarcando tanto a proyectos comerciales como habitacionales, implementados por mandantes públicos o privados y que van en directo beneficio de los clientes finales y de la industria de la construcción en general.

Ponemos a su disposición estas herramientas, que recogen la vasta experiencia de diversos especialistas del rubro y reafirmamos una vez más el compromiso de nuestro gremio por ser un aporte concreto al desarrollo de nuestro sector y del país.



CARLOS ZEPPELIN H.

Presidente

CORPORACIÓN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Cámara Chilena de la Construcción

El 2015, nuestra Corporación en conjunto con un grupo de profesionales del Grupo Electromecánico del Comité de Especialidades de la Cámara Chilena de la Construcción, comenzó la desafiante tarea de elaborar dos documentos técnicos que abordaran temáticas de gran relevancia para el sector como lo son los Proyectos Eléctricos y los Proyectos de Climatización. Es así como nacieron las guías "Definiciones y alcances de un proyecto eléctrico" y "Definiciones y alcances de un proyecto de climatización".

Tal como se propuso desde el comienzo, el objetivo principal fue generar documentos técnicos, de carácter gremial que estandarizaran aspectos centrales de las definiciones y alcances. Esto con el objetivo de evitar malas interpretaciones y reducir conflictos entre las diferentes partes involucradas, fundamentalmente en la etapa de proyecto.

En lo referido a la guía de "Definiciones y alcances de un proyecto eléctrico", es sabido por profesionales y técnicos del sector, que existen múltiples complejidades a la hora de abordar este tipo de proyectos. Es por esto que durante el 2016 hemos participado fuertemente en la revisión y realización de observaciones durante la etapa de consulta pública de la norma eléctrica 4 (NCh4) iniciativa que al igual que este documento, va en la búsqueda de aclarar criterios y unificar estándares. De igual manera, con respecto a la guía de "Definiciones y alcances de un proyecto de climatización", este desarrollo busca abordar materias de gran relevancia en la actualidad, como lo son, entre otros, la sustentabilidad y la eficiencia energética de los proyectos de edificación.

Para la realización de ambos documentos, contamos con la importante participación de destacadas empresas del rubro, a quienes agradecemos por su gran aporte, motivación y ganas de mejorar aún más nuestro desempeño en el ámbito de la construcción.

Finalmente, quisiera dejar invitadas a todas las empresas del sector a utilizar estos documentos en el desarrollo de sus proyectos, y difundirlos como parte de las buenas prácticas de nuestro trabajo.

Capítulo 1

Alcance y contenidos

El presente documento tiene por objetivo establecer un marco de referencia de los alcances, roles y coordinación necesaria entre especialidades durante el desarrollo de un proyecto eléctrico, como parte integral de una propuesta de edificación, ya sea industrial, residencial o comercial. Este documento está dirigido a los mandantes, proyectistas eléctricos, proyectistas de especialidades que interactúan con la electricidad, gerentes de proyecto, inspectores técnicos de obras y usuarios finales. Los aspectos considerados en este documento son los más habituales durante las distintas etapas de elaboración de un proyecto eléctrico, desde el establecimiento de los requerimientos hasta la ingeniería de detalle.

El documento considera solo la etapa de proyecto, y se excluyen todas aquellas situaciones que ocurren en la fase de instalación y operación, exceptuando las visitas a obra cuando se requiera una aclaración o modificación, las que no forman parte del contrato inicial.

Es fundamental que las distintas especialidades involucradas en el proceso compartan la información referente a los requerimientos de cada una de ellas. Así es posible solucionar gran parte de los inconvenientes en la fase de proyecto, como también velar por cumplir con la calidad establecida en el mismo.

Capítulo 2

Terminología y definiciones

2.1. Mandante

El mandante es la persona natural o jurídica que lleva a cabo la construcción; provee los fondos y establece los requerimientos básicos.

2.2. Gerente de proyecto

Profesional designado por el mandante para dirigir el proyecto en su conjunto y establecer estrategias y lineamientos de trabajo. Dependiendo de la duración y tamaño del proyecto, este rol lo asume un profesional a cargo de un equipo de especialistas, o en el caso de proyectos pequeños, puede ser el mismo mandante.

2.3. Coordinador de proyecto

Profesional designado por el gerente de proyecto para coordinar a todas las especialidades que intervienen en la edificación proyectada.

2.4. Arquitecto

Profesional encargado de diseñar los espacios de edificación, su envolvente, como también del consumo de energía y emisiones del proyecto.

2.5. Ingeniero estructural

Profesional encargado del diseño estructural de la edificación.

2.6. Proyectista eléctrico

Profesional encargado del diseño eléctrico para la edificación.

2.7. Proyectistas de especialidades relacionadas

Profesional encargado del diseño de otras especialidades para la edificación. Estas incluyen: control centralizado, sanitario, control de acceso y seguridad, detección y combate de incendios y datos, entre otros.

2.8. Rdl (Requerimiento de información)

Documento utilizado como medio oficial para la comunicación entre los integrantes del equipo encargado de realizar los proyectos de especialidad, con el objetivo de

solicitar y entregar información para el desarrollo de cálculos y planos. En este documento se debe establecer también el plazo en que se requiere la respuesta, con el fin de evitar retrasos.

El Rdl tiene dos estados: abierto, cuando se ha emitido, pero no ha sido respondido, y cerrado, cuando ya cuenta con una respuesta.

2.9. Libro de proyecto

Documento que registra los intercambios de información durante todas las fases del diseño del proyecto. En él se debe consignar los Rdl con su emisor y destinatario, fecha de emisión e información requerida y su respectiva respuesta, así como los documentos entregados a los proyectistas y al coordinador de proyecto, con su código, contenido, fecha de recepción y fecha de entrega requerida.

2.10. Listado de equipos eléctricos

Plano que resume todas las características y especificaciones de cada equipo que se va a instalar. Se desarrolla en cada etapa hasta llegar a la entrega final.

2.11. Estimación del costo de instalación.

Es un presupuesto informativo con valores reales de mercado, que permite dimensionar el marco presupuestario del proyecto.

Capítulo 3

Identificación de los roles fundamentales en el proyecto

Todos los profesionales involucrados deben ser especialistas en sus áreas respectivas y contar con experiencia comprobable en proyectos de igual o superior magnitud. Dependiendo del nivel de complejidad del proyecto, una misma persona puede asumir más de un rol.

3.1. Mandante

Es quien debe entregar formalmente los requerimientos del proyecto y designar un gerente de proyecto.

Tareas requeridas:

- Describir los requerimientos del proyecto en forma clara en un documento.
- Dimensionar el tamaño del proyecto para definir si se requiere un gerente de proyecto o él mismo asume este rol.

3.2. Gerente de proyecto¹

Es el encargado y responsable de administrar adecuadamente los recursos para desarrollar y ejecutar la construcción, manteniendo una visión estratégica del proyecto y estableciendo lineamientos y criterios para mejorar la productividad y efectividad.

Tareas requeridas:

- Analizar los requerimientos del proyecto.
- Definir estrategias y lineamientos de trabajo.
- Seleccionar a los profesionales para conformar el equipo de diseño.
- Administrar los recursos para cumplir con los plazos requeridos.

3.3. Coordinador de proyecto

Es el encargado y responsable designado por el mandante para coordinar adecuadamente a todas las especialidades que intervienen en la edificación

¹No es un actor fácil de encontrar en el sector construcción a nivel nacional, por lo que se sugiere generar capacidades para contar con profesionales que hagan esta labor

proyectada, satisfaciendo los requerimientos del mandante. También debe coordinar las reuniones necesarias con otros especialistas para lograr un proyecto completo y definir con los antecedentes necesarios ante discrepancias entre los proyectistas.

Tareas requeridas:

- Coordinar a los profesionales que conforman el equipo de diseño.
- Identificar interferencias entre especialidades.
- Identificar áreas de responsabilidad no asignadas.
- Definir en caso de que los especialistas no lleguen a acuerdo.
- Implementar un sistema de codificación para la documentación del proyecto.

3.4. Arquitecto

Es el encargado y responsable designado por el mandante de diseñar los espacios de edificación, su envolvente, como también del consumo de energía y emisiones del proyecto.

Tareas requeridas:

- Diseñar los espacios de la edificación y su envolvente, considerando consumo de energía y emisiones.
- Cooperar con soluciones de arquitectura y resolver los requerimientos de las especialidades.

3.5. Ingeniero estructural

Es el encargado y responsable de diseñar una estructura segura y estable a partir del diseño del arquitecto.

Tareas requeridas:

- Estudiar el comportamiento de la estructura ante los requerimientos por parte de los proyectos de especialidades.

3.6. Proyectista eléctrico

Es el encargado y responsable de diseñar los proyectos eléctricos en conformidad a los requerimientos del mandante y compatibilizar su proyecto con los requerimientos de los proyectistas de otras especialidades entregados por el gerente de proyecto mediante informes, planos y /o especificaciones técnicas y Rdl en las distintas etapas del proyecto.

Tareas requeridas:

- Encontrar las mejores soluciones tanto en lo técnico como en lo económico.
- Considerar los requerimientos de las especialidades relacionadas.
- Entregar la información requerida por otras especialidades.

3.7. Proyectistas de especialidades relacionadas

Son los encargados y responsables de otros proyectos de especialidades. Deben entregar por intermedio del gerente de proyecto todos sus requerimientos en forma clara, detallada y oportuna a través del Rdl para que sean incorporados en el proyecto de electricidad.

Tareas requeridas:

- Considerar los requerimientos de las especialidades relacionadas.
- Entregar la información requerida por otras especialidades.

Capítulo 4

Etapas de un proyecto eléctrico

Este capítulo define y enumera los servicios acordados por contrato por el proyectista con el mandante o gerente de proyecto, en cada etapa.

Se definen tres fases, cada una con contenidos y niveles de detalle específicos. Los servicios fuera del alcance de aquellos indicados como básicos se consideran adicionales. Estos servicios adicionales pueden ser suministrados por el proyectista bajo los términos de acuerdo o encargo entre el cliente y el proyectista. En el caso de existir conflictos de interés por parte del proyectista, como por ejemplo, cuando éste forma parte de una empresa instaladora, se recomienda contar con un proyectista auditor dentro del equipo de coordinación, y en los proyectos de cierta envergadura el proyectista no debe ser el instalador para evitar conflictos de interés.

Los servicios básicos están enumerados en cada etapa del proyecto de diseño. Cada etapa contiene aquellos ítems que pertenecen comúnmente a esa etapa.

4.1. Ingeniería conceptual

Considera lineamientos básicos definidos junto al mandante y complementados por las especialidades. La aceptación de esta ingeniería conceptual por parte del mandante es la base para el desarrollo de los proyectos de la especialidad.

En esta etapa se requiere del gerente de proyecto:

- a) Definir los alcances de la ingeniería conceptual, tanto en elementos técnicos como contractuales.
- b) Definir el listado de los servicios básicos prestados por los proyectistas de cada especialidad, incluyendo cualquier servicio complementario que se requiera.
- c) Establecer las visitas que se realizarán durante la fase de instalación (al menos 3)².
- d) Establecer la cantidad de horas/hombre destinadas a la revisión y aprobación de los equipos propuestos durante la fase de licitación e instalación.
- e) Establecer el alcance y definir las labores de coordinación que le corresponden al proyectista sobre cualquier otro servicio complementario que pueda ser requerido, pero que no será realizado por el proyectista.

²Depende del tipo de proyecto

- f) Definir los servicios relacionados con el análisis de la estimación del costo de instalación.
- g) Establecer y participar en los canales de comunicación.
- h) Definir los formatos y estándares de la documentación del proyecto, incluyendo la información gráfica.
- i) Establecer los procedimientos para la revisión y coordinación de los documentos.

Se requiere por parte del proyectista eléctrico:

- a) Establecer lineamientos de diseño y eficiencia energética para el proyecto de su especialidad en consulta con el Arquitecto y el mandante y la normativa actualizada.
- b) Analizar las distintas alternativas de solución para determinar la más adecuada a los requerimientos del mandante.
- c) Realizar un diagrama de sistema de la solución propuesta.
- d) Realizar una estimación de los costos de implementación de su propuesta.

4.2. Ingeniería básica

En esta etapa se desarrollan los conceptos definidos durante la ingeniería conceptual. También se realiza el análisis, diseño y elaboración de planos y especificaciones técnicas de acuerdo a la normativa vigente y la revisión de las proposiciones de otras especialidades.

En esta etapa se requiere del proyectista de electricidad:

- a) Asistir a las reuniones de coordinación relacionadas con la especialidad.
- b) Desarrollar especificaciones técnicas según la normativa vigente.
- c) Realizar los cálculos para el dimensionamiento del sistema eléctrico, los que se entregarán en una memoria de cálculo.
- d) Desarrollar planos con la ubicación de los equipos y recorridos propuestos para los elementos de conexión.
- e) Elaborar fichas con soluciones genéricas, según se requiera.
- f) Emitir toda la documentación desarrollada para su aprobación por el coordinador y el gerente de proyecto.

4.3. Ingeniería de detalle

Se desarrolla a partir de la ingeniería básica, incorporando los detalles requeridos para la instalación.

En esta etapa se requiere del proyectista de electricidad:

- a) Asistir a las reuniones de coordinación relacionadas con la especialidad.
- b) Realizar los cálculos definitivos para el dimensionamiento del sistema eléctrico para la selección de los equipos y sus elementos de conexión.
- c) Desarrollar planos de detalle con la ubicación definitiva de los equipos seleccionados y los recorridos y dimensiones definitivas para los elementos de conexión. Estos planos deberán ser aptos para construcción de acuerdo a la normativa vigente, considerar los espacios requeridos para mantención y reparación y ser visados por el fabricante de los equipos a instalar.
- d) Elaborar fichas con detalles particulares de instalación de equipos y elementos de conexión según se requiera.
- e) Mantener un listado actualizado con todos los documentos emitidos, la fecha de emisión y los cambios realizados.
- f) Emitir la documentación apta para construcción para aprobación por el coordinador y el gerente de proyecto.

Capítulo 5

Flujos de información y comunicación entre actores

El proyectista normalmente es parte de un equipo multidisciplinario de diseño. A continuación, se describe la relación que existe entre cada uno de los integrantes del equipo.

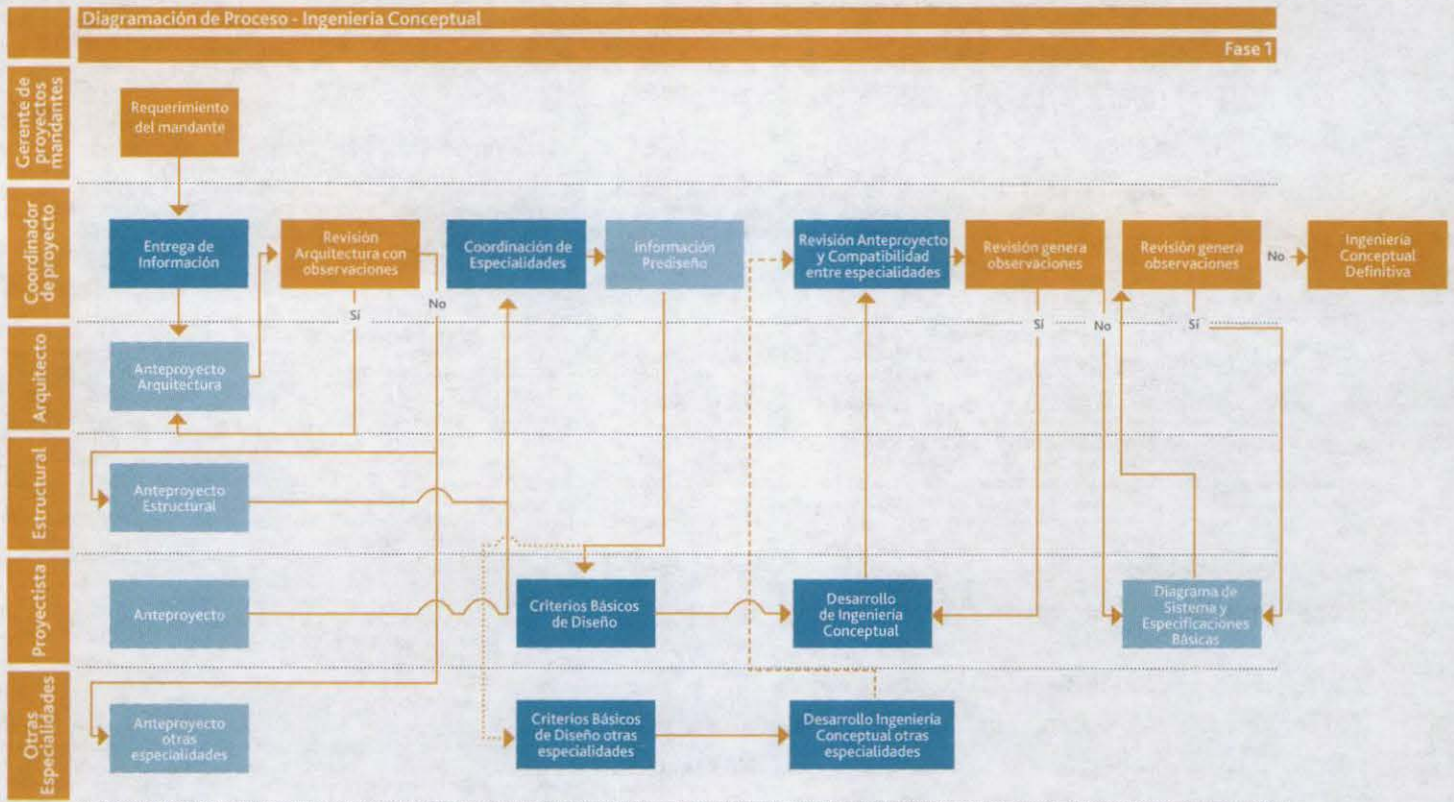
5.1. Generalidades

- a) Un proyecto integral requiere que la información fluya claramente desde sus etapas más tempranas entre quienes forman parte del equipo. Es necesario establecer en el período inicial los parámetros que serán comunes a todas las especialidades. Una vez definidos los primeros requerimientos del mandante, se debe trabajar en conjunto para lograr una adecuada interacción entre las especialidades.
- b) Los alcances deben ser claros y no superponerse ni dejar alcances sin responsables antes de la etapa de cotización (responsabilidad del mandante y se ejecuta a través de la gerencia de proyecto).
- c) Luego de cada entrega durante el desarrollo del proyecto, el coordinador de proyecto realiza una revisión de compatibilidad entre especialidades y asignación de responsabilidades, generando observaciones que deben ser levantadas por los respectivos proyectistas.
- d) Para solicitar información a otros proyectistas se utiliza el Rdl. Este Rdl es registrado en el Libro de Proyecto y recibido por el coordinador de proyecto, quien lo canaliza al proyectista respectivo. La respuesta a este Rdl es recibida por el coordinador de proyecto y registrada a su vez en el Libro de Proyecto, para ser canalizada de vuelta al proyectista.
- e) Las observaciones del coordinador de proyecto hacia los proyectistas también quedan debidamente registradas en el Libro de Proyecto.

5.2. Flujos de información durante la ingeniería conceptual

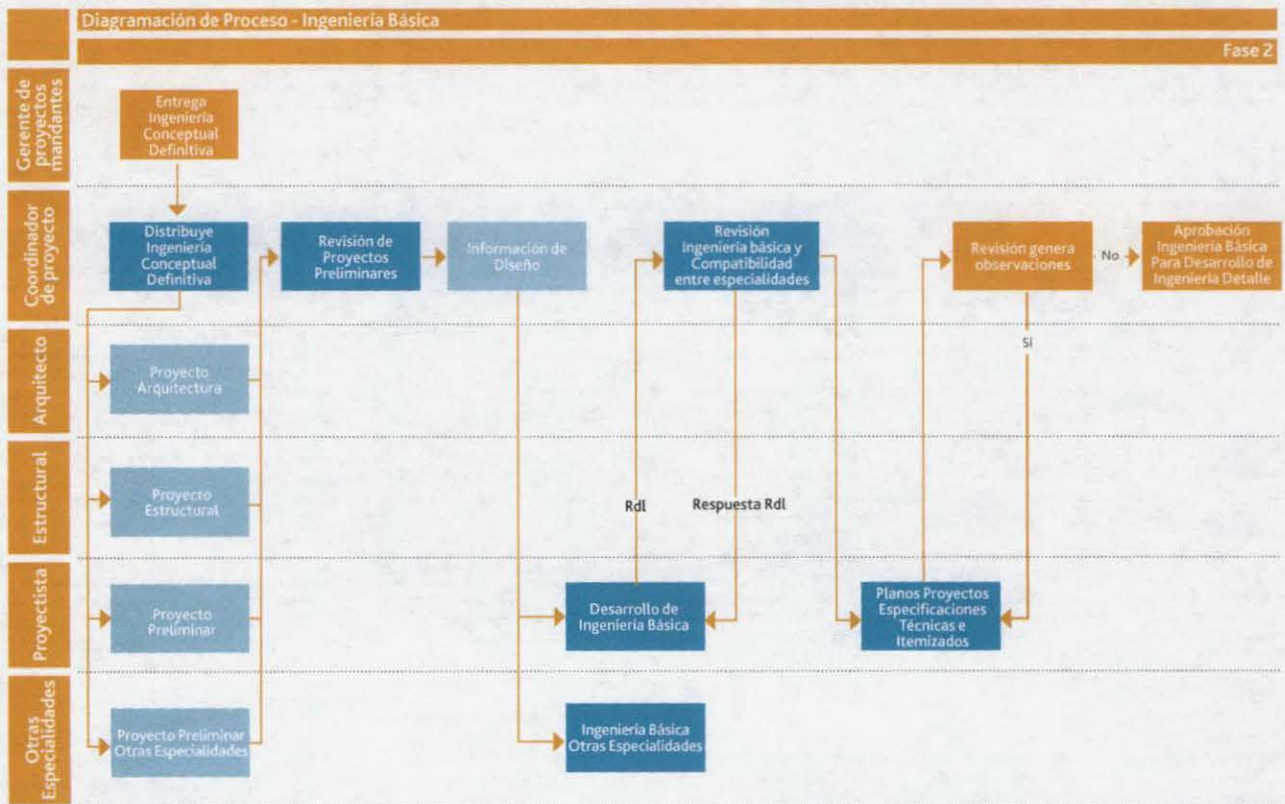
- a) El proyecto se inicia con los requerimientos del mandante, quien se encarga de seleccionar un gerente de proyecto para que dirija esta iniciativa durante su desarrollo. Estos requerimientos son recopilados en un documento.

- b) El gerente de proyecto selecciona un coordinador de proyecto y un equipo de especialistas para el desarrollo de los proyectos de las especialidades necesarias según lo determinado del análisis de los requerimientos del mandante.
- c) Una vez definido el equipo a cargo de la dirección, coordinación y desarrollo del proyecto, la información fluye como se aprecia en el diagrama siguiente.



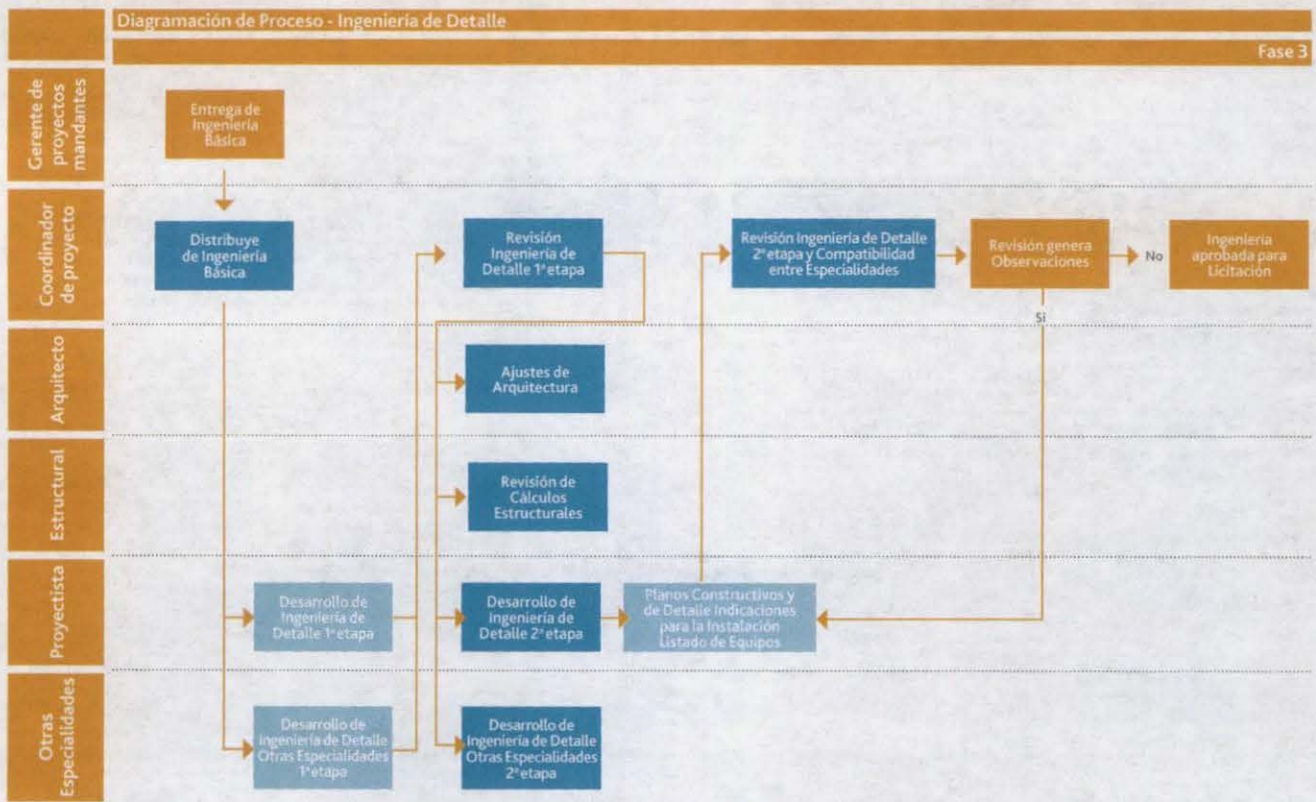
5.3. Flujos de información durante la ingeniería básica

- a) Esta etapa se inicia con la entrega de la ingeniería conceptual definitiva por el gerente de proyecto al coordinador de proyecto, quien la distribuye formalmente al proyectista eléctrico y proyectistas de otras especialidades para el desarrollo de sus respectivos proyectos preliminares.
- b) Una vez aprobada la documentación, la ingeniería básica está lista para pasar a la etapa de ingeniería de detalle.



5.4. Flujos de información durante la ingeniería de detalle

- a) Esta etapa se inicia con la entrega de la ingeniería básica definitiva por el gerente de proyecto al coordinador de proyecto, quien la comunica mediante Libro de Proyecto de especialidad y distribuye formalmente (dejando registro de fecha de entrega y fecha requerida) al proyectista eléctrico y proyectistas de otras especialidades para el desarrollo de la primera etapa de sus respectivos proyectos.
- b) Una vez aprobados los planos constructivos y de detalle, las indicaciones para instalación y los listados de equipos e itemizados, éstos se consideran aptos para construcción.
- c) La ingeniería de detalle aprobada se envía a licitación.



Capítulo 6

Caracterización de productos o entregables de un proyecto

La entrega de los documentos descritos en este capítulo debe ser formal, con una recepción firmada por el coordinador de proyecto con la fecha correspondiente. Posteriormente se lleva a cabo la aprobación de dichos documentos, la que se realiza dentro de los plazos establecidos durante la ingeniería conceptual.

6.1. Ingeniería conceptual

6.1.1. Requerimientos generales del proyecto (entregados por el mandante)

Este documento debe contener:

- Objetivos y estrategias para el uso inicial y futuro de la edificación.
- Niveles de confort y continuidad de servicio.
- Descripción clara de las funciones de cada área dentro de la edificación.
- Número, distribución y patrones de uso de equipos que utilicen electricidad.
- Ubicación geográfica de la obra (latitud, longitud, altura sobre el nivel del mar) y formas de acceso.
- Capital disponible y presupuesto para costos de operación.
- Programación con plazos requeridos para cada especialidad, de acuerdo con el diagrama de proceso – ingeniería conceptual.
- Declaración de las certificaciones requeridas para el proyecto.
- Estándares particulares exigidos por contrato.

6.1.2. Anteproyecto de arquitectura – entregado por el arquitecto

Este documento debe contener:

- Plantas, cortes y elevaciones con dimensiones, niveles y alturas y volumetría.
- Distribución de los espacios donde se identifiquen el propósito y el destino de cada uno de ellos.
- Utilización de los distintos espacios habitables y de servicios del proyecto.
- Indicaciones referenciales respecto a la materialidad de la construcción.
- Características del terreno y construcciones cercanas.

6.1.3. Especificaciones básicas de diseño para electricidad (entregado por el proyectista de electricidad)

Este documento debe contener:

- Estándares utilizados.
- Leyes, normas y reglamentos utilizados.
- Fuentes de alimentación a utilizar (transformadores, subestaciones, generadores).
- Centros de consumo, clasificación y tipo.
- Estimación de demandas máximas y medias globales y por cada sector.
- Soluciones de iluminación para cada recinto.
- Tarifas eléctricas más convenientes en función de la operación del inmueble.
- Estudio de factibilidad eléctrica entregado por compañía distribuidora local.

6.1.4. Estudio técnico/económico de sistemas (proyectista de electricidad)

Este documento debe contener:

- Análisis preliminar técnico/económico de las alternativas aplicables, con sus costos de instalación, operación, uso de energía y mantención.
- Definición de los sistemas a utilizar.
- Listado preliminar de equipos eléctricos.

6.1.5. Diagrama de sistema que incluya a todas las especialidades (entregado por coordinador de proyecto).

Este documento debe contener:

- Identificación del proyecto y de la especialidad, código de identificación del plano específico, fecha, número de revisión, responsables y aprobaciones.
- Especialidades que intervienen en el proyecto.
- Interacciones entre especialidades.
- Sistemas utilizados por cada especialidad.

6.2. Ingeniería básica

6.2.1. Especificaciones técnicas para electricidad (entregado por el proyectista de electricidad)

Este documento debe contener:

- Estándares utilizados.
- Declaración de los estándares solicitados por el mandante.
- Leyes, normas y reglamentos utilizados.
- Certificaciones requeridas para los materiales.
- Selección preliminar de los equipos principales a utilizar (transformadores, generadores, luminarias), validada por los fabricantes respectivos.
- Selección preliminar de equipos auxiliares del sistema.
- Dimensionamiento de conductores.
- Dimensionamiento preliminar de generadores.
- Dimensionamiento de transformadores.
- Diseño y dimensionamiento de canalizaciones.
- Redes eléctricas que requieren respaldo.
- Potencias aproximadas por sector y recinto.
- Diseño de sistemas de puesta a tierra.
- Diseño de sistemas de iluminación.
- Diseño de canalización de corrientes débiles de acuerdo a requerimientos de especialistas.
- Estrategias de control centralizado, con diagramas unilineales y secuencias de operación.
- Requerimientos especiales y otras consideraciones de diseño.

6.2.2. Planos de proyecto de electricidad (entregado por el proyectista de electricidad)

Este documento utiliza como base:

- Planos de arquitectura de plantas, elevaciones y cortes utilizados.
- Planos estructurales.

- Planos de iluminación.
- Requerimientos de especialidad de corrientes débiles (detección de incendio, voz y datos, alarma de intrusión, CCTV, etc.)

Estos documentos deben contener:

- Identificación del proyecto y de la especialidad, código de identificación del plano específico, fecha, número de revisión, responsables y aprobaciones.
- Ubicación de equipos.
- Nombres de los recintos.
- Ubicación de salas eléctricas y de máquinas.
- Recorridos preliminares y dimensiones para canalizaciones y cables.
- Ubicación de tableros eléctricos.
- Ubicación de luminarias.
- Ubicación de enchufes e interruptores.
- Listado de equipos por zona, con sus requerimientos de energía.
- Espacios asignados para mantenimiento.
- Diagramas de fuerza.
- Diagramas de control.
- Diagramas unilineales para cada sala eléctrica y de máquinas.
- Diagramas unilineales para cada tablero eléctrico.
- Memoria de cálculo de sistema de iluminación.
- Memoria de cálculo de diseño de sistema de puesta a tierra media y baja tensión.
- Especificaciones técnicas y bases de cálculo.
- Ubicación de termostatos y otros dispositivos de campo que requieran canalización.

6.2.3. Listado preliminar de equipos

Este documento debe contener:

- Todos los equipos a utilizar, con su designación, modelo, dimensiones, ubicación, requerimientos y parámetros de selección.

6.3. Ingeniería de detalle

6.3.1. Especificaciones técnicas definitivas para electricidad (entregado por el proyectista de electricidad)

Este documento debe contener:

- Estándares utilizados.
- Reglamentación aplicable.
- Certificaciones requeridas para los materiales.
- Certificaciones a las que aspira la construcción.
- Selección definitiva de los equipos principales a utilizar (componentes de tableros eléctricos), validada por los fabricantes respectivos.
- Selección definitiva de equipos auxiliares del sistema.
- Soluciones de instalación para cada equipo, visadas por el proveedor.
- Estimación de costos de operación y mantenimiento.
- Estrategias de control centralizado, con diagramas unilineales y secuencia de operaciones.
- Diagramas unilineales para cada sala eléctrica y de máquinas.
- Diagramas unilineales para cada tablero eléctrico.
- Dimensionamiento definitivo de conductores.
- Dimensionamiento definitivo de generadores.
- Dimensionamiento definitivo de canalizaciones.

- Redes eléctricas que requieren respaldo.
- Estimación de consumo de energía.
- Requerimientos especiales.

6.3.2. Planos de detalle para instalación de Electricidad (entregado por el proyectista de electricidad)

Este documento utiliza como base:

- Planos de arquitectura definitivos de plantas, elevaciones y cortes utilizados.
- Planos estructurales definitivos.
- Planos de iluminación definitivos.

Este documento debe contener:

- Identificación del proyecto y de la especialidad, código de identificación del plano específico, fecha, número de revisión, responsables y aprobaciones.
- Ubicación definitiva de equipos.
- Nombres de los recintos.
- Ubicación de salas eléctricas y de máquinas.
- Recorridos definitivos y dimensiones para canalizaciones y cables.
- Ubicación definitiva de tableros eléctricos.
- Ubicación definitiva de luminarias.
- Ubicación definitiva de enchufes e interruptores.
- Listado de equipos por zona, con sus requerimientos de energía.
- Espacios asignados para mantenimiento.
- Soluciones genéricas de instalación.

6.3.3. Itemizado para licitación/construcción – entregado por el proyectista de electricidad

Este documento debe contener:

- Todos los equipos a utilizar, con su designación, modelo y cantidad.
- Todos los elementos de conexión requeridos, con su dimensión y cantidad.
- Todos los materiales requeridos para la instalación, con las unidades y cantidades correspondientes.
- Toda la mano de obra requerida para la instalación y supervisión.
- Costos de mantención.
- Gastos administrativos.
- Otros costos requeridos para realizar la instalación.

6.3.4. Listado de equipos definitivo – entregado por el proyectista de electricidad

Este documento debe contener:

- Todos los equipos a utilizar, con su designación, modelo, dimensiones, ubicación definitiva requerimientos y parámetros de selección.

6.3.5. Lista de chequeo para puesta en marcha (entregado por el proyectista de electricidad)

Este documento debe contener:

- Todos los equipos a instalar, con su designación, modelo, dimensiones y ubicación definitiva.
- Tareas específicas a realizar en cada equipo antes de ponerlo en marcha.
- Tareas específicas a realizar en cada sistema antes de ponerlo en marcha.

Nota: Es importante destacar que si durante la fase de puesta en marcha, que es posterior a la instalación, existen no cumplimientos con el proyecto, éstos deben ser solucionados a costo del instalador

Capítulo 7

Recomendaciones generales

Este capítulo entrega recomendaciones generales para cada rol dentro del proyecto.

Para todos los participantes en el proyecto:

Se recomienda la utilización del Libro de Proyecto para dejar registro de todas las entregas y requerimientos de información entre los involucrados. Se recomienda también explicitar las fechas en que se requieren respuestas a dichos requerimientos de información.

Para el mandante:

Se recomienda utilizar el documento del capítulo 8 para dimensionar el proyecto y determinar si se requiere contratar una empresa que asuma la gerencia de este.

Para el proyectista:

Las especificaciones técnicas deben ser claras y precisas en cuanto a las indicaciones que el instalador debe considerar durante el proceso de montaje. Dichas indicaciones pueden ser locales, o en su ausencia, las recomendadas por organismos internacionales que sean aplicables. En este documento también deben quedar claramente establecidos cuáles son los parámetros de diseño acordados con el mandante del proyecto. Estos parámetros deberán ser transversales a todas las especialidades y se dejará constancia cuando se modifique.

Se recomienda establecer claramente el orden de prioridad de la información contenida en los documentos emanados en la elaboración del proyecto, considerando que puede estar en más de un documento entregable.

Para el gerente de proyecto:

Se recomienda evitar los conflictos de interés utilizando proyectistas dedicados.

Para el coordinador de proyecto:

Se recomienda establecer claramente los lineamientos de generación de documentos, de forma que se identifique claramente la especialidad, el tipo y la versión del documento.

Capítulo 8

Anexos

8.1 Ejemplo de viñeta

Cambios

Listado Piezas

Formato

Fechas

Aprobaciones

Escala

Descripción

Identificación Empresa

Código

3	EJE EXTREMO CILINDRICO	B-10	2	ISO R 775:1969	SAE 1010	23	
2	CUBIERTA	C-7	2	DIBUJO N° 143.567.20	ACS	17	NCh 209
1	CAJA	A-1	1	DIBUJO N° 143.502.01	ACS	51	NCh 209
N°	DESCRIPCION	COORD.	CANT.	REFERENCIA	MATERIAL	kg	OBS.
MODIFICACION	N°	1234	1245		REEMPLAZA A DIBUJO N°	143.567.02	FECHA
	FECHA	92.07.19	92.07.20		REEMPLAZADO POR DIB. N°		92.06.05
	FIRMA	G.B. 1	G.A. 2				FECHA
ACABADO SUPERFICIAL Ra en μ mm		SOLDADURA SIMBOLOS		TOLERANCIAS DIMENSIONALES Y GEOMETRICAS NO INDICADAS		TRATAMIENTOS TERMIC. y/o SUPERF.	
N9 (N7 N5)		NCh 1334		NCh 1630-mK		TOLER. GEOMET.	
DIBUJO		REVISO		APROBO		FORMATO	
FECHA		92.07.02		92.07.09		92.07.12	
NOMBRE/FIRMA		G. GATICA S.		F. CABROL G.		L. HERRERA V.	
				CONJUNTO REDUCTOR			
				N° 143.567.10			
		HOJA N°		INDICE MOD.			
		1/4		① 4			
				② 5			
				③ 6			

8.2. – Ejemplos de gastos generales

- Gastos de oficina central.
- Gastos de oficina de terreno.
- Costos de personal superior y dirección de la obra.
- Costos del profesional encargado de medioambiente.
- Costos del profesional de prevención de riesgos.
- Costos de las boletas de garantía.
- Seguros.
- Derechos por rotura de pavimentos u otros.
- Costos financieros e impuestos.
- Seguridad (referido a vigilantes, rondines, guardias, porteros, etc.).
- Operación y mantención de las instalaciones de faena.
- Departamento técnico e ingeniería de terreno.
- Gastos de ensayos de control de calidad.
- Gastos de informes periódicos relacionados con la resolución de aprobación de la declaración de impacto ambiental.
- Costos de medidas comprometidas en la resolución de calificación ambiental, tales como señalización temporal, señaleros, etc.
- Costos por efecto de coordinaciones y facilidades que debe otorgar para la ejecución de las partidas a valores.
- Proforma y gastos reembolsables.
- Topografía.

8.3. – Ficha de requerimientos del mandante

1. Información del proyecto:

Nombre del proyecto:

Descripción del programa del proyecto: Ej.: edificio de uso mixto con oficinas administrativas y locales comerciales en primer piso, etc.

Dirección: _____ Comuna: _____

Ciudad: _____ Código Postal: _____

2. Información del propietario:

Nombre (propietario/representante legal): _____

Organización (persona jurídica): _____

Tipo de empresa: _____

Dirección: _____ Comuna: _____

Ciudad: _____

3. Información del contacto principal:

Nombre (contacto principal): _____

Cargo: _____

Organización (persona jurídica): _____

E-mail: _____ Teléfonos: _____

Dirección: _____ Comuna: _____

Ciudad: _____

4. Objetivos del proyecto:

4.1. Objetivo general relativo a las necesidades del programa:

Describir requerimientos o anhelos del propietario y usuario con respecto al proyecto: (Ej.: edificio de alto rendimiento energético, de alto perfil, edificio hito de la ciudad, etc.): Se trata de construir un edificio de...

Describir expansiones futuras: Ej.: El edificio contempla/no contempla expansiones futuras.

Describir número de etapas de construcción (incluyendo expansiones futuras): Ej.: Las etapas de construcción se ciñen a los documentos presentados en la municipalidad correspondiente al sitio del proyecto.

Costo estimado del proyecto (incluyendo los costos relacionados a la certificación):

Costo estimado destinado a la operación del proyecto:

4.2. Fechas de etapas de proyecto (pueden ser estimadas):

Planificación del proyecto: _____

Anteproyecto: _____

Desarrollo del diseño: _____

Desarrollo de la documentación (permisos municipales): _____

Construcción: _____

Inicio (obras previas/excavaciones): _____

Obra gruesa: _____

Instalaciones: _____

Terminaciones: _____

Obras exteriores: _____

Fin de la construcción (entrega de obra): _____

Habilitación: _____

4.3. Condición administrativa y operacional del edificio:

_____ El propietario del proyecto administra el edificio.

_____ El propietario es sólo dueño del edificio (no administra el edificio).

_____ La situación del proyecto se encuentra indefinida.

Dueño / Desarrollador	Arrendatario/ Locatario	Por contrato de arrendamiento / Reglamento de copropiedad	No aplica en el proyecto
-----------------------	-------------------------	-----------------------------------------------------------	--------------------------

Lobby

Terminaciones de piso			
Terminaciones de muro			
Terminaciones de cielo			
Unidades terminales de aire (Fancoils o VRV)			
Entradas y salidas de aire			
Equipos de iluminación			
Controles de iluminación			

Dueño / Desarrollador	Arrendatario/ Locatario	Por contrato de arrendamiento / Reglamento de copropiedad	No aplica en el proyecto
-----------------------	-------------------------	-----------------------------------------------------------	--------------------------

Corredor principal

Terminaciones de piso			
Terminaciones de muro			
Terminaciones de cielo			
Unidades terminales de aire (Fancoils o VRV)			
Entradas y salidas de aire			
Equipos de iluminación			
Controles de iluminación			

Dueño / Desarrollador	Arrendatario/ Locatario	Por contrato de arrendamiento / Reglamento de copropiedad	No aplica en el proyecto
-----------------------	-------------------------	-----------------------------------------------------------	--------------------------

Corredores secundarios

Terminaciones de piso			
Terminaciones de muro			
Terminaciones de cielo			
Unidades terminales de aire (Fancoils o VRV)			
Entradas y salidas de aire			
Equipos de iluminación			
Controles de iluminación			

Dueño / Desarrollador	Arrendatario/ Locatario	Por contrato de arrendamiento / Reglamento de copropiedad	No aplica en el proyecto
-----------------------	-------------------------	-----------------------------------------------------------	--------------------------

Futuras ampliaciones

Terminaciones de piso			
Terminaciones de muro			
Terminaciones de cielo			
Unidades terminales de aire (Fancoils o VRV)			
Entradas y salidas de aire			
Equipos de iluminación			
Controles de iluminación			

	Dueño / Desarrollador	Arrendatario/ Locatario	Por contrato de arrendamiento / Reglamento de copropiedad	No aplica en el proyecto
HVAC				
Manejadoras de aire				
Chillers				
Torres de enfriamiento				
Calderas				
Ductería primaria				

	Dueño / Desarrollador	Arrendatario/ Locatario	Por contrato de arrendamiento / Reglamento de copropiedad	No aplica en el proyecto
Proyecto Eléctrico				
Tableros eléctricos				
Interruptores				
Conducto de barras				

	Dueño / Desarrollador	Arrendatario/ Locatario	Por contrato de arrendamiento / Reglamento de copropiedad	No aplica en el proyecto
	Proyecto Sanitario			
WC				
Urinarios				
Duchas				
Lavamanos y aireadores públicos				
Lavamanos Push y aireadores públicos				
Lavaplatos				
Lavamanos conserjería				
Otras griferías temporizadas				

4.4. Objetivos sustentables y medioambientales:

Ej.: El objetivo de este proyecto es aportar a la ciudad un Edificio que cuente con una alta calidad medioambiental interior y eficiencia energética entre otras cualidades que junto al desarrollo sustentable será sin duda un icono en nuestra región y el puntapié inicial para nuevos proyectos innovadores.

(espacio para escribir en reunión)

Etapa del proyecto en que se decidió perseguir la Certificación LEED®, CES u otra:

_____ Planificación del proyecto.

_____ Anteproyecto.

_____ Desarrollo de proyecto.

_____ Desarrollo de documentación.

_____ Comienzo de la construcción.

_____ Término de la construcción.

_____ Ocupación.

Categoría a Certificar:

_____ Certificado™ LEED®.

_____ Certificado™ LEED® Plata.

_____ CertificadoTM LEED® Oro.

_____ CertificadoTM LEED® Platino.

4.5. Objetivos de eficiencia energética:

Definir los consumos de equipos y sistemas de proyecto, para que junto con una envolvente térmica eficiente generen ahorros de consumo energético a los ocupantes del edificio.

Envolvente:

_____ Muros aislados.

_____ Cristales termo panel.

_____ Cristales monolíticos.

Iluminación:

_____ Lámparas estándar.

_____ Lámparas de bajo consumo.

_____ Controles de Iluminación artificial.

_____ Controles de iluminación natural.

Sistemas de climatización (mecánicos y pasivos) y controles asociados:

_____ Sistemas de aire acondicionado.

_____ Sistemas de calefacción.

_____ Sistemas de ventilación.

_____ Sistemas de extracción forzada.

Sistema de agua caliente de uso doméstico:

_____ Calefones.

_____ Termos.

_____ Calderas.

_____ Radiadores.

_____ Bombas de calor.

_____ Otro: Identificar nombre.

Sistema de energías renovables:

_____ Paneles fotovoltaicos.

_____ Paneles solares.

_____ Otro: Identificar nombre.

Otros sistemas:

_____ Identificar nombre.

4.6. Requerimientos de iluminación:

Se espera que el proyecto cuente con una calidad del ambiente interior capaz de proporcionar las condiciones de confort adecuadas para el óptimo desempeño y estar de sus ocupantes.

Zona de proyecto	Nombre de programa del espacio	Horario de ocupación	Requerimientos	Ajuste del sistema
Piso 1 al 18	Oficinas	8AM - 7PM	Niveles de iluminación adecuados para revisión de documentos	Sensores de iluminación para control de luz artificial y natural

4.7. Especificaciones de equipos y sistemas:

Nivel deseado de los equipos: Ej.: Alta Eficiencia y baja emisión de calor

Garantías: Ej.: Sistemas 100% respaldados.

4.8. Requerimientos del personal de operación y mantenimiento del edificio:

Responsable de operación y mantención del edificio:

Nivel de entrenamiento de los operarios: Ej.: Operarios con suficiente experiencia y responsabilidad como para resolver los problemas habituales, tanto técnicos como administrativos que se presenten en el sitio del proyecto.

Requerimiento: Ej.: Se debe contar siempre con acceso a los manuales de operación, catálogos técnicos y un listado de profesionales autorizados y competentes para mantención. Además, la administración deberá ceñirse por los puntos establecidos en el Reglamento de copropiedad del edificio.

4.9. Datos del equipo de proyecto:

Agente comisionador	Nombre :	Teléfono:
	Empresa :	Dirección:
		Email:
ITO	Nombre :	Teléfono:
	Empresa :	Dirección:
		Email:
Arquitecto	Nombre :	Teléfono:
	Empresa :	Dirección:
		Email:
Proyectista de climatización	Nombre :	Teléfono:
	Empresa :	Dirección:
		Email:
Proyectista de iluminación	Nombre :	Teléfono:
	Empresa :	Dirección:
		Email:
Proyectista de electricidad	Nombre :	Teléfono:
	Empresa :	Dirección:
		Email:

Proyectista sanitario	Nombre :	Teléfono:
	Empresa :	Dirección:
		Email:
Proyectista de control centralizado	Nombre :	Teléfono:
	Empresa :	Dirección:
		Email:
Proyectista de energías renovables	Nombre :	Teléfono:
	Empresa :	Dirección:
		Email:
Proyecto de eficiencia energética	Nombre :	Teléfono:
	Empresa :	Dirección:
		Email:

Capítulo 9

Referencias

1. NSEGTTEL 14 E. n. 76.
2. Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones. 2015.
3. Walter T. Grondzik. Air-Conditioning System Design Manual. Atlanta : ASHRAE, 2007.
4. NCH Elec. 4/2003 - Electricidad- Instalaciones de consumo en baja tensión

Definiciones y alcances de un proyecto eléctrico

DOCUMENTO DESARROLLADO POR:

Grupo Electromecánico – Comité de Especialidades CChC

Corporación de Desarrollo Tecnológico

SECRETARIO TÉCNICO

Hernán Gajardo F.

EDICIÓN PERIODÍSTICA

Área de Comunicaciones CDT

DISEÑO: Armstrong&Asociados

IMPRESIÓN: Imagen Grafika Servicios Publicitarios

ELABORADO POR: 

Consulta Pública: Marzo 2017

Marchant Pereira 10, Piso 3, Providencia. Santiago de Chile. Fono (56 2) 2376 33 00 – www.cchc.cl

Los contenidos del presente documento consideran el estado actual del arte en la materia al momento de su publicación. CDT no escatima esfuerzos para procurar la calidad de la información presentada en sus documentos técnicos. Sin embargo, advierte que es el usuario quien debe velar porque el personal que va a utilizar la información y recomendaciones entregadas esté adecuadamente calificado en la operación y uso de las técnicas y buenas prácticas descritas en este documento, y que dicho personal sea supervisado por profesionales o técnicos especialmente competentes en estas operaciones o usos. El contenido e información de este documento puede modificarse o actualizarse sin previo aviso. CDT puede efectuar también mejoras y/o cambios en los productos y programas informativos descritos en cualquier momento y sin previo aviso, producto de nuevas técnicas o mayor eficiencia en aplicación de habilidades ya existentes. Sin perjuicio de lo anterior, toda persona que haga uso de este documento, de sus indicaciones, recomendaciones o instrucciones, es personalmente responsable del cumplimiento de todas las medidas de seguridad y prevención de riesgos necesarias frente a las leyes, ordenanzas e instrucciones que las entidades encargadas imparten para prevenir accidentes o enfermedades. Asimismo, el usuario de este documento será responsable del cumplimiento de toda la normativa técnica obligatoria que esté vigente, por sobre la interpretación que pueda derivar de la lectura de este documento



CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION