

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL
(UCI)

PLAN DE GESTIÓN DE PROYECTO PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE
UN NUEVO EDIFICIO SOSTENIBLE Y ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE PARA LA
CLÍNICA DENTAL SAN MIGUEL EN EL ROBLE DE PUNTARENAS

RANDALL RUIZ CASTRO

PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN PRESENTADO COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

San José, Costa Rica

Agosto, 2025

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL
(UCI)

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como
requisito parcial para optar al grado de Maestría en Administración de Proyectos

ÁLVARO MATA LEITÓN

NOMBRE DEL TUTOR

OSVALDO MARTÍNEZ

NOMBRE DEL PROFESOR LECTOR No.1

ROGER VALVERDE

NOMBRE DEL PROFESOR LECTOR No.2

RANDALL RUIZ CASTRO

NOMBRE DE LA PERSONA SUSTENTANTE

DEDICATORIA

A mi esposa Karla, por ser mi compañera de vida, mi apoyo incondicional y la fuerza que me impulsó en los momentos más desafiantes de este camino académico y profesional. Su comprensión, paciencia y motivación constante fueron fundamentales para alcanzar esta meta.

A mis hijos Kaleb e Isaak, quienes representan mi mayor inspiración y motivo de superación. Este logro es también para ustedes, con la esperanza de que siempre vean en él un ejemplo de perseverancia, esfuerzo y dedicación.

Con amor y gratitud, les dedico este trabajo que refleja no solo un proyecto académico, sino también el respaldo y la unión de nuestra familia.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a Dios, por darme la fortaleza, la salud y la claridad necesarias para culminar esta etapa tan importante en mi vida académica y profesional.

A la Universidad para la Cooperación Internacional (UCI) y a sus docentes, por brindarme los conocimientos, herramientas y orientación que hicieron posible la culminación de este trabajo. De manera especial, expreso mi gratitud a mi tutor académico Álvaro Mata por acompañarme en el proceso final de mi carrera, por su orientación y buena disposición en compartir conocimiento y valiosas recomendaciones.

Finalmente, agradezco a todas las personas que de una u otra manera contribuyeron con este proyecto, ya sea con consejos, palabras de aliento o apoyo práctico. Cada aporte ha sido fundamental para alcanzar esta meta.

ABSTRACT

El presente proyecto consistió en la elaboración de un plan de gestión de proyecto para el diseño y construcción de un nuevo edificio sostenible y energéticamente eficiente para la Clínica Dental San Miguel, ubicada en El Roble de Puntarenas, Costa Rica. La iniciativa respondió a la necesidad de ampliar y modernizar la infraestructura física de la clínica, debido a las limitaciones del edificio actual para atender el crecimiento en la demanda de servicios odontológicos especializados. El trabajo se desarrolló en el contexto de un entorno urbano en expansión, con restricciones normativas, ambientales y técnicas que demandaban soluciones integrales. Se elaboró un diagnóstico de los procesos actuales, se definieron los requisitos técnicos, normativos y ambientales, y se estructuraron los grupos de procesos de gestión recomendados por el Project Management Institute (PMI), aplicados al ciclo de vida del proyecto. La metodología de investigación fue aplicada, con diseño mixto, y combinó fuentes documentales, entrevistas y análisis técnico.

El plan de gestión resultante permitió establecer la planificación estratégica del proyecto, considerando el alcance, el cronograma, los costos, la calidad, los riesgos y los recursos, con una perspectiva sostenible. Asimismo, se integraron principios de desarrollo regenerativo y de alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), con el propósito de maximizar el impacto positivo del proyecto en la comunidad, el medio ambiente y la operación futura de la clínica.

Palabras clave: gestión, sostenibilidad, infraestructura, eficiencia, energía, salud, construcción, comunidad, ambiente, proyecto

ABSTRACT

This project consisted in the development of a project management plan for the design and construction of a new sustainable and energy-efficient building for Clínica Dental San Miguel, located in El Roble, Puntarenas, Costa Rica. The initiative addressed the need to expand and modernize the clinic's physical infrastructure, due to the limitations of the current facility in meeting the growing demand for specialized dental services. The project was developed in an expanding urban context, facing technical, environmental, and regulatory constraints that required comprehensive solutions. A diagnosis of current processes was conducted, technical and environmental requirements were defined, and the project management processes recommended by the Project Management Institute (PMI) were applied according to the project life cycle. The research methodology was applied in nature, used a mixed design, and combined documentary sources, interviews, and technical analysis.

The resulting management plan established the strategic planning of the project, including scope, schedule, costs, quality, risks, and resources, under a sustainability-focused perspective. In addition, regenerative development principles and alignment with the Sustainable Development Goals (SDGs) were integrated to maximize the project's positive impact on the community, the environment, and the future operation of the clinic.

Keywords: management, sustainability, infrastructure, efficiency, energy, health, construction, community, environment, project.

CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS	14
LISTA DE TABLAS	16
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES.....	17
RESUMEN EJECUTIVO.....	18
1 INTRODUCCIÓN.....	20
1.1 Antecedentes	21
1.2 Problemática.....	22
1.3 Justificación del proyecto	23
1.4 Objetivo general	26
1.5 Objetivos específicos.....	26
2 MARCO TEÓRICO	28
2.1 Marco institucional.....	29
2.1.1 Antecedentes de la institución	29
2.1.2 Misión y visión	31
2.1.3 Estructura organizativa	33
2.1.4 Productos y servicios que ofrece	34
2.1.4.1 Odontología general.....	35
2.1.4.2 Odontopediatría (Odontología infantil)	36

2.1.4.3	Periodoncia (encías y tejidos de soporte)	36
2.1.4.4	Cirugía dental y maxilofacial.....	37
2.1.4.5	Prostodoncia (rehabilitación oral y prótesis dentales).....	37
2.1.4.6	Endodoncia (tratamiento de conducto).....	38
2.1.4.7	Ortodoncia y ortopedia maxilofacial	39
2.1.4.8	Radiografías dentales e imágenes digitales	39
2.2	Teoría de administración de proyectos.....	40
2.2.1	Principios de la dirección de proyectos	41
2.2.2	Dominios de desempeño del proyecto.....	43
2.2.3	Enfoques de desarrollo y ciclo de vida de los proyectos.	45
2.2.4	Administración, dirección o gerencia de proyectos.....	48
2.2.5	Grupos de procesos de la dirección de proyectos.....	49
2.2.6	Estrategia empresarial, portafolios, programas, proyectos.....	52
2.3	Estado de la cuestión y otra teoría propia del tema de interés.....	53
2.3.1	Situación actual del problema u oportunidad en estudio	54
2.3.2	Investigaciones que se han hecho sobre el tema en estudio	56
2.3.3	Otra teoría relacionada con el tema en estudio	60
2.3.3.1	Normas (RESET, LEED, Edge)	60
2.3.3.2	Energía fotovoltaica.....	61
2.3.3.3	Materiales sostenibles	63
2.3.3.4	Elementos de la arquitectura tropical	65

3	MARCO METODOLÓGICO	66
3.1	Fuentes de información	66
3.1.1	Fuentes primarias.....	68
3.1.2	Fuentes secundarias	69
3.2	Métodos de investigación.....	71
3.2.1	Método analítico-sintético	72
3.2.2	Método inductivo.....	74
3.2.3	Método deductivo	74
3.3	Herramientas.....	77
3.4	Supuestos y restricciones.....	80
3.5	Entregables	84
4	DESARROLLO.....	87
4.1	Diagnóstico detallado sobre los procesos y métodos actuales utilizados por la clínica de especialidades dentales san miguel en la ejecución de sus actividades, con el fin de identificar áreas de mejora y oportunidades de optimización a implementar en el nuevo edificio.....	88
4.1.1	Procesos clínicos.....	88
4.1.2	Procesos administrativos	89

4.1.3	Procesos de soporte operativo	90
4.1.4	Revisión de distribución física actual	90
4.1.5	Análisis del consumo energético actual.....	91
4.1.6	Análisis geográfico de la clínica de Especialidades Dentales San Miguel....	92
4.2	Requisitos técnicos, normativos y ambientales esenciales para el diseño y construcción de un edificio sostenible y energéticamente eficiente, cumpliendo con los estándares y regulaciones vigentes en costa rica.....	93
4.2.1	Requisitos técnicos y normativos	94
4.2.2	Requisitos ambientales y de sostenibilidad	96
4.3	Grupo de procesos de inicio	100
4.3.1	Desarrollar el acta de constitución del proyecto.....	101
4.3.2	Identificación de los interesados.....	106
4.4	Grupo de procesos de planificación.....	112
4.4.1	Desarrollar el plan para la dirección del proyecto	112
4.4.2	Planificar la gestión del alcance.....	114
4.4.3	Recopilar requisitos	116
4.4.4	Definir el alcance	123
4.4.5	Crear la EDT/WBS	125
4.4.6	Planificar la gestión del cronograma	127
4.4.7	Definir las actividades	129

4.4.8	Secuenciar las actividades	130
4.4.9	Estimar la duración de las actividades.....	130
4.4.10	Desarrollar el cronograma	134
4.4.11	Planificar la gestión de los costos.....	140
4.4.12	Estimar los costos	143
4.4.13	Determinar el presupuesto	147
4.4.14	Planificar la gestión de la calidad	148
4.4.15	Planificar la gestión de recursos	149
4.4.16	Estimar los recursos de las actividades.....	151
4.4.17	Planificar la gestión de las comunicaciones	152
4.4.18	Planificar la gestión de los riesgos.....	155
4.4.19	Identificar los riesgos.....	163
4.4.20	Realizar el análisis cualitativo de riesgos	165
4.4.21	Realizar el análisis cuantitativo de riesgos	168
4.4.22	Planificar la respuesta a los riesgos	169
4.4.23	Planificar la gestión de las adquisiciones del proyecto.....	170
4.4.24	Planificar el involucramiento de los interesados	173
4.4.25	Plan de gestión de cambios.....	176
4.5	Grupo de procesos de ejecución	179
4.5.1	Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto	179
4.5.2	Gestionar el conocimiento del proyecto	180

4.5.3	Gestionar la calidad	181
4.5.4	Adquirir recursos	182
4.5.5	Desarrollar el equipo.....	183
4.5.6	Dirigir al equipo.....	184
4.5.7	Gestionar las comunicaciones.....	185
4.5.8	Implementar la respuesta a los riesgos	186
4.5.9	Efectuar las adquisiciones.....	187
4.5.10	Gestionar el involucramiento de los interesados	188
4.6	Grupo de procesos de monitoreo y control.....	189
4.6.1	Monitorear y controlar el trabajo del proyecto	190
4.6.2	Realizar el control integrado de cambios.....	191
4.6.3	Validar el alcance	191
4.6.4	Controlar el alcance	192
4.6.5	Controlar el cronograma	193
4.6.6	Controlar los costos	195
4.6.7	Controlar la calidad.....	197
4.6.8	Controlar los recursos	198
4.6.9	Monitorear las comunicaciones	199
4.6.10	Monitorear los riesgos	200
4.6.11	Controlar las adquisiciones.....	201
4.6.12	Monitorear el involucramiento de los interesados.....	202

4.7 Grupo de procesos de cierre	203
5 CONCLUSIONES.....	207
6 RECOMENDACIONES	212
7 Validación del trabajo en el campo del desarrollo regenerativo y/o sostenible	215
7.1 Relación del proyecto con los objetivos de desarrollo sostenible	217
7.2 Análisis del proyecto de acuerdo con el estándar P5.....	222
7.3 Relación del proyecto con las dimensiones del desarrollo regenerativo	269
7.3.1 Ambiental	270
7.3.2 Social	271
7.3.3 Económico	272
7.3.4 Espiritual.....	273
7.3.5 Cultura	275
7.3.6 Política	276
8 LISTA DE REFERENCIAS.....	278
9 ANEXOS	281
Anexo 1: Acta (chárter) del PFG.....	282
Anexo 2: EDT del PFG	290

Anexo 3: Cronograma del PFG	291
Anexo 4: Investigación bibliográfica preliminar.....	292

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Estructura organizativa	34
Figura 2 Ejemplo de ciclo de vida predictivo	47
Figura 3 Grupos de procesos.....	51
Figura 4 Metodologías utilizadas durante la investigación.....	57
Figura 5 Dimensiones de equipo de RX	96
Figura 6 Acta de constitución del proyecto.....	102
Figura 7 Registro y análisis de interesados	110
Figura 8 Gráfico poder vrs interés	111
Figura 9 Recopilación de requisitos.....	117
Figura 10 Matriz de trazabilidad de requisitos.....	120
Figura 11 Enunciado del alcance del proyecto	124
Figura 12 Estructura de desglose del trabajo (WBS).....	126
Figura 13 Lista de actividades y duraciones	131
Figura 14 Cronograma de proyecto y ruta crítica	137
Figura 15 Estimación de costos del proyecto.....	144
Figura 16 Curva S planificada del proyecto.....	146
Figura 17 Presupuesto del proyecto	147
Figura 18 Plan de gestión de la calidad.....	149
Figura 19 Plan de gestión de los recursos	150
Figura 20 Estructura de desglose de los los recursos.....	152
Figura 21 Requisitos de comunicación de los interesados.....	153

Figura 22 Marco temporal y frecuencias	154
Figura 23 Roles y responsabilidades del plan de gestión de riesgos	158
Figura 24 Criterios de evaluación de impacto.....	161
Figura 25 Matriz de probabilidad e impacto con esquema de puntuación.....	162
Figura 26 Escala de clasificación de riesgo general del proyecto.....	163
Figura 27 Registro de riesgos.....	163
Figura 28 Matriz de riesgo	166
Figura 29 Cronograma de adquisiciones clave	171
Figura 30 Lista de proveedores clave.....	173
Figura 31 Plan de gestión de los interesados	175
Figura 32 Formulario de solicitud de cambio	178
Figura 33 Acta de recepción definitiva	204
Figura 34 Informe de cierre del proyecto.....	205
Figura 35 Análisis de Impacto P5. Impacto a las personas.....	227
Figura 36 Análisis de Impacto P5. Impacto al planeta.....	247
Figura 37 Análisis de Impacto P5. Impacto a la prosperidad	262

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Fuentes de información utilizadas	69
Tabla 2 Métodos de investigación utilizados	75
Tabla 3 Herramientas utilizadas.....	79
Tabla 4 Supuestos y restricciones	82
Tabla 5 Entregables.....	85
Tabla 6 Equipo médico disponible.....	91

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES

ALC	América Latina y el Caribe
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CFIA	Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos
EDGE	Excellence in Design for Greater Efficiencies
ICE	Instituto Costarricense de Electricidad
IFC	International Finance Corporation
INTECO	Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
MINAE	Ministerio de Ambiente y Energía
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
PFG	Proyecto Final de Graduación
PMI	Project Management Institute
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
RESET	Requisitos para Edificaciones Sostenibles en el Trópico
UCI	Universidad para la Cooperación Internacional
UCR	Universidad de Costa Rica
USGBC	U.S Green Building Council

RESUMEN EJECUTIVO

El presente Proyecto Final de Graduación abordó el diseño de un plan de gestión de proyecto para la construcción de un nuevo edificio sostenible y energéticamente eficiente para la Clínica Dental San Miguel, ubicada en El Roble de Puntarenas, Costa Rica. El proyecto respondió a la necesidad de modernizar la infraestructura de la clínica, debido al crecimiento sostenido en la demanda de servicios odontológicos especializados, así como a las limitaciones estructurales y operativas del edificio actual, que afectan la calidad del servicio, la eficiencia interna y la sostenibilidad ambiental.

La problemática identificada se centró en la falta de espacios clínicos adecuados, el consumo excesivo de energía, la ausencia de ventilación natural, las barreras para incorporar nuevas tecnologías y la dificultad para cumplir con regulaciones actuales. Estas condiciones generaban hacinamiento, incomodidad para los pacientes y sobrecostos operativos, lo cual evidenció la necesidad urgente de una infraestructura moderna, adaptada a los estándares técnicos, normativos y ambientales vigentes.

El proyecto se justificó en función del valor estratégico que representa la nueva infraestructura para garantizar la continuidad del crecimiento de la clínica, mejorar los servicios y consolidar su posicionamiento como centro odontológico líder en la región. Asimismo, al incorporar criterios de sostenibilidad y eficiencia energética, el proyecto aportó beneficios tangibles como el ahorro de hasta \$10 000 anuales en energía y un incremento estimado de hasta \$100 000 anuales en la venta de servicios. Además, se buscó contribuir a la salud ambiental, social y económica de la comunidad, en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

El objetivo general de este proyecto fue elaborar un plan de gestión de proyecto para el diseño y construcción de un edificio nuevo para la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel que garantice una ejecución óptima, alineada con los estándares técnicos, normativos y ambientales vigentes en Costa Rica. Los objetivos específicos fueron: elaborar un diagnóstico detallado sobre los procesos y métodos actuales utilizados por la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel en la ejecución de sus actividades, con el fin de identificar áreas de mejora y oportunidades de optimización a implementar en el nuevo edificio, identificar los requisitos técnicos, normativos y ambientales esenciales para el diseño y construcción de un edificio sostenible y energéticamente eficiente, cumpliendo con los estándares y regulaciones vigentes en Costa Rica, desarrollar el grupo de procesos de inicio, conforme a las mejores prácticas del PMI, para el diseño y construcción de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel, desarrollar el grupo de procesos de planificación para el diseño y construcción de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel con el propósito de estructurar su ejecución y establecer las líneas base para el control del proyecto, establecer los procesos, técnicas y herramientas a utilizar durante la ejecución del proyecto, desarrollar los componentes del grupo de procesos de Monitoreo y Control requeridos para dar seguimiento a la realización del trabajo del proyecto, asegurando la correcta realización de todas las actividades y desarrollar los componentes del grupo de procesos de Cierre requeridos para la finalización del proyecto, asegurando la correcta finalización de todas las actividades y la entrega formal de los entregables.

La metodología utilizada fue de tipo descriptiva-evaluativa, se enmarcó en un enfoque mixto, combinando investigación documental, análisis técnico y recolección de información primaria. El tipo de investigación fue descriptiva-evaluativa, se analizó la situación, evaluando las

debilidades y se propuso una propuesta de mejora. Mediante un diseño mixto, que integró elementos cualitativos (entrevistas y análisis de contenido) y cuantitativos (medición de consumo energético, estimación de costos y beneficios). Para la recopilación de datos primarios se utilizó un instrumento tipo guía estructurada, aplicado mediante entrevistas a personal administrativo y clínico. En cuanto a las técnicas de investigación, se recurrió al análisis documental, análisis comparativo, revisión normativa y estudio de casos similares, para establecer lineamientos sólidos en la formulación del plan de gestión de proyecto.

El plan de gestión para el diseño y construcción del nuevo edificio de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel permitió diagnosticar con precisión las fortalezas y debilidades de sus procesos actuales, identificando oportunidades de mejora en infraestructura, flujos de trabajo, tecnología y sostenibilidad. La definición de requisitos técnicos, normativos y ambientales garantizó la alineación con la legislación vigente y estándares como RESET, reduciendo riesgos constructivos y operativos. La aplicación de las mejores prácticas en gestión de proyectos recolectadas por el PMI en los procesos de inicio y planificación estableció bases sólidas para la ejecución, definiendo líneas base y estrategias de control efectivas. En ejecución, la selección de métodos y herramientas adecuados optimizó la coordinación, el uso de recursos y el cumplimiento de especificaciones. El monitoreo, control y cierre aseguraron la trazabilidad, la calidad y la documentación para futuros proyectos.

Se recomienda implementar rigurosamente el plan de gestión, establecer sistemas de monitoreo del desempeño post-ocupacional, realizar estudios ambientales complementarios y encuestas de satisfacción, capacitar al personal en uso y mantenimiento de tecnologías sostenibles, y elaborar un plan de mantenimiento preventivo. Estas acciones asegurarán la eficiencia operativa, la sostenibilidad y la mejora continua, consolidando el éxito del proyecto y su impacto positivo en el sector salud.

1 Introducción

La gestión de proyectos se ha consolidado como una disciplina estratégica para lograr resultados eficientes, sostenibles y alineados con los objetivos organizacionales. En el contexto actual, donde la infraestructura debe responder a criterios de sostenibilidad, eficiencia energética, bienestar y cumplimiento normativo, contar con una planificación y gestión adecuada es indispensable. Este documento presenta el desarrollo de un plan de gestión de proyecto orientado al diseño y construcción de un nuevo edificio sostenible y energéticamente eficiente para la Clínica Dental San Miguel, ubicada en El Roble de Puntarenas, Costa Rica.

El proyecto surge como una respuesta a las limitaciones físicas, funcionales y ambientales del edificio actual, el cual ha demostrado ser insuficiente para atender el crecimiento de la clínica, la incorporación de nuevas especialidades odontológicas y la implementación de tecnologías modernas. Ante estas condiciones, se plantea la necesidad de construir una nueva infraestructura que no solo amplíe la capacidad operativa, sino que también incorpore principios de sostenibilidad, eficiencia energética, resiliencia y confort ambiental, en línea con las regulaciones locales y estándares internacionales como LEED o EDGE.

La elaboración del plan de gestión de proyecto tiene como finalidad proporcionar un marco estructurado para la ejecución exitosa de la iniciativa. Este plan considera los procesos, herramientas y buenas prácticas propuestas por el Project Management Institute (PMI), integrando los dominios de desempeño establecidos en la Guía del PMBOK Séptima Edición. A través de este documento se identifican y desarrollan elementos clave como el alcance, el cronograma, los costos, la calidad, los recursos, los riesgos, las comunicaciones y los interesados, para garantizar que el proyecto sea ejecutado de manera eficiente, controlada y alineada con los objetivos estratégicos de la clínica.

La introducción también contextualiza el entorno en el que se desarrolla la iniciativa, detalla los antecedentes de la problemática, y presenta las razones que justifican la ejecución del proyecto. En conjunto, estos elementos permiten comprender la importancia de aplicar un enfoque profesional de gestión de proyectos en un entorno altamente regulado, sensible y de impacto social como lo es la salud bucodental privada.

1.1 Antecedentes

En las últimas décadas, la sostenibilidad se ha convertido en un eje central en el desarrollo de proyectos de infraestructura, especialmente en el sector salud, donde se requiere ofrecer entornos seguros, eficientes y adaptados a las necesidades cambiantes de los pacientes y del personal clínico. En Costa Rica, la integración de criterios de eficiencia energética y sostenibilidad en el diseño arquitectónico ha sido impulsada por marcos regulatorios como los emitidos por el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos (CFIA), el Ministerio de Salud, el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) y normas técnicas como las INTE/ISO.

Paralelamente, el sector odontológico ha experimentado un crecimiento acelerado en cobertura, especialización y tecnología. Las clínicas privadas han tenido que adaptarse a nuevos modelos de atención, a mayores exigencias por parte de los pacientes y al uso de equipos digitales de alta precisión que requieren espacios adecuados, instalaciones seguras y consumo eficiente de energía. Estas transformaciones han revelado limitaciones en muchas infraestructuras existentes, especialmente aquellas que no fueron diseñadas con criterios sostenibles.

En este contexto, la Clínica Dental San Miguel ha consolidado su presencia como un referente en servicios odontológicos especializados en la zona de El Roble de Puntarenas. Desde su fundación en 2005, ha implementado innovaciones en servicios, equipos e incorporación de tecnologías digitales. Sin embargo, el crecimiento de la demanda y la incorporación de nuevas áreas clínicas han superado la capacidad física del edificio actual, generando condiciones de hacinamiento, deficiencias de ventilación natural, sobrecarga en los sistemas de climatización y mayores costos operativos.

Con base en estos antecedentes, la clínica tomó la decisión de desarrollar un proyecto orientado a diseñar y construir una nueva sede, que responda a criterios modernos de sostenibilidad, eficiencia energética, funcionalidad y confort. Esta iniciativa representa una oportunidad no solo para resolver las limitaciones existentes, sino también para fortalecer su modelo de atención, reducir el impacto ambiental y servir como ejemplo en la aplicación de buenas prácticas constructivas y de gestión en el sector salud.

El desarrollo del plan de gestión del proyecto busca garantizar que esta transformación se lleve a cabo bajo un enfoque estructurado, medible y controlado, minimizando riesgos y maximizando beneficios tanto para la clínica como para sus pacientes y colaboradores.

1.2 Problemática

La Clínica Dental San Miguel enfrenta actualmente limitaciones estructurales y operativas que afectan su capacidad para ofrecer servicios de forma eficiente, segura y sostenible. El edificio actual no fue concebido para albergar la gama de especialidades y tecnologías que la clínica ha incorporado en los últimos años, lo cual ha generado diversos problemas.

Entre las principales deficiencias se encuentran la falta de espacios clínicos adecuados, la distribución poco funcional de las áreas de trabajo, la ausencia de sistemas pasivos de climatización, y una alta dependencia del consumo eléctrico para mantener condiciones mínimas de confort. Asimismo, la infraestructura actual presenta dificultades para ampliar servicios, adaptar nuevos equipos y cumplir de manera óptima con algunos requisitos normativos en materia de accesibilidad, ventilación cruzada o eficiencia energética.

Estas limitaciones han derivado en consecuencias significativas. En primer lugar, se ha generado una disminución en la calidad de la experiencia del paciente, debido a la congestión en áreas comunes, tiempos de espera prolongados y condiciones térmicas inadecuadas. En segundo lugar, el equipo de trabajo enfrenta desafíos logísticos y ergonómicos que afectan la eficiencia de los procesos clínicos y administrativos. Por último, se ha identificado un aumento sostenido en los costos operativos, especialmente en electricidad y mantenimiento, lo cual compromete la sostenibilidad económica de la clínica.

Ante esta situación, se vuelve imprescindible contar con una solución que no solo resuelva los problemas actuales, sino que también anticipe las necesidades futuras. La propuesta de diseñar y construir un nuevo edificio es técnicamente viable, financieramente justificada y estratégicamente oportuna. No obstante, el éxito de su implementación depende de una adecuada planificación y gestión del proyecto, que permita controlar el alcance, los plazos, los costos, los riesgos y la calidad, asegurando el cumplimiento de los objetivos establecidos y evitando errores cometidos en iniciativas anteriores.

1.3 Justificación del proyecto

El presente proyecto se justifica por la necesidad crítica de planificar, ejecutar y controlar de manera profesional la construcción de un nuevo edificio sostenible y energéticamente

eficiente para la Clínica Dental San Miguel, ubicada en El Roble de Puntarenas. La creciente demanda de servicios odontológicos especializados en la región, sumada a las limitaciones estructurales y funcionales del edificio actual, ha evidenciado la urgencia de una solución integral que permita a la clínica continuar creciendo, mejorar sus procesos internos y ofrecer servicios de mayor calidad bajo criterios de sostenibilidad.

Desde su apertura, la clínica ha experimentado un incremento progresivo en la cantidad de pacientes atendidos, la incorporación de nuevas especialidades y tecnologías, así como una mayor complejidad en su operación. En respuesta, se han realizado adaptaciones físicas internas que han permitido ampliar temporalmente la capacidad operativa. No obstante, estas soluciones resultaron insuficientes frente a los desafíos actuales. La falta de espacios clínicos adecuados, las condiciones ambientales poco favorables, la ineficiencia energética y las dificultades de expansión limitan la eficiencia en la atención de los pacientes, comprometen la calidad del servicio y detienen el crecimiento institucional.

En este contexto, la construcción de un nuevo edificio no solo responde a una necesidad operativa inmediata, sino que también representa una oportunidad estratégica para posicionar a la clínica como una institución referente en odontología especializada con enfoque sostenible. Sin embargo, llevar a cabo una iniciativa de esta magnitud sin una planificación estructurada representa un alto riesgo de incurrir en sobrecostos, retrasos o fallas técnicas. Por ello, resulta imprescindible contar con un Plan de Gestión de Proyecto que guíe el desarrollo del proyecto desde su concepción hasta su cierre, alineado con las buenas prácticas del Project Management Institute (PMI).

El objetivo del presente plan es proporcionar un marco metodológico integral para la dirección del proyecto, que contemple los procesos de inicio, planificación, ejecución,

monitoreo, control y cierre, asegurando el uso eficiente de los recursos, la gestión adecuada de los interesados, la mitigación de riesgos, y el cumplimiento de los requisitos técnicos, normativos y ambientales vigentes en Costa Rica. La aplicación de los principios del PMI permitirá optimizar los plazos de entrega, garantizar la calidad del resultado final, y minimizar las desviaciones en tiempo y presupuesto.

En términos cuantitativos, se estima que la incorporación de soluciones energéticas eficientes, como sistemas fotovoltaicos, ventilación natural y aislamiento térmico, puede reducir el consumo energético en aproximadamente un 40 %, lo que se traduce en un ahorro anual estimado de \$10 000 en costos operativos. Asimismo, la ampliación de la infraestructura clínica permitirá incrementar la capacidad de atención y los ingresos por venta de servicios en hasta \$100 000 anuales, fortaleciendo la sostenibilidad financiera del proyecto.

Además, este proyecto tiene un alcance que trasciende lo institucional. Al integrar criterios de sostenibilidad y eficiencia energética, genera un impacto positivo en el medio ambiente y en la comunidad, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente en los ámbitos de salud, energía asequible y acción por el clima. Desde el punto de vista académico y profesional, el desarrollo de este plan de gestión también constituye un aporte valioso al campo de la dirección de proyectos en el sector salud, proporcionando un modelo replicable para otras iniciativas de infraestructura en clínicas y centros médicos privados del país.

En conclusión, el Plan de Gestión de Proyecto que se presenta es esencial para asegurar el éxito en el diseño y construcción del nuevo edificio para la Clínica Dental San Miguel. Este documento permitirá que el proyecto avance bajo un enfoque sistemático, alineado con los

estándares internacionales en gestión, promoviendo eficiencia, sostenibilidad y valor agregado para la clínica y su entorno.

1.4 Objetivo general

Elaborar un plan de gestión de proyecto para el diseño y construcción de un edificio nuevo para la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel que garantice una ejecución óptima, alineada con los estándares técnicos, normativos y ambientales vigentes en Costa Rica.

1.5 Objetivos específicos

1. Elaborar un diagnóstico detallado sobre los procesos y métodos actuales utilizados por la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel en la ejecución de sus actividades, con el fin de identificar áreas de mejora y oportunidades de optimización a implementar en el nuevo edificio.
2. Identificar los requisitos técnicos, normativos y ambientales esenciales para el diseño y construcción de un edificio sostenible y energéticamente eficiente, cumpliendo con los estándares y regulaciones vigentes en Costa Rica, con el fin de garantizar que el nuevo edificio se desarrolle bajo principios de legalidad, funcionalidad, eficiencia y sostenibilidad, minimizando riesgos constructivos, operativos y ambientales desde su etapa de planificación.
3. Desarrollar el grupo de procesos de inicio, conforme a las mejores prácticas del PMI, para el diseño y construcción de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel, con el fin de establecer formalmente el proyecto, definir sus fundamentos estratégicos, alinear a los interesados clave y obtener la autorización oficial para avanzar hacia la etapa de planificación.

4. Desarrollar el grupo de procesos de planificación para el diseño y construcción de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel, con el fin de estructurar su ejecución y establecer las líneas base para el control del proyecto.
5. Establecer los procesos, técnicas y herramientas a utilizar durante la ejecución del proyecto, con el fin de asegurar una gestión eficiente, coherente y controlada de las actividades constructivas, garantizando el cumplimiento del alcance, cronograma, presupuesto, calidad y requisitos ambientales definidos para el nuevo edificio.
6. Desarrollar los componentes del grupo de procesos de Monitoreo y Control requeridos para dar seguimiento a la realización del trabajo del proyecto, con el fin de realizar la correcta realización de todas las actividades y hacer los ajustes necesarios para ese fin.
7. Desarrollar los componentes del grupo de procesos de Cierre requeridos para la finalización del proyecto, con el fin de cumplir la correcta finalización de todas las actividades y la entrega formal de los entregables.

2 Marco teórico

El marco teórico es un componente esencial de toda investigación, ya que proporciona la base conceptual y metodológica que sustenta el desarrollo del proyecto. En este capítulo, se establecen los principios teóricos fundamentales que guían la planificación, diseño y ejecución del Plan de gestión de proyecto para la construcción de un edificio sostenible y energéticamente eficiente para la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel, ubicado en Puntarenas, Costa Rica.

Este apartado tiene como finalidad contextualizar el problema de investigación, analizando conceptos clave de la administración de proyectos, las metodologías aplicadas en la industria de la construcción sostenible y las normativas internacionales que regulan la eficiencia energética en edificaciones. La recopilación y análisis de información relevante permitirán justificar la importancia del proyecto y proporcionar un marco de referencia para su desarrollo.

La estructura del marco teórico se divide en tres secciones principales:

- Marco institucional: Se describe la organización o entidad en la que se implementará el proyecto, su estructura organizativa, misión, visión y productos o servicios ofrecidos.
- Teoría de administración de proyectos: Se abordan los principios fundamentales de la dirección de proyectos, incluyendo los enfoques de desempeño, el ciclo de vida del proyecto, los dominios de desempeño y su relación con la estrategia empresarial.
- Estado de la cuestión y teoría aplicada: Se presentan estudios previos e investigaciones relacionadas con la construcción sostenible y la eficiencia energética, así como enfoques innovadores y normativas vigentes.

Este capítulo servirá como una guía teórica para la toma de decisiones dentro del proyecto, asegurando que las estrategias y herramientas aplicadas estén alineadas con las mejores prácticas en administración de proyectos y construcción sostenible.

2.1 Marco institucional

El marco institucional establece el contexto en el que se desarrolla el proyecto, proporcionando información sobre la organización en la que se implementará y su relación con la problemática abordada. En este apartado, se detallan los antecedentes de la institución, su misión y visión, su estructura organizativa y los productos o servicios que ofrece. Esta información es fundamental para comprender el entorno en el que se ejecutará el proyecto y su alineación con los objetivos estratégicos de la organización.

2.1.1 Antecedentes de la institución

La Clínica de Especialidades Dentales San Miguel es una institución de salud privada ubicada en El Roble de Puntarenas, Costa Rica, con un enfoque en la prestación de servicios odontología general y las especializadas de la rama. Fue fundada en el año 2005 por la Dra. Karla Rosales, quien, tras completar sus estudios de odontología en la Universidad de Costa Rica (UCR), decidió establecer un centro de atención odontológica. Su visión fue crear una clínica que no solo ofreciera tratamientos de alta calidad, sino que también promoviera la prevención y el acceso a la salud bucodental para toda la comunidad. En sus inicios la clínica fue establecida en un pequeño local alquilado, donde el espacio era limitado y solamente se ofrecían servicios de odontología general. Hacia el año 2009 se logró la compra de una propiedad donde se construyó un edificio con mayores comodidades y espacio, donde se empezaron a ofrecer los servicios en las diferentes especialidades dentales. Durante ese proceso constructivo se presentaron una serie de problemas que ocasionaron sobrecostos importantes y atrasos en el cronograma.

Desde su creación, la clínica ha evolucionado para convertirse en un referente en la atención dental especializada, ofreciendo una amplia gama de tratamientos en ortodoncia, implantología, endodoncia, periodoncia y odontología general. Desde su fundación, la clínica ha experimentado un crecimiento progresivo, impulsado por la actualización constante en tecnología, técnicas de tratamiento y estándares de calidad. Con el objetivo de ofrecer un servicio más preciso y eficiente, la clínica ha incorporado radiografía digital (RX digital), escáner intraoral y alineadores dentales, lo que ha permitido mejorar el diagnóstico y la planificación de los tratamientos con mayor exactitud.

- Radiografía digital (RX digital): Reduce la exposición a la radiación y mejora la detección de patologías en tiempo real.
- Escáner intraoral: Permite la toma de impresiones digitales de alta precisión, eliminando la necesidad de moldes tradicionales y aumentando la comodidad del paciente.
- Alineadores dentales: Alternativa innovadora a los *brackets* convencionales, mejorando la estética y la experiencia del paciente en tratamientos de ortodoncia.

Su crecimiento progresivo ha estado impulsado por la constante actualización en tecnología, técnicas de tratamiento y estándares de calidad, permitiéndole brindar un servicio competitivo dentro del sector odontológico costarricense.

A lo largo de los años, la clínica ha buscado mejorar sus instalaciones y optimizar sus procesos para ofrecer una atención más eficiente y de mayor alcance. Sin embargo, el crecimiento de la demanda de servicios odontológicos en la región ha generado la necesidad de ampliar su infraestructura con un enfoque sostenible y energéticamente eficiente. En este contexto, se plantea el diseño y construcción de un nuevo edificio que no solo permita aumentar la capacidad de atención, sino que también integre prácticas de construcción sostenible que

minimicen su impacto ambiental. Su compromiso con la salud bucodental de la población ha permitido el acceso a servicios de calidad para pacientes de diversas edades y condiciones socioeconómicas.

2.1.2 Misión y visión

La misión y visión de una organización definen su razón de ser y la dirección hacia la que se proyecta en el futuro. En el caso de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel, estos principios estratégicos reflejan su compromiso con la excelencia en atención odontológica, la innovación tecnológica y la sostenibilidad. La misión y visión de la empresa son las siguientes:

Misión: Brindar atención odontológica especializada de alta calidad, combinando tecnología de vanguardia, innovación y un enfoque integral en la salud bucodental para la zona de Puntarenas. Nos comprometemos a ofrecer tratamientos accesibles, seguros y personalizados, promoviendo la prevención y educación en salud oral para mejorar la calidad de vida de nuestros pacientes.

Visión: Ser un referente en odontología especializada en el Pacífico Central de Costa Rica, reconocido por nuestra excelencia en atención al paciente, innovación tecnológica y compromiso con la sostenibilidad. Aspiramos a consolidarnos como una clínica modelo en infraestructura, integrando espacios diseñados para la comodidad del paciente, la eficiencia operativa y la implementación de tratamientos de última generación.

La misión y visión de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel están directamente vinculadas con el desarrollo del Plan de Gestión de proyecto para la construcción de un edificio sostenible y energéticamente eficiente. Este proyecto responde a los principios estratégicos de la

clínica, permitiendo su crecimiento, modernización y consolidación como un referente en odontología especializada en Costa Rica.

Desde una perspectiva estratégica, la nueva infraestructura representa un paso fundamental para materializar los objetivos de la clínica en términos de calidad del servicio, innovación tecnológica y sostenibilidad.

La misión de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel establece el compromiso de ofrecer atención odontológica especializada de alta calidad, combinando tecnología de vanguardia, innovación y un enfoque integral en la salud bucodental. Además, enfatiza la importancia de la accesibilidad, la educación en salud oral y la sostenibilidad como pilares fundamentales de su servicio.

El desarrollo del nuevo edificio sostenible fortalece esta misión en distintos aspectos:

- **Mejoramiento de la calidad del servicio:** La infraestructura moderna permitirá una mejor distribución de los espacios, optimizando los flujos de atención y mejorando la comodidad y seguridad de los pacientes.
- **Incorporación de tecnología de vanguardia:** Con espacios diseñados para la integración de equipos avanzados, como radiografías digitales, escáneres intraorales y alineadores dentales, se fortalecerá la precisión y efectividad de los tratamientos.
- **Mayor accesibilidad y cobertura de atención:** La ampliación de la clínica permitirá atender a un mayor número de pacientes, reduciendo los tiempos de espera y aumentando la disponibilidad de especialidades odontológicas.
- **Compromiso con la sostenibilidad:** El proyecto implementará energías renovables, sistemas de eficiencia energética y reducción de residuos, alineándose con la responsabilidad ambiental mencionada en la misión de la clínica.

La visión de la clínica proyecta su consolidación como un referente en odontología especializada en Costa Rica, destacándose por su excelencia en atención, innovación tecnológica y compromiso con la sostenibilidad. El desarrollo del nuevo edificio sostenible y energéticamente eficiente es un paso clave para hacer realidad esta visión, ya que contribuirá a:

- Diferenciación en el sector odontológico: La nueva infraestructura permitirá a la clínica posicionarse como una de las primeras en Costa Rica en integrar prácticas de construcción sostenible en el ámbito odontológico.
- Fortalecimiento de la eficiencia operativa: La modernización de los espacios optimizará el uso de recursos, reduciendo costos operativos mediante energía solar, climatización eficiente y captación de agua pluvial.
- Atracción de talento profesional: La clínica podrá ofrecer un ambiente de trabajo más moderno y confortable, favoreciendo la retención y captación de especialistas altamente calificados.
- Vinculación con el desarrollo comunitario y académico: La infraestructura mejorada facilitará la colaboración con universidades, instituciones de salud y programas de educación en salud bucodental, fortaleciendo la clínica como un espacio de formación e investigación.

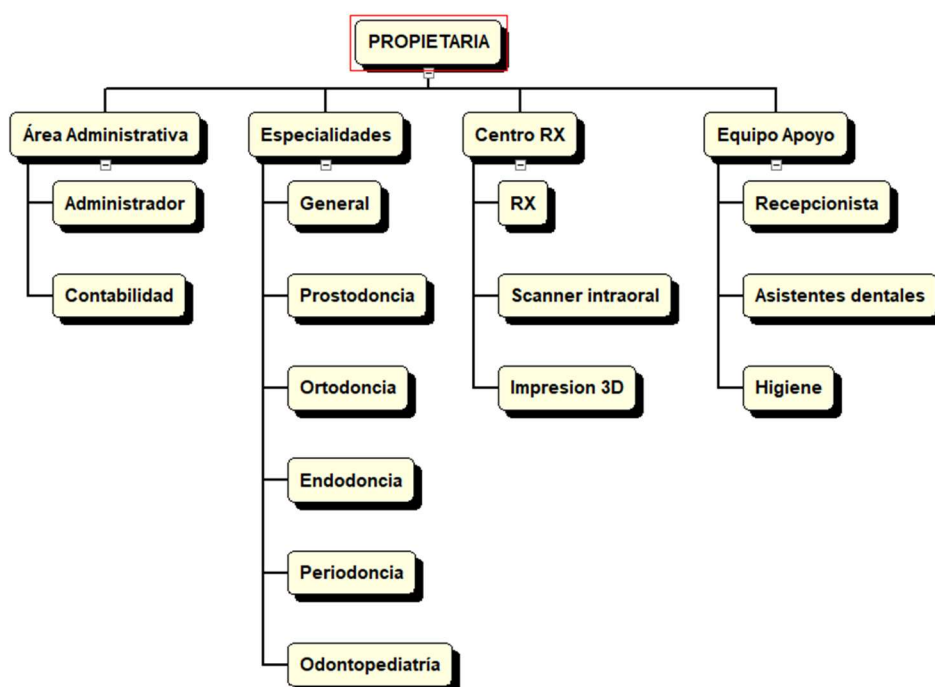
2.1.3 Estructura organizativa

En la Figura 1 se presenta la estructura organizativa de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel. A la cabeza de la organización se encuentra su propietaria. La parte administrativa está conformada por el administrador y el área de contabilidad. Se dispone de un equipo de especialistas en las principales ramas de la odontología. Se cuenta además con

un área denominada centro radiológico que se encarga de las radiografías digitales, el proceso de escaneo intraoral y la impresión de modelos 3D. El equipo de apoyo está formado por las asistentes dentales, la recepcionista y el equipo encargado de la higiene y esterilización del instrumental.

Figura 1

Estructura Organizativa



2.1.4 Productos y servicios que ofrece

La clínica ofrece servicios odontológicos especializados enfocados en la salud bucodental, con tecnología avanzada y un equipo altamente capacitado. A continuación, se detallan sus principales servicios:

2.1.4.1 Odontología general:

La odontología general es la especialidad que se centra en el diagnóstico, tratamiento y prevención de los problemas primarios que tienen que ver con la salud bucodental. Incluye no sólo a los problemas que afectan a los dientes, sino también a las encías, el tejido periodontal y la articulación temporomandibular. En la mayoría de los casos, el odontólogo general, es quien realiza el primer diagnóstico del paciente, resuelve y previene los problemas más comunes que afectan a la cavidad bucodental y se encarga de realizar las revisiones periódicas. El especialista en odontología general posee amplios conocimientos en todas las materias odontológicas, aporta una visión global de los problemas de los pacientes y, en caso necesario, es el encargado de derivar al paciente a cada especialista, de acuerdo con sus necesidades. Dentro de las actividades que realiza se pueden citar:

- Evaluación y diagnóstico clínico: Consiste en la revisión oral completa con radiografías digitales y escáner intraoral para detectar caries y enfermedades dentales.
- Restauraciones dentales: Son tratamientos con resinas estéticas para reparar caries o fracturas.
- Extracciones dentales simples: Remoción de dientes no restaurables para evitar infecciones.
- Limpiezas dentales: La limpieza dental es parte de la higiene oral e involucra la remoción de la placa dental de los dientes con la intención de prevenir cavidades (caries), gingivitis, y enfermedades periodontales. Rutinariamente las personas limpian sus propios dientes por cepillado limpiezas interdentes y los higienistas dentales pueden retirar los depósitos endurecidos (sarro) no eliminados por

la limpieza rutinaria. Aquellos con prótesis dentales y dientes naturales pueden complementar su limpieza con un limpiador de dentadura.

- Blanqueamientos dentales: El blanqueamiento dental consiste en un tratamiento no invasivo que mejora la apariencia de los dientes, aclarándolos y dejándolos más blancos.

2.1.4.2 Odontopediatría (Odontología infantil)

La odontopediatría es una especialidad de la odontología que se centra en el cuidado de la salud dental de los niños desde su nacimiento hasta la adolescencia. Los odontopediatras son dentistas especializados en el tratamiento de los dientes y la boca de los niños, y están capacitados para manejar las necesidades únicas de los pacientes jóvenes.

La odontopediatría se enfoca en la prevención y el tratamiento de enfermedades dentales comunes en niños, como caries, maloclusión dental y otros problemas ortodónticos, y también se centra en la educación y el asesoramiento para los padres y cuidadores de niños sobre cómo mantener una buena higiene oral y prevenir enfermedades dentales.

2.1.4.3 Periodoncia (encías y tejidos de soporte)

La periodoncia es una especialidad odontológica centrada en el tratamiento de las enfermedades que afectan a la encía, a los tejidos de soporte dental y a la estructura ósea maxilar. Solucionar los problemas periodontales a tiempo, en las primeras fases, te ayudará a evitar la pérdida prematura de las piezas dentales afectadas. Gracias a esta disciplina se tiene la capacidad de controlar problemas tan extendidos entre la población como la enfermedad periodontal. Un tratamiento de periodoncia bien aplicado pondrá fin a tus molestias de encía y mejorará el estado de la dentadura. Controlar las afecciones gingivales hoy en día es posible de forma efectiva gracias a las últimas técnicas desarrolladas dentro de esta especialidad en los últimos años. Los principales procedimientos que realiza son:

- Limpieza profunda y raspado radícula: eliminación de sarro y bacterias bajo la encía.
- Cirugía periodontal: regeneración de tejidos afectados por enfermedades periodontales avanzadas.
- Mantenimiento periodontal: seguimiento para evitar progresión de la enfermedad.

2.1.4.4 Cirugía dental y maxilofacial

La cirugía oral y maxilofacial es una especialidad médico-quirúrgica de la odontología centrada en el estudio, el diagnóstico, el tratamiento y la rehabilitación de los problemas que afectan a la cavidad oral, los huesos de la mandíbula y las estructuras relacionadas, y que requieren una intervención quirúrgica.

Un cirujano oral cuenta con los conocimientos necesarios como para poder realizar extracciones complicadas, injertos óseos, implantes y otros muchos tratamientos. Los principales tratamientos que realiza son:

- Extracción de muelas del juicio: remoción de dientes impactados o en mala posición.
- Cirugía de frenillo: corrección quirúrgica de frenillo labial o lingual.
- Cirugía preprotésica: preparación de la boca para la colocación de prótesis dentales.

2.1.4.5 Prostodoncia (rehabilitación oral y prótesis dentales)

La prostodoncia es una especialidad de la odontología que tiene como objetivo devolver la anatomía (forma) dentaria ausente o dañada mediante prótesis dentales (comúnmente conocidas como dentaduras) para que se puedan cumplir correctamente las funciones de deglución y fonación. Además, implica y permite devolver estética y armonía facial que en muchos de los casos afectan la autoestima del paciente. El prostodoncista es un dentista especializado con conocimientos para planificar y ejecutar tratamientos integrales. Evalúan cada caso individualmente y plantean diferentes opciones de tratamiento que van de la mano de las

características de cada paciente y de sus posibilidades; siempre teniendo en cuenta que las exigencias pueden tener ciertas limitaciones. Normalmente los pacientes candidatos a una rehabilitación oral se ven afectados por la pérdida de uno, varios o la totalidad de los dientes; y en otros casos debido a estructura dentaria afectada por desgastes severos. Los principales tratamientos que realiza son:

- Coronas y puentes dentales: restauraciones fijas para dientes dañados o ausentes.
- Prótesis removibles: alternativa para reponer dientes en pacientes sin implantes
- Rehabilitación total: prótesis completas para pacientes con pérdida total de dientes.

2.1.4.6 Endodoncia (tratamiento de conducto)

La endodoncia es un tratamiento para dientes infectados o descompuestos gravemente cuya causa parte del nervio del diente. El tratamiento consiste en reparar y salvar los dientes eliminando la pulpa dental, para después limpiar y sellar el interior del diente. La pulpa dental es el tejido del interior del diente que contiene vasos sanguíneos, nervios y tejido conectivo.

Realizar un tratamiento de endodoncia en dientes en este estado subsana los dientes se infectados y con abscesos, que son infecciones caracterizadas por inflamación y acumulación de pus. También es necesario cuando los dientes ya han llegado a este punto. Las causas por las que estas infecciones se producen pueden ser caries, grietas o fracturas, o procedimientos dentales repetitivos en los dientes. Los principales tratamientos que realiza son:

- Tratamiento de conducto: eliminación de infecciones en el nervio dental para evitar extracciones.
- Retratamiento endodóntico: corrección de tratamientos fallidos o con nuevas infecciones.

2.1.4.7 Ortodoncia y ortopedia maxilofacial

La ortodoncia es una especialidad odontológica que estudia, previene y corrige las alteraciones del desarrollo, las formas de las arcadas dentarias y la posición de los maxilares, con el fin de restablecer el equilibrio morfológico y funcional de la boca y de la cara, mejorando también la estética facial.

El objetivo de la ortodoncia es la movilidad de los dientes buscando su normalización oclusal (la superficie de masticación), o el desplazamiento de todo el conjunto dentario (arco dentario), sobre todo, para corregir trastornos funcionales de la masticación. La oclusión se basa en las relaciones de contacto que existen entre los dientes de las distintas arcadas (es decir entre los dientes superiores y los inferiores).

El tratamiento correctivo está dirigido principalmente a corregir una maloclusión consolidada mediante dos principales procedimientos:

- Brackets metálicos y estéticos: Corrección de alineación dental.
- Alineadores transparentes: Alternativa estética a los *brackets*.

2.1.4.8 Radiografías dentales e imágenes digitales

La radiología digital para odontología es una tecnología que utiliza sensores digitales para capturar imágenes de los dientes y las estructuras circundantes. Este tipo de radiografía ofrece una serie de ventajas sobre la radiografía tradicional, como:

- Mejor calidad de imagen: Las imágenes digitales son más nítidas y detalladas que las imágenes tradicionales, lo que permite al dentista obtener una mejor visión de los dientes y las estructuras circundantes.

- Menor exposición a la radiación: Las imágenes digitales requieren una menor exposición a la radiación que las imágenes tradicionales, lo que es importante para la salud del paciente.
- Mayor comodidad: Las imágenes digitales se pueden visualizar en una pantalla de computadora, lo que es más cómodo para el paciente que las imágenes tradicionales, que se deben visualizar en una película radiográfica.

Existen varios tipos de radiografías radiografías digitales para odontología

- Radiografía intraoral: Las radiografías intraorales se utilizan para examinar los dientes y las estructuras circundantes desde el interior de la boca. Estas radiografías se pueden utilizar para diagnosticar caries, enfermedades de las encías, fracturas dentales y otras afecciones.
- Radiografía panorámica: Las radiografías panorámicas se utilizan para examinar los dientes y las estructuras circundantes de toda la boca. Estas radiografías se pueden utilizar para planificar tratamientos dentales, como coronas, puentes o implantes dentales.
- Radiografía cefalométrica: Las radiografías cefalométricas se utilizan para examinar la alineación de los dientes y la mandíbula. Estas radiografías se pueden utilizar para diagnosticar problemas de ortodoncia o trastornos de la articulación temporomandibular (ATM).

2.2 Teoría de administración de proyectos

La dirección de proyectos es un componente clave en la gestión organizacional, ya que permite estructurar, planificar y ejecutar iniciativas de manera efectiva. Para que un proyecto logre sus objetivos estratégicos, es fundamental que los profesionales en administración de proyectos cuenten el conocimiento de los conceptos y principios que guíen su desempeño. En

este capítulo, se analizarán los principios fundamentales de la dirección de proyectos y su aplicación en entornos dinámicos y desafiantes.

2.2.1 Principios de la dirección de proyectos

Los profesionales en administración de proyectos cumplen papel importante dentro de las comunidades a las cuales pertenecen y en las cuales desarrollan su actividad profesional. Es por eso importante contar con preceptos claros que guíen el comportamiento y una base ética sólida que sustenten su conducta, principios y valores bien definidos. Es también importante tener claro conceptos de administración de proyectos que sustentan la realización del proyecto final de graduación (PFG).

Importante es comprender que para lograr los objetivos del proyecto se debe de realizar una adecuada gestión o dirección de proyectos y son los profesionales a cargo de proyectos estudiar la mejor estrategia y utilizar las herramientas que sean las más adecuadas para el tipo de proyecto que se desarrolla.

PMI ha establecido una serie de principios que se deben aplicar a la dirección de proyectos. Los principios se llaman así porque se hallan en el comienzo, son la base moral y social. Es decir, se trata de preceptos fundamentales generalmente tenidos como beneficiosos no sólo para el individuo, sino para toda la humanidad. En el campo de la ética, los principios son el conjunto de normas generales y universales con las que los seres humanos orientamos nuestras acciones y nuestra conducta, dentro de un marco ético, moral y cultural determinado.

PMI (2021), establece los siguientes doce principios para la dirección de proyectos:

- Ser un administrador diligente, respetuoso y cuidadoso: Este principio destaca la importancia de la ética, la responsabilidad y el profesionalismo en la gestión de

proyectos. Un administrador de proyectos debe actuar con integridad, transparencia y compromiso para generar confianza entre los equipos y las partes interesadas.

- Crear un entorno colaborativo del equipo del proyecto, Un equipo de proyecto efectivo y alineado es clave para el éxito. Este principio enfatiza la importancia de fomentar un entorno de confianza, inclusión y trabajo en equipo para maximizar la productividad.
- Involucrarse eficazmente con los interesados, Los *stakeholders* (partes interesadas) tienen un papel crucial en los proyectos. Su gestión adecuada ayuda a evitar conflictos y facilita el logro de los objetivos del proyecto.
- Enfocarse en el valor, cada proyecto debe generar un beneficio tangible o intangible para la organización o la sociedad. La gestión debe centrarse en maximizar este valor a lo largo del ciclo de vida del proyecto.
- Reconocer, evaluar y responder a las interacciones del sistema, Los proyectos no existen en aislamiento, sino dentro de un sistema organizacional y social. Este principio invita a considerar cómo el proyecto interactúa con otros procesos, recursos y dinámicas.
- Demostrar comportamiento de liderazgo, el liderazgo en la gestión de proyectos no solo implica toma de decisiones, sino también motivar e inspirar a los equipos. Un buen líder facilita la comunicación, resuelve conflictos y fomenta el crecimiento profesional.
- Adaptar en función del contexto, Cada proyecto es único y opera en un entorno diferente, por lo que no hay una única metodología universal. Este principio promueve la flexibilidad y la personalización de enfoques según el contexto del proyecto.
- Incorporar la calidad en los procesos y los entregables, El éxito de un proyecto no solo se mide por la entrega a tiempo, sino también por la calidad de los productos y servicios generados.

- Navegar en la complejidad, Los proyectos pueden volverse complejos debido a su magnitud, número de interesados, incertidumbre y cambios constantes. Este principio enfatiza la necesidad de abordar la complejidad con estrategias adecuadas.
- Optimizar la respuesta a los riesgos, Los riesgos son inevitables, pero una gestión efectiva permite reducir su impacto. Identificar, evaluar y mitigar riesgos es clave para evitar retrasos y sobrecostos.
- Adoptar la adaptabilidad y la resiliencia, el entorno de los proyectos es dinámico y cambiante, por lo que se necesita flexibilidad para ajustarse a nuevas circunstancias sin comprometer los objetivos.
- Permitir el cambio para lograr el estado futuro previsto, El cambio es una constante en los proyectos y debe ser gestionado de manera ordenada para asegurar que beneficie el resultado final

2.2.2 Dominios de desempeño del proyecto

Un dominio de desempeño es un conjunto de actividades relacionadas que son necesarias para lograr los resultados de un proyecto. PMI (2021) define que “los dominios de desempeño del proyecto son áreas de énfasis interactivas, interrelacionadas e independientes que funcionan al unísono para conseguir los resultados deseados del proyecto” (p. 7). PMI ha identificado ocho dominios de desempeño que forman un sistema integrado para permitir la entrega exitosa del proyecto y los resultados previstos.

- **Interesados:** Los interesados en este proyecto incluyen a todas las personas y organizaciones afectadas por la construcción del nuevo edificio de la clínica. Su correcta gestión es clave para alinear expectativas y garantizar el éxito del proyecto. Identificación

de interesados clave como la propietaria y gerente de la clínica, el equipo médico, pacientes, proveedores, constructores, entidades gubernamentales y la comunidad local.

- **Equipo:** El equipo del proyecto está conformado por los profesionales que intervienen en el diseño, construcción y puesta en marcha del edificio sostenible. La definición de roles y responsabilidades dentro del equipo, incluyendo arquitectos, ingenieros, constructores, proveedores de materiales, especialistas en sostenibilidad y la administración de la clínica.
- **Enfoque de desarrollo y ciclo de vida:** El proyecto sigue un ciclo de vida estructurado, desde la planificación hasta la ejecución y cierre, asegurando que todas las fases estén alineadas con los objetivos de sostenibilidad y eficiencia energética.
- **Planificación:** La planificación es esencial para garantizar que el proyecto se desarrolle dentro de los parámetros de tiempo, costo, calidad y sostenibilidad. Dentro de estas actividades se pueden contemplar: la creación de un cronograma de actividades con hitos clave, la definición de un presupuesto ajustado a los costos de materiales y mano de obra.
- **Trabajo del proyecto:** Este dominio se enfoca en la ejecución eficiente de las actividades planificadas para garantizar que el proyecto se desarrolle según lo establecido. Actividades como la coordinación de la logística y ejecución de la obra, la gestión de recursos humanos y materiales.
- **Entrega:** El objetivo del proyecto es la entrega exitosa de un edificio sostenible y energéticamente eficiente, alineado con las necesidades de la clínica y los estándares de infraestructura de salud. Como parte de estas actividades se incluye la realización de pruebas operativas en los equipos y la capacitación técnica correspondiente.

- **Métrica:** Las métricas permiten evaluar el desempeño del proyecto en relación con sus objetivos, garantizando la calidad y el cumplimiento de los requisitos. Es importante la medición de los avances de cumplimiento de presupuesto y cronograma durante la realización del proyecto.
- **Incertidumbre:** Todo proyecto enfrenta desafíos y riesgos, y en el caso de una construcción sostenible, hay factores de incertidumbre que deben gestionarse adecuadamente. Es importante la identificación y gestión de riesgos asociados con el suministro de materiales sostenibles, cumplimiento de normativas y condiciones climáticas adversas. Otro aspecto es la creación de un plan de gestión de riesgos para considerar aquellos aspectos que se determinen como sensibles a cambios.

2.2.3 Enfoques de desarrollo y ciclo de vida de los proyectos.

De acuerdo PMI (2021) “un enfoque de desarrollo es el medio utilizado para crear y desarrollar el producto, servicio o resultado durante el ciclo de vida del proyecto” (p. 34). Los enfoques de desarrollo más utilizados son: predictivo, híbrido y adaptativo.

Según Álvarez, “la elección del enfoque está en gran parte condicionada al nivel de incertidumbre de los requisitos o necesidades que se desean satisfacer con la implementación del proyecto, complementado con el conocimiento y tecnología actuales” (2024). De acuerdo con las características propias y únicas del proyecto se debe determinar el enfoque más adecuado.

- **Enfoque predictivo:** Un enfoque predictivo es útil cuando los requisitos del proyecto y del producto pueden definirse, recopilarse y analizarse al comienzo del proyecto. De acuerdo con Castellanos (2024), “aquellos proyectos que gozan de un alcance definido y entendido por el equipo de trabajo junto con reducidos niveles de volatilidad en sus

restricciones podrían desenvolverse mejor aplicando en estos enfoques de desarrollo predictivo o cascada”, pues son estos marcos de trabajo los que permitirán al director de proyecto y su equipo reducir el nivel de riesgo y abordar una planificación detallada desde su inicio.

Para el proyecto de construcción del edificio de la clínica se va a utilizar este enfoque debido a que el alcance, cronograma, costo, necesidades de recursos, especificaciones técnicas y riesgos pueden quedar bien definidos en las fases tempranas del ciclo de vida del proyecto y van a variar poco durante la ejecución del proyecto.

- **Enfoque adaptativo:** Los enfoques adaptativos son útiles cuando los requisitos están sujetos a un alto nivel de incertidumbre y volatilidad y es probable que cambien a lo largo del proyecto. Se establece una visión clara al comienzo del proyecto y los requisitos iniciales conocidos son refinados, detallados, cambiados o reemplazados de acuerdo con los comentarios del usuario, el entorno o eventos inesperados.
- **Enfoque híbrido:** Un enfoque de desarrollo híbrido es una combinación de enfoques adaptativos y predictivos. Esto significa que se usan algunos elementos de un enfoque predictivo y otros de un enfoque adaptativo. Este enfoque de desarrollo es útil cuando hay incertidumbre o riesgo en torno a los requisitos.

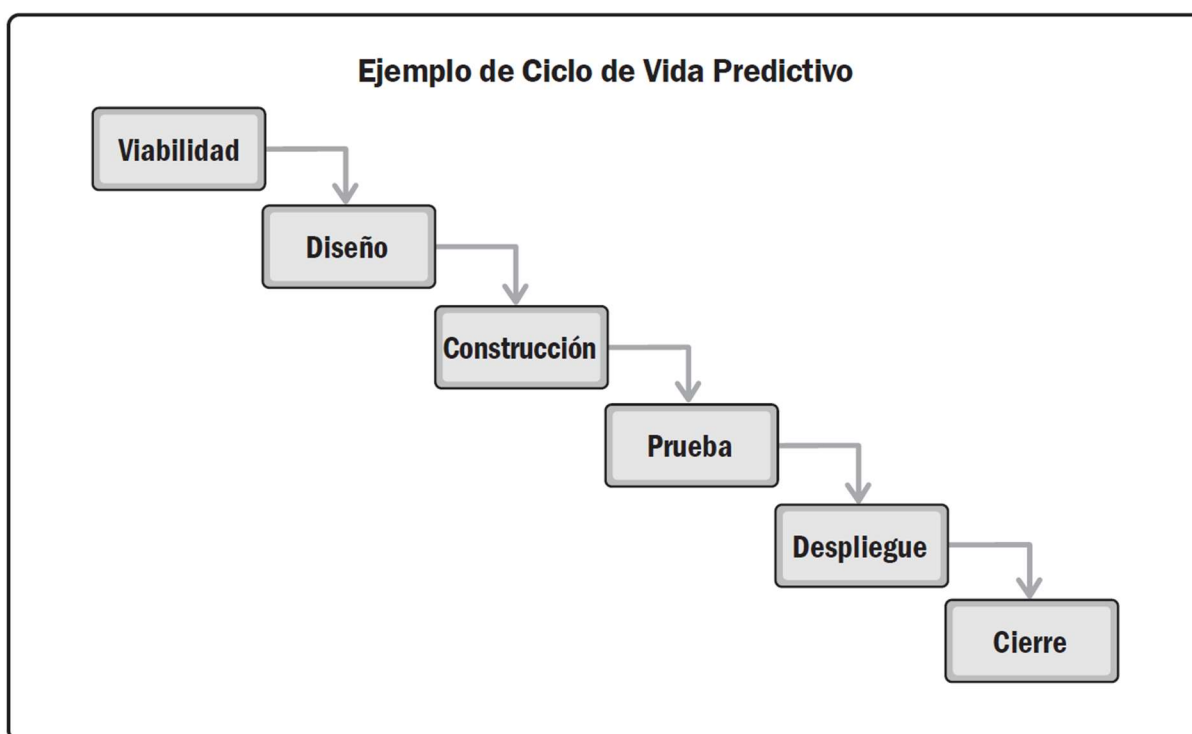
De acuerdo con PMI el ciclo de vida del proyecto son una “serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión” (2017, p. 33). Cada proyecto pasa por el ciclo de vida del proyecto. El ciclo de vida del proyecto es un marco básico que los gerentes y los equipos de proyectos utilizan para estructurar los proyectos de manera eficaz y prepararlos para el éxito. Dentro del ciclo de vida del proyecto hay varias fases diferentes, o conjuntos de

actividades del proyecto relacionadas lógicamente que culminan en la finalización de uno o más resultados.

En la Figura 2 se muestra un ejemplo de ciclo de vida predictivo, se observa que las fases presentan una secuencia donde una fase termina antes que comience la siguiente. Este tipo de ciclo de vida encajaría bien con un enfoque de desarrollo predictivo, ya que cada fase se realiza solo una vez, y cada fase se centra en un tipo particular de trabajo.

Figura 2

Ejemplo de ciclo de vida predictivo



Nota. Adaptado de la *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) – Séptima edición* (p. 43), por PMI, 2021, Project Management Institute Inc.

2.2.4 Administración, dirección o gerencia de proyectos

La administración de proyectos es una disciplina clave para que las organizaciones, sean grandes empresas, pymes o consultoras, puedan gestionar de manera eficiente sus recursos, tiempo y esfuerzos para alcanzar objetivos estratégicos. Las raíces de la gestión de proyectos se remontan hasta las grandes civilizaciones antiguas, donde proyectos enormes como la construcción de las pirámides en Egipto o la Muralla China exigían planificación y coordinación de miles de personas.

De acuerdo con Gray y Larson, la administración de proyectos “le proporciona a la gente un conjunto poderoso de herramientas que mejora su capacidad de planeación, implementación y manejo de actividades para alcanzar objetivos organizacionales específicos” (2021, p. 3). Con el avance de la ciencia el ser humano ha desarrollado metodologías y guías que permiten mayor efectividad en el cumplimiento de los objetivos de los proyectos. En 1987, PMI publicó *The Project Management Body of Knowledge* (Guía del PMBOK®). Esta guía fue un intento de documentar y estandarizar la gestión de proyectos e identificar las buenas prácticas. De hecho, la Guía PMBOK® se ha convertido en el estándar global para la industria. Esta guía ha seguido evolucionando con el tiempo y su séptima edición fue publicada en 2021.

Un concepto primordial es conocer que se entiende por proyecto. Project Management Institute (PMI) establece que un proyecto es “esfuerzo temporal llevado a cabo para crear un resultado único” (2021, p. 4). Esta definición destaca dos aspectos clave, uno es la temporalidad que establece que todo proyecto tiene un inicio y un fin bien definidos y el otro es que debe tener un resultado único y generar un producto, servicio o resultado que no existía previamente. A diferencia de las operaciones repetitivas o rutinarias dentro de una

organización, un proyecto tiene como propósito desarrollar algo diferente, innovador o mejorado, lo que implica cierto grado de incertidumbre y creatividad. Este resultado puede ser tangible, como un edificio, una infraestructura o un software, o intangible, como la implementación de un nuevo proceso o la mejora de una metodología de trabajo.

Por otra parte, Garriga (2018) establece que “existen varias definiciones para proyecto, las cuales tienen en común que se trata de un trabajo o encargo con un alcance definido y único, sometido a una serie de restricciones” (p.34), esas restricciones pueden ser en varios ámbitos como en el económico, el de tiempo y el de recursos.

Project Management Institute (PMI) define la dirección de proyectos como “la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo” (2021, p. 25). Importante es comprender que la administración de proyectos es una disciplina que integra tanto aspectos técnicos como habilidades blandas para alcanzar los resultados previstos. El PMI enfatiza la importancia de utilizar un enfoque sistemático y estructurado para la gestión de proyectos, asegurando que todos los aspectos del proyecto se gestionen de manera coherente y eficaz.

2.2.5 Grupos de procesos de la dirección de proyectos

De acuerdo con la definición establecida en la Guía de Procesos: Guía Práctica de PMI, un proceso es una “serie sistemática de actividades dirigidas a producir un resultado final de forma tal que se actuará sobre una o más entradas para crear una o más salidas” (2021, p. 347). PMI agrupa los procesos en cinco categorías llamadas Grupos de Procesos y es importante comprender que los Grupos de Procesos interactúan con cada fase del ciclo de vida de un proyecto y el número de interacciones dependen de las necesidades y requerimientos del proyecto. Los Grupos de Procesos establecidos por PMI son los siguientes:

- Grupo de Procesos de Inicio. Procesos realizados para definir un nuevo proyecto o nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase.
- Grupo de Procesos de Planificación. Procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto.
- Grupo de Procesos de Ejecución. Procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer los requisitos del proyecto.
- Grupo de Procesos de Monitoreo y Control. Procesos requeridos para hacer seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.
- Grupo de Procesos de Cierre. Procesos llevados a cabo para completar o cerrar formalmente el proyecto, fase o contrato. (2021, p. 21).

Los Grupos de Procesos se ilustran en la Figura 3.

Figura 3

Grupos de Procesos

Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto 4.2 Identificar a los Interesados	5.1 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto 5.2 Planificar la Gestión del Alcance 5.3 Recopilar Requisitos 5.4 Definir el Alcance 5.5 Crear la EDT/WBS 5.6 Planificar la Gestión del Cronograma 5.7 Definir las Actividades 5.8 Secuenciar las Actividades 5.9 Estimar la Duración de las Actividades 5.10 Desarrollar el Cronograma 5.11 Planificar la Gestión de los Costos 5.12 Estimar los Costos 5.13 Determinar el Presupuesto 5.14 Planificar la Gestión de la Calidad 5.15 Planificar la Gestión de Recursos 5.16 Estimar los Recursos de las Actividades 5.17 Planificar la Gestión de las Comunicaciones 5.18 Planificar la Gestión de los Riesgos 5.19 Identificar los Riesgos 5.20 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 5.21 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 5.22 Planificar la Respuesta a los Riesgos 5.23 Planificar la Gestión de las Adquisiciones 5.24 Planificar el Involucramiento de los Interesados	6.1 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto 6.2 Gestionar el Conocimiento del Proyecto 6.3 Gestionar la Calidad 6.4 Adquirir Recursos 6.5 Desarrollar el Equipo 6.6 Dirigir al Equipo 6.7 Gestionar las Comunicaciones 6.8 Implementar la Respuesta a los Riesgos 6.9 Efectuar las Adquisiciones 6.10 Gestionar la Participación de los Interesados	7.1 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 7.2 Realizar el Control Integrado de Cambios 7.3 Validar el Alcance 7.4 Controlar el Alcance 7.5 Controlar el Cronograma 7.6 Controlar los Costos 7.7 Controlar la Calidad 7.8 Controlar los Recursos 7.9 Monitorear las Comunicaciones 7.10 Monitorear los Riesgos 7.11 Controlar las Adquisiciones 7.12 Monitorear el Involucramiento de los Interesados	8.1 Cerrar el Proyecto o Fase

Nota. Adaptado de la *Guía de Procesos: Guía Práctica* (p. 22), por PMI, 2021, Project Management Institute Inc.

2.2.6 Estrategia empresarial, portafolios, programas, proyectos

De acuerdo con Alonso, “una estrategia empresarial es la pauta que recoge los planes y políticas necesarias para alcanzar las metas que se ha propuesto la organización” (2024). Es una guía que orienta a la empresa para competir en el mercado y crear valor para sus clientes. La estrategia empresarial tiene varios aspectos importantes a considerar:

- La estrategia se define para la empresa en su totalidad.
- La estrategia es una herramienta para alcanzar objetivos generales.
- La estrategia se define a largo plazo.
- La estrategia la define la dirección de la empresa.

Las organizaciones para lograr los objetivos de las estrategias empresariales utilizan varios mecanismos, uno de los cuales es la creación de portafolios. La definición de portafolio establecida por PMI (2021) es un conjunto de “proyectos, programas, portafolios secundarios y operaciones gestionados como un grupo para alcanzar los objetivos estratégicos” (p. 250). Esta definición resalta que un portafolio no está compuesto únicamente por proyectos individuales, sino que también incluye programas, operaciones y hasta portafolios secundarios, lo que permite una gestión más estructurada y alineada con las estrategias de la organización.

“Un programa es un conjunto de proyectos relacionados que se gestionan en conjunto para alcanzar beneficios que no se podrían obtener si se gestionan por separado” (Lledó, 2017, p. 23). Esta definición resalta la importancia de la integración y la gestión coordinada de múltiples proyectos que comparten un mismo propósito estratégico. Mientras que un proyecto se enfoca en lograr un resultado específico, un programa permite generar sinergias entre varios proyectos, optimizando el uso de recursos y maximizando el impacto de los entregables.

La gestión de programas se basa en la idea de que los proyectos interdependientes pueden beneficiarse mutuamente, ya sea mediante la compartición de conocimientos, el aprovechamiento de economías de escala o la reducción de redundancias en la ejecución. Además, permite gestionar riesgos de manera más efectiva, ya que se pueden anticipar problemas comunes y coordinar respuestas de manera centralizada. El éxito de un programa depende de la alineación de sus proyectos con los objetivos estratégicos de la organización, así como de una planificación y supervisión adecuadas.

Por ejemplo, en un contexto de infraestructura sostenible, un programa podría incluir varios proyectos de construcción de edificios ecológicos, implementación de energía renovable y modernización de instalaciones existentes. En este caso, la gestión integrada del programa aseguraría que todos los proyectos cumplan con los estándares de sostenibilidad, se beneficien de recursos compartidos y logren un impacto ambiental positivo de manera más eficiente que si cada proyecto se gestionara de manera independiente.

Para el caso del PFG el proyecto está alineado con la estrategia empresarial de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel, aunque no pertenece a un portafolio o programa.

2.3 Estado de la cuestión y otra teoría propia del tema de interés

La construcción sostenible y la eficiencia energética se han convertido en temas fundamentales en el desarrollo de infraestructura a nivel mundial. La creciente preocupación por el impacto ambiental del sector de la edificación ha impulsado la adopción de nuevas normativas, certificaciones y estrategias de diseño sostenible.

En Costa Rica, el sector salud enfrenta el reto de optimizar su infraestructura para mejorar el desempeño energético y reducir costos operativos. La implementación de certificaciones como LEED, EDGE y RESET, junto con la aplicación de diseño bioclimático,

materiales sostenibles y energías renovables, representan una oportunidad clave para lograr edificaciones más eficientes y resilientes.

2.3.1 Situación actual del problema u oportunidad en estudio (estado de la cuestión)

El *Informe sobre el estado mundial de la edificación y la construcción 2024-2025* (Buildings-GSR), publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Alianza Global para la Edificación y la Construcción (GlobalABC), ofrece un panorama anual del progreso del sector a nivel mundial. El informe destaca el progreso logrado en los objetivos climáticos globales relacionados y exige una mayor ambición en seis desafíos, entre ellos los códigos de eficiencia energética para la edificación, las energías renovables y la financiación. El informe indica también que, a pesar de estos avances, el sector sigue siendo un factor clave de la crisis climática, ya que consume el 32 % de la energía mundial y contribuye al 34 % de las emisiones globales de CO₂. El sector depende de materiales como el cemento y el acero, responsables del 18 % de las emisiones globales y una importante fuente de residuos de la construcción.

Los proyectos de infraestructura, y en particular los del sector salud, ofrecen una oportunidad para diseñar, construir, administrar e invertir en sistemas e instalaciones que usen eficientemente los recursos de energía y agua, disminuyendo las emisiones de gases de efecto invernadero de este sector, al tiempo que cumplen la razón de existir de estas infraestructuras: atender a las personas. La implementación de medidas combinadas de diseño y de eficiencia energética resultan no solo en un ahorro de recursos sino en una reducción en los costos de operación de la edificación, y, por tanto, impactan positivamente la sostenibilidad en el largo plazo.

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) publicó el informe: Transformando la construcción en América Latina y el Caribe: digitalización e innovación como claves para la sostenibilidad, en donde analiza cómo la digitalización y la innovación en el sector de la construcción pueden ser claves no solo para aumentar la productividad, sino también para facilitar la transición hacia un modelo de construcción más resiliente y ambientalmente responsable. América Latina y el Caribe (ALC) ha avanzado significativamente en la incorporación de medidas de sostenibilidad en los proyectos de infraestructura. Existen ejemplos notables en algunos países que demuestran que el sector de la construcción, así como el sector público y el académico, tienen el potencial y el interés de avanzar hacia una construcción más sostenible. Sin embargo, las iniciativas aún son incipientes y requieren de un impulso mayor para lograr escalabilidad y la transformación del sector. La digitalización de la industria de la construcción es una herramienta clave para potenciar esta transformación. Si bien existen iniciativas, y la industria también avanza hacia la incorporación de más herramientas digitales, se requiere un mayor empuje desde el sector público. En la medida que estas iniciativas se prolonguen de forma coordinada y complementaria, la región podrá encaminarse hacia una construcción sostenible de manera más amplia con el impulso de las herramientas digitales. Esta nota técnica se centra en establecer como la digitalización y los métodos constructivos innovadores son una oportunidad para fomentar la construcción sostenible en ALC.

La energía eléctrica es un recurso esencial para las necesidades del humano moderno, siendo un medio de producción irremplazable para toda actividad empresarial. De la cual existen diferentes formas de generación que derivan en algunos casos problemáticas medioambientales. Dentro de la gestión ambiental, el uso eficiente de la energía eléctrica representa un factor importante en la reducción de la huella de carbono.

2.3.2 Investigaciones que se han hecho sobre el tema en estudio

El informe *Estudio sobre edificación sostenible y eficiencia energética en Costa Rica* (2024), fue realizado para conocer la situación actual y el enfoque en Costa Rica sobre la edificación sostenible y la eficiencia energética en edificaciones, con énfasis en infraestructura hospitalaria. Dentro de los objetivos del estudio se presentaron los siguientes:

- Conocer y analizar el marco legal de la construcción sostenible y las herramientas que se utilizan para reconocerlo.
- Revisar las acciones desarrolladas por el sector salud del Estado costarricense en referencia a la infraestructura hospitalaria en los proyectos constructivos.
- Investigar sobre las capacidades del sector construcción en el desarrollo de proyectos de construcción sostenible.
- Enlistar los incentivos para el desarrollo de proyectos sostenibles, incluyendo: el diseño, la adquisición de materiales y dispositivos que busquen la eficiencia energética.

El estudio destaca la importancia de implementar estrategias de diseño pasivo y activo en la construcción de edificios, con el fin de reducir el consumo energético y mejorar las condiciones ambientales internas. De acuerdo con el documento existe un sub-aprovechamiento de la generación de energía mediante paneles solares. para explotar este recurso.

El estudio utilizó una metodología mixta de carácter documental y analítico, basada en el análisis de datos recopilados, el estudio de la normativa vigente y la revisión de prácticas actuales en materia de edificación sostenible. Se llevó a cabo una exhaustiva revisión de informes gubernamentales, estudios de caso sobre edificaciones sostenibles y datos proporcionados por organismos internacionales, con el fin de identificar indicadores de progreso en la descarbonización del sector construcción en Costa Rica.

Este enfoque permitió contrastar el marco normativo con las acciones implementadas, así como identificar barreras, avances y oportunidades en la aplicación de medidas de eficiencia energética. La Figura 4 muestra el esquema metodológico utilizado en el desarrollo del estudio, el cual integra fuentes primarias y secundarias en un proceso de análisis sistemático.

Figura 4

Metodologías utilizadas durante la investigación



Nota. Adaptado de *Estudio y enfoque sobre la actualidad en Costa Rica en el tema de edificación sostenible y eficiencia energética en edificaciones* (p. 11), por CFIA, 2024.

El sector hospitalario y de salud en Costa Rica está en un proceso de transición hacia la sostenibilidad, buscando optimizar recursos, reducir el impacto ambiental y mejorar la calidad de vida en sus instalaciones. Sin embargo, enfrenta desafíos debido a la complejidad de los procesos administrativos y normativos, así como a los altos costos de inversión inicial en infraestructura sostenible. Algunas instituciones del sector público y privado que promueven una gestión más

sostenible han comenzado a adoptar estándares internacionales de sostenibilidad, tales como LEED, EDGE y Alta Calidad Ambiental (HQE), con el objetivo de mejorar la eficiencia energética en sus edificaciones.

Uno de los aspectos clave en la optimización de los edificios de salud es la reducción del consumo energético, principalmente en iluminación, aire acondicionado y equipos electromecánicos. Se estima que una adecuada planificación y mantenimiento de estos sistemas podría reducir el consumo de energía hasta en un 40%.

La información obtenida de este estudio permite dirigir los esfuerzos hacia puntos específicos que son clave para poder diseñar y construir una clínica dental que sea sostenible y energéticamente eficiente.

El *Informe nacional de monitoreo de la eficiencia energética en Costa Rica (2018)*, proporciona una visión integral sobre las políticas, tendencias y estrategias implementadas en el país para fomentar la eficiencia energética en diversos sectores, incluyendo el sector terciario y la infraestructura hospitalaria. La eficiencia energética es clave para garantizar un desarrollo sostenible, reducir costos operativos y mitigar el impacto ambiental de las edificaciones. El informe enfatiza cómo la planificación y aplicación de estrategias efectivas pueden contribuir a la descarbonización y al uso eficiente de los recursos energéticos.

Este estudio es de particular relevancia para el PFG, debido a que la incorporación de medidas de eficiencia energética en el diseño del edificio permitirá optimizar el consumo eléctrico, reducir la huella de carbono y mejorar la calidad del servicio en la clínica. Dentro de las estrategias señaladas en el informe, se destacan la implementación de tecnologías eficientes en climatización, iluminación y sistemas de agua caliente sanitaria, aspectos que pueden ser aplicados al diseño de la nueva infraestructura.

De acuerdo con el informe, los hospitales y centros de salud en Costa Rica presentan un alto consumo de energía debido a la refrigeración, climatización y equipos electromédicos. Se estima que la optimización de estos sistemas puede reducir el consumo energético hasta en un 40%. Esto resalta la necesidad de diseñar el nuevo edificio con sistemas de aire acondicionado de alta eficiencia, ventilación natural y materiales de construcción con propiedades térmicas que reduzcan la demanda energética.

El informe menciona que Costa Rica ha implementado regulaciones para fomentar la construcción sostenible, incluyendo incentivos fiscales para proyectos que incorporen energías renovables y eficiencia energética. Para el PFG, esto implica la posibilidad de beneficiarse de incentivos financieros y de certificaciones ambientales como EDGE o LEED, las cuales podrían mejorar la viabilidad económica del proyecto.

A pesar de que Costa Rica es un país con condiciones óptimas para la generación de energía solar, el informe señala que el aprovechamiento de esta fuente sigue siendo bajo. Esto representa una oportunidad para el diseño del edificio de la clínica, ya que la instalación de paneles solares fotovoltaicos y calentadores solares de agua podría disminuir la dependencia de la red eléctrica convencional y generar un ahorro significativo en los costos de operación.

Otro aspecto clave identificado en el informe es la gestión integral de residuos y la eficiencia en el consumo de agua. Se recomienda la implementación de sistemas de recolección de agua pluvial y el uso de dispositivos de bajo consumo en griferías y sanitarios, aspectos que pueden incorporarse en el diseño del nuevo edificio para maximizar la sostenibilidad y reducir costos operativos.

El informe se basa en un enfoque metodológico que combina:

- Análisis de datos energéticos nacionales mediante la recopilación de información sobre el consumo energético en diferentes sectores.
- Estudios de caso sobre edificaciones sostenibles en Costa Rica y otras regiones con condiciones climáticas similares.
- Evaluación de políticas públicas y normativas para identificar incentivos y barreras a la eficiencia energética.

Para el PFG, esta metodología puede aplicarse a través de un análisis detallado de la demanda energética de la Clínica Dental San Miguel.

2.3.3 Otra teoría relacionada con el tema en estudio

2.3.3.1 Normas (RESET, LEED, Edge)

EDGE (*Excellence in Design for Greater Efficiencies*) es una certificación desarrollada por el International *Finance Corporation* (IFC), una entidad del Grupo del Banco Mundial. El enfoque principal de EDGE es mejorar la eficiencia en el uso de recursos en los edificios, incluyendo energía, agua y materiales de construcción. Para obtener la certificación EDGE, un edificio debe demostrar una reducción del 20% en el consumo de energía, agua y energía incorporada en comparación con un edificio de referencia tradicional.

LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) es una certificación desarrollada por el *U.S. Green Building Council* (USGBC) y se ha convertido en un estándar global ampliamente reconocido para la construcción sostenible. LEED evalúa múltiples aspectos de un edificio, incluyendo el diseño sostenible, la eficiencia energética, el uso de materiales sustentables, la calidad del aire interior y la gestión del agua y los residuos. LEED utiliza un sistema de puntuación en diferentes categorías, como energía y atmósfera, materiales y recursos,

y calidad ambiental interior, y otorga una certificación basada en el nivel de cumplimiento alcanzado.

La certificación RESET (Requisitos para Edificaciones Sostenibles en el Trópico) fue creada por el Instituto de Arquitectura Tropical, donada al Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA) y regulada por el Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO). Esta certificación nace en Costa Rica como una respuesta a la necesidad de contar con una norma nacional que se adaptara a la realidad económica, social y climática de la región tropical.

La norma RESET surge de la necesidad de certificar edificaciones sostenibles y de promover una arquitectura que responda a las necesidades de los trópicos. El esquema RESET está orientado a tres etapas (Diseño, Construcción, Operación) las cuales son evaluadas según el alcance que desea cumplir la organización.

2.3.3.2 Energía fotovoltaica

La tecnología solar fotovoltaica ha revolucionado la industria de la construcción sostenible, ofreciendo beneficios significativos y abriendo nuevas posibilidades para el diseño de edificaciones más eficientes y respetuosas con el medio ambiente.

La energía solar fotovoltaica ofrece varios beneficios:

- **Reducción de costos energéticos:** La energía solar en la industria de la construcción ofrece una reducción significativa de los costos energéticos a largo plazo. Al aprovechar la radiación solar como fuente de energía, los edificios pueden producir electricidad de forma sostenible y eficiente. La instalación de paneles solares en los techos y fachadas de los edificios permite generar electricidad limpia, reduciendo la dependencia de fuentes no renovables y disminuyendo los gastos en facturas de electricidad. Además, con políticas y programas de incentivos en muchos países, como créditos fiscales y financiación

preferencial, se promueve la adopción de sistemas solares, lo que supone un ahorro adicional para las empresas constructoras.

- Mejora de la eficiencia energética en los edificios: La tecnología solar fotovoltaica contribuye a mejorar la eficiencia energética en los edificios al convertir la energía solar en electricidad limpia y renovable. Gracias a los avances en esta tecnología, los paneles solares pueden generar más electricidad con menos luz solar, optimizando su rendimiento. La utilización de energía solar en lugar de combustibles fósiles disminuye significativamente las emisiones de CO₂, lo que es crucial en la lucha contra el cambio climático. Además, la implementación de sistemas inteligentes en los edificios, como la iluminación LED y la climatización de bajo consumo, permite un control eficiente de los recursos y la optimización del consumo de energía, contribuyendo a la sostenibilidad ambiental y económica de la industria de la construcción.

La tecnología solar fotovoltaica está revolucionando la industria de la construcción sostenible al ofrecer beneficios como la reducción de costos energéticos y la mejora de la eficiencia energética en los edificios. La implementación de paneles solares en proyectos de construcción no solo reduce la huella ambiental, sino que también impulsa innovaciones en el sector, como la integración de sistemas de energía renovable en la arquitectura y la influencia de la energía solar en los materiales de construcción.

De acuerdo con estudios del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), la zona de Puntarenas es una de las que tiene mayor potencial fotovoltaico, razón por la cual es un recurso que debe aprovecharse e incorporarse en el proceso de diseño y construcción de la clínica dental.

2.3.3.3 Materiales sostenibles

Un aspecto importante a la hora de diseñar y construir es analizar los materiales disponibles y que podemos utilizar. Algunos tienen características que los hacen sostenibles, dentro de los cuales se pueden citar:

- **Aislamiento:** Uno de los factores clave en la construcción energéticamente eficiente es el aislamiento, ya que afecta directamente al rendimiento térmico de un edificio. Los materiales innovadores, como los paneles de aislamiento al vacío y el aerogel, ofrecen propiedades de aislamiento superiores en comparación con la fibra de vidrio o la espuma tradicionales. Estos materiales tienen un valor resistividad térmica (R) más alto, lo que significa que se requiere menos energía para mantener temperaturas interiores agradables.
- **Vidrio de alta tecnología:** Las ventanas son un componente fundamental en la gestión del consumo de energía de un edificio. Los avances en la tecnología del vidrio han llevado al desarrollo de ventanas inteligentes que pueden ajustar su tinte en función de la intensidad de la luz solar, optimizando la luz natural y reduciendo la ganancia de calor. Además, las ventanas de triple acristalamiento llenas de gas inerte entre los paneles reducen significativamente la transferencia de calor, mejorando la eficiencia energética general del edificio
- **Techos fríos:** Los materiales para techos pueden desempeñar un papel importante en el consumo de energía de un edificio al reflejar la luz solar y reducir la absorción de calor. Los materiales fríos para techos, que son altamente reflectantes, pueden reducir significativamente las temperaturas del techo y disminuir la necesidad de aire acondicionado. Esto no solo ahorra energía, sino que también prolonga la vida útil del techo debido a un menor estrés térmico.

- **La madera:** La madera, un material de construcción sostenible siempre de moda. La madera siempre ha sido un material de construcción elegante y popular. Es ligero, resistente como para construir bóvedas y estructuras, y es habitual encontrarlo en cubiertas y revestimientos. Está considerado como el material con menor impacto ambiental en su producción. Como aislante es altamente eficaz, ya que puede llegar a ahorrar entre un 50 y 60% de calefacción y el aire acondicionado. Y, además, existen numerosos productos derivados de la madera que se usan también como material de aislamiento. Importante asegurarse de que la madera que utilicemos esté certificada como que proviene de talas responsables.
- **El acero:** El acero es reconocido como uno de los materiales más sostenibles en la industria de la construcción. Su impacto positivo se manifiesta en varios aspectos:
 - Reciclabilidad: El acero es 100% reciclable, lo que significa que puede ser reutilizado indefinidamente sin perder sus propiedades. Esto reduce significativamente la generación de desechos y la demanda de nuevos recursos.
 - Durabilidad: Su resistencia a la corrosión y a condiciones climáticas extremas lo convierte en un material duradero, que prolonga la vida útil de las estructuras y disminuye la necesidad de reparaciones o reemplazos.
 - Eficiencia estructural: Gracias a su alta resistencia, el acero permite diseños más ligeros y eficientes, reduciendo el consumo de material sin comprometer la seguridad.
 - Compatibilidad con tecnologías modernas: El acero se integra perfectamente con las nuevas tendencias de diseño y construcción, como la prefabricación, que reduce los tiempos de obra y el desperdicio.

2.3.3.4 Elementos de la arquitectura tropical

De acuerdo con Holder (2020), “la arquitectura tropical es el diseño que se centra en las condiciones climáticas de los trópicos y responde a ellas. Estudia las influencias significativas que impactan la arquitectura en las regiones tropicales y desarrolla estrategias pasivas para reducir la ganancia de calor”.

A partir de estos primeros proyectos y sus investigaciones sobre la arquitectura tropical alrededor del mundo, Mignucci y Stagno (2019) comienzan a formular la idea de un lenguaje que distingue la arquitectura en la latitud tropical. Stagno define diez elementos recurrentes en esta arquitectura:

- Los espacios abiertos, pero contenidos.
- Los techos inclinados de gran pendiente que evacuan el agua con rapidez.
- Los grandes aleros que protegen de la luz directa y de la lluvia.
- La fachada perforada, que permite filtrar la luz y posibilitar la ventilación cruzada.
- Los zócalos, que protegen contra la humedad.
- Los grandes drenajes, necesarios para el manejo de escorrentías en el sitio.
- La incorporación de la vegetación como elemento y filtro arquitectónico.
- La penumbra de los espacios interiores, para matizar la potente luz tropical y combatir el deslumbramiento.
- Los espacios intermedios, para crear micro zonas térmicas entre el exterior y el interior.
- El zaguán, como conector, espacio de uso y canal de ventilación en las viviendas.

La arquitectura tropical corresponde a una solución bioclimática sostenible que busca una verdadera adaptación al clima, aprovechando los recursos naturales disponibles como el sol, viento, lluvia, humedad, luminosidad y relieve; con el objetivo principal de disminuir los

impactos ambientales en los ecosistemas y cooperando a la reducción del consumo energético de las edificaciones. Esta arquitectura va más allá solamente de la construcción de edificios, también incorpora investigaciones de sostenibilidad, métodos constructivos, propiedades de materiales y características climáticas, además, incluye aspectos socioeconómicos de mano de obra y materiales. De esta forma, esta arquitectura está adaptada y diseñada para la latitud tropical; brindando importancia al medio ambiente, a materiales disponibles y a estilos de vida.

3 Marco metodológico

El marco metodológico representa una sección clave dentro de cualquier trabajo de investigación o proyecto, ya que establece el camino técnico y estructurado que seguirá el investigador para alcanzar los objetivos planteados. A través de este apartado, se define el enfoque metodológico (cuantitativo, cualitativo o mixto), los métodos, técnicas y herramientas que se emplearán para la recolección y análisis de la información. Esto permite garantizar la coherencia interna del estudio, brindar claridad sobre cómo se obtendrán los datos, y asegurar la reproducibilidad de los resultados.

Además, el marco metodológico contribuye directamente a la validez y confiabilidad del estudio, ya que detalla de forma precisa los procedimientos que respaldan la toma de decisiones y la obtención de conclusiones. El marco metodológico proporciona un respaldo técnico que refuerza la credibilidad del trabajo y permite a otros investigadores comprender, replicar o contrastar los resultados. Esto es especialmente importante en proyectos aplicados, como los de gestión de proyectos, donde las decisiones deben basarse en criterios bien fundamentados.

3.1 Fuentes de información

Cruz García (2019) define las fuentes de información como “instrumentos para el conocimiento, acceso y búsqueda de la información, su objetivo principal es el de buscar, fijar y

difundir la fuente de información implícita en cualquier soporte físico” (p. 57), aunque hoy en día las tecnologías de la información han facilitado su búsqueda. Dentro de las fuentes de información se encuentran las primarias, secundarias y terciarias, por lo que es importante aclarar que es a discreción del investigador la definición de las fuentes que utiliza y su clasificación.

Las fuentes de información son todos aquellos recursos que permiten recopilar, analizar y sustentar los datos necesarios para el desarrollo de una investigación o proyecto. Según Hernández et al. (2014), las fuentes de información son “los diversos documentos, personas u objetos de los cuales se puede obtener información pertinente y confiable para un estudio”. El autor resalta con claridad la función fundamental que cumplen las fuentes de información en la construcción de una investigación o proyecto. Al definir las como recursos que permiten recopilar, analizar y sustentar datos, se reconoce su papel como base del conocimiento científico.

Por su parte, Arias (2012) define las fuentes de información como “el conjunto de materiales bibliográficos, hemerográficos, documentales y electrónicos que permiten construir el marco teórico y fundamentar científicamente un trabajo académico” (p. 27).

En la actualidad, la disponibilidad de información ha crecido de forma exponencial gracias a internet, las bases de datos digitales y las publicaciones académicas en línea. Sin embargo, este acceso masivo también implica un reto importante: no toda la información disponible es confiable, verificada o adecuada para fines científicos o técnicos. Por ello, resulta fundamental que el investigador desarrolle un criterio crítico al momento de seleccionar sus fuentes. Utilizar fuentes mal fundamentadas, desactualizadas o con sesgos puede comprometer la validez del estudio y conducir a decisiones incorrectas dentro del proyecto. En este sentido, contar con fuentes actualizadas, académicamente reconocidas, y provenientes de organismos

acreditados garantiza que los contenidos utilizados estén alineados con buenas prácticas, marcos normativos vigentes y evidencia científica sólida. Evaluar cuidadosamente la calidad, la actualidad y la procedencia de la información es una responsabilidad esencial para lograr un trabajo riguroso y profesional.

Estas fuentes son fundamentales para este trabajo porque permiten sustentar con evidencia el diseño y construcción de un edificio sostenible y energéticamente eficiente para la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel. A través de la consulta de normas técnicas, estudios previos, artículos científicos, lineamientos del PMI, así como documentos institucionales, se garantiza la validez, solidez y actualidad de la información utilizada. Además, las fuentes permiten identificar buenas prácticas, lecciones aprendidas y tecnologías aplicables en el contexto local, fortaleciendo la planificación y ejecución del proyecto.

3.1.1 Fuentes primarias

Las fuentes primarias son aquellas que proporcionan información directa, original y sin interpretar sobre un fenómeno, evento, situación o tema de investigación. Son el primer nivel de evidencia, ya que no han sido filtradas ni modificadas por análisis o interpretaciones posteriores.

De acuerdo con Hernández et al. (2014), “las referencias o fuentes primarias proporcionan datos de primera mano, pues se trata de documentos que incluyen los resultados de los estudios correspondientes” (p. 61). Ejemplos de fuentes primarias son: libros, antologías, artículos de publicaciones periódicas, monografías, tesis y disertaciones, documentos oficiales, reportes de asociaciones, trabajos presentados en conferencias o seminarios, artículos periodísticos, testimonios de expertos, documentales, videocintas en diferentes formatos, foros y páginas en internet.

Las fuentes primarias usadas en este proyecto consistieron en: entrevistas realizadas al personal de la clínica, encuestas y cuestionarios aplicados directamente, observaciones de campo, fotografías, planos existentes y permisos de funcionamiento de equipos y de la clínica.

3.1.2 Fuentes secundarias

Las fuentes secundarias son materiales que contienen información ya procesada o interpretada a partir de fuentes originales. Según Sampieri et al. (2022), “las fuentes secundarias son documentos que reúnen, sintetizan o interpretan la información obtenida en fuentes primarias” (p. 131). Estas fuentes no contienen datos originales, pero aportan análisis y contexto útil para fundamentar el marco teórico y conocer los avances existentes en determinado campo.

Por su parte, Hernández et al. (2018) explican que las fuentes secundarias permiten acceder a trabajos ya realizados por otros autores y son particularmente valiosas para establecer antecedentes, enfoques y marcos conceptuales sobre los temas que se investigan. Su uso adecuado garantiza que el investigador comprenda el estado actual del conocimiento y evite duplicar esfuerzos ya desarrollados en estudios previos.

Ejemplos de fuentes secundarias incluyen libros especializados, artículos científicos, tesis, informes técnicos y revisiones sistemáticas. Estas ayudan a estructurar el razonamiento del investigador y a conectar su estudio con el conocimiento existente, lo cual es indispensable para desarrollar un proyecto riguroso y bien fundamentado.

En la Tabla 1 se indican las fuentes de información primarias y secundarias utilizadas para el PFG.

Tabla 1

Fuentes de Información Utilizadas

Objetivos	Fuentes de Información	
	Primarias	Secundarias
1. Elaborar un diagnóstico detallado sobre los procesos y métodos actuales utilizados por la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel en la ejecución de sus actividades, con el fin de identificar áreas de mejora y oportunidades de optimización a implementar en el nuevo edificio.	Entrevistas a propietaria de la clínica y a especialistas en odontología.	Guía del PMBOK® – Séptima Edición. Normativa y Reglamentos del Ministerio de Salud para establecimientos de salud.
2. Identificar los requisitos técnicos, normativos y ambientales esenciales para el diseño y construcción de un edificio sostenible y energéticamente eficiente, cumpliendo con los estándares y regulaciones vigentes en Costa Rica, con el fin de garantizar que el nuevo edificio se desarrolle bajo principios de legalidad, funcionalidad, eficiencia y sostenibilidad, minimizando riesgos constructivos, operativos y ambientales desde su etapa de planificación.	Entrevistas a propietaria de la clínica y a especialistas en odontología. Consulta a ingenieros y arquitectos.	Guía del PMBOK® – Séptima Edición. Normativa y Reglamentos del Ministerio de Salud para establecimientos de salud. Normas de construcción sostenible.
3. Desarrollar el grupo de procesos de inicio, conforme a las mejores prácticas del PMI, para el diseño y construcción de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel, con el fin de establecer formalmente el proyecto, definir sus fundamentos estratégicos, alinear a los interesados clave y obtener la autorización oficial para avanzar hacia la etapa de planificación.	Entrevistas a propietaria de la clínica y a especialistas en odontología. Consulta a ingenieros y arquitectos.	Guía del PMBOK® – Séptima Edición. Guía de Procesos: Guía práctica del PMI. Normativa y Reglamentos del Ministerio de Salud para establecimientos de salud.
4. Desarrollar el grupo de procesos de planificación para el diseño y construcción de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel con el fin	Entrevistas a propietaria de la clínica y a especialistas en odontología. Consulta a ingenieros y arquitectos.	Guía del PMBOK® – Séptima Edición. Guía de Procesos: Guía práctica del PMI. Normativa y Reglamentos del Ministerio de Salud para establecimientos de salud.

Objetivos	Fuentes de Información	
	Primarias	Secundarias
de estructurar su ejecución y establecer las líneas base para el control del proyecto.		
5. Establecer los procesos, técnicas y herramientas a utilizar durante la ejecución del proyecto, con el fin de establecer formalmente el proyecto, definir sus fundamentos estratégicos, alinear a los interesados clave y obtener la autorización oficial para avanzar hacia la etapa de planificación.	Entrevistas a propietaria de la clínica y a especialistas en odontología. Consulta a ingenieros y arquitectos.	Guía del PMBOK® – Séptima Edición. Guía de Procesos: Guía práctica del PMI. Normativa y Reglamentos del Ministerio de Salud para establecimientos de salud.
6. Desarrollar los componentes del grupo de procesos de Monitoreo y Control requeridos para dar seguimiento a la realización del trabajo del proyecto, con el fin de realizar la correcta realización de todas las actividades.	Entrevistas a propietaria de la clínica y a especialistas en odontología. Consulta a ingenieros y arquitectos.	Guía del PMBOK® – Séptima Edición. Guía de Procesos: Guía práctica del PMI. Normativa y Reglamentos del Ministerio de Salud para establecimientos de salud.
7. Desarrollar los componentes del grupo de procesos de Cierre requeridos para la finalización del proyecto, con el fin de cumplir la correcta finalización de todas las actividades y la entrega formal de los entregables.	Entrevistas a propietaria de la clínica y a especialistas en odontología. Consulta a ingenieros y arquitectos.	Guía del PMBOK® – Séptima Edición. Guía de Procesos: Guía práctica del PMI. Normativa y Reglamentos del Ministerio de Salud para establecimientos de salud.

Nota: La Tabla 1 muestra las fuentes de información utilizadas, en correspondencia con cada objetivo, y según sean primarias o secundarias.

3.2 Métodos de Investigación

Martínez (2012) establece lo siguiente: “el método de investigación es un procedimiento adecuado para obtener conocimientos ciertos sobre un determinado tema” (p. 73). Esta afirmación destaca que el método es la base para garantizar que los conocimientos adquiridos a

través del estudio sean válidos, verificables y pertinentes. La investigación sin un método claro puede derivar en resultados poco confiables, por lo que seguir una ruta lógica y estructurada es indispensable para lograr hallazgos con valor científico y práctico.

Por otra parte, Reyes (2016) define que: “el método en la investigación se define como un proceso de acciones ordenadas y secuenciadas que se orientan a elaborar, definir y sistematizar el conjunto de técnicas, métodos y procedimientos que se deben seguir durante el desarrollo de un proceso de investigación para la producción de conocimiento” (p. 134). Esta definición resalta que el método no solo guía la recolección de datos, sino que también estructura el pensamiento del investigador y define el enfoque con el que se abordará el problema planteado. La correcta aplicación del método permite que el estudio tenga coherencia interna, consistencia lógica y sea replicable.

En este proyecto, el uso de métodos de investigación bien definidos es esencial para fundamentar cada etapa de trabajo, desde el diagnóstico de la situación actual hasta la propuesta técnica para el diseño y construcción del nuevo edificio sostenible. La elección adecuada de los métodos permitirá seleccionar y analizar la información relevante, establecer relaciones entre variables, sustentar técnicamente las decisiones y aportar soluciones realistas y contextualizadas. Por lo tanto, el método no solo es una herramienta técnica, sino una garantía de calidad, objetividad y credibilidad en el desarrollo del proyecto.

3.2.1 Método analítico-sintético

Uno de los métodos seleccionados para el desarrollo de este proyecto es el método analítico-sintético, debido a su capacidad para facilitar la comprensión integral de fenómenos complejos. Este método permite dividir el objeto de estudio en partes, analizarlas por separado, y luego integrarlas para obtener una visión global, articulada y coherente. De acuerdo con Reyes (2016),

el método analítico-sintético “estudia los fenómenos partiendo de la descomposición del objeto de estudio en cada una de sus partes, para estudiarlas en forma individual (análisis) y, luego, conjuntar dichas partes para estudiarlas de manera integral (síntesis)” (p. 89). Esta combinación de análisis y síntesis permite profundizar en la naturaleza del problema y construir soluciones estructuradas.

Este método se desarrolla en dos fases interrelacionadas. La fase analítica implica una descomposición del objeto de estudio en sus diferentes componentes para estudiarlos de forma individual. Según Reyes (2016), “es un proceso cognoscitivo que consiste en descomponer un objeto de estudio, separando cada una de las partes del todo para estudiarlas en forma individual; pero al mismo tiempo nos permite entender la relación existente entre cada una de esas partes” (p. 88). En el marco de este proyecto, esta fase permite analizar por separado aspectos clave como las condiciones actuales de la infraestructura, los requerimientos técnicos, los criterios de sostenibilidad, la normativa aplicable y los factores económicos y sociales que inciden en la construcción del edificio. Al comprender cada uno de estos elementos de manera independiente, se obtienen datos específicos que fortalecen el diagnóstico del problema.

Posteriormente, la fase sintética permite reconstruir el objeto de estudio a partir de los elementos previamente analizados, integrándolos para abordar la problemática de forma holística. Tal como lo señala Reyes (2016), esta fase “consiste en integrar los componentes dispersos de un objeto de estudio para estudiarlos en su totalidad. El método implicaría reunir cada una de las piezas identificadas” (p. 88). En este proyecto, esto significa articular todos los hallazgos obtenidos para formular una propuesta de diseño y construcción sostenible que tome en cuenta tanto las necesidades funcionales de la clínica como las exigencias técnicas, energéticas y ambientales. De esta forma, el método analítico-sintético no solo orienta el análisis

de la realidad, sino que también guía la construcción de soluciones fundamentadas, realistas y adaptadas al contexto.

Este enfoque resulta especialmente valioso en investigaciones aplicadas como esta, donde el objetivo no es únicamente comprender una situación, sino intervenirla con base en información analizada rigurosamente. Así, el método analítico-sintético garantiza que el proyecto se desarrolle con una visión sistémica, estructurada y técnicamente sustentada.

3.2.2 Método inductivo

Desde la perspectiva inductiva, el proceso de investigación parte de la observación y análisis de fenómenos específicos. Gómez (2012) indica que el método inductivo “es un procedimiento que va de lo individual a lo general, además de ser un procedimiento de sistematización que, a partir de resultados particulares, intenta encontrar posibles relaciones generales que la fundamenten” (p. 14). En el contexto del presente estudio, este enfoque será aplicado al analizar situaciones concretas del entorno físico, necesidades funcionales de la clínica, normativas locales sobre construcción sostenible, y condiciones sociales y económicas de la zona. A partir de estos elementos particulares, se buscará establecer patrones y relaciones que fundamenten decisiones estratégicas dentro del diseño del edificio

3.2.3 Método deductivo

Por otro lado, el componente deductivo permite aplicar teorías, normas o marcos conceptuales ya establecidos al caso específico del proyecto. En palabras de Reyes (2016), “se va estableciendo relaciones de explicación de lo general a lo particular” (p. 214). Este enfoque se utilizará, por ejemplo, al implementar principios del PMI, criterios técnicos de eficiencia energética y requisitos de certificaciones como LEED o EDGE en el diseño y planificación del

nuevo edificio. Esto asegura que las decisiones del proyecto estén alineadas con estándares internacionales, aumentando su calidad técnica, sostenibilidad y viabilidad.

El resumen de los métodos de investigación utilizados que se aplicaron en este proyecto se presenta en la Tabla 2:

Tabla 2

Métodos de Investigación Utilizados

Objetivos	Métodos de Investigación		
	Método analítico-sintético	Método inductivo	Método deductivo
1. Elaborar un diagnóstico detallado sobre los procesos y métodos actuales utilizados por la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel en la ejecución de sus actividades, con el fin de identificar áreas de mejora y oportunidades de optimización a implementar en el nuevo edificio.	Mediante la realización de un análisis de la forma en que se trabaja actualmente, se descomponen, enumeran, describen y ordenan los procesos actuales y luego mediante un proceso de síntesis se establecen las relaciones para entender la situación actual.	Para aplicar el método inductivo en este proyecto, se parte del análisis detallado de la situación actual de la clínica, observando deficiencias funcionales y energéticas. A partir de estas observaciones particulares, se identifican patrones y necesidades recurrentes, lo que permite justificar, de forma general, el diseño de una solución arquitectónica sostenible.	A partir de estos conceptos, se analiza cómo se manifiestan en la práctica actual de la clínica, evaluando el grado de cumplimiento y detectando brechas entre la teoría y la realidad, lo cual permite identificar áreas específicas de mejora y proponer acciones concretas que optimicen el desempeño en el nuevo edificio.
2. Identificar los requisitos técnicos, normativos y ambientales esenciales para el diseño y construcción de un edificio sostenible y energéticamente eficiente, cumpliendo con los estándares y regulaciones vigentes en Costa Rica, con el fin de garantizar que el nuevo edificio se desarrolle bajo principios de legalidad,	Se analizan los requisitos necesarios para el establecimiento de una clínica y luego se genera un resumen con la información relevante y requerida.	Se parte de la recopilación y análisis de casos específicos, normativas locales, requisitos técnicos y condiciones ambientales observadas en proyectos similares desarrollados en Costa	Se aplica partiendo de normas generales nacionales, para derivar los requisitos técnicos, normativos y ambientales específicos que debe cumplir el proyecto.

Objetivos	Métodos de Investigación		
	Método analítico-sintético	Método inductivo	Método deductivo
funcionalidad, eficiencia y sostenibilidad, minimizando riesgos constructivos, operativos y ambientales desde su etapa de planificación.		Rica. A partir de estos elementos particulares, se identifican patrones y criterios comunes que permiten establecer de forma general los requisitos esenciales a considerar.	
3. Desarrollar el grupo de procesos de inicio, conforme a las mejores prácticas del PMI, para el diseño y construcción de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel, con el fin de establecer formalmente el proyecto, definir sus fundamentos estratégicos, alinear a los interesados clave y obtener la autorización oficial para avanzar hacia la etapa de planificación.	Se descomponen los elementos del proceso de inicio (análisis) para estudiar sus partes, luego se integran coherentemente (síntesis) adaptándolos al contexto específico de la clínica.	Se observa cómo se han iniciado proyectos similares, se analizan sus prácticas y resultados particulares, y se concluyen lineamientos generales aplicables al proyecto de la clínica.	Se parte de los principios y prácticas del PMI para el inicio de proyectos, y se aplican de forma específica al caso de la clínica dental.
4. Desarrollar el grupo de procesos de planificación para el diseño y construcción de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel con el fin de estructurar su ejecución y establecer las líneas base para el control del proyecto.	Se descomponen los elementos del proceso de inicio (análisis) para estudiar sus partes, luego se integran coherentemente (síntesis) adaptándolos al contexto específico de la clínica.	Se observa cómo se han iniciado proyectos similares, se analizan sus prácticas y resultados particulares, y se concluyen lineamientos generales aplicables al proyecto de la clínica.	Se parte de los principios y prácticas del PMI para el inicio de proyectos, y se aplican de forma específica al caso de la clínica dental.
5. Establecer los procesos, técnicas y herramientas a utilizar durante la ejecución del proyecto, con el fin de establecer formalmente el proyecto, definir sus fundamentos estratégicos, alinear a los interesados clave y obtener la autorización oficial para avanzar hacia la etapa de planificación.	Se descomponen los elementos del proceso de inicio (análisis) para estudiar sus partes, luego se integran coherentemente (síntesis) adaptándolos al contexto específico de la clínica.	Se observa cómo se han iniciado proyectos similares, se analizan sus prácticas y resultados particulares, y se concluyen lineamientos generales aplicables al proyecto de la clínica.	Se parte de los principios y prácticas del PMI para el inicio de proyectos, y se aplican de forma específica al caso de la clínica dental.
6. Desarrollar los componentes del grupo de procesos de Monitoreo y Control requeridos para dar seguimiento a la realización del trabajo del proyecto, con el fin de	Se descomponen los elementos del proceso de inicio (análisis) para estudiar sus partes, luego se	Se observa cómo se han iniciado proyectos similares, se analizan sus prácticas y resultados particulares,	Se parte de los principios y prácticas del PMI para el inicio de proyectos, y se aplican de forma

Objetivos	Métodos de Investigación		
	Método analítico-sintético	Método inductivo	Método deductivo
realizar la correcta realización de todas las actividades.	integran coherentemente (síntesis) adaptándolos al contexto específico de la clínica.	y se concluyen lineamientos generales aplicables al proyecto de la clínica.	específica al caso de la clínica dental.
7. Desarrollar los componentes del grupo de procesos de Cierre requeridos para la finalización del proyecto, con el fin de cumplir la correcta finalización de todas las actividades y la entrega formal de los entregables.	Se descomponen los elementos del proceso de inicio (análisis) para estudiar sus partes, luego se integran coherentemente (síntesis) adaptándolos al contexto específico de la clínica.	Se observa cómo se han iniciado proyectos similares, se analizan sus prácticas y resultados particulares, y se concluyen lineamientos generales aplicables al proyecto de la clínica.	Se parte de los principios y prácticas del PMI para el inicio de proyectos, y se aplican de forma específica al caso de la clínica dental.

Nota: La Tabla 2 muestra los métodos de investigación utilizados, en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

3.3 Herramientas

El PMI en La Guía Práctica de Grupos de Procesos (2023) brinda la siguiente definición de herramientas: “algo tangible, como una plantilla o un programa de software, utilizado al realizar una actividad para producir un producto o resultado” (p. 340). El objetivo de cualquier herramienta es facilitar la obtención de un resultado concreto, ya sea una entrega, una medición, una decisión o un informe. A diferencia de los métodos (que indican cómo hacer algo) y los artefactos (productos de trabajo generados), la herramienta se emplea activamente durante el proceso.

En la práctica, seleccionar la herramienta adecuada puede marcar la diferencia entre un proyecto caótico y uno gestionado eficientemente. La definición del PMI resalta que las

herramientas no son abstractas ni teóricas, sino elementos prácticos aplicables al trabajo diario del equipo de proyecto.

Las herramientas utilizadas en esta investigación tienen las siguientes finalidades:

- **Observación / Conversación:** Es una técnica de recopilación de datos que permite obtener información directa a través de la presencia física en el lugar donde se realiza el trabajo y la interacción informal o estructurada con el personal involucrado.
- **Descomposición:** Es un proceso sistemático de dividir entregables y actividades del proyecto en partes más pequeñas y manejables, como en la creación de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT/WBS). Tiene como fin facilitar la planificación, asignación, ejecución y control del trabajo, asegurando que todos los elementos del alcance se gestionen de forma eficiente y controlada.
- **Análisis de Interesados:** Es una herramienta que permite identificar a los interesados del proyecto, analizar su nivel de influencia, expectativas e intereses, y planificar estrategias de comunicación y gestión adecuadas. Su propósito es lograr un alineamiento estratégico y comunicacional que facilite la toma de decisiones, el apoyo continuo y la minimización de resistencias durante la ejecución.
- **Juicio de Expertos:** Consiste en recurrir al conocimiento especializado de profesionales con experiencia en áreas específicas del proyecto (estructuras, normativa sanitaria, sostenibilidad). Esta herramienta permite tomar decisiones fundamentadas técnicamente, reducir incertidumbres, validar estrategias y solucionar problemas complejos durante la ejecución.
- **Reuniones:** Consiste en actividades programadas con el equipo del proyecto, contratistas o interesados clave, con el fin de intercambiar información, tomar decisiones, resolver

conflictos o revisar avances. La finalidad es establecer un espacio formal de coordinación, control y toma de decisiones.

En la Tabla 3 se muestran las herramientas utilizadas para cada uno de los objetivos planteados.

Tabla 3

Herramientas Utilizadas

Objetivos	Herramientas
1. Elaborar un diagnóstico detallado sobre los procesos y métodos actuales utilizados por la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel en la ejecución de sus actividades, con el fin de identificar áreas de mejora y oportunidades de optimización a implementar en el nuevo edificio.	Observación/ Conversación. Descomposición. Juicio de expertos. Reuniones.
2. Identificar los requisitos técnicos, normativos y ambientales esenciales para el diseño y construcción de un edificio sostenible y energéticamente eficiente, cumpliendo con los estándares y regulaciones vigentes en Costa Rica, con el fin de garantizar que el nuevo edificio se desarrolle bajo principios de legalidad, funcionalidad, eficiencia y sostenibilidad, minimizando riesgos constructivos, operativos y ambientales desde su etapa de planificación.	Observación/ Conversación. Descomposición. Análisis de interesados. Juicio de expertos. Reuniones.
3. Desarrollar el grupo de procesos de inicio, conforme a las mejores prácticas del PMI, para el diseño y construcción de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel, con el fin de establecer formalmente el proyecto, definir sus fundamentos estratégicos, alinear a los interesados clave y obtener la autorización oficial para avanzar hacia la etapa de planificación.	Observación/ Conversación. Descomposición. Análisis de interesados. Juicio de expertos. Reuniones.
4. Desarrollar el grupo de procesos de planificación para el diseño y construcción de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel con el fin de estructurar su ejecución y establecer las líneas base para el control del proyecto.	
5. Establecer los procesos, técnicas y herramientas a utilizar durante la ejecución del proyecto, con el fin de establecer formalmente el proyecto, definir sus fundamentos estratégicos, alinear a los interesados clave y obtener la autorización oficial para avanzar hacia la etapa de planificación.	Observación/ Conversación. Descomposición. Análisis de interesados. Juicio de expertos. Reuniones.

Objetivos	Herramientas
6. Desarrollar los componentes del grupo de procesos de Monitoreo y Control requeridos para dar seguimiento a la realización del trabajo del proyecto, con el fin de realizar la correcta realización de todas las actividades.	Observación/ Conversación. Descomposición. Análisis de interesados. Juicio de expertos. Reuniones.
7. Desarrollar los componentes del grupo de procesos de Cierre requeridos para la finalización del proyecto, con el fin de cumplir la correcta finalización de todas las actividades y la entrega formal de los entregables.	Observación/ Conversación. Descomposición. Análisis de interesados. Juicio de expertos. Reuniones.

Nota: La Tabla 3 muestra las herramientas utilizadas, en correspondencia con cada objetivo.
Autoría propia.

3.4 Supuestos y restricciones

De acuerdo con PMI (2023), un supuesto es un “factor del proceso de planificación que se considera verdadero, real o cierto, sin prueba ni demostración” (p. 351). La definición del PMI sobre los supuestos pone de relieve una realidad inherente a la gestión de proyectos: la necesidad de tomar decisiones aun cuando no se cuenta con toda la información verificada. En la práctica, los supuestos permiten avanzar en el proceso de planificación cuando existen vacíos de información o condiciones inciertas, especialmente en proyectos innovadores, complejos o desarrollados en entornos cambiantes.

Aceptar ciertos elementos como verdaderos sin evidencia, como lo define el PMI, no implica una falta de rigurosidad, sino una estrategia para mitigar la parálisis por incertidumbre. Sin embargo, estos supuestos deben estar claramente documentados, y el equipo debe ser consciente de que cada supuesto representa una fuente potencial de riesgo. Por eso, una correcta gestión de supuestos incluye no solo su identificación y registro, sino también su evaluación

periódica, validación progresiva y, cuando corresponda, su transformación en hechos confirmados o en riesgos identificados.

En este sentido, el rol del director del proyecto y del equipo de planificación es crucial: deben aplicar juicio profesional para distinguir entre lo razonablemente asumible y lo excesivamente incierto.

Por ejemplo, en un proyecto de construcción sostenible, como el diseño del nuevo edificio para la Clínica Dental San Miguel, algunos supuestos comunes podrían incluir la aprobación oportuna de permisos ambientales, la disponibilidad de materiales ecoeficientes en el mercado local, o la estabilidad del tipo de cambio durante la compra de equipos importados. Si cualquiera de estos supuestos falla, el proyecto podría enfrentar retrasos, sobrecostos o incluso la necesidad de rediseñar partes del plan original.

De acuerdo con PMI (2023), una restricción es un “factor limitante que afecta la ejecución de un proyecto, programa, portafolio o proceso” (p. 349). Las restricciones son condiciones impuestas que deben respetarse durante la planificación y ejecución de un proyecto. Según el PMI, estas condiciones limitan el margen de acción del equipo de trabajo y pueden estar asociadas a múltiples aspectos: presupuesto, tiempo, recursos, calidad, tecnología, regulaciones legales o políticas organizacionales, entre otros.

En la práctica de la dirección de proyectos, la gestión de restricciones es una función clave del director de proyecto, quien debe equilibrar los recursos disponibles con las expectativas del cliente y los objetivos del negocio. Las restricciones no solo delimitan lo que es posible hacer, sino que también influyen directamente en la toma de decisiones estratégicas y operativas.

Cuanto más severa sea una restricción, mayor será su impacto en las decisiones del cronograma, la adquisición de recursos o el diseño del alcance.

Los supuestos y restricciones, y su relación con los objetivos del proyecto final de graduación, se ilustran en la Tabla 4, a continuación.

Tabla 4

Supuestos y restricciones

Objetivos	Supuestos	Restricciones
<p>1. Elaborar un diagnóstico detallado sobre los procesos y métodos actuales utilizados por la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel en la ejecución de sus actividades, con el fin de identificar áreas de mejora y oportunidades de optimización a implementar en el nuevo edificio.</p>	<p>Existe un compromiso de la propietaria de la clínica en el desarrollo del proyecto para crear el plan de gestión para el diseño y construcción del nuevo edificio. La empresa patrocinadora brindará la información necesaria para la elaboración del presente proyecto.</p>	<p>Se dispone de un tiempo máximo de 4 meses para la realización del proyecto. La recopilación de datos debe realizarse sin interferir con la operación diaria de la clínica, limitando horarios y acceso a ciertas áreas. Algunos de los doctores especialistas no asisten de manera diaria a la clínica lo que puede afectar la recolección de información.</p>
<p>2. Identificar los requisitos técnicos, normativos y ambientales esenciales para el diseño y construcción de un edificio sostenible y energéticamente eficiente, cumpliendo con los estándares y regulaciones vigentes en Costa Rica, con el fin de garantizar que el nuevo edificio se desarrolle bajo principios de legalidad, funcionalidad, eficiencia y sostenibilidad, minimizando riesgos constructivos, operativos y ambientales desde su etapa de planificación.</p>	<p>Se tiene acceso a las fuentes de información requeridas. Se posee la formación técnica para realizar el análisis.</p>	<p>Se dispone de un tiempo máximo de 4 meses para la realización del proyecto. La recopilación y análisis de normativa debe limitarse a fuentes accesibles y oficiales disponibles públicamente o mediante convenios institucionales. Las validaciones técnicas estarán limitadas a revisión documental.</p>
<p>3. Desarrollar el grupo de procesos de inicio, conforme a las mejores prácticas del PMI, para el diseño y construcción de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel, con el fin de establecer formalmente el proyecto, definir sus fundamentos estratégicos, alinear a los interesados clave y obtener la autorización oficial para avanzar hacia la etapa de planificación.</p>	<p>Se tiene acceso a las fuentes de información requeridas. Se posee la formación técnica para realizar el análisis.</p>	<p>Se dispone de un tiempo máximo de 4 meses para la realización del proyecto. La participación de interesados clave (como la propietaria de la clínica o entes reguladores) está sujeta a su disponibilidad, lo que puede limitar la validación oportuna del acta del proyecto. La elaboración del acta de constitución y el análisis de interesados se basa exclusivamente en datos disponibles al momento del</p>

Objetivos	Supuestos	Restricciones
4. Desarrollar el grupo de procesos de planificación para el diseño y construcción de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel con el fin de estructurar su ejecución y establecer las líneas base para el control del proyecto.	Se tiene acceso a las fuentes de información requeridas. Se posee la formación técnica para realizar el análisis.	estudio, sin validación posterior en campo. Se dispone de un tiempo máximo de 4 meses para la realización del proyecto. La estimación de costos, tiempos y recursos se basará en supuestos y datos preliminares, ya que no se cuenta con estudios técnicos de ingeniería detallados. El desarrollo de las líneas base estará limitado a la información proporcionada por la empresa patrocinadora y a fuentes secundarias disponibles.
5. Establecer los procesos, técnicas y herramientas a utilizar durante la ejecución del proyecto, con el fin de establecer formalmente el proyecto, definir sus fundamentos estratégicos, alinear a los interesados clave y obtener la autorización oficial para avanzar hacia la etapa de planificación.	Se tiene acceso a las fuentes de información requeridas. Se posee la formación técnica para realizar el análisis.	Se dispone de un tiempo máximo de 4 meses para la realización del proyecto. Las herramientas propuestas estarán limitadas a tecnologías, metodologías y recursos accesibles en el contexto local y dentro del alcance económico del proyecto. La propuesta no contempla la implementación real de las herramientas, sino únicamente su definición y justificación teórica dentro del plan de gestión.
6. Desarrollar los componentes del grupo de procesos de Monitoreo y Control requeridos para dar seguimiento a la realización del trabajo del proyecto, con el fin de realizar la correcta realización de todas las actividades.	Se tiene acceso a las fuentes de información requeridas. Se posee la formación técnica para realizar el análisis.	Se dispone de un tiempo máximo de 4 meses para la realización del proyecto. El diseño de los mecanismos de seguimiento y control se basa en una planificación teórica, sin aplicar herramientas en un entorno real de obra. Las métricas e indicadores de control estarán limitados a estimaciones y criterios definidos a partir de las buenas prácticas.

Objetivos	Supuestos	Restricciones
7. Desarrollar los componentes del grupo de procesos de Cierre requeridos para la finalización del proyecto, con el fin de cumplir la correcta finalización de todas las actividades y la entrega formal de los entregables.	Se tiene acceso a las fuentes de información requeridas. Se posee la formación técnica para realizar el análisis.	Se dispone de un tiempo máximo de 4 meses para la realización del proyecto. La propuesta de cierre del proyecto no contempla validación con procesos reales de recepción de obra, sino únicamente a nivel documental. Solo se generarán plantillas.

Nota: La Tabla 4 muestra supuestos y restricciones utilizadas en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

3.5 Entregables

De acuerdo con PMI (2023), un entregable es “cualquier producto, resultado o capacidad única y verificable para ejecutar un servicio que se debe producir para completar un proceso, una fase o un proyecto” (p. 336). Esta definición destaca la esencia de la gestión orientada a resultados. Un entregable no es solamente aquello que se construye o fabrica, sino todo elemento verificable que aporta al avance o finalización del proyecto. Esta visión amplia incluye tanto resultados tangibles (como un edificio, un informe técnico, un software) como intangibles (como la implementación de una nueva capacidad operativa o la aprobación de un permiso).

El carácter único y verificable del entregable es clave. “Único” implica que cada entregable aporta valor específico al proyecto y responde a necesidades concretas; “verificable” significa que debe poder evaluarse de forma objetiva, mediante criterios establecidos, si cumple con lo requerido. Esta condición habilita los procesos de control de calidad, validación y aceptación por parte de los interesados.

En la práctica, una adecuada gestión de entregables permite estructurar el proyecto en fases lógicas, facilitar el monitoreo del avance, mantener enfocado al equipo en los resultados

esperados y fortalecer la comunicación con los *stakeholders*. Cada entregable se convierte en un hito que puede medirse, gestionarse y reportarse.

En la Tabla 5, se definen los entregables para cada objetivo propuesto.

Tabla 5

Entregables

Objetivos	Entregables
1. Elaborar un diagnóstico detallado sobre los procesos y métodos actuales utilizados por la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel en la ejecución de sus actividades, con el fin de identificar áreas de mejora y oportunidades de optimización a implementar en el nuevo edificio.	Informe de diagnóstico. Esquema de oportunidades de mejora.
2. Identificar los requisitos técnicos, normativos y ambientales esenciales para el diseño y construcción de un edificio sostenible y energéticamente eficiente, cumpliendo con los estándares y regulaciones vigentes en Costa Rica, con el fin de garantizar que el nuevo edificio se desarrolle bajo principios de legalidad, funcionalidad, eficiencia y sostenibilidad, minimizando riesgos constructivos, operativos y ambientales desde su etapa de planificación.	Listado de requisitos técnicos, regulatorios y ambientales. Acta de constitución del proyecto: Documento descriptivo del alcance del proyecto de alto nivel. Análisis de interesados: Documento donde se analiza la influencia de los interesados identificados en el proyecto. Describe como se realizan las comunicaciones del proyecto a estos.
3. Desarrollar el grupo de procesos de inicio, conforme a las mejores prácticas del PMI, para el diseño y construcción de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel, con el fin de establecer formalmente el proyecto, definir sus fundamentos estratégicos, alinear a los interesados clave y obtener la autorización oficial para avanzar hacia la etapa de planificación.	
4. Desarrollar el grupo de procesos de planificación para el diseño y construcción de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel con el fin de estructurar su ejecución y establecer las líneas base para el control del proyecto.	Plan de gestión del alcance Documentación de requisitos Matriz de trazabilidad de requisitos Enunciado del alcance del proyecto EDT del proyecto Plan de gestión del cronograma Lista de actividades Diagrama de red del cronograma Detalle de duración de las actividades Cronograma del proyecto Plan de gestión de los costos Estimación de los costos

Objetivos	Entregables
	Presupuesto Plan de gestión de la calidad Plan de gestión de recursos Acta de constitución de equipo Estimación de los recursos de las actividades Plan de gestión de las comunicaciones Plan de gestión de riesgos Identificación de riesgos Registro de riesgos Análisis cualitativo de riesgos Análisis cuantitativo de riesgos Respuesta a riesgos Plan de gestión de adquisiciones Plan de involucramiento de interesados
5. Establecer los procesos, técnicas y herramientas a utilizar durante la ejecución del proyecto, con el fin de establecer formalmente el proyecto, definir sus fundamentos estratégicos, alinear a los interesados clave y obtener la autorización oficial para avanzar hacia la etapa de planificación.	Registro de lecciones aprendidas Plan de gestión del trabajo Tabla de asignación de recursos Evaluación del desempeño del equipo Plantilla de solicitudes de cambio Plantilla de informe de calidad Comunicaciones del proyecto Lista de proveedores seleccionados
6. Desarrollar los componentes del grupo de procesos de Monitoreo y Control requeridos para dar seguimiento a la realización del trabajo del proyecto, con el fin de realizar la correcta realización de todas las actividades.	Informes del desempeño del trabajo Plantilla de entregables aceptados Informe de estado del cronograma Pronóstico de costos Mediciones de control de calidad
7. Desarrollar los componentes del grupo de procesos de Cierre requeridos para la finalización del proyecto, con el fin de cumplir la correcta finalización de todas las actividades y la entrega formal de los entregables.	Procedimiento de cierre de proyecto Acta de cierre del proyecto Lecciones aprendidas Manual de mantenimiento de equipos Manual de mantenimiento de infraestructura Documento de finiquito de proyecto Informe final del proyecto

Nota: La Tabla 4 muestra los entregables en correspondencia con cada objetivo.

Autoría propia.

4 Desarrollo

En este capítulo se presenta el desarrollo del plan de gestión de proyecto para el diseño y construcción de un nuevo edificio sostenible y energéticamente eficiente para la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel, en cumplimiento del objetivo general de este Proyecto Final de Graduación, que es elaborar un plan que garantice una ejecución óptima, alineada con los estándares técnicos, normativos y ambientales vigentes en Costa Rica. Siguiendo las mejores prácticas recomendadas por el Project Management Institute (PMI), se adopta un enfoque estructurado y metodológico para diagnosticar el estado actual de la clínica, identificar las necesidades de mejora, definir los requisitos del proyecto y establecer las estrategias de gestión adecuadas para su ejecución.

Este proceso incluye la elaboración de un diagnóstico detallado sobre los procesos y métodos actuales, la identificación de requisitos técnicos, normativos y ambientales esenciales, y el desarrollo de los grupos de procesos de gestión del proyecto: inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre. A través de esta estructura, se busca asegurar que el nuevo edificio contribuya a mejorar la calidad del servicio odontológico, optimizar los procesos internos, reducir el impacto ambiental y fortalecer la sostenibilidad económica de la clínica. El desarrollo de este capítulo permitirá consolidar un plan de gestión integral que garantice la correcta ejecución del proyecto, su alineación con los objetivos estratégicos de la organización y su contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

4.1 Diagnóstico detallado sobre los procesos y métodos actuales utilizados por la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel en la ejecución de sus actividades, con el fin de identificar áreas de mejora y oportunidades de optimización a implementar en el nuevo edificio.

El primer paso para estructurar el plan de gestión del proyecto fue la realización de un diagnóstico detallado de la situación actual de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel. El objetivo de este análisis fue identificar fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora que permitan fundamentar la optimización de procesos, distribución espacial, uso de equipos, eficiencia energética y operación clínica en la futura infraestructura.

Este diagnóstico se desarrolló mediante técnicas de recolección de información como observación directa, entrevistas semiestructuradas con personal clínico y administrativo, revisión de planos del edificio actual, inspección de equipos instalados y análisis de consumo energético.

Los hallazgos se organizan en cuatro grandes apartados: procesos clínicos, procesos administrativos, procesos de soporte operativo y análisis de la infraestructura física y equipamiento.

4.1.1 Procesos clínicos

La clínica opera bajo un esquema de atención por especialidad, pero enfrenta limitaciones significativas relacionadas con su infraestructura:

- **Zona de recepción y valoración inicial:** La zona de recepción es limitada, provocando aglomeraciones de pacientes los días de atención de ortodoncia, situación que causa incomodidad a los pacientes por que el espacio de la sala de espera se hace insuficientes.
- **Cubículos de atención:** Los espacios de atención clínica están distribuidos de forma adyacente, sin separación acústica adecuada, lo que afecta la confidencialidad y la

comodidad. El ruido se transmite fácilmente debido a que las paredes son de *gypsum* y no tiene en aislamiento sonoro adecuado.

- **Circulación interna:** Los pasillos internos que dirigen hacia los cubículos dificultan la accesibilidad, alguno son estrechos y no cumplen adecuadamente con normas de accesibilidad universal. Esto es debido a que las ampliaciones que se han realizado a través de los años se adaptaron a la estructura existente.
- **Esterilización:** El área es reducida y saturada, dificultando la operación simultánea de equipos de esterilización. El autoclave está localizado en un cubículo cerrado.
- **Bodega:** El área de bodega es insuficiente y no se disponen de suficientes estantes para la colocación de los materiales.

4.1.2 Procesos administrativos

- **Agendamiento y atención:** Uso combinado de agenda electrónica (Huli) y contacto manual telefónico y vía WhatsApp. Esta situación provoca riesgo de duplicidad o errores en la asignación de citas.
- **Facturación y cobro:** Se realiza un correcto cumplimiento de emisión de facturas electrónicas. La contabilidad es brindada por una oficina externa y la información transmitida a la oficina de contabilidad se hace de manera manual.
- **Inventario:** No existe un inventario actualizado de los insumos, situación que provoca que en algunas ocasiones no esté los materiales o consumibles disponibles.
- **Gestión de personal:** Procesos de control de asistencia y asignación de turnos realizados de forma manual.

4.1.3 Procesos de soporte operativo

- **Mantenimiento:** El mantenimiento que se realiza es principalmente de tipo correctivo. No existe un cronograma de mantenimiento preventivo documentado.
- **Gestión de residuos biomédicos:** Los residuos biomédicos se disponen en recipientes adecuados y son recolectados semanalmente por una empresa externa autorizada.
- **Gestión de residuos ordinarios:** No existe un proceso de clasificación de los residuos ordinarios. Estos son colocados en bolsas plásticas y son recolectados por el servicio municipal de la zona dos veces a la semana.
- **Consumo de agua:** No se utiliza captación pluvial ni tecnologías de ahorro hídrico. El servicio de agua potable es suministrado por Acueductos y Alcantarillados (AYA).
- **Alcantarillado sanitario:** En la zona de se dispone del servicio de alcantarillado sanitario.

4.1.4 Revisión de distribución física actual

Actualmente, la clínica cuenta con:

- Área de recepción y sala de espera.
- Cuatro consultorios operativos.
- Un espacio para radiografías digitales y escaneo intraoral.
- Un área de esterilización adyacente al área clínica.
- Un pequeño espacio administrativo con funciones de oficina contable y coordinación.
- Un sanitario compartido para pacientes y personal.
- Bodega.
- Área de equipos electromecánicos: compresores, bombas de succión y generador.

Tabla 6*Equipo disponible*

Equipo	Cantidad	Descripción	Observaciones
Aires acondicionados Mini Split	7	1 equipo de 36000 BTU 1 equipo de 12000 BTU	Instalaciones individuales, tecnología No Inverter
Sillas dentales	7	5 equipos de 24000 BTU Sillas estándar	En funcionamiento
Compresores	3	Compresores de 3 hp	Libres de aceite
Succión	1		
Autoclave	1		Digital
Equipo RX	1		Digital
Generador	1	Generador de gasolina de 4000 watts	No está en funcionamiento

Nota: La Tabla 6 muestra el equipo principal

4.1.5 Análisis del consumo energético actual

Actualmente la clínica tiene 3 medidores eléctricos que alimentan las diferentes áreas. En base a la revisión de facturación mensual de de los últimos seis meses se determinó:

- Consumo eléctrico mensual promedio: 1972 kWh
- Costo promedio mensual: USD 627
- Principales consumidores: Aires acondicionados, compresores, equipos de esterilización, iluminación y equipos odontológicos.

Se observó que los techos no tienen aislante térmico, ni ventilación natural lo que ocasiona que los aires acondicionados de sala de espera y cubículos principales permanezcan encendidos permanentemente durante el funcionamiento de la clínica.

4.1.6 Análisis geográfico de la clínica de Especialidades Dentales San Miguel

4.1.6.1 Localización general:

La Clínica de Especialidades Dentales San Miguel se encuentra ubicada en el distrito de El Roble, cantón central de Puntarenas, provincia de Puntarenas, Costa Rica.

- Coordenadas aproximadas: 9.971° N, 84.833° W
- Altitud sobre el nivel del mar: entre 3 y 5 metros
- Zona climática: Tropical húmedo costero
- Zona sísmica: Zona de alta sismicidad, clasificada como Zona Sísmica IV según el Código Sísmico de Costa Rica (CFIA, 2010)

El Roble forma parte del área metropolitana de Puntarenas y presenta un desarrollo urbano consolidado, caracterizado por zonas residenciales, comerciales y de servicios, interconectadas principalmente a lo largo de las principales vías de acceso al centro de Puntarenas.

4.1.6.2 Características climáticas principales:

Según datos del Instituto Meteorológico Nacional los datos históricos son los siguientes:

- **Temperatura promedio anual:** 27 °C a 30 °C.
- **Temperatura mínima promedio:** alrededor de 22 °C durante las noches en temporada seca (enero-marzo).
- **Temperatura máxima promedio:** hasta 34 °C en horas diurnas durante la estación seca.
- **Humedad relativa:** elevada, en promedio entre 75% y 90% durante el año.
- **Estacionalidad:**
 - **Estación seca:** diciembre a abril.

- **Estación lluviosa:** mayo a noviembre, con picos de precipitación entre septiembre y octubre.

4.1.6.3 Riesgos ambientales relevantes

- **Amenaza sísmica:** El Roble está ubicado en una zona de alta actividad sísmica. El diseño del nuevo edificio debe cumplir estrictamente con los requisitos del Código Sísmico de Costa Rica vigente.
- **Amenaza por inundaciones:** Por su baja altitud (entre 3-5 metros sobre el nivel del mar) y cercanía a zonas costeras, existe un riesgo moderado de afectación por inundaciones durante lluvias intensas o mareas extraordinarias.
- **Impacto climático:**
Condiciones de alta humedad relativa y temperaturas promedio anuales entre 28 °C y 32 °C, que exigen diseños de eficiencia térmica y sistemas de ventilación natural o controlada.

En base a esos riesgos es importante implementar diseño estructural antisísmico reforzado, diseñar sistema de drenaje pluvial adecuado y considerar elevación del nivel de edificación si es posible e incorporar materiales resistentes a la humedad y estrategias de reducción de carga térmica (sombras, ventilación cruzada, aislamiento térmico).

4.2 Requisitos técnicos, normativos y ambientales esenciales para el diseño y construcción de un edificio sostenible y energéticamente eficiente, cumpliendo con los estándares y regulaciones vigentes en Costa Rica.

El diseño y construcción del nuevo edificio para la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel debe considerar un conjunto de requisitos técnicos, normativos y ambientales para asegurar su funcionamiento legal, su eficiencia energética y su sostenibilidad a largo plazo. Esta

sección compila dichos requisitos conforme a la normativa costarricense vigente y a los estándares internacionales aplicables.

Los siguientes son los requisitos que se deben satisfacer para cumplir con el objetivo propuesto:

4.2.1 Requisitos técnicos y normativos

a) Reglamento del Ministerio de Salud para la habilitación de clínicas odontológicas

La clínica deberá cumplir con el *Reglamento General para la Habilitación de Establecimientos de Salud* (Decreto Ejecutivo No. 30571-S), así como la *Norma para la Habilitación de los Establecimientos Odontológicos*, que establece requisitos mínimos en cuatro ejes fundamentales:

- **Recurso humano:** El responsable técnico debe ser un odontólogo incorporado al Colegio de Cirujanos Dentistas de Costa Rica.
- **Planta física:** Debe contar con espacios funcionales y seguros, ventilación adecuada, iluminación natural o artificial suficiente, áreas separadas para esterilización, espera, atención y servicios sanitarios.
- **Recurso material y equipo:** Se exige equipamiento mínimo como sillones dentales, compresores, sistemas de succión, lámparas operatorias, autoclaves, entre otros.
- **Control de infecciones:** Se deben incorporar barreras físicas, uso de EPP, instrumental estéril, sistemas de esterilización y almacenamiento seguros

b) Colegio de Cirujanos Dentistas de Costa Rica

Todas las clínicas deben respetar los reglamentos profesionales y técnicos de este ente, incluyendo el reglamento de recertificación, el de habilitación y las tarifas mínimas de servicios odontológicos.

El cumplimiento de estos lineamientos permite ejercer de forma legal y garantiza calidad en la atención.

c) Reglamento sobre protección contra radiaciones ionizantes

Dentro del equipamiento del edificio se incluyen equipos de radiología, que deben cumplir el reglamento específico sobre protección radiológica emitido en conjunto por el Ministerio de Salud y el Colegio de Cirujanos Dentistas.

Blindaje de sala de RX: Para aislar la zona de los rayos X se debe tener en cuenta aislar las paredes, las puertas y las ventanas. El aislamiento se realiza con láminas de plomo y vidrio plomado. En las ventanas se coloca vidrio plomado que aísla también de las radiaciones y sobre las puertas se instalan láminas de plomo. Se coloca también plomo en los marcos de las puertas para así completar el aislamiento sobre todo el recinto.

Antes de blindar una sala de RX se requiere de una memoria de blindaje que determina el espesor mínimo de plomo de cada pared y de la ventana de vidrio plomado

Las paredes deben ser aisladas por completo para evitar de esa manera filtraciones de los rayos x de la maquinaria que puedan afectar a otras personas fuera de la sala. Así, es conveniente usar un material que aisle perfectamente como puede ser, por ejemplo, el del plomo que es el más utilizado en estos casos.

Las ventanas no suelen dar al exterior y más bien son ventanas del personal ocupacionalmente expuesto (donde se protegen a la hora de hacer radiografías). Estas

ventanas estarán protegidas con vidrio plomado para evitar los efectos negativos que pudiera haber.

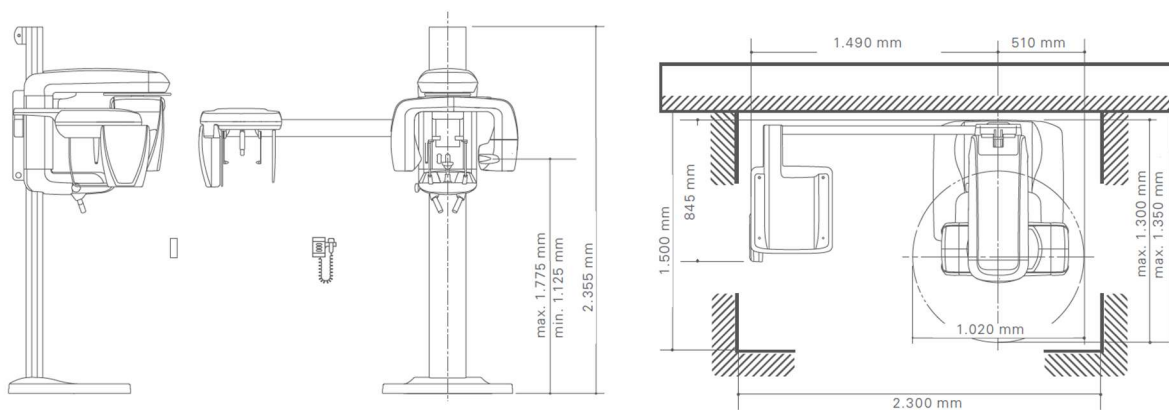
En las puertas que den acceso a las salas de rayos X es necesario protegerlas también con planchas de plomo. Aunque se hacen más pesadas las puertas, lo cierto es que, de esa manera, estarás más protegido.

El cuarto donde se instala el equipo debe contar con las siguientes dimensiones mínimas que se muestran en la Figura 5:

Figura 5

Dimensiones de equipo de RX

Panoramic/Cephalometric:



4.2.2 Requisitos ambientales y de sostenibilidad

a) Certificación RESET (INTE C170:2020)

Norma costarricense diseñada para edificaciones sostenibles en el trópico. Evalúa las etapas de diseño, construcción y operación. Sus criterios incluyen eficiencia energética, ventilación natural, materiales sostenibles y reducción de huella de carbono.

La norma establece requisitos en 7 áreas fundamentales. Para que un proyecto sea considerado conforme, debe cumplir con todos los requisitos obligatorios (marcados como O) y alcanzar un número mínimo de puntos en los criterios voluntarios (V).

- **Energía**

Obligatorio (O):

- Evaluar el consumo energético desde el diseño.
- Utilizar equipos eficientes según normas técnicas nacionales o internacionales (ej. aires acondicionados, luminarias, bombas).

Voluntario (V):

- Integración de energía renovable (paneles solares, calentadores solares).
- Diseño pasivo para ventilación e iluminación natural.

- **Agua**

Obligatorio (O):

- Instalación de griferías, inodoros y urinarios con etiquetas de bajo consumo o eficiencia.

Voluntario (V):

- Captación y uso de agua pluvial.
- Medición y control del consumo hídrico.

3. Sitio y medio ambiente

Obligatorio (O):

- Cumplir con la zonificación y plan regulador local.
- Evitar construir en zonas de alto riesgo ambiental o ecológico.

Voluntario (V):

- Reforestación con especies nativas.
- Control de escorrentía pluvial.

4. Calidad ambiental interior

Obligatorio (O):

- Ventilación adecuada según ocupación.
- Control de emisiones de compuestos orgánicos volátiles (pinturas, adhesivos, mobiliario).

Voluntario (V):

- Uso de sensores para temperatura, humedad y CO₂.
- Aislamiento acústico apropiado.

5. Materiales

Obligatorio (O):

- Preferencia por materiales certificados o con bajo impacto ambiental.

Voluntario (V):

- Uso de materiales locales o reciclados.
- Control y separación de residuos de construcción.

6. Gestión integral

Obligatorio (O):

- Designación de un responsable de sostenibilidad del proyecto.
- Elaboración de bitácora de sostenibilidad.

Voluntario (V):

- Participación comunitaria en la planificación.
- Educación ambiental a los ocupantes.

7. Innovación

Voluntario (V):

- Incorporación de tecnologías o estrategias innovadoras que mejoren el desempeño ambiental del edificio.

Para cumplir con RESET (INTE C170:2020), el proyecto debe:

1. Cumplir con todos los requisitos obligatorios en las categorías mencionadas.
2. Alcanzar una puntuación mínima acumulada en los criterios voluntarios, según el tipo de proyecto (nueva construcción, renovación, uso residencial, educativo, de salud, etc.).
3. Ser evaluado por un equipo técnico calificado, y contar con documentación verificable (planos, especificaciones, fichas técnicas).

b) Certificaciones internacionales complementarias (LEED, EDGE)

- **LEED** se enfoca en eficiencia energética, ahorro de agua, calidad del ambiente interior y materiales sostenibles.
- **EDGE** promueve una reducción del 20% en consumo de energía, agua y materiales incorporados, lo cual es aplicable en clínicas dentales con alta demanda energética.

c) Buenas prácticas ambientales en clínicas dentales

- Según la *Guía de sostenibilidad medioambiental para clínicas dentales* (BQDC), se recomienda:
 - Reducir el consumo de agua y energía mediante griferías eficientes y sistemas de climatización optimizados.

- Implementar reciclaje, evitar plásticos de un solo uso y utilizar productos biodegradables.
- Instalar paneles solares y luminarias LED.
- Diseñar con acceso a luz natural y ventilación cruzada.

d) Guía técnica del CFIA para eficiencia hídrica y energética

- Incluye recomendaciones para:
 - Aislamiento térmico en techos y paredes.
 - Sistemas de aire acondicionado eficientes.
 - Medidores separados para consumo energético por zona o equipo.
 - Uso de agua de lluvia en sistemas no potables.

4.3 Grupo de procesos de inicio

El inicio del proyecto es una fase importante que marca las pautas a seguir y guía el camino hacia el cumplimiento de las metas. De acuerdo con PMI (2023) el fin del grupo de procesos de inicio es: “alinear las expectativas de los interesados y el propósito del proyecto, informar a los interesados sobre el alcance y los objetivos, y analizar cómo su participación en el proyecto y sus fases asociadas puede ayudar a asegurar el cumplimiento de sus expectativas” (p. 69). Alinear las expectativas con los objetivos del proyecto no solo favorece la colaboración, sino que también reduce el riesgo de conflictos durante la ejecución. Informar desde el inicio sobre el alcance y las metas asegura transparencia y genera compromiso, mientras que analizar el rol de cada interesado permite identificar cómo su participación puede impactar positiva o negativamente los resultados. En conjunto, estos elementos fortalecen la gobernanza del proyecto y aumentan las probabilidades de éxito,

Este grupo de procesos consta de dos partes que son: el acta de constitución del proyecto y la identificación de los interesados.

4.3.1 Desarrollar el acta de constitución del proyecto

El PMI (2023) establece que desarrollar el acta de constitución del proyecto: “es el proceso para desarrollar el documento que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director de proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto” (p. 71). Este documento es indispensable para el inicio del proyecto y en el caso de estudio deberá ser realizado por el ingeniero del proyecto y autorizado por la propietaria de la clínica dental que es el patrocinador.

El acta de constitución debe contener información como: fecha de inicio, tipo de proyecto, objetivos, justificación del proyecto, restricciones, riesgos, hitos importantes, interesados y la firma de aprobación del patrocinador.

Para la elaboración del acta se utilizaron varias técnicas y herramientas:

- Entrevistas: El director del proyecto entrevistó a las partes interesadas clave para recopilar información sobre los objetivos, requisitos y expectativas del proyecto.
- Análisis de documentación: Revisión de documentos existentes relacionados con proyectos similares, revisión de planos de construcción existentes, regulaciones locales, requisitos municipales y normativas de construcción, con el fin de obtener la información relevante a considerar en el proyecto.
- Análisis de expertos: Consulta con expertos en áreas relevantes, como arquitectos, diseñadores de interiores, maestros de obra, para la obtención de información especializada y validación de supuestos.

- **Análisis de las partes interesadas:** Se identificaron y analizaron los intereses, necesidades y expectativas de las partes interesadas clave. Ayudó a garantizar que el acta de constitución refleje adecuadamente las expectativas.
- **Observación:** Se realizaron visitas en las cuales se observó el funcionamiento de la clínica para medir patrones de comportamiento y analizar los procesos operativos.

Con la la información recopilada se estructuró el documento de acta de constitución del proyecto, presenta en la Figura 6:

Figura 6

Acta de constitución del proyecto

Acta de constitución del proyecto	
Fecha	01 de junio de 2025
Nombre del proyecto	Diseño y construcción de un nuevo edificio sostenible y energéticamente eficiente para la Clínica Dental San Miguel en el Roble de Puntarenas
Ubicación	El Roble de Puntarenas
Tipo de proyecto	Construcción
Fecha de inicio	05 de enero de 2026
Fecha de finalización	27 de noviembre de 2026
Objetivo general del proyecto	
Realizar el diseño y construcción de las instalaciones del edificio nuevo para la Clínica Dental San Miguel ubicada en El Roble de Puntarenas, con el fin de mejorar el servicio y mejorar la eficiencia energética	
Objetivos específicos del proyecto	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Analizar las necesidades actuales y de crecimiento para realizar el diseño óptimo que cumpla con sus requerimientos y expectativas, con el fin de lograr una operación eficiente y de calidad. 2. Identificar los requisitos técnicos, normativos y ambientales esenciales para el diseño y construcción de un edificio sostenible y energéticamente eficiente, cumpliendo con los estándares y regulaciones vigentes en Costa Rica, con el fin de garantizar que el nuevo edificio se desarrolle bajo principios de legalidad, funcionalidad, eficiencia y sostenibilidad, minimizando riesgos constructivos, operativos y ambientales desde su etapa de planificación. 	

Acta de constitución del proyecto

3. Elaborar planos constructivos y gestionar los permisos necesarios para la construcción de la clínica dental, cumpliendo con los reglamentos locales y las normativas de construcción correspondientes, con el fin de asegurar el desarrollo exitoso del proyecto.
4. Realizar el proceso de selección y contratación de la empresa constructora del proyecto, que será la encargada del diseño y construcción, con el fin de garantizar que se cumplan los requisitos establecidos.
5. Dirigir y supervisar la construcción del nuevo edificio de la clínica dental, con el fin de asegurar el cumplimiento de los estándares de calidad, el presupuesto, los plazos establecidos y el uso eficiente de los recursos.
6. Realizar los manuales de mantenimiento y uso de los nuevos equipos de la clínica dental, con el fin de garantizar su correcto funcionamiento.

Justificación del proyecto

La creciente demanda de servicios odontológicos especializados y la necesidad de infraestructura adecuada para su prestación hacen imprescindible la expansión de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel en El Roble de Puntarenas. Desde su apertura ha tenido varias modificaciones a nivel de infraestructura para crear más espacios de atención. Actualmente, la clínica enfrenta desafíos operativos derivados de limitaciones en su infraestructura, lo que afecta la eficiencia en la atención de los pacientes, la optimización de sus procesos internos y detiene su crecimiento. Ante este contexto, surge la necesidad de diseñar y construir un nuevo edificio sostenible y energéticamente eficiente, que no solo atienda el crecimiento proyectado, sino que también cumpla con los estándares técnicos, normativos y ambientales vigentes en Costa Rica.

Con el fin de garantizar el éxito en el diseño y construcción del nuevo edificio se implementó un Plan de Gestión de Proyecto basado en las mejores prácticas recomendadas por el PMI.

Descripción del producto

El proyecto de diseño y construcción del nuevo edificio para la Clínica Dental San Miguel, ubicado en El Roble de Puntarenas, tiene como finalidad dotar a la organización de una infraestructura moderna, sostenible y energéticamente eficiente que respalde la expansión de sus servicios odontológicos con altos estándares de calidad y confort.

Este proyecto representa una respuesta estratégica al crecimiento de la demanda de atención dental especializada en la región, y busca mejorar la experiencia del paciente mediante un entorno construido que sea funcional, seguro, accesible y amigable con el medio ambiente.

El producto final para entregar consiste en un edificio clínico integral con las siguientes características principales:

1. Informe de diagnóstico de necesidades y proyecciones de crecimiento documentado, validado y aprobado por los propietarios y las partes interesadas.
2. Matriz de requisitos técnicos, normativos y ambientales aprobada, que sirva como insumo para la etapa de diseño y planificación.
3. Planos constructivos completos y aprobados, junto con los permisos y certificaciones oficiales emitidos por las entidades correspondientes.
4. Contrato formalizado con la empresa constructora, acompañado del acta de adjudicación y los documentos de respaldo del proceso de selección.
5. Diseño arquitectónico contemporáneo, alineado con principios de sostenibilidad y eficiencia energética, con iluminación natural, ventilación cruzada y materiales de bajo impacto ambiental.
 - Espacios clínicos especializados, incluyendo:
 - Consultorios odontológicos equipados.
 - Sala de procedimientos menores.
 - Área de esterilización con flujos diferenciados.
 - Sala de rayos X y diagnóstico por imagen.
 - Zona administrativa, compuesta por:
 - Recepción y sala de espera climatizada.
 - Oficinas de gestión.

Acta de constitución del proyecto

- Espacios de archivo y control.
- Comodidades para pacientes y personal, tales como:
 - Servicios sanitarios accesibles.
 - Área de descanso para el personal clínico.
 - Estacionamiento vehicular con diseño accesible.
- 6. Informe final de supervisión y control de obra, con evidencia de cumplimiento en costos, calidad y plazos, acompañado de actas de recepción parcial y final de los trabajos.
- 7. Manuales de uso, operación y mantenimiento de equipos e instalaciones, debidamente entregados y validados por el equipo técnico y los propietarios.

Restricciones

1. Restricciones temporales asociadas a trámites y contrataciones:
La obtención de permisos municipales, licencias sanitarias y la contratación de servicios especializados deben realizarse dentro de plazos establecidos por las autoridades competentes. Estos tiempos pueden condicionar la programación del proyecto y limitar la flexibilidad en el cronograma de ejecución.
2. La adquisición de equipos clínicos como sillas dentales, equipos de radiología (RX) y sistemas de paneles solares está sujeta a los plazos y trámites asociados a su importación. Factores como la disponibilidad internacional, los tiempos de fabricación, los procesos aduanales y los posibles retrasos en los permisos de importación o requisitos sanitarios pueden afectar la entrega oportuna de dichos equipos, lo que podría condicionar el cronograma de instalación y puesta en marcha del proyecto.
3. Disponibilidad de recursos técnicos y materiales especializados:
La escasez temporal de mano de obra calificada o de materiales específicos para construcción sostenible y equipamiento clínico, puede provocar retrasos o aumentar los costos si no se gestiona adecuadamente desde la planificación.
4. Limitaciones presupuestarias:
El presupuesto aprobado para el proyecto establece una restricción financiera que obliga a priorizar inversiones según su impacto estratégico. Esta condición requiere una estricta gestión del alcance, adquisiciones y control de cambios, para evitar desviaciones que comprometan la viabilidad del proyecto.

Supuestos

1. Disponibilidad de financiamiento:
Se prevé que los recursos financieros necesarios para ejecutar el proyecto serán aprobados y desembolsados conforme a lo planificado, garantizando la continuidad de las fases de diseño y construcción.
2. Se espera que todas las personas y entidades que participan en el proyecto: propietarios, equipo técnico, contratistas y autoridades, mantendrán un compromiso activo y una comunicación fluida, contribuyendo al logro de los objetivos establecidos.
3. Disponibilidad del terreno
Se considera que el terreno destinado para la construcción del nuevo edificio se encuentra en condiciones adecuadas y con suficiente espacio físico para ejecutar las obras previstas según el diseño arquitectónico y funcional propuesto.
4. Se asume que durante el desarrollo del proyecto no se producirán cambios significativos en las normativas legales, técnicas o ambientales que afecten el diseño, los permisos o la ejecución de la obra, permitiendo que el proyecto avance conforme a los requisitos vigentes al momento de su planificación.

Identificación preliminar de los riesgos

1. Cambios climáticos tales como lluvias prolongadas podrían generar retrasos en el cronograma y perjudicar la construcción de la infraestructura, lo cual podría comprometer la fecha de finalización.

Acta de constitución del proyecto

2. Atrasos en la revisión y aprobación de los permisos municipales y de otras instituciones gubernamentales pueden generar retrasos y aumento de costos lo cual podría perjudicar negativamente la fecha de entrega y el presupuesto.
3. Retraso en las importaciones de equipos médicos pueden generar retraso en el cronograma del proyecto, aumento en los costos debido a la necesidad de buscar alternativas de suministro más costosas.
4. La utilización de contratistas no calificados o la utilización de materiales de baja calidad pueden generar defectos en la construcción que requieran reparaciones o retrabajos lo que puede causar posibles retrasos en la finalización del proyecto.

Hitos principales

Entregable	Fecha estimada de finalización
1. Construcción de Clínica Dental San Miguel	27/11/2026
1.2 Análisis de necesidades actuales	14/01/2026
1.3 Identificación de requisitos	30/01/2026
1.4 Elaboración de planos constructivos	10/03/2026
1.5 Permisos	06/04/2026
1.6 Selección de empresa constructora	09/04/2026
1.7 Construcción	19/11/2026
1.8 Documentación de cierre	27/11/2026

Interesados

Involucrados directos

- Propietaria de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel.
- Administrador de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel.
- Especialistas que brindan los servicios en Especialidades Dentales San Miguel: ortodoncista, endodoncista, odontopediatra, periodoncista, cirujano maxilofacial y prostodoncista.
- Asistentes dentales

Involucrados indirectos

- Pacientes.
- Ingeniero civil, eléctrico, mecánico.
- Municipalidad de Puntarenas.
- Área Rectora del Ministerio de Salud de Barranca.
- Distribuidores de equipos dentales (sillas dentales, equipos de radiografía dental, autoclaves).

Director de proyecto

Ing. Randall Ruiz Castro

Cliente o patrocinador

Dra. Karla Vanessa Rosales Gutiérrez

Nota: La Figura 6 muestra el acta de constitución con sus respectivas secciones.

4.3.2 Identificación de los interesados

De acuerdo con PMI (2021), un interesado es un “individuo, grupo u organización que puede afectar, verse afectado o percibirse a sí mismo como afectado por una decisión, actividad o resultado de un proyecto, programa o portafolio” (p. 8). En el contexto del diseño y construcción del nuevo edificio sostenible para la Clínica Dental San Miguel en El Roble de Puntarenas, los interesados del proyecto comprenden a todas aquellas personas, grupos u organizaciones que pueden influir directa o indirectamente en el desarrollo del proyecto, verse afectados por él o percibirse como tal. Esto incluye tanto actores internos: como el equipo administrativo y profesional de la clínica, la dirección del proyecto y los consultores técnicos, como actores externos, entre los que se encuentran entidades gubernamentales, la comunidad local, proveedores de servicios, contratistas, el Colegio de Cirujanos Dentistas y la entidad financiera involucrada.

Debido a la naturaleza multidisciplinaria de este proyecto, que integra criterios de sostenibilidad, eficiencia energética, normativas del sector salud y regulaciones constructivas vigentes, la identificación temprana de los interesados es una tarea crítica. Esta identificación no solo permitirá comprender sus expectativas, intereses e influencias, sino también prever posibles resistencias o barreras que puedan afectar la ejecución. En la identificación de los interesados participaron tanto la propietaria como el director de proyectos, y se utilizaron las siguientes técnicas y herramientas:

- Recopilación de datos: Se realizó una revisión para verificar permisos y obtener información de los equipos que existen actualmente.
- Reuniones y entrevistas: Se llevaron a cabo entrevistas y reuniones con la propietaria de la clínica y los especialistas, para determinar los requerimientos y expectativas.

- **Análisis de interesados:** De acuerdo con PMI (2021), el análisis de interesados es un “método que consiste en recopilar y analizar de manera sistemática información cuantitativa y cualitativa, a fin de determinar los intereses de quiénes deberían tenerse en cuenta a lo largo del proyecto” (p. 8).
- **Mapeo de interesados:** La matriz de poder e interés es uno de los métodos de mapeo de stakeholders más populares. También conocida como Matriz de Mendelow. Mendelow (1991) sugiere analizar los grupos de interés en función de dos áreas:
 - **Poder:** La capacidad de influir en la estrategia de una organización o en los recursos de un proyecto.
 - **Interés:** Qué tan interesados están en que la organización o el proyecto tengan éxito.

Se establecieron los siguientes criterios de ponderación para los niveles de poder, interés e influencia de los interesados:

- **Criterios para nivel de poder**
 - **Poder muy bajo = 1:** La parte interesada tiene poca influencia o capacidad de afectar el proyecto o la empresa.
 - **Poder bajo = 2:** La parte interesada tiene una influencia limitada y no puede generar cambios significativos.
 - **Poder moderado = 3:** La parte interesada tiene una influencia moderada y puede afectar el proyecto en algunos aspectos.
 - **Poder alto = 4:** La parte interesada tiene una influencia considerable y puede afectar significativamente el proyecto o la empresa.

- **Poder muy alto = 5:** La parte interesada tiene una gran influencia y capacidad de cambiar la dirección del proyecto o la empresa.

- **Criterios para nivel de interés**

Para la evaluación del nivel de interés, se determinaron cinco criterios cualitativos cada uno con un valor cuantitativo:

- **Interés muy bajo = 1:** La parte interesada no se ve afectada significativamente por el proyecto o la empresa. No tiene una expectativa alta de participación o información.
- **Interés bajo = 2:** La parte interesada está ligeramente involucrada o afectada. Se espera una participación mínima o información básica.
- **Interés moderado = 3:** La parte interesada tiene un interés o impacto moderado. Se espera una participación y una comunicación regular.
- **Interés alto = 4:** La parte interesada está altamente involucrada o afectada. Se requiere una participación significativa y una comunicación continua.
- **Interés muy alto = 5:** La parte interesada tiene un interés muy alto y un fuerte impacto en el proyecto o la empresa. Es crucial involucrarla y comunicarle de manera proactiva.

- **Criterios para influencia**

El nivel de influencia se refiere a la capacidad que posee un interesado para incidir en las decisiones, el desarrollo y los resultados del proyecto. Este se clasifica en tres categorías en función del grado de poder o autoridad, formal o informal, que el interesado ejerce sobre los recursos, la toma de decisiones o el entorno del proyecto.

- **Alta**

- **Media**
- **Baja**

Por otra parte, se valora la importancia estratégica, entendida como el grado de relevancia que tiene el interesado en relación con los objetivos del proyecto y su viabilidad. Esta importancia se clasifica igualmente como Alta, Media o Baja, considerando aspectos como el impacto potencial en los resultados del proyecto, su participación o el nivel de compromiso requerido.

En la Figura 7 se muestra el documento de registro de interesados que se generó a partir de la investigación inicial de los interesados. Se hizo una identificación de todos los interesados, se clasificaron en directos e indirectos y se determinaron sus expectativas. Además, se incluyeron los valores de poder, interés e influencia

Figura 7

Registro y análisis de interesados

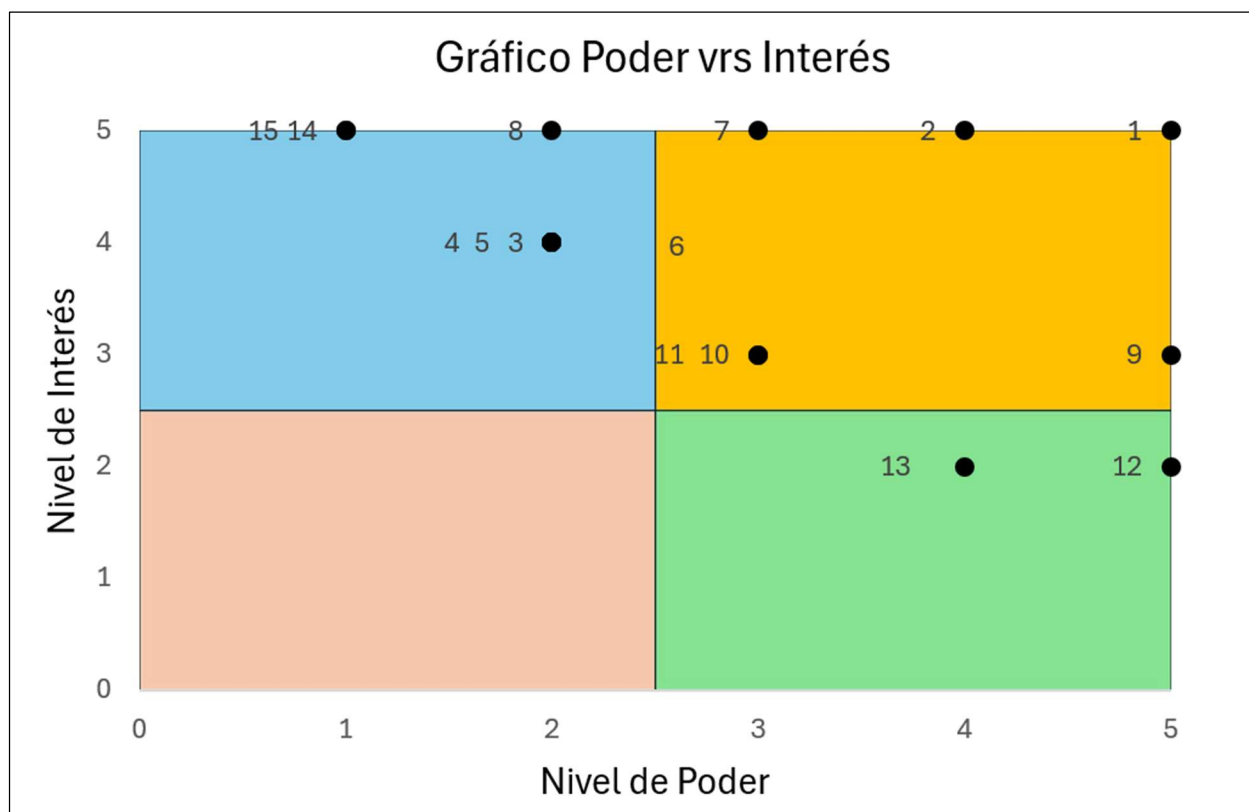
Identificador	Interesado	Rol o Responsabilidad	Expectativa	Tipo	Poder	Interés	Influencia
1	Propietaria	Promotor y financista principal del proyecto.	Que el proyecto se complete exitosamente dentro del plazo y presupuesto, y que el edificio sea de alta calidad y sostenible.	Interno	5	5	Alta
2	Director de proyecto	Planifica, dirige y supervisa la ejecución del proyecto en representación del propietario.	Cumplir los objetivos del proyecto sin contratiempos, logrando la satisfacción del cliente y de los demás interesados.	Interno	4	5	Alta
3	Especialistas	Odontólogos que brindan atención en diversas especialidades odontológicas.	Recibir consultorios que tengan las condiciones óptimas de operación.	Interno	2	4	Baja
4	Arquitecto	Elabora el diseño arquitectónico del edificio, incorporando criterios de sostenibilidad y requisitos funcionales.	Entregar un diseño de calidad que cumpla con los requerimientos del cliente y las normativas aplicables, recibiendo la información y apoyo necesarios a tiempo.	Externo	2	4	Media
5	Ingeniero Civil	Diseñan y calculan las estructuras e instalaciones del edificio (estructura, electricidad, agua, climatización) de acuerdo con el diseño y las normas.	Que sus recomendaciones técnicas se implementen correctamente, contando con información clara del diseño arquitectónico y apoyo para cumplir las normas técnicas.	Externo	2	4	Alta
6	Ingeniero Electromecánico	Diseñan y calculan las estructuras e instalaciones del edificio (estructura, electricidad, agua, climatización) de acuerdo con el diseño y las normas.	Que sus recomendaciones técnicas se implementen correctamente, contando con información clara del diseño arquitectónico y apoyo para cumplir las normas técnicas.	Externo	2	4	Alta
7	Provedores de equipo técnico	Empresas que suministrarán los equipos odontológicos y mobiliario necesarios para el proyecto.	Que se gestionen los pedidos con anticipación y claridad, con pagos puntuales y coordinación efectiva para las entregas e instalaciones sin contratiempos.	Externo	3	5	Alta
8	Provedores de materiales y servicios de construcción	Empresas que suministrarán materiales de construcción y mano de obra necesarios para el proyecto.	Que se gestionen los pedidos con anticipación y claridad, con pagos puntuales y coordinación efectiva para las entregas e instalaciones sin contratiempos.	Externo	2	5	Media
9	Ministerio de Salud	Supervisa y autoriza las condiciones sanitarias de la clínica para su habilitación, asegurando un ambiente seguro para la salud.	Que la nueva clínica cumpla con las normativas de salud e higiene, recibiendo la documentación requerida para otorgar la licencia de funcionamiento sin inconvenientes.	Externo	5	3	Media
10	Colegio de Cirujanos Dentistas	Garantiza que los profesionales cumplan los requisitos para ejercer su profesión.	Que las instalaciones cumplan con los requisitos legales para operar.	Externo	3	3	Baja
11	CFIA	Aprueba planos de construcción.	Que la construcción se ejecute de acuerdo con los planos aprobados.	Externo	3	3	Media
12	Municipalidad de Puntarenas	Otorga los permisos de construcción y verifica que el proyecto cumpla con los códigos de construcción y regulaciones locales.	Que el proyecto cumpla con todos los requisitos legales y municipales, incluyendo presentación de planos aprobados, pago de tasas y respeto a las normativas urbanísticas.	Externo	5	2	Alta
13	Bomberos	Aprueba planos constructivos en los aspectos que corresponde.	Que las instalaciones cumplan con los requisitos constructivos.	Externo	4	2	Media
14	Vecinos	Residentes y negocios cercanos al proyecto, que pueden verse afectados por la construcción y posteriormente por la operación de la clínica.	Que la construcción genere las mínimas molestias posibles (ruido, polvo, tráfico) y que la nueva clínica contribuya positivamente a la comunidad (mejora del entorno, acceso a servicios de salud).	Externo	1	5	Media
15	Pacientes	Clientes que recibirán atención en la clínica, beneficiarios de las mejoras en infraestructura y servicios.	Recibir una atención de mayor calidad en un entorno moderno, cómodo y limpio; continuidad en el servicio durante la transición al nuevo edificio y mantenimiento de precios accesibles.	Externo	1	5	Media

Nota: La Figura 7 muestra el registro y análisis de interesados.

En Figura 8 se presenta un gráfico de poder vrs interés, que contiene los datos de la Figura 7.

Figura 8

Gráfico poder vrs interés



Nota: La Figura 8 muestra el gráfico de poder versus interés.

La matriz no es estática. A medida que el proyecto avanza, el nivel de poder o interés de ciertos actores puede cambiar. Revisarla periódicamente permite mantener actualizado el análisis de interesados y ajustar las estrategias en consecuencia.

4.4 Grupo de procesos de planificación

El grupo de procesos de planificación abarca un conjunto integral de procesos destinados a definir con claridad el rumbo del proyecto. En esta fase, se determina el alcance, se perfeccionan los objetivos y se desarrolla un plan estructurado que orientará al equipo hacia la consecución exitosa de los resultados esperados.

La planificación inicia con la delimitación del alcance del proyecto, es decir, se establece con precisión qué entregables estarán incluidos y cuáles no formarán parte del proyecto. Esta definición permite alinear las expectativas de los interesados y garantizar que los productos o servicios que se desarrollen respondan a sus necesidades y prioridades.

Posteriormente, se procede a refinar los objetivos del proyecto, los cuales actúan como un faro que guía todas las decisiones estratégicas y operativas. Estos objetivos deben ser específicos, medibles y alcanzables, abarcando aspectos como calidad, tiempo, costo, recursos y sostenibilidad, especialmente considerando que el proyecto está enfocado en la construcción de un edificio sostenible para una clínica dental.

Con el alcance y los objetivos establecidos, se elabora el plan de acción detallado, que contempla las actividades necesarias, los recursos requeridos, los plazos a cumplir y los riesgos a gestionar, entre otros. Este plan constituye el documento rector de la ejecución y el control del proyecto.

4.4.1 Desarrollar el plan para la dirección del proyecto

De acuerdo con PMI (2023), “el plan para la dirección del proyecto define la manera en que el proyecto se ejecuta, se monitorea, se controla y se cierra” (p. 80). El plan de dirección del proyecto constituye el documento fundamental que establece cómo se llevará a cabo,

supervisará, controlará y cerrará el proyecto. Este plan integra todos los componentes esenciales de la gestión del proyecto, sirviendo como guía para la toma de decisiones durante todo su ciclo de vida. Los componentes del plan para la dirección del proyecto se desarrollarán a través de las siguientes secciones de la investigación. Los componentes del Plan para la dirección del proyecto incluyen:

- Plan para la gestión del alcance
- Plan de gestión de los requisitos
- Plan de gestión del cronograma
- Plan de gestión de los costos
- Plan de gestión de la calidad
- Plan de gestión de los recursos
- Plan de gestión de las comunicaciones
- Plan de gestión de los riesgos
- Plan de gestión de las adquisiciones
- Plan de involucramiento de los interesados
- Plan de gestión de cambios
- Plan de gestión de la configuración
- Línea base del alcance
- Línea base del cronograma
- Línea base de costos
- Línea base para la medición del desempeño
- Descripción del ciclo de vida del proyecto
- Enfoque de desarrollo

4.4.2 Planificar la gestión del alcance

La planificación de la gestión del alcance constituye uno de los pilares fundamentales para el éxito de un proyecto, ya que establece con claridad qué trabajo será realizado y qué aspectos quedan fuera del alcance.

En el contexto del diseño y construcción del nuevo edificio sostenible para la Clínica Dental San Miguel, esta planificación resulta esencial para alinear las expectativas de los interesados, definir los entregables específicos, y establecer criterios claros de aceptación. Aplicar esta práctica conforme a las recomendaciones del Project Management Institute (PMI) permite reducir la probabilidad de desviaciones no controladas del alcance, garantizar una asignación eficiente de los recursos, facilitar la toma de decisiones, y asegurar que el proyecto cumpla con los objetivos establecidos en términos de tiempo, calidad y costo. La principal salida de este proceso es el plan para la gestión del alcance.

4.4.2.1 Plan para la gestión del alcance

De acuerdo con PMI (2023), “este plan es un componente del plan para la dirección del proyecto o programa que describe el modo en que el alcance será definido, desarrollado, monitoreado, controlado y validado” (p. 82).

Este plan ha sido elaborado considerando el análisis del Acta de Constitución del Proyecto, los activos de los procesos organizacionales disponibles, las lecciones aprendidas de proyectos similares, los factores ambientales relevantes y los lineamientos establecidos por el Project Management Institute. El Plan para la gestión del alcance para el proyecto es el siguiente:

- **Definición y desarrollo del Alcance**

Se realiza una reunión inicial con el patrocinador del proyecto donde se establece el alcance preliminar que luego es completado al realizar reuniones posteriores con el equipo del

proyecto. Para el proyecto en desarrollo el alcance fue definido a través de reuniones realizadas con la propietaria de la clínica y el director de proyecto. En esas sesiones se logró determinar que es la que se requería.

- Este proceso de definición y desarrollo del alcance se basa en:
 - La información preliminar contenida en el Acta de Constitución del Proyecto.
 - La documentación de requisitos elaborada a partir de entrevistas, análisis de documentos normativos, reuniones con los interesados y estudios técnicos.
 - La identificación de los entregables del proyecto.
 - Planos constructivos previos.
 - Manuales y documentación técnica existente.
- Con la información obtenida se preparó una WBS que contiene todos los entregables requeridos.
- El alcance se desarrolla progresivamente a medida que se obtiene información detallada, mediante un proceso iterativo y validado con los principales interesados, especialmente la propietaria de la clínica.

- **Monitoreo del alcance**

Mediante revisión periódica del avance contra la línea base del alcance, utilizando reportes, inspecciones y auditorías. Se establece un proceso formal para solicitar, evaluar, aprobar y comunicar los cambios al alcance del proyecto, asegurando que se mantenga la coherencia con los objetivos.

- **Control del alcance**

Todo cambio al alcance debe seguir el procedimiento formal de control integrado de cambios. No se permite la incorporación de trabajo no aprobado. Se pretende realizar una

revisión semanal para monitorear y controlar el alcance del proyecto y verificar que se está realizando el trabajo planeado.

- **Validación del alcance**

Los entregables parciales y finales serán revisados y validados formalmente con los interesados, según los criterios de aceptación previamente definidos. Conforme se vayan terminando las actividades se realizarán entregas parciales que permitan ir obteniendo aprobaciones de los trabajos completados. De esta manera no se deja todo para aprobación al final del proyecto.

4.4.3 Recopilar requisitos

De acuerdo con PMI, “recopilar requisitos es el proceso de determinar, documentar y gestionar las necesidades y los requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto” (2023, p. 83). La recopilación de requisitos constituye una etapa esencial en la planificación del proyecto, este proceso permite establecer con claridad los criterios que deben guiar el diseño, ejecución y cierre del proyecto.

En el caso particular del proyecto de diseño y construcción de la nueva Clínica Dental San Miguel, la recopilación de requisitos se ha llevado a cabo mediante el análisis de documentación técnica y administrativa existente. Esto incluye revisión de croquis preliminares, propuestas de remodelación, requerimientos de equipamiento odontológico, especificaciones de materiales, normativas aplicables y presupuestos referenciales.

El objetivo de esta revisión es establecer una comprensión detallada del alcance del proyecto, permitiendo anticipar las necesidades que deberán ser cubiertas durante su desarrollo, facilitar una ejecución efectiva y asegurar que los entregables finales cumplan con los criterios de calidad esperados por la organización promotora y las autoridades reguladoras. Los

documentos de salida de este proceso son: documentación de requisitos y matriz de trazabilidad de requisitos. El principal documento de salida de este proceso es la documentación de requisitos, que a continuación se desarrolla en la Figura 9.

4.4.3.1 Documentación de requisitos

De acuerdo con PMI la documentación de requisitos es un artefacto o documento donde se registran “los requisitos del producto y la información pertinente necesaria para administrar los requisitos, que incluye la categoría asociada, la prioridad y los criterios de aceptación” (2021, p. 247). Para desarrollar el documento de requisitos participaron el director del proyecto, la propietaria, el ingeniero civil y los especialistas en odontología de la clínica. Se realizaron varias reuniones donde se recopilaron los requisitos y se creó el documento denominado documentación de requisitos. En la Figura 9 se detalla el listado de requisitos del proyecto.

Figura 9

Documentación de requisitos

Documentación de requisitos			
Identificación	Requisito	Descripción	Tipo
RE01	Cumplimiento con Reglamento de Construcciones	El diseño debe acatar el Reglamento de Construcciones de Costa Rica vigente.	Normativo
RE02	Cumplimiento del Código Sísmico de Costa Rica	La estructura debe contar con un sistema de cimentación antisísmica según la zona y tipo de suelo.	Normativo/ Constructivo
RE03	Instalación eléctrica según NEC 2020.	Las instalaciones eléctricas deben cumplir con la normativa NEC y garantizar seguridad.	Normativo/ Técnico
RE04	Normativa del Ministerio de Salud	La clínica debe cumplir con los lineamientos de habilitación del Ministerio de Salud.	Normativo
RE05	Uso de materiales certificados	Los materiales deben contar con certificaciones	Constructivo

Documentación de requisitos			
Identificación	Requisito	Descripción	Tipo
		nacionales o internacionales de calidad.	
RE06	Sistema de ventilación y climatización eficiente	Debe incorporarse un sistema de ventilación mecánica para asegurar confort y sanidad.	Técnico
RE07	Accesibilidad universal	El diseño debe cumplir con la Ley 7600 para garantizar el acceso universal.	Normativo/ Operativo
RE08	Permiso de construcción municipal	Es obligatorio gestionar y obtener el permiso de construcción con la municipalidad.	Normativo
RE09	Impermeabilización de techos	La cubierta del edificio debe contar con impermeabilización adecuada para el clima local.	Constructivo
RE010	Sistema de respaldo energético	Se debe instalar un sistema de respaldo energético (planta o baterías).	Técnico
RE011	Zona de esterilización	Debe existir un área exclusiva para esterilización de equipos clínicos.	Operativo
RE012	Gestión de residuos biológicos	Es necesario un sistema de manejo seguro para residuos infecciosos y químicos.	Normativo
RE013	Aislación acústica en consultorios	Los consultorios deben contar con aislación acústica para proteger la privacidad.	Constructivo
RE014	Integración de sistema fotovoltaico	Incorporar un sistema solar para producción de energía limpia en el edificio.	Técnico
RE015	Separación de flujos de pacientes y personal	Diseñar circulaciones diferenciadas para evitar cruces innecesarios en zonas clínicas.	Operativo
Director de proyecto		Ing. Randall Ruiz	

Nota: La Figura 9 muestra el listado de requisitos.

4.4.3.2 Matriz de trazabilidad de requisitos

De acuerdo con PMI (2023) La matriz de trazabilidad de requisitos es una cuadrícula que vincula los requisitos del producto desde su origen hasta los entregables que los satisfacen” (p. 226). La matriz de trazabilidad de requisitos es una herramienta fundamental que permite vincular cada requisito identificado a lo largo del proyecto con los entregables que lo satisfacen, garantizando así su cumplimiento. Este instrumento facilita el seguimiento de los requisitos desde su origen hasta su implementación final, asegurando que todos aporten valor al negocio y estén alineados con los objetivos estratégicos del proyecto.

Además, esta matriz contribuye a la gestión de cambios, ya que proporciona un registro claro y estructurado de cómo cada requisito se conecta con el alcance, el diseño, el desarrollo y las pruebas del producto o servicio. De esta manera, se minimizan los riesgos de omisiones o desviaciones en el alcance.

En la Figura 10 se presenta la matriz de trazabilidad de requisitos del proyecto desarrollado.

Figura 10

Matriz de trazabilidad de requisitos

Matriz de trazabilidad de requisitos									
Identificación	Requisito	Descripción	Tipo	Origen	Objetivo del proyecto	Entregable relacionado	Prioridad	Estado actual	Criterio de aceptación
RE01	Cumplimiento con Reglamento de Construcciones	El diseño debe acatar el Reglamento de Construcciones de Costa Rica vigente.	Normativo	Entrevistas / Revisión Documental	Identificar los requisitos técnicos, normativos y ambientales esenciales para el diseño y construcción de un edificio sostenible y energéticamente eficiente, cumpliendo con los estándares y regulaciones vigentes en Costa Rica, con el fin de garantizar que el nuevo edificio se desarrolle bajo principios de legalidad, funcionalidad, eficiencia y sostenibilidad, minimizando riesgos constructivos, operativos y ambientales desde su etapa de planificación.	Planos, especificaciones, permisos	Alta	Pendiente	Cumple normativa, validado por inspección
RE02	Cumplimiento del Código Sísmico de Costa Rica	La estructura debe contar con un sistema de cimentación antisísmica según la zona y tipo de suelo.	Normativo/ Constructivo	Entrevistas / Revisión Documental	Identificar los requisitos técnicos, normativos y ambientales esenciales para el diseño y construcción de un edificio sostenible y energéticamente eficiente, cumpliendo con los estándares y regulaciones vigentes en Costa Rica, con el fin de garantizar que el nuevo edificio se desarrolle bajo principios de legalidad, funcionalidad, eficiencia y sostenibilidad, minimizando riesgos constructivos, operativos y ambientales desde su etapa de planificación.	Planos, especificaciones, permisos	Alta	Pendiente	Cumple normativa, validado por inspección
RE03	Instalación eléctrica según NEC 2020.	Las instalaciones eléctricas deben cumplir con la normativa NEC y garantizar seguridad.	Normativo/ Técnico	Entrevistas / Revisión Documental	Identificar los requisitos técnicos, normativos y ambientales esenciales para el diseño y construcción de un edificio sostenible y energéticamente eficiente, cumpliendo con los estándares y regulaciones vigentes en Costa Rica, con el fin de garantizar que el nuevo edificio se desarrolle bajo principios de legalidad, funcionalidad, eficiencia y sostenibilidad, minimizando riesgos constructivos, operativos y ambientales desde su etapa de planificación.	Planos, especificaciones, permisos	Alta	Pendiente	Cumple normativa, validado por inspección
RE04	Normativa del Ministerio de Salud	La clínica debe cumplir con los lineamientos de habilitación del Ministerio de Salud.	Normativo	Entrevistas / Revisión Documental	Identificar los requisitos técnicos, normativos y ambientales esenciales para el diseño y construcción de un edificio sostenible y energéticamente eficiente, cumpliendo con los estándares y regulaciones vigentes en Costa Rica, con el fin de garantizar que el nuevo edificio se desarrolle bajo principios de legalidad, funcionalidad, eficiencia y sostenibilidad, minimizando riesgos constructivos, operativos y ambientales desde su etapa de planificación.	Planos, especificaciones, permisos	Alta	Pendiente	Cumple normativa, validado por inspección
RE05	Uso de materiales certificados	Los materiales deben contar con certificaciones nacionales o internacionales de calidad.	Constructivo	Entrevistas / Revisión Documental	Identificar los requisitos técnicos, normativos y ambientales esenciales para el diseño y construcción de un edificio sostenible y energéticamente eficiente, cumpliendo con los estándares y regulaciones vigentes en Costa Rica, con el fin de garantizar que el nuevo edificio se desarrolle bajo principios de legalidad,	Planos, especificaciones, permisos	Alta	Pendiente	Cumple normativa, validado por inspección

Matriz de trazabilidad de requisitos									
Identificación	Requisito	Descripción	Tipo	Origen	Objetivo del proyecto	Entregable relacionado	Prioridad	Estado actual	Criterio de aceptación
					funcionalidad, eficiencia y sostenibilidad, minimizando riesgos constructivos, operativos y ambientales desde su etapa de planificación.				
RE06	Sistema de ventilación y climatización eficiente	Debe incorporarse un sistema de ventilación mecánica para asegurar confort y sanidad.	Técnico	Entrevistas / Revisión Documental	Identificar los requisitos técnicos, normativos y ambientales esenciales para el diseño y construcción de un edificio sostenible y energéticamente eficiente, cumpliendo con los estándares y regulaciones vigentes en Costa Rica, con el fin de garantizar que el nuevo edificio se desarrolle bajo principios de legalidad, funcionalidad, eficiencia y sostenibilidad, minimizando riesgos constructivos, operativos y ambientales desde su etapa de planificación.	Planos, especificaciones, permisos	Alta	Pendiente	Cumple normativa, validado por inspección
RE07	Accesibilidad universal	El diseño debe cumplir con la Ley 7600 para garantizar el acceso universal.	Normativo/ Operativo	Entrevistas / Revisión Documental	Identificar los requisitos técnicos, normativos y ambientales esenciales para el diseño y construcción de un edificio sostenible y energéticamente eficiente, cumpliendo con los estándares y regulaciones vigentes en Costa Rica, con el fin de garantizar que el nuevo edificio se desarrolle bajo principios de legalidad, funcionalidad, eficiencia y sostenibilidad, minimizando riesgos constructivos, operativos y ambientales desde su etapa de planificación.	Planos, especificaciones, permisos	Alta	Pendiente	Cumple normativa, validado por inspección
RE08	Permiso de construcción municipal	Es obligatorio gestionar y obtener el permiso de construcción con la municipalidad.	Normativo	Entrevistas / Revisión Documental	Elaborar planos constructivos y gestionar los permisos necesarios para la construcción de la clínica dental, cumpliendo con los reglamentos locales y las normativas de construcción correspondientes, con el fin de asegurar el desarrollo exitoso del proyecto.	Planos, especificaciones, permisos	Alta	Pendiente	Cumple normativa, validado por inspección
RE09	Impermeabilización de techos	La cubierta del edificio debe contar con impermeabilización adecuada para el clima local.	Constructivo	Entrevistas / Revisión Documental	Dirigir y supervisar la construcción del nuevo edificio de la clínica dental, con el fin de asegurar el cumplimiento de los estándares de calidad, el presupuesto, los plazos establecidos y el uso eficiente de los recursos.	Planos, especificaciones, permisos	Alta	Pendiente	Cumple normativa, validado por inspección
RE010	Sistema de respaldo energético	Se debe instalar un sistema de respaldo energético (planta o baterías).	Técnico	Entrevistas / Revisión Documental	Dirigir y supervisar la construcción del nuevo edificio de la clínica dental, con el fin de asegurar el cumplimiento de los estándares de calidad, el presupuesto, los plazos establecidos y el uso eficiente de los recursos.	Planos, especificaciones, permisos	Alta	Pendiente	Cumple normativa, validado por inspección
RE011	Zona de esterilización	Debe existir un área exclusiva para esterilización de equipos clínicos.	Operativo	Entrevistas / Revisión Documental	Elaborar planos constructivos y gestionar los permisos necesarios para la construcción de la clínica dental, cumpliendo con los reglamentos locales y las normativas de construcción correspondientes, con el fin de asegurar el desarrollo exitoso del proyecto.	Planos, especificaciones, permisos	Alta	Pendiente	Cumple normativa, validado por inspección
RE012	Gestión de residuos biológicos	Es necesario un sistema de manejo seguro para	Normativo	Entrevistas / Revisión Documental	Elaborar planos constructivos y gestionar los permisos necesarios para la construcción de la clínica dental, cumpliendo con los reglamentos locales y las	Planos, especificaciones, permisos	Alta	Pendiente	Cumple normativa, validado por inspección

Matriz de trazabilidad de requisitos									
Identificación	Requisito	Descripción	Tipo	Origen	Objetivo del proyecto	Entregable relacionado	Prioridad	Estado actual	Criterio de aceptación
		residuos infecciosos y químicos.			normativas de construcción correspondientes, con el fin de asegurar el desarrollo exitoso del proyecto.				
RE013	Aislación acústica en consultorios	Los consultorios deben contar con aislación acústica para proteger la privacidad.	Constructivo	Entrevistas / Revisión Documental	Elaborar planos constructivos y gestionar los permisos necesarios para la construcción de la clínica dental, cumpliendo con los reglamentos locales y las normativas de construcción correspondientes, con el fin de asegurar el desarrollo exitoso del proyecto.	Planos, especificaciones, permisos	Alta	Pendiente	Cumple normativa, validado por inspección
RE014	Integración de sistema fotovoltaico	Incorporar un sistema solar para producción de energía limpia en el edificio.	Técnico	Entrevistas / Revisión Documental	Elaborar planos constructivos y gestionar los permisos necesarios para la construcción de la clínica dental, cumpliendo con los reglamentos locales y las normativas de construcción correspondientes, con el fin de asegurar el desarrollo exitoso del proyecto.	Planos, especificaciones, permisos	Alta	Pendiente	Cumple normativa, validado por inspección
RE015	Separación de flujos de pacientes y personal	Diseñar circulaciones diferenciadas para evitar cruces innecesarios en zonas clínicas.	Operativo	Entrevistas / Revisión Documental	Elaborar planos constructivos y gestionar los permisos necesarios para la construcción de la clínica dental, cumpliendo con los reglamentos locales y las normativas de construcción correspondientes, con el fin de asegurar el desarrollo exitoso del proyecto.	Planos, especificaciones, permisos	Alta	Pendiente	Cumple normativa, validado por inspección
Director de proyecto		Ing. Randall Ruiz							

Nota: La Figura 10 muestra la matriz de trazabilidad de requisitos.

4.4.4 Definir el alcance

En la gestión de proyectos, después de haber recolectado la lista de requisitos de diferentes partes interesadas, es necesario definir exactamente cuáles serán incluidos en el alcance oficial del proyecto. De acuerdo con PMI, “definir el Alcance es el proceso que consiste en desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto” (2023, p. 85). Este proceso, denominado definir el alcance, busca construir una versión depurada y aprobada de los requisitos, que servirá como referencia durante toda la ejecución del proyecto. La principal salida de este proceso es el Enunciado del alcance.

Los interesados que participaron en la elaboración del enunciado del alcance incluyen al director del proyecto, la propietaria de la clínica dental, el arquitecto, el ingeniero civil y el ingeniero mecánico. Para definir este alcance se utilizaron herramientas como el juicio de expertos donde se aprovechó la experiencia de los profesionales, así como técnicas de análisis de datos, considerando requerimientos técnicos, operativos y normativos previamente recopilados. Esta participación conjunta permitió asegurar que el alcance del proyecto esté alineado con los objetivos funcionales, regulatorios y estratégicos del nuevo edificio clínico.

4.4.4.1 Enunciado del alcance del proyecto

De acuerdo con PMI “el enunciado del alcance del proyecto incluye la descripción del alcance, los entregables principales y las exclusiones del proyecto” (p. 226). En la Figura 11 se presenta el enunciado del alcance del proyecto.

Figura 11*Enunciado del alcance del proyecto*

Enunciado del alcance del proyecto	
Descripción del alcance del producto	
El proyecto contempla el diseño, construcción y equipamiento de un nuevo edificio sostenible y energéticamente eficiente destinado a la operación de la Clínica Dental San Miguel. El edificio deberá cumplir con los estándares técnicos, normativos y ambientales vigentes en Costa Rica, así como con los requisitos funcionales y operativos definidos por la propietaria y el equipo de proyecto. El diseño debe incorporar soluciones sostenibles como sistemas de ventilación eficiente, aprovechamiento de energía solar y accesibilidad universal, garantizando funcionalidad, eficiencia energética y confort para usuarios y colaboradores.	
Entregables del proyecto	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseño arquitectónico, estructural, mecánico y eléctrico aprobado. 2. Planos constructivos sellados por el CFIA. 3. Permisos y licencias requeridos para la construcción y operación. 4. Construcción del edificio conforme a los planos aprobados. 5. Instalación de sistemas eléctricos, mecánicos, sanitarios y de ventilación. 6. Sistema de respaldo energético y paneles solares funcionales. 7. Equipamiento completo: sillas dentales, equipo de RX, mobiliario clínico y administrativo. 8. Manuales de uso y mantenimiento de los equipos. 9. Documentación final del proyecto y acta de entrega. 	
Criterios de aceptación	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Todos los planos han sido revisados, aprobados por el equipo técnico y cumplen con los reglamentos vigentes del CFIA. 2. Todos los planos cuentan con el respectivo sello y firma de revisión del CFIA conforme a los requisitos normativos. 3. Se han obtenido y documentado todos los permisos municipales, sanitarios, ambientales y de funcionamiento correspondientes. 4. El edificio ha sido construido de acuerdo con los planos revisados y aprobados, sin desviaciones no autorizadas. 5. Los sistemas han sido instalados por profesionales autorizados, probados y certificados conforme a los reglamentos aplicables. 6. El sistema fotovoltaico y de respaldo opera correctamente y ha sido verificado mediante pruebas de funcionamiento. 7. Todo el equipamiento ha sido instalado, probado y cumple con las especificaciones técnicas contratadas. 8. Se entrega un paquete físico y digital con los manuales completos en español, firmados por el proveedor o fabricante. 9. Se entrega el expediente técnico completo, incluyendo informes, planos finales, certificados, garantías y acta firmada de aceptación por la propietaria. 	
Exclusiones del proyecto	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Gestión y tramitología financiera interna: Las gestiones asociadas a la obtención, aprobación y desembolso de recursos financieros para la ejecución del proyecto son responsabilidad directa de la propiedad y no forman parte de los entregables ni actividades contempladas en este proyecto. 2. Trámites para permisos de operación sanitaria: El proyecto contempla únicamente la tramitación de permisos constructivos requeridos. Los permisos posteriores relacionados con la habilitación y puesta en funcionamiento de los servicios odontológicos, otorgados por el Ministerio de Salud u otras entidades, no están incluidos. 	

Enunciado del alcance del proyecto

3. Contratación y capacitación del personal operativo de la clínica: El reclutamiento, contratación, capacitación y demás gestiones relacionadas con el personal que laborará en la nueva clínica dental son responsabilidad exclusiva de la administración de la Clínica y no forman parte del proyecto de diseño y construcción.
4. Mantenimiento postventa y operación del edificio: Las labores de mantenimiento preventivo y correctivo, así como los servicios de operación cotidiana del edificio posterior a su entrega formal, quedan fuera del alcance de este proyecto.

Director de proyecto

Ing. Randall Ruiz

4.4.5 Crear la EDT/WBS

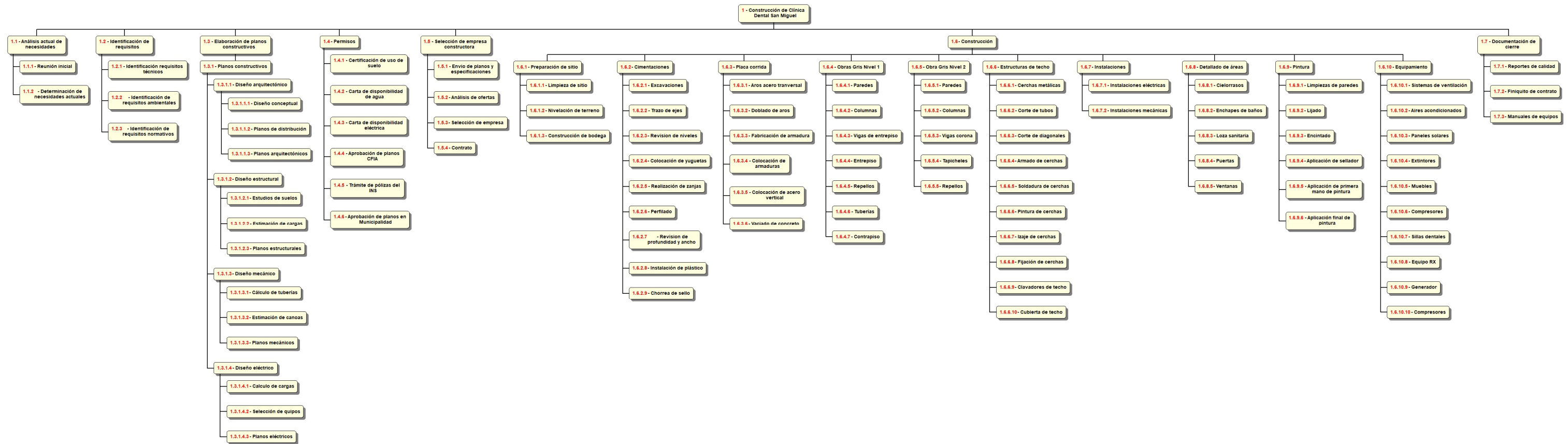
Crear la estructura de desglose del trabajo (EDT) según lo establece el PMI es “el proceso de subdividir los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y fáciles de manejar” (2023, p. 87). Una estructura de desglose del trabajo organiza visualmente los entregables del proyecto en diferentes niveles según las dependencias. Es esencialmente el plan del proyecto presentado en un formato visual, en donde se muestra el objetivo principal del proyecto en la parte superior y las demás dependencias debajo. Para el proyecto que se desarrolló la EDT fue creada por el director de proyecto con el apoyo del equipo técnico: arquitecto, ingeniero civil e ingeniero mecánico.

Para la realización de la EDT se utilizó el software *Microsoft Project* en conjunto con el software *WBS Schudule Pro*.

En la Figura 12 se presenta de forma gráfica la EDT creada para el diseño y construcción de la Clínica Dental San Miguel.

Figura 12

Estructura de desglose del trabajo del proyecto (WBS)



4.4.6 Planificar la gestión del cronograma

“Planificar la Gestión del Cronograma es el proceso de establecer las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto” (2023, p. 89). La principal salida de este proceso es el plan de gestión del cronograma. A través de este proceso se definen y estructuran los lineamientos que guiarán todo lo relacionado con la programación del proyecto. Esto incluye el establecimiento de las políticas, procedimientos, metodologías y documentación necesarias para planificar, elaborar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma de manera efectiva.

A través de este proceso, se asegura que exista un enfoque claro y estandarizado que permita definir de forma precisa las actividades, sus secuencias, duraciones, recursos requeridos y los mecanismos de monitoreo y control. Esto facilita una gestión eficiente del tiempo, permitiendo anticipar riesgos relacionados con los plazos y tomar decisiones oportunas.

4.4.6.1 Plan de gestión del cronograma

El siguiente es el plan de gestión del cronograma para el proyecto de diseño y construcción del edificio para la Clínica Dental San Miguel en El Roble de Puntarenas

- **Propósito del plan** Este plan tiene como finalidad establecer los lineamientos para desarrollar, gestionar, monitorear y controlar el cronograma del proyecto, asegurando que todas las actividades se ejecuten dentro del tiempo estipulado y de forma alineada con los objetivos del proyecto.

- **Metodología de programación** Se utilizará el método del camino crítico (CPM) para la secuencia de actividades, apoyado con la herramienta Microsoft Project para la programación, seguimiento y actualización del cronograma.
- **Estructura de programación** El cronograma se desarrollará a partir de la EDT, descomponiendo cada paquete de trabajo en actividades planificables con duraciones estimadas, dependencias, recursos asignados y responsables.
- **Nivel de exactitud** Las estimaciones de duración se realizarán con un margen de precisión del $\pm 10\%$.
- **Unidades de medida** Las duraciones se expresarán en días calendario. El tiempo de trabajo de recursos humanos se medirá en horas-hombre. Las cantidades de materiales se registrarán en unidades técnicas como metros cuadrados (m^2), metros cúbicos (m^3), y metros lineales.
- **Umbral de control** Se establece un umbral de variación de $\pm 5\%$ respecto a la línea base del cronograma. Si una actividad se desvía más allá de este umbral, se debe ejecutar un análisis de causa y un plan de acción correctivo.
- **Reglas de medición del desempeño** Se aplicará la técnica de Valor Ganado (EV), usando indicadores como:
 - **SV (*Schedule Variance*):** para medir el retraso o adelanto.
 - **SPI (*Schedule Performance Index*):** para evaluar la eficiencia temporal.
 - **% Completado:** según avance físico de entregables.
- **Mantenimiento y actualización del cronograma** El cronograma será actualizado cada 7 días durante la ejecución del proyecto. Cada lunes se realizará una reunión y recorrido por el proyecto para verificar el avance. El director del proyecto será responsable de

ingresar el avance reportado por los contratistas y equipos internos, validado contra los entregables.

- **Reportes de cronograma** Se generarán informes de estado del cronograma con frecuencia quincenal, que serán enviados a la propietaria. Estos incluirán:
 - Curvas S de avance planificado vs. real.
 - Actividades críticas.
 - Desviaciones detectadas.
 - Recomendaciones de ajustes.
- **Cierre del cronograma** Al final del proyecto se validará que todas las actividades planificadas estén completadas y se documentará el cumplimiento del cronograma como parte del informe final de cierre del proyecto.

4.4.7 Definir las actividades

“Definir las actividades es el proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para elaborar los entregables del proyecto” (2023, p. 90).

Este proceso es realizado por el director del proyecto con el apoyo del equipo que participa en el mismo. El principal entregable es la lista de actividades.

4.4.7.1 Lista de actividades

La lista de actividades es una “tabla documentada de las actividades del cronograma que muestra la descripción de la actividad, su identificador y una descripción suficientemente detallada del alcance del trabajo para que los miembros del equipo del proyecto comprendan cuál es el trabajo que deben realizar” (PMI, 2023, p. 201). En la Figura 12 se presenta la lista de actividades del proyecto.

4.4.8 Secuenciar las actividades

“Secuenciar las Actividades es el proceso que consiste en identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto” (PMI, 2023, p. 92). En este proceso se establecieron las relaciones lógicas de dependencia entre las tareas del proyecto. El director de proyecto es el responsable de este proceso en conjunto con el equipo de proyecto. Las herramientas utilizadas fue el método de diagramación por precedencia.

Para este proyecto se realizó el secuenciamiento de las actividades en el programa Microsoft Project.

4.4.8.1 Diagrama de red del cronograma del proyecto

“Un diagrama de red del cronograma del proyecto es una representación gráfica de las relaciones lógicas, también denominadas dependencias, entre las actividades del cronograma del proyecto” (PMI, 2023, p. 220). Al proporcionar una representación visual clara de las actividades del proyecto y sus relaciones, este diagrama permite a todas las partes comprender el cronograma del proyecto y sus dependencias de un vistazo.

4.4.9 Estimar la duración de las actividades

“Estimar la duración de las actividades es el proceso de realizar una estimación de la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados” (2023, p. 94).

El director de proyecto es el responsable de la realización de este proceso, mediante reuniones con: el ingeniero civil, mecánico, eléctrico y utilizando herramientas como el juicio de experto determina la duración de cada una de las actividades y genera la lista correspondiente.

Para cada estimación de duración de una actividad se documentan todos los datos y supuestos que la sustentan. La principal salida son las estimaciones de las duraciones de las actividades. En la Figura 13 se presenta la duración de las actividades del proyecto.

Figura 13

Lista de actividades y duraciones

Lista de actividades y duraciones		
EDT	Nombre de tarea	Duración
1	Construcción de Clínica Dental San Miguel	233 días
1.1	Análisis actual de necesidades	8 días
1.1.1	Reunión inicial	1 día
1.1.2	Determinación de necesidades actuales	7 días
1.2	Identificación de requisitos	12 días
1.2.1	Identificación requisitos técnicos	4 días
1.2.2	Identificación de requisitos ambientales	4 días
1.2.3	Identificación de requisitos normativos	4 días
1.3	Elaboración de planos constructivos	27 días
1.3.1	Planos constructivos	27 días
1.3.1.1	Diseño arquitectónico	9 días
1.3.1.1.1	Diseño conceptual	3 días
1.3.1.1.2	Planos de distribución	3 días
1.3.1.1.3	Planos arquitectónicos	3 días
1.3.1.2	Diseño estructural	9 días
1.3.1.2.1	Estudios de suelos	4 días
1.3.1.2.2	Estimación de cargas	2 días
1.3.1.2.3	Planos estructurales	3 días
1.3.1.3	Diseño mecánico	9 días
1.3.1.3.1	Cálculo de tuberías	3 días
1.3.1.3.2	Estimación de canoas	3 días
1.3.1.3.3	Planos mecánicos	3 días
1.3.1.4	Diseño eléctrico	9 días
1.3.1.4.1	Cálculo de cargas	3 días
1.3.1.4.2	Selección de quipos	3 días
1.3.1.4.3	Planos eléctricos	3 días
1.4	Permisos	46 días
1.4.1	Certificación de uso de suelo	7 días
1.4.2	Carta de disponibilidad de agua	7 días
1.4.3	Carta de disponibilidad eléctrica	7 días
1.4.4	Aprobación de planos CFIA	15 días

Lista de actividades y duraciones		
EDT	Nombre de tarea	Duración
1.4.5	Trámite de pólizas del INS	3 días
1.4.6	Aprobación de planos en Municipalidad	1 día
1.5	Selección de empresa constructora	22 días
1.5.1	Envío de planos y especificaciones	3 días
1.5.2	Análisis de ofertas	5 días
1.5.3	Selección de empresa	2 días
1.5.4	Contrato	3 días
1.6	Construcción	158 días
1.6.1	Preparación de sitio	5 días
1.6.1.1	Limpieza de sitio	2 días
1.6.1.2	Nivelación de terreno	2 días
1.6.1.3	Construcción de bodega	1 día
1.6.2	Cimentaciones	21 días
1.6.2.1	Excavaciones	2 días
1.6.2.2	Trazo de ejes	4 días
1.6.2.3	Revisión de niveles	2 días
1.6.2.4	Colocación de yuguetas	2 días
1.6.2.5	Realización de zanjas	3 días
1.6.2.6	Perfilado	2 días
1.6.2.7	Revisión de profundidad y ancho	1 día
1.6.2.8	Instalación de plástico	2 días
1.6.2.9	Chorrea de sello	3 días
1.6.3	Placa corrida	16 días
1.6.3.1	Aros acero transversal	4 días
1.6.3.2	Doblado de aros	2 días
1.6.3.3	Fabricación de armadura	4 días
1.6.3.4	Colocación de armaduras	2 días
1.6.3.5	Colocación de acero vertical	2 días
1.6.3.6	Vaciado de concreto	2 días
1.6.4	Obras Gris Nivel 1	35 días
1.6.4.1	Paredes	5 días
1.6.4.2	Columnas	5 días
1.6.4.3	Vigas de entrepiso	5 días
1.6.4.4	Entrepiso	4 días
1.6.4.5	Repellos	5 días
1.6.4.6	Tuberías	6 días
1.6.4.7	Contrapiso	5 días
1.6.5	Obra Gris Nivel 2	25 días
1.6.5.1	Paredes	6 días
1.6.5.2	Columnas	5 días

Lista de actividades y duraciones		
EDT	Nombre de tarea	Duración
1.6.5.3	Vigas corona	3 días
1.6.5.4	Tapicheles	3 días
1.6.5.5	Repellos	8 días
1.6.6	Estructuras de techo	32 días
1.6.6.1	Cerchas metálicas	5 días
1.6.6.2	Corte de tubos	2 días
1.6.6.3	Corte de diagonales	2 días
1.6.6.4	Armado de cerchas	5 días
1.6.6.5	Soldadura de cerchas	5 días
1.6.6.6	Pintura de cerchas	3 días
1.6.6.7	Izaje de cerchas	2 días
1.6.6.8	Fijación de cerchas	1 día
1.6.6.9	Clavadores de techo	3 días
1.6.6.10	Cubierta de techo	4 días
1.6.7	Instalaciones	15 días
1.6.7.1	Instalaciones eléctricas	15 días
1.6.7.2	Instalaciones mecánicas	7 días
1.6.8	Detallado de áreas	6 días
1.6.8.1	Cielorrasos	1 día
1.6.8.2	Enchapes de baños	1 día
1.6.8.3	Loza sanitaria	1 día
1.6.8.4	Puertas	3 días
1.6.8.5	Ventanas	3 días
1.6.9	Pintura	12 días
1.6.9.1	Limpiezas de paredes	1 día
1.6.9.2	Lijado	1 día
1.6.9.3	Encintado	3 días
1.6.9.4	Aplicación de sellador	2 días
1.6.9.5	Aplicación de primera mano de pintura	2 días
1.6.9.6	Aplicación final de pintura	3 días
1.6.10	Equipamiento	51 días
1.6.10.1	Sistemas de ventilación	5 días
1.6.10.2	Aires acondicionados	4 días
1.6.10.3	Paneles solares	5 días
1.6.10.4	Extintores	1 día
1.6.10.5	Muebles	5 días
1.6.10.6	Compresores	3 días
1.6.10.7	Sillas dentales	5 días
1.6.10.8	Equipo RX	5 días
1.6.10.9	Generador	5 días

Lista de actividades y duraciones		
EDT	Nombre de tarea	Duración
1.7	Documentación de cierre	6 días
1.7.1	Reportes de calidad	2 días
1.7.2	Finiquito de contrato	2 días
1.7.3	Manuales de equipos	2 días

4.4.10 Desarrollar el cronograma

“Desarrollar el cronograma es el proceso de analizar secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear un modelo de cronograma para la ejecución, el monitoreo y el control del proyecto” (2023, p. 98).

El cronograma del proyecto fue desarrollado por el director del proyecto a partir de la consolidación de la información que le proporcionó el equipo de proyecto y el conocimiento que el director posee de este tipo de proyectos de construcción. Se utilizó el software *Microsoft Project*. El cronograma del proyecto se presenta en la Figura 14.

La duración de las actividades de la ruta crítica en el cronograma tiene incluido un tiempo de reserva de contingencia del 8%. Esta reserva gestiona los retrasos en el cronograma y garantiza que los plazos del proyecto puedan absorber los riesgos sin afectar la fecha de finalización. Se incluye un margen de tiempo añadido al cronograma del proyecto para gestionar riesgos (por ejemplo, retrasos en la entrega de materiales, prolongación de la duración de las actividades o cambios imprevistos en el alcance del proyecto).

Puede utilizar esta reserva cuando las actividades toman más tiempo de lo planificado debido a riesgos, lo que permite que el proyecto siga su curso sin tener que ajustar el cronograma. El director de proyecto es el responsable de ejecutar y controlar este proceso y realizar los ajustes dentro del margen considerado.

Del cronograma se determinó la ruta crítica que es la secuencia de actividades que determina el tiempo más corto en el que es posible terminar un proyecto. Es importante tenerla identificada porque un atraso en alguna actividad en esta ruta implica un atraso en el proyecto. En la Figura 14 se indica en color rojo la secuencia de tareas que conforman la ruta crítica del proyecto.

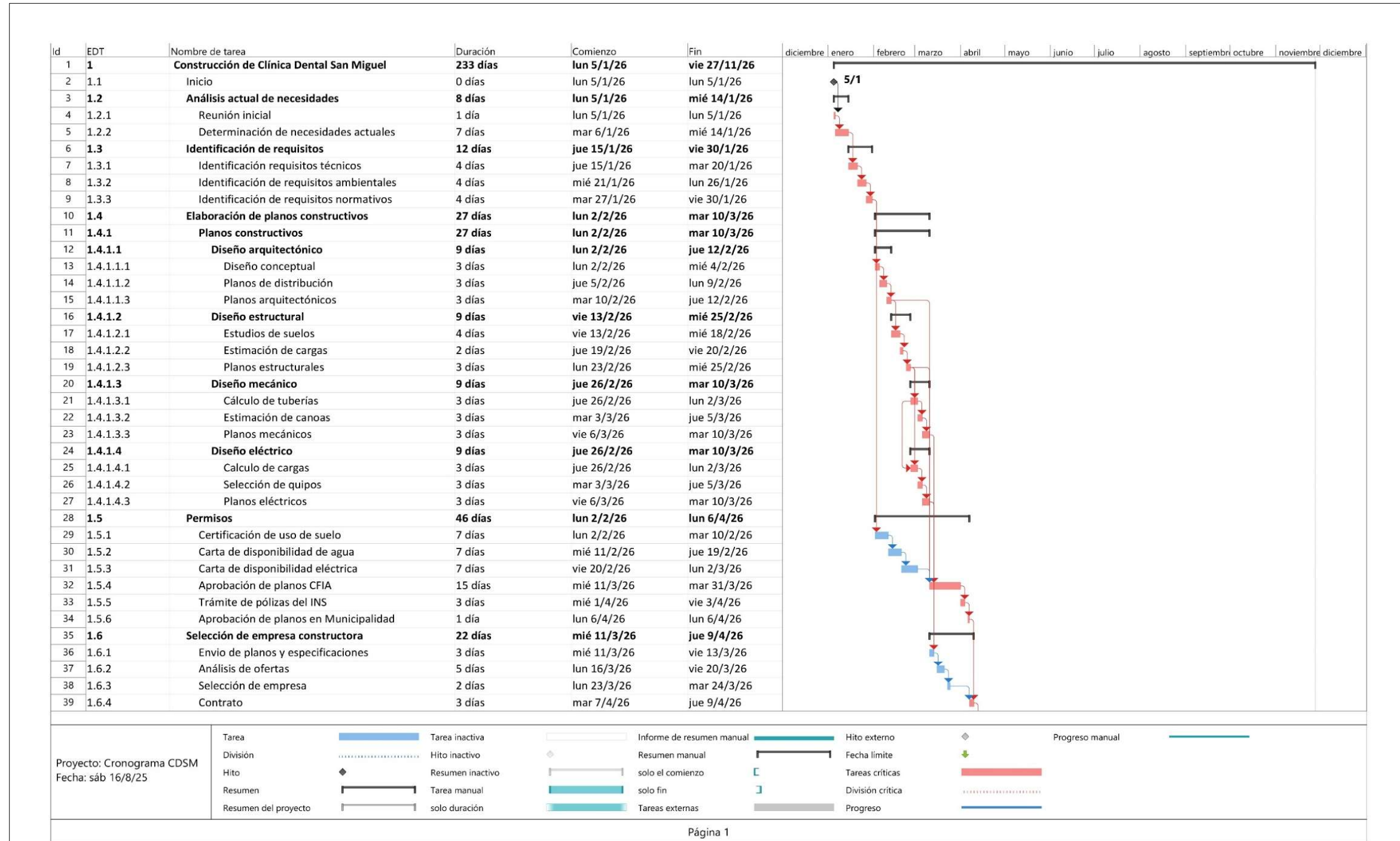
Para el proyecto de diseño y construcción de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel, la gestión de la ruta crítica y de los potenciales rezagos es esencial porque inevitablemente surgen atrasos derivados de factores técnicos, financieros, regulatorios o externos. Se propone el siguiente planteamiento estructurado de gestión:

- **Identificación y actualización de la ruta crítica:** Identificar en el proceso de desarrollo del cronograma la ruta crítica del proyecto. Semanalmente se debe de realizar una revisión de las tareas de la ruta crítica e identificar si se produce variación o modificación de estas.
- **Monitoreo con indicadores de desempeño:** Utilizar métricas de valor ganado (EV). SPI (*Schedule Performance Index*), que mide la eficiencia del cronograma. Un $SPI < 1$ indica una alerta de rezago.
- **Estrategias de mitigación de retrasos:** Ante un retraso en las actividades de la ruta crítica se debe realizar compresión del cronograma, aplicando las siguientes estrategias:
 - *Fast tracking*: ejecución paralela de actividades que normalmente serían secuenciales.
 - *Crashing*: asignar más recursos o turnos adicionales a tareas críticas.
- **Gestión de recursos:** Reasignar personal, equipo o presupuesto hacia tareas críticas en el momento en que se presenta un atraso en cronograma.

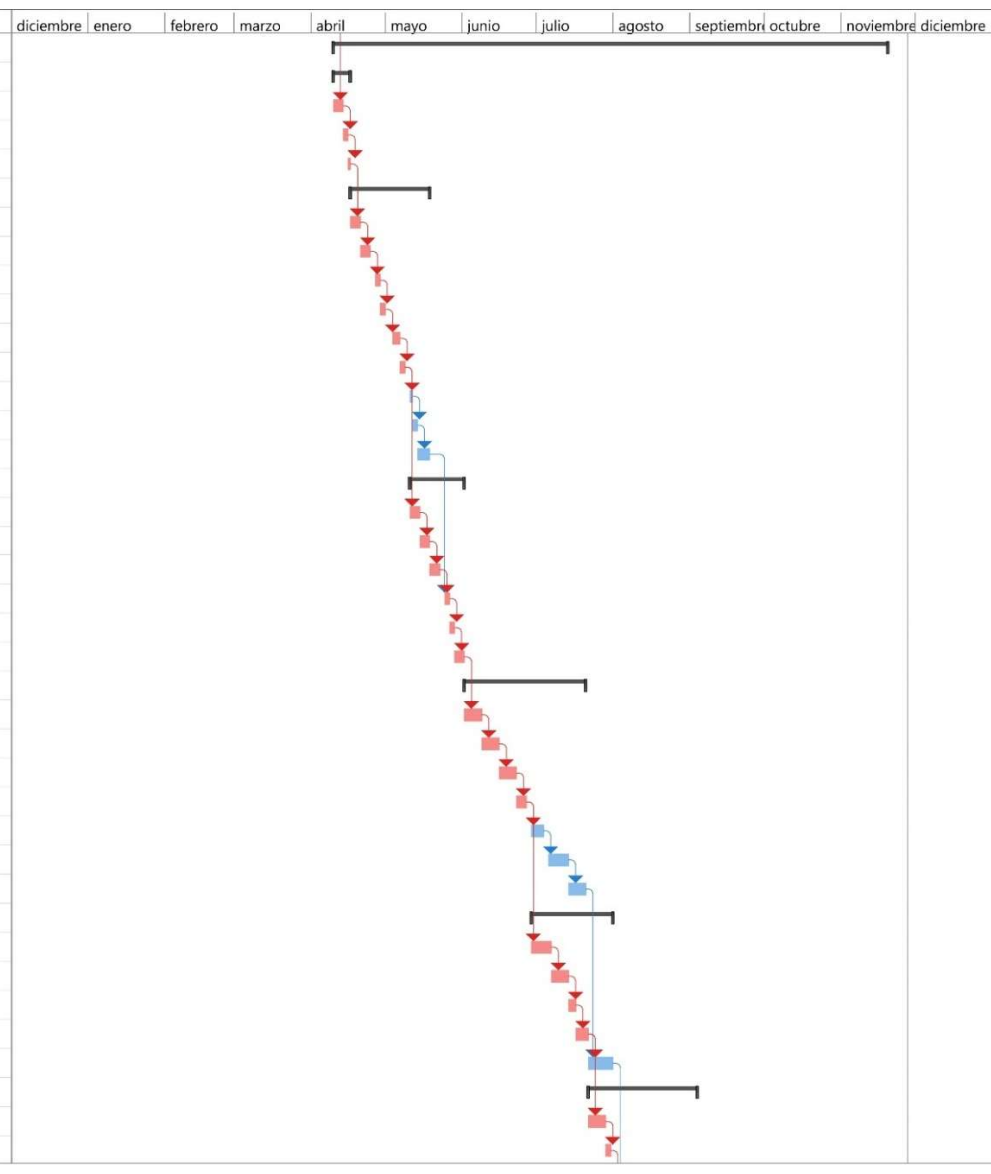
- **Gestión contractual:** Establecer cláusulas de penalidad/incentivo para contratistas según cumplimiento de hitos.
- **Comunicación transparente:** Reportes semanales al director y mensuales a la propietaria de la clínica.

Figura 14

Cronograma de proyecto y ruta crítica



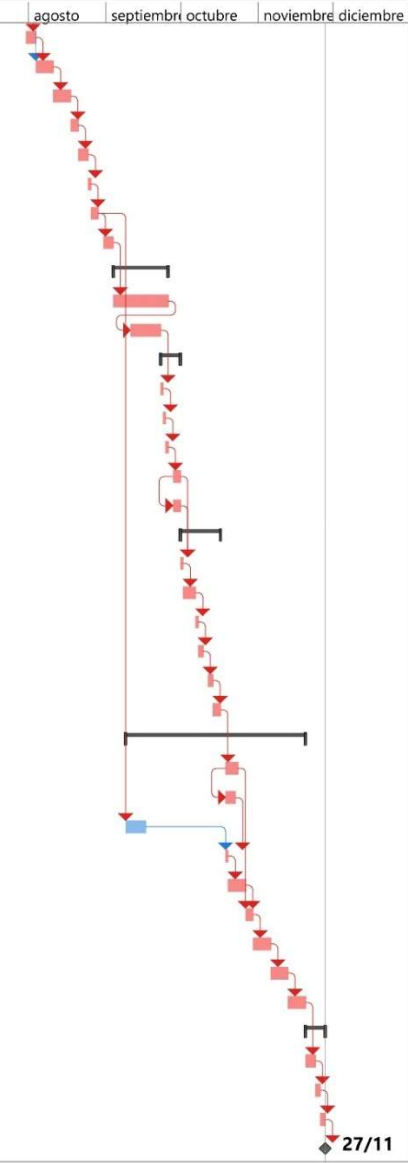
Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	diciembre	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
40	1.7	Construcción	158 días	vie 10/4/26	jue 19/11/26													
41	1.7.1	Preparación de sitio	5 días	vie 10/4/26	jue 16/4/26													
42	1.7.1.1	Limpieza de sitio	2 días	vie 10/4/26	lun 13/4/26													
43	1.7.1.2	Nivelación de terreno	2 días	mar 14/4/26	mié 15/4/26													
44	1.7.1.3	Construcción de bodega	1 día	jue 16/4/26	jue 16/4/26													
45	1.7.2	Cimentaciones	21 días	vie 17/4/26	lun 18/5/26													
46	1.7.2.1	Excavaciones	2 días	vie 17/4/26	lun 20/4/26													
47	1.7.2.2	Trazo de ejes	4 días	mar 21/4/26	vie 24/4/26													
48	1.7.2.3	Revisión de niveles	2 días	lun 27/4/26	mar 28/4/26													
49	1.7.2.4	Colocación de yuguetas	2 días	mié 29/4/26	jue 30/4/26													
50	1.7.2.5	Realización de zanjas	3 días	lun 4/5/26	mié 6/5/26													
51	1.7.2.6	Perfilado	2 días	jue 7/5/26	vie 8/5/26													
52	1.7.2.7	Revisión de profundidad y ancho	1 día	lun 11/5/26	lun 11/5/26													
53	1.7.2.8	Instalación de plástico	2 días	mar 12/5/26	mié 13/5/26													
54	1.7.2.9	Chorrea de sello	3 días	jue 14/5/26	lun 18/5/26													
55	1.7.3	Placa corrida	16 días	lun 11/5/26	lun 1/6/26													
56	1.7.3.1	Aros acero transversal	4 días	lun 11/5/26	jue 14/5/26													
57	1.7.3.2	Doblado de aros	2 días	vie 15/5/26	lun 18/5/26													
58	1.7.3.3	Fabricación de armadura	4 días	mar 19/5/26	vie 22/5/26													
59	1.7.3.4	Colocación de armaduras	2 días	lun 25/5/26	mar 26/5/26													
60	1.7.3.5	Colocación de acero vertical	2 días	mié 27/5/26	jue 28/5/26													
61	1.7.3.6	Vaciado de concreto	2 días	vie 29/5/26	lun 1/6/26													
62	1.7.4	Obras Gris Nivel 1	35 días	mar 2/6/26	lun 20/7/26													
63	1.7.4.1	Paredes	5 días	mar 2/6/26	lun 8/6/26													
64	1.7.4.2	Columnas	5 días	mar 9/6/26	lun 15/6/26													
65	1.7.4.3	Vigas de entrepiso	5 días	mar 16/6/26	lun 22/6/26													
66	1.7.4.4	Entrepiso	4 días	mar 23/6/26	vie 26/6/26													
67	1.7.4.5	Repellos	5 días	lun 29/6/26	vie 3/7/26													
68	1.7.4.6	Tuberías	6 días	lun 6/7/26	lun 13/7/26													
69	1.7.4.7	Contrapiso	5 días	mar 14/7/26	lun 20/7/26													
70	1.7.5	Obra Gris Nivel 2	25 días	lun 29/6/26	vie 31/7/26													
71	1.7.5.1	Paredes	6 días	lun 29/6/26	lun 6/7/26													
72	1.7.5.2	Columnas	5 días	mar 7/7/26	lun 13/7/26													
73	1.7.5.3	Vigas corona	3 días	mar 14/7/26	jue 16/7/26													
74	1.7.5.4	Tapicheles	3 días	vie 17/7/26	mar 21/7/26													
75	1.7.5.5	Repellos	8 días	mié 22/7/26	vie 31/7/26													
76	1.7.6	Estructuras de techo	32 días	mié 22/7/26	jue 3/9/26													
77	1.7.6.1	Cerchas metálicas	5 días	mié 22/7/26	mar 28/7/26													
78	1.7.6.2	Corte de tubos	2 días	mié 29/7/26	jue 30/7/26													



Proyecto: Cronograma CDSM
 Fecha: sáb 16/8/25

Tarea		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Hito externo		Progreso manual	
División		Hito inactivo		Resumen manual		Fecha límite			
Hito		Resumen inactivo		solo el comienzo		Tareas críticas			
Resumen		Tarea manual		solo fin		División crítica			
Resumen del proyecto		solo duración		Tareas externas		Progreso			

Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	diciembre	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
79	1.7.6.3	Corte de diagonales	2 días	vie 31/7/26	lun 3/8/26													
80	1.7.6.4	Armado de cerchas	5 días	mar 4/8/26	lun 10/8/26													
81	1.7.6.5	Soldadura de cerchas	5 días	mar 11/8/26	lun 17/8/26													
82	1.7.6.6	Pintura de cerchas	3 días	mar 18/8/26	jue 20/8/26													
83	1.7.6.7	Izaje de cerchas	2 días	vie 21/8/26	lun 24/8/26													
84	1.7.6.8	Fijación de cerchas	1 día	mar 25/8/26	mar 25/8/26													
85	1.7.6.9	Clavadores de techo	3 días	mié 26/8/26	vie 28/8/26													
86	1.7.6.10	Cubierta de techo	4 días	lun 31/8/26	jue 3/9/26													
87	1.7.7	Instalaciones	15 días	vie 4/9/26	vie 25/9/26													
88	1.7.7.1	Instalaciones eléctricas	15 días	vie 4/9/26	vie 25/9/26													
89	1.7.7.2	Instalaciones mecánicas	7 días	vie 11/9/26	mar 22/9/26													
90	1.7.8	Detallado de áreas	6 días	mié 23/9/26	mié 30/9/26													
91	1.7.8.1	Cielorrasos	1 día	mié 23/9/26	mié 23/9/26													
92	1.7.8.2	Enchapes de baños	1 día	jue 24/9/26	jue 24/9/26													
93	1.7.8.3	Loza sanitaria	1 día	vie 25/9/26	vie 25/9/26													
94	1.7.8.4	Puertas	3 días	lun 28/9/26	mié 30/9/26													
95	1.7.8.5	Ventanas	3 días	lun 28/9/26	mié 30/9/26													
96	1.7.9	Pintura	12 días	jue 1/10/26	vie 16/10/26													
97	1.7.9.1	Limpiezas de paredes	1 día	jue 1/10/26	jue 1/10/26													
98	1.7.9.2	Lijado	3 días	vie 2/10/26	mar 6/10/26													
99	1.7.9.3	Encintado	1 día	mié 7/10/26	mié 7/10/26													
100	1.7.9.4	Aplicación de sellador	2 días	jue 8/10/26	vie 9/10/26													
101	1.7.9.5	Aplicación de primera mano de pintura	2 días	lun 12/10/26	mar 13/10/26													
102	1.7.9.6	Aplicación final de pintura	3 días	mié 14/10/26	vie 16/10/26													
103	1.7.10	Equipamiento	51 días	mié 9/9/26	jue 19/11/26													
104	1.7.10.1	Sistemas de ventilación	5 días	lun 19/10/26	vie 23/10/26													
105	1.7.10.2	Aires acondicionados	4 días	lun 19/10/26	jue 22/10/26													
106	1.7.10.3	Paneles solares	5 días	mié 9/9/26	mié 16/9/26													
107	1.7.10.4	Extintores	1 día	lun 19/10/26	lun 19/10/26													
108	1.7.10.5	Muebles	5 días	mar 20/10/26	lun 26/10/26													
109	1.7.10.6	Compresores	3 días	mar 27/10/26	jue 29/10/26													
110	1.7.10.7	Sillas dentales	5 días	vie 30/10/26	jue 5/11/26													
111	1.7.10.8	Equipo RX	5 días	vie 6/11/26	jue 12/11/26													
112	1.7.10.9	Generador	5 días	vie 13/11/26	jue 19/11/26													
113	1.8	Documentación de cierre	6 días	vie 20/11/26	vie 27/11/26													
114	1.8.1	Reportes de calidad	2 días	vie 20/11/26	lun 23/11/26													
115	1.8.2	Finiquito de contrato	2 días	mar 24/11/26	mié 25/11/26													
116	1.8.3	Manuales de equipos	2 días	jue 26/11/26	vie 27/11/26													
117	2	Fin	0 días	vie 27/11/26	vie 27/11/26													



Proyecto: Cronograma CDSM
Fecha: sáb 16/8/25

Tarea		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Hito externo		Progreso manual	
División		Hito inactivo		Resumen manual		Fecha límite			
Hito		Resumen inactivo		solo el comienzo		Tareas críticas			
Resumen		Tarea manual		solo fin		División crítica			
Resumen del proyecto		solo duración		Tareas externas		Progreso			

4.4.11 Planificar la gestión de los costos

“Planificar la gestión de los costos es el proceso de definir cómo se han de estimar, presupuestar, gestionar, monitorear y controlar los costos del proyecto” (2023, p. 98). La planificación de los costos constituye un componente esencial dentro de la gestión del proyecto, ya que permite estimar, presupuestar y controlar los recursos financieros necesarios para la ejecución efectiva del mismo. En el caso del proyecto para el diseño y construcción del nuevo edificio sostenible y energéticamente eficiente de la Clínica Dental San Miguel, este proceso fue desarrollado mediante un enfoque colaborativo y multidisciplinario.

Para su elaboración se convocaron sesiones de trabajo en las que participaron actores clave: la propietaria de la clínica, el director del proyecto, el ingeniero civil, el ingeniero electromecánico y proveedores de equipos especializados. La participación de estos interesados permitió integrar conocimientos técnicos, operativos y financieros desde distintas perspectivas, facilitando una estimación más precisa y alineada con los objetivos del proyecto.

Entre las principales herramientas y técnicas utilizadas se destacan:

- **Juicio de expertos:** Se recurrió a profesionales con experiencia comprobada en proyectos similares, cuyo criterio técnico fue fundamental para estimar rangos de costos confiables y adaptados al contexto local.
- **Análisis de datos:** Se utilizaron datos históricos, precios de mercado actualizados y cotizaciones específicas de proveedores para establecer estimaciones fundamentadas y realistas.
- **Reuniones estructuradas:** Estas sesiones permitieron alinear expectativas, validar supuestos y coordinar la integración de los diferentes componentes presupuestarios,

considerando tanto las necesidades del diseño arquitectónico como las exigencias normativas y técnicas del proyecto.

La principal salida de este proceso es el Plan de Gestión de los costos, que se presenta a continuación. Este plan será validado por el director del proyecto y aprobado formalmente por la propietaria de la clínica, constituyendo la guía oficial para la gestión de los costos durante todo el ciclo de vida del proyecto.

4.4.11.1 Plan de gestión de los costos

▪ Unidades de medida

- Para la estimación, control y reporte de los costos, se utilizarán las siguientes unidades:
- Tiempo de trabajo: días y semanas laborales.
- Materiales de construcción: metros cúbicos, metros cuadrados y kilogramos.
- Equipamiento especializado: precio unitario en dólares estadounidenses (USD) o colones costarricenses (CRC) según corresponda.

▪ Nivel de precisión y exactitud

- Las estimaciones de costos se redondearán al múltiplo de 1 000 CRC o su equivalente en dólares, según corresponda.
- Se establecerá un margen de exactitud de $\pm 5\%$, considerando las características del proyecto y su nivel de definición técnica.
- Se incorporará un rubro de contingencia en función de los riesgos identificados.

▪ Estructura de costos y vinculación con la EDT

Los costos se estructurarán conforme a la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT/WBS) aprobada para el proyecto. Cada paquete de trabajo o componente de la EDT

se vinculará a una cuenta de control, que permitirá el seguimiento y control financiero de manera alineada con el sistema contable de la organización.

▪ **Umbrales de control**

Se establecerán los siguientes umbrales de control para el monitoreo del desempeño de los costos:

- Desviación aceptable del presupuesto: $\pm 5\%$.
- Desviación que requiere acciones correctivas inmediatas: $>5\%$.
- En caso de superar un 10% de desviación, se deberá convocar a una reunión con la propietaria de la clínica para analizar y tomar de decisiones.

▪ **Reglas para la medición del desempeño**

Se aplicará la técnica de Gestión del Valor Ganado (EV) para medir el desempeño de los costos, conforme a las siguientes directrices:

- Los puntos de medición corresponderán a hitos relevantes del proyecto (por ejemplo, finalización de fase de diseño, inicio de obra gris, montaje de equipo, entre otros).
- Las técnicas de EV utilizadas serán: hitos ponderados, porcentaje de avance físico, y costo real acumulado.
- Se utilizarán las fórmulas estándar para determinar:
 - Variación de Costo (CV).
 - Índice de Desempeño de Costo (CPI).
 - Estimación a la Conclusión (EAC).

▪ **Formatos y frecuencia de los informes**

Los informes de costos se elaborarán de forma quincenal, utilizando formatos predefinidos que incluirán:

- Comparación de costos planificados vs. reales.
- Análisis de variaciones.
- Actualización de la proyección de costos a la finalización.
- Recomendaciones para ajustes o medidas correctivas.

- **Reserva para contingencias**

Se define la reserva de contingencia en un 5% del costo estimado. Esto con el fin de cubrir una cantidad desconocida de retrabajo. El director del proyecto será el responsable de su gestión y asignación.

- **Reserva de gestión**

Se define la reserva de gestión para riesgos desconocidos de un 3% del costo estimado. El director del proyecto será el responsable de su gestión y asignación previa autorización de la propietaria de la clínica.

- **Consideraciones Adicionales**

- Se definirá un procedimiento para considerar posibles variaciones en el tipo de cambio, dada la posible adquisición de equipos importados.
- Se documentará detalladamente cualquier cambio en el alcance que implique ajustes presupuestarios.
- El control de costos incluirá tanto los costos directos de construcción como los asociados a licencias, permisos, diseño, consultorías y equipamiento especializado.

4.4.12 Estimar los costos

“Estimar los costos es el proceso de desarrollar una aproximación del costo de los recursos necesarios para completar el trabajo del proyecto” (PMI, 2023, p. 100). La principal salida del proceso estimar costos son las estimaciones de costos. La estimación de costos

consiste en un proceso técnico y sistemático mediante el cual se cuantifican los recursos financieros necesarios para ejecutar satisfactoriamente las actividades del proyecto. Este proceso implica no solo determinar los montos probables de los costos, sino también analizar las distintas alternativas disponibles para optimizar el uso de los recursos y minimizar los riesgos financieros asociados.

Dado que toda estimación se basa en la información disponible en un momento determinado, su nivel de precisión dependerá de la etapa de avance del proyecto. En fases iniciales, las estimaciones suelen ser aproximadas. A medida que el proyecto progresa y se dispone de mayor detalle técnico y administrativo, las estimaciones se refinan y su margen de error se reduce.

Las estimaciones de los costos fueron realizadas por el director del proyecto. Las estimaciones de los costos para este proyecto se realizaron en colones costarricenses (CRC).

4.4.12.1 Estimaciones de costos

En la Figura 15 se presentan la estimación de costos del proyecto.

Figura 15

Estimación de costos del proyecto

Estimaciones de costos		
Item	Actividad	Costo estimado
1	Planos constructivos y diseños	€6 250 000,00
1.1	Diseño arquitectónico	€1 250 000,00
1.2	Diseño estructural	€2 500 000,00
1.3	Diseño mecánico	€1 250 000,00
1.4	Diseño eléctrico	€1 250 000,00
2	Permisos	€3 845 249,00
2.1	Trámite de planos CFIA	€397 500,00
2.2	Trámite de pólizas del INS	€1 947 749,00
2.3	Aprobación de planos en Municipalidad	€1 500 000,00
3	Construcción	€98 365 188,00
3.1	Preparación de sitio	€763 000,00
3.1.1	Limpieza de sitio	€475 000,00

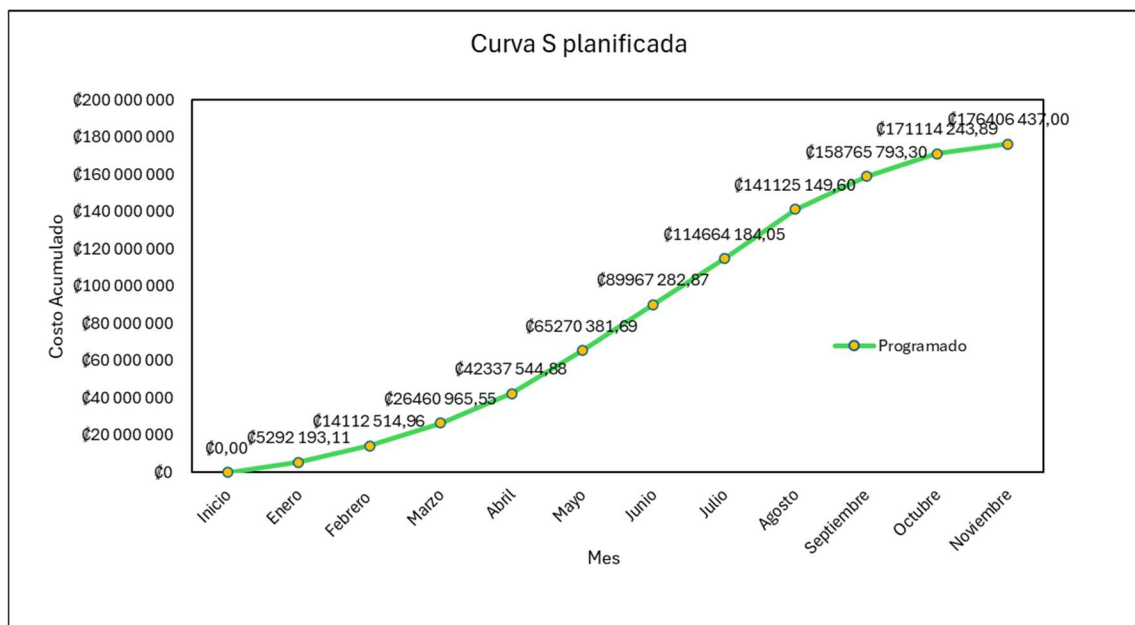
Estimaciones de costos		
Item	Actividad	Costo estimado
3.1.2	Nivelación de terreno	€158 000,00
3.1.3	Construcción de bodega	€130 000,00
3.2	Cimentaciones	€3 931 700,00
3.2.1	Excavaciones	€1 200 000,00
3.2.2	Trazo de ejes	€345 000,00
3.2.3	Revisión de niveles	€56 000,00
3.2.4	Colocación de yuguetas	€78 000,00
3.2.5	Realización de zanjas	€567 000,00
3.2.6	Perfilado	€56 000,00
3.2.7	Revisión de profundidad y ancho	€45 700,00
3.2.8	Instalación de plástico	€78 000,00
3.2.9	Chorrea de sello	€1 506 000,00
3.3	Placa corrida	€11 443 800,00
3.3.1	Aros acero transversal	€3 567 000,00
3.3.2	Doblado de aros	€1 205 000,00
3.3.3	Fabricación de armadura	€1 209 800,00
3.3.4	Colocación de armaduras	€1 439 000,00
3.3.5	Colocación de acero vertical	€456 000,00
3.3.6	Vaciado de concreto	€3 567 000,00
3.4	Obras Gris Nivel 1	€22 780 288,00
3.4.1	Paredes	€5 678 000,00
3.4.2	Columnas	€3 450 000,00
3.4.3	Vigas de entrepiso	€3 457 000,00
3.4.4	Entrepiso	€3 567 400,00
3.4.5	Repellos	€2 507 000,00
3.4.6	Tuberías	€1 780 000,00
3.4.7	Contrapiso	€2 340 888,00
3.5	Obra Gris Nivel 2	€16 905 800,00
3.5.1	Paredes	€5 678 000,00
3.5.2	Columnas	€3 450 000,00
3.5.3	Vigas corona	€3 567 400,00
3.5.4	Tapicheles	€1 703 400,00
3.5.5	Repellos	€2 507 000,00
3.6	Estructuras de techo	€7 587 000,00
3.6.1	Cerchas metálicas	€3 460 000,00
3.6.2	Clavadores de techo	€1 560 000,00
3.6.3	Cubierta de techo	€2 567 000,00
3.7	Instalaciones	€10 245 800,00
3.7.1	Instalaciones eléctricas	€5 678 000,00
3.7.2	Instalaciones mecánicas	€4 567 800,00
3.8	Detallado de áreas	€19 359 800,00
3.8.1	Cielorrasos	€5 678 000,00
3.8.2	Enchapes de baños	€3 567 800,00
3.8.3	Loza sanitaria	€2 456 000,00
3.8.4	Puertas	€1 980 000,00
3.8.5	Ventanas	€5 678 000,00
3.9	Pintura	€5 348 000,00
4	Equipamiento	€67 946 000,00
4.1	Sistemas de ventilación	€3 450 000,00

Estimaciones de costos		
Item	Actividad	Costo estimado
4.2	Aires acondicionados	¢4 500 000,00
4.3	Paneles solares	¢5 670 000,00
4.4	Extintores	¢567 000,00
4.5	Muebles	¢7 689 000,00
4.6	Compresores	¢7 500 000,00
4.7	Sillas dentales	¢10 000 000,00
4.8	Equipo RX	¢25 000 000,00
4.9	Generador	¢3 570 000,00
	Subtotal	¢176 406 437,00
5.0	Reserva de contingencia (5%)	¢8 820 321,85
6.0	Reserva de gestión (3%)	¢5 292 193,11
	Total	¢190 518 951,96
Director de proyecto		Ing. Randall Ruiz

En la Figura 16 se muestra la curva S del proyecto

Figura 16

Curva S planificada del proyecto



4.4.13 Determinar el presupuesto

“Determinar el presupuesto es el proceso que consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costos autorizada” (PMI, 2023, p. 103). El objetivo de establecer la línea base de costos oficial del proyecto. Esta línea base constituye el parámetro de referencia aprobado que servirá para dar seguimiento y ejercer control sobre el desempeño económico del proyecto a lo largo de su ciclo de vida.

El presupuesto fue desarrollado por el director del proyecto y aprobado para la propietaria de la clínica. Las técnicas y herramientas utilizadas fueron: juicio de expertos, costos agregados y análisis de reserva.

Se asigna un monto del 5% del costo como reserva de contingencia, que se utiliza para cubrir el costo de los posibles riesgos e incertidumbres del proyecto. Por lo tanto, el equipo del proyecto libera o consume la reserva para contingencias a medida que se transmite cada riesgo. La gestión de esta reserva corresponde al director del proyecto.

La principal salida de este proceso es la línea base de costos. En la Figura 17 se presenta el presupuesto del proyecto.

Figura 17

Presupuesto del proyecto

Presupuesto del proyecto		
Item	Actividad	Costo estimado
1	Planos constructivos y diseños	€6 250 000,00
2	Permisos	€3 845 249,00
3	Construcción	€98 365 188,00
4	Equipamiento	€67 946 000,00
5	Reserva de contingencia	€8 820 3211,85
6	Reserva de gestión	€5 292 193,11
	Total	€190 518 951,96

Presupuesto del proyecto		
Item	Actividad	Costo estimado
Director de proyecto	Ing. Randall Ruiz	

4.4.14 Planificar la gestión de la calidad

“Planificar la gestión de la calidad es el proceso de identificar los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables” (PMI, 2023, p. 105).

Las técnicas y herramientas que se utilizaron fueron:

- Juicio de expertos.
- Recopilación de datos: Estudios comparativos, tormenta de ideas, entrevistas.
- Análisis de datos: Costo de la calidad.
- Planificación de pruebas e inspección.
- Reuniones.

Este proceso fue desarrollado por el director del proyecto y aprobado para la propietaria de la clínica. La principal salida de este proceso es el plan de gestión de la calidad.

4.4.14.1 Plan de gestión de la calidad

“El plan de gestión de la calidad es un componente del plan para la dirección del proyecto y describe cómo se implementarán las políticas, procedimientos y pautas aplicables para alcanzar los objetivos de calidad” (PMI, 2023, p. 223). En este plan se describen las actividades y recursos para lograr cumplir los objetivos de calidad.

En la Figura 18 se presenta el plan de gestión de calidad desarrollado para el proyecto.

Figura 18

Plan de gestión de la calidad

Plan de gestión de la calidad					
PROYECTO: Edificio Clínica Dental San Miguel Fecha de actualización: 15 de julio de 2025 NA: No aplicable				Elaborado por: Ing. Randall Ruiz Revisado por: Dra. Karla Rosales Aprobado por: Dra. Karla Rosales	
ITEM	ACTIVIDAD DESCRIPCION	RESPONSABLE	DOCUMENTOS REFERENCIA	CODIGO/NORMA REFERENCIA	DOCUMENTO DE CONTROL
1 Planos constructivos y diseño					
1.1	Diseño arquitectónico	Arquitecto	Contrato/ Especificaciones	Norma RESET	Aprobación de plano
1.2	Diseño estructural	Ing. Civil	Contrato/ Especificaciones	CSCR-10	Aprobación de plano
1.3	Diseño mecánico	Ing. Mecánico	Contrato/ Especificaciones	NFPA	Aprobación de plano
1.4	Diseño eléctrico	Ing. Eléctrico	Contrato/ Especificaciones	NEC2020	Aprobación de plano
2 Permisos					
2.1	Trámites CFIA	Director de proyecto	Planos constructivos	CSCR-10/ NFPA/NEC 2020	Pagos CFIA
2.2	Trámites Municipalidad	Director de proyecto/ Propietaria	Planos aprobados CFIA	CSCR-10/ NFPA/NEC 2021	Pago Municipal
2.3	Trámites INS	Director de proyecto/ Propietaria	Planos aprobados CFIA	CSCR-10/ NFPA/NEC 2022	Pago INS
3 Construcción					
3.1	Estudio de suelos	Director de proyecto	Planos constructivos	Código de Cimentaciones	Estudio de Suelos
3.2	Trazo de ejes	Ing. Civil	Planos constructivos	NA	Reporte de inspección
3.3	Acero Armadura	Ing. Civil	Planos constructivos	CSCR-10	Reporte de inspección
3.4	Concreto	Ing. Civil	Planos constructivos	CSCR-10	Reporte de inspección
3.5	Tuberías	Ing. Mecánico	Planos constructivos	CSCR-10/ NFPA/NEC 2022	Reporte de inspección
3.6	Sistema eléctrico	Ing. Eléctrico	Planos constructivos	CSCR-10/ NFPA/NEC 2022	Reporte de inspección
4 Equipos					
4.1	Sistemas de ventilación	Ing. Mecánico/ Proveedor	Planos constructivos	CSCR-10/ NFPA/NEC 2022	Reporte de inspección
4.2	Paneles solares	Ing. Eléctrico/ Proveedor	Planos constructivos	CSCR-10/ NFPA/NEC 2022	Reporte de inspección
4.3	Compresores	Ing. Mecánico/ Proveedor	Planos constructivos	CSCR-10/ NFPA/NEC 2022	Reporte de inspección
4.4	Sillas dentales	Ing. Mecánico/ Proveedor	Planos constructivos	CSCR-10/ NFPA/NEC 2022	Reporte de inspección
4.5	Equipo RX	Ing. Eléctrico/ Proveedor	Planos constructivos	CSCR-10/ NFPA/NEC 2022	Reporte de inspección
4.6	Generador	Ing. Eléctrico/ Proveedor	Planos constructivos	CSCR-10/ NFPA/NEC 2022	Reporte de inspección

4.4.15 Planificar la gestión de recursos

“Planificar la gestión de recursos es el proceso de definir cómo estimar, adquirir, gestionar y utilizar los recursos físicos y del equipo” (PMI, 2023, p. 107). La planificación de recursos en la

gestión de proyectos conlleva determinar lo que se necesita para un proyecto, de forma que se pueda reservar y asignar los elementos de manera eficiente y oportuna.

La principal salida es el plan de gestión de recursos, que es elaborado por el director de proyecto en colaboración con miembros clave del equipo del proyecto. Se debe realizar una revisión semanal para determinar si existe alguna desviación con respecto a la fecha requerida del recurso. Las técnicas y herramientas que se utilizaron fueron: juicio de expertos, representación de datos y reuniones.

En la Figura 19 se presenta el plan de gestión de los recursos. Los mismos se

Figura 19

Plan de gestión de los recursos

Plan de gestión de los recursos					
Tipo de recurso	Recurso	Método de adquisición	Participantes en la adquisición	Proveedores	Tiempo de gestión
Humano	Director de proyecto	Contratación directa	Propietaria	Profesional independiente	Todo el proyecto
Humano	Ingeniero Civil	Contratación directa	Director de proyecto, Propietaria	Profesional independiente	Fase de diseño y construcción
Humano	Ingeniero Eléctrico	Contratación directa	Director de proyecto, Propietaria	Profesional independiente	Fase de diseño e instalaciones
Humano	Ingeniero Mecánico	Contratación directa	Director de proyecto, Propietaria	Profesional independiente	Fase de diseño e instalaciones
Humano	Empresa constructora	Contratación externa	Propietaria, Director de proyecto	Empresa reconocida	Fase de planeación
Servicio	Servicios de topografía	Contratación externa especializada	Director de proyecto	Empresas especializadas	Fase inicial de diseño
Servicio	Servicios legales y notariales	Contratación externa	Propietaria, Director de proyecto	Bufetes y notarios locales	Durante tramitología y cierre
Materiales	Materiales de construcción	Compra mediante licitación privada	Director de proyecto, Encargado de compras	Ferreterías y proveedores locales	Durante la fase de construcción

Plan de gestión de los recursos					
Tipo de recurso	Recurso	Método de adquisición	Participantes en la adquisición	Proveedores	Tiempo de gestión
Materiales	Equipamiento clínico (sillas, RX)	Compra directa / Importación	Director de proyecto, Propietaria	Proveedores nacionales e internacionales	Durante la fase de equipamiento
Materiales	Paneles solares	Contratación de proveedor especializado	Director de proyecto, Ingeniero eléctrico	Empresa especializada en energía solar	Durante la fase de instalaciones
Materiales	Mobiliario y accesorios	Compra directa	Director de proyecto, Propietaria	Proveedores nacionales	Durante la fase final de
Director de proyecto		Ing. Randall Ruiz			

4.4.16 Estimar los recursos de las actividades

“Estimar los recursos de las actividades es el proceso de estimar los recursos del equipo y el tipo y las cantidades de materiales, equipamiento y suministros necesarios para ejecutar el trabajo del proyecto” (PMI, 2023, p. 109). Las técnicas y herramientas utilizadas fueron: juicio de expertos, estimación análoga, análisis de datos y reuniones. La principal salida de este proceso es la estructura de desglose de recursos

La principal salida es la estructura de desglose de recursos que se presenta en la Figura 20.

Figura 20

Estructura de desglose de los recursos



4.4.17 Planificar la gestión de las comunicaciones

“Planificar la gestión de las comunicaciones es el proceso de desarrollar un enfoque y un plan apropiado para las actividades de comunicación del proyecto con base en las necesidades de información de cada interesado o grupo, en los activos de la organización disponibles y en las necesidades del proyecto” (PMI, 2023, p. 111). Este plan es desarrollado por el director del proyecto quien a través de técnicas y herramientas tales como: juicios de expertos, tecnología de la comunicación, métodos de comunicación y reuniones logra generar el principal entregable que corresponde al plan de gestión de las comunicaciones.

A continuación, se detalla el plan de gestión de las comunicaciones.

- **Requisitos de comunicación de los interesados**

En la Figura 21 se muestran los requisitos de comunicación de los interesados.

Figura 21*Requisitos de comunicación de los interesados*

Requisitos de comunicación de los interesados		
Interesado	Tipo de información requerida	Nivel de detalle
Propietaria	Estado general del proyecto, decisiones clave	Alto
Director de Proyecto	Toda la información técnica y administrativa	Alto
Ingenieros y Arquitecto	Planos, cambios de diseño, cronogramas	Medio
Proveedores de equipo técnico	Especificaciones técnicas, plazos de entrega	Medio
Ministerio de Salud y CFIA	Permisos, planos sellados, cumplimiento normativo	Alto
Municipalidad de Puntarenas	Licencias, cumplimiento de normativa urbanística	Medio
Comunidad (vecinos, pacientes)	Información sobre avances y afectaciones temporales	Bajo
Director de proyecto	Ing. Randall Ruiz	

- **Información a comunicar**

- Idioma: Español
- Formato: PDF, Excel, informes ejecutivos, actas de reunión
- Contenido: Progreso, cronograma, presupuesto, problemas y decisiones
- Nivel de detalle: Adaptado al interesado según el cuadro anterior

- **Procesos de escalamiento**

- Problemas técnicos: Ingeniero correspondiente → Director de Proyecto
- Retrasos de ejecución: Contratista → Director de Proyecto → Propietaria
- Riesgos regulatorios: Director de Proyecto → Propietaria → Entidad respectiva

- **Motivo de la distribución de la información**

- Asegurar el seguimiento del proyecto conforme a lo planificado
- Facilitar la toma de decisiones basada en información oportuna
- Cumplir con los requisitos normativos y contractuales

- **Marco temporal y frecuencia**

En la Figura 22 se muestra la frecuencia y medio de comunicación a utilizar.

Figura 22*Marco temporal y frecuencia*

Marco temporal y frecuencia		
Medio de comunicación	Frecuencia	Responsable
Reunión de seguimiento	Semanal	Director de proyecto
Informe de avance	Quincenal	Director de proyecto
Reunión con proveedores	Según suministro	Director de proyecto/Propietaria
Informes a autoridades	Según requerimiento	Director de proyecto
Comunicación comunitaria	Trimestral	Propietaria
Director de proyecto	Ing. Randall Ruiz	

- **Responsabilidades**

- Director de Proyecto: Coordinación general de comunicaciones.
- Propietaria: Autorización de información confidencial y decisiones estratégicas.
- Ingenieros / Arquitecto/Proveedores: Entrega de información técnica precisa y oportuna.
- Personal administrativo: Apoyo en logística, agendas y actas.

- **Medios y tecnologías**

- Correo electrónico institucional.
- Reuniones presenciales y virtuales vía Zoom / Google Meet.
- Carpeta compartida en Google Drive o SharePoint.
- Software de gestión de proyectos (MS Project, o similar).
- Comunicación con comunidad: boletines físicos o publicaciones en redes sociales.

- **Actualización del plan**

- Este plan será revisado al inicio de cada fase del proyecto o cuando exista un cambio significativo en los interesados o necesidades de comunicación.

4.4.18 Planificar la gestión de los riesgos

“Planificar la gestión de los riesgos es el proceso de definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto.” (PMI, 2023, p. 113). La planificación de los riesgos es una actividad esencial en la gestión de proyectos, ya que permite anticipar posibles eventos negativos que puedan impactar el cumplimiento de los objetivos. Aunque muchas personas perciben la gestión de riesgos como un proceso complicado o inaccesible, la realidad es que, si se aplica de forma estructurada y sistemática, puede ser un proceso simple, práctico y de gran utilidad.

Una gestión de riesgos efectiva se basa en identificar, analizar y planificar respuestas a los riesgos potenciales de manera proactiva, con el fin de minimizar las amenazas y maximizar las oportunidades. Esto no implica necesariamente herramientas complejas, sino más bien el uso de buenas prácticas, la experiencia del equipo y el juicio experto para construir un plan coherente y útil.

El director de proyecto, la propietaria y el equipo de ingenieros son los responsables de la creación de este documento, debido al conocimiento que poseen para identificar y gestionar los riesgos.

Las técnicas y herramientas utilizadas para este proyecto fueron: reuniones, juicio de expertos y análisis de datos.

En proyectos como el diseño y construcción de la Clínica Dental San Miguel, la adecuada planificación de los riesgos permite anticipar aspectos como retrasos en los permisos, escasez de materiales especializados, problemas en la importación de equipos, o imprevistos durante la fase constructiva, lo que se traduce en un mayor control, mejores decisiones y mayores probabilidades de éxito.

La principal salida de este proceso es el plan de gestión de los riesgos.

4.4.18.1 Plan de gestión de los riesgos

“De acuerdo con PMI, el plan de gestión de los riesgos es un componente del plan para la dirección del proyecto y describe el modo en que se estructurarán y se llevarán a cabo las actividades de gestión de riesgos” (2023, p. 231).

El plan de gestión de los riesgos incluye los siguientes elementos:

- **Estrategia de riesgos.** Describe el enfoque general para la gestión de riesgos en este proyecto. Para este proyecto se establece la siguiente estrategia. La estrategia de gestión de riesgos para este proyecto se fundamenta en un enfoque preventivo, estructurado y participativo, con el objetivo de identificar, analizar y responder proactivamente a los riesgos que puedan afectar el alcance, el costo, el cronograma o la calidad. Se priorizarán los riesgos en función de su probabilidad de ocurrencia y el impacto potencial en los objetivos del proyecto. Para ello, se contará con la participación del equipo técnico, los propietarios y otros interesados clave. Se establecerá un registro de riesgos formal y se implementarán medidas de control, seguimiento y respuesta, asegurando una comunicación transparente y oportuna.
- **Metodología.** Define los enfoques, las herramientas y las fuentes de datos específicos que se utilizarán para llevar a cabo la gestión de riesgos en el proyecto. La metodología aplicada es la siguiente.
 - **Identificación de Riesgos:**

Se utilizarán sesiones de lluvia de ideas, entrevistas con expertos, revisión de proyectos similares y análisis de documentación técnica (planos, requisitos, normativa) para detectar amenazas y oportunidades.

- **Análisis cualitativo:**

Los riesgos identificados serán evaluados mediante matrices de probabilidad e impacto, clasificándolos en niveles (alto, medio, bajo) según su criticidad para el proyecto.
- **Análisis cuantitativo (si procede):**

En caso de riesgos significativos, se aplicarán estimaciones de costos y tiempo potencialmente afectados, utilizando herramientas como análisis de escenarios o simulaciones.
- **Planificación de respuestas:**

Se definirán acciones concretas de mitigación, escalamiento, transferencia, aceptación o eliminación para cada riesgo relevante, asignando responsables y plazos de ejecución.
- **Monitoreo y control:**

Se mantendrá un registro actualizado de riesgos, con revisiones periódicas en reuniones de seguimiento, para detectar nuevos riesgos, evaluar la efectividad de las respuestas y tomar medidas correctivas.
- **Fuentes de datos:**

Se utilizarán como insumo principal la documentación técnica del proyecto, requisitos normativos, entrevistas con especialistas y la experiencia histórica de proyectos similares en Costa Rica.
- **Roles y responsabilidades.** Define el líder, el apoyo y los miembros del equipo de gestión de riesgos para cada tipo de actividad descrita en el plan de gestión de los riesgos

y explica sus responsabilidades. Para este proyecto se definieron los siguientes roles y responsabilidades que se muestran en la Figura 23.

Figura 23

Roles y responsabilidades del plan de gestión de riesgos

Roles y responsabilidades del plan de gestión de riesgos				
Actividad de Gestión de Riesgos	Líder Responsable	Apoyo	Miembros del Equipo	Responsabilidades
Identificación de Riesgos	Director de Proyecto (Ing. Randall Ruiz)	Ingeniero Civil, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Eléctrico	Propietaria de la Clínica, Consultores Técnicos	Coordinar reuniones de identificación, recopilar información técnica, registrar los riesgos detectados.
Análisis Cualitativo de Riesgos	Director de Proyecto	Ingeniero Civil	Equipo Técnico	Evaluar probabilidad e impacto de los riesgos, priorizar riesgos según su criticidad.
Análisis Cuantitativo de Riesgos (si aplica)	Director de Proyecto	Ingeniero Civil, Financiero	Proveedores Especializados	Cuantificar el impacto de riesgos significativos en costos y tiempos, utilizar análisis de escenarios.
Planificación de Respuestas a los Riesgos	Director de Proyecto	Propietaria de la Clínica, Ingeniero Civil	Equipo Técnico	Definir estrategias de mitigación, asignar responsables de cada acción preventiva o correctiva.
Monitoreo y Control de Riesgos	Director de Proyecto	Ingeniero Civil, Propietaria de la Clínica	Todo el equipo	Revisar el registro de riesgos, actualizar información, monitorear la efectividad de las respuestas.

- **Financiamiento.** Identifica los fondos necesarios para realizar actividades relacionadas con la gestión de los riesgos del proyecto. Para este proyecto se estableció en el presupuesto una reserva de contingencia.
- **Calendario.** Define cuándo y con qué frecuencia se llevarán a cabo los procesos de los riesgos a lo largo del ciclo de vida del proyecto.
- Este enfoque define el cuándo y la frecuencia en la que se llevan a cabo los procesos.

- Identificación de Riesgos: al inicio del proyecto con frecuencia de revisiones mensuales.
 - Análisis cualitativo: al inicio del proyecto con frecuencia de revisión mensual.
 - Análisis cuantitativo: Para este proyecto no se va a realiza análisis cuantitativo.
 - Planificación de respuestas a los riesgos: después de la identificación y el análisis de riesgos con una frecuencia de revisión mensual.
 - Monitoreo y control de riesgos: Se realizará mensualmente.
- **Categorías de riesgo.** Proporciona un medio para agrupar los riesgos individuales de cada proyecto con el propósito de facilitar el abordaje de estos. Para el proyecto se definieron las siguientes categorías de riesgo:
- Riesgos técnicos: riesgos asociados a la ingeniería y equipos del proyecto.
 - Riesgos de gestión: riesgos relacionados con la dirección del proyecto en las fases de: inicio, planificación, ejecución y control y cierre del proyecto
 - Riesgos financieros: riesgos asociados a los recursos económicos para realizar el proyecto.
 - Riesgos externos: riesgos relacionados a factores externos del proyecto.
 - Riesgos operativos: riesgos asociados a la ejecución del proyecto.
 - Riesgos ambientales: riesgos relacionados con las condiciones climáticas del proyecto.
- **Apetito al riesgo del interesado.** Se refiere al grado de incertidumbre que una organización o individuo están dispuestos a aceptar. En el caso del proyecto la propietaria ha manifestado un bajo apetito al riesgo. Su preferencia es minimizar la exposición a cualquier situación que pueda comprometer la operación futura de la clínica.

- **Definiciones de la probabilidad e impactos de los riesgos:** Reflejan

el apetito al riesgo y los umbrales de la organización y los interesados clave.

Para la probabilidad e impacto se utilizó la matriz proveniente de PMI (2023), que se presenta en la Figura 25.

Para la matriz de probabilidad e impacto los valores de las escalas se definen de la siguiente manera:

Escala de probabilidad:

- Muy alta 0.9
- Alta 0.7
- Mediana 0.5
- Baja 0.3
- Muy baja 0.1

Escala de Impacto:

- Muy alto 0.8
- Alto 0.4
- Moderado 0.2
- Bajo 0.1
- Muy bajo 0.05

Con el propósito de determinar el valor de clasificación del impacto de cada riesgo, se utilizan los siguientes criterios de evaluación que se presentan en la Figura 24.

Figura 24*Criterios de evaluación de impacto*

		Criterios de evaluación de impacto				
Objetivo del proyecto	Muy bajo 0.05	Bajo 0.1	Moderado 0.2	Alto 0.4	Muy alto 0.8	
Costo	Insignificante incremento del costo	Incremento del costo <2%	Incremento el costo entre el 2-4%	Incremento del costo entre el 4-10%	Incremento del costo >10%	
Tiempo	Insignificante variación del calendario	Incremento del tiempo <2%	Incremento del tiempo entre 2- 4%	Incremento del tiempo entre el 4-10%	incremento del tiempo >10%	
Alcance	Reducción del alcance apenas perceptible	Áreas menores del alcance son afectadas	Áreas mayores del cáncer son afectadas	Reducción del alcance inaceptable para el patrocinador	El producto final del proyecto es inservible	
Calidad	Degradación de la calidad apenas perceptible	Solo aplicaciones muy específicas son afectadas	La reducción de la calidad demanda la aprobación del patrocinador	Reducción de la calidad inaceptable para el patrocinador	El producto final del proyecto es inservible	

Nota: La Figura 20 contiene los criterios de evaluación de impacto para los objetivos del

proyecto. Adaptado de UCI, 2023.

Figura 25

Matriz de probabilidad e impacto con esquema de puntuación

		Amenazas					Oportunidades						
		Muy bajo 0,05	Bajo 0,10	Moderado 0,20	Alto 0,40	Muy alto 0,80	Muy alto 0,80	Alto 0,40	Moderado 0,20	Bajo 0,10	Muy bajo 0,05		
Probabilidad	Muy alta 0,90	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09	0,05	Muy alta 0,90	
	Alta 0,70	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56	0,56	0,28	0,14	0,07	0,04	Alta 0,70	
	Mediana 0,50	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40	0,40	0,20	0,10	0,05	0,03	Mediana 0,50	
	Baja 0,30	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02	Baja 0,30	
	Muy baja 0,10	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01	Muy baja 0,10	
		Impacto negativo					Impacto positivo						

Nota: La figura anterior muestra un ejemplo de una matriz de probabilidad e impacto con esquema de puntuación. Tomado de *Guía de Procesos: Guía Práctica* (p. 289) por PMI, 2023 Project Management Institute, Inc

La Figura 25, representa la matriz de probabilidad e impacto con esquema de puntuación, estos pueden combinarse mediante multiplicación para obtener una puntuación que refleje la probabilidad e impacto de cada riesgo, facilitando así la evaluación de su prioridad relativa dentro de cada categoría de importancia.

Para este proyecto se definieron los siguientes rangos de clasificación del riesgo general del proyecto que se muestran en la Figura 26.

Figura 26

Escala de clasificación de riesgo general del proyecto

Escala de clasificación de riesgo general del proyecto	
Nivel	Rango de valores
Alto	0.99-0.18
Moderado	0.17-0.05
Bajo	0.04-0.01

4.4.19 Identificar los riesgos

“Identificar los riesgos es el proceso de identificar los riesgos individuales del proyecto, así como las fuentes de riesgo general del proyecto y documentar sus características. “(PMI, 2023, p. 115).

El director de proyecto, la propietaria y el equipo de ingenieros son los responsables de la creación de este documento, debido al conocimiento que poseen para identificar y gestionar los riesgos.

Las técnicas y herramientas utilizadas para este proyecto fueron: reuniones, juicio de expertos, listas rápidas, entrevistas y análisis de datos.

La principal salida es el registro de riesgos presentado en la Figura 27.

Figura 27

Registro de riesgos

Registro de riesgos				
Código	Causa	Descripción del Riesgo	Referencia	EDT Código
RG-001	Deficiencias en la coordinación del equipo	Si el equipo no se coordina adecuadamente, pueden presentarse retrasos, errores y conflictos que afecten el cronograma y el presupuesto.	Plan de gestión del proyecto	1.1.1
RG-002	Fallos en la comunicación del equipo	Si falla la comunicación entre los miembros del equipo, pueden producirse malentendidos y errores que provoquen retrasos y sobrecostos.	Gestión de comunicaciones	1.1.1

Registro de riesgos				
Código	Causa	Descripción del Riesgo	Referencia	EDT Código
RG-003	Falta de claridad en los objetivos del proyecto	Si los objetivos no están claramente definidos, puede haber desviaciones y conflictos en el equipo, afectando la calidad y el progreso del proyecto.	Plan de gestión del proyecto	1.1.2
RG-004	Cambios inesperados en los requisitos del proyecto	Si los requisitos cambian inesperadamente, el tiempo y costo del proyecto aumentan debido a la necesidad de ajustes.	Plan de gestión del proyecto	1.1.2
RG-005	Condiciones de accesibilidad deficientes	Si no se cumplen las normativas de accesibilidad (Ley 7600), puede haber sanciones legales y modificaciones costosas.	Planos y diseño	1.1.3
RT-001	Falta de personal calificado	La falta de personal calificado compromete la calidad y los plazos, generando retrabajos y aumento de costos.	Contratación de contratista	1.1.5
RG-006	Inadecuada planificación del proyecto	Una planificación deficiente genera desviaciones significativas en cronograma y presupuesto.	Planificación de la gestión	1.1.6
RT-002	Errores de diseño estructural	Errores en el diseño estructural comprometen la seguridad y generan retrabajos y retrasos.	Planos y diseño	1.2.2
RE-001	Atrasos en la obtención de permisos	Si los permisos no se obtienen a tiempo, se retrasa el inicio de la construcción y se afecta el cronograma y presupuesto.	Permisos municipales	1.3.1
RE-002	Cambios en la legislación local	Cambios en la legislación generan ajustes en diseño o permisos, causando retrasos y costos adicionales.	Leyes y permisos	1.3.2
RF-001	Problemas de financiamiento	La falta o retraso en el financiamiento provoca retrasos o cancelaciones del proyecto.	Obtención de financiamiento	1.4.1
RE-003	Incremento en el costo de materiales	Aumentos inesperados en materiales afectan el presupuesto, obligando a reasignar fondos o reducir el alcance del proyecto.	Proveedores	1.4.1
RO-001	Retrasos en la entrega de materiales	Los retrasos en la entrega de materiales detienen la construcción, generando retrasos y sobrecostos.	Logística	1.4.2
RO-002	Problemas con la logística de transporte	Retrasos o daños en el transporte de materiales afectan costos y cronograma.	Logística	1.4.2
RO-005	Dificultades en la gestión de escombros	Una mala gestión de escombros provoca retrasos y problemas ambientales.	Durante la ejecución	1.5.2
RO-006	Accidentes laborales	Accidentes laborales provocan lesiones e interrupciones en el trabajo.	Durante la ejecución	1.6.1
RT-003	Equipos y maquinaria defectuosos	Equipos defectuosos generan paros en la construcción y sobrecostos.	Durante la ejecución	1.6.1

Registro de riesgos				
Código	Causa	Descripción del Riesgo	Referencia	EDT Código
RA-001	Condiciones meteorológicas adversas	Mal clima genera retrasos significativos y daños a la obra.	Riesgos ambientales	1.6.1
RT-004	Fallos en sistemas eléctricos, seguridad e incendios	Fallos en sistemas de seguridad o incendios generan problemas graves, costos adicionales y retrasos.	Control de calidad	1.6.2, 1.6.3
RT-005	No conformidad con estándares de calidad	Si no se cumplen los estándares de calidad, hay retrabajos, sobrecostos y pérdida de reputación.	Control de calidad	1.7.3
RT-006	Problemas con la calidad de los acabados	Acabados de baja calidad generan retrabajos y sobrecostos.	Control de calidad	1.7.4
RT-007	Problemas con el manual de mantenimiento	Si el manual de mantenimiento tiene errores o retrasos, se afecta la entrega final.	Fase de cierre	1.8.1
RO-007	Resistencia al cambio del personal	Resistencia al cambio limita la implementación de nuevos procesos, afectando la eficiencia operativa.	Resistencia al cambio	1.8.2
Director de proyecto		Ing. Randall Ruiz		

4.4.20 Realizar el análisis cualitativo de riesgos

“Realizar el análisis cualitativo de riesgos es el proceso de priorizar los riesgos individuales del proyecto para análisis o acción posterior, evaluando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos, así como otras características” (PMI, 2023, p. 117).

El director de proyecto fue el responsable de realizar este proceso.

Las técnicas y herramientas utilizadas para este proyecto fueron: reuniones, entrevistas, juicio de expertos, listas rápidas, entrevistas y análisis de datos.

En la Figura 28 se presenta este análisis en la matriz de riesgos. El riesgo inicial del proyecto es de 6.59 y una vez aplicadas las estrategias el nivel de riesgo del proyecto mejora a 2.04.

Figura 28

Matriz de riesgo

Matriz de Riesgos del Proyecto										
Categoría	Causa	Descripción del riesgo u oportunidad	Probabilidad	Impacto	Rango	Estrategia	Acciones	Probabilidad Post Plan	Impacto Post Plan	Rango Post Plan
RG-001	Deficiencias en la coordinación del equipo	Si el equipo no se coordina adecuadamente, pueden presentarse retrasos, errores y conflictos que afecten el cronograma y el presupuesto.	0,5	0,8	0,4	Mitigar	Reuniones periódicas y definición de roles.	0,2	0,7	0,14
RG-002	Fallos en la comunicación del equipo	Si falla la comunicación entre los miembros del equipo, pueden producirse malentendidos y errores que provoquen retrasos y sobrecostos.	0,8	0,7	0,56	Mitigar	Implementar canales de comunicación efectivos.	0,1	0,6	0,06
RG-003	Falta de claridad en los objetivos del proyecto	Si los objetivos no están claramente definidos, puede haber desviaciones y conflictos en el equipo, afectando la calidad y el progreso del proyecto.	0,3	0,5	0,15	Mitigar	Enunciado de alcance bien definido y validado.	0,2	0,4	0,08
RG-004	Cambios inesperados en los requisitos del proyecto	Si los requisitos cambian inesperadamente, el tiempo y costo del proyecto aumentan debido a la necesidad de ajustes.	0,5	0,6	0,3	Escalar	Escalar a la propietaria	0,3	0,3	0,09
RG-005	Condiciones de accesibilidad deficientes	Si no se cumplen las normativas de accesibilidad (Ley 7600), puede haber sanciones legales y modificaciones costosas.	0,2	0,8	0,16	Evitar	Diseño cumpliendo normativas desde el inicio.	0,2	0,5	0,1
RT-001	Falta de personal calificado	La falta de personal calificado compromete la calidad y los plazos, generando retrabajos y aumento de costos.	0,7	0,8	0,56	Mitigar	Selección rigurosa y capacitación de personal.	0,2	0,2	0,04
RG-006	Inadecuada planificación del proyecto	Una planificación deficiente genera desviaciones significativas en cronograma y presupuesto.	0,2	0,8	0,16	Mitigar	Planificación detallada y revisiones periódicas.	0,2	0,6	0,12
RT-002	Errores de diseño estructural	Errores en el diseño estructural comprometen la seguridad y generan retrabajos y retrasos.	0,5	0,8	0,4	Evitar	Revisión y validación exhaustiva de planos.	0,3	0,4	0,12
RE-001	Atrasos en la obtención de permisos	Si los permisos no se obtienen a tiempo, se retrasa el inicio de la construcción y se afecta el cronograma y presupuesto.	0,5	0,8	0,4	Mitigar	Gestión anticipada y seguimiento de trámites.	0,3	0,3	0,09
RE-002	Cambios en la legislación local	Cambios en la legislación generan ajustes en diseño o permisos, causando retrasos y costos adicionales.	0,1	0,8	0,08	Transferir	Consultoría legal y monitoreo de normativas.	0,1	0,5	0,05
RF-001	Problemas de financiamiento	La falta o retraso en el financiamiento provoca retrasos o cancelaciones del proyecto.	0,2	0,7	0,14	Transferir	Asegurar fuentes de financiamiento antes de iniciar.	0,4	0,4	0,16

Matriz de Riesgos del Proyecto										
Categoría	Causa	Descripción del riesgo u oportunidad	Probabilidad	Impacto	Rango	Estrategia	Acciones	Probabilidad Post Plan	Impacto Post Plan	Rango Post Plan
RE-003	Incremento en el costo de materiales	Aumentos inesperados en materiales afectan el presupuesto, obligando a reasignar fondos o reducir el alcance del proyecto.	0,8	0,8	0,64	Mitigar	Contratos a precio fijo y proveedores alternativos.	0,5	0,2	0,1
RO-001	Retrasos en la entrega de materiales	Los retrasos en la entrega de materiales detienen la construcción, generando retrasos y sobrecostos.	0,5	0,8	0,4	Mitigar	Logística anticipada y doble proveedor.	0,3	0,5	0,15
RO-002	Problemas con la logística de transporte	Retrasos o daños en el transporte de materiales afectan costos y cronograma.	0,3	0,8	0,24	Mitigar	Selección de proveedores logísticos confiables.	0,2	0,5	0,1
RO-005	Dificultades en la gestión de escombros	Una mala gestión de escombros provoca retrasos y problemas ambientales.	0,2	0,8	0,16	Mitigar	Plan de gestión de residuos y contratistas especializados.	0,15	0,6	0,09
RO-006	Accidentes laborales	Accidentes laborales provocan lesiones e interrupciones en el trabajo.	0,5	0,8	0,4	Mitigar	Plan de seguridad y capacitaciones.	0,3	0,4	0,12
RT-003	Equipos y maquinaria defectuosos	Equipos defectuosos generan paros en la construcción y sobrecostos.	0,5	0,8	0,4	Mitigar	Mantenimiento preventivo y revisión de equipos.	0,3	0,4	0,12
RA-001	Condiciones meteorológicas adversas	Mal clima genera retrasos significativos y daños a la obra.	0,2	0,8	0,16	Mitigar	Planificación considerando temporada seca y lluviosa.	0,1	0,3	0,03
RT-004	Fallos en sistemas eléctricos, seguridad e incendios	Fallos en sistemas de seguridad o incendios generan problemas graves, costos adicionales y retrasos.	0,4	0,8	0,32	Evitar	Revisión estricta de sistemas y equipos de seguridad.	0,2	0,3	0,06
RT-005	No conformidad con estándares de calidad	Si no se cumplen los estándares de calidad, hay retrabajos, sobrecostos y pérdida de reputación.	0,3	0,5	0,15	Mitigar	Supervisión constante y control de calidad riguroso.	0,2	0,3	0,06
RT-006	Problemas con la calidad de los acabados	Acabados de baja calidad generan retrabajos y sobrecostos.	0,4	0,6	0,24	Mitigar	Inspección previa y aprobación de acabados.	0,3	0,2	0,06
RT-007	Problemas con el manual de mantenimiento	Si el manual de mantenimiento tiene errores o retrasos, se afecta la entrega final.	0,1	0,2	0,02	Mitigar	Elaboración temprana y revisión de manuales.	0,1	0,4	0,04
RO-007	Resistencia al cambio del personal	Resistencia al cambio limita la implementación de nuevos procesos, afectando la eficiencia operativa.	0,3	0,5	0,15	Mitigar	Sensibilización, capacitación y comunicación efectiva.	0,2	0,3	0,06
					6.59					2.04

4.4.21 Realizar el análisis cuantitativo de riesgos

Realizar el análisis cuantitativo de riesgos es el proceso de analizar numéricamente el efecto combinado de los riesgos individuales del proyecto identificados y otras fuentes de incertidumbre sobre los objetivos generales del proyecto.

No se va a realizar para el proyecto, es suficiente con el cuantitativo. En el contexto del proyecto de construcción de un nuevo edificio sostenible para la Clínica Dental San Miguel, la implementación de un análisis cuantitativo de riesgos no se considera necesaria ni conveniente, debido a varias razones justificadas por la naturaleza y el alcance del proyecto.

La falta de datos históricos específicos sobre proyectos similares en el entorno local dificulta la construcción de modelos estadísticos confiables. Al tratarse de un proyecto único, con características particulares, no existen suficientes antecedentes cuantificables que permitan establecer probabilidades objetivas de ocurrencia e impacto de los riesgos.

La complejidad técnica y los recursos necesarios para ejecutar un análisis cuantitativo (como simulaciones Monte Carlo o modelos de árboles de decisiones) no se justifican, dado que este es un proyecto de escala media, con riesgos conocidos, bien definidos y con estrategias de respuesta claras a través del análisis cualitativo.

El tiempo y el costo asociados a la recolección de datos precisos y el uso de software especializado y la participación de expertos en análisis cuantitativo representarían una carga adicional innecesaria, sin que ello implique un valor agregado proporcional a los resultados obtenidos.

En su lugar, se ha optado por un análisis cualitativo de riesgos, el cual permite identificar, categorizar y priorizar los riesgos de forma eficiente, utilizando matrices de probabilidad e impacto, juicio experto y revisión documental.

En conclusión, la decisión de prescindir del análisis cuantitativo responde a una valoración realista de los recursos, la información disponible y las necesidades del proyecto, enfocándose en herramientas de gestión que maximicen la eficacia sin incurrir en procesos innecesariamente complejos.

4.4.22 Planificar la respuesta a los riesgos

“Planificar la respuesta a los riesgos es el proceso de desarrollar opciones, seleccionar estrategias y acordar acciones para abordar la exposición al riesgo del proyecto en general, así como para tratar los riesgos individuales del proyecto” (PMI, 2023, p. 122).

Este proceso fue realizado por el director de proyecto, la propietaria y el equipo de trabajo. Las técnicas y herramientas utilizadas fueron juicio de expertos, análisis de datos y toma de decisiones.

Se pueden presentar situaciones de amenazas ante lo cual se pueden tomar las siguientes estrategias:

- Escalar.
- Evitar
- Transferir
- Mitigar
- Aceptar

Para las situaciones de oportunidad se pueden enfrentar con las siguientes estrategias:

- Escalar
- Explotar
- Compartir
- Mejorar

- Aceptar

En la Figura 28 correspondiente a la matriz de riesgos del proyecto se indica la estrategia para cada uno de los riesgos identificados:

4.4.23 Planificar la gestión de las adquisiciones del proyecto

“Planificar la gestión de las adquisiciones del proyecto es el proceso de documentar las decisiones de adquisiciones del proyecto, especificar el enfoque e identificar a los proveedores potenciales” (PMI, 2023, p. 129).

El director de proyecto, el equipo de proyecto y los proveedores son los interesados involucrados en esta sección del proyecto. Se utilizaron técnicas como: juicio de expertos, recopilación de datos, análisis de datos, análisis de selección de proveedores y reuniones.

La principal salida de este proceso es el plan de gestión de las adquisiciones, que consiste en un componente del plan para la dirección del proyecto que define y explica como el equipo de proyecto adquirirá los bienes y servicio requeridos.

El siguiente es el plan de gestión de las adquisiciones:

- **Enfoque general**

Las adquisiciones necesarias para el proyecto se gestionarán de forma planificada, alineadas con el cronograma, presupuesto y alcance definidos. Las adquisiciones incluirán tanto bienes como servicios, tales como la contratación de la empresa constructora, la compra de equipos médicos (sillas dentales, equipos de rayos X, compresores), materiales de construcción, mobiliario, y sistemas de energía solar.

- **Tipo de procedimientos de adquisición**

- Para obras y servicios mayores: El director de proyecto prepara un documento de requisitos y enviará a cotizar con 8 empresas nacionales.

- Para suministros o servicios especializados (equipos odontológicos, sistemas solares):
Proceso de cotización a proveedores especializados y precalificados.
- Adquisiciones menores o urgentes: Compras directas, siempre dentro de los límites establecidos.
- **Coordinación con otros aspectos del proyecto**
Las adquisiciones estarán estrechamente coordinadas con el cronograma del proyecto, en particular:
 - La selección de la empresa constructora debe completarse antes de la fase de construcción.
 - Los equipos especializados deben adquirirse con suficiente antelación para evitar retrasos en la etapa de equipamiento.
 - La gestión de permisos influirá en el momento de contratación de algunos servicios.
- **Cronograma de actividades de adquisición clave**
En la Figura 29 se muestra el cronograma de adquisiciones clave del proyecto.

Figura 29*Cronograma de adquisiciones clave*

Cronograma de adquisiciones clave			
Id	Actividad	Plazo estimado	Responsable
1	Preparación de Términos de Referencia	2 semanas	Director de proyecto/ Equipo técnico
2	Cotización y selección de constructora	4 semanas	Director de proyecto/ Propietaria
3	Cotización y compra de equipos clínicos	3 semanas	Director de proyecto/ Proveedores
4	Negociación y formalización de contratos	2 semanas	Director de proyecto

- **Roles y responsabilidades**

- Director de proyecto: Lidera el proceso de adquisiciones, coordina la preparación de términos de referencia y evalúa las propuestas.
- Equipo técnico: Asesora en los aspectos técnicos de los bienes o servicios a adquirir.
- Propietaria: Toma decisiones finales sobre adjudicación.
- Proveedores: Presentan propuestas y documentación requerida.
- **Restricciones y supuestos**
- Las adquisiciones dependerán de la aprobación y liberación oportuna de los recursos financieros.
- La importación de equipos médicos está sujeta a plazos de aduana y disponibilidad internacional.
- Se asume que existen proveedores locales o internacionales calificados para los equipos especializados.
- **Aspectos legales y financieros**
- Los contratos se registrarán por la legislación costarricense.
- Los pagos se efectuarán en colones o dólares, según se acuerde en cada contrato.
- Se incluirán garantías de cumplimiento y seguros en contratos relevantes.
- **Gestión de riesgos en las adquisiciones**
- Se requerirá:
 - Garantías de cumplimiento en contratos críticos.
 - Evaluaciones técnicas y financieras previas a la adjudicación.
 - Planes de contingencia para posibles retrasos en entregas, especialmente en equipos importados.

- **Proveedores precalificados**

Para equipos clínicos y sistemas de energía solar, se preferirán proveedores con experiencia comprobada, certificados y servicio técnico en Costa Rica. En la Figura 30 se muestran una lista de posibles proveedores para los diferentes bienes y servicios requeridos.

Figura 30

Lista de proveedores

Lista de Proveedores		
Id	Equipo/Servicio	Proveedores
1	Arquitectura	CICSA, Des Arquitectura, Vince Studio, QB03 Arquitectos
2	Diseño	CICSA, RAM Ingeniería
3	Estudio de suelo	SPG Soluciones, TecnoSolum, Geotécnicas Fernández
4	Construcción	Constructora INCECO, Constructora Wallace Asociados
5	Materiales de construcción	MAPESA, El Lagar, Ferresparza, Materiales Santa Rosa
6	Concreto premezclado	Concrepal, Pedregal
7	Equipo RX	EHNMED, Dentsol, Novatech Dental, TecnoMed
8	Sillas dentales	EHNMED, Dentsol, Novatech Dental, TecnoMed
9	Compresores	EHNMED, Dentsol, Novatech Dental, TecnoMed
10	Generador eléctrico	Enerteckcr, Terra Equipos, Setecom
11	Paneles solares	Campos Rudín, Purasol, Gosolar
	Equipos A/C	Multifrío, Leaho, TriFrio
13	Calentador solar de agua	Campos Rudín, Purasol, Gosolar

4.4.24 Planificar el involucramiento de los interesados

“Planificar el involucramiento de los interesados es el proceso de desarrollar enfoques para involucrar a los interesados del proyecto, con base en sus necesidades, expectativas, intereses y el posible impacto en el proyecto” (PMI, 2023, p. 129).

El director de proyecto, el equipo de proyecto y los proveedores son los interesados involucrados en esta sección del proyecto. Se utilizaron técnicas como: juicio de expertos, recopilación de datos, análisis de datos, representación de datos y reuniones.

Este proceso tiene como objetivo comprender las necesidades, expectativas e intereses de los interesados, así como su nivel de influencia y poder en el proyecto, con el fin de definir las mejores formas de involucrarlos.

La planificación de dicho involucramiento se inicia en las etapas tempranas del proyecto, una vez que se ha identificado a los interesados clave.

Las herramientas utilizadas para planificar el involucramiento de los interesados fueron: juicio de expertos, mapeo mental y reuniones. Este proceso fue desarrollado por el director de proyecto y aprobado por la propietaria de la clínica.

La salida principal de este proceso es el plan de involucramiento de los interesados, que establece los canales, la frecuencia y los tipos de comunicación, así como las estrategias para gestionar tanto a los interesados que apoyan el proyecto como a aquellos que podrían oponerse.

El plan de involucramiento de los interesados no es un documento estático; debe ser revisado y actualizado de forma continua durante el ciclo de vida del proyecto, ya que es natural que la comunidad de interesados evolucione conforme avanzan las etapas del proyecto. Este enfoque dinámico permite gestionar adecuadamente las expectativas, fortalecer el compromiso y reducir los riesgos relacionados con la falta de alineación o conflictos con los interesados.

Para el desarrollo del Plan de Involucramiento de los Interesados, se utiliza como base la matriz de análisis de interesados previamente elaborada, la cual clasifica a cada interesado según su nivel de poder e interés en el proyecto. Esta clasificación permite definir estrategias diferenciadas de involucramiento que se ajusten a la relevancia e influencia de cada parte interesada.

En función de dicha matriz, se establece una estrategia específica para cada interesado o grupo de interesados, determinando la forma adecuada de participación e interacción durante el ciclo de vida del proyecto. En la Figura 31 se presenta el plan de gestión de los interesados.

Figura 31

Plan de gestión de los interesados

Plan de gestión de los interesados						
Id	Interesado	Estrategia	Acciones	Poder	Interés	Frecuencia
1	Propietaria	Gestionar de cerca	Reuniones semanales y reportes de avance	5	5	Semanal
2	Director de proyecto	Gestionar de cerca	Reuniones semanales y reportes de avance	4	5	Semanal
3	Especialistas	Mantener informados	Correos informativos quincenales	2	4	Quincenal
4	Arquitecto	Mantener informados	Correos informativos semanales	2	4	Semanal
5	Ingeniero Civil	Mantener informados	Correos informativos semanales	2	4	Quincenal
6	Ingeniero Electromecánico	Mantener informados	Correos informativos semanales	2	4	Quincenal
7	Provedores de equipo técnico	Gestionar de cerca	Reuniones de coordinación y validación de equipos	3	5	Semanal
8	Provedores de materiales y servicios de construcción	Mantener informados	Informe semanal sobre necesidades y suministros	2	5	Semanal
9	Ministerio de Salud	Mantener satisfechos	Revisar cumplimiento de requisitos	5	3	Mensual
10	Colegio de Cirujanos Dentistas	Mantener satisfechos	Comunicación de avances y cumplimiento normativo	3	3	Mensual
11	CFIA	Mantener satisfechos	Comunicación de avances y cumplimiento normativo	3	3	Mensual
12	Municipalidad de Puntarenas	Mantener satisfechos	Reuniones de seguimiento para permisos	5	2	Mensual
13	Bomberos	Mantener satisfechos	Reuniones de coordinación y revisión de seguridad	4	2	Mensual
14	Vecinos	Mantener informados	Boletines informativos del proyecto	1	5	Mensual
15	Pacientes	Mantener informados	Boletines informativos del proyecto	1	5	Mensual

4.4.25 Plan de gestión de cambios

El plan de gestión de cambios es un componente del plan para la dirección del proyecto, proporciona las indicaciones para gestionar el proceso de control de cambios y documenta los roles y responsabilidades.

- **Propósito del plan:** El presente plan de gestión de cambios tiene como finalidad establecer los lineamientos, responsabilidades, procedimientos y herramientas necesarias para gestionar de forma adecuada las solicitudes de cambio que puedan surgir durante la ejecución del proyecto. Este plan garantiza que los cambios se analicen, aprueben, documenten y comuniquen oportunamente, con el fin de mantener la integridad del alcance, cronograma, costo y calidad del proyecto.
- **Alcance del plan:** Este plan se aplica a todos los cambios que afecten cualquier componente del plan para la dirección del proyecto, incluyendo: alcance del proyecto, cronograma, presupuesto, recursos, riesgos, calidad y documentación contractual.
- **Roles y responsabilidades:**
 - Director del proyecto (DP): Responsable de recibir, registrar, evaluar y presentar las solicitudes de cambio ante el Comité de Control de Cambios.
 - Propietaria del proyecto: Participa en la aprobación de cambios significativos en el alcance o presupuesto.
 - Comité de Control de Cambios (CCC): Conformado por el DP, la propietaria, un asesor técnico y asesor legal. Evalúa, aprueba o rechaza las solicitudes de cambio.
 - Solicitante del cambio: Cualquier interesado interno o externo vinculado al proyecto.
- **Proceso para la gestión de cambios:**

- Identificación del cambio: El solicitante completa el Formulario de Solicitud de Cambio (FSC). Este formulario se presenta en la Figura 32.
- Registro del cambio: El DP registra la solicitud en el Registro de Cambios.
- Evaluación: El DP analiza impacto en tiempo, costo, alcance y calidad.
- Revisión del CCC: El CCC revisa y toma decisión (aprobar, rechazar, posponer).
- Implementación: Se actualizan las líneas base si el cambio es aprobado.
- Seguimiento: Se verifica la aplicación del cambio y su eficacia.
- Comunicación: Se informa formalmente a todos los interesados.
- **Criterios para la aprobación de cambios:**
 - Justificación técnica, legal o de cumplimiento normativo
 - Impacto en alcance, cronograma y presupuesto
 - Viabilidad financiera y operativa
 - Riesgos asociados y mitigaciones
- **Herramientas y documentación:**
 - Formulario de Solicitud de Cambio (FSC)
 - Registro de Cambios
 - Actas del CCC
 - Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto

Figura 32*Formulario de solicitud de cambio*

Formulario de Solicitud de Cambio			
1. Nombre de Proyecto			
2. Fecha			
3. Número de solicitud de cambio			
4. Solicitado por			
5. Descripción del cambio			
6. Justificación del cambio			
7. Estimación del cambio			
8. Impacto del cambio (costo, tiempo, calidad, riesgos)			
9. Recomendación del análisis			
10. Aprobación		Rechazo	
11. Firma del director del proyecto			

4.5 Grupo de procesos de ejecución

“El grupo de procesos de ejecución está compuesto por aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer los requisitos del proyecto” (PMI, 2023, p. 133). El propósito fundamental de estos procesos es satisfacer los requisitos del proyecto establecidos en el plan para la dirección del proyecto. Este grupo conlleva la coordinación de los recursos, la gestión de la participación de los interesados y la integración y ejecución de las actividades del proyecto, todo ello de acuerdo con el plan de dirección del proyecto.

El grupo de procesos de ejecución es llevado a cabo por el equipo del proyecto bajo la dirección del gestor del proyecto. Estos procesos se realizan durante la fase de ejecución del proyecto, una vez que se ha aprobado el plan de dirección del proyecto y se han asignado los recursos necesarios. Se implementan utilizando una variedad de herramientas y técnicas de gestión de proyectos

El principal beneficio de este grupo de procesos es que garantiza la realización del trabajo necesario para cumplir con los objetivos y requisitos del proyecto conforme a lo planificado.

4.5.1 Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto

“Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto es el proceso de liderar y llevar a cabo el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto e implementar los cambios aprobados para alcanzar los objetivos del proyecto” (PMI, 2023, p. 134). El director del proyecto debe liderar este proceso, en conjunto con el equipo del proyecto para la realización de las actividades. El plan para la dirección del proyecto generado durante la planificación es uno de los principales insumos para guiar la realización de este proceso. La matriz de trazabilidad de requisitos (figura 10), el cronograma del proyecto (figura 14), el registro de riesgos (figura 27), y la matriz de

riesgos del proyecto (figura 28), son también documentos creados durante el proceso de planificación que ayudan en la dirigir y gestionar el trabajo del proyecto.

Para desarrollar este proceso de manera adecuada es importante el uso de técnicas y herramientas tales como: juicio de expertos, sistemas de información para la dirección de proyectos y reuniones semanales.

Como salidas de este proceso se pueden generar entregables, solicitudes de cambio, actualizaciones al plan para la dirección del proyecto y actualizaciones a los documentos del proyecto.

4.5.2 Gestionar el conocimiento del proyecto

“Gestionar el conocimiento del proyecto es el proceso de utilizar el conocimiento existente y crear nuevo conocimiento para alcanzar los objetivos del proyecto y contribuir al aprendizaje de la organización” (PMI, 2023, p. 137). La implementación efectiva de este proceso no solo permite reutilizar el conocimiento acumulado por el equipo técnico, los proveedores y la propietaria de la clínica en iniciativas anteriores, sino también fomentar la creación de nuevo conocimiento que sirva como base para proyectos futuros dentro del sector salud. Todos los componentes del plan para la dirección del proyecto, el registro de interesados, los entregables, los factores ambientales de la empresa y los activos de los procesos de la organización son entradas importantes para la ejecución correcta de este proceso.

Las especificaciones técnicas documentadas, los planos constructivos, cronogramas y presupuestos constituyen parte del conocimiento explícito, pero muchas decisiones críticas dependen de la experiencia profesional del equipo técnico (ingenieros, arquitectos, proveedores) y del conocimiento empírico de la propietaria sobre la operación clínica.

Para desarrollar este proceso de manera efectiva se deben utilizar las siguientes técnicas y herramientas: juicio de expertos, gestión del conocimiento, gestión de la información y el uso de las habilidades interpersonales y de equipo. Es primordial establecer un clima de confianza y colaboración, donde los actores clave compartan activamente sus saberes, inquietudes y lecciones aprendidas. Esto se puede fomentar mediante reuniones de coordinación, sesiones de revisión, espacios colaborativos y documentación accesible.

Las salidas de este proceso son: registro de lecciones aprendidas, actualizaciones al plan para la dirección del proyecto y actualizaciones a los activos de los procesos de la organización.

Esto se puede fomentar mediante reuniones de coordinación, sesiones de revisión post-fase, espacios colaborativos y documentación accesible.

4.5.3 Gestionar la calidad

“Gestionar la calidad es el proceso de convertir el plan de gestión de la calidad en actividades ejecutables de calidad que incorporen al proyecto las políticas de calidad de la organización” (PMI, 2023, p. 141). Este proceso tiene como principales beneficios el aumento en la probabilidad de alcanzar los objetivos de calidad del proyecto y la capacidad de identificar tanto los procesos ineficientes como las causas subyacentes de cualquier deficiencia en la calidad. De manera que se logren detectar y corregir oportunamente situaciones de incumplimiento a nivel técnico.

Durante el proceso de planificación se creó el plan de gestión de la calidad (figura 18) que es el componente esencial para la correcta realización del proceso de gestionar la calidad.

El director del proyecto es encargado de garantizar que la calidad sea parte en cada fase o proceso del proyecto. A través de las diferentes etapas del proyecto, desde el diseño, la compra de materiales, la selección e instalación de los equipos y la realización de las pruebas. Sin

embargo, es imprescindible que cada miembro del equipo, técnicos y proveedores sean conscientes que la calidad es un tema de todos.

Dentro de las técnicas y herramientas que se deben utilizar están: recopilación de datos, análisis de datos, representación de datos, auditorías, resolución de problemas y métodos de mejora de la calidad.

Como salidas de este proceso: informes de calidad, documentos de prueba y evaluación, solicitudes de cambio, actualizaciones al plan para la dirección del proyecto y actualizaciones a los documentos del proyecto.

4.5.4 Adquirir recursos

“Adquirir recursos es el proceso de obtener miembros del equipo, instalaciones, equipamiento, materiales, suministros y otros recursos necesarios para completar el trabajo del proyecto” (PMI, 2023, p. 143). Para el proyecto de construcción de la nueva clínica dental san Miguel, el proceso adquirir recursos resulta fundamental para garantizar la disponibilidad oportuna de los insumos, servicios especializados y equipos clínicos necesarios para cumplir con los objetivos del proyecto. Este proceso abarca desde la contratación de recursos humanos hasta la adquisición de equipamiento clave, por ejemplo, sillas odontológicas, unidades de radiología digital y sistemas de generación fotovoltaica.

Como componentes importantes que el director del proyecto debe seguir para cumplir con este proceso están: el registro y análisis de interesados (figura 7), el plan de gestión de las adquisiciones (apartado 4.4.23) y el cronograma de proyecto (figura 14), que fueron elaborados previamente en la etapa de planificación.

Dado que muchos de estos recursos no se encuentran disponibles de forma interna, el proyecto requiere recurrir a procesos formales de adquisición, mediante proveedores

especializados nacionales o internacionales. En consecuencia, será necesario coordinar estrechamente con los departamentos de compras y legales, garantizando el cumplimiento de las normativas locales, así como de los criterios técnicos y presupuestarios establecidos en el plan de gestión de adquisiciones.

Este proceso debe ser gestionado por el director de proyecto en estrecha comunicación y validación con la propietaria de la clínica.

Dentro de las herramientas y técnicas que se deben utilizar están: toma de decisiones, habilidades interpersonales como la negociación y equipos virtuales.

Como salidas de este proceso se tienen: asignaciones de recursos físicos, asignaciones del equipo de proyecto, calendario de recursos, solicitudes de cambio, actualizaciones de los documentos del proyecto y actualizaciones a los activos de los procesos de la organización.

4.5.5 Desarrollar el equipo

“Desarrollar el equipo es el proceso de mejorar las competencias, la interacción de los miembros del equipo y el ambiente general del equipo para lograr un mejor desempeño del proyecto” (PMI, 2023, p. 145).

Este proceso se debe llevar a cabo a lo largo de todo el proyecto por el director del proyecto. El plan de gestión de los recursos (figura 19), desarrollado durante la etapa de planificación, junto con el cronograma del proyecto (figura 10), son elementos que se deben seguir para cumplir adecuadamente con este proceso.

El proceso desarrollar el equipo constituye un componente esencial de la ejecución eficaz de un proyecto, ya que influye directamente en el desempeño del equipo, la moral de sus miembros y la calidad de los entregables. En el contexto de la construcción y equipamiento del nuevo edificio para la Clínica Dental San Miguel, este proceso es especialmente relevante debido a la

necesidad de colaboración entre profesionales de distintas disciplinas, como arquitectos, ingenieros, proveedores de equipos médicos y personal de la clínica. La implementación de estrategias para fomentar la cohesión del equipo, como la comunicación abierta, la gestión constructiva de conflictos y la creación de una cultura de confianza, será clave para afrontar los desafíos inherentes al proyecto. Es importante la aplicación y uso de herramientas y técnicas como: equipos virtuales, gestión de conflictos, trabajo en equipo, motivación, negociación, capacitación y reuniones para lograr desarrollar un equipo fuerte y unido.

En conjunto, desarrollar el equipo no solo fortalece la ejecución del proyecto, sino que también deja capacidades instaladas en la organización para futuros proyectos.

4.5.6 Dirigir al equipo

“Dirigir al equipo es el proceso que consiste en hacer seguimiento del desempeño de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver problemas y gestionar cambios en el equipo a fin de optimizar el desempeño del proyecto” (PMI, 2023, p. 150). El proceso dirigir al equipo es esencial para garantizar el buen desarrollo de cualquier proyecto, ya que implica la gestión activa del rendimiento humano a través de la supervisión, retroalimentación y resolución de conflictos. Como componente esencial el director de proyecto debe apoyarse en el plan de gestión de los recursos (figura 19), que se desarrolló en la etapa de planificación. Este proceso no solo busca optimizar la productividad, sino también mantener una dinámica de trabajo saludable y motivadora. En el contexto del proyecto de diseño y construcción del nuevo edificio de la Clínica Dental San Miguel, esta función se vuelve especialmente relevante, dado el entorno multidisciplinario en el que interactúan ingenieros, diseñadores, personal clínico y proveedores.

El liderazgo efectivo del director del proyecto permitirá integrar adecuadamente a los diferentes actores, alinear sus esfuerzos hacia un objetivo común y fomentar la responsabilidad individual y colectiva. Además, la capacidad de gestionar conflictos de forma oportuna y constructiva evita retrasos y mejora el clima laboral, especialmente en fases críticas como la construcción o la instalación de equipos.

En conclusión, dirigir al equipo no se limita a supervisar, sino que implica inspirar, guiar y corregir, todo con el propósito de mantener el rendimiento del equipo alineado con los objetivos del proyecto y asegurar su éxito integral.

4.5.7 Gestionar las comunicaciones

“Gestionar las comunicaciones es el proceso de garantizar que la recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados” (PMI, 2023, p. 152).

Este proceso es fundamental para asegurar un flujo constante, claro y eficaz de la información entre los actores clave de un proyecto. Su propósito es garantizar que la información generada sea pertinente, oportuna y comprensible, y que efectivamente llegue a los destinatarios previstos. En proyectos complejos como el diseño y construcción de la Clínica Dental San Miguel, donde intervienen múltiples disciplinas y actores, desde ingenieros y arquitectos hasta personal clínico y proveedores, este proceso cobra especial relevancia.

Uno de los principales aportes de este proceso es que facilita la interacción continua entre los miembros del equipo y los interesados, mediante mecanismos adecuados de comunicación formal e informal, escrita y verbal. La elección correcta de medios, el diseño de presentaciones claras, la gestión efectiva de reuniones y la escucha activa son factores clave para evitar malentendidos, prevenir retrasos y asegurar decisiones consensuadas. El plan de gestión de las

comunicaciones (apartado 4.4.17) y el plan de gestión de los interesados (figura 31), desarrollados en la etapa de planificación son elementos que ayudan al cumplimiento de los objetivos del proyecto en el área de la gestión de las comunicaciones.

Una gestión eficiente de las comunicaciones no solo mejora la coordinación y el control, sino que también fortalece la confianza y el compromiso de todos los involucrados, lo cual es vital para el éxito del proyecto.

4.5.8 Implementar la respuesta a los riesgos

“Implementar la respuesta a los riesgos es el proceso de implementar planes acordados de respuesta a los riesgos” (PMI, 2023, p. 154). Plan de gestión de los riesgos (apartado 4.4.18.1) y el registro de riesgos (figura 27), desarrollados en la etapa de planificación son elementos fundamentales para el adecuado desarrollo de este proceso. El proceso implementar la respuesta a los riesgos es esencial para asegurar la eficacia de la gestión de riesgos dentro de un proyecto, pues convierte la planificación estratégica en acciones concretas. Su propósito central es ejecutar las respuestas previamente definidas para reducir la probabilidad y el impacto de amenazas, así como para potenciar las oportunidades. En contextos complejos como el proyecto de diseño y construcción del nuevo edificio de la Clínica Dental San Miguel, donde existen múltiples riesgos técnicos, normativos y logísticos, este proceso resulta determinante para mantener la viabilidad del proyecto.

Una gestión de riesgos efectiva no termina con la identificación o el análisis de los riesgos; requiere que los dueños de los riesgos, personas responsables asignadas en el plan de respuesta, tomen acción y realicen las actividades planificadas en los momentos adecuados. De lo contrario, los esfuerzos de planificación quedan inconclusos y el proyecto permanece vulnerable ante eventualidades previsibles.

Además, este proceso debe realizarse a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, con una supervisión constante que permita verificar que las respuestas se implementen según lo previsto. Su correcta ejecución no solo reduce la exposición a amenazas, sino que también mejora la capacidad de respuesta organizacional, promueve la proactividad del equipo y fortalece la toma de decisiones informada.

4.5.9 Efectuar las adquisiciones

“Efectuar las adquisiciones es el proceso de obtener respuestas de los proveedores, seleccionarlos y adjudicarles un contrato” (PMI, 2023, p. 156). Este proceso lo debe gestionar el director del proyecto, para lo cual utiliza una serie de entradas establecidas durante la etapa de planificación del proyecto: plan para la gestión del alcance (apartado 4.4.2.1), plan de gestión de las comunicaciones (apartado 4.4.17), plan de gestión de los riesgos (4.4.18.1), plan de gestión de las adquisiciones (4.4.23), línea base de costos (figura 17), registro de riesgos (figura 27), registro de interesados (figura 7) y cronograma de proyecto (figura 10).

Su propósito principal es garantizar que los recursos adquiridos cumplan con los requisitos del proyecto en términos de calidad, tiempo y costo, y que estén respaldados por acuerdos legales formalizados, como contratos. Este proceso cobra particular relevancia en proyectos como el diseño y construcción del nuevo edificio de la Clínica Dental San Miguel, donde se requiere la subcontratación de servicios profesionales (ingeniería, construcción, instalación de sistemas especiales) y la adquisición de equipos especializados (sillas dentales, equipo de rayos X, paneles solares).

Uno de los beneficios clave de este proceso es que asegura la selección de proveedores calificados, lo cual es vital para minimizar los riesgos asociados con el incumplimiento de especificaciones técnicas, retrasos o sobrecostos. El éxito del proceso depende de una evaluación

rigurosa de las ofertas, con criterios objetivos y transparentes, así como de la negociación adecuada de términos y condiciones contractuales.

Además, dado que las adquisiciones pueden requerirse en diferentes fases del proyecto, este proceso no es puntual, sino iterativo y debe adaptarse conforme se identifican nuevas necesidades

4.5.10 Gestionar el involucramiento de los interesados

“Gestionar el involucramiento de los interesados es el proceso de comunicarse y trabajar con los interesados para satisfacer sus necesidades y expectativas, abordar los incidentes y fomentar la participación adecuada de los interesados” (PMI, 2023, p. 159).

Para gestionar adecuadamente el involucramiento de los interesados el director de proyecto se debe apoyar en: plan de gestión de las comunicaciones (apartado 4.4.17), plan de gestión de los riesgos (4.4.18.1) y el plan de gestión de los interesados (figura 31), elementos creados durante la planificación del proyecto.

El proceso gestionar el involucramiento de los interesados representa una función esencial dentro de la gestión de proyectos, ya que se enfoca en establecer una relación colaborativa y proactiva con los actores clave que pueden influir o verse afectados por el proyecto. Su propósito es garantizar que los interesados se mantengan informados, comprometidos y alineados con los objetivos del proyecto, lo que resulta particularmente crucial en contextos como el proyecto de diseño y construcción del nuevo edificio para la Clínica Dental San Miguel, donde se requiere la coordinación entre propietarios, profesionales técnicos, proveedores, instituciones gubernamentales y usuarios finales.

Este proceso implica una serie de actividades estratégicas, tales como la comunicación continua, la gestión de expectativas, la anticipación de conflictos y la resolución oportuna de

incidentes, las cuales deben ejecutarse a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. El beneficio clave es la reducción de la resistencia y el aumento del apoyo, dos factores determinantes para el cumplimiento de cronogramas, la toma de decisiones y la aceptación de los entregables.

Un involucramiento efectivo fortalece la confianza entre las partes y propicia un ambiente de cooperación. Además, permite que los interesados reconozcan cómo su participación contribuye al éxito del proyecto, lo que favorece su disposición a colaborar activamente y a aportar valor desde sus respectivas áreas de influencia.

4.6 Grupo de procesos de monitoreo y control

“El grupo de procesos de monitoreo y control está compuesto por aquellos procesos requeridos para hacer seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes” (PMI, 2023, p. 161). La función de monitoreo se centra en recolectar y analizar datos de desempeño, permitiendo generar reportes claros y oportunos. Por su parte, la función de control implica comparar el avance real contra el planificado, identificar desviaciones, proponer acciones correctivas o preventivas, y evaluar tendencias para facilitar la mejora continua. Además, el control eficaz de cambios, mediante la evaluación rigurosa de solicitudes, evita alteraciones no autorizadas que comprometan el alcance, costo o tiempo del proyecto.

El beneficio clave radica en la capacidad de mantener un control constante sobre todas las fases del proyecto, garantizando la toma de decisiones oportunas y fundamentadas para la consecución exitosa de los entregables previstos.

4.6.1 Monitorear y controlar el trabajo del proyecto

“Monitorear y controlar el trabajo del proyecto es el proceso de hacer seguimiento, revisar e informar el avance general a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el plan para la dirección del proyecto” (PMI, 2023, p. 162).

El proceso de monitorear y controlar el trabajo del proyecto constituye una función esencial dentro del grupo de procesos de monitoreo y control, al permitir una supervisión continua del desempeño del proyecto en relación con los parámetros establecidos en el plan para la dirección del proyecto, que fue planteado en la etapa de planificación. Este proceso proporciona visibilidad tanto del estado actual del proyecto como de su proyección futura en términos de tiempo, costos y cumplimiento de objetivos.

Durante la etapa de planificación se crearon herramientas valiosas que ayudan a desarrollar este proceso de manera adecuada: el plan de gestión del alcance (apartado 4.4.2.1), la EDT (figura 12) y el cronograma del proyecto (figura 14).

La importancia de este proceso radica en su enfoque proactivo, ya que no solo permite identificar desviaciones respecto al plan, sino que también facilita la adopción de medidas correctivas y preventivas oportunas. A través de la recopilación y análisis sistemático de datos de desempeño, se obtiene una base confiable para generar pronósticos, emitir informes de avance y respaldar decisiones informadas.

En el contexto del proyecto de diseño y construcción de la Clínica Dental San Miguel, este proceso es clave para garantizar la coordinación efectiva de recursos, el seguimiento del cumplimiento normativo y técnico, y la respuesta ágil ante riesgos o retrasos.

4.6.2 Realizar el control integrado de cambios

“Realizar el control integrado de cambios es el proceso de revisar todas las solicitudes de cambio; aprobar y gestionar cambios a entregables, documentos del proyecto y al plan para la dirección del proyecto; y comunicar las decisiones” (PMI, 2023, p. 165). Este proceso se aplica desde el inicio hasta el cierre del proyecto y recae bajo la responsabilidad del director del proyecto. Durante la fase de planificación se creó el plan de gestión de cambios que estipula como se debe realizar el control integrado de cambios. Es importante el uso de técnicas y herramientas tales como: juicio de expertos, análisis de datos y reuniones.

Durante la fase de planificación se generó el plan de gestión de cambios (apartado 4.4.25), que es una herramienta en la que debe apoyarse el director del proyecto para monitorear y controlar adecuadamente este proceso.

Cualquier parte interesada puede generar una solicitud de cambio, las cuales pueden surgir en cualquier fase del ciclo de vida del proyecto. Dichas solicitudes pueden modificar el alcance, el cronograma, los costos o cualquier otro componente relevante del proyecto. La magnitud del control dependerá del tipo de proyecto, su complejidad, el entorno operativo y los requerimientos contractuales.

4.6.3 Validar el alcance

“Validar el alcance es el proceso de formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se hayan completado” (PMI, 2023, p. 169). El proceso de validar el alcance se enfoca en obtener la aprobación formal por parte del cliente o patrocinador respecto a los entregables completados del proyecto. Su principal utilidad radica en que establece un mecanismo claro y objetivo para confirmar que cada componente entregado cumple con lo pactado, lo que incrementa las probabilidades de aceptación del resultado final. El plan de gestión del alcance

(apartado 4.4.2.1), el plan de gestión de calidad (figura 18) y la matriz de de trazabilidad de requisitos (figura 10), generados en el proceso de planificación son herramientas que guían al director de proyecto en la realización de este proceso.

Los entregables se revisan ya evaluados en el proceso de control de calidad, comparándolos contra los criterios establecidos en la planificación, como los requerimientos y la línea base del alcance. Además, se consideran los datos generados durante la ejecución del proyecto para apoyar esta validación.

Es importante señalar que mientras el control de calidad se encarga de verificar si los entregables cumplen con los estándares técnicos y de calidad definidos, la validación del alcance tiene como propósito asegurar que estos productos o resultados sean aceptados oficialmente por los interesados. Aunque lo habitual es que la revisión de calidad se realice antes de solicitar la validación del cliente, ambos procesos pueden desarrollarse en paralelo si así lo requiere el proyecto.

4.6.4 Controlar el alcance

“Controlar el alcance es el proceso en el cual se monitorea el estado del alcance del proyecto y del producto, y se gestionan cambios a la línea base del alcance” (PMI, 2023, p. 171).

El proceso de control del alcance consiste en supervisar constantemente tanto el alcance del proyecto como el del producto, así como en gestionar las modificaciones que puedan surgir en relación con la línea base establecida. Su principal ventaja radica en asegurar que dicha línea base se mantenga vigente y alineada con los objetivos iniciales durante toda la ejecución del proyecto. Herramientas creadas durante el proceso de planificación como: plan de gestión del alcance (apartado 4.4.2.1) y matriz de trazabilidad de requisitos (figura 10), son insumos que ayudan a controlar el alcance.

Este proceso garantiza que toda solicitud de cambio, así como las medidas correctivas o preventivas recomendadas, sean evaluadas y tramitadas formalmente mediante el proceso de control integrado de cambios. Asimismo, se encarga de dar seguimiento a los ajustes que efectivamente se implementen, lo cual requiere una estrecha coordinación con los demás procesos de monitoreo y control del proyecto.

Uno de los principales riesgos que se mitigan mediante este proceso es la expansión descontrolada del alcance, que ocurre cuando se agregan tareas o entregables sin realizar ajustes proporcionales en el cronograma, presupuesto o recursos. Dado que las modificaciones son inherentes a cualquier proyecto, la existencia de un sistema estructurado de control de cambios se convierte en un requisito esencial para preservar la integridad de los objetivos definidos inicialmente.

4.6.5 Controlar el cronograma

“Controlar el cronograma es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar el cronograma del proyecto y gestionar cambios a la línea base del cronograma” (PMI, 2023, p. 172). Mediante este proceso se supervisa el avance real del proyecto con el fin de actualizar la programación y gestionar cualquier modificación a la línea base del cronograma. Su principal beneficio es garantizar que el plan temporal del proyecto se mantenga controlado durante todo su desarrollo.

El plan de gestión del alcance (apartado 4.4.2.1), el plan de gestión del cronograma (apartado 4.4.6.1), y el cronograma del proyecto (figura 14), son elementos creados durante el proceso de planificación, vitales para la realización de este proceso.

Como herramienta es importante realizar análisis de valor ganado, que es un método estándar de la industria para medir el progreso de un proyecto en un momento dado, pronosticar

su fecha de finalización y costo final, y analizar las variaciones en el cronograma y el presupuesto a medida que avanza el proyecto. Compara la cantidad de trabajo planificada con lo realmente completado para determinar si el costo, el cronograma y el trabajo realizado avanzan según lo planificado.

La gestión del valor ganado mide el progreso con respecto a una línea base. Implica calcular tres valores clave para cada actividad de la EDT:

- El valor planificado (PV): es la parte del costo estimado aprobado que se planifica gastar en la actividad dada durante un período determinado.
- El Costo Real (AC): es el total de los costos incurridos para realizar el trabajo en la actividad en un período determinado.
- El valor ganado (EV), el valor del trabajo realmente completado.

Estos tres valores se combinan para determinar si en determinado momento el trabajo se está ejecutando según lo previsto.

Las medidas más utilizadas son la variación de costos y la variación del cronograma:

- Varianza de costo (CV) = EV - AC
- Varianza del cronograma (SV) = EV - PV

Estos dos valores pueden convertirse en indicadores de eficiencia para reflejar el rendimiento del proyecto en cuanto a costos y plazos. El indicador de costo-eficiencia más utilizado es el índice de rendimiento de costos (CPI). Se calcula así:

- $CPI = EV / AC$

Por otra parte, el índice de rendimiento del cronograma (SPI), es una medida de eficiencia del cronograma que se expresa como la razón entre el valor ganado y el valor planificado, calculado así:

- $SPI = EV / PV$

El SPI se usa para entender si un proyecto está adelantado o retrasado con relación a su planificación inicial. Cuando el SPI es mayor a 1, indica que el proyecto está adelantado con respecto a lo planeado, mientras que un SPI menor a 1 significa que el proyecto va con retraso. Si el SPI es igual a 1, el proyecto se está desarrollando exactamente de acuerdo con el cronograma establecido.

Para actualizar el cronograma se requiere información precisa sobre el rendimiento actual. Si se detectan desviaciones respecto al plan inicial, cualquier modificación debe ser tramitada a través del proceso formal de control integrado de cambios. Esta supervisión permite determinar el estado actual del cronograma, anticipar factores que puedan alterar su progreso, evaluar la necesidad de usar reservas de tiempo y gestionar los ajustes necesarios.

En proyectos con contratistas, como el proyecto que se está realizando, se requieren actualizaciones frecuentes y validaciones en sitio para asegurar que las actividades avanzan según lo acordado y mantener así el cronograma bajo control.

4.6.6 Controlar los costos

“Controlar los costos es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar los costos del proyecto y gestionar cambios a la línea base de costos” (PMI, 2023, p. 176). Mediante este proceso se supervisa el estado financiero del proyecto con el fin de actualizar su presupuesto y gestionar las modificaciones que afecten la línea base de costos. Su principal ventaja radica en asegurar que dicho presupuesto aprobado se mantenga a lo largo de toda la ejecución del proyecto.

El plan de gestión de los costos (apartado 4.4.11.1) y la estimación de costos del proyecto (figura 15), son elementos creados durante el proceso de planificación que ayudan a realizar de

manera efectiva el proceso de controlar los costos. Es importante también la utilización de herramientas y técnicas como: juicio de expertos, análisis de valor ganado, análisis de tendencias y sistemas de información para la dirección de proyectos.

El índice de rendimiento de costos (CPI) es un indicador fundamental dentro de la gestión del Valor Ganado (EV) que permite evaluar la eficiencia financiera de un proyecto al comparar el valor del trabajo efectivamente completado con el costo real incurrido para realizarlo. En términos prácticos, mide cuánto valor se ha obtenido por cada unidad monetaria invertida. Cuando el CPI es mayor a 1, indica que el proyecto está por debajo del presupuesto, mientras que un CPI menor a 1 significa que el proyecto está por encima del presupuesto. Si el CPI es igual a 1, el proyecto se está desarrollando exactamente de acuerdo con el presupuesto establecido.

Para llevar a cabo actualizaciones presupuestarias, es esencial contar con datos reales sobre los gastos incurridos hasta el momento. Cualquier aumento en el presupuesto solo puede ser autorizado mediante el proceso de control integrado de cambios. Hacer un seguimiento del flujo de dinero sin relacionarlo con el avance real del trabajo tiene una utilidad limitada, ya que no proporciona una visión completa del desempeño. Por ello, una parte significativa del control de costos se dedica a comparar los recursos utilizados con el progreso alcanzado.

Una gestión eficaz de los costos requiere mantener bajo control la línea base de presupuesto. Este proceso incluye actividades como:

- Supervisar y gestionar los factores que provocan desviaciones presupuestarias.
- Asegurar que las solicitudes de cambio sean procesadas oportunamente.
- Controlar los ajustes reales cuando ocurran.

- Verificar que los gastos no superen los fondos autorizados por actividad, componente de la EDT o período específico.
- Evaluar las desviaciones respecto al presupuesto aprobado.
- Relacionar el trabajo realizado con los costos generados.
- Prevenir la inclusión de cambios no autorizados en los reportes financieros.
- Comunicar los cambios aprobados a los interesados clave.
- Implementar medidas correctivas que mantengan los sobrecostos dentro de márgenes aceptables.

4.6.7 Controlar la calidad

“Controlar la calidad es el proceso de monitorear y registrar los resultados de la ejecución de las actividades de gestión de calidad para evaluar el desempeño y asegurar que las salidas del proyecto sean completas, correctas y satisfagan las expectativas del cliente” (PMI, 2023, p. 179).

El plan de gestión de la calidad (figura 18) y las solicitudes de cambio aprobadas (figura 32), documentos creados durante la etapa de planificación son indispensables para el cumplimiento del proceso de controlar la calidad.

Controlar la calidad es el proceso orientado a la supervisión y documentación de los resultados obtenidos durante la ejecución de las actividades de aseguramiento de calidad, con el objetivo de evaluar el desempeño y garantizar que los entregables del proyecto sean íntegros, exactos y cumplan con las expectativas establecidas por los principales interesados. El propósito fundamental de este proceso es confirmar que tanto los productos como los resultados del proyecto se ajusten a los requisitos y estándares previamente definidos, permitiendo así su aceptación formal.

Durante este proceso se valida que los resultados previstos cumplan adecuadamente con las normas, especificaciones técnicas, requisitos funcionales y criterios regulatorios establecidos. Esta verificación se realiza a través de la medición de atributos, variables y parámetros que permiten evaluar la conformidad del producto o servicio con respecto a los estándares establecidos durante la fase de planificación.

El control de calidad debe llevarse a cabo de manera continua a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, con el fin de proporcionar evidencia objetiva, basada en datos verificables, de que los criterios de aceptación del cliente y/o patrocinador han sido cumplidos satisfactoriamente.

4.6.8 Controlar los recursos

“Controlar los recursos es el proceso de asegurar que los recursos asignados y adjudicados al proyecto están disponibles tal como se planificó, así como de monitorear la utilización de recursos planificada frente a la real y tomar acciones correctivas según sea necesario” (PMI, 2023, p. 181). Controlar los recursos en el contexto del proyecto para el diseño y construcción de la nueva Clínica Dental San Miguel implica garantizar la disponibilidad oportuna de los recursos físicos necesarios (como materiales de construcción, equipos médicos, mobiliario, instalaciones temporales e infraestructura técnica) y asegurar su uso conforme a lo planificado en el cronograma del proyecto. El objetivo principal es evitar retrasos y optimizar el uso de estos recursos para asegurar la eficiencia del proyecto.

El plan de gestión de los recursos (figura 19), el cronograma del proyecto (figura 14), la estructura de desglose de recursos (figura 20) y el registro de riesgos (figura 27), son insumos creados durante la etapa de planificación que ayudan a realizar adecuadamente este proceso.

Este proceso debe realizarse de forma continua a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. Esto permitirá detectar a tiempo cualquier desviación entre la planificación y la ejecución, ya sea por escasez de materiales, retrasos en la entrega de equipos, uso ineficiente de recursos o condiciones imprevistas en el sitio de obra. A su vez, es esencial asegurar que los recursos sean liberados cuando ya no sean necesarios, para evitar sobrecostos o problemas logísticos.

Las principales acciones de control aplicadas en este proyecto incluyen:

- Supervisar el consumo de materiales de construcción (como acero, concreto, y acabados sostenibles).
- Monitorear la disponibilidad de equipos médicos y mobiliario especializado.
- Anticiparse a posibles faltantes o sobrantes mediante revisión continua del desempeño del recurso.
- Informar a las partes interesadas clave (como proveedores, arquitectos o dirección técnica) sobre cualquier situación crítica.
- Tomar acciones correctivas para mitigar impactos negativos relacionados con cambios de disponibilidad o condiciones del suministro.

Así, se busca asegurar que los recursos estén disponibles en el momento, lugar y forma adecuados para cumplir los objetivos del proyecto.

4.6.9 Monitorear las comunicaciones

“Monitorear las comunicaciones es el proceso de asegurar que se satisfagan las necesidades de información del proyecto y de sus interesados” (PMI, 2023, p. 184). Consiste en verificar que la información fluya de forma adecuada entre el equipo del proyecto y los interesados, conforme a lo estipulado en el plan de comunicaciones y el plan de involucramiento de los *stakeholders*.

Este proceso busca asegurar que el contenido, el canal, el momento y la audiencia sean los correctos, garantizando que el mensaje sea comprendido de forma uniforme tanto por quien lo emite como por quien lo recibe.

Elementos creados durante la etapa de planificación como: el plan de gestión de los recursos (figura 19), el plan de gestión de las comunicaciones (apartado 4.4.17) y el plan de gestión de los interesados (figura 31), contribuyen al cumplimiento del proceso monitorear las comunicaciones.

Cuando se detectan deficiencias o brechas en la comunicación, el proceso puede derivar en ajustes o mejoras al plan original, demostrando que se trata de un componente dinámico dentro de la dirección del proyecto. Así, monitorear las comunicaciones permite adaptar estrategias para fortalecer el apoyo a los entregables y objetivos, y mitigar posibles conflictos o malentendidos.

4.6.10 Monitorear los riesgos

“Monitorear los riesgos es el proceso de monitorear la implementación de los planes acordados de respuesta a los riesgos, hacer seguimiento a los riesgos identificados, identificar y analizar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a lo largo del proyecto” (PMI, 2023, p. 186). El monitoreo de los riesgos consiste en supervisar constantemente la ejecución del proyecto con el fin de asegurar que las acciones previstas para mitigar, transferir, aceptar o aprovechar los riesgos estén siendo implementadas según lo planificado. Este seguimiento permite además revisar el comportamiento de los riesgos previamente identificados, detectar nuevas amenazas u oportunidades, y valorar la efectividad del enfoque general de gestión de riesgos.

El plan de gestión de los riesgos (apartado 4.4.18.1), desarrollado en el proceso de planificación es un elemento clave para desarrollo efectivo del proceso monitorear los riesgos.

Dada la naturaleza del proyecto, que involucra procesos de diseño arquitectónico y técnico, contratación de servicios profesionales, adquisición de equipamiento especializado y coordinación con múltiples partes interesadas, el monitoreo de riesgos cobra especial importancia para garantizar el cumplimiento de los objetivos de costo, tiempo, calidad y sostenibilidad. A través de este proceso se evalúa si las respuestas aplicadas están funcionando adecuadamente, si ha habido cambios en el entorno normativo o técnico, si se mantienen válidas las suposiciones iniciales y si es necesario ajustar las reservas de tiempo o presupuesto. Además, el proceso proporciona la base para reforzar la toma de decisiones estratégicas, minimizando la exposición al riesgo en cada etapa del proyecto y asegurando que la ejecución se mantenga alineada con la visión del proyecto.

4.6.11 Controlar las adquisiciones

“Controlar las adquisiciones es el proceso de gestionar las relaciones de adquisiciones, monitorear la ejecución de los contratos y efectuar cambios y correcciones, según corresponda, y cerrar los contratos” (PMI, 2023, p. 188). La documentación de requisitos (figura 9), el plan de gestión de los riesgos (apartado 4.4.18.1), el plan de gestión de las adquisiciones (apartado 4.4.23), el plan de gestión de cambios (apartado 4.4.25), el registro de interesados (figura 7) y las solicitudes de cambio aprobadas (figura 32), son elementos creados y generados durante las etapas de planificación que son la base para la realización adecuada del proceso controlar las adquisiciones.

En el contexto del diseño y construcción del nuevo edificio para la Clínica Dental San Miguel, el control de las adquisiciones implica supervisar activamente las relaciones contractuales con proveedores y subcontratistas, verificando que los bienes y servicios contratados, como el equipo odontológico, sistemas de climatización eficiente, paneles solares y

mobiliario, se entreguen de acuerdo con los términos establecidos en los contratos. Este proceso también contempla aplicar ajustes y correcciones cuando sea necesario, así como asegurar el cierre adecuado de cada contrato.

El principal objetivo de esta fase es garantizar que todas las partes involucradas (proveedores, contratistas, compradores) cumplan con sus compromisos contractuales en tiempo, calidad y costo, evitando desviaciones que puedan afectar el desarrollo del proyecto. Dado que algunas adquisiciones implican requisitos técnicos y normativos específicos, se requiere una vigilancia rigurosa.

En este proyecto, donde se integran múltiples proveedores especializados, el control de las adquisiciones debe procurar una comunicación eficaz entre las partes, asegurar que los entregables se reciban conforme a los requisitos sostenibles planificados, y mantener alineadas las compras con los objetivos estratégicos del proyecto.

4.6.12 Monitorear el involucramiento de los interesados

“Monitorear el involucramiento de los interesados es el proceso de monitorear las relaciones de los interesados del proyecto y adaptar las estrategias para involucrar a los interesados a través de la modificación de las estrategias y los planes de involucramiento” (PMI, 2023, p. 192). Este proceso consiste en dar seguimiento continuo a la interacción con los diferentes interesados del proyecto, incluyendo propietarios de la clínica, personal odontológico, autoridades locales, comunidad, contratistas y proveedores, para garantizar que su nivel de participación sea coherente con los objetivos del proyecto. A medida que el proyecto avanza, las condiciones pueden cambiar y surgir nuevas necesidades o expectativas, por lo que es necesario ajustar las estrategias y tácticas de involucramiento de forma dinámica.

El plan de gestión de los recursos (figura 19), el plan de gestión de las comunicaciones (apartado 4.4.17), el plan de gestión de los interesados (figura 31), el registro de interesados (figura 7) y el plan de gestión de las comunicaciones del proyecto (apartado 4.4.17), elementos generados durante la planificación y ejecución del proyecto son indispensables para realizar de manera efectiva el proceso de monitorear el involucramiento de los interesados.

Monitorear el involucramiento también implica evaluar periódicamente la eficacia de los medios utilizados (reuniones, actas, reportes, plataformas digitales) y modificar los planes de participación cuando se identifiquen brechas entre lo planificado y lo que realmente ocurre. Así, se asegura que el proyecto continúe alineado con las expectativas de sus partes interesadas y se reducen los riesgos de oposición o falta de colaboración en etapas críticas.

4.7 Grupo de procesos de cierre

“El Grupo de procesos de cierre está compuesto por el(los) proceso(s) llevado(s) a cabo para completar o cerrar formalmente un proyecto, fase o contrato” (PMI, 2023, p. 195). El grupo de procesos de cierre comprende las actividades destinadas a concluir formalmente una fase, contrato o el proyecto completo. Su propósito principal es asegurar que todo el trabajo planificado se haya completado, que los entregables hayan sido aceptados oficialmente, y que los recursos sean liberados de manera ordenada. En la Figura 33 se presenta un formato de acta de recepción definitiva que se debe aplicar a los entregables generados por el proyecto.

Figura 33*Acta de recepción definitiva*

Acta de recepción definitiva			
1. Nombre de Proyecto			
Diseño y construcción de un nuevo edificio sostenible y energéticamente eficiente para la Clínica Dental San Miguel en El Roble de Puntarenas.			
2. Fecha de inicio		3. Fecha de Fin	
4. Entregable			
Descripción del entregable			
Costo inicial (€)			
Costo final (€)			
5. Lecciones aprendidas			
6. Fotografías			
7. Firma del contratista o proveedor			
8. Firma del director del proyecto			

Este proceso garantiza que el proyecto, como en el caso del diseño y construcción de la nueva clínica dental sostenible en El Roble de Puntarenas, finalice conforme a los lineamientos establecidos y que los aprendizajes obtenidos puedan aprovecharse en futuras iniciativas.

Durante esta etapa, el director del proyecto verifica que todos los entregables hayan sido revisados, aceptados por la propietaria y correctamente documentados. Además, se formaliza el cierre de contratos con proveedores y contratistas, se archivan registros clave (cronogramas,

estados financieros, reportes de calidad, actas de entrega, etc.), y se liberan recursos como el equipo humano, maquinaria y materiales sobrantes.

Se recolectan también lecciones aprendidas, con el fin de fortalecer los procesos organizacionales.

Como documento final que recoge la información de cierre del proyecto se propone un documento denominado informe de cierre de proyecto, que se muestra en la Figura 34.

Figura 34

Informe de cierre del proyecto

Informe de cierre del proyecto			
9. Nombre de Proyecto			
Diseño y construcción de un nuevo edificio sostenible y energéticamente eficiente para la Clínica Dental San Miguel en El Roble de Puntarenas.			
10. Fecha de inicio		11. Fecha de Fin	
12. Datos generales			
Descripción del proyecto			
Costo inicial (€)			
Costo final (€)			
Monto de ordenes de cambio (€)			
13. Lecciones aprendidas			
Especificaciones			
Planos			
Diseño			
Construcción			
Equipos			

Informe de cierre del proyecto	
Detalles	
Otros	
14. Fotografías	
15. Firma del director del proyecto	

5 Conclusiones

1. La elaboración del diagnóstico detallado sobre los procesos y métodos actuales utilizados por la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel permitió identificar de forma precisa las fortalezas operativas, así como las ineficiencias y limitaciones existentes en la infraestructura, flujos de trabajo, atención al paciente y uso de tecnologías. Este análisis constituyó una base sólida para proponer mejoras orientadas a optimizar el funcionamiento integral de la clínica en su nuevo edificio. La recopilación de datos, observaciones directas y entrevistas con el personal permitieron evidenciar la necesidad de reorganizar ciertos espacios, modernizar equipos, mejorar la ergonomía y fortalecer la sostenibilidad de las operaciones. Asimismo, el diagnóstico reveló oportunidades para incorporar soluciones innovadoras que potencien la calidad del servicio, la eficiencia energética y la experiencia del paciente. En consecuencia, este proceso diagnóstico fue clave para alinear el diseño del nuevo edificio con las verdaderas necesidades funcionales y estratégicas de la organización, garantizando que la futura infraestructura sea no solo moderna y sostenible, sino también plenamente adaptada a los requerimientos clínicos y administrativos actuales y futuros.
2. La identificación de los requisitos técnicos, normativos y ambientales esenciales para el diseño y construcción del nuevo edificio de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel permitió establecer una base sólida para garantizar que el proyecto se desarrolle conforme a los principios de legalidad, funcionalidad, eficiencia y sostenibilidad. A través del análisis de la normativa nacional vigente, incluyendo el Reglamento Construcción de Costa Rica, reglamentos de salud, accesibilidad, eficiencia energética y principios ambientales, se definieron criterios indispensables para minimizar riesgos

constructivos, operativos y ambientales desde la etapa de planificación. Este proceso también permitió integrar estándares complementarios, como los promovidos por RESET, que fortalecen el compromiso del proyecto con la sostenibilidad y el bienestar. La claridad en los requerimientos técnicos y legales desde las etapas iniciales facilita la toma de decisiones informadas, mejora la coordinación entre actores clave y asegura que el edificio cumpla con su propósito de ofrecer un entorno seguro, saludable y resiliente para pacientes, personal y comunidad. Esta alineación normativa y técnica es fundamental para el éxito del proyecto y su aceptación institucional y social.

3. El desarrollo del grupo de procesos de inicio, alineado con las mejores prácticas del PMI, permitió establecer formalmente el proyecto de diseño y construcción del nuevo edificio de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel. A través de la elaboración del acta de constitución del proyecto y la identificación clara de los interesados clave, se definieron los fundamentos estratégicos del proyecto, sus objetivos principales, criterios de éxito y limitaciones. Este proceso inicial fue fundamental para alinear las expectativas de las partes interesadas, delimitar el alcance general y proporcionar la base para la toma de decisiones informadas. La participación temprana de los actores clave facilitó la validación de los beneficios esperados del proyecto, fomentando el compromiso institucional y asegurando la autorización formal para avanzar hacia la etapa de planificación. Como resultado, se fortaleció la estructura de gobernanza del proyecto y se estableció un marco organizativo claro que guiará las fases subsiguientes con coherencia, transparencia y enfoque estratégico.
4. El desarrollo del grupo de procesos de planificación, conforme a las buenas prácticas del PMI, permitió estructurar de forma integral la ejecución del proyecto de diseño y

construcción del nuevo edificio de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel. La planificación incluyó de manera articulada las áreas de conocimiento clave: alcance, cronograma, costos, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e involucramiento de los interesados, lo cual permitió establecer líneas base fundamentales para monitorear el desempeño del proyecto, identificar desviaciones y aplicar acciones correctivas de forma oportuna. Este enfoque estructurado facilitó la alineación entre los entregables definidos y los objetivos estratégicos del proyecto, asegurando una ejecución progresiva y controlada. Además, considerando la disponibilidad limitada de datos cuantitativos confiables en esta etapa, se adoptó un enfoque cualitativo de gestión de riesgos, el cual resultó efectivo para identificar y priorizar amenazas operativas, financieras y sociales, sin incurrir en una carga técnica innecesaria. Esta estrategia aumentó la eficiencia del proceso de planificación y sentó las bases para una gestión preventiva, realista y adaptada al contexto del proyecto.

5. La definición e implementación de procesos, técnicas y herramientas adecuados para la fase de ejecución del proyecto es fundamental para garantizar una gestión eficiente, coherente y controlada de las actividades constructivas del nuevo edificio de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel. La correcta selección de estos mecanismos favorece la coordinación del equipo de trabajo, el cumplimiento del cronograma y el control del uso de los recursos, lo que redundará en un mayor control sobre el avance físico y financiero del proyecto. Asimismo, se promueve una ejecución alineada con los requisitos de calidad y sostenibilidad previamente establecidos. La documentación generada durante esta etapa constituye, además, un insumo valioso que podrá ser replicado o ajustado en futuras iniciativas de infraestructura sostenible en el sector salud,

fortaleciendo la capacidad institucional del equipo gestor y promoviendo la estandarización de buenas prácticas en proyectos con características similares.

6. Las auditorías, revisiones y reportes que se aplican durante la ejecución permiten monitorear y controlar el progreso y asegurar que los entregables cumplan con los estándares de calidad, sostenibilidad y funcionalidad esperados por la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel. Estas prácticas fortalecen la trazabilidad y la transparencia del proyecto, facilitando la identificación temprana de desviaciones con respecto a las líneas base de alcance, cronograma y costos, y permitiendo la implementación oportuna de acciones correctivas. El enfoque adoptado en el monitoreo y control promueve una gestión proactiva, minimiza riesgos operativos y garantiza que cada etapa avance conforme a lo planificado. De esta manera, se asegura que el proyecto no solo cumpla con sus objetivos estratégicos, sino que también se mantenga alineado con las expectativas de los interesados clave y con los principios de eficiencia y sostenibilidad definidos desde su concepción.
7. La aplicación de los procesos de cierre en el proyecto de diseño y construcción de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel permite garantizar la finalización ordenada de todas las actividades, cumpliendo con los criterios de aceptación previamente establecidos y asegurando la entrega formal de los entregables. La verificación integral de la documentación, la confirmación de la aceptación por parte de los interesados clave y el cierre administrativo y contractual consolidan la culminación del proyecto bajo los estándares de calidad y sostenibilidad definidos. Además, la recopilación de lecciones aprendidas y la elaboración de informes finales fortalecen la base de conocimiento institucional, aportando insumos valiosos para futuros proyectos en

el sector salud. Este enfoque estructurado de cierre no solo aseguró la transferencia efectiva de los productos y resultados a la fase operativa, sino que también optimizó la liberación de recursos y el cumplimiento de los requisitos normativos y contractuales vigentes en Costa Rica.

6 Recomendaciones

1. Se recomienda a la propietaria de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel y al director del proyecto, implementar de manera íntegra y rigurosa el plan de gestión del proyecto desarrollado para el diseño y construcción del nuevo edificio sostenible. Este plan ha sido diseñado siguiendo las mejores prácticas del Project Management Institute (PMI) y contempla procesos, técnicas y herramientas que aseguran una ejecución ordenada y controlada en cada una de las fases del proyecto, desde la iniciación hasta el cierre. Su aplicación disciplinada permitirá mantener un control efectivo sobre el cronograma, los costos, la calidad y el cumplimiento de los requisitos ambientales y normativos, minimizando riesgos y evitando desviaciones significativas que puedan comprometer el alcance o la sostenibilidad del proyecto. Asimismo, el seguimiento sistemático de las líneas base facilitará la identificación temprana de problemas y la implementación de acciones correctivas oportunas. La adopción estricta de este plan no solo garantizará el éxito del presente proyecto, sino que también sentará un precedente de gestión eficiente que podrá ser replicado en futuras iniciativas de infraestructura en el sector salud, fortaleciendo la capacidad organizacional y proyectando una imagen de compromiso con la excelencia, la innovación y la sostenibilidad.
2. Se recomienda a la propietaria de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel establecer un sistema integral de monitoreo y evaluación del desempeño del nuevo edificio una vez que este se encuentre en operación. Dicho sistema debe contemplar indicadores clave como consumo energético, confort térmico, calidad del aire interior, así como la satisfacción tanto del personal como de los pacientes y demás usuarios. La

implementación de este mecanismo permitirá validar la eficacia de las estrategias de diseño arquitectónico y de ingeniería adoptadas, en particular aquellas orientadas a la sostenibilidad y eficiencia energética. Asimismo, los datos obtenidos facilitarán la identificación temprana de oportunidades de mejora operativa, optimizando el uso de recursos y asegurando que las condiciones ambientales internas contribuyan al bienestar de los usuarios y al desempeño óptimo de las actividades clínicas.

3. Se recomienda a la propietaria de la clínica y al director del proyecto llevar a cabo un estudio ambiental complementario que amplíe el análisis realizado durante la etapa de planificación. Este estudio deberá incluir la evaluación detallada de la huella de carbono, la gestión integral de residuos y la eficiencia hídrica del nuevo edificio, tanto en su fase constructiva como durante su operación. El objetivo es garantizar la mejora continua del desempeño ambiental de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel, identificar oportunidades adicionales de optimización y asegurar que las prácticas implementadas no solo cumplan con la normativa vigente, sino que también estén alineadas con estándares internacionales de sostenibilidad.
4. Se recomienda a la propietaria, la implementación de un proceso estructurado de evaluación post-ocupacional, posterior a la apertura de la clínica. Este proceso deberá incluir la aplicación de metodologías de recolección de datos cualitativos y cuantitativos, tales como encuestas y entrevistas, dirigidas a los grupos de interés clave (pacientes, personal médico y administrativo, y visitantes). La finalidad de esta iniciativa es obtener una retroalimentación objetiva y sistemática sobre el rendimiento del diseño y la funcionalidad de las instalaciones. Los datos recopilados serán fundamentales para identificar y priorizar áreas de mejora en aspectos críticos como la funcionalidad de los

espacios, la accesibilidad universal, el confort ambiental (térmico, lumínico y acústico) y la percepción general del entorno físico. El análisis de esta información servirá como base para la toma de decisiones estratégicas, optimizando la gestión de los activos de la clínica y asegurando la alineación del proyecto con los objetivos de calidad y satisfacción del usuario a largo plazo.

5. Se recomienda a la administración de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel, con apoyo del director del proyecto, implementar un programa de capacitación técnica y operativa para todo el personal sobre el uso, manejo y mantenimiento adecuado de los sistemas incorporados en el nuevo edificio. Este proceso de capacitación no solo garantizará un uso eficiente y seguro de las tecnologías, sino que también fomentará la cultura de sostenibilidad entre el equipo, asegurando que los beneficios ambientales y económicos del diseño se mantengan en el tiempo.
6. Se recomienda a la propietaria de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel elaborar e implementar un plan de mantenimiento preventivo que garantice el correcto funcionamiento y la durabilidad de los sistemas constructivos y tecnológicos instalados. Este plan debe contemplar revisiones periódicas programadas, la atención oportuna a fallas o desgastes en equipos y materiales, así como la actualización tecnológica cuando sea necesario para mantener la eficiencia energética y operativa. La implementación de este plan permitirá reducir costos por reparaciones mayores, prevenir interrupciones en la operación de la clínica y preservar el valor de la inversión realizada, asegurando que el edificio continúe cumpliendo con los estándares de calidad, funcionalidad y sostenibilidad establecidos desde su diseño.

7 Validación del trabajo en el campo del desarrollo regenerativo y/o sostenible

La definición del término desarrollo sostenible proviene de un informe innovador titulado *Nuestro futuro común*, publicado en abril de 1987 por la Comisión Brundtland: “La sostenibilidad es aquello que permite satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus necesidades propias”. En otras palabras, el desarrollo sostenible implica ocuparse de las necesidades presentes sin comprometer las oportunidades futuras.

Este enfoque se basa en tres pilares interdependientes: económico, social y ambiental. En el ámbito de la gestión de proyectos, implica la implementación de prácticas que aseguren la eficiencia en el uso de recursos, la reducción de emisiones de carbono, la minimización de residuos y la promoción de la equidad social. En el sector de la construcción, esto se traduce en la adopción de materiales ecoeficientes, tecnologías limpias y diseños que optimizan el consumo energético y de agua.

En el contexto actual, la gestión de proyectos enfrenta el desafío de integrar prácticas que no solo minimicen el impacto ambiental, sino que también contribuyan activamente a la regeneración de los ecosistemas y al bienestar de las comunidades. Los conceptos de desarrollo sostenible y desarrollo regenerativo emergen como pilares fundamentales en este proceso, ofreciendo marcos de referencia para la planificación y ejecución de proyectos que buscan equilibrar el crecimiento económico, la equidad social y la preservación ambiental.

En 2015, los Estados miembros de la ONU convirtieron su visión del desarrollo sostenible en un plan para alcanzarlo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, con ambiciosas metas para 2030, abarcan las tres dimensiones del desarrollo sostenible: la economía, el desarrollo social y el medio ambiente.

El concepto de desarrollo regenerativo surge como una evolución del enfoque tradicional del desarrollo sostenible. Mientras que la sostenibilidad busca mantener el equilibrio entre los recursos utilizados y su capacidad de renovación para no comprometer las necesidades de las generaciones futuras (Brundtland, 1987), la regeneración va un paso más allá: propone restaurar, renovar y potenciar los sistemas sociales, ecológicos y económicos que han sido degradados por la actividad humana.

El término “regenerativo” proviene del latín *regenerare*, que significa “volver a nacer” o “producir de nuevo”. En el contexto ambiental y de diseño, empezó a adquirir relevancia a partir de los años 90, influenciado por la ecología profunda y por movimientos de diseño como la agricultura regenerativa, la permacultura y el diseño regenerativo. Fue en el campo de la arquitectura y la planificación urbana donde el concepto tomó fuerza, especialmente gracias al trabajo de Bill Reed y Pamela Mang, cofundadores del Regenes Group, quienes introdujeron formalmente la noción de diseño regenerativo como un enfoque holístico que integra sistemas vivos y humanos en procesos de coevolución (Mang y Reed, 2012).

A diferencia del enfoque sostenible, que suele centrarse en reducir impactos negativos (por ejemplo, usar menos energía o generar menos residuos), el enfoque regenerativo se plantea como una aportación positiva y neta al sistema. Esto implica que un proyecto, edificio o intervención no solo debe evitar daños al ambiente o a las comunidades, sino también generar beneficios tangibles como restauración de suelos, aumento de biodiversidad, recarga hídrica, fortalecimiento del tejido social o empoderamiento económico local.

El desarrollo regenerativo se basa en principios sistémicos: reconoce la interdependencia entre lo social, lo económico y lo ecológico, y propone soluciones que emergen desde el entendimiento profundo del lugar (biorregión, cultura, historia, ecología), no como un espacio

físico pasivo, sino como un sistema vivo con capacidad de autorrenovación. La regeneración no se impone desde afuera, sino que se co-crea con las comunidades, promoviendo procesos de aprendizaje continuo, resiliencia y adaptación.

Frente a este escenario, Müller plantea que el desarrollo regenerativo no solo debe detener el daño ambiental, sino también revertirlo, mediante una visión holística que articule aspectos ecológicos, sociales, económicos, culturales, políticos y espirituales. Este enfoque requiere una reforma profunda del accionar humano, apoyada en seis capas interrelacionadas: regeneración de paisajes funcionales, fortalecimiento social, rediseño económico, valoración de la cultura viva, transformación política y fomento de una espiritualidad basada en la ética y el bienestar común.

En la gestión de proyectos, aplicar el enfoque regenerativo implica redefinir los criterios de éxito: ya no basta con cumplir alcance, tiempo y costo; ahora se busca que los proyectos dejen al entorno mejor de lo que lo encontraron, creando valor real y duradero más allá del cierre del proyecto. Esta visión está alineada con los nuevos paradigmas de creación de valor promovidos por el PMI, que reconocen el impacto extendido de los proyectos sobre los sistemas sociales y naturales en los que se insertan.

7.1 Relación del proyecto con los objetivos de Desarrollo Sostenible

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, adoptada por las Naciones Unidas en 2015, establece 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que buscan erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar prosperidad para todos. Los ODS actúan como guía global para el desarrollo equilibrado en las dimensiones económica, social y ambiental.

El presente proyecto, titulado Plan de Gestión de Proyecto para el diseño y construcción de un nuevo edificio sostenible y energéticamente eficiente para la Clínica Dental San Miguel en

El Roble de Puntarenas, se enmarca en esta visión global al integrar principios de sostenibilidad, eficiencia energética, acceso a la salud, y creación de valor a nivel local. A continuación, se presenta su relación con cada uno de los ODS:

- **ODS 1: Fin de la pobreza:** Busca erradicar la pobreza en todas sus formas y en todo el mundo, asegurando el acceso a recursos, servicios básicos, protección social y oportunidades económicas para las personas en situación vulnerable.

La generación de empleo temporal durante la construcción y el crecimiento económico de la clínica podrían contribuir, de forma indirecta, a mejorar las condiciones de vida de personas en la comunidad.

- **ODS 2: Hambre cero:** Tiene como objetivo poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria, mejorar la nutrición y promover una agricultura sostenible que garantice alimentos suficientes para toda la población.

A través del trabajo generado se pueden beneficiar familias de limitados recursos.

- **ODS 3: Salud y bienestar:** Promueve el acceso universal a servicios de salud de calidad, la reducción de la mortalidad materno-infantil, el control de enfermedades transmisibles y no transmisibles, y la salud mental y ambiental.

El proyecto busca fortalecer los servicios odontológicos mediante una infraestructura moderna, saludable y eficiente, promoviendo la salud bucodental y el bienestar integral de los pacientes y del personal clínico.

- **ODS 4: Educación de calidad:** Busca garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad para todos, promoviendo oportunidades de aprendizaje permanente, alfabetización, igualdad educativa y capacitación técnica.

Si bien el proyecto no tiene un enfoque educativo directo, podría contemplar espacios o actividades formativas para personal clínico y educación a la comunidad sobre salud y prácticas sostenibles.

- **ODS 5: Igualdad de género:** Pretende eliminar todas las formas de discriminación y violencia contra mujeres y niñas, asegurar su participación plena en la vida pública, laboral y política, y garantizar igualdad de derechos y acceso.

El proyecto no contempla acciones específicas para reducir brechas de género, aunque garantiza condiciones laborales equitativas, sin distinción de género.

- **ODS 6: Agua limpia y saneamiento:** Garantiza la disponibilidad de agua potable, la gestión sostenible del recurso hídrico y el acceso a sistemas de saneamiento e higiene para todos, promoviendo el uso eficiente y responsable.

El diseño incluye sistemas eficientes para el uso del agua, como griferías de bajo consumo, captación pluvial y tratamiento adecuado de aguas residuales, contribuyendo a la protección de este recurso.

- **ODS 7: Energía asequible y no contaminante:** Propone asegurar el acceso a servicios energéticos fiables, sostenibles y modernos, fomentando el uso de fuentes renovables y tecnologías limpias en todos los sectores.

El proyecto incorpora eficiencia energética y generación mediante energías renovables (paneles solares), reduciendo la dependencia de fuentes convencionales y disminuyendo el impacto ambiental.

- **ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico:** Busca promover el crecimiento económico sostenido e inclusivo, el empleo pleno y productivo, y condiciones laborales justas, seguras y con derechos para todas las personas.

La construcción y futura operación del nuevo edificio generarán empleos y dinamizarán la economía local. Además, se mejorarán las condiciones laborales del personal de la clínica.

- **ODS 9: Industria, innovación e infraestructura:** Promueve el desarrollo de infraestructuras resilientes, la industrialización sostenible y la innovación tecnológica, como motores clave para el desarrollo económico y la mejora social.

El proyecto promueve infraestructura moderna, resiliente, segura y sostenible, integrando innovación en diseño, materiales y sistemas constructivos eficientes.

- **ODS 10: Reducción de las desigualdades:** Pretende reducir la desigualdad dentro de los países y entre ellos, promoviendo la inclusión económica, social y política de todas las personas, sin importar su origen o condición.

El proyecto no contempla intervenciones específicas dirigidas a reducir desigualdades sociales, económicas o regionales, aunque promueve acceso equitativo a los servicios de salud en su comunidad.

- **ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles:** Fomenta el desarrollo urbano inclusivo, seguro, resiliente y sostenible, mediante una adecuada planificación urbana, movilidad accesible, vivienda digna y gestión del riesgo.

El nuevo edificio se construirá con principios de sostenibilidad urbana, accesibilidad universal, reducción del impacto ambiental y mejora del entorno comunitario.

- **ODS 12: Producción y consumo responsables:** Tiene como fin asegurar modalidades sostenibles de producción y consumo, mediante el uso eficiente de recursos, la gestión de residuos, la economía circular y la responsabilidad empresarial.

Se priorizará el uso de materiales sostenibles, gestión adecuada de residuos de construcción y operación eficiente de recursos, promoviendo hábitos responsables.

- **ODS 13: Acción por el clima:** Hace un llamado a tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos, mediante la reducción de emisiones, la resiliencia climática y la educación ambiental.

El proyecto busca mitigar el cambio climático a través del diseño bioclimático, uso de energías limpias y disminución de la huella de carbono del edificio.

- **ODS 14: Vida submarina:** Busca conservar y utilizar de manera sostenible los océanos, mares y recursos marinos, reduciendo la contaminación, protegiendo ecosistemas y promoviendo la pesca responsable.

El proyecto no tiene impacto ni relación con ecosistemas marinos o la protección de la vida submarina.

- **ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres:** Promueve la gestión sostenible de los ecosistemas, la lucha contra la desertificación, la conservación de la biodiversidad y la restauración de tierras degradadas.

A pesar de su ubicación urbana, el proyecto puede contemplar la adopción de techos verdes y paisajismo con especies nativas, lo que puede favorecer la biodiversidad local en pequeña escala.

- **ODS 16: Paz, justicia e instituciones sólidas:** Tiene como objetivo promover sociedades pacíficas e inclusivas, el acceso a la justicia, la reducción de la violencia, y el fortalecimiento de instituciones responsables, transparentes y eficaces.

El proyecto no involucra instituciones públicas, reformas legales, procesos de gobernanza ni acciones directas relacionadas con la justicia o la paz.

- **ODS 17: Alianzas para lograr los objetivos:** Fomenta la cooperación internacional, la movilización de recursos y la creación de alianzas multisectoriales sólidas para alcanzar las metas de todos los ODS a nivel global, nacional y local.

El proyecto podría fomentar alianzas con proveedores sostenibles, autoridades locales y profesionales especializados, aunque no constituye una alianza internacional ni política formal.

7.2 Análisis del proyecto de acuerdo con el Estándar P5

La sostenibilidad se ha convertido en un criterio fundamental en la evaluación de proyectos, debido a la creciente necesidad de mitigar los impactos negativos que las actividades humanas generan sobre el entorno natural, social y económico. En este contexto, surge el Estándar P5 como una herramienta metodológica orientada a integrar la sostenibilidad en la gestión de proyectos, programas y portafolios.

El Estándar P5 fue desarrollado por la organización Project Management for Change (PM4Change), en colaboración con el Green Project Management (GPM Global), con el objetivo de apoyar la evaluación y mejora del desempeño sostenible de los proyectos. La metodología P5 se basa en cinco dimensiones clave: Producto, Proceso, Personas, Planeta y Prosperidad. Cada una representa una categoría de impacto que

permite identificar de forma estructurada los efectos que un proyecto puede generar en su entorno.

Según GPM Global (2017), el análisis P5 “ayuda a identificar, medir y monitorear los impactos sostenibles en todas las fases del ciclo de vida del proyecto, de modo que se promuevan decisiones más responsables y coherentes con los principios del desarrollo sostenible” (p. 4). Esta herramienta ha sido reconocida como un componente esencial dentro del marco de la responsabilidad social corporativa y la dirección moderna de proyectos.

El análisis se estructura en torno a los siguientes cinco elementos:

1. **Producto:** Evalúa el impacto del resultado final del proyecto (bien, servicio o infraestructura) en términos de sostenibilidad.
2. **Proceso:** Examina las prácticas utilizadas durante la ejecución del proyecto, como la gestión de recursos, residuos, materiales, etc.
3. **Personas:** Analiza el efecto sobre los grupos de interés, incluyendo colaboradores, clientes, comunidad y usuarios finales.
4. **Planeta:** Considera el impacto ambiental, incluyendo emisiones, consumo energético, gestión del agua y biodiversidad.
5. **Prosperidad:** Refiere a los efectos económicos, tanto internos (costos, eficiencia) como externos (beneficios sociales y económicos generados).

Este enfoque permite adoptar una visión integral del proyecto, considerando no solo su éxito técnico o financiero, sino también sus efectos éticos, sociales y ambientales.

El análisis P5 utiliza una escala de valoración de impactos que permite comparar el estado antes y después de la implementación del proyecto. La puntuación se asigna según la siguiente escala:

- 5 – Fuerte Impacto Positivo: significa que este impacto mejorará significativamente los resultados del proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad.
- 4 – Impacto Positivo: significa que este impacto mejorará los resultados del proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad.
- 3 – Neutral: significa que no se espera que este impacto afecte los resultados del proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad.
- 2 – Impacto Negativo: significa que este impacto empeorará los resultados del proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad.
- 1 – Impacto Negativo: Severo significa que este impacto empeorará severamente los resultados del proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad.

Estas puntuaciones se aplican a una matriz de evaluación que incluye múltiples subcategorías por cada uno de los cinco elementos (por ejemplo: salud, seguridad, equidad de género, emisiones, empleo, entre otros). Para cada aspecto evaluado, se debe justificar la puntuación asignada, lo que permite construir una evaluación cualitativa y cuantitativa del desempeño sostenible del proyecto.

La puntuación antes describe el impacto o estado de la situación actual o base del proyecto, mientras que la puntuación después refleja el impacto proyectado una vez implementado el proyecto. Esto permite evidenciar el cambio generado por la iniciativa en cada dimensión.

El análisis P5 representa una herramienta poderosa para alinear la gestión de proyectos con los principios de sostenibilidad. Su aplicación ofrece múltiples beneficios:

- Permite identificar riesgos y oportunidades sociales y ambientales desde etapas tempranas del proyecto.
- Fortalece la toma de decisiones éticas, al incluir consideraciones más allá del alcance, tiempo y costo.
- Contribuye al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), al visibilizar cómo un proyecto puede generar valor sostenible en múltiples dimensiones.
- Mejora la transparencia ante los interesados, al ofrecer una base objetiva para justificar decisiones y compromisos de sostenibilidad.
- Fomenta la mejora continua, ya que el análisis puede repetirse en distintas fases del proyecto para monitorear avances y corregir desviaciones.

En proyectos como el diseño y construcción de un nuevo edificio sostenible para la Clínica Dental San Miguel, la utilización del estándar P5 es particularmente relevante, ya que permite visualizar y planificar los efectos del proyecto no solo en su ejecución, sino también durante su operación y mantenimiento. Por ejemplo, el análisis permite prever mejoras en las condiciones laborales del personal (Personas), la reducción del consumo energético (Planeta), la eficiencia financiera (Prosperidad), las prácticas constructivas responsables (Proceso) y la funcionalidad ecológica del edificio (Producto).

Como afirman Silvius y Schipper (2014), “integrar la sostenibilidad en la gestión de proyectos no debe verse como una carga adicional, sino como una oportunidad para mejorar el desempeño global de los proyectos y su contribución a la sociedad” (p. 85).

En las Figuras 35,36 y 37 se presenta el resultado del Análisis de Impacto P5 para el proyecto desarrollado en el presente documento.

Figura 35

Análisis de Impacto P5. Impacto a las personas

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
Empleo y dotación de personal	Empleo y dotación de personal es el proceso de obtener el personal necesario para llevar a cabo el proyecto. Incluye identificar las habilidades requeridas para completar con éxito el proyecto, reclutar personas potenciales (interna o externamente), gestionar su tiempo y desempeño, capacitarlos cuando sea necesario y compensarlos en consecuencia.	Vida Útil	Yes	Contratación de personal técnico sin experiencia específica en construcciones sostenibles.	Uso inadecuado de materiales o malas prácticas podría comprometer la durabilidad del edificio.	1	Contratación de personal calificado en sostenibilidad, supervisión técnica experta y control de calidad en obra.	3	2	Mayor durabilidad de la edificación construida.
		Mantenimiento	Yes	Ausencia de capacitación al personal constructor sobre diseño para mantenimiento fácil.	Resulta en instalaciones difíciles de mantener o con errores de instalación.	1	Capacitación sobre principios de mantenimiento sostenible durante la construcción.	3	2	Reducción en costos y fallos futuros
		Eficacia	Yes	Roles mal definidos en el equipo de proyecto y de obra.	Afecta el cumplimiento de metas de calidad, tiempo y costo durante la construcción.	2	Plan de gestión de personal con perfiles claros y responsabilidades definidas.	4	2	Obra ejecutada con cumplimiento de objetivos.
		Eficiencia	Yes	Actualmente los emprendedores no cuentan con acceso o conocimiento a herramientas que le permitan mejorar la eficiencia de sus procesos y manejo de recursos	La falta de acceso a herramientas y conocimientos limita la capacidad de los emprendedores para mejorar sus competencias y habilidades, lo que afecta la calidad de la educación y la formación profesional continua	2	Creación de una herramienta práctica y sencilla que le permita a los emprendedores una gestión más eficiente de sus proyectos, brindando los conocimientos básicos para mejorar sus probabilidades de éxito en un proyecto	4	2	Se desarrolló una herramienta que brinda conocimientos básicos para mejorar la eficiencia de los procesos en emprendimientos y PYMES
		Imparcialidad	Yes	Actualmente existe una falta de facilidad de acceso a información que le permita a los emprendedores mejorar sus conocimientos sobre planificación	Disminución en el potencial para el desarrollo económico y social por falta de herramientas que permitan incrementar conocimientos que apoyen el desarrollo de los emprendimientos	2	Crear una herramienta que sea de acceso a todas las personas interesadas, y presentar una estrategia de divulgación para	4	2	Se desarrolló una herramienta que brinda conocimientos básicos para mejorar los procesos en emprendimientos y PYMES, y de

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
				estratégica y gestión de proyectos			poner en práctica la herramienta			accesibilidad gratuita a cualquier persona que le sea de interés
Relaciones Laborales / Empresariales	Relaciones laborales/empresariales en el contexto del proyecto significa generar confianza, comprensión y cooperación entre el proyecto y otros directores, el personal de la organización y los miembros del equipo de proyecto. Implica respetar las opiniones de los demás, resolver conflictos de manera proactiva, comunicarse con claridad y asegurar que todos conozcan sus roles y responsabilidades	Vida Útil	Yes	Relaciones deficientes entre diseñadores, constructores y personal clínico generan falta de alineación en decisiones técnicas.	El desconocimiento mutuo y la descoordinación pueden afectar la calidad de la obra y su durabilidad en la operación.	1	Integrar al personal clínico en las decisiones de diseño y brindar manuales claros de operación y mantenimiento.	3	2	Mejora en la durabilidad y uso responsable de las instalaciones.
		Mantenimiento	Yes	La falta de comunicación entre equipos técnicos y administrativos limita la comprensión de sistemas nuevos.	El personal de operación podría no mantener correctamente los equipos y espacios, generando deterioro prematuro.	1	Capacitación técnica al personal de mantenimiento, y mejora en los canales de comunicación entre áreas técnicas y operativas.	3	2	Reducción de errores y mejora del mantenimiento preventivo.
		Eficacia	Yes	Ausencia de claridad en roles y canales de comunicación durante diseño, obra y funcionamiento.	En construcción: genera retrasos y errores. En operación: afecta la calidad del servicio y respuesta ante situaciones críticas.	1	Establecer estructura organizativa clara para todas las fases, reuniones de coordinación constantes y mecanismos de retroalimentación continua.	3	2	Mayor efectividad en decisiones, coordinación y atención al paciente.
		Eficiencia	Yes	Falta de cooperación entre actores del proyecto y del equipo clínico reduce la eficiencia del diseño y los flujos de atención.	Malos flujos internos y toma de decisiones fragmentada afectan la optimización de recursos físicos y humanos.	2	Incluir al personal clínico en la validación del diseño, mejorar la coordinación interprofesional y uso eficiente de tecnologías colaborativas.	3	1	Mayor rendimiento en obra y operación clínica eficiente.
		Imparcialidad	Yes	Jerarquías marcadas impiden la participación equitativa de operarios, personal de salud o administrativos en decisiones clave.	Se limita la innovación, el sentido de pertenencia y la inclusión de perspectivas diversas, afectando la sostenibilidad humana del proyecto.	1	Fomentar la participación inclusiva de todos los niveles del equipo durante diseño, ejecución y evaluación del	3	2	Mayor equidad, cohesión y compromiso del equipo humano.

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
							funcionamiento del edificio.			
Salud y seguridad del proyecto	Salud y seguridad del proyecto es la práctica de crear condiciones de trabajo seguras para el personal involucrado en el proyecto. Implica la implementación de medidas como la evaluación de peligros, la gestión de riesgos, la capacitación, el cumplimiento y la investigación. Su objetivo principal es asegurar que los trabajadores no estén expuestos a riesgos innecesarios mientras realizan su trabajo	Vida Útil	Yes	Ausencia de protocolos claros de seguridad durante la construcción puede dañar instalaciones prematuramente.	Instalaciones defectuosas o sin supervisión aumentan el riesgo de deterioro.	1	Establecer procedimientos de seguridad en obra, con señalización, rutas seguras y supervisión continua.	2	1	Reducción de errores en obra y extensión de la vida útil.
		Mantenimiento	Yes	Falta de capacitación en salud ocupacional puede exponer al personal de mantenimiento a riesgos innecesarios.	Accidentes y desgaste humano reducen continuidad en los procesos de mantenimiento.	1	Capacitación continua en prácticas seguras, señalización adecuada y diseño de fácil acceso para mantenimiento.	2	1	Personal protegido y mantenimiento más seguro y eficiente.
		Eficacia	Yes	Condiciones inseguras afectan la moral del equipo y causan interrupciones en las fases del proyecto y la operación clínica.	Reducción en productividad y aumento en errores o accidentes.	1	Implementación de un plan integral de salud ocupacional con protocolos claros, EPP y cultura preventiva.	2	1	Mayor concentración y efectividad en todas las fases del proyecto.
		Eficiencia	Yes	Riesgos mal gestionados generan tiempos muertos, lesiones y gastos imprevistos.	Disminución de la eficiencia general del proyecto por imprevistos evitables.	1	Evaluaciones de riesgo, gestión proactiva de emergencias y entrenamiento periódico del personal.	2	1	Flujo más eficiente con menores interrupciones.
		Imparcialidad	Yes	Falta de adaptación en las medidas de seguridad puede excluir a trabajadores con necesidades especiales o condiciones particulares.	Desigualdad en las condiciones laborales y aumento de riesgo para ciertos grupos.	1	Diseño inclusivo de condiciones seguras, acceso a EPP para todos y formación sin discriminación.	2	1	Equidad en la protección de todos los trabajadores.

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
Capacitación y Calificación	La capacitación y calificación es el proceso de asegurar que los miembros del equipo de proyecto tengan las habilidades necesarias para completar su trabajo de manera eficaz. Implica proporcionar instrucción, evaluar la competencia, monitorear el desempeño y ofrecer orientación	Vida Útil	Yes	Falta de conocimiento técnico en sostenibilidad y eficiencia por parte de los equipos de diseño y construcción.	Materiales mal aplicados o sistemas mal instalados acortan la vida útil del edificio.	1	Formación especializada en construcción sostenible y eficiencia energética para equipos clave.	3	2	Mayor calidad constructiva y durabilidad del edificio.
		Mantenimiento	Yes	El personal de mantenimiento no recibe formación específica sobre equipos eficientes o nuevas tecnologías.	Incrementa la probabilidad de fallos, uso incorrecto o mantenimiento inadecuado.	1	Capacitación técnica sobre operación, diagnóstico y mantenimiento de sistemas eficientes del nuevo edificio.	3	2	Prolonga la vida útil de equipos y reduce fallos.
		Eficacia	Yes	El personal clínico no tiene formación para utilizar nuevas tecnologías del edificio.	Afecta la calidad de los servicios brindados y retrasa la adopción plena de las nuevas capacidades.	1	Entrenamiento estructurado sobre protocolos, uso de instalaciones modernas y sistemas digitales de atención.	3	2	Mejora la atención y el aprovechamiento de recursos.
		Eficiencia	Yes	Falta de capacitación en gestión de recursos y procedimientos sostenibles durante operación.	Mayor desperdicio energético, de materiales y tiempo.	1	Formación en procedimientos eficientes, control de consumo energético y uso racional de recursos físicos.	3	2	Disminución de consumo y mejora operativa
		Imparcialidad	Yes	No todos los colaboradores tienen acceso equitativo a la capacitación o adaptaciones según su nivel educativo.	Aumenta la brecha de conocimientos y afecta la inclusión.	1	Establecer formación inclusiva, adaptada a distintos perfiles y con accesibilidad universal (Ley 7600).	3	2	Mejora el acceso al conocimiento y la equidad.

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
Aprendizaje Organizacional	Aprendizaje organizacional es una forma de gestión del conocimiento en la que se alienta a los componentes y a los empleados de la organización a capturar, compartir y aplicar su conocimiento. Esto permite a la organización adaptar y mejorar sus procesos, productos y servicios a lo largo del tiempo.	Vida Útil	Yes	No se documentan ni comparten las lecciones aprendidas durante el diseño y la construcción del edificio.	Se repiten errores en futuros proyectos y decisiones técnicas que afectan la durabilidad de las obras.	1	Implementar un sistema de gestión del conocimiento para registrar aprendizajes técnicos, operativos y de sostenibilidad.	2	1	Mejores decisiones técnicas y mayor durabilidad en futuras intervenciones
		Mantenimiento	Yes	El personal no comparte conocimiento sobre funcionamiento de nuevos sistemas ni mejora continua del servicio.	Riesgo de mal uso de instalaciones, fallos recurrentes o dependencia externa para resolver problemas.	1	Generar manuales internos, capacitación cruzada y cultura de mejora continua en mantenimiento.	3	2	Mayor autonomía, menos fallos y mejor gestión técnica.
		Eficacia	Yes	No se sistematiza el aprendizaje del equipo durante la planificación y ejecución del proyecto.	Se pierde conocimiento clave que mejora procesos, tiempos y calidad del servicio.	1	Crear espacios de retroalimentación periódicos, documentación de errores y éxitos para su aplicación futura.	2	1	Mejora constante en procesos y calidad de atención.
		Eficiencia	Yes	Sin mecanismos de análisis o mejora se repiten ineficiencias operativas y técnicas.	Consumo innecesario de recursos humanos, financieros y materiales.	1	Establecer reuniones post mortem y análisis de procesos para detectar áreas de optimización en obra y operación.	3	2	Ahorro de recursos mediante innovación continua.
		Imparcialidad	Yes	El aprendizaje no se democratiza entre todos los niveles del personal.	Solo algunos acceden al conocimiento, generando brechas internas.	1	Fomentar el aprendizaje horizontal: todos aportan y acceden al conocimiento (reuniones inclusivas, boletines, mentorías).	2	1	Inclusión en el desarrollo profesional de toda la organización.
Igualdad de Oportunidades	Igualdad de oportunidades es la práctica de brindar a las personas acceso a trabajos, oportunidades y responsabilidades en función de sus calificaciones, independientemente del género, la raza, la edad u otras características. Busca eliminar cualquier tipo de discriminación en el lugar de trabajo y asegurar que todos los miembros del equipo reciban un trato justo y tengan las mismas oportunidades de participar de manera adecuada.	Vida Útil	Yes	Discriminación en la contratación limita el acceso de personal calificado en sostenibilidad y eficiencia.	El diseño y ejecución del edificio puede ser de menor calidad si se excluyen perfiles técnicos diversos.	1	Promover procesos de reclutamiento inclusivos basados en competencias, sin discriminación.	3	2	Mejores perfiles y aportes técnicos en el diseño y construcción.

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
		Mantenimiento	Yes	Se excluye a grupos por edad o género de roles técnicos.	Se desaprovecha experiencia valiosa, aumentando errores o brechas en la operación.	1	Garantizar igualdad de acceso a formación técnica y roles de mantenimiento para todos.	3	2	Mayor diversidad y calidad en tareas de mantenimiento
		Eficacia	Yes	Falta de representación equitativa en el equipo afecta la toma de decisiones estratégicas y operativas.	Se pierde visión integral, lo que impacta la calidad del servicio.	1	Fomentar la participación equitativa en todos los niveles, comités y decisiones del proyecto.	3	2	Toma de decisiones más rica, con aportes diversos.
		Eficiencia	Yes	Perfiles excluidos pueden ofrecer soluciones innovadoras y procesos más eficientes.	La falta de diversidad limita ideas que mejoran tiempos, recursos y procesos.	1	Incluir equipos diversos con experiencias y visiones distintas en fases clave del proyecto.	3	2	Innovación y mejora en la eficiencia del proyecto.
		Imparcialidad	Yes	Ausencia de políticas claras genera inequidad en oportunidades, sueldos o trato.	Aumenta la rotación, el descontento y el riesgo reputacional del proyecto.	1	Diseñar e implementar una política formal de igualdad de oportunidades en todas las fases del proyecto.	3	2	Proyecto justo, con ambiente laboral sano y equitativo.
Desarrollo de Competencias Locales	Desarrollo de competencias locales es el proceso de fomentar y expandir las habilidades, el conocimiento y la experiencia en las localidades en las que opera el proyecto. Puede implicar brindar capacitación o educación a las personas locales, así como alentar la colaboración y el intercambio de recursos entre la organización del proyecto y las organizaciones o las personas locales.	Vida Útil	Yes	La mano de obra local no cuenta con competencias técnicas para construir obras sostenibles de alta calidad.	Riesgo de errores constructivos que afecten la durabilidad del edificio.	1	Capacitación en buenas prácticas de construcción sostenible, selección y aplicación correcta de materiales.	3	2	Mayor calidad de obra y prolongación de la vida útil del edificio.
		Mantenimiento	Yes	La comunidad no cuenta con técnicos locales capacitados para mantener tecnologías eficientes.	Dependencia externa para mantenimiento o riesgo de mal uso de equipos.	1	Formación de técnicos locales en mantenimiento preventivo y sistemas eficientes.	4	3	Mayor autosuficiencia y sostenibilidad técnica del proyecto.

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
		Eficacia	Yes	Sin competencias locales desarrolladas, la operación del edificio puede enfrentar demoras o errores frecuentes.	El servicio de salud pierde calidad si el entorno no está preparado para operarlo eficientemente.	1	Brindar formación específica a personal local en gestión operativa y sistemas digitales clínicos.	4	3	Funcionamiento más fluido y efectivo.
		Eficiencia	Yes	El desconocimiento técnico puede generar sobrecostos y uso ineficiente de recursos durante y después del proyecto.	Se pierde tiempo en correcciones o en búsqueda de soporte externo.	1	Transferencia de conocimiento técnico local y creación de redes de colaboración con centros de formación.	3	2	Reducción de costos y mayor eficiencia en recursos.
		Imparcialidad	Yes	Falta de oportunidades de formación excluye a poblaciones locales, jóvenes o mujeres.	Aumenta la brecha de participación y genera inequidad en el desarrollo regional.	1	Promover programas inclusivos de formación en habilidades técnicas y administrativas para todos los sectores sociales.	3	2	Inclusión social y desarrollo justo del entorno local.
Armonía entre Trabajo, Vida y Salud Mental	Armonía trabajo-vida y salud mental se refiere a la capacidad de las personas para lograr un equilibrio entre sus objetivos profesionales y los compromisos dentro de sus vidas personales. Esto implica tomar descansos regulares del trabajo, desarrollar hábitos de trabajo saludables y participar en actividades que brinden una sensación de alegría y satisfacción.	Vida Útil	Yes	Durante la construcción, la sobrecarga laboral o el estrés generan errores de ejecución. En operación, la fatiga reduce la atención al edificio.	Afecta la calidad constructiva o puede conducir a un mal uso de las instalaciones.	1	Promover pausas activas en obra, protocolos de autocuidado, espacios funcionales y confortables para el personal clínico.	2	1	Mejora de condiciones laborales, reducción de errores y mejor preservación del edificio.
		Mantenimiento	Yes	El personal de mantenimiento estresado o sobrecargado puede descuidar tareas críticas.	Riesgo de fallas por falta de seguimiento o negligencia.	1	Capacitación sobre gestión del tiempo, pausas adecuadas, y promoción del bienestar en las rutinas de mantenimiento.	2	1	Mantenimiento más confiable y menor desgaste laboral.
		Eficacia	Yes	Equipos agotados o con poca motivación afectan la calidad de ejecución y atención odontológica.	Disminuye la efectividad técnica y humana en las dos fases del proyecto.	1	Implementar cultura organizacional de respeto, reconocimiento, descanso y apoyo emocional desde obra hasta la operación.	3	2	Mayor rendimiento y clima organizacional saludable.

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
		Eficiencia	Yes	El desequilibrio emocional y físico afecta la velocidad de trabajo y aumenta el ausentismo.	Se compromete la eficiencia en construcción y la productividad clínica.	1	Estrategias para balancear carga laboral, gestión emocional y diseño de espacios ergonómicos para el personal de salud.	2	1	Flujo laboral continuo y equipos más estables.
		Imparcialidad	Yes	No todos los niveles del personal (obreros, administrativos, clínicos) acceden igual a beneficios de descanso o apoyo.	Se generan inequidades internas y afecta la cohesión del equipo.	1	Garantizar acceso equitativo a beneficios de salud mental, espacios de descanso y cultura de bienestar sin distinción jerárquica.	2	1	Mayor equidad interna y satisfacción laboral colectiva.

Impacto a las Personas										
Categoría	Sociedad y Clientes	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
Participación de la comunidad	Participación de la comunidad es la práctica de tratar a los residentes locales como partes interesadas en el proyecto. Esto es esencial ya que asegura que las necesidades y perspectivas locales se tengan en cuenta al tomar cualquier acción que afecte a la comunidad. También requiere un intercambio bidireccional de información e ideas entre el equipo de proyecto y la comunidad para que el proyecto sea más eficaz, eficiente y beneficioso para todos los involucrados.	Vida Útil	Yes	La comunidad no es consultada en el diseño, lo que puede derivar en un edificio que no responde a sus necesidades reales.	Disminuye el sentido de pertenencia, lo que afecta su cuidado y preservación.	1	Incluir consultas participativas con residentes locales sobre accesibilidad, estética y funcionalidad del edificio.	3	2	Mayor apropiación social y cuidado del inmueble.
		Mantenimiento	Yes	No involucrar a actores locales impide crear redes de apoyo comunitario para el cuidado del edificio.	Dificultades para lograr mantenimiento colaborativo o detección temprana de problemas.	1	Establecer comités comunitarios de vigilancia y mantenimiento básico en alianza con líderes locales.	3	2	Mejor seguimiento post construcción y sostenibilidad local.

Impacto a las Personas										
Categoría	Sociedad y Clientes	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
		Eficacia	Yes	La falta de retroalimentación ciudadana puede resultar en servicios mal distribuidos o poco utilizados.	Disminuye el impacto social del proyecto y su alineación con las necesidades reales.	1	Recoger insumos mediante encuestas, talleres o foros para ajustar servicios clínicos a la demanda local.	3	2	Servicios más eficaces y pertinentes para la comunidad.
		Eficiencia	Yes	Decisiones de diseño y operación tomadas sin consulta pueden generar sobrecostos o espacios subutilizados.	El edificio puede no adaptarse al uso real, lo que reduce eficiencia funcional.	1	Codiseño del flujo interno y de servicios con participación comunitaria para optimizar su uso.	3	2	Infraestructura funcional, adaptable y de bajo desperdicio.
		Imparcialidad	Yes	No todas las voces de la comunidad (mujeres, adultos mayores, personas con discapacidad) son escuchadas por igual.	Se crean desigualdades de acceso y uso, además de exclusión social.	1	Garantizar que todas las poblaciones locales participen activamente en el diseño y evaluación del proyecto (inclusión real).	3	2	Proyecto más justo, accesible y con mayor aceptación social.
Políticas Públicas y Cumplimiento	Políticas públicas y cumplimiento incluye los pasos tomados por el equipo de proyecto para asegurar que el proyecto cumpla con todas las leyes y regulaciones pertinentes. Esto implica investigar las leyes y regulaciones pertinentes, comprender sus implicancias para el proyecto y tomar las medidas necesarias para asegurarse de que estas leyes y regulaciones se respeten durante la duración del proyecto.	Vida Útil	Yes	Desconocimiento o incumplimiento de normas de construcción sostenible o sismorresistencia.	Puede comprometer la integridad estructural y reducir la vida útil del edificio.	1	Verificación técnica del cumplimiento normativo local (CFIA, SETENA, INVU, MINAE) desde la etapa de diseño.	3	2	Mayor solidez estructural y legal del proyecto.
		Mantenimiento	Yes	No considerar normativas sobre instalación y mantenimiento de equipos energéticos o clínicos.	Riesgos por instalaciones incorrectas o no normadas dificultan su conservación.	1	Aplicar los reglamentos técnicos sobre instalación de sistemas eléctricos, agua, climatización, gases y residuos.	3	2	Seguridad operativa y facilidad de mantenimiento a largo plazo.

Impacto a las Personas										
Categoría	Sociedad y Clientes	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
		Eficacia	Yes	Desalineación con regulaciones de salud, accesibilidad o uso del suelo.	Puede provocar atrasos en permisos o sanciones que impidan operar eficientemente.	1	Asesoría legal y técnica durante toda la gestión del proyecto para alinear cada fase con las leyes vigentes.	3	2	Ejecución legal fluida y operación sin interrupciones.
		Eficiencia	Yes	Multas, retrasos en trámites y correcciones por incumplimiento normativo.	Aumentan los costos y el tiempo de desarrollo.	1	Planificar desde el inicio el cumplimiento de la normativa ambiental, laboral, sanitaria y energética con cronograma legal.	3	2	Reducción de reprocesos, multas y sobrecostos.
		Imparcialidad	Yes	Falta de consideración de leyes laborales, de accesibilidad universal o de inclusión social.	Se pueden generar violaciones legales que excluyen a poblaciones vulnerables.	1	Incorporar leyes como la Ley 7600, Código de Trabajo y normativa de contratación inclusiva en todas las etapas del proyecto.	3	2	Proyecto inclusivo y ajustado a la legislación costarricense.
Protección para Pueblos Indígenas y Tribales	Protección para los pueblos indígenas y tribales incluye las medidas tomadas para garantizar los derechos y el bienestar de las poblaciones afectadas a lo largo del proyecto. Esto incluye la protección de su cultura, derechos de uso de la tierra, idioma, religión y otras formas de reconocimiento.	Vida Útil	No	No existen pueblos indígenas en la zona	No existen pueblos indígenas en la zona		No existen pueblos indígenas en la zona			No existen pueblos indígenas en la zona
		Mantenimiento	No	No existen pueblos indígenas en la zona	No existen pueblos indígenas en la zona		No existen pueblos indígenas en la zona			No existen pueblos indígenas en la zona
		Eficacia	No	No existen pueblos indígenas en la zona	No existen pueblos indígenas en la zona		No existen pueblos indígenas en la zona			No existen pueblos indígenas en la zona
		Eficiencia	No	No existen pueblos indígenas en la zona	No existen pueblos indígenas en la zona		No existen pueblos indígenas en la zona			No existen pueblos indígenas en la zona
		Imparcialidad	No	No existen pueblos indígenas en la zona	No existen pueblos indígenas en la zona		No existen pueblos indígenas en la zona			No existen pueblos indígenas en la zona

Impacto a las Personas										
Categoría	Sociedad y Clientes	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
Salud y Seguridad Del Cliente	Salud y seguridad del cliente incluye las medidas tomadas para asegurar el bienestar físico y mental de los usuarios finales de los productos del proyecto. Esto incluye proporcionar información sobre los riesgos y peligros, el manejo adecuado del cliente durante el proyecto y el cumplimiento de las normas, protocolos, leyes y regulaciones de seguridad pertinentes.	Vida Útil	Yes	Un diseño deficiente de instalaciones clínicas o de circulación puede generar riesgos físicos para los pacientes.	El uso incorrecto o inseguro del edificio podría afectar su durabilidad y reputación institucional.	1	Aplicar criterios ergonómicos y de seguridad en diseño de accesos, circulación interna, iluminación, ventilación y señalización.	2	1	Infraestructura segura, duradera y de alta aceptación
		Mantenimiento	Yes	Falta de protocolos para el manejo de residuos, limpieza y mantenimiento afecta la seguridad sanitaria del cliente.	Riesgo de infecciones cruzadas, accidentes o contaminación.	1	Establecer políticas estrictas de bioseguridad, mantenimiento y limpieza alineadas con normativa sanitaria.	2	1	Entorno clínico limpio, seguro y confiable para el usuario.
		Eficacia	Yes	Si no se brindan condiciones seguras, el paciente podría evitar el uso del servicio o no regresar.	Reduce la efectividad del proyecto como solución al acceso odontológico.	1	Garantizar espacios seguros, confidenciales y amigables para la experiencia del cliente.	2	1	Mayor confianza y fidelización del paciente.
		Eficiencia	Yes	Accidentes o falta de protocolos claros generan interrupciones en el servicio y sobrecostos.	Aumentan los tiempos de espera y se reduce el flujo eficiente de pacientes.	1	Capacitación continua al personal en atención segura, uso correcto de espacios y manejo de emergencias.	2	1	Operación clínica fluida y sin contratiempos
		Imparcialidad	Yes	Si no se diseñan condiciones adecuadas para personas con discapacidades u otras condiciones especiales.	Se excluye a usuarios vulnerables y se incumplen normativas como la Ley 7600.	1	Garantizar accesibilidad universal, atención diferenciada y diseño inclusivo en todos los espacios de atención.	2	1	Acceso equitativo y atención de calidad para todos los usuarios.
Etiquetado de Productos y servicios	Etiquetado de productos y servicios incluye procedimientos utilizados para asegurar que los bienes y servicios se etiqueten con precisión de acuerdo con los estándares legales y éticos. Esto incluye la divulgación adecuada de los posibles riesgos, peligros y efectos secundarios asociados con el uso de productos y servicios, así como el suministro de información adecuada sobre los orígenes de estos productos y servicios.	Vida Útil	No	No aplica la utilización de etiquetado de productos	No aplica la utilización de etiquetado de productos		No aplica la utilización de etiquetado de productos			No aplica la utilización de etiquetado de productos
		Mantenimiento	No	No aplica la utilización de etiquetado de productos	No aplica la utilización de etiquetado de productos		No aplica la utilización de etiquetado de productos			No aplica la utilización de etiquetado de productos
		Eficacia	No	No aplica la utilización de etiquetado de productos	No aplica la utilización de etiquetado de productos		No aplica la utilización de etiquetado de productos			No aplica la utilización de etiquetado de productos

Impacto a las Personas										
Categoría	Sociedad y Clientes	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
		Eficiencia	No	No aplica la utilización de etiquetado de productos	No aplica la utilización de etiquetado de productos		No aplica la utilización de etiquetado de productos			No aplica la utilización de etiquetado de productos
		Imparcialidad	No	No aplica la utilización de etiquetado de productos	No aplica la utilización de etiquetado de productos		No aplica la utilización de etiquetado de productos			No aplica la utilización de etiquetado de productos
Privacidad y Protección de Datos Del Cliente	Privacidad y protección de datos del cliente abarca las medidas tomadas para salvaguardar los datos del cliente, como información personal o detalles financieros. Incluye proporcionar instalaciones de almacenamiento seguras y tecnologías de encriptación, implementar controles de acceso y procedimientos de autenticación apropiados, y garantizar el cumplimiento de las leyes y regulaciones pertinentes.	Vida Útil	Yes	Falta de previsión en infraestructura tecnológica para protección de datos.	Exposición a brechas de seguridad que podrían dañar la reputación y viabilidad del proyecto.	1	Diseñar espacios físicos y digitales seguros para almacenamiento de expedientes, con control de acceso desde el inicio.	3	2	Protección estructural y digital integrada al proyecto desde el diseño.
		Mantenimiento	Yes	No se actualizan protocolos ni sistemas de seguridad informática en operación.	Vulnerabilidad frente a ataques cibernéticos o pérdida de datos.	1	Implementar un plan de mantenimiento de seguridad digital, incluyendo backups y auditorías periódicas.	3	2	Sistema seguro y actualizado para proteger información clínica.
		Eficacia	Yes	Falta de controles adecuados dificulta la confianza del paciente en el servicio.	Menor uso de servicios por temor a fuga de datos personales o financieros.	1	Sensibilización del personal, políticas claras de confidencialidad y protocolos de manejo seguro de información.	3	2	Mayor confianza del usuario, fortalecimiento de la imagen institucional.
		Eficiencia	Yes	Procesos manuales o sin protección pueden derivar en duplicidad, errores y fugas de tiempo por incidentes.	Menor productividad y mayores costos operativos.	1	Integrar sistema digital clínico con niveles de acceso diferenciados y encriptación desde el diseño del sistema informático.	3	2	Procesos más ágiles, seguros y organizados.
		Imparcialidad	Yes	Sin medidas adecuadas, ciertos grupos podrían estar más expuestos a riesgos de privacidad.	Afectación desigual a personas más vulnerables o con menor alfabetización digital.	1	Garantizar igualdad de protección para todos los usuarios, con formatos accesibles, explicaciones claras y asistencia técnica.	3	2	Seguridad y equidad en el tratamiento de la información personal.

Impacto a las Personas										
Categoría	Derechos Humanos	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
Acoso y Discriminación	Acoso y discriminación implica las medidas adoptadas para asegurar un entorno laboral seguro, respetuoso y no discriminatorio. Esto incluye el desarrollo de políticas que protejan a los empleados del trato injusto, la creación de un entorno inclusivo, la implementación de procedimientos de denuncia efectivos para casos de comportamiento inapropiado y la capacitación suficiente para la gerencia sobre cómo manejar tales problemas.	Vida Útil	Yes	Un entorno laboral hostil puede aumentar la rotación de personal en obra y clínica, afectando continuidad y calidad.	Impacta la estabilidad del equipo que da soporte al funcionamiento del edificio.	1	Crear una política de cero tolerancias al acoso desde el diseño organizacional y formar liderazgos con enfoque de respeto.	2	1	Menor rotación, clima sano y mejores resultados técnicos y operativos.
		Mantenimiento	Yes	Personal de mantenimiento puede ser marginado o no sentirse seguro para reportar problemas si no hay protocolos claros.	Se afectan los tiempos de respuesta ante incidencias o emergencias.	1	Incluir al personal técnico en capacitaciones sobre derechos laborales, protocolos de respeto y canales de denuncia.	2	1	Equipos motivados, mayor cuidado y desempeño continuo.
		Eficacia	Yes	El acoso puede generar desmotivación, baja productividad, conflictos internos y errores en la atención clínica.	Deteriora el servicio al paciente y la ejecución del proyecto.	1	Desarrollar un reglamento interno con enfoque inclusivo, protocolos claros y formación continua en diversidad y equidad.	2	1	Mejora del clima laboral, mayor compromiso y calidad de servicio.
		Eficiencia	Yes	Conflictos no gestionados generan pérdidas de tiempo, renuncias y reprocesos por falta de comunicación.	Se reducen la agilidad operativa y la eficiencia del equipo.	1	Promover espacios de diálogo, mediación y resolución de conflictos como parte de la cultura organizacional desde el inicio.	2	1	Procesos más fluidos, menor ausentismo y retención del talento.
		Imparcialidad	Yes	Sin políticas explícitas, personas de ciertos géneros, edades o etnias pueden ser discriminadas en obra u operación.	Aumenta la inequidad, reduce la diversidad y vulnera los derechos humanos.	1	Aplicar enfoque de género y no discriminación en contrataciones, formación y promoción interna.	2	1	Mayor equidad y diversidad en todos los niveles del proyecto.
Trabajo apropiado a la edad	Trabajo apropiado a la edad significa garantizar que los niños no se encuentren en situaciones peligrosas o de explotación y, al mismo tiempo, permitirles desarrollar habilidades laborales esenciales. Se utiliza para describir el trabajo adecuado para el nivel de habilidad y madurez de una persona.	Vida Útil	Yes	El empleo de personas sin edad legal o sin madurez adecuada compromete la calidad del trabajo en obra o mantenimiento.	Deficiencias constructivas o errores en la operación afectan la durabilidad del edificio.	1	Garantizar la contratación formal, con edad mínima conforme al Código de Trabajo y verificación de documentos.	2	1	Construcción segura, ética y técnica desde su base.

Impacto a las Personas										
Categoría	Derechos Humanos	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
		Mantenimiento	Yes	En etapa operativa, jóvenes no capacitados podrían asumir funciones críticas sin supervisión.	Aumenta el riesgo de errores técnicos o accidentes laborales.	1	Implementar controles de edad mínima y formación obligatoria para tareas de mantenimiento técnico o de riesgo.	2	1	Mayor seguridad operativa y sostenibilidad de servicios.
		Eficacia	Yes	El uso de mano de obra no calificada o menor puede generar retrabajos, errores o incumplimientos legales.	Disminuye la efectividad del proyecto y genera sanciones.	1	Supervisión activa de subcontratistas y proveedores para cumplir estándares laborales nacionales e internacionales.	2	1	Proyecto ejecutado de forma profesional, legal y sin riesgos.
		Eficiencia	Yes	El uso de mano de obra inapropiada reduce la productividad, genera conflictos y detiene el avance.	Mayores costos por ineficiencia, rotación o sanciones legales.	1	Aplicar filtros de reclutamiento, auditorías laborales y capacitaciones específicas.	2	1	Flujo continuo de trabajo y reducción de riesgos de explotación.
		Imparcialidad	Yes	No establecer límites de edad claros y proteger a jóvenes trabajadores puede derivar en condiciones de explotación.	Afecta la equidad y derechos fundamentales de menores de edad.	1	Asegurar igualdad de condiciones laborales, prohibición de trabajo infantil y promoción del desarrollo juvenil por medios legales.	2	1	Respeto a los derechos laborales y a la dignidad humana.
Trabajo Forzado e Involuntario	Trabajo forzado e involuntario significa cualquier trabajo o servicio que se obtiene de una persona bajo la amenaza de una acción punitiva contra ella o sus familias. Incluye trabajo donde el pago está por debajo de los niveles de subsistencia, o donde el pago es en bienes que no son deseables. El trabajo forzado e involuntario puede adoptar muchas formas, como la trata de personas, la servidumbre por deudas, la esclavitud y jornadas laborales injustamente largas	Vida Útil	No	No aplica este tipo de practica de trabajo forzado	No aplica este tipo de practica de trabajo forzado		No aplica este tipo de practica de trabajo forzado			No aplica este tipo de practica de trabajo forzado
		Mantenimiento	No	No aplica este tipo de practica de trabajo forzado	No aplica este tipo de practica de trabajo forzado		No aplica este tipo de practica de trabajo forzado			No aplica este tipo de practica de trabajo forzado

Impacto a las Personas										
Categoría	Derechos Humanos	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
		Eficacia	No	No aplica este tipo de practica de trabajo forzado	No aplica este tipo de practica de trabajo forzado		No aplica este tipo de practica de trabajo forzado			No aplica este tipo de practica de trabajo forzado
		Eficiencia	No	No aplica este tipo de practica de trabajo forzado	No aplica este tipo de practica de trabajo forzado		No aplica este tipo de practica de trabajo forzado			No aplica este tipo de practica de trabajo forzado
		Imparcialidad	No	No aplica este tipo de practica de trabajo forzado	No aplica este tipo de practica de trabajo forzado		No aplica este tipo de practica de trabajo forzado			No aplica este tipo de practica de trabajo forzado
Dignidad Diversidad, Equidad, e Inclusión	Dignidad, diversidad, equidad e inclusión (DDEI) es un conjunto de valores, principios y prácticas que crean un entorno en el que todos los involucrados en el proyecto se sienten respetados, seguros y valorados. También implica brindar oportunidades para que todos participen en los procesos de toma de decisiones relevantes sin enfrentar discriminación o ser objeto de un trato injusto.	Vida Útil	Yes	La falta de inclusión puede traducirse en baja apropiación del proyecto por parte del equipo o comunidad.	Menor cuidado del inmueble y mayor desgaste de relaciones humanas.	1	Fomentar una cultura organizacional de respeto, escucha activa y representación diversa desde la fase de planificación.	2	1	Mayor compromiso colectivo y preservación del proyecto.
		Mantenimiento	Yes	Si el personal no se siente valorado o es discriminado, hay rotación, bajo compromiso y deterioro del entorno.	Afecta la continuidad del mantenimiento y el buen funcionamiento del edificio.	1	Aplicar principios de equidad en contratación y garantizar condiciones de trabajo justas y respetuosas para todos.	2	1	Mejor desempeño operativo y retención de talento.
		Eficacia	Yes	La exclusión de grupos sociales o culturales puede generar rechazo o baja aceptación del proyecto.	Impacta negativamente la eficacia del servicio que se presta en la clínica.	1	Integrar la perspectiva inclusiva en diseño, atención y formación del personal de salud.	2	1	Aumento del acceso a servicios por parte de toda la comunidad

Impacto a las Personas										
Categoría	Derechos Humanos	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
		Eficiencia	Yes	Un ambiente excluyente genera conflictos, desmotivación y menor rendimiento del equipo.	Se reducen la productividad y los resultados del proyecto.	1	Impulsar espacios de participación equitativa y fomentar equipos de trabajo diversos.	2	1	Clima laboral sano y mayor eficiencia operativa.
		Imparcialidad	Yes	La ausencia de políticas claras puede fomentar tratos discriminatorios conscientes o inconscientes.	Afecta la legitimidad del proyecto y vulnera los derechos fundamentales.	1	Elaborar e implementar un código de ética y formación periódica en equidad de género, cultural y social.	2	1	Proyecto con justicia social, ética profesional y cohesión social.

Impacto a las Personas										
Categoría	Comportamiento Ético	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
Adquisiciones y Contratos Sostenibles	Prácticas y contratos de adquisiciones sostenibles incluye prácticas para obtener bienes, materias primas y servicios que toman en cuenta los impactos ambientales, económicos y sociales. Significa contratar recursos de manera ética. Requiere establecer acuerdos que respeten estándares ambientales, sociales y de derechos humanos.	Vida Útil	Yes	La adquisición de materiales no certificados o de baja calidad afecta la durabilidad del edificio.	Deteriora la vida útil del inmueble, genera costos de reparación y afecta la reputación.	1	Priorizar proveedores con certificaciones ambientales y sociales, y seleccionar materiales de alta durabilidad y bajo impacto.	2	1	Mayor resistencia, bajo mantenimiento y prestigio institucional.
		Mantenimiento	Yes	Si los bienes o servicios contratados no cumplen estándares, se dificulta el mantenimiento eficiente y sostenible.	Aumentan los costos operativos y disminuye la capacidad de respuesta técnica.	2	Incluir cláusulas de sostenibilidad en contratos y verificar estándares técnicos en compras recurrentes.	2	0	Procesos de mantenimiento más efectivos y sustentables
		Eficacia	Yes	La falta de ética en adquisiciones puede generar conflictos legales,	Afecta la legitimidad del proyecto, ralentiza la ejecución y daña la percepción pública.	1	Implementar políticas de compras responsables con	2	1	Ejecución fluida y socialmente aceptada del proyecto.

Impacto a las Personas										
Categoría	Comportamiento Ético	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
				sociales o comunitarios.			proveedores locales y sostenibles, con trazabilidad y control documental.			
		Eficiencia	Yes	Contratos no sostenibles pueden generar sobrecostos, fallos técnicos o retrasos por incumplimientos contractuales.	Disminuye la eficiencia operativa y presupuestaria.	1	Establecer matriz de evaluación de proveedores según criterios ambientales, técnicos, económicos y sociales.	2	1	Optimización de recursos y operaciones desde la adquisición.
		Imparcialidad	Yes	Seleccionar proveedores sin criterios justos puede generar favoritismos y excluir actores locales o responsables.	Perpetúa prácticas desiguales y afecta el desarrollo de la comunidad.	1	Establecer criterios objetivos y transparentes de adjudicación que promuevan la participación equitativa de proveedores.	2	1	Proceso justo y generador de oportunidades equitativas.
Anti-Corrupción	Anticorrupción es la práctica de rechazar tanto las ofertas como las solicitudes de obsequios, pagos u otras formas de beneficios para influir en las actividades, los productos o los resultados del proyecto. Implica asegurar que el proyecto esté libre de prácticas no éticas como soborno, lavado de dinero, fraude y malversación.	Vida Útil	Yes	La corrupción en adquisiciones o supervisión puede afectar la calidad de materiales o ejecución técnica.	Riesgo de fallas estructurales o menor durabilidad del edificio.	1	Supervisión técnica externa, auditorías contractuales, y uso de proveedores certificados.	2	1	Edificio duradero, seguro y conforme a estándares técnicos.
		Mantenimiento	Yes	Prácticas corruptas pueden llevar a contratación ineficiente de servicios de mantenimiento.	Afecta la calidad de los trabajos correctivos/preventivos y eleva los costos.	1	Establecer controles de transparencia, monitoreo de gastos operativos y control documental de proveedores.	2	1	Reducción de gastos y mayor confianza operativa.
		Eficacia	Yes	El soborno o la manipulación en procesos puede desviar el propósito y visión del proyecto.	Se reduce la calidad de resultados, legitimidad social y eficiencia de atención.	1	Implementar código de ética, formación en valores institucionales y mecanismos de denuncia anónimos.	2	1	Proyecto alineado con valores éticos y orientado al bien común.

Impacto a las Personas										
Categoría	Comportamiento Ético	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
		Eficiencia	Yes	Procesos manipulados por intereses ajenos causan demoras, pérdidas económicas y reprocesos.	Menor uso eficiente de recursos humanos, técnicos y financieros.	1	Digitalizar procesos, establecer auditorías y controles de trazabilidad en todas las adquisiciones.	2	1	Optimización de tiempo, recursos y toma de decisiones.
		Imparcialidad	Yes	La corrupción favorece prácticas injustas que excluyen proveedores legítimos o colaboradores con méritos.	Perpetúa inequidad, injusticia e impide el desarrollo equitativo.	1	Garantizar procesos de contratación y evaluación por méritos, con trazabilidad y criterios públicos.	2	1	Proyecto justo, transparente y socialmente aceptado.
Competencia Justa	Competencia justa es la práctica de garantizar que todas las partes que deseen proporcionar productos o servicios al proyecto tengan las mismas oportunidades de competir y ganar. Requiere tomar medidas para asegurar que ninguna parte individual tenga una ventaja injusta debido al tamaño, la riqueza, la influencia o cualquier otro factor. Esto incluye hacer cumplir las leyes y regulaciones contra el comportamiento anticompetitivo, como la fijación de precios y la manipulación del mercado. Además, la competencia justa requiere la creación de procesos transparentes para licitaciones y adjudicaciones de contratos para garantizar oportunidades justas para empresas de todos los tamaños y tipos.	Vida Útil	Yes	La adjudicación de contratos a proveedores por favoritismo puede reducir la calidad de materiales y construcción.	Se compromete la durabilidad del edificio y su sostenibilidad a largo plazo.	1	Aplicar licitaciones abiertas y evaluar con criterios técnicos y ambientales.	2	1	Infraestructura sólida, segura y conforme a estándares.
		Mantenimiento	Yes	La ausencia de competencia justa en servicios recurrentes puede afectar la calidad del mantenimiento del edificio.	Implica más fallas, costos imprevistos y menor vida útil de equipos.	1	Estandarizar procesos de contratación basados en calidad, costo-beneficio y trazabilidad.	2	1	Mayor sostenibilidad en operación y servicios.
		Eficacia	Yes	Cuando los procesos de adquisición no son transparentes, se compromete el cumplimiento de los objetivos del proyecto.	Se desvía el propósito del proyecto y se generan conflictos institucionales.	1	Aplicar criterios equitativos, procedimientos éticos y monitoreo externo de la gestión contractual.	2	1	Objetivos logrados con legitimidad y confianza pública.
		Eficiencia	Yes	Procesos anticompetitivos elevan costos, generan demoras o contrataciones ineficientes.	Menor retorno de la inversión social y financiera del proyecto.	1	Verificación técnica del cumplimiento normativo local (CFIA, SETENA, INVU, MINAE)	2	1	Uso óptimo de recursos financieros y técnicos.

Impacto a las Personas										
Categoría	Comportamiento Ético	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
							desde la etapa de diseño.			
		Imparcialidad	Yes	Contrataciones sesgadas impiden la participación de proveedores calificados de menor tamaño o comunidades locales	Afecta la inclusión y el desarrollo económico local.	1	Priorizar participación local y MIPYMES, establecer reglas claras e inclusivas en licitaciones	2	1	Promoción de justicia social y crecimiento económico local.
Tecnología Responsable	Tecnología responsable es la práctica de tener en cuenta las implicancias éticas, legales y sociales al ejecutar proyectos que involucran tecnologías nuevas o emergentes. Esto incluye el desarrollo y la adhesión a marcos y políticas relacionados con la privacidad de datos, los derechos de propiedad intelectual, el impacto ambiental, la diversidad y la inclusión. La tecnología responsable también requiere garantizar que la tecnología se utilice de manera segura y responsable.	Vida Útil	Yes	Si se incorporan tecnologías no probadas o sin respaldo técnico, puede comprometerse la durabilidad del edificio.	Disminuye la vida útil del sistema eléctrico, ventilación o climatización eficiente.	1	Seleccionar tecnologías energéticas con respaldo técnico, garantías y soporte local.	2	1	Prolonga vida útil de equipos e instalaciones.
		Mantenimiento	Yes	La falta de estándares en la integración tecnológica podría dificultar la reparación o reposición de componentes.	Aumenta costos operativos y tiempo de inactividad.	1	Usar sistemas con manuales técnicos, interoperabilidad, repuestos disponibles y capacitaciones técnicas.	2	1	Mantenimiento optimizado y eficiente.
		Eficacia	Yes	Tecnologías mal seleccionadas podrían no cumplir los objetivos de eficiencia o salud requeridos.	Riesgo de no cumplir con estándares sanitarios, climáticos o normativas	1	Realizar validaciones técnicas, estudios de viabilidad y simulaciones previas a la selección de tecnología.	2	1	Tecnología alineada con objetivos funcionales y clínicos.

Impacto a las Personas										
Categoría	Comportamiento Ético	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
		Eficiencia	Yes	Si la tecnología no es energéticamente eficiente, podría incrementar el consumo eléctrico o hídrico del edificio.	Aumenta huella ambiental y costos energéticos en operación.	1	Usar equipos certificados (LEED, Energy Star, INTE), sensores inteligentes y automatización eficiente.	2	1	Reducción de consumos y sostenibilidad operacional.
		Imparcialidad	Yes	El uso de tecnologías que excluyen por idioma, género o habilidades puede generar inequidades en el acceso.	Afecta la inclusión y accesibilidad de usuarios, personal y comunidad	1	Incluir tecnología universal, accesible e inclusiva (pantallas táctiles, traducción, ergonomía).	2	1	Mayor inclusión y accesibilidad para todos los usuarios.
Afirmaciones Ecológicas y de Greenwashing	<p>Afirmaciones Ecológicas son declaraciones realizadas por una organización para indicar que un producto o servicio ha sido diseñado y producido de una manera que se considera ambientalmente responsable. Estas afirmaciones generalmente se relacionan con los esfuerzos de la organización para reducir su impacto ambiental, como el uso de materiales reciclados, fuentes de energía renovables y procesos de producción eficientes.</p> <p>Greenwashing es la práctica de hacer afirmaciones falsas o engañosas para engañar a los consumidores haciéndoles creer que un producto o servicio es más ecológico de lo que realmente es. Esto se puede hacer a través de lenguaje engañoso, exageraciones u omisión de información relevante sobre las verdaderas prácticas ambientales de una organización</p>	Vida Útil	Yes	Prometer durabilidad ecológica sin fundamento puede generar pérdida de credibilidad si el edificio no cumple con estándares sostenibles reales.	Disminuye la confianza y percepción de valor a largo plazo del edificio.	1	Asegurar certificaciones reales (ej. EDGE, LEED), incluir pruebas técnicas y materiales certificados desde el diseño.	2	1	Mayor credibilidad, transparencia y sostenibilidad real.
		Mantenimiento	Yes	Materiales anunciados como sostenibles, pero sin certificación podrían requerir reemplazo anticipado o mantenimiento adicional.	Aumenta costos operativos y contradice la promesa de sostenibilidad.	1	Verificar fichas técnicas y procedencias de materiales sostenibles antes de su uso; auditorías de proveedores.	2	1	Mantenimiento acorde a expectativas sostenibles y reales.
		Eficacia	Yes	Una imagen de sostenibilidad sin acciones reales no contribuye al propósito de eficiencia ambiental del edificio.	Impacto negativo en los resultados ambientales reales y en la reputación del proyecto.	1	Implementar prácticas efectivas de sostenibilidad, evitar publicidad engañosa, y validar cada afirmación mediante informes técnicos y evidencia.	2	1	Mejora real en desempeño ambiental y reputación institucional.

Impacto a las Personas											
Categoría	Comportamiento Ético		Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción										
			Eficiencia	Yes	El uso de tecnologías o procesos no comprobados podría disminuir el rendimiento esperado del edificio.	Aumenta el consumo energético y reduce beneficios proyectados.	1	Usar análisis de ciclo de vida y simulaciones energéticas desde el diseño; elegir tecnologías con respaldo técnico y estudios previos	2	1	Optimización del uso energético y de los recursos materiales.
			Imparcialidad	Yes	Prometer durabilidad ecológica sin fundamento puede generar pérdida de credibilidad si el edificio no cumple con estándares sostenibles reales.	Disminuye la confianza y percepción de valor a largo plazo del edificio.	1	Asegurar certificaciones reales (ej. EDGE, LEED), incluir pruebas técnicas y materiales certificados desde el diseño.	2	1	Mayor credibilidad, transparencia y sostenibilidad real.

Nota: La figura muestra el análisis de impactos P5 enfocado en el plan de gestión de proyecto para el diseño y construcción de un nuevo edificio sostenible y energéticamente eficiente para la clínica dental san miguel en el Roble de Puntarenas

Figura 36

Análisis de Impacto P5. Impacto al planeta

Impactos al Planeta											
Categoría	Transporte		Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción										
Adquisiciones Locales	Adquisición local es la práctica de adquirir productos y servicios de proveedores locales		Vida Útil	Yes	La compra de materiales locales sin verificación técnica puede comprometer la durabilidad del edificio si no cumplen con estándares.	Afecta negativamente la sostenibilidad estructural si los materiales no son adecuados.	1	Priorizar proveedores locales certificados o acompañar con pruebas técnicas.	2	1	Mejora la trazabilidad

Impactos al Planeta										
Categoría	Transporte	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
		Mantenimiento	Yes	Materiales o equipos adquiridos localmente sin soporte técnico pueden dificultar el mantenimiento.	Incrementa el tiempo y costo de reparación o reemplazo.	1	Establecer contratos con proveedores locales que incluyan soporte postventa y capacitación técnica.	2	1	Mayor facilidad y rapidez en mantenimiento.
		Eficacia	Yes	La adquisición local mal gestionada podría afectar la calidad de ejecución por falta de experiencia en estándares sostenibles.	Afecta el cumplimiento de metas técnicas y funcionales del edificio.	1	Integrar a los proveedores locales en procesos de capacitación en construcción sostenible y prácticas energéticas eficientes.	2	1	Contribuye a una ejecución más alineada con objetivos sostenibles.
		Eficiencia	Yes	Seleccionar proveedores cercanos puede reducir tiempos y costos logísticos, pero podría ser ineficiente si los productos no son adecuados.	Potencial mejora en eficiencia logística y económica.	1	Balancear costo, calidad y cercanía, mediante criterios técnicos en los procesos de adquisición.	2	1	Reducción de huella de carbono por transporte y mejoras económicas.
		Imparcialidad	Yes	Favorecer sin criterio a proveedores locales podría generar conflictos o exclusión injustificada de otros oferentes más preparados.	Afecta la equidad y la percepción de transparencia del proceso.	1	Establecer lineamientos de adquisición justos, con licitación abierta e inclusión de criterios sociales y ambientales.	2	1	Mayor transparencia y equidad en la toma de decisiones.
Comunicación Digital	Comunicación digital es el uso de herramientas y plataformas digitales para comunicar sobre el proyecto. Estas herramientas pueden incluir sitios web, boletines por correo electrónico, cuentas de redes sociales, aplicaciones de mensajería y otros canales de comunicación digital.	Vida Útil	Yes	La falta de comunicación digital adecuada puede disminuir la trazabilidad documental y limitar la documentación de decisiones clave del proyecto.	Reduce la capacidad de aprendizaje organizacional y mejora continua.	1	Implementar un repositorio digital para el ciclo de vida del proyecto con bitácoras y comunicaciones archivadas.	2	1	Fortalecimiento de la memoria institucional y seguimiento técnico.
		Mantenimiento	Yes	En la fase operativa, la ausencia de herramientas digitales puede dificultar la notificación de fallas, mantenimientos o novedades del edificio.	Impacto en eficiencia y tiempos de respuesta ante fallos técnicos.	1	Utilizar plataformas digitales para gestión de mantenimiento y reportes automatizados.	2	1	Mejora en tiempos de mantenimiento y atención oportuna.
		Eficacia	Yes	Si no se comunica digitalmente el avance y los hitos, pueden surgir errores de interpretación, falta de alineación o resistencia al cambio.	Baja eficacia en implementación de cambios o coordinación del equipo.	1	Establecer canales oficiales de comunicación (ej. grupo institucional, boletines digitales, app interna) para asegurar	2	1	Flujo de información ágil y claridad en la gestión de cambios.

Impactos al Planeta										
Categoría	Transporte	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
							alineación del equipo y actores clave.			
		Eficiencia	Yes	El uso inadecuado o inexistente de plataformas digitales puede hacer más lento el intercambio de información entre diseñadores, constructores y administración.	Disminuye la eficiencia del flujo de trabajo y coordinación.	1	Adoptar herramientas colaborativas como Trello, Teams o plataformas BIM integradas para centralizar información y decisiones.	2	1	Mayor eficiencia y control en tiempo real del proyecto.
		Imparcialidad	Yes	Si la comunicación no es equitativa ni transparente, algunos actores clave podrían quedar excluidos de la toma de decisiones o información relevante.	Riesgo de desigualdad de acceso a la información.	1	Garantizar la difusión equitativa de avances, decisiones y cambios a todos los grupos de interés mediante plataformas accesibles y prácticas inclusivas.	2	1	Mayor inclusión y transparencia hacia todos los actores involucrados.
		Vida Útil	Yes	El exceso de desplazamientos genera dependencia en traslados constantes para gestión técnica, supervisión y validación.	Aumenta la huella de carbono y la logística de operación a largo plazo.	1	Implementar visitas virtuales, sistemas BIM y reuniones remotas para reducir traslados innecesarios durante toda la vida útil del proyecto.	2	1	Se reduce la dependencia en movilidad y mejora la trazabilidad digital.
Viajes y Desplazamientos	Viajes y desplazamientos es el movimiento del personal relacionado con el proyecto entre diferentes locaciones. Los viajes y desplazamientos pueden incluir llegar al sitio del proyecto, asistir a reuniones fuera del sitio, realizar presentaciones fuera del sitio, recopilar datos y brindar apoyo fuera del sitio.	Mantenimiento	Yes	El mantenimiento del edificio requerirá asistencia técnica en sitio que podría implicar viajes frecuentes si no se prevé tecnología adecuada.	Incremento de costos operativos y emisiones.	1	Incorporar monitoreo remoto de sistemas eléctricos y mecánicos para prevenir fallos y minimizar desplazamientos.	2	1	Menor impacto ambiental y mayor eficiencia operativa.
		Eficacia	Yes	La falta de planificación de desplazamientos puede generar retrasos en inspecciones, supervisión o ejecución de tareas críticas.	Disminuye la capacidad de respuesta y coordinación.	1	Planificar rutas óptimas y agrupar tareas en desplazamientos esenciales, con programación anticipada y tecnología de seguimiento GPS/logística.	2	1	Mayor precisión en las actividades y toma de decisiones oportuna.
		Eficiencia	Yes	Viajes repetitivos mal gestionados pueden duplicar esfuerzos y recursos, tanto en construcción como operación.	Disminución de eficiencia en uso de tiempo y recursos.	1	Uso de cronogramas con ventanas de desplazamiento eficiente y reuniones virtuales híbridas para control y administración técnica.	2	1	Ahorro en costos de tiempo y combustible, mejor coordinación.

Impactos al Planeta										
Categoría	Transporte	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
		Imparcialidad	Yes	Los viajes mal organizados pueden privilegiar ciertos roles o personas (por ejemplo, quienes tienen medios para desplazarse), excluyendo a otros actores clave.	Riesgo de exclusión en participación y toma de decisiones.	1	Establecer criterios inclusivos para participación remota y presencial, asegurando el acceso equitativo a espacios de discusión y supervisión.	2	1	Participación más justa e inclusiva en todas las etapas.
Logística	Logística es la planificación y ejecución de actividades relacionadas con el transporte de bienes, materias primas y servicios para uso del proyecto. La logística incluye actividades como la programación del transporte, la estimación de costos, la coordinación del personal y asegurarse de que todos los procedimientos necesarios se completen a tiempo.	Vida Útil	Yes	Una logística ineficiente puede generar dependencia en sistemas complejos, poco resilientes, afectando la operación del edificio a largo plazo.	Riesgo de interrupciones en servicios, suministros médicos o mantenimiento por falta de planificación.	1	Diseño de un sistema logístico resiliente para operación y mantenimiento, basado en proveedores locales y sistemas automatizados de inventario.	2	1	Mayor continuidad operativa y resiliencia del sistema.
		Mantenimiento	Yes	La ausencia de procesos logísticos adecuados complica la gestión de insumos, repuestos y equipos durante el mantenimiento del edificio.	Aumento de costos y tiempos de inactividad, afectando la eficiencia energética y funcionalidad.	1	Establecer un sistema de abastecimiento programado y trazable con proveedores certificados, priorizando cercanía y sostenibilidad.	2	1	Disminución de interrupciones y reducción de tiempos de respuesta.
		Eficacia	Yes	Errores logísticos pueden causar retrasos en la entrega de materiales, afectando hitos clave del cronograma del proyecto.	Impacto directo en el cumplimiento del alcance del proyecto y en la calidad final del producto.	1	Implementar herramientas de gestión de logística y planificación con cronogramas detallados y coordinación interdepartamental.	2	1	Mejora en la ejecución y cumplimiento de los entregables.
		Eficiencia	Yes	El uso excesivo de transporte o rutas no optimizadas genera costos innecesarios y emisiones de gases de efecto invernadero.	Disminuye la sostenibilidad y aumenta la huella de carbono.	1	Planificar rutas optimizadas, consolidar cargas y contratar transporte de bajo impacto ambiental (eléctrico o híbrido si es posible).	2	1	Reducción de emisiones y ahorro económico significativo.
		Imparcialidad	Yes	Procesos logísticos poco transparentes pueden generar privilegios en la selección de proveedores o distribución de materiales.	Riesgo de conflictos éticos y falta de inclusión de proveedores locales o minoritarios.	1	Definir políticas claras de contratación logística y criterios equitativos de evaluación de proveedores, promoviendo inclusión y transparencia.	2	1	Mayor equidad e inclusión en procesos de adquisición y distribución.

Impactos al Planeta										
Categoría	Energía	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
Consumo de Energía	Consumo de energía es la cantidad de energía utilizada por el proyecto a lo largo de su duración. Abarca todos los aspectos del uso de la energía, desde la iluminación de las oficinas hasta la energía necesaria para el transporte	Vida Útil	Yes	Un diseño poco eficiente puede derivar en un alto consumo energético durante toda la vida útil del edificio.	Aumenta la huella de carbono, los costos operativos y reduce la sostenibilidad.	1	Incorporar soluciones pasivas de diseño, aislamiento térmico, sistemas de energía solar fotovoltaica y equipos de bajo consumo energético.	4	3	Reducción significativa del consumo energético a largo plazo.
		Mantenimiento	Yes	Sistemas energéticos convencionales requieren más mantenimiento y generan mayor consumo si no son eficientes.	Impacta la eficiencia operativa y la sostenibilidad.	1	Selección de sistemas eficientes, con mantenimiento predictivo y centralizado que reduzca el consumo energético derivado de ineficiencias o fugas.	4	3	Operación más eficiente y sostenible del edificio
		Eficacia	Yes	Un uso ineficiente de la energía puede afectar la capacidad del edificio de operar adecuadamente en condiciones óptimas (iluminación, climatización, etc.).	Afecta la experiencia del paciente y el personal, reduciendo la calidad del servicio.	1	Implementar sensores de presencia, iluminación LED, ventilación cruzada natural, y domótica para ajustar automáticamente las condiciones según el uso.	4	3	Mayor funcionalidad con menor impacto ambiental.
		Eficiencia	Yes	El uso de tecnologías obsoletas y sin controles puede derivar en desperdicio energético y mayores emisiones.	Incremento de costos operativos y huella ambiental.	1	Uso de tecnologías de alta eficiencia energética (clasificación A o superior), certificación EDGE o similar, y sistema de monitoreo del consumo en tiempo real.	4	3	Máximo rendimiento con consumo energético reducido.
		Imparcialidad	Yes	Si el diseño energético no considera necesidades diversas (por ejemplo, espacios con más exposición solar), puede generar desigualdad en el confort de usuarios.	Afecta la equidad en la experiencia del entorno construido.	1	Diseño bioclimático inclusivo que contemple zonas de espera y trabajo equitativas en confort térmico e iluminación para todo tipo de usuario.	4	3	Confort igualitario y saludable para todos los ocupantes
Emisiones de GEI	Emisiones de gases de efecto invernadero son gases (principalmente dióxido de carbono y metano) liberados a la atmósfera como resultado directo de las actividades asociadas con el proyecto. Esto incluye las emisiones como resultado directo del consumo de energía del proyecto, así como las emisiones del transporte de bienes, materias primas y servicios adquiridos. También incluye las	Vida Útil	Yes	La operación prolongada del edificio con sistemas energéticos ineficientes generaría una emisión constante de CO ₂ durante décadas.	Alto impacto climático negativo a largo plazo.	1	Uso de sistemas solares fotovoltaicos, iluminación LED, diseño bioclimático y equipos eficientes clase A o superior para	3	2	Reducción significativa de emisiones de GEI durante la vida útil.

Impactos al Planeta										
Categoría	Energía	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
	emisiones de GEI causadas por la distribución, operación y disposición del producto del proyecto						reducir emisiones operativas.			
		Mantenimiento	Yes	Mantenimiento de equipos que consumen altos niveles de energía o combustibles fósiles contribuye al aumento de emisiones.	Emisiones recurrentes por reemplazos y transporte.	1	Plan de mantenimiento preventivo eficiente y selección de equipos de bajo consumo energético y larga duración.	3	2	Menor necesidad de recambios, menor huella de carbono.
		Eficacia	Yes	Un sistema ineficaz puede requerir más energía para lograr los mismos resultados (ej. climatización deficiente), elevando el nivel de emisiones indirectas.	Baja eficiencia energética eleva el impacto ambiental.	1	Automatización, monitoreo constante del consumo, optimización de sistemas HVAC y ventilación natural cruzada.	3	2	Aumento de eficacia con menor impacto climático.
		Eficiencia	Yes	El mal diseño o mala gestión energética puede generar desperdicio de energía, aumentando las emisiones innecesariamente.	Incompatibilidad con estándares de sostenibilidad.	1	Certificación EDGE o LEED, integración de diseño pasivo y eficiente, análisis de ciclo de vida (ACV) para optimizar recursos desde la etapa de diseño.	3	2	Alta eficiencia energética con reducción medible de GEI.
		Imparcialidad	Yes	La falta de acceso equitativo a tecnologías limpias en el proyecto podría generar condiciones de uso menos sostenibles para ciertos usuarios o sectores.	Puede generar inequidad en el impacto ambiental entre grupos.	1	Aplicación uniforme de tecnologías limpias en todos los espacios y accesos, sin distinción entre áreas administrativas y clínicas.	3	2	Equidad en el acceso a soluciones bajas en carbono.
Retorno de Energías Renovables y Limpias	<p>Energía renovable, también llamada energía alternativa, es energía generada a partir de fuentes que se reponen a un ritmo más rápido de lo que se consumen. Estas fuentes incluyen energía solar, eólica, hidráulica y geotérmica.</p> <p>Retorno de energía limpia (Clean energy return -CER) se refiere a la cantidad de energía renovable generada por el proyecto o el producto del proyecto que excede la cantidad necesaria. El CER normalmente se devuelve a la red para que lo usen otros.</p>	Vida Útil	Yes	El uso de tecnologías renovables integradas al diseño mejora el desempeño energético del edificio durante su operación.	Aumenta la vida útil operativa al reducir costos energéticos y dependencia externa.	1	Integración de paneles solares fotovoltaicos, calentadores solares de agua y diseño bioclimático para reducción de carga energética.	2	1	Mayor autonomía energética a lo largo del tiempo.

Impactos al Planeta										
Categoría	Energía	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
		Mantenimiento	Yes	Sistemas renovables mal mantenidos pierden eficiencia y reducen su contribución al rendimiento energético sostenible.	Mantenimiento deficiente puede traducirse en baja generación energética.	1	Programa de mantenimiento preventivo para paneles solares, baterías y monitoreo de desempeño energético mediante BMS (sistema de gestión de energía del edificio).	2	1	Sistemas confiables y operativos a largo plazo.
		Eficacia	Yes	Si el diseño no considera balance de carga y retorno energético, la clínica podría depender parcialmente de energía convencional.	Pérdida de oportunidad para autoabastecimiento o contribución a la red nacional.	1	Evaluación energética con simulaciones y estudios de CER para sobre generación y conexión a red en horario de baja demanda.	2	1	Efectiva contribución renovable al sistema eléctrico
		Eficiencia	Yes	La falta de integración adecuada entre diseño pasivo y fuentes activas puede causar sobreuso energético, incluso con energía renovable.	Ineficiencia en uso de recursos renovables y mayor inversión innecesaria.	1	Diseño pasivo con ventilación natural, aislantes térmicos y orientación óptima para maximizar rendimiento solar y minimizar consumo.	2	1	Máximo aprovechamiento de recursos energéticos naturales.
		Imparcialidad	Yes	Si los beneficios del sistema energético (ej. excedentes de energía o ahorro en tarifas) no se distribuyen o utilizan de manera equitativa entre áreas y usuarios.	Posibles desigualdades en acceso a condiciones térmicas óptimas o beneficios económicos.	1	Repartición equitativa del confort térmico, acceso a áreas con ventilación natural y reinversión del ahorro en programas sociales o comunitarios relacionados.	2	1	Beneficios compartidos por todo el entorno clínico y comunitario.

Impactos al Planeta										
Categoría	Tierra, Aire y Agua									
Elemento	Descripción	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Diversidad Biológica	Diversidad biológica, también conocida como biodiversidad, se refiere a la variedad de formas de vida en la Tierra. Incluye todos los ecosistemas y todas las especies de plantas, animales, bacterias, hongos y microorganismos que conforman un ambiente o hábitat particular. También incluye todas las variaciones genéticas de esas especies.	Vida Útil	No	El proyecto no afecta diversidad biológica	El proyecto no afecta diversidad biológica		El proyecto no afecta diversidad biológica			El proyecto no afecta diversidad biológica
		Mantenimiento	No	El proyecto no afecta diversidad biológica	El proyecto no afecta diversidad biológica		El proyecto no afecta diversidad biológica			El proyecto no afecta diversidad biológica
		Eficacia	No	El proyecto no afecta diversidad biológica	El proyecto no afecta diversidad biológica		El proyecto no afecta diversidad biológica			El proyecto no afecta diversidad biológica
		Eficiencia	No	El proyecto no afecta diversidad biológica	El proyecto no afecta diversidad biológica		El proyecto no afecta diversidad biológica			El proyecto no afecta diversidad biológica
		Imparcialidad	No	El proyecto no afecta diversidad biológica	El proyecto no afecta diversidad biológica		El proyecto no afecta diversidad biológica			El proyecto no afecta diversidad biológica
Calidad del Aire y del Agua	Calidad del aire y el agua implica medidas de contaminación en el aire y las fuentes de agua.	Vida Útil	Yes	La acumulación de contaminantes del aire interior o de aguas residuales no tratadas podría afectar la salud ocupacional y la durabilidad del edificio.	Riesgo a largo plazo para usuarios, infraestructura sanitaria y ambiente.	1	Diseñar con ventilación natural cruzada, selección de materiales sin compuestos volátiles (VOC), y sistemas de tratamiento de aguas residuales y pluviales.	2	1	Ambientes saludables que prolongan el uso y vida del edificio
		Mantenimiento	Yes	Falta de mantenimiento a filtros de aire o sistemas hidráulicos puede aumentar contaminación del aire interior y derrames contaminantes.	Mal funcionamiento de sistemas podría afectar sostenibilidad operativa y normativa.	1	Programa de mantenimiento preventivo con monitoreo de calidad del aire interior, revisión de ductos, y control de fugas en sistemas hidráulicos.	3	2	Operación limpia y conforme a estándares sanitarios.

Impactos al Planeta										
Categoría	Tierra, Aire y Agua									
Elemento	Descripción	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
		Eficacia	Yes	Un diseño sin controles de emisiones o infiltraciones puede reducir el cumplimiento de estándares de confort y salud.	Pérdida de funcionalidad de espacios clínicos si no se garantizan condiciones óptimas.	1	Sistemas HVAC eficientes con sensores de CO ₂ , áreas húmedas ventiladas, zonas verdes filtrantes y techos verdes.	3	2	Mayor confort y cumplimiento de normativas de salud.
		Eficiencia	Yes	Uso ineficiente de agua potable, o sistemas de climatización inadecuados, puede incrementar el consumo de energía y agua.	Mayor huella hídrica y energética del proyecto, reduciendo su sostenibilidad.	1	Reutilización de aguas grises para inodoros, uso de grifería de bajo consumo, sensores de presencia y ventilación pasiva.	2	1	Reducción de consumo y aumento de eficiencia operativa.
		Imparcialidad	Yes	La exposición desigual a contaminantes del aire o falta de acceso a agua potable puede afectar a ciertos grupos (pacientes, personal, comunidad).	Inequidad en condiciones saludables entre diferentes ocupantes o áreas del edificio.	1	Garantizar estándares uniformes de aire y agua en todos los espacios, incluidos los de atención, descanso y servicios generales.	3	2	Condiciones saludables equitativas para todos los usuarios.
Consumo de Agua	Consumo de agua es el uso de agua durante las actividades del proyecto. Aunque los proyectos de construcción, manufactura y agricultura son probablemente los principales usuarios de agua, en alguna medida todos los proyectos utilizan agua.	Vida Útil	Yes	La falta de estrategias para el uso eficiente del agua puede generar un impacto negativo en la sostenibilidad operativa a largo plazo de la clínica.	Riesgo de escasez de agua o aumento de costos de operación.	1	Integrar sistemas de captación de agua pluvial, techos verdes, uso de agua reciclada para jardines y sanitarios.	2	1	Reducción de consumo y sostenibilidad hídrica a largo plazo.
		Mantenimiento	Yes	Fugas, obstrucciones o falta de mantenimiento en griferías, tanques o sistemas de reciclaje de agua pueden aumentar el desperdicio hídrico.	Mayor gasto operativo y riesgo de deterioro de equipos hidráulicos.	1	Implementar protocolos de inspección periódica, mantenimiento de sistemas pluviales y de reutilización, sensores de flujo y válvulas automáticas.	3	2	Operación eficiente y prolongación de equipos.
		Eficacia	Yes	La disponibilidad y manejo del recurso hídrico afecta directamente la funcionalidad de la clínica, en especial áreas sanitarias y quirúrgicas.	Disminución de calidad en la atención si no hay disponibilidad adecuada de agua.	1	Reservorio de agua potable, doble sistema de distribución (potable y reciclada), respaldo con bomba y tanque de almacenamiento presurizado.	4	3	Funcionamiento continuo y resiliente.
		Eficiencia	Yes	El consumo innecesario por malas prácticas o tecnologías obsoletas eleva el uso de agua y energía asociada (ej. calentadores, bombas).	Costos elevados y huella ambiental innecesaria.	1	Equipos sanitarios con sello de eficiencia, sensores de presencia, aireadores en grifos, lavadoras ultrasónicas y autoclaves de bajo consumo.	3	2	Reducción significativa en uso y costos.

Impactos al Planeta											
Categoría	Tierra, Aire y Agua		Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción										
			Imparcialidad	Yes	La falta de acceso equitativo a instalaciones de agua puede afectar negativamente a ciertos usuarios, como personal, pacientes o visitantes.	Generación de inequidad en servicios básicos dentro de la clínica.	1	Asegurar que todos los baños, lavabos y puntos de agua estén habilitados para todo tipo de usuario, incluyendo personas con discapacidad.	3	2	Equidad en acceso y uso del recurso hídrico.
Desplazamiento de Agua	Desplazamiento de agua es la práctica de desviar las fuentes de agua que han sido interrumpidas por el proyecto lejos de las áreas que son propensas a inundaciones y contaminación. Los métodos incluyen la construcción de represas, el desvío del flujo de agua, la construcción de humedales artificiales, el paisajismo con jardines infiltrantes (rain gardens) y la instalación de barreras contra inundaciones. El desplazamiento de agua es principalmente un problema con los proyectos de construcción, manufactura y agricultura		Vida Útil	No	No existen fuentes de agua afectadas por desplazamiento	No existen fuentes de agua afectadas por desplazamiento	0	No existen fuentes de agua afectadas por desplazamiento	0	0	No existen fuentes de agua afectadas por desplazamiento
			Mantenimiento	No	No existen fuentes de agua afectadas por desplazamiento	No existen fuentes de agua afectadas por desplazamiento	0	No existen fuentes de agua afectadas por desplazamiento	0	0	No existen fuentes de agua afectadas por desplazamiento
			Eficacia	No	No existen fuentes de agua afectadas por desplazamiento	No existen fuentes de agua afectadas por desplazamiento	0	No existen fuentes de agua afectadas por desplazamiento	0	0	No existen fuentes de agua afectadas por desplazamiento
			Eficiencia	No	No existen fuentes de agua afectadas por desplazamiento	No existen fuentes de agua afectadas por desplazamiento	0	No existen fuentes de agua afectadas por desplazamiento	0	0	No existen fuentes de agua afectadas por desplazamiento
			Imparcialidad	No	No existen fuentes de agua afectadas por desplazamiento	No existen fuentes de agua afectadas por desplazamiento	0	No existen fuentes de agua afectadas por desplazamiento	0	0	No existen fuentes de agua afectadas por desplazamiento
Erosión y Regeneración de Suelos	Erosión del suelo es la pérdida de la capa superior del suelo debido a actividades humanas como la construcción en general, la construcción de carreteras o las prácticas agrícolas. Puede verse exacerbado por cambios en la cobertura natural del suelo y puede tener efectos negativos significativos en los ecosistemas locales. Al igual que con el desplazamiento del agua, la erosión del suelo es principalmente un problema con los proyectos de construcción, manufactura y agricultura. Diseño regenerativo es una práctica que se basa en la comprensión		Vida Útil	Yes	La erosión del suelo puede generar pérdida de cobertura vegetal, afectación de la estructura del terreno y problemas en la infraestructura del edificio con el tiempo.	Riesgo para la estabilidad del terreno, afectando cimentaciones o accesos.	1	Implementar soluciones de paisajismo regenerativo como barreras vegetales, jardines con especies nativas, uso de techos verdes y diseño biofílico.	2	1	Protección natural del terreno y prolongación de infraestructura.

Impactos al Planeta										
Categoría	Tierra, Aire y Agua									
Elemento	Descripción	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
	de cómo funcionan los ecosistemas para que el proyecto regenere los recursos en lugar de agotarlos.	Mantenimiento	Yes	Si no se controlan los procesos erosivos, podrían requerirse mantenimientos costosos y frecuentes en taludes, jardineras, canaletas, etc.	Costos de mantenimiento elevados y pérdida de funcionalidad en áreas verdes.	1	Crear drenajes sostenibles, estabilización de suelos con vegetación profunda, geotextiles y monitoreo ambiental postconstrucción.	2	1	Reducción de mantenimiento y mayor resiliencia del paisaje.
		Eficacia	Yes	La erosión o falta de un enfoque regenerativo puede afectar áreas operativas del proyecto (por ejemplo, accesos, estacionamientos o zonas verdes terapéuticas).	Pérdida de accesibilidad, funcionalidad y experiencia del usuario en la clínica.	1	Diseñar un entorno regenerativo con espacios de esparcimiento sostenibles y restaurativos, accesibles durante todo el año.	2	1	Mejor funcionamiento, incluso en época lluviosa o climas extremos.
		Eficiencia	Yes	La erosión del suelo puede aumentar la sedimentación en canaletas y tanques, disminuyendo la eficiencia de sistemas hidráulicos o de recolección pluvial.	Reducción de eficiencia en el uso del recurso hídrico, mayor desgaste de instalaciones.	1	Incorporar jardines de lluvia, zanjas de infiltración y sistema de captación con pretratamiento (filtro de sedimentos, pozos de absorción).	2	1	Uso eficiente de agua y reducción de pérdidas.
		Imparcialidad	Yes	Si no se aplica un enfoque regenerativo, podría priorizarse estética sobre funcionalidad equitativa de los espacios exteriores para todo tipo de usuario.	Riesgo de exclusión de personas con movilidad reducida o adultos mayores en espacios externos.	1	Diseñar espacios exteriores accesibles, con sombra, vegetación restaurativa y caminos estabilizados con materiales permeables.	2	1	Inclusión y bienestar equitativo para usuarios y comunidad.
Contaminación Acústica	Contaminación acústica es la creación de sonidos excesivos, desagradables o perturbadores que pueden disminuir la calidad de vida. La contaminación acústica puede ser causada por actividades tales como voladuras (blasting), tráfico de vehículos pesados, embotellamientos y operación de maquinaria o equipo.	Vida Útil	Yes	Ruido excesivo puede generar deterioro prematuro de componentes estructurales sensibles a vibración (vidrios, paredes livianas, cielo falso, etc.).	Reducción de la vida útil de ciertos acabados o materiales si no se consideran desde el diseño.	1	Diseño con materiales acústicamente aislantes, sellos antivibración, doble vidrio y aislamiento en cielos y muros.	2	1	Mejora en la durabilidad de elementos sensibles.
		Mantenimiento	Yes	Ruidos excesivos en operación podrían causar fatiga prematura en equipos o deterioro físico de sistemas como compresores, puertas automáticas, etc.	Mayor frecuencia de mantenimiento en equipos sensibles o zonas expuestas a ruidos y vibraciones.	1	Implementar barreras acústicas, aislamiento de cuartos de máquinas, monitoreo de niveles de ruido.	3	2	Reducción de mantenimiento preventivo/correctivo costoso.
		Eficacia	Yes	En etapa operativa, niveles de ruido elevados afectan la concentración del personal, atención al paciente, descanso y experiencia general.	Disminución en la calidad del servicio prestado y percepción del entorno.	1	Zonas de atención y espera separadas de fuentes de ruido, sistemas de ventilación silenciosa, techos	3	2	Mejora en experiencia del paciente y eficiencia en el servicio

Impactos al Planeta										
Categoría	Tierra, Aire y Agua	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
							acústicos, señalización de respeto al silencio.			
		Eficiencia	Yes	Ruido constante puede generar interrupciones en procesos clínicos o administrativos, afectando la productividad.	Pérdida de tiempo, aumento de errores por distracción.	1	Uso de sensores de ruido para monitorear zonas críticas, materiales fonoabsorbentes en mobiliario, horarios de mantenimiento fuera del horario de atención.	3	2	Operación más fluida y silenciosa.
		Imparcialidad	Yes	El ruido puede afectar más a personas con discapacidad auditiva o sensibilidad acústica, generando una experiencia desigual.	Riesgo de exclusión o incomodidad de usuarios vulnerables.	1	Crear espacios inclusivos con condiciones acústicas controladas, alternativas para atención en espacios silenciosos, aislamiento sonoro en baños y consultorios.	3	2	Ambiente inclusivo y equitativo para todos los usuarios.

Impactos al Planeta										
Categoría	Consumo	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
Reciclado y Reúso	<p>Reciclaje implica transformar un elemento de desecho en uno útil. Los artículos que se pueden reciclar van desde botellas de agua de plástico hasta computadoras y generadores eléctricos.</p> <p>Reutilización implica usar el mismo artículo una y otra vez o encontrarle un nuevo propósito</p>	Vida Útil	Yes	Reutilizar elementos como mobiliario, divisiones, materiales de demolición, reduce necesidad de nuevas adquisiciones.	Prolonga la vida útil de componentes existentes o rediseñados.	1	Diseño adaptable con enfoque modular, utilización de materiales reciclados en acabados y mobiliario.	2	1	Extensión del ciclo de vida de materiales.
		Mantenimiento	Yes	Reutilización de materiales en zonas no críticas puede requerir monitoreo adicional, pero también permite mantener activos útiles en el tiempo.	Potencial ahorro en costos de mantenimiento si se seleccionan correctamente los materiales reciclados/reutilizados.	2	Manuales de mantenimiento diferenciados según material nuevo/reutilizado, inspecciones periódicas, trazabilidad de uso.	2	0	Optimización de mantenimiento y costos.

Impactos al Planeta										
Categoría	Consumo	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
		Eficacia	Yes	Uso de materiales reciclados y reutilizados que cumplen con estándares asegura funcionalidad del edificio.	Contribuye al logro de objetivos de sostenibilidad sin comprometer la operación.	1	Selección de proveedores certificados, control de calidad para reciclados, reutilización segura de equipos como sillas, gabinetes, etc.	2	1	Operación efectiva con mínimo impacto ambiental.
		Eficiencia	Yes	Reutilizar y reciclar reduce costos iniciales, huella de carbono y tiempos de adquisición.	Aumento de eficiencia en costos y tiempos de entrega/construcción.	1	Incorporar criterios de economía circular en compras y construcción, logística inversa para residuos.	2	1	Menor consumo de recursos, mayor eficiencia de ejecución.
		Imparcialidad	Yes	Inclusión de proveedores locales o iniciativas comunitarias de reciclaje y reutilización promueve equidad.	Oportunidad de inclusión económica para grupos que gestionan residuos o manufacturan con materiales reciclados.	1	Incluir criterios sociales en contrataciones: cooperativas, recicladores certificados, talleres locales para reacondicionamiento de equipos.	2	1	Fomento de justicia social y económica
Disposición / Eliminación	Eliminación de bienes y materiales es la práctica de deshacerse de elementos que ya no se necesitan o no se desean para el proyecto. Esto incluye la eliminación de residuos peligrosos y no peligrosos de acuerdo con las leyes y regulaciones pertinentes. Disposición de activos es el proceso de deshacerse de un elemento que ha llegado al final de su vida útil. Esto incluye todo, desde productos electrónicos de consumo hasta infraestructura pública, como carreteras y puentes. En general, los activos no deben eliminarse hasta que ya no sean aptos para su uso.	Vida Útil	Yes	La disposición planificada permite aprovechar los activos hasta su máximo ciclo de uso.	Minimiza el descarte prematuro y prolonga la vida útil de equipos e instalaciones.	1	Crear políticas internas para evaluar el estado funcional de activos antes de su eliminación o reemplazo.	3	2	Aprovechamiento máximo de recursos.
		Mantenimiento	Yes	Planificación de la eliminación facilita la limpieza de inventario y reduce riesgos operativos.	Reduce el mantenimiento de equipos obsoletos y mejora la eficiencia de operación.	1	Programa de disposición y eliminación por etapas. Registro de activos con control de mantenimiento e historial.	3	2	Mejor gestión y reducción de costos de mantenimiento.
		Eficacia	Yes	Una eliminación bien gestionada garantiza que el equipo obsoleto no afecte el funcionamiento de la clínica.	Asegura que los recursos disponibles sean útiles y funcionales para la prestación del servicio.	1	Establecer criterios técnicos y clínicos para retiro y sustitución de activos, conforme a estándares.	3	2	Mejora continua de la calidad del servicio.
		Eficiencia	Yes	Disponer correctamente de bienes reduce el uso de espacio, costos de almacenamiento y riesgos ambientales.	Aumento en la eficiencia logística, financiera y operativa.	1	Contratación de servicios especializados para la gestión de residuos, venta o donación de activos reutilizables, y reciclaje de materiales.	3	2	Optimización del uso de espacio y recursos.

Impactos al Planeta										
Categoría	Consumo	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
		Imparcialidad	Yes	Aplicación de criterios justos para eliminación evita sesgos o decisiones arbitrarias en el descarte de activos.	Asegura equidad en procesos internos y permite participación de terceros (ej. donaciones a comunidades o instituciones).	1	Establecer una política transparente de disposición, con trazabilidad de activos y oportunidades de reutilización con impacto social.	3	2	Justicia organizacional y posibilidad de beneficio externo.
Contaminación y Polución	Contaminación y polución es la liberación de materiales de desecho o sustancias peligrosas en el medio ambiente. Casi siempre tendrá un impacto negativo en los ecosistemas y la salud humana. La contaminación y la polución ocurren con mayor frecuencia debido a prácticas negligentes en la fabricación, la construcción, la agricultura y las industrias relacionadas que generan materiales de desecho o productos químicos peligrosos, pero también pueden ocurrir en otros proyectos que hacen un mal trabajo de eliminación	Vida Útil	Yes	La contaminación puede reducir la durabilidad de materiales, suelos y sistemas en el entorno del proyecto.	Afecta la sostenibilidad operativa y ambiental del proyecto a largo plazo.	1	Aplicar prácticas de construcción limpia y selección de materiales no tóxicos o con bajo impacto ambiental.	3	2	Mejora la resiliencia y preserva la infraestructura
		Mantenimiento	Yes	La acumulación de residuos y materiales tóxicos genera mayores necesidades de limpieza y mantenimiento.	Aumenta los costos y frecuencia de mantenimiento.	1	Implementar un plan de manejo de residuos sólidos y peligrosos durante la construcción y operación de la clínica.	3	2	Disminución de residuos y prevención de daños estructurales o ambientales
		Eficacia	Yes	La polución puede interferir con la operación clínica (ambiente insalubre, olores, afectación a equipos médicos).	Riesgo para la salud y bienestar de pacientes y colaboradores.	1	Control ambiental con auditorías periódicas, sensores de calidad de aire y agua, y normas de bioseguridad.	3	2	Operación más segura y saludable.
		Eficiencia	Yes	La contaminación genera costos por sanciones, limpiezas correctivas o interrupciones.	Ineficiencia por impactos indirectos en operaciones y reputación.	1	Capacitar al personal en prácticas sostenibles, contratar proveedores certificados ambientalmente y hacer segregación de residuos	3	2	Operación eficiente y cumplimiento normativo continuo.
		Imparcialidad	Yes	La mala gestión de contaminantes puede afectar desproporcionadamente a comunidades vulnerables o al entorno.	Injusticia ambiental si no se toman medidas equitativas de protección	1	Realizar evaluación de impacto ambiental participativa y asegurar acciones correctivas equitativas si hay afectación.	3	2	Equidad en la prevención y mitigación del impacto.
				Vida Útil	Yes	Residuos acumulados pueden afectar la integridad de infraestructura o sistemas.	Disminuye la durabilidad de equipos o instalaciones.	2	Diseño con mínima generación de residuos, reutilización de materiales sobrantes, planificación de compras eficiente.	3
Generación de Residuos	Generación de residuos es la creación de cualquier exceso o materiales o subproductos innecesarios durante el proyecto. Esto incluye todo, desde suministros y materiales sobrantes hasta energía desperdiciada.	Vida Útil	Yes	Residuos acumulados pueden afectar la integridad de infraestructura o sistemas.	Disminuye la durabilidad de equipos o instalaciones.	2	Diseño con mínima generación de residuos, reutilización de materiales sobrantes, planificación de compras eficiente.	3	1	Infraestructura más limpia y conservada.

Impactos al Planeta										
Categoría	Consumo	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
		Mantenimiento	Yes	Los residuos mal gestionados implican mayores labores de limpieza y riesgo de fallos.	Aumentan las necesidades y costos de mantenimiento.	2	Crear un sistema de clasificación, recolección y eliminación o reciclaje desde la fase de diseño y operación.	3	1	Menor carga operativa en mantenimiento.
		Eficacia	Yes	Residuos pueden obstruir espacios de trabajo o interferir con procesos clínicos.	Impacta la calidad del servicio y atención al usuario.	1	Capacitación del personal en buenas prácticas de manejo de residuos y eficiencia operativa.	3	2	Mejora la experiencia del cliente y desempeño funcional.
		Eficiencia	Yes	Uso ineficiente de insumos genera desperdicio y gasto innecesario.	Reducción en la eficiencia económica y operativa.	2	Establecer métricas de eficiencia en el uso de materiales, energía y recursos, integrando criterios de sostenibilidad.	3	1	Ahorros sostenidos y menor huella ambiental.
		Imparcialidad	Yes	Zonas afectadas por residuos pueden impactar más a ciertos grupos vulnerables.	Riesgos diferenciados si no se gestiona correctamente la exposición a residuos.	1	Implementar normas de equidad ambiental y participación comunitaria en la evaluación de impactos.	3	2	Garantiza trato justo y condiciones equitativas

Nota: La figura muestra el análisis de impactos P5 enfocado en el plan de gestión de proyecto para el diseño y construcción de un nuevo edificio sostenible y energéticamente eficiente para la clínica dental san miguel en el

Roble de Puntarenas

Figura 37

Análisis de Impacto P5. Impacto a la prosperidad

Impactos a la Prosperidad										
Categoría	Factibilidad del Proyecto	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
Análisis del Caso de Negocio	Análisis del caso de negocio es el proceso de desarrollar un caso de negocio que justifique el inicio o la continuación del proyecto. Se trata de analizar la lógica que sustenta la financiación del proyecto. Esto requiere identificar los beneficios y dis-beneficios (perjuicios) esperados, los costos e ingresos probables, los requisitos de personal, los principales riesgos, las alternativas de cronograma y los impactos en las partes interesadas asociados con un proyecto propuesto	Vida Útil	Yes	Una mala justificación puede llevar a soluciones técnicas no sostenibles a largo plazo.	Puede comprometer la durabilidad del proyecto si no se contemplan adecuadamente los riesgos.	1	Incluir criterios de sostenibilidad en la evaluación de opciones técnicas, sociales y ambientales.	3	2	Proyecto con diseño más resiliente y duradero.
		Mantenimiento	Yes	Si el caso de negocio no contempla el mantenimiento, este puede volverse costoso o ineficiente.	Riesgo de costos operativos elevados o sistemas fallando antes de tiempo.	1	Asegurar que el análisis de costos incluya mantenimiento y operación durante todo el ciclo de vida.	3	2	Mejor planificación financiera y sostenibilidad operativa.
		Eficacia	Yes	Un caso mal planteado puede llevar a metas poco claras o difíciles de medir.	Puede limitar el impacto positivo real del proyecto.	1	Incluir metas medibles, beneficios cuantificables y revisión periódica de indicadores clave.	3	2	Alineación con resultados deseados del proyecto.
		Eficiencia	Yes	El caso de negocio define cómo se distribuyen recursos (tiempo, dinero, talento).	Un enfoque deficiente puede derivar en derroche o baja rentabilidad del proyecto.	1	Aplicar análisis costo-beneficio ampliado (económico, social y ambiental).	3	2	Optimización de recursos desde el inicio.
		Imparcialidad	Yes	Un caso de negocio puede favorecer a ciertos grupos si no se identifican bien los impactos y actores.	Genera desequilibrio en la distribución de beneficios o en la toma de decisiones.	1	Realizar análisis de partes interesadas, mapeo de riesgos sociales y ambientales y procesos de consulta equitativos.	3	2	Proyecto más justo y socialmente aceptado.
Análisis Financiero	Análisis financiero es el proceso de evaluación del proyecto desde una perspectiva monetaria. Por lo general, se utiliza para analizar si el proyecto requiere financiamiento inicial o adicional.	Vida Útil	Yes	Si no se garantiza el financiamiento adecuado, la ejecución y mantenimiento pueden verse afectados.	La infraestructura podría no alcanzar su vida útil completa.	1	Planificar un flujo financiero estable que cubra operación y mantenimiento a largo plazo.		-1	Asegura durabilidad y continuidad.
		Mantenimiento	Yes	Costos de mantenimiento a menudo se subestiman en el análisis financiero.	Riesgo de degradación prematura o costos inesperados.	1	Incluir costos de mantenimiento preventivo y correctivo en el flujo de caja del proyecto.	2	1	Mantiene estándares de funcionamiento y desempeño.

Impactos a la Prosperidad										
Categoría	Factibilidad del Proyecto	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
		Eficacia	No	Si los recursos económicos no están bien planificados, el proyecto puede no cumplir sus objetivos.	Se compromete la entrega de beneficios previstos.	1	Integrar escenarios financieros en función de resultados esperados y medir retornos sociales y ambientales.	2	1	Resultados más ajustados al caso de negocio original.
		Eficiencia	Yes	Un mal análisis financiero puede llevar a mala asignación de recursos o sobregastos.	Bajo rendimiento económico y de impacto.	1	Aplicar análisis de costo-beneficio ampliado e indicadores como el VAN y TIR incluyendo criterios sostenibles.	2	1	Optimización de uso de los recursos disponibles.
		Imparcialidad	Yes	Si el análisis no contempla criterios sociales o equidad, puede favorecer solo a ciertos sectores.	Exclusión de partes interesadas o distribución desigual de beneficios.	1	Evaluar impactos financieros desde una perspectiva social y territorial: inclusión de género, comunidad, etc.	2	1	Proyecto más justo y aceptado socialmente.
Retorno Social sobre Inversión	Retorno social de la inversión (SROI) es un marco para medir y rendir cuentas de los productos y resultados de los proyectos al incluir los costos y beneficios sociales y ambientales junto con los económicos tradicionales. Se basa en la idea de que los proyectos crean valor de otras maneras además de los rendimientos financieros. Por ejemplo, un proyecto de desarrollo comunitario puede crear valor al mejorar la salud y el bienestar de los residentes, reducir el crimen y aumentar la cohesión social	Vida Útil	Yes	Incluir SROI permite valorar los beneficios sociales y ambientales que extienden el valor del proyecto en el tiempo.	Mejora la aceptación, respaldo y sostenibilidad social, lo cual extiende la permanencia del proyecto en la comunidad.	1	Incorporar metodología SROI para evidenciar impactos sociales positivos a largo plazo y justificar continuidad operativa.	2	1	Extensión del valor y vida útil del proyecto por respaldo social.
		Mantenimiento	Yes	Permite identificar impactos comunitarios y sociales del mantenimiento, y facilita justificar recursos para conservar el impacto positivo.	Refuerza la asignación de presupuestos para conservación y operación sostenible.	1	Incluir mantenimiento como variable de retorno en los análisis de impacto social (SROI).	2	1	Sostenimiento de beneficios a largo plazo.
		Eficacia	Yes	Evalúa si el proyecto cumple sus objetivos no solo financieros, sino sociales y comunitarios.	Alinea el éxito del proyecto con su propósito social y de salud comunitaria.	1	Establecer indicadores de impacto social: salud pública, acceso a servicios, equidad, educación en salud oral.	2	1	Impacto medido más allá del rendimiento financiero.
		Eficiencia	Yes	Optimiza la asignación de recursos al priorizar intervenciones con mayor retorno integral (económico, ambiental, social).	Uso más efectivo del presupuesto, con impacto más amplio.	1	Aplicar análisis comparativo de retorno social para elegir estrategias de intervención, inversión y operación con mayor valor generado.	2	1	Mejora en decisiones estratégicas y costo-efectivas.

Impactos a la Prosperidad										
Categoría	Factibilidad del Proyecto	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
		Imparcialidad	Yes	La medición de SROI incorpora voces y beneficios de sectores menos representados o vulnerables.	Promueve equidad en la distribución de beneficios y en la toma de decisiones.	1	Incorporar enfoque participativo en medición de impacto (poblaciones vulnerables, equidad de género, comunidades indígenas, etc.).	2	1	Mayor legitimidad, justicia social y aceptación comunitaria del proyecto
Modelado y Simulación	Modelado es la creación de una representación física, matemática o lógica del proyecto utilizando sus características representativas. Simulación es el uso de un modelo para comprender los efectos potenciales de condiciones y elecciones alternativas dada la incertidumbre en las variables de entrada. Puede ser especialmente útil en el contexto del proyecto donde sus características a menudo interactúan de manera impredecible	Vida Útil	No	No se aplica esta simulación y modelado	No se aplica esta simulación y modelado		No se aplica esta simulación y modelado			No se aplica esta simulación y modelado
		Mantenimiento	No	No se aplica esta simulación y modelado	No se aplica esta simulación y modelado		No se aplica esta simulación y modelado			No se aplica esta simulación y modelado
		Eficacia	No	No se aplica esta simulación y modelado	No se aplica esta simulación y modelado		No se aplica esta simulación y modelado			No se aplica esta simulación y modelado
		Eficiencia	No	No se aplica esta simulación y modelado	No se aplica esta simulación y modelado		No se aplica esta simulación y modelado			No se aplica esta simulación y modelado
		Imparcialidad	No	No se aplica esta simulación y modelado	No se aplica esta simulación y modelado		No se aplica esta simulación y modelado			No se aplica esta simulación y modelado

Impactos a la Prosperidad										
Categoría	Agilidad Empresarial	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
Flexibilidad Opcionalidad	Flexibilidad es la capacidad de adaptarse a circunstancias o situaciones cambiantes. Requiere la capacidad de modificar planes o enfoques ante desafíos inesperados. Opcionalidad significa tener múltiples soluciones u opciones disponibles. Significa que el proyecto no está restringido por un solo enfoque. Opcionalidad significa que el proyecto es capaz	Vida Útil	Yes	Diseños rígidos limitan la capacidad del edificio para adaptarse a nuevas necesidades.	Aumentar la capacidad de adaptación extiende la funcionalidad del proyecto en el tiempo.	1	Diseñar espacios modulares, adaptables o convertibles para futuras necesidades (consultorios, salas multifuncionales).	2	1	Prolongación de la vida útil del proyecto.

	de soportar diferentes resultados con diferentes productos sin tener que empezar de nuevo.	Mantenimiento	Yes	La falta de opciones genera mayores costos ante fallas imprevistas o desactualización tecnológica.	La posibilidad de elegir entre múltiples soluciones reduce el riesgo y mejora el mantenimiento correctivo/adaptativo.	1	Incorporar sistemas compatibles y tecnologías abiertas que permitan recambios flexibles.	2	1	Mantenimiento menos costoso y más eficiente.
		Eficacia	Yes	Enfrentar eventos inesperados sin capacidad de adaptación puede impedir el cumplimiento de objetivos.	Flexibilidad y opcionalidad permiten mantener la funcionalidad del proyecto ante cambios.	1	Incorporar planes de contingencia y escenarios alternativos en la planificación del proyecto.	2	1	Mejora en la capacidad de respuesta y continuidad operativa.
		Eficiencia	Yes	Enfoques inflexibles generan desperdicios o necesidad de rehacer componentes completos.	Mayor eficiencia al evitar reprocesos o sobrediseños cuando surgen cambios o necesidades nuevas	1	Establecer criterios de diseño resiliente, selección de materiales y proveedores versátiles.	2	1	Optimización de recursos y agilidad en la ejecución.
		Imparcialidad	Yes	La falta de opciones puede excluir soluciones que respondan mejor a ciertas poblaciones o condiciones locales.	Opcionalidad amplía la inclusión al permitir soluciones adaptadas a diversos contextos y necesidades.	1	Evaluar alternativas adaptadas a diferentes públicos meta, incluyendo grupos vulnerables.	2	1	Mayor equidad y accesibilidad del proyecto.
Resiliencia	Resiliencia es la capacidad del proyecto para recuperarse o adaptarse fácilmente a condiciones adversas, como fluctuaciones extremas del mercado, inestabilidad política o económica, desastres naturales o emergencias de salud. La resiliencia no hace que los problemas desaparezcan: significa tener la capacidad de hacerles frente a pesar del estrés inesperado.	Vida Útil	Yes	Los proyectos no preparados para eventos inesperados pueden colapsar prematuramente.	La resiliencia extiende la vida útil del proyecto al permitir continuidad frente a crisis.	1	Implementar análisis de riesgos y planes de contingencia para escenarios extremos (desastres, crisis económicas, etc.).	3	2	Mayor durabilidad del proyecto ante crisis o eventos disruptivos
		Mantenimiento	Yes	Ausencia de estrategias resilientes genera interrupciones, mayores costos y fallos críticos en mantenimiento.	La capacidad de recuperación ante eventos mejora la eficiencia del mantenimiento operativo.	1	Diseñar protocolos de mantenimiento ante emergencias (salud, clima, infraestructura) y sistemas de respaldo.	3	2	Continuidad operativa con menor exposición al riesgo.

		Eficacia	Yes	Crisis o cambios drásticos sin capacidad de adaptación comprometen el logro de los objetivos del proyecto.	Aumenta la probabilidad de alcanzar objetivos del proyecto incluso bajo condiciones adversas.	1	Integrar evaluación dinámica de riesgos, capacidad de adaptación organizacional y redundancia crítica.	3	2	Mejora en la efectividad del proyecto ante contextos inciertos.
		Eficiencia	Yes	La falta de resiliencia puede provocar pérdidas, interrupciones o sobrecostos al no anticipar eventos disruptivos.	Mejora la eficiencia de respuesta, reduce costos asociados a fallos o tiempos de inactividad.	1	Introducir flexibilidad presupuestaria y estructural, estrategias de aprovisionamiento alternativo.	3	2	Optimización de tiempos y recursos ante escenarios de emergencia.
		Imparcialidad	Yes	Las poblaciones vulnerables suelen ser más afectadas si el proyecto no tiene mecanismos para responder a emergencias.	La resiliencia bien diseñada incorpora la equidad al proteger a todos los grupos en contextos de crisis.	1	Diseñar respuestas inclusivas y diferenciadas para distintos públicos ante eventos críticos.	3	2	Mejora en equidad de impacto y protección social ante escenarios adversos.

Impactos a la Prosperidad										
Categoría	Estimulación Económica y del Mercado	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
Impacto Económico Local	Impacto económico local incluye los efectos directos e indirectos que el proyecto tiene sobre la economía de su área local. Esto puede incluir la creación de empleo, un mayor gasto en la economía local o un mayor desarrollo regional.	Vida Útil	Yes	Una economía local fortalecida puede sostener mejor los servicios de soporte, empleo, materiales y mantenimiento que prolongan la vida del proyecto.	Estimula infraestructura local y servicios que favorecen la continuidad y durabilidad del proyecto.	2	Inversión en redes locales de proveedores, contratación de servicios comunitarios, participación activa de actores económicos locales.	3	1	Sostenibilidad extendida por apoyo comunitario y económico local.
		Mantenimiento	Yes	Si se dinamiza la economía local, se genera una base de talento técnico accesible para el soporte y mantenimiento del proyecto.	Reduce dependencia de recursos externos, promueve eficiencia y reduce costos operativos.	2	Establecer convenios con talleres, técnicos o cooperativas locales para mantenimiento de equipos o espacios.	3	1	Estructuras de mantenimiento más sostenibles y asequibles.

Impactos a la Prosperidad										
Categoría	Estimulación Económica y del Mercado	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
		Eficacia	Yes	El impacto económico local positivo genera aceptación social, disponibilidad de recursos, estabilidad y cooperación para los objetivos del proyecto.	Contribuye a alcanzar los resultados previstos al generar sinergias con la comunidad.	2	Integrar análisis de impacto económico en el diseño del proyecto, priorizar compras y contratación local.	3	1	Mayor viabilidad operativa y alineación con intereses sociales locales.
		Eficiencia	Yes	Al usar proveedores y servicios locales se reducen tiempos de entrega, transporte y logística, y se estimula la economía circular en el entorno inmediato	Mejora la eficiencia operativa, disminuye huella de carbono, dinamiza economías de escala local.	2	Priorizar adquisiciones locales certificadas, fomentar clústeres productivos regionales, optimizar redes de distribución cortas.	3	1	Procesos más eficientes, reducción de costos logísticos y tiempos.
		Imparcialidad	Yes	Un proyecto con enfoque local equitativo puede beneficiar a más actores regionales, evitando exclusión de pequeñas empresas o sectores vulnerables.	Promueve justicia económica y distribución equitativa de oportunidades.	2	Diseñar mecanismos de contratación que incluyan PYMES locales, empresas lideradas por mujeres o cooperativas inclusivas.	3	1	Generación de oportunidades equitativas y empoderamiento comunitario.
Beneficios Indirectos	Beneficios indirectos son los impactos positivos que van más allá de los resultados inmediatos del proyecto y pueden no ser siempre visibles inmediatamente. Estos beneficios pueden incluir una mejor calidad de vida, una mayor actividad económica en el área local y mejoras ambientales como aire o agua más limpios.	Vida Útil	Yes	Beneficios no inmediatos pueden fortalecer el respaldo de la comunidad o del entorno hacia el proyecto, ayudando a extender su permanencia en el tiempo.	SopORTE sostenido de actores externos, mejora en la resiliencia del proyecto a largo plazo.	1	Comunicar activamente beneficios indirectos a través de reportes y actividades con partes interesadas.	2	1	Longevidad del proyecto por respaldo social y ambiental.
		Mantenimiento	Yes	Un entorno más limpio o saludable puede reducir los costos de operación y necesidades de mantenimiento (por ejemplo, sistemas más limpios y duraderos).	Disminuye desgaste y mejora condiciones operativas para mantenimiento a largo plazo.	1	Incluir beneficios indirectos en análisis de mantenimiento preventivo y diseño resiliente.	2	1	Mejor desempeño operativo y reducción de costos a futuro.

Impactos a la Prosperidad										
Categoría	Estimulación Económica y del Mercado	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
		Eficacia	Yes	Los beneficios indirectos pueden apoyar el cumplimiento de objetivos más amplios del proyecto como aceptación, replicabilidad o alineación con ODS.	Reforzamiento de resultados del proyecto más allá de su meta directa.	1	Integrar los beneficios indirectos en la teoría del cambio o matriz de resultados del proyecto.	2	1	Aumento en el valor percibido del proyecto y su eficacia extendida.
		Eficiencia	Yes	Resultados colaterales positivos (económicos o ambientales) pueden generar retornos no planeados y mejoras de entorno operativo.	Aprovechamiento de sinergias que mejoran la eficiencia de uso de recursos.	1	Diseño de intervenciones con co-beneficios: por ejemplo, áreas verdes que mejoran aire y percepción social.	2	1	Impacto positivo con menor consumo de recursos adicionales.
		Imparcialidad	Yes	Estos beneficios pueden distribuirse más ampliamente en la comunidad, incluyendo grupos no contemplados originalmente.	Contribuye a equidad al extender el impacto positivo a sectores más amplios.	1	Mapeo de partes interesadas indirectas, monitoreo de distribución de beneficios ambientales/sociales.	2	1	Inclusión de sectores tradicionalmente no priorizados.
Divulgaciones ESG e Informes de Sostenibilidad	Divulgaciones ESG son información sobre el desempeño y las prácticas de una organización relacionadas con cuestiones ambientales, sociales y de gobierno. La información del proyecto se utiliza como entrada para las divulgaciones ESG de la(s) organización(es) patrocinadora(s) Informes de sostenibilidad proporciona información sobre las políticas, las prácticas y el desempeño de una organización en relación con la sostenibilidad. Comprende una amplia gama de temas como la eficiencia energética, las emisiones de carbono, la conservación de recursos, los derechos humanos, las prácticas laborales y la participación comunitaria. La información del proyecto se utiliza como entrada para los informes de sostenibilidad de la(s) organización(es) patrocinadora(s)	Vida Útil	No	No aplican divulgaciones ESG	No aplican divulgaciones ESG		No aplican divulgaciones ESG			No aplican divulgaciones ESG
		Mantenimiento	No	No aplican divulgaciones ESG	No aplican divulgaciones ESG		No aplican divulgaciones ESG			No aplican divulgaciones ESG
		Eficacia	No	No aplican divulgaciones ESG	No aplican divulgaciones ESG		No aplican divulgaciones ESG			No aplican divulgaciones ESG
		Eficiencia	No	No aplican divulgaciones ESG	No aplican divulgaciones ESG		No aplican divulgaciones ESG			No aplican divulgaciones ESG
		Imparcialidad	No	No aplican divulgaciones ESG	No aplican divulgaciones ESG		No aplican divulgaciones ESG			No aplican divulgaciones ESG

Nota: La figura muestra el análisis de impactos P5 enfocado en el plan de gestión de proyecto para el diseño y construcción de un nuevo edificio sostenible y energéticamente eficiente para la clínica dental san miguel en el Roble de Puntarenas

7.3 Relación del proyecto con las dimensiones del Desarrollo Regenerativo

El desarrollo regenerativo es una evolución del desarrollo sostenible que no solo busca minimizar impactos negativos, sino restaurar, revitalizar y fortalecer los sistemas naturales, sociales y culturales. A diferencia de la sostenibilidad, que busca mantener el equilibrio, la regeneración propone una relación activa y transformadora con el entorno.

Según Müller (2016), “el desarrollo regenerativo busca crear las condiciones para que la vida florezca, más allá de simplemente sostener lo que ya existe” (p. 3). Este enfoque reconoce que los sistemas actuales: sociales, económicos y ambientales, están profundamente afectados por prácticas degenerativas, y plantea una transformación hacia modelos que favorezcan la resiliencia, la diversidad y la equidad.

El desarrollo regenerativo abarca seis dimensiones fundamentales:

1. Regeneración ecológica: restauración de ecosistemas, conservación de biodiversidad y fortalecimiento de servicios ambientales.
2. Fortalecimiento social: cohesión comunitaria, equidad, justicia social y participación.
3. Rediseño económico: economías circulares, solidarias, locales y con propósito social.
4. Valoración cultural: inclusión de identidades, tradiciones y saberes locales.
5. Transformación política: estructuras de gobernanza participativa, ética y transparente.
6. Dimensión espiritual o ética: conexión con la vida, introspección, conciencia y propósito compartido.

La validación del producto del proyecto desde este enfoque implica evaluar si su resultado, más allá de ser funcional y técnico, genera impactos positivos y duraderos en estos ámbitos. En el caso del nuevo edificio de la Clínica Dental San Miguel, esta validación considera

cómo su diseño, operación y relación con el entorno pueden regenerar el tejido social, restaurar el ambiente urbano y fortalecer la identidad y resiliencia comunitaria.

7.3.1 Ambiental

¿Cómo mi proyecto está diseñado para restaurar lo que ya ha sido dañado a nivel ambiental?

Al desarrollarse sobre un sitio ya intervenido, evita la expansión urbana y permite recuperar la funcionalidad ecológica del área, mediante jardines, techos verdes y vegetación nativa. El diseño incorpora estrategias pasivas de climatización, energía solar y gestión eficiente del agua, contribuyendo a la reducción de emisiones, al ahorro de recursos y a la regeneración del microclima local. Además, la selección de materiales ecoeficientes y locales minimiza la huella ambiental del proceso constructivo. La clínica también funcionará como un espacio educativo, promoviendo una cultura de sostenibilidad entre usuarios y comunidad. En conjunto, el proyecto no solo responde a necesidades funcionales, sino que restaura, compensa y mejora el entorno, alineándose con los principios del desarrollo regenerativo y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

¿Cómo se afectan los límites planetarios con mi proyecto? (biodiversidad, cambio climático, acidificación de los océanos, fósforo y nitrógeno (agroquímicos), agua dulce, cambio en el uso de la tierra y el ozono)

El proyecto de construcción del nuevo edificio para la Clínica Dental San Miguel tiene el potencial de impactar positivamente los límites planetarios, al incorporar medidas de mitigación y regeneración. En cuanto al cambio climático, la reducción del consumo energético mediante diseño bioclimático y paneles solares contribuye a disminuir emisiones de gases de efecto invernadero. El uso de techos verdes y vegetación nativa favorece la biodiversidad urbana y ayuda a mitigar los efectos del cambio en el uso de la tierra. Al implementar sistemas de

captación de agua pluvial y tecnologías de bajo consumo, se reduce la presión sobre las fuentes de agua dulce. Aunque no se utiliza suelo agrícola, la selección de materiales libres de contaminantes evita impactos relacionados con el fósforo y nitrógeno. Finalmente, al no generar emisiones industriales, no se afectan procesos como la acidificación de los océanos o el deterioro de la capa de ozono, lo que refuerza su alineación con los límites planetarios.

7.3.2 Social

¿Cómo mi proyecto promueve una vida digna a todos los habitantes del planeta?, según los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

El proyecto promueve una vida digna para todos los habitantes del planeta al alinearse con los principios fundamentales de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente aquellos que buscan garantizar salud, bienestar, equidad, acceso a recursos y protección ambiental. Desde su concepción, el proyecto contribuye al ODS 3 (Salud y bienestar) al ofrecer una infraestructura segura, accesible y moderna para la atención odontológica, mejorando la calidad de vida de la población atendida. A su vez, al incorporar tecnologías limpias y eficiencia energética, apoya el ODS 7 (Energía asequible y no contaminante) y el ODS 13 (Acción por el clima), contribuyendo a la mitigación del cambio climático que afecta a todos, especialmente a los más vulnerables.

Además, la implementación de prácticas sostenibles durante la construcción y operación promueve el ODS 12 (Producción y consumo responsables), y al priorizar la inclusión y accesibilidad, el proyecto se alinea con el ODS 10 (Reducción de desigualdades). Al generar empleo local y fortalecer servicios de salud, impulsa el ODS 8 (Trabajo decente y crecimiento económico). En conjunto, el proyecto crea condiciones para que las personas, en su entorno local

y global, puedan vivir con mayor dignidad, salud y justicia ambiental, cumpliendo con la visión integradora de la Agenda 2030.

7.3.3 Económico

¿Cómo mi proyecto incorpora desde su diseño la generación de beneficios a las personas menos favorecidas?

Se incluye desde la fase de diseño la generación de beneficios para las personas menos favorecidas a través de múltiples estrategias integradas que responden tanto a necesidades sociales como ambientales. En primer lugar, al mejorar la infraestructura de salud odontológica en El Roble de Puntarenas, el proyecto amplía el acceso a servicios especializados en una región que históricamente ha tenido limitaciones en cobertura y calidad, lo que beneficia especialmente a poblaciones con menor capacidad económica.

Además, el diseño del nuevo edificio considera la accesibilidad universal, garantizando que personas con discapacidades o movilidad reducida puedan recibir atención en condiciones dignas y seguras, en línea con los principios de equidad. La eficiencia energética y la reducción de costos operativos permiten a la clínica ofrecer servicios a precios más accesibles, lo que puede traducirse en tarifas más justas para quienes más lo necesitan.

Durante la etapa de construcción, el proyecto contempla la contratación de mano de obra local, generando empleo temporal para personas de la comunidad. Asimismo, al priorizar materiales sostenibles y tecnologías accesibles, se fomenta una cadena de valor inclusiva que favorece a pequeños proveedores y trabajadores.

Finalmente, el edificio está concebido como un espacio educativo y comunitario, que puede incluir actividades de promoción de la salud bucodental y formación ambiental, dirigidas a estudiantes, niños, adultos mayores y poblaciones en condición de vulnerabilidad.

En conjunto, el proyecto no solo busca eficiencia técnica y ambiental, sino que también está diseñado para generar valor social real, priorizando a quienes históricamente han sido excluidos del acceso a servicios de calidad.

¿Cómo mi proyecto disminuye la brecha económica?

El proyecto disminuye la brecha económica al mejorar el acceso a servicios odontológicos especializados en una zona con oferta limitada, permitiendo que más personas, independientemente de su nivel socioeconómico, reciban atención de calidad. La eficiencia energética y operativa del nuevo edificio reduce costos fijos, lo que podría traducirse en tarifas más accesibles para pacientes con menos recursos. Además, la construcción genera empleo local temporal, dinamizando la economía de la comunidad. Al fortalecer una clínica regional con criterios sostenibles y de inclusión, el proyecto contribuye a una distribución más equitativa de oportunidades y bienestar en el territorio.

¿Cómo mi proyecto utiliza medios de intercambio distintos a las monedas tradicionales?

El proyecto utiliza medios de intercambio distintos a las monedas tradicionales al generar valor a través de relaciones comunitarias, beneficios ambientales y conocimiento compartido. Por ejemplo, podría ofrecer atención dental con tarifas sociales a cambio de participación en actividades comunitarias o educativas. Además, el uso de energía solar y captación de agua genera ahorro y bienestar sin necesidad de transacciones monetarias directas. También fomenta el intercambio de saberes mediante programas de salud preventiva y alianzas con actores locales, fortaleciendo vínculos sociales y promoviendo una economía más solidaria y regenerativa, basada en el beneficio mutuo y no solo en el dinero.

7.3.4 Espiritual

¿Cómo mi proyecto propicia el contacto de los seres humanos con la naturaleza?

El proyecto propicia el contacto con la naturaleza mediante la incorporación de espacios verdes, techos vivos y vegetación nativa que rodean y se integran al diseño arquitectónico. El uso de iluminación y ventilación natural, junto con áreas ajardinadas accesibles, permite a los usuarios conectarse visual y sensorialmente con el entorno natural, incluso en un contexto urbano. Estos elementos no solo embellecen el espacio, sino que también promueven el bienestar físico y emocional.

¿Cómo mi proyecto propicia el contacto de los seres humanos con otros seres humanos para compartir en condición de iguales, sin juicios y escucha activa el uno del otro?

El diseño del edificio incluye espacios comunes acogedores y accesibles que fomentan el encuentro, la conversación y el respeto mutuo entre pacientes, colaboradores y comunidad. La distribución abierta de ciertas áreas, junto con un ambiente amable y cómodo, favorece la interacción humana en un marco de equidad, sin barreras físicas ni simbólicas. Además, al incorporar valores de servicio, escucha y atención integral, se fortalece una cultura organizacional basada en el respeto y la empatía.

¿Cómo mi proyecto fomenta espacios de descanso y meditación?

El proyecto contempla áreas específicas destinadas al descanso del personal, como zonas de pausa, salas de espera confortables y jardines interiores, que invitan a la desconexión del ritmo laboral y al equilibrio emocional. Estos espacios han sido diseñados con luz natural, ventilación cruzada y contacto visual con la vegetación, creando un ambiente propicio para la calma, la autorregulación y, si se desea, la meditación personal o en grupo.

¿Cómo mi proyecto propicia espacios de reflexión para mirar hacia adentro y mejorar mis habilidades esenciales?

Al crear un entorno saludable, silencioso y armonioso, el edificio propicia momentos de pausa que favorecen la introspección y el desarrollo personal. Además, la cultura organizacional proyectada en la clínica incluye el fortalecimiento de habilidades como la comunicación empática, la conciencia plena y la responsabilidad compartida. Estos valores, integrados al diseño del espacio, estimulan el crecimiento interior, el aprendizaje continuo y la mejora de habilidades esenciales como la colaboración, la escucha activa y la autorreflexión.

7.3.5 Cultura

¿Cómo mi proyecto fortalece o afecta las expresiones artísticas y/o culturales del país o la Región en la que se desarrolla?

El proyecto tiene el potencial de fortalecer las expresiones culturales locales mediante la incorporación de elementos de diseño que reflejen la identidad de la región. Por ejemplo, puede incluir arte mural, materiales propios del contexto puntarenense, o artesanía local en mobiliario y acabados. Asimismo, la clínica puede funcionar como un espacio abierto a actividades culturales comunitarias, como charlas o talleres de salud con enfoque cultural. Al integrar lo local en lo arquitectónico y funcional, el proyecto valora y preserva la riqueza artística y cultural de Puntarenas.

¿Cómo se involucra o excluye el conocimiento de las personas adultas mayores?

El proyecto contempla espacios accesibles y adaptados, que permiten la inclusión activa de personas adultas mayores como pacientes, visitantes o colaboradores. Además, se reconoce el valor del conocimiento tradicional y la experiencia de este grupo etario, lo cual abre la posibilidad de integrarlos en actividades educativas o comunitarias relacionadas con la salud, la historia local o el autocuidado. De esta manera, el proyecto promueve el respeto intergeneracional y evita su exclusión, valorando su rol en la comunidad.

¿Cómo mi proyecto protege o afecta el entorno visual y auditivo del lugar donde se desarrolla?

El diseño arquitectónico del proyecto respeta el entorno visual mediante una volumetría coherente con el paisaje urbano, el uso de colores neutros y materiales que se integran con el contexto. A nivel auditivo, se implementarán sistemas de aislamiento acústico y control del ruido durante y después de la construcción, protegiendo así el bienestar sonoro tanto dentro como fuera del edificio. Esto garantiza que el proyecto no genere contaminación visual ni auditiva, y que aporte positivamente a la calidad ambiental del entorno.

¿Cómo mi proyecto respeta o invade costumbres propias de las poblaciones en las que se desarrolla?

El proyecto se desarrolla en una comunidad con valores tradicionales y costumbres propias, por lo que se ha concebido con un enfoque inclusivo y respetuoso de la identidad local. No impone cambios culturales, sino que adapta su operación y comunicación a la dinámica social de El Roble de Puntarenas. Además, promueve el respeto por los ritmos de la comunidad, sus formas de interacción y sus necesidades reales, evitando la gentrificación o la homogeneización cultural. Esto permite que el proyecto se perciba como parte del entorno y no como un agente invasivo.

7.3.6 Política

¿Cómo mi proyecto beneficia que los ciudadanos tengan una participación en el diseño de su propio futuro?

El proyecto promueve la participación ciudadana al incorporar espacios para el diálogo con la comunidad local, identificando necesidades reales y percepciones sobre el servicio de salud. Desde su planificación, se contempla que la clínica no solo sea un centro de atención, sino también un espacio comunitario, abierto a la formación, la prevención en salud y la educación

ambiental. Esta apertura fortalece la autonomía y corresponsabilidad de las personas, brindándoles herramientas para incidir activamente en su bienestar y en la construcción de un entorno más sano, sostenible y justo.

¿Cómo mi proyecto empodera a mujeres y jóvenes para tomar posiciones de liderazgo?

La operación del proyecto incluye criterios de igualdad de oportunidades, fomentando la participación de mujeres y jóvenes en puestos técnicos, administrativos y de liderazgo dentro de la clínica. Además, se promoverán procesos de formación continua y participación en espacios de toma de decisiones, fortaleciendo sus habilidades profesionales y de gestión. De este modo, el proyecto no solo crea empleos, sino que construye capacidades locales, especialmente entre los grupos históricamente menos representados en posiciones de poder.

¿Cómo mi proyecto involucra o excluye la voz de las personas autóctonas de la zona en la que se desarrolla sin importar su nivel o clase social?

El proyecto adopta un enfoque inclusivo y contextualizado, reconociendo el valor del conocimiento local y la diversidad cultural del entorno. Desde la etapa de diseño se promueve el diálogo con actores representativos del distrito de El Roble, sin distinción de clase, nivel educativo o condición socioeconómica. Las decisiones sobre espacios, servicios y comunicación se ajustan a la realidad local, evitando imponer modelos externos. De este modo, el proyecto no excluye ninguna voz y se construye con base en una relación horizontal y respetuosa con la comunidad.

8 Lista de Referencias

- Alonso, M. (2024, diciembre 29). *Estrategia empresarial: qué es y cómo planificarla*. Asana.
<https://asana.com/es/resources/enterprise-strategy>
- Álvarez, C. (2024, enero 20). *Columna - Proyectos: características y beneficios de un enfoque híbrido*, por Carlos Álvarez. PMI Santiago, Chile. Recuperado el 10 de marzo de 2025, de <https://www.pmi.cl/blog/proyectos-caracteristicas-y-beneficios-de-un-enfoque-hibrido-22106>
- Brundtland, G. H. (1987). *Nuestro futuro común: Informe de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo*. Naciones Unidas.
- Castellanos, A. (2024, mayo 9). *¿Qué enfoque de desarrollo empleo en mi proyecto? La pregunta del millón que debemos plantearnos a la hora de abordar un nuevo reto*. LinkedIn.com. <https://www.linkedin.com/pulse/qu%C3%A9-enfoque-de-desarrollo-empleo-en-mi-proyecto-la-del-castellanos-mnfuf/>
- Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica. (2024). *Informe final: Estudio y enfoque sobre la actualidad en Costa Rica en el tema de edificación sostenible y eficiencia energética en edificaciones*. <https://cfia.or.cr/site/wp-content/uploads/2024/pdf/descargas/informes/informe-final-scoping-study-peebs-cool-cr0924.pdf>
- Garriga, A. (2018). *Guía práctica en gestión de proyectos*.
- Gómez, J. A. (2012). *Fundamentos de investigación: procesos, herramientas y técnicas*. Trillas.
- GPM Global. (2017). *The P5 Standard for Sustainability in Project Management*. Green Project Management. <https://greenprojectmanagement.org/p5-standard>

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Sexta edición. Mcgrawhill.
- Hernández Sampieri, R., y Mendoza, C. (2020). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mcgrawhill.
- Holder, H. (2020, mayo 15). *What is tropical architecture?* Architropics.
<https://architropics.com/what-is-tropical-architecture/>
- Larson, E. y Gray, C. (2021). *Administración de proyectos*. Mc Graw Hill.
- Lledó, P. (2017). *Director de proyectos, como aprobar el examen del PMP sin morir en el intento*.
- Mang, P., y Reed, B. (2012). *Designing for Hope: Pathways to Regenerative Sustainability*. Routledge.
- Martínez, M. (2012). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Interamericana.
- Mignucci, A. y Stagno, B. (2019). *Una arquitectura para el trópico*.
https://www.brunostagno.com/_files/ugd/7c21be_b416c3fe0ef04e8889d4467aec580056.pdf
- Müller E. (2016). *Desarrollo Regenerativo ante el cambio global, garante de un futuro económico, social y ambiental. El caso de Centroamérica*. Universidad para la Cooperación Internacional. San José, Costa Rica.
- Project Managment Institute (PMI). (2021). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK®), 7ma Edición*. Pennsylvania: Project Managment Institute (PMI).
- Project Managment Institute (PMI). (2023). *Grupos de procesos: guía práctica*. Pennsylvania: Project Managment Institute (PMI).

Reyes, G. (2016). *Fundamentos de metodología de la investigación científica* (1.^a ed.). Editorial Trillas.

Silvius, G., y Schipper, R. (2014). *Sustainability in project management: A literature review and impact analysis*. *Social Business*, 4(1), 63–96.

<https://doi.org/10.1362/204440814X13948909253866>

United Nations Environment Programme. (2024). *2023 Global Status Report for Buildings and Construction: Beyond foundations - Mainstreaming sustainable solutions to cut emissions from the buildings sector*. United Nations Environment Programme.

9 Anexos

Anexo 1: Acta (chárter) del PFG**ACTA DE LA PROPUESTA DE
PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN (PFG)**

1. Nombre del (de la) estudiante

Randall Ruiz Castro


2. Nombre del PFG

Plan de gestión de proyecto para el diseño y construcción de un nuevo edificio sostenible y energéticamente eficiente para la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel en El Roble de Puntarenas.
--

3. Área temática del sector o actividad

Construcción / Salud / Medio ambiente

4. Firma de la persona estudiante



5. Nombre de la persona docente SG

Roger Valverde Jiménez

6. Firma de la persona docente



7. Fecha de la aprobación del Acta:

6 de abril de 2025

8. Fecha de inicio y fin del proyecto

18/01/2025	25/09/2025
------------	------------

9. Pregunta de investigación

¿Cuáles elementos debe contener un plan de gestión de proyecto para el diseño y construcción de un edificio para una clínica dental, que sea sostenible y energéticamente eficiente?

10. Hipótesis de investigación

Es posible diseñar y construir edificio para una clínica dental que cumpla con los criterios de sostenibilidad y eficiencia energética a través de la ejecución de un plan de gestión de proyecto.

11. Objetivo general

Elaborar un plan de gestión de proyecto para el diseño y construcción de un edificio nuevo para la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel que garantice una ejecución óptima, alineada con los estándares técnicos, normativos y ambientales vigentes en Costa Rica.

12. Objetivos específicos

1. Elaborar un diagnóstico detallado sobre los procesos y métodos actuales utilizados por la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel en la ejecución de sus actividades, con el fin de identificar áreas de mejora y oportunidades de optimización a implementar en el nuevo edificio.
2. Identificar los requisitos técnicos, normativos y ambientales esenciales para el diseño y construcción de un edificio sostenible y energéticamente eficiente, cumpliendo con los estándares y regulaciones vigentes en Costa Rica, con el fin de garantizar que el nuevo edificio se desarrolle bajo principios de legalidad, funcionalidad, eficiencia y sostenibilidad, minimizando riesgos constructivos, operativos y ambientales desde su etapa de planificación.
3. Desarrollar el grupo de procesos de inicio, conforme a las mejores prácticas del PMI, para el diseño y construcción de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel, con el fin de establecer formalmente el proyecto, definir sus fundamentos estratégicos, alinear a los interesados clave y obtener la autorización oficial para avanzar hacia la etapa de planificación.

4. Desarrollar el grupo de procesos de planificación para el diseño y construcción de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel, con el fin de estructurar su ejecución y establecer las líneas base para el control del proyecto.
5. Establecer los procesos, técnicas y herramientas a utilizar durante la ejecución del proyecto, con el fin de asegurar una gestión eficiente, coherente y controlada de las actividades constructivas, garantizando el cumplimiento del alcance, cronograma, presupuesto, calidad y requisitos ambientales definidos para el nuevo edificio.
6. Desarrollar los componentes del grupo de procesos de Monitoreo y Control requeridos para dar seguimiento a la realización del trabajo del proyecto, con el fin de realizar la correcta realización de todas las actividades.
7. Desarrollar los componentes del grupo de procesos de Cierre requeridos para la finalización del proyecto, con el fin de cumplir la correcta finalización de todas las actividades y la entrega formal de los entregables.

13. Justificación del PFG

La creciente demanda de servicios odontológicos especializados y la necesidad de infraestructura adecuada para su prestación hacen imprescindible la expansión de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel en El Roble de Puntarenas. Desde su apertura ha tenido varias modificaciones a nivel de infraestructura para crear más espacios de atención. Actualmente, la clínica enfrenta desafíos operativos derivados de limitaciones en su infraestructura, lo que afecta la eficiencia en la atención de los pacientes, la optimización de sus procesos internos y detiene su crecimiento. Ante este contexto, surge la necesidad de diseñar y construir un nuevo edificio sostenible y energéticamente eficiente, que no solo atienda el crecimiento proyectado, sino que también cumpla con los estándares técnicos, normativos y ambientales vigentes en Costa Rica.

El presente Plan de Gestión de Proyecto se elabora con el propósito de proporcionar una metodología estructurada para la planificación, ejecución, monitoreo, control y cierre del proyecto, asegurando el uso eficiente de los recursos, la mitigación de riesgos y la alineación con las mejores prácticas del Project Management Institute (PMI). La aplicación de un enfoque basado en los grupos de procesos del PMI permitirá garantizar una ejecución óptima del proyecto, minimizando costos y tiempos de entrega, además de fortalecer la sostenibilidad del edificio mediante la integración de soluciones energéticas eficientes. Esta eficiencia energética puede reducir los gastos en aproximadamente \$10000 anuales y un incremento en la venta de servicios de hasta \$100000 anuales. Además, este estudio contribuirá al fortalecimiento de la gestión de proyectos en el ámbito de la construcción de infraestructura para el sector salud, proporcionando un modelo replicable en futuras iniciativas similares. La incorporación de criterios de sostenibilidad y eficiencia energética no solo responde a las necesidades de la clínica, sino que también genera un impacto positivo en el medio ambiente y en la comunidad, alineándose con las tendencias globales en construcción sostenible.

En conclusión, este Plan de Gestión de Proyecto es fundamental para garantizar el éxito en el diseño y construcción del nuevo edificio, asegurando que su desarrollo se lleve a cabo bajo un marco de gestión profesional, cumpliendo con los requisitos técnicos y normativos, y contribuyendo a la mejora continua en la prestación de los servicios de salud odontológica en la región.

14. Estructura de desglose de trabajo (EDT). En forma tabular, que describa el entregable principal y los secundarios productos o servicios que generará el PFG.

1. PFG

1.1 Perfil del PFG

- 1.1.1 Acta de Proyecto-Investigación bibliográfica preliminar
- 1.1.2 Acta de Proyecto-EDT-Cronograma
- 1.1.3 Marco Teórico I Parte
- 1.1.4 Marco Teórico II Parte
- 1.1.5 Marco Metodológico
- 1.1.6 Validación del trabajo en el campo del desarrollo regenerativo y/o sostenible
 - 1.1.6.1 Relación del proyecto con los objetivos de Desarrollo Sostenible
 - 1.1.6.2 Análisis del proyecto de acuerdo con el Estándar P5
 - 1.1.6.3 Relación del proyecto con las dimensiones del Desarrollo Regenerativo
- 1.1.7 Introducción
- 1.1.8 Documento integrado
- 1.1.9 Documento integrado revisado
- 1.1.10 Seminario de Graduación aprobado

1.2 Desarrollo del PFG

- 1.2.1 Informe diagnóstico detallado sobre los procesos y métodos actuales utilizados por la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel.
 - 1.2.1.1 Listado de procesos y métodos
 - 1.2.1.2 Reporte
- 1.2.2 Informe de análisis de los requisitos técnicos, normativos y ambientales esenciales para el diseño y construcción de un edificio sostenible y energéticamente eficiente.
 - 1.2.2.1 Análisis de requisitos técnicos
 - 1.2.2.2 Informe de requisitos técnicos
- 1.2.3 Desarrollo de Grupo de Procesos de Inicio
 - 1.2.3.1 Acta de constitución
 - 1.2.3.2 Lista de interesados
- 1.2.4 Desarrollo de Grupo de Procesos de Planificación
 - 1.2.4.1 Plan de gestión del alcance
 - 1.2.4.2 Documentación de requisitos
 - 1.2.4.3 Matriz de trazabilidad de requisitos
 - 1.2.4.4 Enunciado del alcance del proyecto

- 1.2.4.5 EDT del proyecto
- 1.2.4.6 Plan de gestión del cronograma
- 1.2.4.7 Lista de actividades
- 1.2.4.8 Diagrama de red del cronograma
- 1.2.4.9 Detalle de duración de las actividades
- 1.2.4.10 Cronograma del proyecto
- 1.2.4.11 Plan de gestión de los costos
- 1.2.4.12 Estimación de los costos
- 1.2.4.13 Presupuesto
- 1.2.4.14 Plan de gestión de la calidad
- 1.2.4.15 Plan de gestión de recursos
- 1.2.4.16 Acta de constitución de equipo
- 1.2.4.17 Estimación de los recursos de las actividades
- 1.2.4.18 Plan de gestión de las comunicaciones
- 1.2.4.19 Plan de gestión de riesgos
- 1.2.4.20 Identificación de riesgos
- 1.2.4.21 Registro de riesgos
- 1.2.4.22 Análisis cualitativo de riesgos
- 1.2.4.23 Análisis cuantitativo de riesgos
- 1.2.4.24 Respuesta a riesgos
- 1.2.4.25 Plan de gestión de adquisiciones
- 1.2.4.26 Plan de involucramiento de interesados
- 1.2.5 Desarrollo de Grupo de Procesos de Ejecución
 - 1.2.5.1 Registro de lecciones aprendidas
 - 1.2.5.2 Plan de gestión del trabajo
 - 1.2.5.3 Tabla de asignación de recursos
 - 1.2.5.4 Evaluación del desempeño del equipo
 - 1.2.5.5 Plantilla de solicitudes de cambio
 - 1.2.5.6 Plantilla de informe de calidad
 - 1.2.5.7 Comunicaciones del proyecto
 - 1.2.5.8 Lista de proveedores seleccionados
- 1.2.6 Desarrollo de Grupo de Procesos de Monitoreo y Control
 - 1.2.6.1 Informes del desempeño del trabajo
 - 1.2.6.2 Plantilla de entregables aceptados
 - 1.2.6.3 Informe de estado del cronograma
 - 1.2.6.4 Pronóstico de costos
 - 1.2.6.5 Mediciones de control de calidad
- 1.2.7 Desarrollo de Grupo de Procesos de Cierre
 - 1.2.7.1 Procedimiento de cierre de proyecto
 - 1.2.7.2 Acta de cierre del proyecto
 - 1.2.7.3 Lecciones aprendidas
 - 1.2.7.4 Manual de mantenimiento de equipos
 - 1.2.7.5 Manual de mantenimiento de infraestructura
 - 1.2.7.6 Documento de finiquito de proyecto

- 1.2.8 Revisión final de validación del trabajo en el campo del desarrollo regenerativo y/o sostenible
 - 1.2.8.1 Revisión final de relación del proyecto con los objetivos de Desarrollo Sostenible
 - 1.2.8.2 Revisión final de análisis del proyecto de acuerdo con el Estándar P5
 - 1.2.8.3 Revisión final de relación del proyecto con las dimensiones del Desarrollo Regenerativo
- 1.2.9 Conclusiones
- 1.2.10 Recomendaciones
- 1.2.11 Lista de referencias
- 1.2.12 Anexos
 - 1.2.12.1 Chárter del PFG
 - 1.2.12.2 EDT del PFG
 - 1.2.12.3 Cronograma del PFG
 - 1.2.12.4 Investigación bibliográfica preliminar
- 1.2.13 Aprobación del tutor para lectura
- 1.3 Lectura
 - 1.3.1 Asignación de lectores
 - 1.3.2 Revisión del PFG por parte de lectores
 - 1.3.3 Informe de lectores y revisión al PFG
 - 1.3.4 Segunda revisión de lectores
 - 1.3.5 Aprobación de lectores
- 1.4 Evaluación
 - 1.4.1 Calificación del tribunal
 - 1.4.2 Aprobación final del PFG

15. Presupuesto del PFG

Ítem	Costo
Bibliografía PMI	\$39
Software	\$100
Equipo computación	\$500
Papelería	\$50
Revisión filológica	\$300
Total	\$989

16. Supuestos para la elaboración del PFG

1. Se dispondrá de la colaboración de la propietaria de la clínica para el suministro de la información requerida para la realización del PFG.
2. Se dispondrá del acceso a fuentes de información como normativas, documentos técnicos y bibliografía especializada.
3. Se asumirá que la información recopilada en entrevistas y encuestas con actores clave es veraz y representativa.

17. Restricciones para la elaboración del PFG

1. Se dispone de un tiempo máximo de 4 meses para el desarrollo del PFG.
2. La disponibilidad de tiempo por parte del personal de la clínica es muy limitado.
3. No existe conocimiento en gestión de proyectos por parte del personal de la clínica dental.
4. Existen pocos estudios realizados en el país sobre el tema del PFG, lo que implica que se debe realizar una investigación más rigurosa que entegra varios temas.

18. Descripción de riesgos de la elaboración del PFG

1. Los cambios en los reglamentos o legislación aplicable a las clínicas dentales que puedan ocurrir durante el desarrollo del PFG pueden afectar el cumplimiento del cronograma, debido a la necesidad de realizar ajustes en el documento para garantizar su alineación con los nuevos requisitos normativos.
2. Cambios administrativos en la clínica dental durante el periodo de realización del PFG pueden ir en detrimento de la calidad de la investigación realizada.
3. Si la comunicación entre la propietaria de la clínica y el estudiante que realiza el PFG no es adecuada se pueden presentar atraso en el cumplimiento de los objetivos.
4. Si durante la realización del PFG la clínica suspendiera sus labores por vacaciones, congresos u otros eventos en los que deban participar la propietaria o los especialistas que brindan los servicios, se pueden generar retrasos en el cronograma debido a la demora en la obtención de información clave para el proyecto.

19. Principales hitos del PFG

Entregable	Fecha estimada de finalización
1.1 Perfil del PFG	14/04/2025
1.1.1 Desarrollo de Acta de Proyecto Parte 1	24/02/2025
1.1.2 Desarrollo de Acta de Proyecto Parte 2-EDT-Cronograma	03/03/2025
1.1.3 Desarrollo de Marco Teórico I Parte	10/03/2025
1.1.4 Desarrollo de Marco Teórico II Parte	17/03/2025
1.1.5 Elaboración de Marco Metodológico	24/03/2025
1.1.6 Validación del trabajo en el campo del desarrollo regenerativo y/o sostenible	31/03/2025
1.1.7 Elaboración de la Introducción	31/03/2025
1.1.8 Integración del Documento	07/04/2025
1.1.9 Revisión de Documento Integrado	14/04/2025
1.1.10 Aprobación de Seminario de Graduación Integrado	14/04/2025

Entregable	Fecha estimada de finalización
1.2 Desarrollo del PFG	25/08/2025
1.2.1 Realización de Informe diagnóstico detallado sobre los procesos y métodos actuales	08/05/2025
1.2.2 Realizar Informe de análisis de los requisitos técnicos	26/05/2025
1.2.3 Desarrollo del Grupo de Procesos de Inicio	02/06/2025
1.2.4 Desarrollo del Grupo de Procesos de Planificación	18/06/2025
1.2.5 Desarrollo del Grupo de Procesos de Ejecución	25/06/2025
1.2.6 Desarrollo del Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	02/07/2025
1.2.7 Desarrollo de Grupo de Procesos de Cierre	09/07/2025
1.2.8 Desarrollo de Conclusiones	16/07/2025
1.2.10 Generación de Recomendaciones	22/07/2025
1.2.11 Preparación de Lista de Referencias	22/07/2025
1.2.12 Generación de Anexos	22/07/2025
1.2.13 Aprobación del Tutor para Lectura	23/07/2025
1.3 Revisión de lectores	20/08/2025
1.4 Evaluación del tribunal	25/08/2025

20. Principales involucrados en el desarrollo del PFG

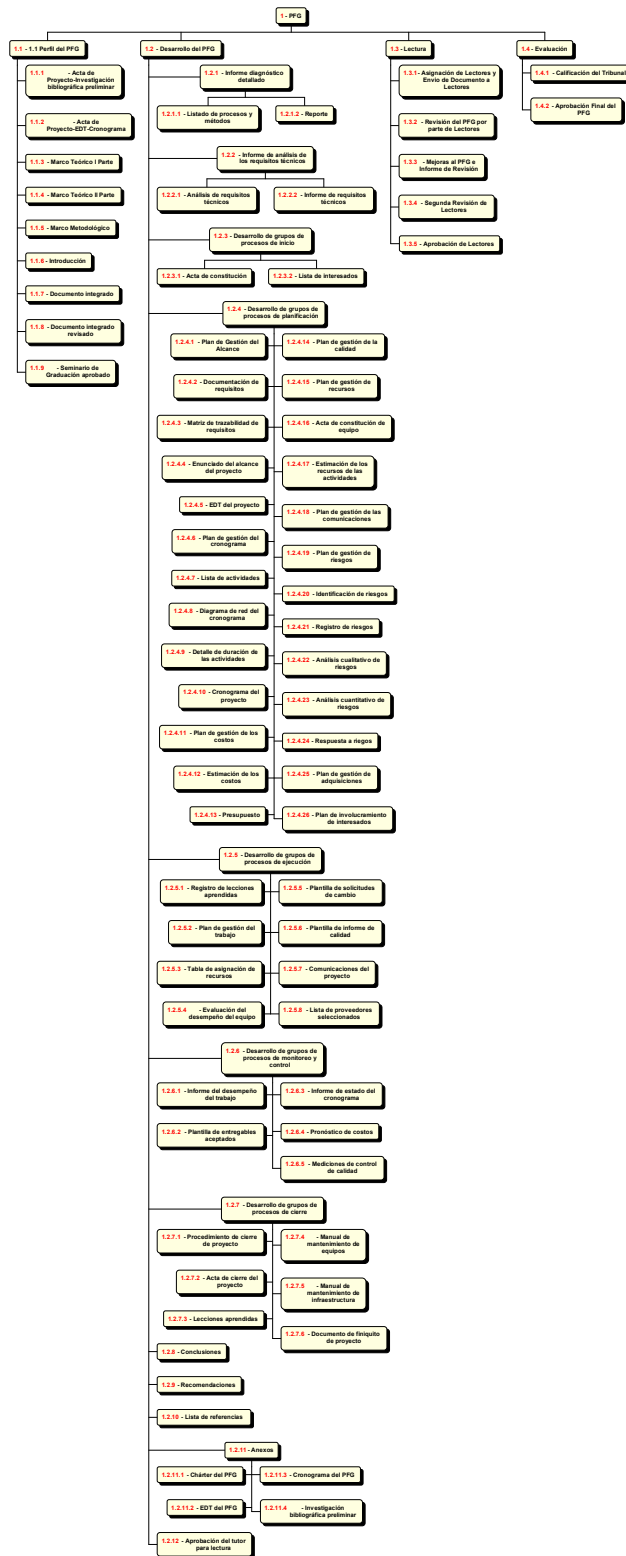
Involucrados directos

- Propietaria de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel.
- Administrador de la Clínica de Especialidades Dentales San Miguel.
- Especialistas que brindan los servicios en Especialidades Dentales San Miguel: ortodoncista, endodoncista, odontopediatra, periodoncista, cirujano maxilofacial y prostodoncista.
- Asistentes dentales

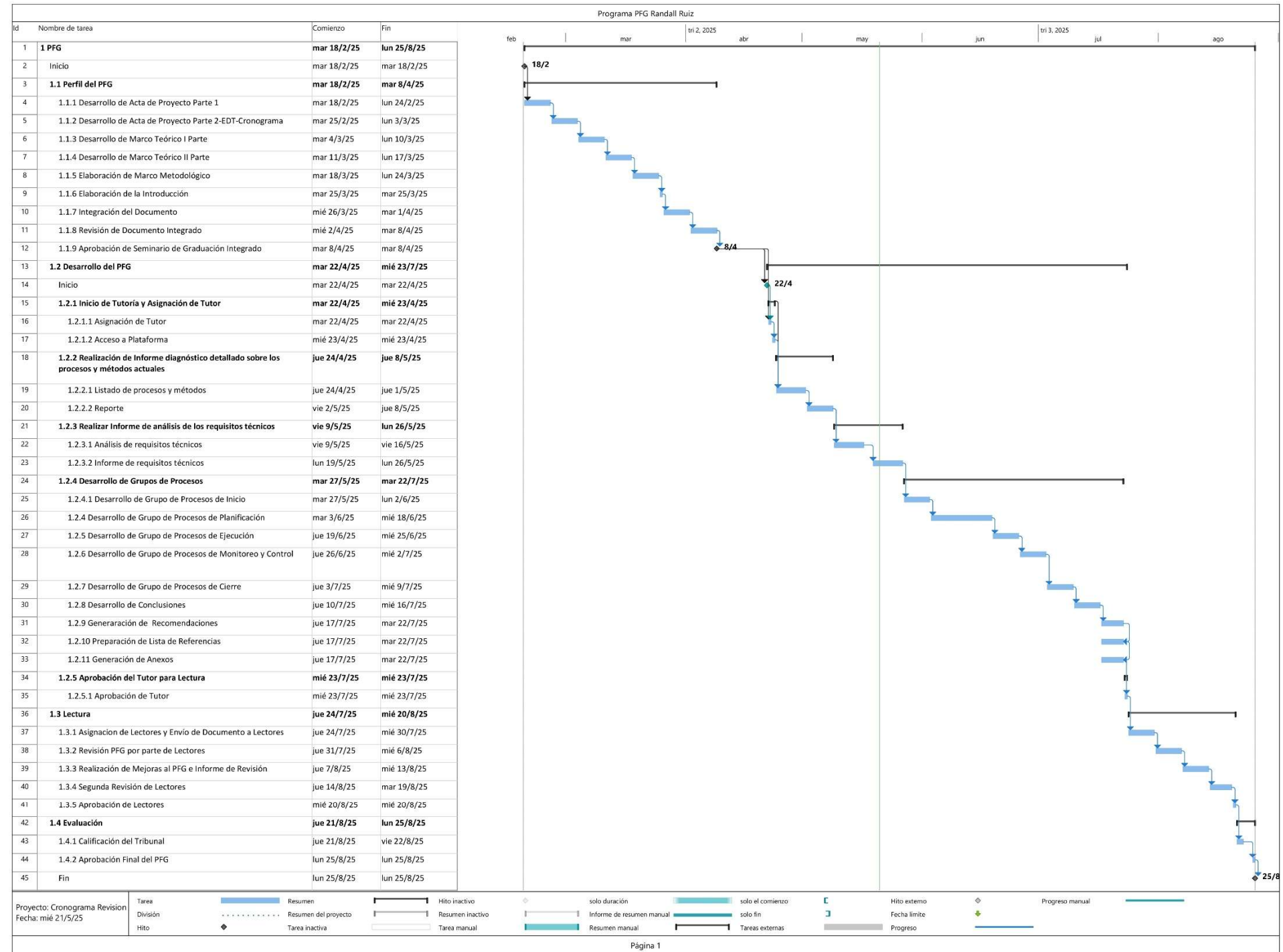
Involucrados indirectos

- Pacientes.
- Ingeniero civil, eléctrico, mecánico.
- Municipalidad de Puntarenas.
- Área Rectora del Ministerio de Salud de Barranca.
- Distribuidores de equipos dentales (sillas dentales, equipos de radiografía dental, autoclaves).

Anexo 2: EDT del PFG



Anexo 3: Cronograma del PFG



Anexo 4: Investigación bibliográfica preliminar

Alpízar Gutiérrez, V. (2021). *Diseño de sistemas fotovoltaicos basados en estudios de sitio*

[Tesis de Licenciatura, Universidad de Costa Rica].

<https://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr/items/a2da5340-3bb1-42a1-900f-13bd1548b984/full>

El documento es relevante para el PFG porque proporciona una metodología detallada para optimizar sistemas fotovoltaicos considerando las características específicas del sitio. Al integrar energía solar en el diseño del edificio, se contribuye a la sostenibilidad y eficiencia energética, reduciendo costos operativos y emisiones de carbono. Además, el estudio aborda aspectos clave como la radiación solar, sombras proyectadas y la orientación óptima de los paneles, elementos cruciales para maximizar la generación energética. Incluir el sistema fotovoltaico dentro del diseño es primordial para optimizar el consumo energético y aprovechar el recurso de radiación solar de la zona donde se ubica el proyecto.

Best Quality Dental Centers. (2022). *Guía de sostenibilidad medioambiental para clínicas*

dentales (Versión 1.2). <https://bqdentalscenters.es/ecochecklist/wp-content/uploads/guia-sostenibilidad-medioambiental.pdf>

La "*Guía de sostenibilidad medioambiental*" de BQDC es relevante para el desarrollo del PFG porque ofrece directrices específicas para mejorar la sostenibilidad en clínicas dentales. La guía presenta 10 prácticas sostenibles y 96 gestos que abarcan la reducción de plásticos y papel, el fomento del reciclaje, el ahorro energético y de agua, y el uso de energías renovables, todos aplicables al diseño y gestión de la nueva clínica. Además, aborda temas de bioseguridad y bienestar ambiental, garantizando espacios saludables tanto para pacientes como para el personal. La implementación de las estrategias aplicables al medio nacional durante el proceso de diseño y construcción contribuirá a optimizar el consumo de recursos, reducir el impacto

ambiental y alinear el proyecto con estándares internacionales de sostenibilidad, facilitando el cumplimiento de normativas y la obtención de certificaciones ambientales reconocidas como LEED.

Chacón, L. R. (2019). *Marco metodológico y soporte para la realización de la propuesta de Reglamento de Diseño y Construcción Sostenible*. <https://fundecooperacion.org/wp-content/uploads/2020/09/MIVAH-Soporte-y-Marco-de-Propuesta-Borrador-de-RDCS.pdf>

El documento es relevante para el PFG ya que establece lineamientos claros sobre construcción sostenible en Costa Rica. Ofrece metodologías para optimizar el uso de energía, agua y materiales, alineadas con el Plan Nacional de Descarbonización. Además, incluye criterios para mejorar el confort y bienestar de los ocupantes, aspectos importantes a considerar en el diseño y construcción de una clínica dental. También analiza sistemas de certificación como LEED y RESET, permitiendo que el proyecto pueda considerar abarcar esos estándares internacionales de sostenibilidad, fortaleciendo su impacto ambiental y social.

Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica. (2024). *Informe final: Estudio y enfoque sobre la actualidad en Costa Rica en el tema de edificación sostenible y eficiencia energética en edificaciones*. <https://cfia.or.cr/site/wp-content/uploads/2024/pdf/descargas/informes/informe-final-scoping-study-peeb-cool-cr0924.pdf>

Este estudio es relevante para el desarrollo del PFG debido a que está actualizado a la realidad nacional debido a que es un estudio de agosto de 2024, abarcando tanto el sector privado como el público. Aunque el enfoque principal es la infraestructura hospitalaria, el estudio también abarca otros sectores esenciales como el educativo, la vivienda y el turismo, ofreciendo

así una evaluación integral del desarrollo de la infraestructura nacional. El estudio investiga las capacidades del sector construcción en el desarrollo de proyectos de construcción sostenible y analiza la importancia de la eficiencia energética. Es importante tomar las recomendaciones del estudio para la aplicación en el diseño y construcción de la clínica dental.

Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica. (2020). *Guía para la Gestión Integrada de Proyectos de Ingeniería, Arquitectura y Construcción GIPIAC*.

<https://cfia.or.cr/site/wp-content/uploads/2024/pdf/descargas/informacion/guia-para-la-gestion-integrada-de-proyectos-de-ingenieria-arquitectura-y-construccion.pdf>

La guía para la gestión integrada de proyectos de ingeniería proporciona un marco metodológico sólido y estructurado para la gestión de proyectos de construcción en el contexto específico de Costa Rica. Esto ayuda a establecer los procesos y procedimientos necesarios para llevar a cabo una investigación de manera efectiva. Además, también da factores como las buenas prácticas y recomendaciones para la gestión de proyectos, normativas y estándares locales, e incluso ejemplos de casos de estudio.

Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica (2017). *Guía técnica para la eficiencia en agua y energía en las nuevas edificaciones en Costa Rica*.

<https://tienda.cfia.or.cr/tienda/categoria-producto/guia-tecnica-para-la-eficiencia-en-el-uso-del-agua-y-energia/>

Este documento es importante para el PFG porque proporciona directrices específicas para optimizar el consumo de energía y agua en edificaciones nuevas, asegurando la sostenibilidad y eficiencia energética. Esta guía establece criterios técnicos y estrategias aplicables directamente al diseño y construcción. El agua es uno de los elementos esenciales para el funcionamiento de centros de salud y es utilizado en la realización de tratamientos dentales.

Esta guía técnica es de uso voluntario, pretende que tanto los profesionales y el público en general, empiecen a introducir los conceptos de la construcción sostenible en sus proyectos. El documento consta de tres secciones: matriz de implementación, eficiencia energética y eficiencia en el uso del agua (medidas de ahorro costo efectivas para vivienda social, vivienda unifamiliar, multifamiliar, comercios, hospitales y hoteles).

Consejo General de Colegios de Dentistas de España. (2023). *Libro blanco: La sostenibilidad en las clínicas dentales en España*. <https://consejodentistas.es/publicaciones/libro-blanco-la-sostenibilidad-en-las-clinicas-dentales-en-espana/>

Este documento es relevante para la investigación del PFG porque ofrece directrices específicas sobre cómo diseñar y gestionar clínicas dentales sostenibles. Aporta estrategias para optimizar el consumo de energía y agua, como el uso de iluminación LED, paneles solares, grifos con sensores y sistemas de bajo consumo, elementos clave para lograr un edificio energéticamente eficiente. Además, aborda la gestión adecuada de residuos, el reciclaje y la reducción de emisiones de carbono. También destaca la importancia del bienestar de pacientes y personal, promoviendo espacios saludables y la utilización de materiales no tóxicos. Aunque es una publicación de España, sus recomendaciones son aplicables al contexto costarricense.

Consejo General de Colegios de Dentistas de España. (2023). *Odontología sostenible: Una guía para dentistas*. <https://odontologiasostenible.es/wp-content/uploads/2023/06/Guia-sostenibilidad-dentistas-.pdf>

Este trabajo se considera importante incluirlo en el desarrollo de la investigación porque brinda directrices específicas para mejorar la sostenibilidad en clínicas dentales. Proporciona estrategias para optimizar el consumo energético y de agua, como el uso de iluminación LED, sistemas de calefacción y refrigeración eficientes, y equipos de bajo consumo. La guía también

destaca la importancia del uso de materiales sostenibles y la creación de entornos saludables con buena ventilación e iluminación natural. Aspectos que deben ser tomados en cuenta durante la fase de diseño.

Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO). (2020). *Requisitos para edificaciones sostenibles en el trópico (RESET)* (Norma INTE C170:2020).

<https://inteco.org/tienda/catalogo?q=RESET>

La norma RESET es un conjunto de requisitos de sostenibilidad para edificaciones en el trópico, desarrollada en Costa Rica. Su objetivo es promover una arquitectura que responda a las necesidades de la región. Posee algunas características como: priorizar la capacidad de diseño y el potencial de sostenibilidad de la arquitectura, se orienta a tres etapas: diseño, construcción y operación, es accesible a la mayoría de la gente y a la construcción masiva y permite a las autoridades nacionales incorporar el sector de la construcción y la ciudad en sus políticas y estrategias. Es importante seguir los lineamientos de la norma para que el edificio pueda someterse a un proceso de certificación bajo esa norma.

Mateo Martínez, N. (2024). *Diseño e instalación de un sistema solar fotovoltaico de autoconsumo para una nave industrial en Alcoy, Alicante*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Pontificia de Comillas, Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ICAI Universidad de Costa Rica)]. <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/86697>

El trabajo citado relevante para el PFG debido a su enfoque detallado en la implementación de sistemas solares fotovoltaicos en una clínica dental. Este estudio proporciona un análisis técnico y económico exhaustivo sobre el diseño, dimensionamiento e instalación de sistemas fotovoltaicos de autoconsumo, aspectos fundamentales para integrar energías renovables en la clínica. Además, el proyecto analiza indicadores financieros como el Valor

Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el período de recuperación de la inversión, herramientas útiles para evaluar la viabilidad económica. El enfoque en la optimización energética y la reducción de emisiones de CO₂ coincide directamente con los objetivos de sostenibilidad, permitiendo una disminución significativa en el consumo energético convencional.

Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica. (2019). Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050. Gobierno de Costa Rica. Recuperado de

<https://cambioclimatico.minae.go.cr/plan-nacional-de-descarbonizacion/>

El Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050 de Costa Rica, continúa su enfoque en varios sectores críticos alineándose con metas ambientales globales. Además de los mencionados avances en transporte y energía, el plan subraya la transformación en la industria y la gestión de residuos para aumentar la circularidad y la eficiencia de recursos. Esto incluye estrategias para promover la reciclabilidad y reducir el consumo de materiales no renovables.

El plan también presta atención a la adaptación y resiliencia frente al cambio climático, proponiendo medidas para proteger los ecosistemas y la biodiversidad, y mejorar la capacidad del país para gestionar eventos climáticos extremos y otros impactos relacionados con el cambio climático. Asimismo, promueve una participación inclusiva, asegurando que la transición a una economía baja en carbono beneficie equitativamente a todos los sectores de la sociedad, apoyando la innovación y la creación de empleos verdes.

Esta estrategia coloca a Costa Rica en un papel de liderazgo en la lucha contra el cambio climático y muestra un camino hacia un desarrollo sostenible que otras naciones pueden considerar. El compromiso con la sostenibilidad y la innovación en el plan ofrece un marco útil para empresas y proyectos que buscan alinear sus operaciones con estas metas nacionales, como

sería el caso de iniciativas en la industria del mobiliario enfocadas en la sostenibilidad y la economía circular.

Morales Morales, M. (2021). *Recopilación, análisis y propuesta de buenas prácticas ambientales para el sector de la construcción en Costa Rica* [Tesis de Maestría, Universidad para la Cooperación Internacional]. <https://www.ucipfg.com/biblioteca/items/show/1424>

Este trabajo es relevante porque ofrece una recopilación detallada de buenas prácticas ambientales (BPA), revisa las regulaciones y guías locales e internacionales aplicables al sector construcción y analiza y propone BPA específicas para el sector de la construcción en Costa Rica, incluyendo aquellas que mejoran el desempeño ambiental durante la ejecución de proyectos.

Procuraduría General de la República. (2016). *Reglamento General para la Habilitación de Servicios de Salud*. Recuperado el 24 de enero de 2025 de:

http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=86475

El Reglamento vigente para la habilitación de servicios de salud, el cual contempla los requerimientos mínimos para el correcto funcionamiento de servicios de salud en general incluyendo clínicas dentales. Incluye requisitos, normativas, procedimientos y demás procesos necesarios para cumplir con la ley vigente en Costa Rica, información necesaria para el correcto diseño y ejecución del proyecto de la clínica dental.