

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA**

**ÁREA ACADÉMICA DE GERENCIA DE PROYECTOS**

**MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS**



**Estrategia para el incremento de capacidades organizacionales  
para la gestión de proyectos en ICU Medical Costa Rica Ltd.**

Proyecto de graduación para optar por el grado académico de

Maestría en Gerencia de Proyectos Empresariales.

Realizado por:

Nelson Brenes Leandro

San José, Junio del 2019

## **DEDICATORIA**

A Dios, creador del cielo y de la tierra, por haberme dado el milagro de la vida y enrutar mi camino hacia este nuevo proyecto.

## **AGRADECIMIENTOS**

Deseo extender un especial agradecimiento a mi familia, por siempre motivarme al cumplimiento de nuevas metas personales que alimentan mi proyecto de vida. De igual manera, agradecer a mis profesores de Maestría, quienes con su empeño y dedicación, contribuyen al desarrollo intelectual y económico de este país.

# ÍNDICE GENERAL

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>I</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>II</b>
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	<b>III</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>VII</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>IX</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS</b> .....	<b>XI</b>
<b>GLOSARIO</b> .....	<b>XIV</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>XV</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>XVI</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1 - GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>3</b>
1.1 <i>MARCO DE REFERENCIA EMPRESARIAL</i> .....	3
1.1.1    Marco estratégico.....	5
1.1.2    Estructura de la organización.....	6
1.1.3    Tipos de Proyectos.....	8
1.2 <i>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</i> .....	9
1.3 <i>JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO</i> .....	13
1.4    ANTECEDENTES.....	15
1.5 <i>OBJETIVOS</i> .....	21
1.5.1    Objetivo general.....	21
1.5.2    Objetivos específicos.....	21
1.6 <i>ALCANCE Y LIMITACIONES</i> .....	22
1.6.1    Alcance.....	22
1.6.2    Limitaciones.....	23
<b>CAPÍTULO 2 - MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>25</b>
2.1 <i>ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS</i> .....	25
2.1.1    Vínculo Proyectos – Organización.....	26
2.1.2    Gestión de proyectos.....	26
2.1.3    Gestión de programas.....	28
2.1.4    Gestión de portafolios .....	30
2.2 <i>ESTRATEGIA EN ORGANIZACIONES</i> .....	31
2.3    MODELOS DE MADUREZ.....	34
2.3.1 <i>Modelo de Madurez para la Gestión Organizacional de Proyectos (OPM3)</i> .....	35
2.3.2 <i>Modelo de Madurez de Kerzner (PMMM)</i> .....	36
2.3.3 <i>Modelo de Madurez de Capacidades (CMM)</i> .....	37
2.3.4 <i>Modelo de Madurez Integrado de Capacidades - CMMI</i> .....	38
2.3.5 <i>Modelo de Madurez en Administración de Proyectos (PMMM), por PM Solutions</i> .....	41
2.3.6 <i>Gestión Estratégica del Desempeño (SPM)</i> .....	42
2.4    CAPACIDADES ORGANIZACIONALES.....	44

2.4.1	<i>Gobernabilidad</i> .....	46
2.4.2	<i>Estructura</i> .....	47
2.4.3	<i>Procesos</i> .....	48
2.4.4	<i>Personas (Recursos Humanos)</i> .....	48
2.4.5	<i>Tecnología</i> .....	50
2.4.6	<i>Conocimiento organizacional</i> .....	50
2.4.7	<i>Cultura en Administración de Proyectos</i> .....	53
<b>CAPÍTULO 3 – MARCO METODOLÓGICO</b> .....		<b>55</b>
3.1	<i>TIPO DE INVESTIGACIÓN</i> .....	56
3.1.1	<i>Por su enfoque</i> .....	56
3.1.2	<i>Por tipo de investigación</i> .....	59
3.1.3	<i>Por el nivel de aplicación de los resultados</i> .....	62
3.2	<i>FUENTES Y SUJETOS DE INFORMACIÓN</i> .....	63
3.2.1	<i>Sujetos de información</i> .....	63
3.2.2	<i>Fuentes de información</i> .....	64
3.3	<i>CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN PARTICIPANTE</i> .....	66
3.4	<i>VARIABLES O CATEGORÍAS DE ANÁLISIS</i> .....	67
3.5	<i>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS</i> .....	70
3.5.1	<i>Observación</i> .....	71
3.5.2	<i>Encuesta</i> .....	72
3.5.3	<i>Entrevista</i> .....	73
3.5.4	<i>Diagramación</i> .....	75
3.5.5	<i>Graficación</i> .....	75
3.5.6	<i>Tabulación</i> .....	76
3.5.7	<i>Técnicas y herramientas seleccionadas</i> .....	76
3.6	<i>PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS</i> .....	77
<b>CAPÍTULO 4 – DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE RESULTADOS</b> .....		<b>83</b>
4.1	<i>SELECCIÓN DE MODELO DE MADUREZ</i> .....	83
4.2	<i>DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA</i> .....	85
4.2.1	<i>Gobernabilidad</i> .....	85
4.2.2	<i>Estructura</i> .....	88
4.2.3	<i>Procesos</i> .....	90
4.2.4	<i>Personas</i> .....	92
4.2.5	<i>Tecnología</i> .....	94
4.2.6	<i>Conocimiento Organizacional</i> .....	96
4.2.7	<i>Cultura en Administración de Proyectos</i> .....	98
4.2.8	<i>Conclusiones del nivel de Capacidades Organizacionales</i> .....	100
4.3	<i>BUENAS PRÁCTICAS PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS</i> .....	104
4.3.1	<i>Gobernabilidad</i> .....	104
4.3.2	<i>Estructura</i> .....	105
4.3.3	<i>Procesos</i> .....	107
4.3.4	<i>Personas</i> .....	108
4.3.5	<i>Tecnología</i> .....	109
4.3.6	<i>Conocimiento Organizacional</i> .....	110
4.3.7	<i>Cultura en Administración de Proyectos</i> .....	111
4.4	<i>ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LAS PRÁCTICAS EXISTENTES Y PRÁCTICAS RECOMENDADAS POR EL MODELO DE MADUREZ SPM</i> .....	112
<b>CAPÍTULO 5 – PROPUESTA DE SOLUCIÓN</b> .....		<b>118</b>
5.1	<i>PROPUESTA DE INDICADORES DE CONTROL, DESEMPEÑO Y ÉXITO DE LOS PROYECTOS</i> .....	123
5.1.1	<i>Gestión del alcance</i> .....	123

5.1.2	<i>Gestión del tiempo</i> .....	124
5.1.3	<i>Gestión del costo</i> .....	126
5.1.4	<i>Gestión del riesgo</i> .....	126
5.2	PROPUESTA DE ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN EL DEPARTAMENTO DE OPEX. 128	
5.2.1	<i>Diagnóstico Actual de la Gestión de proyectos</i> .....	131
5.2.2	<i>Sensibilización y capacitación</i> .....	132
5.2.3	<i>Diseño</i> .....	133
5.2.4	<i>Implementación</i> .....	133
5.2.5	<i>Medición</i> .....	134
5.2.6	<i>Preparación para el cambio</i> .....	135
5.2.7	<i>Instauración</i> .....	136
5.3	ESTRUCTURACIÓN DE PROCESOS PARA GESTIÓN DE PROYECTOS A BAJO NIVEL.....	137
5.3.1	<i>Procesos del alcance y entregables propuestos</i> .....	138
5.3.2	<i>Procesos de tiempo y entregables propuestos</i> .....	140
5.3.3	<i>Procesos del costo y alcance propuestos</i> .....	144
5.3.4	<i>Procesos de gestión de riesgos propuesto</i> .....	145
5.4	PLAN DE INDUCCIÓN Y CAPACITACIÓN INTERNA.....	148
5.4.1	<i>Normativa, procesos y procedimientos internos existentes en la gestión de proyectos en el departamento</i> .....	151
5.4.2	<i>Estrategia organizacional y proyectos</i> .....	152
5.4.3	<i>Habilidades gerenciales y competencias organizacionales</i> .....	153
5.4.4	<i>Indicadores y procesos de gestión del alcance, tiempo, costo y riesgos</i> .....	154
5.4.5	<i>Conocimiento organizacional</i> .....	156
5.4.6	<i>Estructura de la Malla curricular</i> .....	157
5.5	PLAN DE IMPLEMENTACIÓN PARA EL INCREMENTO DE CAPACIDADES ORGANIZACIONALES EN EL DEPARTAMENTO DE EXCELENCIA OPERACIONAL.....	158
5.5.1	<i>Forma de aplicación</i> .....	159
5.5.2	<i>Alcance de la implementación</i> .....	160
5.5.3	<i>Cronograma de la implementación</i> .....	162
5.5.4	<i>Costo de la implementación</i> .....	163
	<b>CAPÍTULO 6 – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>164</b>
6.1	CONCLUSIONES DEL PROYECTO.....	164
6.2	RECOMENDACIONES AL PROYECTO.....	165
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>167</b>
	<b>APÉNDICES.....</b>	<b>172</b>
	APÉNDICE A: FORMULARIO DE ENTREVISTA.....	173
	APÉNDICE B: GESTIÓN DE GOBERNABILIDAD.....	174
	APÉNDICE C: GESTIÓN DE LA ESTRUCTURA.....	175
	APÉNDICE D: GESTIÓN DE PROCESOS.....	176
	APÉNDICE E: GESTIÓN DE PERSONAS O RECURSO HUMANO.....	177
	APÉNDICE F: GESTIÓN DE TECNOLOGÍA.....	178
	APÉNDICE G: GESTIÓN DE CONOCIMIENTO ORGANIZACIONAL.....	179
	APÉNDICE H: GESTIÓN DE LA CULTURA EN GESTIÓN DE PROYECTOS.....	180
	APÉNDICE I: SIMULACIÓN PARA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO.....	181
	APÉNDICE J: ENCUESTA DE SATISFACCIÓN AL CLIENTE DE LA PMO EN EL DEPARTAMENTO DE EXCELENCIA OPERACIONAL.....	182
	APÉNDICE K: ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO.....	182
	APÉNDICE L: MATRIZ PODER / INTERÉS.....	185
	APÉNDICE M: RECOPIACIÓN DE REQUISITOS.....	186
	APÉNDICE N: ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO.....	187

APÉNDICE O: REGISTRO DE CAMBIOS .....	188
APÉNDICE P: REGISTRO DE INCIDENTES.....	189
APÉNDICE Q: PLANTILLA DE GESTIÓN DEL TIEMPO .....	190
APÉNDICE R: PLANTILLA DE PLANIFICACIÓN DEL PRESUPUESTO .....	191
APÉNDICE S: PLANTILLA DE CONTROL DE COSTOS .....	192
APÉNDICE T: PLANTILLA DE GESTIÓN DE RIESGOS .....	193
APÉNDICE U: PLANTILLA DE PRESENTACION DE INDICADORES DE PROYECTOS.....	194
APÉNDICE V: EVALUACIÓN DEL CONOCIMIENTO DEL MÓDULO: ESTRATEGIA Y PROYECTOS ..	195
APÉNDICE W: EVALUACIÓN DEL CONOCIMIENTO DEL MÓDULO: HABILIDADES GERENCIALES Y COMPETENCIAS ORGANIZACIONALES. ....	197
APÉNDICE X: EVALUACIÓN DEL CONOCIMIENTO DEL MÓDULO: GESTION DEL ALCANCE, TIEMPO, COSTO Y RIESGOS.....	198
<b>ANEXOS.....</b>	<b>200</b>
ANEXO 1: <i>BALANCED SCORE CARD</i> DE LA COMPAÑÍA ICU MEDICAL COSTA RICA LTD.....	201
ANEXO 2: ACTIVO DE LA ORGANIZACIÓN: LOCAL CHANGE REQUEST .....	202
ANEXO 3: CUESTIONARIO DE EVALUACION DE COMPETENCIAS ORGANIZACIONALES, DE MANUEL ALVAREZ BASADO EN EL MODELO SPM. ....	219
ANEXO 4: ACTIVO DE LA ORGANIZACIÓN: VALIDATION ASSESMENT. ....	223
ANEXO 5: ACTIVO DE LA ORGANIZACIÓN <i>INSTALLATION QUALIFICATION</i> .....	227

# ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.1</b> Portafolio de productos fabricados por la empresa ICU Medical, a nivel mundial .....	4
<b>Figura 1.2.</b> Organigrama de la empresa ICU Medical Costa Rica Ltd. ....	6
<b>Figura 1.3.</b> Organigrama de equipo de proyectos objeto de la investigación.....	7
<b>Figura 1.4</b> Componentes de una infusión para el dosificado de fármacos a pacientes. ....	8
<b>Figura 1.5</b> Enfoque de la implementación del modelo de mejora continua Shingo en la firma. ....	16
<b>Figura 1.6</b> Flujograma de abordaje de la sección de Antecedentes en la presente investigación.....	16
<b>Figura 1.7</b> Diagrama secuencial para el fortalecimiento de capacidades organizacionales en el departamento Excelencia Operacional.....	23
<b>Figura 2.1</b> Flujograma utilizado para el desarrollo del marco teórico del presente estudio.....	25
<b>Figura 2.2</b> Transición del Estado de una Organización a través de un Proyecto.....	27
<b>Figura 2.3</b> Interrelación entre los componentes clave de los proyectos, propuesto por la guía del Project Management Institute. ....	28
<b>Figura 2.4</b> Ciclo de vida de un Programa de Proyectos.....	30
<b>Figura 2.5</b> Ciclo de vida de un Portafolio de Proyectos.....	31
<b>Figura 2.6.</b> Dirección Organizacional de proyectos.....	32
<b>Figura 2.7</b> Proceso de Dirección del portafolio y relación a la estrategia.....	33
<b>Figura 2.8.</b> Constitución de componentes de la estrategia.....	34
<b>Figura 2.9</b> Niveles de madurez según Project Management Institute.....	36
<b>Figura 2.10</b> Estructura del modelo PMMM establecida por PM Solutions.....	41
<b>Figura 2.11</b> Marco de referencia del Modelo Administración Estratégica del Desempeño (SPM).....	43
<b>Figura 2.12</b> Ciclo de evolución dinámica de la transferencia del conocimiento organizacional.....	51
<b>Figura 4.1</b> Diagnóstico de Capacidades Organizacionales en el departamento Excelencia Operacional. ....	101
<b>Figura 4.2</b> Nivel de madurez en capacidades organizacionales en el departamento de Excelencia Operacional de ICU Medical Costa Rica Ltd. ....	101
<b>Figura 5.1</b> Estructura organizacional para el presente proyecto. ....	135
<b>Figura 5.2</b> Estructura organizacional a mediano plazo en ICU Medical. ....	136
<b>Figura 5.3</b> Diagrama del proceso: Alcance y Entregables. ....	140
<b>Figura 5.4</b> Diagrama del proceso: Tiempo y Entregables.....	142
<b>Figura 5.5</b> Ejemplo de cronograma de actividades para proyectos desarrollados a partir de la Estructura de Desglose de Trabajo.....	143
<b>Figura 5.6</b> Diagrama del proceso: Costo y entregable .....	145
<b>Figura 5.7</b> Diagrama de proceso de gestión del riesgo .....	147
<b>Figura 5.8</b> Estructura de Centro de Formación para el incremento de capacidades organizacionales.....	158



**Figura 5.9** Diagrama de red para la implementación del proyecto de incremento de capacidades organizacionales en el departamento de Excelencia Operacional..... 160

**Figura 5.10** Estructura de Desglose de Trabajo para la implementación del proyecto en el departamento Excelencia Operacional. .... 161

**Figura 5.11** Cronograma de implementación de Incremento de Capacidades Organizacionales en el departamento de Excelencia Operacional..... 162

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.1</b> Perfil del equipo de proyectos en el departamento de Centro de Excelencia Operacional. ....	10
<b>Tabla 1.2.</b> Prácticas utilizadas en proyectos desarrollados por el departamento de Centro de Excelencia. .....	11
<b>Tabla 1.3</b> Proyectos ejecutados en el 2018 por el departamento de Ingeniería de Proyectos en ICU Medical Costa Rica Ltd.....	12
<b>Tabla 2.1</b> Comparativa entre niveles de capacidad y madurez en modelo CMMI.....	38
<b>Tabla 2.2</b> Descripción de los modelos de Capacidad para el modelo CMMI.....	39
<b>Tabla 2.3</b> Significado del nivel de madurez en el modelo CMMI.....	39
<b>Tabla 2.4</b> Niveles de madurez del modelo PMMM elaborado por PM Solutions. ....	42
<b>Tabla 3.1</b> Categorías de análisis de capacidades organizacionales en ICU Medical Costa Rica Ltd.....	68
<b>Tabla 3.2</b> Técnicas e instrumentos seleccionados para la medición de Capacidades Organizacionales.....	77
<b>Tabla 3.3</b> Procesamiento y análisis de datos del presente estudio. ....	79
<b>Tabla 4.1.</b> Criterios de evaluación de modelos de madurez. ....	84
<b>Tabla 4.2</b> Clasificación según el porcentaje obtenido adaptado al modelo SPM de Manuel Álvarez.....	86
<b>Tabla 4.3</b> Procesamiento y análisis de datos respecto a Gobernabilidad del presente estudio.....	86
<b>Tabla 4.4</b> Hallazgos de prácticas de Gobernabilidad en el departamento de Excelencia Operacional en la compañía ICU Medical. ....	87
<b>Tabla 4.5</b> Procesamiento y análisis de datos respecto a Estructura del presente estudio. ....	89
<b>Tabla 4.6</b> Hallazgos de prácticas de Estructura en el departamento de Excelencia Operacional en la compañía ICU Medical. ....	90
<b>Tabla 4.7</b> Procesamiento y análisis de datos respecto a Procesos del presente estudio. ....	91
<b>Tabla 4.8</b> Hallazgos relacionados a prácticas de Procesos en el departamento de Excelencia Operacional. .....	92
<b>Tabla 4.9</b> Procesamiento y análisis de datos respecto a Recurso Humano del presente estudio. ....	93
<b>Tabla 4.10</b> Hallazgos relacionados a prácticas de Personas en el departamento en estudio. ....	94
<b>Tabla 4.11</b> Procesamiento y análisis de datos respecto a Tecnología en el departamento en estudio.....	95
<b>Tabla 4.12</b> Hallazgos identificados respecto a prácticas en Gestión de la tecnología de información en el departamento de Excelencia Operacional. ....	96
<b>Tabla 4.13</b> Procesamiento y análisis de datos respecto a Gestión del Conocimiento.....	97
<b>Tabla 4.14</b> Hallazgos de prácticas relacionadas a la Gestión del Conocimiento en el departamento de Excelencia Operacional. ....	98
<b>Tabla 4.15</b> Procesamiento de los datos recolectados respecto a Cultura en Administración del presente estudio. ....	99
<b>Tabla 4.16</b> Prácticas relacionadas a Cultura en Administración de Proyectos.....	100

<b>Tabla 4.17</b> Brechas de capacidades organizacionales identificadas en el departamento de Excelencia Operacional en Gestión de Proyectos.....	113
<b>Tabla 5.1</b> Soluciones propuestas a las deficiencias en el departamento de OPEX.....	119
<b>Tabla 5.2</b> Disminución de brecha en capacidades mediante una propuesta de indicadores de control, desempeño y éxito de los proyectos. ....	123
<b>Tabla 5.3</b> Ejemplo del uso del índice de desempeño del riesgo propuesto.....	128
<b>Tabla 5.4</b> Brecha en estructura hallada en el diagnóstico y comparativa con buenas prácticas. ....	129
<b>Tabla 5.5</b> Proyectos y sus características en el departamento de Excelencia Operacional. ....	131
<b>Tabla 5.6</b> Plan de capacitaciones para sensibilizar al personal de mandos medios y operativos. ....	132
<b>Tabla 5.7</b> Propuesta de solución para incrementar la capacidad de Procesos en Gestión de proyectos....	137
<b>Tabla 5.8</b> Definiciones de probabilidad e impacto (P/I) .....	146
<b>Tabla 5.9</b> Ponderación Total de la probabilidad   impacto.....	146
<b>Tabla 5.10</b> Matriz de probabilidad   impacto para utilizar en el departamento en estudio. ....	146
<b>Tabla 5.11</b> Cálculo del presupuesto para el incremento de capacidades organizacionales. ....	163

## LISTA DE ABREVIATURAS

**AC:** Costo actual, por sus siglas en inglés *Actual Cost*.

**APCS:** Sistema de control de procesos automáticos, por sus siglas en inglés *Automation Process Control System*.

**BOM:** Lista de materiales, por sus siglas en inglés de *Built Of Materials*.

**CAPA:** Acciones correctivas y preventivas, por sus siglas en inglés de *Corrective and Preventive Action*.

**CAPEX:** Gastos de capital o en inglés *Capital Expenditures*.

**CMM®:** Modelo de Madurez y de Capacidades, por sus siglas en inglés "*Capability Maturity Model*".

**COTS:** Programa idóneo para una necesidad comercial, por sus siglas en inglés *Commercial Off the Shelf Software*

**CPI:** Índice del Desempeño del Costo, por sus siglas en inglés *Cost Performance Index*.

**CPM3:** Modelo de Madurez Colombiano en Gestión de Proyectos.

**CRM:** Administración de la relación con el cliente o en inglés *Customer Relationship Management*.

**EBS:** *Enterprise Business Suite* por sus siglas en inglés, que significan Plataforma de Negocio Empresarial.

**EDT/WBS:** Estructura de Desglose del Trabajo. Sus siglas en inglés: *Work Breakdown Structure*.

**ERP:** Planificador de Recursos de la empresa o en inglés *Enterprise Resources Planning*.

**EV:** Valor Ganado o en inglés *Earned Value*.

**FDA:** *Food and Drug Association*, por sus siglas en inglés.

**GC:** Gestión del conocimiento.

**GP:** Gerencia de Proyectos.

**IPI:** Indicador del desempeño integral o por sus siglas en inglés *Integration Performance Index*.

**IPMA:** *International Project Management Association*.

**IPD-CMM:** Modelo de madurez basado en el desarrollo de producto integrado.

**IQ:** *Installation Qualification*, su traducción al español es cualificación de instalación.

**IT:** *Information Technology* o Tecnologías de la información, por sus siglas en inglés.

**LCR:** *Local Change Request o Solicitud de Cambio Local*, por sus siglas en inglés.

**MFG:** Manufactura por sus siglas de *Manufacturing*.

**MQ:** Departamento de Calidad de Manufactura, por sus siglas de *Manufacturing Quality*.

**OFCA:** Aire comprimido libre de aceite, por sus siglas en inglés *Oil Free Compress Air*.

**OPEX:** Departamento de Excelencia Operacional, derivado del inglés *Operational Excellence*

**OPM3®:** Modelo de Madurez Organizacional para la Administración del proyecto del PMI, por sus siglas en inglés "*Organizational Project Management Maturity Model*".

**PAO:** Plan Anual Operativo.

**PLM:** *Product Lifecycle Management*.

**PMBOK®:** Libro de Conocimiento de Administración de Proyectos (por sus siglas en inglés "*Project Management Book of Knowledge*")

**PMI®:** Instituto de Administración de Proyectos, por sus siglas en inglés *Project Management Institute*.

**PMMM:** Modelo de Madurez en Gestión de Proyectos.

**PMO:** Oficina de Proyectos, por sus siglas en inglés *Project Management Office*.

**PPM:** Portafolio de Proyectos, por sus siglas en inglés *Portfolio Project Management*.

**PRINCE2:** *Projects in a Controlled Environment*.

**PV:** Valor planeado, por sus siglas en inglés *Planned Value*.

**RPI:** Índice de desempeño de riesgo, por su siglas en inglés *Risk Performance Index*.

**SPC:** Control de proceso estadístico, por sus siglas en inglés *Statistic Process Control*.

**SPI:** Índice del Desempeño del Cronograma, por sus siglas en inglés *Schedule Performance Index*.

**SPM:** Gestión Estratégica del Desempeño (Por sus siglas en inglés *Strategy Performance Management*).

**TMV:** Prueba de método de validación, por sus siglas en inglés *Test Method Validation*.

**VA:** *Validation Assesment*.

**VCR:** *Validation Change Request*.

## GLOSARIO

**Capacidades organizacionales:** las habilidades, las herramientas, el conocimiento y las destrezas existentes, para organizar un conjunto de sistemas, procesos, acciones administrativas y técnicas que direccionen la toma de decisiones para su ejecución en procura del cumplimiento de la estrategia organizacional.

**Estructura de Desglose de Trabajo:** producto que utiliza la descomposición jerárquica de las actividades donde se identifican los paquetes de trabajo y los entregables del proyecto.

**Gobernabilidad:** marco de trabajo que involucra el conjunto de reglas y normas sobre las que la organización se estructura y opera para llevar a cabo la gestión de proyectos.

**Metodología:** es el conjunto de procedimientos utilizados para alcanzar los objetivos que rigen cada uno de los proyectos.

**Modelos de madurez:** colección estructurada de elementos que describen las características de un producto o proceso, suponiendo su propia evolución en el tiempo, hasta lograr un estado ideal o maduro, donde la organización alcanza su máximo nivel de desempeño respecto al aspecto en cuestión.

**Portafolio:** colección de proyectos/programas e iniciativas agrupado para facilitar el manejo efectivo del trabajo orientado a conseguir las metas estratégicas de negocio.

**Programa:** grupo de proyectos relacionados y gestionados de manera coordinada para obtener beneficios y control de ellos, lo cual no se encuentra disponible al ser gestionados de forma individual.

**Proyecto:** esfuerzo temporal (posee inicio y final definidos) que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.

**Técnica:** es el procedimiento o conjunto de reglas, normas o protocolos que tiene como objetivo obtener un resultado específico.

## RESUMEN

El presente trabajo investigativo conforma la solución a la problemática del departamento de Excelencia Operacional de la compañía ICU Medical, referente a mejorar la gestión de sus proyectos a través del incremento de sus capacidades organizacionales: gobernabilidad, estructura, procesos, personas, tecnología, cultura y conocimiento organizacional.

Para lograr este alcance, se realiza la investigación de teoría en administración de proyectos concluyéndose que se desarrollará una solución integral mediante una propuesta de indicadores de control y desempeño de proyectos, reestructuración organizacional del departamento, diseño de una metodología de procesos para el manejo de proyectos, y un centro de formación para el fortalecimiento del conocimiento en administración de proyectos dirigido a los miembros del equipo.

La propuesta inicia con la generación de un diagnóstico de la situación actual de la compañía respecto a sus capacidades organizacionales, seguidamente, se realiza la búsqueda de iniciativas actuales referentes al fortalecimiento de las mismas utilizadas por modelos comprobados; la comparación para generar las diferencias entre las prácticas actuales y las estudiadas, y así, producir un marco de gestión que permita disminuir la brecha identificada y diseñar un plan de implementación.

En la etapa de diagnóstico se logró identificar que la compañía posee oportunidades de mejora en cuanto a los procesos de administración de proyectos: alcance, tiempo, costo y riesgos. Existen pocas herramientas que se utilizan en la organización, sin ser de carácter obligatorio. Las iniciativas de buenas prácticas estudiadas recomiendan generar políticas que orienten los proyectos hacia el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la organización, mediante la generación de procesos y herramientas estandarizadas formales que permeen a la organización. Mediante la comparativa entre ambos escenarios se identifican las iniciativas que deben ser implementadas para alcanzar su estado ideal. El plan de implementación desarrollado concluye que el proyecto de fortalecimiento de capacidades organizacionales tiene una duración de 5,5 meses con un costo de ¢11 066 200.

Se recomienda que esta primera iniciativa de fortalecimiento de capacidades organizacionales sea desarrollada mediante un plan piloto sometido a proceso de mejora continua, para realizar los ajustes necesarios y adicionar nuevas áreas de conocimiento según las necesidades departamentales en fases posteriores.

**Palabras clave:** Capacidades organizacionales, Administración de Proyectos, Modelo de Gestión de Proyectos, Estrategia organizacional, Industria de Ciencias de la Vida, Modelos de madurez.



## ABSTRACT

The present research is the solution to the problem of the Operational Excellence department of the ICU Medical Ltd Company, regarding the improvement in management of its projects through increase of its organizational capabilities: governance, structure, processes, people, technology, culture and knowledge organizational as well.

In order to achieve this scope, different theory research in project management is carried out, concluding that an integral solution will be developed through a proposal of control and performance indicators of projects, built a department structure, design methodology of processes for management in projects that will be executed and creation of training center for the strengthening of knowledge in project management aimed to team members.

The proposal begins with the generation of diagnostic of current situation of the company with respect to its organizational capacities, followed by the search for current initiatives regarding the strengthening of mentioned capacities used by proven models, the comparison generates the differences between the current practices and those studied, and thus produce a management framework that allows to reduce the identified gap and design an implementation plan.

In the diagnostic phase, it was possible to identify that the company has opportunities for improvement in terms of the processes of project management: scope, cost, schedule and risk. There are a few tools that are used in the organization without being mandatory. The initiatives of good practices studied recommend generating policies that guide projects towards the fulfillment of the strategic objectives of the organization, through the generation of formal and standardized processes and tools that permeate the organization. With comparison between both scenarios, the initiatives that must be implemented to reach the ideal state. The implementation plan developed concludes that the organizational capacity strengthening projects in the Operational Excellence department lasts 5.5 months with a cost of ₡ 11 066 200.

It is highly recommended that this first initiative to increase organizational capacities, be developed through a test plan submitted to continuous improvement process to make necessary adjustments and add new areas of knowledge according to departmental needs.

**Keywords:** Organizational capabilities, Project Management, Project Management Model, Organizational strategy, Life Sciences Industry, Maturity models.

# INTRODUCCIÓN

En los tiempos modernos y de alta exigencia competitiva, el éxito de los proyectos es un factor crítico que las organizaciones han intentado controlar. Por esta razón, existe un alto interés por parte de los inversionistas por generar mayores rentabilidades, a través de los proyectos, que permitan invertir en la mejora de sus procesos para producir con mejor calidad, mediante los beneficios intangibles que generan los proyectos.

La planeación estratégica constituye la herramienta por excelencia para asegurar el crecimiento y éxito de las compañías. De esta manera, surge el interés por la administración de proyectos que a través de una perspectiva holística, utiliza la implementación de proyectos desde un enfoque organizado para controlar el ciclo de vida de los mismos para obtener beneficios cuantificables.

La compañía ICU Medical Costa Rica Ltd. realiza esfuerzos por implementar iniciativas que gestionen con mayor eficiencia los proyectos. El departamento de Excelencia Operacional es el encargado de asegurar este objetivo organizacional, y precisamente donde se desarrolla este proyecto final de graduación. Esta compañía es de capital estadounidense y su cadena de valor lo compone la fabricación de bombas de infusión y sus consumibles.

Este proyecto final de graduación tiene su génesis con el objetivo de incrementar las capacidades organizacionales en la compañía para mejorar las prácticas en un marco de gestión de la administración de proyectos que propiciará el cumplimiento de los objetivos organizacionales. Adicionalmente, se obtendrán beneficios como generar mayor rentabilidad, éxitos de cumplimiento de los proyectos y desarrollo del actual equipo de proyectos.

Esta investigación se estructura bajo una división de seis capítulos:

- El capítulo 1 expone el marco referencial de la compañía ICU Medical Costa Rica Ltd., se plantea la problemática, se justifica el estudio de investigación, se define el objetivo general y específicos, alcance y las limitaciones relacionadas al proyecto.
- El capítulo 2 desarrolla el marco teórico del estudio, empleando conceptos y definiciones relacionados a la administración de proyectos y a la problemática establecida en el capítulo anterior.
- En el capítulo 3 se expone el marco metodológico a seguir y recolecta las herramientas y técnicas por utilizar en la presente investigación y define los sujetos, fuentes de información, procesamiento y análisis de resultados.

- El capítulo 4 trata el diagnóstico de la situación actual en la compañía referente a las capacidades organizacionales, se estudian las mejores prácticas utilizadas y analiza las brechas encontradas entre estos dos panoramas.
- El capítulo 5 se enfoca en el diseño de la propuesta de solución desarrollando indicadores de control de los proyectos, plantea un diseño de estructuración del departamento, expone una metodología base para la realización de proyectos y finaliza con un plan de inducción y capacitación interna.
- El capítulo 6 detalla las conclusiones y recomendaciones identificadas durante la realización del proyecto con el fin de proporcionar los principales resultados y plantear las sugerencias a la investigación, respectivamente.

# Capítulo 1 - Generalidades de la investigación

En el presente capítulo se describen las principales características dentro del marco referencial de la firma ICU Medical Costa Rica Ltd., el planteamiento del problema, la justificación del desarrollo de este proyecto de graduación y finalmente el objetivo general, específicos, alcances y limitaciones encontradas que sirven de base para el resto del documento.

## *1.1 Marco de referencia empresarial*

ICU Medical es una compañía fundada en 1984 por el Doctor George López cuya casa matriz se encuentra ubicada en San Clemente, California, Estados Unidos. En sus inicios, sus dispositivos médicos están enfocados en soluciones innovadoras, seguras y rentables a necesidades insatisfechas de los pacientes debido a que minimizan el ingreso de bacterias que pueden provocar infecciones en el torrente sanguíneo y evitar la exposición a fármacos peligrosos. Sus productos están diseñados para mejorar la precisión de las recetas y dosificación de sustancias al paciente. En el año 2006, ICU Medical inicia en el área de oncología con productos dedicados a la administración segura de medicamentos peligrosos para el tratamiento de cáncer sin exposición de los enfermeros y médicos (ICU Medical, 2018).

En el año 2009, ICU Medical adquirió a *Abbott Laboratories*, esto permitió expandir su portafolio de productos al sector de cuidados intensivos, lo que permitió fabricar estos dispositivos en *Salt Lake City* en la ciudad de *Utah*, Estados Unidos.

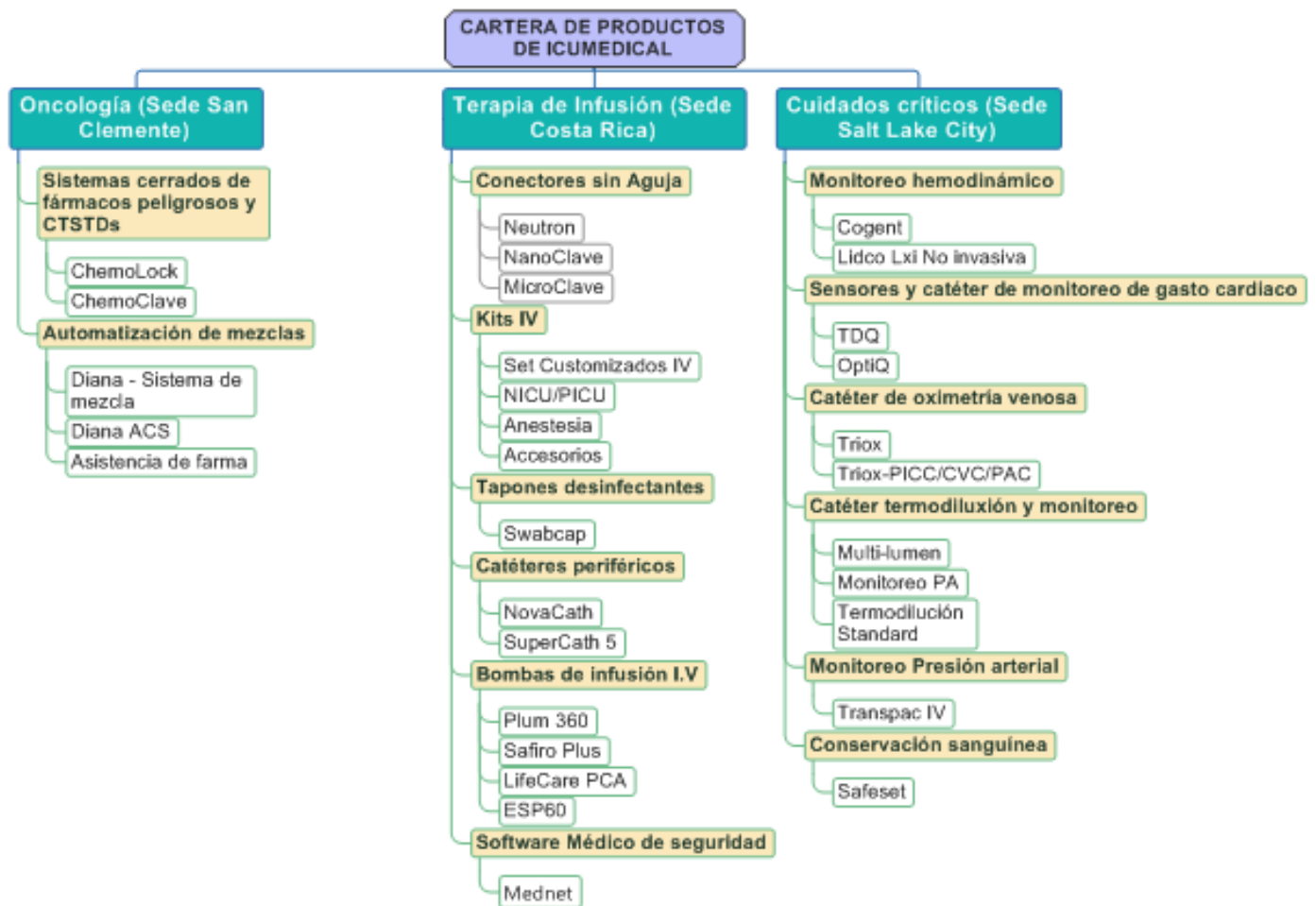
Posteriormente, en el año 2017 amplió su negocio con la adquisición de la compañía *Hospira Infusion System* de *Pfizer Company*, con lo que diversificó su fabricación de manufactura de dispositivos médicos dedicados a la elaboración de bombas de infusión y sus respectivos consumibles en Costa Rica, específicamente en el Oficentro Global Park, ubicada en La Aurora de Heredia. El presente trabajo de investigación se enfocará, específicamente en esta sede de manufactura inscrita como ICU Medical Costa Ltd.

De esta manera, su cartera de productos a nivel global incluye tres grandes categorías:

1. Terapia de infusión: con dispositivos de acceso vascular sin uso de agujas, equipos para la infusión (dosificación de sustancias al paciente por medio de equipos electrónicos certificados), tapones desinfectantes, catéteres periféricos y *software* médico.

2. Oncología: manufactura de dispositivos que cuentan con protección adecuada para la manipulación de fármacos peligrosos al paciente, y sistemas de automatización de mezclas para pacientes con cáncer.
3. Cuidados críticos (cuidados intensivos): monitoreo hemodinámico, catéteres de monitoreo cardiaco, oximetría venosa, termo dilución y monitoreo. Asimismo, conservación cerrada de sangre.

A manera de ilustración, el portafolio de productos dedicados a estos tres grandes procesos productivos se especifica en la figura 1.1 con sus respectivas sedes que emplean aproximadamente a 9000 empleados a nivel mundial.



**Figura 1.1** Portafolio de productos fabricados por la empresa ICU Medical, a nivel mundial.

**Fuente:** Elaboración propia, según documentación proporcionada por la compañía.

### **1.1.1 Marco estratégico**

La filosofía medular de la estrategia de la organización ICU Medical viene direccionada desde su casa matriz ubicada en San Clemente, directamente por la Junta directiva corporativa, la cual establece metas corporativas en cada una de las tres sucursales, según su especialización en producto médico. Sus objetivos organizacionales son transferidos a cada una de las sedes gerenciales, a través de un cuadro de mando integral para establecer sus metas anuales.

A nivel corporativo se definen su misión, visión y valores organizacionales.

#### **1.1.1.1 Misión**

La declaración o manifestación duradera del objeto, propósito o razón de ser de la empresa ICU Medical es definida por:

“Manufacturar y entregar soluciones innovadoras y personalizadas para el cuidado de la salud, favoreciendo la calidad de vida del paciente y excediendo las expectativas de nuestros clientes, inversionistas y empleados” (ICU Medical, 2018).

#### **1.1.1.2 Visión**

El principal estímulo de la firma ICU Medical se define como:

“Ser una organización reconocida como líder en la innovación de procesos para la manufactura de productos médicos confiables” (ICU Medical, 2018).

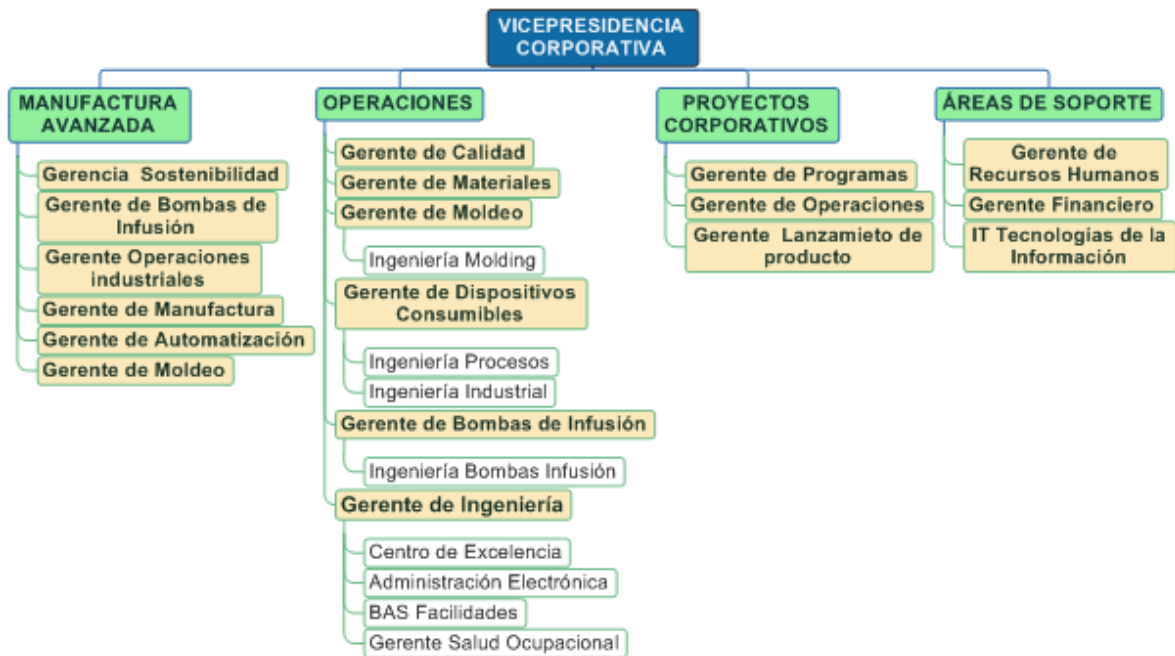
#### **1.1.1.3 Valores organizacionales**

En ICU Medical, compartimos un conjunto único de valores que dan forma a nuestro carácter, nuestras relaciones, y nuestros productos (ICU Medical, 2018).

- Conectamos a pacientes y profesionales de la salud a través de dispositivos médicos seguros que salvan y mejoran la vida.
- Conectamos la innovación con la empatía, la empatía con la tecnología y la tecnología con la atención.
- Conectamos las respuestas con las preguntas, los resultados con las ideas y las soluciones con los problemas.
- Conectamos la entrega con la promesa, la atención y la salud.
- Conectamos a las personas con la esperanza.

### 1.1.2 Estructura de la organización

El presente proyecto de graduación se estará realizando en la planta dedicada a la manufactura de bombas de infusión y sus respectivos consumibles en La Aurora de Heredia en Costa Rica. El organigrama administrativo de la firma ICU Medical Costa Rica Ltd., se muestra en la figura 1.2. Esta organización cuenta con aproximadamente 1700 colaboradores distribuidos como, 450 de personal administrativo, y 1250 colaboradores en operaciones de manufactura de ensamble de bombas de infusión y sus consumibles.

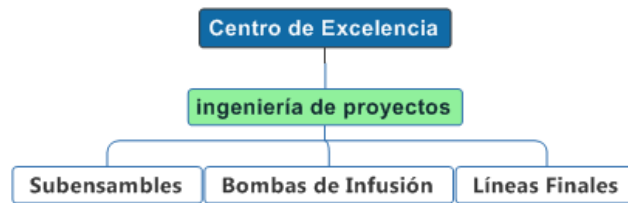


**Figura 1.2.** Organigrama de la empresa ICU Medical Costa Rica Ltd.

**Fuente:** Elaboración propia a partir de documentación recopilada de la empresa.

Como parte de las iniciativas organizacionales, el Departamento de Centro de Excelencia Operacional (OPEX), dedicado a proyectos de mejora continua, ha optado por implementar un proyecto que impulsa la adopción de una cultura para toda la organización, basada en un modelo japonés llamado *Shingo*. Este modelo intenta crear valores, comportamientos, hábitos y buenas prácticas en la cultura de la organización. Por consiguiente, esta propuesta de solución se enfocará en el estudio de las buenas prácticas culturales, enfocada al desarrollo de capacidades de la firma y que son aplicables a los departamentos que le reportan directamente el estado de los proyectos al Departamento de Centro de Excelencia Operacional; entre ellos se encuentran: Ingeniería de bombas de infusión, manufactura de sub-ensambles y líneas finales de empaque. A manera ilustrativa, el

organigrama a nivel de proyectos gestionados por el Centro de Excelencia Operacional se muestra en la figura 1.3.



**Figura 1.3.** Organigrama de equipo de proyectos objeto de la investigación.

**Fuente:** Elaboración propia según documentación de la empresa.

Este departamento cuenta con 13 ingenieros ejecutores de proyectos y 20 técnicos que ayudan en tareas mecánicas, eléctricas, electrónicas y documentales. Cada ejecutor de proyectos cuenta con personal técnico específico y no es compartido entre las diferentes áreas funcionales. La figura de director de proyectos la ejecuta el Supervisor de Centro de Excelencia Operacional, el cual tiene alta formación en mejora de procesos de manufactura conocido como *Six Sigma*.

Este tipo de estructura empresarial es conocida como organización funcional o centralizada y evidenciada por las siguientes razones (*Project Management Institute, 2017, p.47*):

- Grupos de trabajo organizados por departamentos funcionales.
- La autoridad del director de proyectos es baja o ninguna.
- El rol del director de proyectos se ejecuta parcialmente en el tiempo laboral, posee funciones de coordinador.
- La disponibilidad de recursos es baja o nula.
- El director funcional o del departamento es el encargado de gestionar el presupuesto.
- Parcialmente maneja al personal de proyectos.

Este tipo de estructuras organizacionales han evolucionado hacia organizaciones con mayor nivel de madurez a través del manejo de procesos operativos. Sin embargo, posee ciertas limitantes a mencionar:

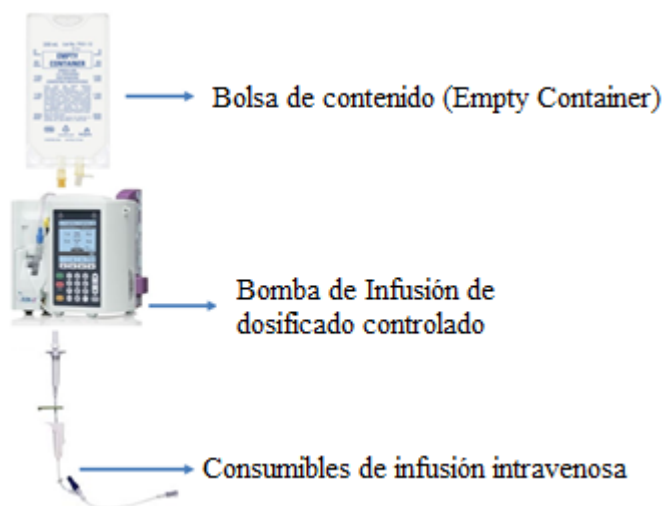
- No existe una visión holística de los recursos y sus grados de ocupación.
- El director de proyectos tiene poca o ninguna influencia y poder.
- Presenta limitaciones para llegar a ser una estructura proyectizada.



### 1.1.3 Tipos de Proyectos

La firma ICU Medical Costa Rica Ltd. posee como principal cadena de valor la confección de bombas automáticas de infusión, y sus componentes periféricos requeridos para el suministro de los fármacos a los pacientes llamados consumibles (Ver figura 1.4).

Este equipo electrónico, de alta producción, está compuesto por una bomba programable de infusión para el dosificado automático de fármacos al paciente en hospitales de Estados Unidos, Europa y Asia. Existen diferentes modelos de bombas de infusión con distintas características y capacidades. La más comercializada es la bomba de infusión llamada *Plum 360*, y es la encargada de tomar el fármaco desde la bolsa llamada *empty container* y dosificarlo al paciente a través de tuberías llamadas consumibles o sets de infusión, a una frecuencia programada por el médico. En la figura 1.4 se muestra el diagrama de conexión entre estos tres componentes.



**Figura 1.4** Componentes de una infusión para el dosificado de fármacos a pacientes.

**Fuente:** Elaboración propia a partir de documentación suministrada por la firma.

Para la confección de este dispositivo electrónico y sus consumibles, la compañía es auditada por instituciones reguladoras de productos médicos para asegurar la calidad, y ser certificados en su proceso productivo; tales como la FDA (*Food & Drug Administration*). De esta manera, existen dos tipos de proyectos a nivel general y a nivel del Centro de Excelencia Operacional:

- **Proyectos auditables:** son aquellos proyectos que involucran cambios referentes a mejora del proceso productivo o producto y deben ser validados para asegurar la calidad del mismo. Para este tipo de proyectos la empresa cuenta con documentación, puesto son sometidos a auditorías de entes internacionales en donde se diagnostican los procesos de ejecución.

- **Proyectos no auditables:** este tipo de proyectos se refiere a mejoras en la planta de producción que no modifican el producto de la venta. Entre ellos se incluyen: mejoras a la construcción del edificio, cambio de mobiliarios, mantenimiento de servidores, nuevos sistemas computacionales, entre otros. Para este tipo de proyectos no existe indicios de documentación.

## ***1.2 Planteamiento del problema***

Como se describió anteriormente, ICU Medical Costa Rica Ltd, es una compañía multinacional enfocada en la manufactura de dispositivos médicos, y sus proyectos son asociados a la mejora continua de sus índices de producción. El departamento de Centro de Excelencia Operacional, objeto de esta investigación, tiene la responsabilidad de planificar, ejecutar, controlar y cerrar proyectos de tipo electrónico, eléctrico, mecánico o neumático en las máquinas de dispositivos médicos asegurando la calidad del producto, y con esto la mejora continua en su proceso productivo o cadena de valor.

A partir de una serie de evaluaciones internas de la organización; tales como el estudio de los perfiles de puestos de los miembros del equipo de proyectos, capacidades y competencias organizacionales utilizadas durante la ejecución y métricas de cumplimiento en tiempo y costo de los principales proyectos del departamento, se ha determinado que las capacidades organizacionales de la empresa en el tema de gestionar proyectos no son las adecuadas. Esto ha provocado una serie de consecuencias como: ineficiente evaluación y formulación de proyectos, planificación, ejecución y cierre de los mismos sin documentación o sin trazabilidad. “Esta debilidad es causada principalmente por la falta de preparación en la gestión de los administradores de proyectos y falta de herramientas que permitan controlar los proyectos en su ciclo de vida, lo cual provoca la inexistencia de un lenguaje común entre los distintos departamentos que brindan soporte al área de manufactura, incumplimiento a cabalidad de los roles y responsabilidades de cada perfil de puestos evidenciable en la toma de malas decisiones durante la ejecución y falta de gobernabilidad para lograr los objetivos organizacionales.” (Amador G. Adolfo, comunicación personal, 18 de Setiembre 2018).

Esta situación se logra identificar a partir de aspectos como: inapropiado marco de gobernabilidad entre todos los departamentos del sector Operaciones (ver figura 1.2), donde se evidencia una deficiente estructura organizacional relacionada a la gestión de los proyectos que impide priorizar las iniciativas alineadas a la estrategia empresarial, analizar su factibilidad o disponer de recursos. Sumado a lo anterior, cada departamento realiza sus proyectos de forma independiente, lo que manifiesta la presencia de silos organizacionales.

Para ejemplificar la problemática desde el punto de vista de competencias del equipo de dirección de proyectos, en la tabla 1.1 se muestra el perfil de cada ingeniero de proyectos y del *manager* del departamento.

**Tabla 1.1** Perfil del equipo de proyectos en el departamento de Centro de Excelencia Operacional.

Departamento	Puesto	Perfil de Ingeniero	Especialidad	Años laborados	Preparación en proyectos
Centro de Excelencia	<i>Manager</i> de Excelencia Operacional	Industrial	Finanzas	6	<i>Six Sigma - Black Bell</i>
Ingeniería de Bombas de Infusión	Ingeniero de Procesos	Electrónico	Mecatrónica	4	No posee
	Ingeniero de Procesos	Electrónico	Sistemas Embebidos	2	Maestría en Proyectos
Ingeniería de Sub-ensambles	Ingeniero de Proyectos	Industrial	No poseen especialidades	1	No posee
	Ingeniero de Proyectos	Electromecánico		1,5	No posee
	Ingeniero de Proyectos	Industrial		2	<i>Six Sigma - Green Bell</i>
	Ingeniero de Proyectos	Eléctrico		3,5	No posee
	Administración Electrónica	Electrónico		1	No posee
Ingeniería de Líneas Finales	Ingeniero de Proyectos	Mecánico		0,5	No posee
	Ingeniero de Proyectos	Administrador de Empresas		2	<i>Six Sigma - Green Bell</i>
	Ingeniero de Proyectos	TI		3	No posee
	Ingeniero de Proyectos	Ingeniero Electrónico		1	No posee
	Ingeniero de Procesos	Ingeniero Electrónico		1	No posee
	Ingeniero de Procesos	Ingeniero Eléctrico	3	No posee	

**Fuente:** Elaboración propia, a partir documentación suministrada por la compañía.

Es de notar como el conocimiento en administración de proyectos es mínimo, y siendo el conocimiento del personal un componente principal de las capacidades, se entenderá la brecha existente. Otro punto que suma a la problemática es la rotación de personal que sufre el departamento, siendo el promedio de 2,21 años laborados (según la tabla 1.1) en los puestos de dirección de proyectos, esto repercute directamente en la eficacia del proceso, debido a que la adquisición de destrezas y habilidades toma tiempo por parte de los subalternos del equipo, y esto se agrava porque

cada ejecutor de proyectos posee formas diferentes de gestionarlos. Los factores mencionados anteriormente, evidencian falta de dirección hacia el cumplimiento de la estrategia de la compañía.

Para ejemplificar esta problemática, se obtienen datos suministrados por la compañía de 10 proyectos auditables, de los cuales se tiene información para el año 2018; tal como se muestra en las tablas 1.2 y 1.3.

La tabla 1.2 expone las principales prácticas utilizadas por los ejecutores de proyectos. Nótese que no todos los proyectos son documentados adecuadamente, poseen consultas de proyectos anteriores (en algunos casos porque no existe información como antecedente), control de métricas a los proyectos o deficiencia en competencias de los ejecutores de los proyectos.

**Tabla 1.2.** Prácticas utilizadas en proyectos desarrollados por el departamento de Centro de Excelencia.

ID	Proyecto	Capacidades y competencias utilizadas				
		DPTO	Proyecto documentado	Consulta proyectos anteriores	Control de proyecto	Ejecutor con conocimiento mínimo AP
1	Nuevo brazo robótico para <i>Tool</i> de Filtro de aire 96 cavidades	Bombas	X		X	X
2	Migración Sistema de control Máquina <i>Piercing Pin</i> CR-1207-P	Subensamble				
3	<i>Upgrade</i> por obsolescencia de equipo PLC y HMI	Final Lines				X
4	Oportunidades de mejora <i>Fixtures</i> Sub-ensambles	Subensamble	X		X	X
5	CLAVE <i>FUNNEL</i>	Final Lines				
6	Cambio <i>Servo Drive</i> y programación de <i>KINETIX</i> 2000	Subensamble		X	X	
7	<i>Upgrade</i> Equipo de Testeo	Bombas	X			X
8	Mejora mecánica <i>SPRINT</i> LC-3PO	Bombas		X		
9	Máquina CR00285 <i>Welder Branson</i> 2000X	Subensamble		X		
10	Máquina CR00283 <i>Welder Branson</i> 2000X.	Subensamble	X		X	

**Fuente:** Elaboración propia, con información suministrada por el departamento en estudio.

La tabla 1.3 demuestra que los proyectos del ítem 1 al 6 tuvieron sobrecostos y algunas entregas tardías, que son producto de la falta de capacidades dentro de la organización ICU Medical Costa Rica Ltd.

**Tabla 1.3** Proyectos ejecutados en el 2018 por el departamento de Ingeniería de Proyectos en  
ICU Medical Costa Rica Ltd.

Ítem	Proyecto	Costo Planeado	Costo Real	Tiempo estim.	Tiempo real
1	Nuevo brazo robótico para <i>Tool</i> de Filtro de aire 96 cavidades	\$61 200,00	\$65 780,00	Junio	Junio
2	Migración Sistema de control Maquina Piercing Pin CR-1207-P	\$120 000,00	\$274 411,00	Agosto	Diciembre
3	<i>Upgrade</i> por obsolescencia de equipo PLC y HMI	\$62 000,00	\$64 000,00	Setiembre	Setiembre
4	Oportunidades de mejora <i>Fixtures</i> Sub-ensambles	\$70 000,00	\$84 600,00	Abril	Agosto
5	CLAVE FUNNEL	\$5 374,71	\$14 780,00	Julio	Setiembre
6	Cambio <i>Servo Drive</i> y programación de KINETIX 2000	\$6 320,52	\$7 200,00	Agosto	Setiembre
7	Máquina CR00285 Welder Branson 2000X	\$33 756,00	\$33 000,00	Noviembre	Noviembre
8	Upgrade Equipo de Testeo	\$85 000,00	\$83 500,00	Mayo	Mayo
9	Mejora mecánica SPRINT LC-3PO	\$44 540,00	\$42 600,00	Abril	Marzo
10	Máquina CR00283 <i>Welder Branson</i> 2000X.	\$52 000,00	\$52 000,00	Marzo	Marzo

**Fuente:** Elaboración propia con información suministrada por el departamento en estudio.

De la información anterior, se evidencian deficiencias en cultura de administración de proyectos, gobernabilidad, repositorio de información de los proyectos, y en herramientas de control; que se manifiestan en los seis primeros proyectos de la Tabla 1.3 producto de:

- Los proyectos no son sometidos a índices de rendimiento o control.
- Falta de cumplimiento en el cronograma planificado de los proyectos.
- Incremento de costos por la entrega tardía de los proyectos.
- Retrabajos en los proyectos por corrupción del alcance.
- Materialización de riesgos potenciales que no fueron gestionados en la planificación.

El impacto de esta problemática en la compañía, lo sufre directamente los involucrados internos, tales como: alta gerencia, departamento de operaciones y de soporte; asimismo, interesados externos tales como clientes y proveedores. A continuación, se especifica la forma en que repercute la problemática existente en cada uno de ellos:

- Alta Gerencia: “la falta de implementación de una estrategia para el desarrollo de competencias en la organización orientada a la mejora de la gestión de proyectos y dirigida por la alta gerencia, ha provocado dejar de percibir rentabilidad según presupuestos anuales provenientes de casa matriz.” (Pérez B. Melissa, comunicación personal, 29 de Setiembre 2018).

- Departamento de operaciones: La falta de competencias en gestión de proyectos de los colaboradores propicia una reducción de la disponibilidad de los equipos médicos de producción por proyectos que se retrasan con respecto al tiempo estimado; por lo cual, se realizan retrabajos y jornadas de horas extras al acercarse la fecha planificada de entrega de la maquinaria que fabrica el producto.
- Departamentos de soporte: los departamentos financiero y contable, adicionalmente de llevar los gastos de los proyectos, deben clasificar los gastos adicionales que se generan por una inadecuada gestión; tales como horas y materiales extras. Esta clasificación de gastos genera retrasos para presentar los costos reales de los proyectos a la gerencia para tomar decisiones.
- Cliente: La razón de ser de la compañía es el cliente. Éste se ve afectado debido a que la entrega del producto requerido se ve retrasado, y en ocasiones esto ha generado multas que impactan los contratos con diferentes hospitales por lo que impacta la rentabilidad e imagen de ICU Medical (Pérez B. Melissa, comunicación personal, 29 de Setiembre 2018).
- Proveedores: La falta de cultura de proyectos, unido a un manejo de compras no planificado para la adquisición de suministros, obliga a incurrir en gastos adicionales de fletes aéreos en lugar de marítimos, que son trasladados posteriormente a la compañía ICU Medical, por lo que se reduce la rentabilidad de los proyectos y se incrementa la complejidad de la logística de entrega por parte de los proveedores.

### ***1.3 Justificación del estudio***

Este apartado tiene como finalidad el planteamiento de los beneficios que obtendrá la firma tomando como base los efectos generados por el problema planteado en la sección anterior.

La importancia del presente documento radica en la propuesta para la mejora relacionada a la gestión y administración de los proyectos, estableciendo un marco de gobernabilidad en cuanto a la forma estratégica que la compañía deberá direccionarlos, documentar los resultados de la ejecución de los mismos, acción que permitirá realizar mediciones de índices de desempeño, para así apoyar una toma de decisiones acertada, mediante el uso de buenas prácticas para los directores de proyectos a través de la implementación de una cultura de administración de proyectos con una estructura organizacional adecuada.

La problemática planteada se logra comprender a través de una reunión con los principales involucrados en los proyectos de la organización ICU Medical (Amador G. Adolfo, Pacheco M. Diego, Herrera R. David, comunicación personal, 16 de Octubre 2018), donde se recopilaron datos de las principales capacidades organizacionales que se muestran a continuación.

- **Gobernabilidad:** actualmente no existe un enfoque claro entre los proyectos que se ejecutan y la estrategia de la organización. Se posee un cuadro de mando integral (*Balanced Score Card*, ver Anexo 1), conocido por los administrativos, pero no se comunica eficientemente al equipo de proyectos, para priorizar los proyectos que realmente alimentan la estrategia organizacional. La creación de iniciativas en esta capacidad es fundamental para el alineamiento de los proyectos a la estrategia.
- **Estructura:** no es la estructura adecuada para la gestión de proyectos dentro del departamento en estudio. Se deberá plantear cambios a través de este estudio, con el fin de proponer una estructura flexible adaptable a cambios del entorno, con el fin de poder gestionar los proyectos de forma adecuada.
- **Conocimiento organizacional:** debido a la rotación del personal, se deben plantear medidas para que el conocimiento técnico adquirido sea parte de la organización. Se proponen iniciativas de mejora en repositorios de información, métodos de almacenamiento de información y otras que permitan documentar el conocimiento y sometido a la mejora continua.
- **Cultura en Administración de Proyectos:** el personal aún no está identificado con los objetivos organizacionales. Para ello, se deben estudiar las mejores iniciativas para culturizar al equipo de proyectos, y así lograr hábitos de gestión que mejoren las prácticas al realizar los proyectos de mejora en el departamento.
- **Procesos:** los ejecutores de proyectos no han estandarizado procedimientos o metodologías para la ejecución de proyectos, lo que provoca que cada uno los administre en forma individualizada, por lo que los proyectos no recolectan la información de la misma manera, imposibilitando la obtención de índices de rendimiento de los mismos.
- **Recursos Humanos:** se requiere una nivelación de conocimiento entre los ejecutores de proyectos, en cuanto a la administración y gestión de los mismos. Los perfiles de puestos de trabajo no incluyen requisitos en esta área, lo consideran deseable, pero no es requisito fundamental para la postulación.

Con el presente trabajo se deberá atacar los efectos negativos que afectan a los distintos grupos de interés mencionados en el apartado anterior. De esta manera, los beneficios que se aportan son:

- **Alta dirección:** Se implementan métricas de cumplimiento de los objetivos organizacionales a través de la revisión periódica de los proyectos durante el ciclo de vida, por lo que, la alta gerencia podrá tomar decisiones en un momento certero para asegurar el éxito de los proyectos.

- **Departamento de operaciones:** Este es el interesado con mayores beneficios. La gestión de proyectos ayudará a administrar en forma planificada los tiempos de paro de máquinas utilizados para la implementación de proyectos incrementando la posibilidad de entregarlos a tiempo, puesto es el aspecto de mayor criticidad en esta industria médica. Adicionalmente, el incremento del nivel de las capacidades organizacionales permitirá difundir la estrategia organizacional, incrementar las habilidades gerenciales del equipo de proyectos y documentar y controlar la información de los mismos con herramientas estandarizadas.
- **Departamentos auxiliares:** La gestión de proyectos permitirá una mejor planificación de los trabajos de ejecución involucrando a los departamentos financiero y de tecnologías de la información. Este involucramiento entre las áreas funcionales permite planificar las tareas de cada departamento de forma anticipada para monitorear y controlar las distintas actividades que deberán ser ejecutadas.
- **Cliente:** La administración de proyectos permitirá gestionar la materialización de los riesgos asociados con la entrega a tiempo y con la calidad esperada del producto, por lo que la imagen ICU Medical Costa Rica Ltd, aumentará su posicionamiento en el mercado.
- **Proveedores:** la gestión de proyectos evoca la integración de los interesados de los proyectos tales como los proveedores, los cuales tendrán un involucramiento mayor para asignar las responsabilidades de sus tareas referentes a las adquisiciones de los proyectos para cumplir con el tiempo de entrega de los materiales requeridos.

#### 1.4 Antecedentes

Dentro de las iniciativas de proyectos que posee el Centro de Excelencia Operacional, se encuentra el desarrollo de la cultura, a través de la adopción de la metodología de mejora continua llamada *Shingo*. Esta iniciativa fue propuesta por primera vez, por el ingeniero japonés *Shigeo Shingo*, la cual pretende que los principios de la empresa sean la base para la construcción de una cultura permanente de excelencia, al realizar los procesos del negocio y cumplir con la misión de la firma. Esta iniciativa en ICU Medical comprende culturizar a sus colaboradores a partir del fortalecimiento de los aspectos mostrados en la figura 1.5.





**Figura 1.5** Enfoque de la implementación del modelo de mejora continua *Shingo* en la firma.

**Fuente:** Departamento de Centro de Excelencia de la firma ICU Medical Costa Rica Ltd.

Precisamente, el autor de este documento es invitado a formar parte de la estrategia del diseño de esta implementación en el Área de “Entrenamiento”. Por este motivo, se aprovecha esta oportunidad para poder desarrollar entrenamiento en Administración de Proyectos valiéndose del conocimiento acumulado en su nueva formación.

Para tal fin, se debe investigar acerca de documentación que sustente la mejora en la gestión de proyectos en la compañía, que sea aplicable exitosamente a la industria de manufactura, la cual representa la cadena de valor de ICU Medical Costa Rica Ltd. De esta manera, es importante iniciar con las mejores prácticas de procesos operativos de manufactura, y posteriormente escalar hacia los niveles del organigrama para administrar los proyectos correctamente; tal y como se muestra el abordaje de esta sección en la figura 1.6.



**Figura 1.6** Flujograma de abordaje de la sección de Antecedentes en la presente investigación.

**Fuente:** Elaboración propia con información suministrada por la compañía.

De este modo, se revisa la documentación de Correa (2007) acerca del concepto de Manufactura Esbelta o *lean manufacturing*, por su significado en inglés. El abordaje que le da el autor, comprende

el uso de cuatro herramientas fundamentales utilizadas para la eliminación de desperdicios. Estas cuatro herramientas se definen como:

1. Las 5's: consiste en producir con un sistema de manufactura ordenado, seguro y con buenas prácticas aplicable al área productiva y administrativa. Las 5's se definen como:
  - 1.1 *Seiri* (Separar): retirar del área o estación de trabajo cualquier elemento que no son necesarios durante la labor.
  - 1.2 *Seiton* (Ordenar e identificar): es un tema de apariencia u orden empresarial. Los elementos necesarios deben ser de fácil uso y acceso, etiquetados para ser colocados en el mismo lugar luego de su utilización.
  - 1.3 *Seiso* (Limpieza): La limpieza asegura la seguridad del lugar de trabajo, asimismo como la demarcación de las áreas restringidas y de evacuación.
  - 1.4 *Seiketsu* (Estandarizar): Las primeras 3's se garantizan con la estandarización. Esta etapa debe ser permanente y empodera a los empleados para crear mecanismos que los benefician a ellos mismos.
  - 1.5 *Shitsuke* (Sistematizar): Consiste en crear hábitos de las 4's anteriores logrando cultura organizacional evitando que los procedimientos establecidos se pierdan.
2. *SMED* (*Single Minute Exchange of Die* – Cambios Rápidos); Es un modelo adoptado por la compañía Toyota y se convirtió en la empresa con mayores ventas mundiales. Pretende reducir tiempos de fabricación en la elaboración, espera entre procesos sucesivos y tiempo de transporte. Sus principales ventajas consisten en reducir el tiempo de cambio y desperdicios de arranques, los cambios deben ser repetibles y en un alto nivel de desempeño, incrementar el tiempo de operación de las máquinas y mantener un alto desempeño después del cambio produciendo correctamente desde la primera vez.
3. *TPM* (*Total Productive Maintenance* o Mantenimiento Total Productivo): Al igual que el *SMED* se enfoca en la reducción de tiempos muertos, con la salvedad que viene direccionada desde el departamento de mantenimiento, debido a que documentará los procedimientos de reparaciones y mejoras, a partir de un sistema inteligente que permita administrar el mantenimiento y repuestos de la maquinaria.
4. Trabajo estandarizado: es una herramienta que conecta todos los procedimientos en una compañía al hacerlo de la misma forma. Se obtienen beneficios en calidad, costos, cumplimiento y seguridad. Se propone 2 métodos para lograr la estandarización:
  - 4.1 Preparación de la capacitación: se debe planificar el nivel del departamento en los procedimientos internos y verificar su conocimiento.

#### 4.2 Método de las tres etapas de la enseñanza: explicar la operación, mostrar cómo se hace y hacer que la realicen, y por último verificar lo enseñado.

La importancia de este artículo radica en que la mejora continua de una organización viene gobernada desde los colaboradores y no en las estrategias que se implementen, puesto ellos generan ideas acordes a la mejora de cada uno de sus procesos para eliminar actividades que no agreguen valor produciendo sin desperdicios y en forma ordenada y segura.

Por tanto, el desarrollo de las personas dentro de las organizaciones es sumamente importante. Es por ello, que se toma el artículo de Abarzúa E, Contreras F y Robles J. (2002) llamado “Evolución de la Gestión de las personas en las empresas: del Departamento de Personal a la Gerencia de las Capacidades Organizacionales”. Proponen un modelo para el puesto de director de recursos humanos moderno. La evolución de los recursos humanos comienza con el modelo tradicional, donde los encargados realizaban tareas productivas y administrativas. Luego, el modelo de relaciones humanas propone el surgimiento de la administración del personal y las relaciones industriales (defensa de los trabajadores). Posteriormente, surge el modelo de los Recursos Humanos (década del 70), donde se instala la función de consultoría e intervención; para dar paso a la actualidad como un departamento de Modelo de Gerencia Estratégica de los Recursos Humanos, definido como estratégico porque se desarrolla a las personas.

Posteriormente, el segundo abordaje de la lectura responde a las características actuales de un departamento gestor de Recursos Humanos: consejero, influyente y funciones de dirección estratégica. Para lograr ser un buen director de Recursos Humanos, se debe tener el concepto de desarrollar al personal en conjunto con las capacidades organizacionales como ventaja competitiva, vincular el desempeño del personal con el de la organización, programas coherentes con la cultura empresarial y administrar el cambio. Se debe tener un rol gerencial de empoderamiento al personal para la toma de decisiones, un sistema de recompensas, capacitación y desarrollo, selección y retención del personal entre otros.

Las conclusiones o resultados que se llegan son las siguientes:

- Las competencias claves de la organización son más que niveles de personas individuales, se deben basar en sinergias.
- Gestionar el cambio desde la perspectiva de recursos humanos para el desarrollo del personal.

La competitividad se logra consistentemente con las capacidades organizacionales en un contexto de colaboración y confianza, y se logra a partir de la práctica.

Continuando con el desarrollo de una cultura organizacional, el estudio de Cervantes (2017), llamado: “El poder de la gestión de proyectos en la cultura organizacional”, muestra cómo las

capacidades organizacionales como fortalezas administrativas, operativas y gestión de los proyectos en su mejoramiento continuo, deben ser activos de entrega de productos y servicios para su cliente.

Se enfoca en las siguientes capacidades organizaciones como ente mínimo de cultura organizacional que abarcan niveles estratégicos, tácticos y operativos:

- **Gobernabilidad:** es el marco de trabajo que describen el conjunto de reglas y normas en las cuales se estructura y opera la gestión de proyectos. Durante el ciclo de vida de proyectos se dan controles, se define la estructura y se establecen los roles y responsabilidades para generar valor.
- **Estructura:** necesaria para establecer y ejecutar las actividades por especialidades, siendo establecidos los roles para la generación de productos, servicios y proyectos. Debe ser flexible para la adaptación al entorno.
- **Procesos:** guían el accionar en la búsqueda del objetivo, se establecen y desarrollan como elementos de mejores prácticas para ser implementadas bajo una estandarización para el engrane organizacional.
- **Personas:** deben intervenir en procesos de planificación, control y mejora continua. Es el activo más importante de la organización, por lo que se deben desarrollar para que su trabajo sea efectivo mediante la creación de sinergias, entre el desarrollo organizacional y el del colaborador.
- **Tecnología:** aliado estratégico que facilita la administración de procesos estratégicos y operativos, contribuye con el desarrollo de las personas (a través de la plataforma de la compañía llamada *ilarning*) y como gestor de control de proyectos.

Para finalizar se concluye con la exposición de un caso de una empresa la cual, ha ido evolucionando desde el año 1998, cuando se decide incorporar prácticas de gestión de proyectos y conforme el entorno cambia, la compañía logra adaptarse, subsistir y evolucionar a fin de ser sostenible en el tiempo.

Al desarrollar estas capacidades, se debe gestionar adecuadamente el conocimiento adquirido para administrarlo como un activo de la organización. Es así como Galvis-Lista y Jenny Marcela Sánchez-Torres (2014), realizan una evaluación de la gestión del conocimiento (GC) basado en 43 artículos publicados en la última década en las escuelas de pensamiento de la GC, y una clasificación de las capacidades organizacionales de la GC. La metodología de la investigación se centra en contestar 5 preguntas sobre la GC referentes a su evaluación y aplicación:

1. ¿Qué modelos existen para evaluar la GC en una organización?

2. ¿En qué escuelas de GC se ubica el contenido evaluado por los modelos?
3. ¿En qué sectores de aplicación fueron utilizados los modelos?
4. ¿Cuáles de los modelos se centran en la evaluación de procesos de GC?
5. ¿Cuáles modelos se aplicaron en la industria del *software*?

Plantea que las organizaciones para competir en el mercado, deben desarrollar dos tipos de capacidades: infraestructura de conocimientos (estructura, tecnología y cultura) y capacidades de los procesos de conocimiento (adquisición, aplicación, conversión y evaluación). Las primeras permiten la maximización del capital social, y las de proceso son los elementos dinámicos que aprovechan las capacidades de infraestructura para hacer del conocimiento un activo de la organización.

La investigación analiza los modelos en su forma de evaluación sumativa (centrada en obtener valoraciones sobre el desempeño), y la formativa (identificar aspectos a mejorar). Se notan varias brechas donde el principal interés es obtener calificaciones que evalúan el estado de la GC en lugar de asumir una función formativa.

De esta manera se concluye:

- Los modelos de evaluación de la GC académica no integran los diferentes enfoques desde los que se implementa la GC en una organización.
- Los modelos de procesos excluyen de su contenido varias escuelas de la GC y capacidades organizacionales.
- La formulación y aplicación de los modelos no toma en cuenta características como el tamaño y la tendencia del enfoque metodológico.

Para alcanzar el éxito en los proyectos de la organización ICU Medical Costa Rica Ltd, es importante investigar acerca de la conexión entre la gerencia de proyectos, y la estrategia organizacional. Para ello, Solarte L y Sánchez Arias (2014), proponen un modelo de madurez llamado CPM3@Versión 5, basado en la Gestión de Proyectos P3M en Colombia; aplicable a las industrias Manufactureras, Información, Finanzas y Seguros, Servicios Técnicos y Científicos, Gobiernos municipales, Ingeniería, Construcción y Telecomunicaciones.

Su investigación y propuesta de diseño es dividida metodológicamente en dos fases: la medición del nivel de actividad de proyectos, y la medición de los niveles de programa y estrategia, con el fin de medir el nivel de madurez organizacional para la gestión proyectos, alineada estratégicamente con el entorno. Su versión 5.0 se basa en el modelo enfocado en las capacidades organizacionales de adaptación estratégica al entorno y aprendizaje. La versión 4.0 recapitulaba componentes de evaluación: alineación estratégica, aprendizaje, ciclo de vida y procesos del *Project Management*

*Institute* (2017). Estas dos fases potencian capacidades posteriores inéditas a una organización para la innovación, proyectización de la organización, aprendizaje y apoyo institucionales.

Las conclusiones más importantes de éste artículo son:

- Diagnosticar la madurez actual y llevar a la firma a un nivel mayor de operación e instrumentalización para diseñar, ejecutar y adaptar proyectos adaptables en el tiempo de acuerdo con la interacción del medio ambiente.
- El nivel de madurez es el nivel de coherencia entre: el medio, la organización y los proyectos.
- Las organizaciones con poco énfasis en proyectos pueden interesarse en mejorar sus competencias en GP, desde su preocupación por mejorar sus estrategias.
- El modelo CPM3 genera vínculos con los llamados modelos de madurez en gestión del conocimiento.

## **1.5 Objetivos**

En la presente sección se detallan el objetivo general y los objetivos específicos del proyecto en estudio.

### **1.5.1 Objetivo general**

Diseñar una estrategia para el incremento de las capacidades organizacionales en la gestión de proyectos de la compañía ICU Medical Costa Rica Ltd., con el fin de aumentar el éxito de sus proyectos.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

- Determinar el nivel actual de las capacidades organizacionales en administración de proyectos de la empresa ICU Medical Costa Rica Ltd.
- Definir las buenas prácticas a nivel de capacidades organizacionales aplicables a la empresa, mediante un estudio comparativo con metodologías aplicadas en la industria.
- Establecer la brecha entre las buenas prácticas, en relación a capacidades organizacionales para la gestión de proyectos, y la situación actual de la empresa.
- Generar un marco de gestión de proyectos para la empresa, considerando aspectos de gobernabilidad, estructura, procesos, personas, tecnología, conocimiento organizacional y cultura en administración de proyectos.
- Desarrollar un plan de implantación del modelo de gestión propuesto considerando mecanismos de valoración y evaluación de las capacidades organizacionales.

## ***1.6 Alcance y limitaciones***

En la presente sección se exponen los alcances y exclusiones del presente estudio.

### **1.6.1 Alcance**

El alcance de la presente investigación se define a partir de los siguientes entregables:

- 1.** Diagnóstico del nivel de capacidades en gestión de proyectos de la firma ICU Medical Costa Rica Ltd. De esta manera, se establecen cuáles son las capacidades más importantes para el departamento de Centro de Excelencia Operacional, así como las capacidades que presentan mayores oportunidades de mejora.
- 2.** Recopilado de las mejores prácticas utilizadas en la industria de manufactura para mejorar su capacidad en administración de proyectos: Este documento recopilará diferentes tendencias aplicadas exitosamente en la industria que permitan desarrollar las buenas prácticas actuales en el desarrollo de capacidades organizacionales.
- 3.** Comparativo de brecha entre la situación existente diagnosticada y las deseadas en la organización: El análisis comparativo de esta información permitirá establecer las diferencias entre las capacidades deseadas y las diagnosticadas en lo referente a capacidades de la firma ICU Medical Costa Rica Ltd.
- 4.** Modelo de marco de Gestión de proyectos: Este documento deberá diseñar la estrategia que reduzca las brechas encontradas en el desarrollo de capacidades organizacionales y las deseadas, a través de la propuesta de iniciativas considerando aspectos de gobernabilidad, estructura, procesos, personas, tecnología, cultura y conocimiento.
- 5.** Plan de implantación: se desarrollará un plan de implementación del fortalecimiento de las capacidades organizacionales gobernabilidad, estructura, procesos, personas, tecnología, cultura y conocimiento, tomando en consideración tiempo, costo y alcance del proyecto.

En la figura 1.7 se presenta la secuencia que se pretende implementar para alcanzar el modelo de una estrategia organizacional que permita a ICU Medical Costa Rica Ltd., adoptar prácticas funcionales para desarrollar proyectos en forma exitosa.



**Figura 1.7** Diagrama secuencial para el fortalecimiento de capacidades organizacionales en el departamento Excelencia Operacional.

**Fuente:** Elaboración propia según documentación suministrada por la firma.

Se espera que el proyecto tenga un impacto positivo a nivel de capacidades organizacionales para el mejoramiento en la gestión de proyectos a corto plazo en el Centro de Excelencia Operacional y sus departamentos de proyectos impactados:

- Ingeniería de Sub-ensambles: consta de 5 ingenieros y 10 técnicos muy jóvenes, y con educación universitaria, por lo que se espera adopten las herramientas propuestas rápidamente. Actualmente, se enfocan en problemas del día a día, y no a la estrategia de desarrollo de capacidades y gestión de proyectos.
- Ingeniería de Bombas de Infusión: departamento que cuenta con 2 ingenieros y 4 técnicos. Este departamento cuenta con un soporte de Gestor de proyectos, sin embargo, no está dedicado al fortalecimiento de capacidades organizacionales de este departamento. El presente trabajo impacta positivamente, desde el momento en que exista una mayor cultura de proyectos en todos los involucrados.
- Ingeniería de Líneas Finales de Empaque: este departamento cuenta con 6 ingenieros, 6 técnicos industriales. Hoy en día, no cuentan con herramientas, ni cultura para gestionar proyectos, el director del departamento exige resultados, pero son mal administrados. La estrategia propuesta llegará a estandarizar la forma de tomar mediciones para el control de los proyectos y obtener mejores resultados en las entregas y planificación de los mismos.

Dentro de las exclusiones se considera la etapa operativa del proyecto, por dicha razón, en el alcance se mencionó como producto final la estrategia a desarrollar para el incremento de capacidades organizacionales en el departamento de Centro de Excelencia, excluyendo su ejecución, monitoreo y control, así como su cierre de implementación.

### 1.6.2 Limitaciones

Dentro de las limitaciones que tiene el presente estudio se encuentra la falta de activos organizacionales para la recolección de información relacionada a la gestión de proyectos, en temas



de inicio, planificación, ejecución y cierre de los proyectos, puesto que por normativa de la compañía, no han sido necesariamente implementados para poder realizar mediciones de desempeño.

Otro elemento que se convierte en una limitación al proyecto, es la falta de presupuesto para la realización de este presente proyecto. A pesar de existir un importante patrocinio por parte de la gerencia, la ejecución de este proyecto debe desarrollarse en tiempos que no retrasen las labores diarias de los colaboradores involucrados.

## Capítulo 2 – Marco Teórico

En el presente capítulo se exponen los principales criterios conceptuales que enmarcan la problemática detallada en la sección anterior.

La interacción entre los temas abordados en esta sección convergerá en el desarrollo de capacidades dentro de las organizaciones. La efectividad de la administración de proyectos en el entorno competitivo es directamente proporcional al nivel de madurez de las capacidades organizacionales y de las competencias del recurso humano que lo integren. Se iniciará con el abordaje de la importancia de la cultura en la gestión de proyectos, para continuar con el sustento que éstos aportan a la estrategia de las organizaciones. Seguidamente, se exponen diferentes modelos para evaluar el nivel de madurez de las compañías para el desarrollo de proyectos, que son utilizados para crear el marco de referencia o *framework* utilizado para identificar las brechas existentes, entre las prácticas habituales utilizadas en las compañías y las buenas prácticas de estos modelos.

En la figura 2.1 se muestra el flujograma que será empleado para la comprensión de este proyecto de graduación.



**Figura 2.1** Flujograma utilizado para el desarrollo del marco teórico del presente estudio.

**Fuente:** Elaboración propia producto de la investigación teórica.

### 2.1 Administración de Proyectos

En esta sección se detallan los conceptos fundamentales que envuelven el marco de referencia de la administración de proyectos. De esta manera, se desarrollan los principios que engloban los principios y la relación que existe entre proyectos, programas y portafolios que son los motores para la entrega de valor a la estrategia del negocio cuyo resultado propicia la generación de beneficios en las organizaciones.

### **2.1.1 Vínculo Proyectos – Organización**

Las organizaciones son un ente vivo que adquieren madurez, a través de cambios que sufren en su vida útil en respuesta y adaptación al entorno. Precisamente, los proyectos se convierten en los agentes de cambio para lograr llegar de un estado actual a un estado deseado, y su objetivo es entregar valor a la estrategia de las compañías. Existen proyectos en las actividades de operaciones para generar mejora continua en sus procesos, y a nivel estratégico para asegurar su existencia en el entorno. Es así como los proyectos nutren en cierta medida a la estrategia de la organización y son necesarios para la adaptación al medio dinámico en que se desenvuelven.

Un buen nivel en la gestión de proyectos genera una mejor toma de decisiones que tiene como resultado, inversiones efectivas direccionadas a partir de una gobernabilidad estratégica, prácticas estandarizadas y control eficiente de los proyectos, que propician ventajas competitivas con respecto al entorno, en el cual se desenvuelven respecto a sus competidores.

### **2.1.2 Gestión de proyectos**

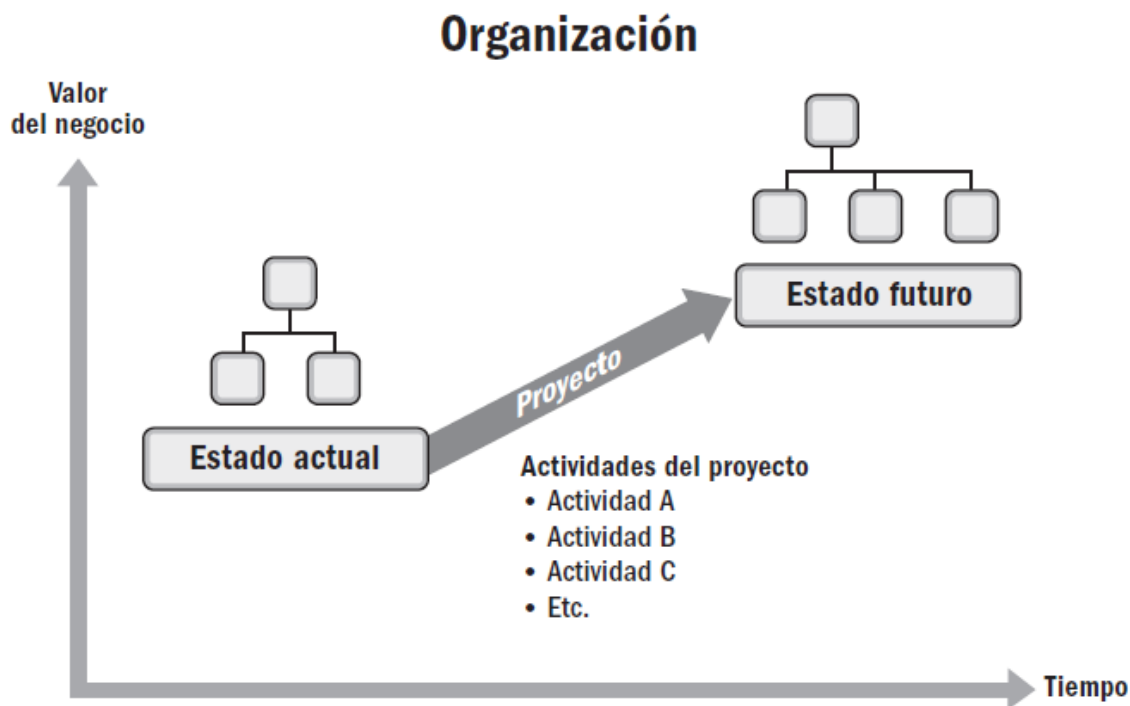
Existen varias referencias que detallan el concepto de proyecto. Una de ellas define proyecto como “un esfuerzo temporal (posee inicio y final definidos) que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” (*Project Management Institute*, 2017, p.4). Se refiere a producto, servicio o resultado único, debido a que los proyectos se ejecutan para cumplir objetivos mediante la producción de entregables. Un proyecto concluye cuando:

- Los objetivos han sido alcanzados o no pueden concretarse o cumplirse.
- El financiamiento se ha agotado.
- La necesidad ha cambiado.
- Los recursos humanos o físicos no se encuentran disponibles.
- Por conveniencia o causa legal.

Según la metodología PRINCE 2 (*Projects in a Controlled Environment*, por sus siglas en inglés) se define como una organización temporal que se crea con el propósito de entregar uno o más productos comerciales, según un caso de negocio convenido (*Office of Government Commerce*, 2009).

Comprendiendo un proyecto como el proceso para lograr un producto, servicio o resultado, éstos se deben administrar de una manera efectiva. De esta manera, los proyectos impulsan el cambio en

las organizaciones de un estado actual a otro futuro, a fin de lograr un objetivo específico (*Project Management Institute*, 2017, p.6), proceso que es mostrado en la figura 2.2.



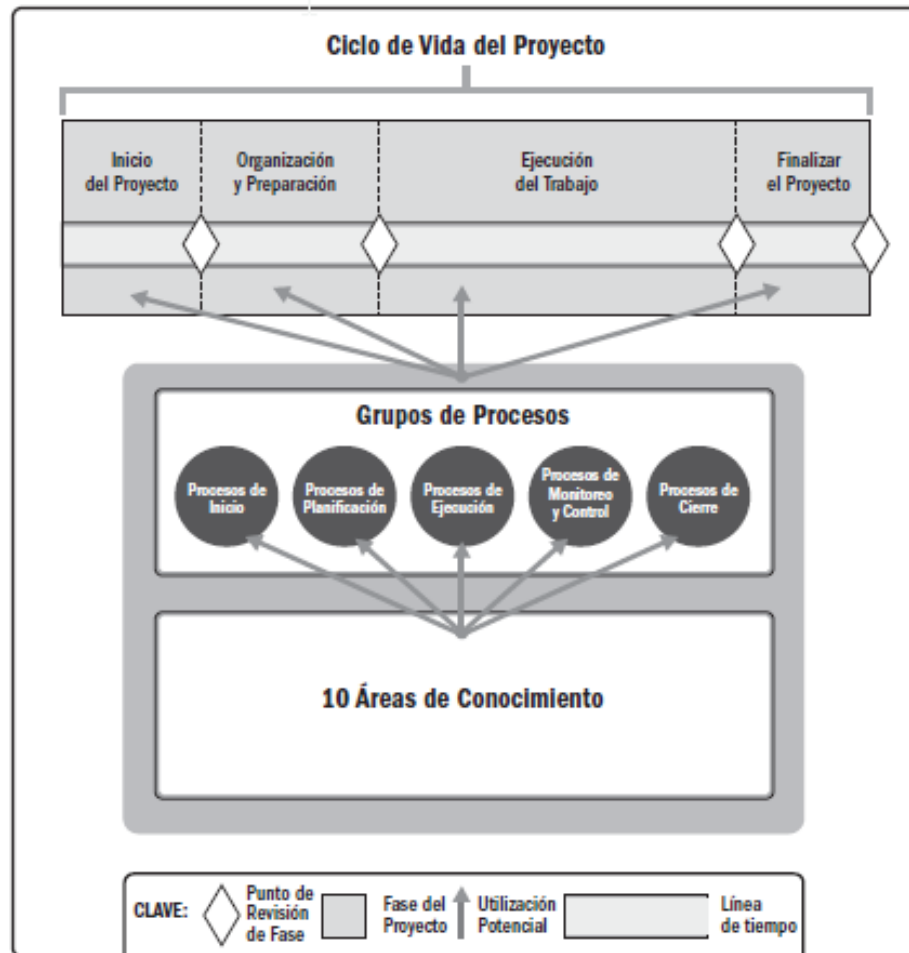
**Figura 2.2** Transición del Estado de una Organización a través de un Proyecto.

**Fuente:** *Project Management Institute*, 2017, p.6.

De esta manera, la efectiva dirección de proyectos se hace vital para la continuidad de un negocio corporativo. La dirección de proyectos se define como:

La aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los procesos de dirección de proyectos identificados para el proyecto. La dirección de proyectos permite a las organizaciones ejecutar proyectos de manera eficaz y eficiente. (*Project Management Institute*, 2017, p. 2)

En la figura 2.3 se muestra el ciclo de vida de un proyecto, según la metodología del *Project Management Institute*. Todo proyecto tiene su génesis con la etapa de inicio, donde se plantea el caso de negocio, continúa con la fase de planificación con sus distintos grupos de procesos para posteriormente iniciar su ejecución del trabajo. Posteriormente, se finaliza el proyecto con sus respectivos procesos de cierre.



*Figura 2.3* Interrelación entre los componentes clave de los proyectos, propuesto por la guía del *Project Management Institute*.

**Fuente:** *Project Management Institute*, 2017, p.18.

### 2.1.3 Gestión de programas

El desarrollo de proyectos propicia la creación de programas y portafolios de proyectos. Los programas se definen como un grupo de proyectos relacionados y gestionados de manera coordinada, para obtener beneficios y control de ellos, lo cual no se encuentra disponible al ser gestionados de forma individual. (Thiry, 2010, p.14). Como complemento a esta definición, se cataloga programa como una organización flexible temporal creada para coordinar, dirigir y supervisar la implementación de un conjunto de proyectos y actividades relacionadas, con el fin de generar resultados y beneficios concernientes con los objetivos estratégicos de la organización (OGC, 2007, p. 4).

La gestión del programa se utiliza más a menudo para impulsar el cambio empresarial, a través de un proceso de "arriba hacia abajo", para definir los objetivos estratégicos específicos de la organización, y luego establecer un programa o una serie de ellos diseñados específicamente para lograr uno o más de estos objetivos estratégicos (Harpum, 2011).

A través de la implementación de programas, una organización obtiene beneficios (PMI, P., 2006):

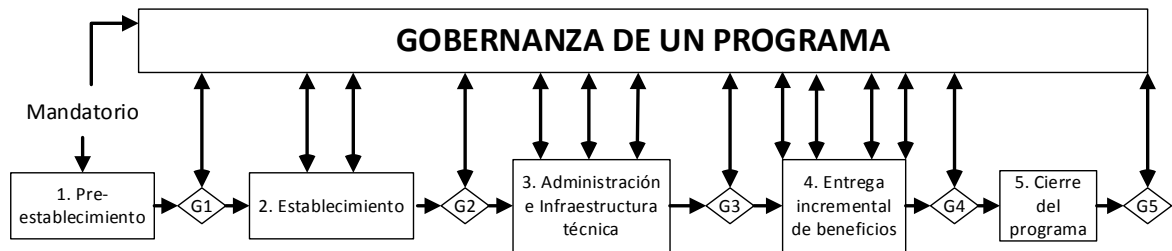
1. El uso de un rol denominado gerente o director del programa, que se encarga de supervisar el propósito y estado de todos los proyectos en un programa.
2. La gestión de programas puede hacer uso de técnicas de supervisión para apoyar la actividad a nivel del proyecto, con la finalidad de asegurar el alcance exitoso de los objetivos del programa.
3. Proporciona capacidad que ayuda en el proceso de toma de decisiones, que no se pueden lograr a nivel de los proyectos.
4. Permite dar una visión a los gerentes de proyectos de una perspectiva de programa, cuando sea necesario.
5. Permite la generación de un panel de ideas y enfoques para resolver problemas de proyectos que tienen impactos en el programa.
6. En un programa es necesario identificar y gestionar las dependencias de los proyectos de forma cruzada.
7. A menudo, la oficina de proyectos puede carecer de una visión holística de los riesgos, problemas, requerimientos, diseño(s) o solución(es) que permitan gestionar de forma efectiva cada una de ellos. El gerente del programa tiene la capacidad de proporcionar este tipo de información de forma constante debido a la comunicación que establece con los gerentes de proyectos, sin importar su tamaño o complejidad.
8. La selección correcta del grupo de programas le permitirá a la organización alcanzar sus objetivos estratégicos, manteniéndose al mismo tiempo en capacidad de cumplir con los entregables.
9. Sin la gestión del programa, los proyectos estarían descoordinados y no se integrarían en un objetivo primordial (táctico).

La figura 2.4 detalla el ciclo de vida de un programa y su gobernabilidad, para generar la integración de las diferentes etapas que lo conforman. El ciclo de vida de un programa consta de cinco fases, el cual tiene su comienzo con la etapa de formulación o en inglés se define como Pre-establecimiento, la cual se refiere al análisis de las partes interesadas, se define el propósito y los objetivos del programa y su factibilidad. Su punto de control se define en G1. En un segundo término

o fase, se realiza la Planificación o Establecimiento, donde se define el caso de negocio y el plan estratégico, procedimientos y estructura operacional, y es iterativo con la formulación; su punto de control es G2. Posteriormente, inicia la fase de implementación o Administración e infraestructura Técnica, cuyo propósito es el establecimiento de la infraestructura que soportará el programa y sus proyectos organizados para la entrega de beneficios; el equipo del programa establece la estructura en la cual trabajarán para facilitar el trabajo, y se controla a través del punto G3.

La cuarta etapa corresponde a la evaluación de la Entrega incremental de beneficios. Corresponde a una fase iterativa y puede no tener duración limitada hasta que los beneficios sean alcanzados y finaliza cuando los beneficios planificados son alcanzados o si se decide culminar el programa por alguna razón; su punto de control se define en G4.

La última etapa de un programa corresponde al cierre del programa, la cual está conformada por actividades claves cuando el programa llega a su final de su ciclo de vida para garantizar que el cierre sea seguro y posee el punto de control definido como G5 mostrado en la figura 2.4.



**Figura 2.4** Ciclo de vida de un Programa de Proyectos.

**Fuente:** Traducida al español de PMI, 2006, p.22.

### 2.1.4 Gestión de portafolios

Un portafolio de proyectos se refiere a una colección de proyectos/programas e iniciativas agrupado para facilitar el manejo efectivo del trabajo, orientado a conseguir las metas estratégicas de negocio (PMI, P., 2006, p.5). Un portafolio debe reflejar la intención y dirección estratégica de una organización: es donde se identifican las prioridades, se toman las decisiones de inversión y se asignan los recursos. Los beneficios obtenidos del manejo de un portafolio de proyectos son los siguientes (*Project Management Institute, 2013, p.15*).

1. Guiar las decisiones de inversión de la organización.

2. Seleccionar la combinación óptima de programas y proyectos, para cumplir con los objetivos estratégicos.
3. Brindar transparencia en la toma de decisiones.
4. Priorizar la asignación de recursos físicos y del equipo.
5. Aumentar la probabilidad de alcanzar el retorno de la inversión deseado.
6. Centralizar la gestión del perfil de riesgo agregado de todos los componentes.

En la figura 2.5 se presentan las fases respectivas al ciclo de vida de un portafolio de proyectos, el cual consta de seis fases a mencionar (*Project Management Institute, 2012, p.15*):

1. Pensar: enfoque en el problema de negocio e identificación de oportunidades debido al estado del mercado, tecnología o regulación.
2. Estudiar: desarrollo de análisis de iniciativas, para revisar las bondades del proyecto a ser evaluado.
3. Investigar: desarrollo de casos de negocio para el proceso de selección y priorización de los proyectos.
4. Planificar: enfoque en el alcance final, entregas, requerimientos de recursos, cronogramas, costos, riesgos y calidad.
5. Implementación: se enfoca en el control de tareas y desarrollo del trabajo para obtener el producto. En esta fase se evalúan periódicamente los proyectos que conforman el portafolio para analizar su rendimiento y decidir si éste continúa o se disuelve.
6. Beneficios: Su enfoque se basa en la rendición de cuentas y comparación de los beneficios realizados con los esperados. Se debe evaluar el impacto del producto prometido en la estrategia.



**Figura 2.5** Ciclo de vida de un Portafolio de Proyectos.

**Fuente:** Traducido al español de *Project Management Institute, 2012, p.17*.

## 2.2 Estrategia en organizaciones

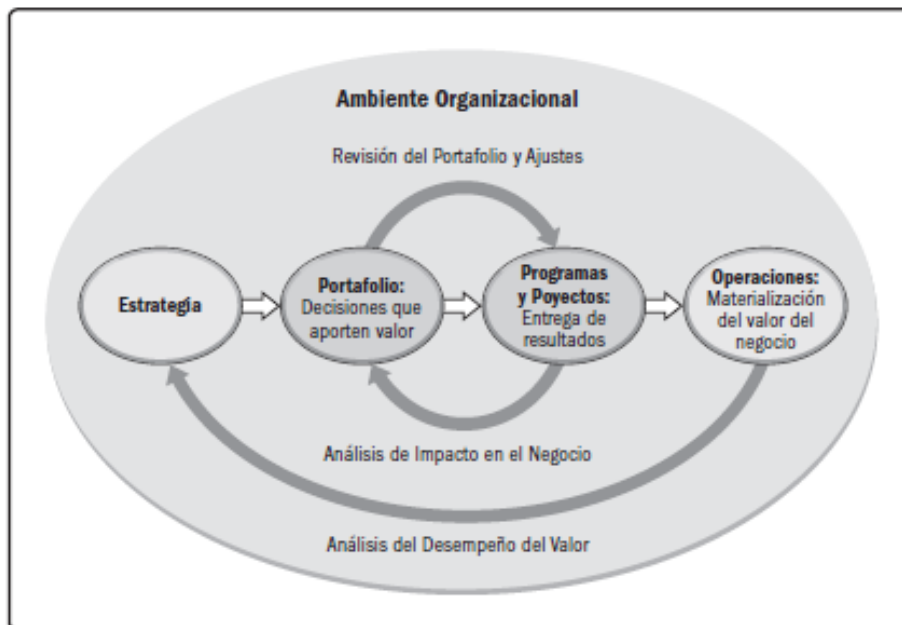
Una vez visto los conceptos de proyectos, programas y portafolios, se detallará la relación que existe entre ellos que convergen en la estrategia de los negocios en las organizaciones.



Tanto los portafolios, programas y proyectos están alineados a la estrategia organizacional que impulsa el crecimiento de las firmas. La estrategia de una organización está compuesta por su visión, misión, valores y sus respectivos objetivos: general y estratégicos. Para el cumplimiento de la estrategia cada uno de estos componentes contribuye en el siguiente sentido (*Project Management Institute, 2017, p.16*):

- La dirección de portafolios alinea los portafolios con las estrategias organizacionales, seleccionando los programas o proyectos adecuados, priorizando el trabajo y proveyendo los recursos necesarios.
- La dirección de programas armoniza sus componentes de programas y controla las interdependencias a fin de lograr los beneficios especificados.
- La dirección de proyectos permite el logro de las metas y los objetivos de la organización.

La interacción entre los proyectos, programas y portafolios nutren directamente la estrategia de la organización dentro de su entorno competitivo como se muestra en la figura 2.6.



**Figura 2.6.** Dirección Organizacional de proyectos.

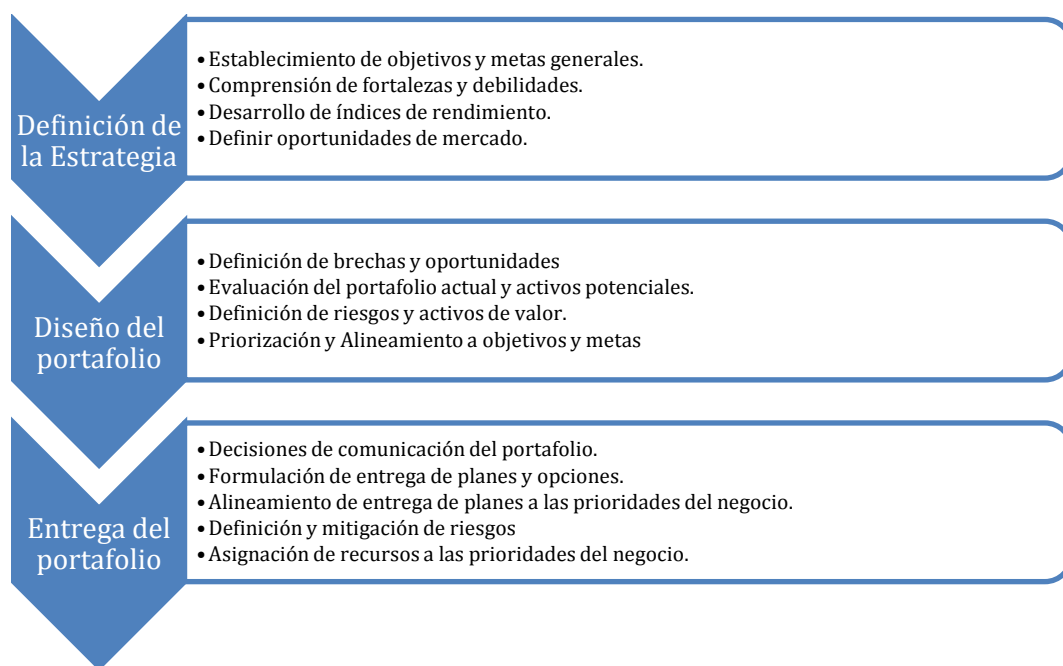
**Fuente:** *Project Management Institute, 2017, p.17.*

El *Project Management Institute* reconoce la necesidad de crear una visión más estratégica de la dirección de proyectos que vincule los objetivos estratégicos con el desarrollo del modelo de madurez de la Gestión de proyectos de las organizaciones llamado *Organizational Project Management Maturity Model* (Harpun, 2011). Esta buena práctica garantiza el alineamiento de la gobernanza de

una organización con la gobernanza de sus programas y proyectos asociados. Para entregar proyectos de manera predecible, consistente y exitosa se debe tomar en cuenta el grado de la madurez que se desea alcanzar y con la que se cuenta. Las estrategias organizacionales son dinámicas porque evolucionan con el tiempo, a medida que se desarrollan nuevos y mejores enfoques para lograr su objetivo declarado.

Aparte de las obvias desventajas del bajo nivel de madurez en gestión de proyectos y programas, tales como: falta de integración del trabajo, poca capacidad para cumplir con los plazos, ineficiente control de los costos y riesgos, falta de comunicación y flujo de información entre los equipos de proyectos; existe otro desafío: un grado bajo de madurez conlleva a un bajo nivel de comprensión del valor que aporta una administración de portafolio, programas y proyectos efectivo.

Asimismo, una organización integrada deberá asegurar que la conexión de la estrategia a las operaciones sea lo más fluido posible, trasladando los objetivos establecidos por la alta gerencia a las operaciones. Se ha demostrado, en repetidas ocasiones, en muchos sectores diferentes de industria y comercio, que es la forma más eficiente y confiable de garantizar el desarrollo corporativo (Harpum, P. 2011). La estrategia que se entrega es a través de la gestión de proyectos. Esto puede lograrse como una actividad de tres etapas: definición de la estrategia, diseño y entrega de la cartera, como se muestra en la figura 2.7.



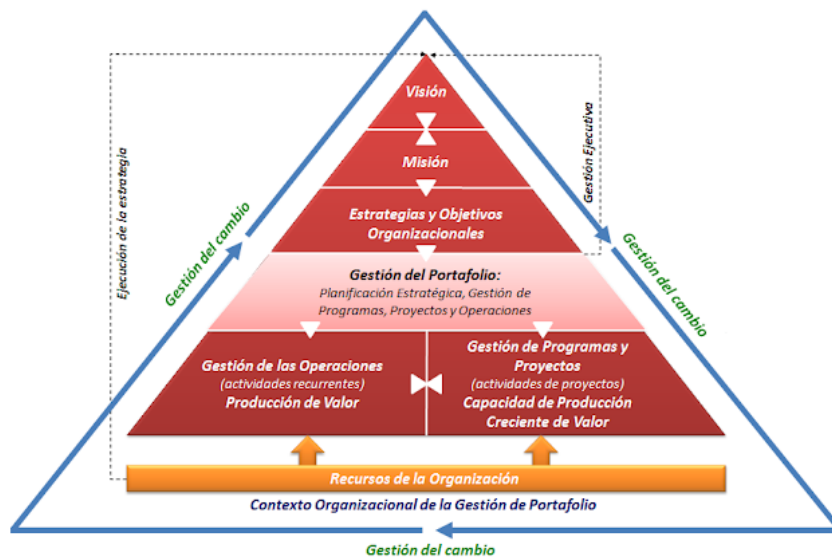
**Figura 2.7** Proceso de Dirección del portafolio y relación a la estrategia.

**Fuente:** Adaptación de Harpum, P, 2011, p.250.

Entendiendo como estrategia, la direccionalidad de las compañías, sus componentes (visión, misión, objetivos organizacionales, proyectos, programas, portafolio, técnicas, capacidades organizacionales y operaciones) se relacionan con el fin de que el aporte de cada una de ellas genere una unidad funcional flexible adaptable al entorno.

Es así como, la visión enmarca la dirección hacia el objetivo a emprender; la misión responde al propósito, el negocio actual, y revela la identidad de la organización; la definición de la estrategia y objetivos organizacionales comprometen a la organización al logro de las metas y proporcionan oportunidades atractivas de crecimiento y rentabilidad.

Los proyectos son los agentes para lograr el cambio, los programas controlan la interdependencia de los proyectos, y los portafolios alinean a la estrategia con los proyectos correctos. Por otra parte, las técnicas estratégicas proveen las tácticas a utilizar para lograr los objetivos, las capacidades organizacionales proveen los instrumentos para enfrentar los cambios del entorno, y las operaciones constituyen las actividades recurrentes mediante las cuales producen valor a los clientes. Esta convergencia de conceptos es mostrada en la figura 2.8.



**Figura 2.8.** Constitución de componentes de la estrategia.

**Fuente:** Villar, 2014, p.4.

### 2.3 Modelos de Madurez

Se define como madurez de una organización operativa al estado donde la organización se encuentra con relación a una condición ideal para conseguir sus objetivos (Andersen y Jessen 2003). Un modelo de madurez se define como una colección estructurada de componentes que describen las

principales características de un producto o proceso, suponiendo su evolución en el tiempo hasta alcanzar un estado ideal, donde la organización logra su nivel de máximo desempeño respecto al aspecto en cuestión (Bertolli, Roark, Urrutia y F. Chiodi, 2017).

Estos modelos suponen que la empresa evoluciona y atraviesa diferentes etapas caracterizadas por patrones. Cada una de esas fases y características corresponden a los distintos niveles de madurez, dentro de los cuales se podrá ubicar a la organización para definir un plan de acción para alcanzar una mejora (Bertolli, Roark, Urrutia y F. Chiodi, 2017).

Existen más de 30 modelos de madurez aplicados a diferentes ámbitos, tales como, al recurso humano (P-CMM), desarrollo de producto integrado (IPD-CMM), capacidades en *software* (SW-CMM), entre otros. En el área de Administración de Proyectos existen 6 modelos comúnmente utilizados:

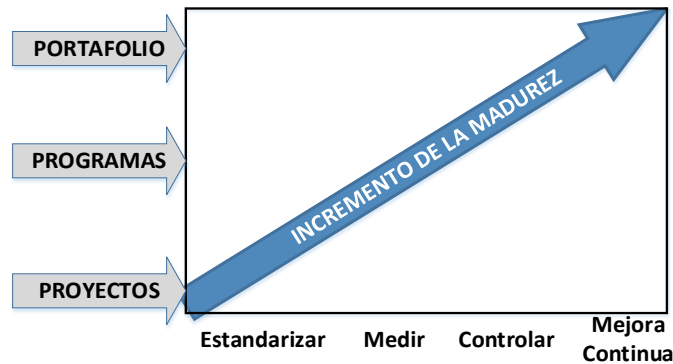
- *Organizational Project Management Maturity Model* (OPM3™), alineado al *Project Management Institute* (PMI).
- *Project Management Maturity Model* (PMMM), por Harold Kerzner
- Modelo de Madurez de Capacidades (CMM)
- Modelo de Capacidad y Madurez Integrado (CMMI)
- *Project Management Maturity Model* (PMMM), por *PM Solutions*
- Gestión Estratégica del Desempeño (SPM)

En las secciones siguientes se explican brevemente cada uno de estos modelos intentando extraer la esencia y aplicación de cada uno de ellos.

### **2.3.1 Modelo de Madurez para la Gestión Organizacional de Proyectos (OPM3)**

Modelo cuyo génesis data de 1998, siendo desarrollado por el PMI, cuyo objetivo es el establecimiento de un estándar con las mejores prácticas para desarrollar capacidades para la ejecución de proyectos. El modelo está estructurado por tres partes medulares que consisten en, una presentación de conceptos fundamentales para adquirir conocimientos en la madurez en proyectos; una autoevaluación de la organización, como herramienta para evaluar el nivel de madurez actual de la organización, y por último, un directorio con más de seiscientas iniciativas prácticas para incrementar la madurez de la firma.

Dicho modelo de madurez supone cuatro niveles a mencionar: estandarización, medición, control y mejora continua en los tres diferentes enfoques relacionados a la administración de proyectos (portafolios, programas y proyectos), en procura de que las organizaciones lleguen a un nivel de mejora, tal como expone en la figura 2.9.



**Figura 2.9** Niveles de madurez según *Project Management Institute*.

**Fuente:** Traducida de *Project Management Institute*, 2008, p.6.

### 2.3.2 Modelo de Madurez de Kerzner (PMMM)

Durante el año 2001 el Dr. Harold Kerzner desarrolla este modelo en búsqueda de la excelencia en la ejecución de proyectos. Se establecen cinco grados de madurez organizacional que consisten en (López, 2017):

- **Nivel 1 - Lenguaje común:** Las compañías reconocen el valor de administración de proyectos y realizan esfuerzos por implementar iniciativas para su comprensión y terminología o lenguaje estándar respecto a la gestión de los proyectos.
- **Nivel 2 – Procesos comunes:** Las organizaciones ejecutan una estandarización de sus procesos para que el éxito sea repetible durante la ejecución de proyectos. Inicia con la aplicación de los principios básicos de la gestión de proyectos. Acompaña el desarrollo de otras metodologías en otros departamentos diferentes al de administración de proyectos.
- **Nivel 3 – Metodología única:** se realiza la unificación de todas las metodologías en una sola con alcance organizacional enfocado en la administración de proyectos.
- **Nivel 4 – Benchmarking:** Reconocimiento de mejora en los procesos para mantener una ventaja competitiva con respecto a su competencia de mercado. En esta etapa, se toma la decisión del ejecutor de este proceso y sus beneficios.

- **Nivel 5 – Mejoramiento continuo:** Se analizan los resultados obtenidos en el nivel anterior con el objetivo de mejorar la metodología existente. Se considera un proceso continuo de renovación de cambios.

### 2.3.3 *Modelo de Madurez de Capacidades (CMM)*

Este modelo fue diseñado por el Instituto de Ingeniería de *Software* de Estados Unidos en la década de los años 60, con el objetivo de diagnosticar el nivel de madurez organizacional basado en el nivel de apego a procesos comunes y repetibles para realizar los proyectos (Equipo del Producto, C. M. M. I., 2010).

Este modelo permite establecer las competencias, principalmente de las organizaciones de tecnologías de información, en procura de generar productos de alta calidad de manera efectiva. Adicionalmente, aporta guías de mejoramiento de procesos mediante el estado actual de la empresa en estudio. Este modelo supone cinco niveles de madurez a mencionar (López, 2017):

- **Nivel 1 – Básico, inicial o Ad hoc:** la organización no posee procesos estandarizados y los proyectos se ejecutan improvisadamente, según el criterio y habilidades de los encargados. Carecen de repositorios de información.
- **Nivel 2 – Administración estandarizada de proyectos:** En esta etapa las organizaciones formalizan sus herramientas, técnicas y procesos de administración de proyectos. En este estado la ejecución de los proyectos puede ser de carácter repetible al menos en la administración del alcance, costo, tiempo y calidad.
- **Nivel 3 – Métodos y técnicas estándar:** las metodologías utilizadas en la gestión de proyectos están vinculadas integralmente a todos los procesos organizacionales. Se posee evidenciación del uso de herramientas tecnológicas de *software* para la gestión múltiple de proyectos vinculados, entre ellos.
- **Nivel 4 – Desempeño estandarizado:** existe un alto compromiso organizacional referente la administración de proyectos. La capacidad de cultura organizacional estimula la gestión de proyectos porque reconoce en ella el eje organizacional y su estrecho acercamiento para el cumplimiento de la visión corporativa.
- **Nivel 5 - Optimizado:** más allá del compromiso con la gestión de proyectos, también se invierte en la detección de fallas en proyectos y su mitigación sistemática. Se realizan grupos focales para la generación de ideas aplicables a los proyectos, y el objetivo fundamental será la superación de expectativas relacionadas al costo, tiempo, alcance y calidad.

### 2.3.4 Modelo de Madurez Integrado de Capacidades - CMMI

Este modelo está enfocado al desarrollo de buenas prácticas para la mejora de los procesos en una compañía brindando soporte a dos vías de mejora a través del uso de niveles. La primera permite, a las firmas, mejorar un conjunto de procesos específicos respecto a una única área de proceso individual. La otra vía permite mejorar integralmente una serie de procesos relacionados a conjuntos sucesivos de áreas de proceso. Ambos enfoques potencian la mejora de las dos vías: capacidad y madurez respectivamente. Para alcanzar niveles mayores, la compañía debe satisfacer todas las metas del área de proceso que son objeto de la mejora, mediante la aplicación de buenas prácticas demostradas.

Los niveles de capacidad constituyen el medio para mejorar las prácticas de un conjunto dado de áreas de proceso. Existen 4 niveles y se numeran del 0 al 3 respectivamente.

En el otro extremo, se encuentran los niveles de madurez, los cuales se refieren al logro de la aplicación de buenas prácticas en múltiples áreas de proceso. Se catalogan del 1 al 5 respectivamente, siendo 1 la escala de menor peso.

En la tabla 2.1 se muestra la comparación entre los niveles de capacidad y madurez con el objetivo de brindar el detalle de dicha clasificación, las cuales pueden ser aplicables a compañías de distintas dimensiones organizacionales. En la tabla 2.2 se brinda una breve explicación de los niveles por capacidad del modelo.

**Tabla 2.1** Comparativa entre niveles de capacidad y madurez en modelo CMMI.

Nivel	Nivel de Capacidad	Nivel de Madurez
Nivel 0	Incompleto	
Nivel 1	Realizado	Inicial
Nivel 2	Gestionado	Gestionado
Nivel 3	Definido	Definido
Nivel 4		Gestionado cuantitativamente
Nivel 5		En optimización.

**Fuente:** CMMI Product Team, 2006, p.31.

Dichos niveles de capacidad se alcanzan mediante la implementación de las buenas prácticas que propician a la organización, el paso de un nivel a otro superior. Es importante rescatar que dichos niveles tienen que ser monitoreados para asegurar que las buenas prácticas son parte de la identidad de la empresa, y conservarlas es parte de las tareas de los colaboradores.

**Tabla 2.2** Descripción de los modelos de Capacidad para el modelo CMMI.

Nivel de Capacidad	Nivel de Madurez
Nivel 0: Incompleto	Catalogado cuando un proceso no se realiza o se realiza parcialmente.
Nivel 1: Realizado	Proceso que realiza el trabajo necesario para lograr productos de trabajo. Se satisfacen metas específicas del área de proceso. Alcanzar el nivel de capacidad 1 es equivalente a que los procesos asociados con esa área sean procesos realizados y documentados.
Nivel 2: Gestionado	Se planifica y ejecuta de acuerdo con la política. Emplea únicamente personal cualificado que tiene los recursos adecuados para producir resultados controlados.
Nivel 3: Definido	Proceso gestionado que se adapta a partir del conjunto de procesos estándar de la organización de acuerdo a guías de adaptación definidas. Tiene una descripción que se mantiene y contribuye a los activos de proceso de la organización con experiencias relativas a procesos. Alcanzado este nivel, existe un proceso estándar en la organización asociado a esa área de proceso que se adapta a las necesidades de los proyectos.

**Fuente:** CMMI Product Team, 2006, p.36.

En la tabla 2.3 se describen los niveles de madurez de este modelo de CMMI, los cuales se diferencian en las prácticas ejecutadas relacionadas a un conjunto definido de áreas de proceso que mejoran el rendimiento global de la compañía. Los niveles van en una escala de 1 a 5, siendo el nivel 1 el nivel inferior, y el 5 el nivel de madurez máximo de una organización.

Es importante conocer el nivel de la organización para formular las iniciativas que propician el incremento a niveles superiores mediante el arraigo de las prácticas en la cultura organizacional. Cada nivel supone un estado actual, que es definido mediante la aplicación de un diagnóstico, el cual se debe planificarse con visión tal que permita su escalamiento hacia niveles superiores.

**Tabla 2.3** Significado del nivel de madurez en el modelo CMMI.

Nivel de Madurez	Significado práctico
1 – Inicial	Se poseen documentos ad hoc y caóticos. La organización no propicia un entorno estable para dar soporte a procesos de administración de proyectos. El éxito en estas compañías depende de la competencia y la heroicidad del recurso de la organización, y no del uso de procesos aprobados. A pesar de este caos, las organizaciones de nivel de madurez 1, a menudo producen productos y servicios que funcionan pero exceden con frecuencia el presupuesto y los plazos



Nivel de Madurez	Significado práctico
2 – Gestionado	Se garantiza que los procesos en los proyectos se planifican y ejecutan de acuerdo con políticas; los proyectos utilizan personal calificado que dispone de recursos adecuados para producir resultados controlados; se vincula a las partes interesadas; se monitorizan, controlan y se evalúan en cuanto a la adherencia a sus descripciones dentro del proceso. La disciplina de proceso reflejada por el nivel de madurez 2 garantiza que las prácticas existentes son sostenidas durante periodos bajo presión. Cuando estas prácticas están desplegadas, los proyectos se realizan y gestionan de acuerdo a planes documentados.
3- Definido	Los procesos están caracterizados y comprendidos, y se reflejan en estándares, procedimientos, métodos y herramientas. Existe un conjunto de procesos estándar de la organización, que conforma la base del nivel de madurez 3, se establece y mejora a lo largo del tiempo. Estos procesos estándar se utilizan para establecer la integridad en toda la compañía.
4- Gestionado cuantitativamente	La gestión de proyectos y la organización establecen objetivos cuantificables para la calidad y el rendimiento del proceso, y se utilizan como criterios en la administración de proyectos. Dichos objetivos cuantitativos se basan en las necesidades del usuario final, cliente, organización e implementadores del proceso. El rendimiento y calidad del proceso se analizan en términos estadísticos y se administran durante la vida de los proyectos.
5 – Optimización	Este nivel supone una mejora continua basada en la cantidad de causas comunes de variación inherente de sus procesos. Se enfoca en la mejora de su desempeño a través de procesos de innovación y tecnología. A través de la revisión continua de sus procesos, se reflejan cambios en el negocio. Los efectos producidos por su optimización, son medidos y evaluados para generar cambios de ser necesarios.

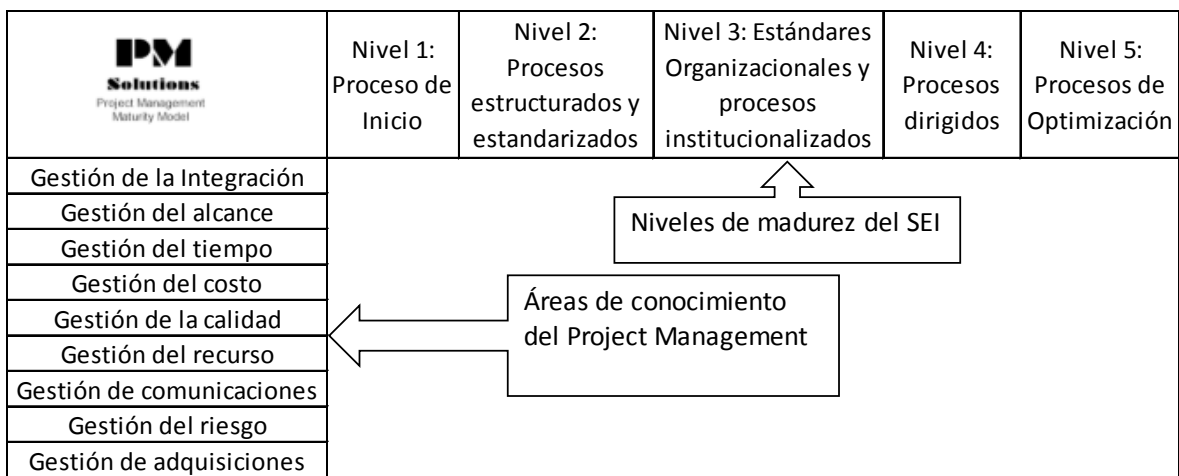
**Fuente:** Traducido al español de CMMI Product Team, 2006, p.39.

Importante destacar que cada nivel de madurez establece las bases necesarias para el avance al siguiente nivel, no es recomendable intentar saltar niveles de madurez puesto que difícilmente se alcanzarán los objetivos, el aumento de la madurez es paulatino. El apoyo de la organización mediante un fuerte patrocinio de la alta dirección se convierte en un factor crítico de éxito para la implementación de este modelo.

El enfoque principal de los modelos derivados de los CMM, están orientados a la industria del Tecnologías de la Información y en este caso particular, es desarrollado por el SEI (*Software Engineering Institute*) y orientado a procesos dentro de las organizaciones.

### 2.3.5 Modelo de Madurez en Administración de Proyectos (PMMM), por PM Solutions.

PM Solutions es una compañía fundada en 1996, por J. Kent Crawford dedicada a brindar servicios para mejorar y desarrollar soluciones para la gestión de proyectos. Su modelo de madurez es una herramienta que combina los niveles de medición establecida por el SEI (*Software Engineering Institute*) y las áreas de conocimiento establecidas por el *Project Management Institute*, a través del PMBok. Cada uno de los cinco niveles representa la capacidad de la organización basada en un resumen de características y cada área es desglosada en componentes específicos los cuales van ascendiendo de complejidad. En la figura 2.10 se muestra la estructura del modelo del PMMM, en donde las columnas corresponden a los niveles del Modelo de Madurez SEI.



**Figura 2.10** Estructura del modelo PMMM establecida por PM Solutions.

**Fuente:** Traducido de Crawford, 2006, p.17.

Cabe resaltar que este modelo se refiere a tres componentes vitales para la adopción de buenas prácticas en la gestión de proyectos. La primera es la Oficina de Proyectos (PMO), la cual brinda soporte a los miembros de los proyectos respecto a áreas de cronogramas, herramientas de administración (metodologías y estándares) y capacitación. La segunda corresponde a la supervisión de la alta gerencia, la cual facilita el avance en la madurez en la administración de proyectos, para que las altas directivas supervisen y se involucren en las funciones de gestión. Por último, el desarrollo profesional de los gerentes de proyectos para desarrollar sus las habilidades duras y suaves, las cuales requieren renovación periódicamente. En la tabla 2.4 se exponen los niveles de madurez y sus descripciones establecidas por el modelo PMMM de PM Solutions.

**Tabla 2.4** Niveles de madurez del modelo PMMM elaborado por PM Solutions.

Nivel	Significado y descripción
Nivel 1: Proceso inicial	Ad hoc de procesos. Conocimiento en Administración de Proyectos.
Nivel 2: Procesos y Estándares Estructurados	Procesos básicos; no estándar en todos los proyectos. La alta gerencia apoya y soporta el uso de la administración de proyectos. Mezcla entre información de nivel intermedio y bajo. Estimaciones y cronogramas se basan en conocimientos de expertos y herramientas genéricas.
Nivel 3: Procesos estandarizados e institucionalizados organizacionalmente	Todos los procesos son estándares y replicables para todos los proyectos. La alta gerencia ha institucionalizado los procesos. Estimaciones y cronogramas pueden basarse en estándares de la industria, o ser específicos de la organización. Análisis informal del desempeño de los proyectos.
Nivel 4 – Procesos Gerenciados	Procesos de gerencia integrados con los procesos de la organización. Cumplimiento de las políticas de la alta administración. La gerencia con una visión de organización. Análisis sólido sobre el desempeño de los proyectos. Estimaciones y cronograma se basan en la experiencia de la organización. La gerencia usa datos para la toma de decisiones.
Nivel 5 – Optimización de Procesos	Procesos para medir eficiente y efectivamente los proyectos. Procesos guiados hacia la mejora del desarrollo de los proyectos. Gerencia enfocada en la mejora continua.

**Fuente:** Rincón Choconta (2015), p.18.

Para cada una de las áreas de conocimiento del *Project Management Institute*, el modelo establece una descripción de los cinco niveles de madurez. De esta manera, la compañía realiza una autoevaluación para cada componente y se obtiene un grado de madurez, en donde se pueden evidenciar las deficiencias por cada área de conocimiento.

### 2.3.6 Gestión Estratégica del Desempeño (SPM).

J. Ken Crawford en su libro *Seven Steps to Strategy Execution* (2008), propone un enfoque planificado de un marco de referencia para el éxito empresarial, que integra aspectos de la organización que comúnmente operan aislados o desconectados en las empresas. Una organización que opera bajo este modelo vincula la gobernabilidad y la gestión del rendimiento para cada una de las 7 áreas a mencionar:

- Gestión de la estrategia
- Gestión de cartera de proyectos.
- Programa / Gestión de Proyectos
- Estructura
- Cultura
- Personas
- Tecnología de la información.

Es un enfoque basado en prácticas empresariales y probada en el campo por la práctica de consultoría de la empresa del autor *PM Solutions*, y su valor radica en brindar a las organizaciones un marco lógico para ayudarles a comunicar la estrategia y procesos a las personas para hacerlos realidad. De esta manera, intenta construir la capacidad organizacional en forma continua. Utilizando este modelo se generan iniciativas estratégicas para el cambio, y la información real de los procesos en las organizaciones se realimenta dentro el proceso de planeamiento estratégico permitiendo tomar decisiones a cambios en la estrategia. Este modelo es llamado: *Strategy Performance Management* (SPM) o Administración Estratégica del Desempeño.

En la figura 2.11 se muestra el marco de referencia de la operación de este modelo, el cual se desarrolla para la medición de las capacidades organizacionales que posee una compañía como un diagnóstico en diferentes áreas.



**Figura 2.11** Marco de referencia del Modelo Administración Estratégica del Desempeño (SPM)

**Fuente:** Traducido al español de Crawford J. K., 2008, p.17.

Precisamente, Manuel Álvarez Cervantes, director de proyectos en la Dirección de Estrategia y Proyectos del Banco Nacional de Costa Rica, toma este modelo para crear una herramienta llamada “Evaluación de Madurez”. Este instrumento genera un diagnóstico de las organizaciones, basado en las capacidades del modelo, para evidenciar deficiencias en estas capacidades y poder aumentar su nivel de madurez. Asimismo, desarrolló un modelo de “Evaluación de Capacidades Organizacionales” que permite evaluar la gobernabilidad, estructura, cultura y cambio, procesos, recursos humanos y tecnología.

## **2.4 Capacidades Organizacionales.**

Dentro de un marco de acción podemos definir la capacidad organizacional como las habilidades, las herramientas, el conocimiento y las destrezas existentes, para organizar un conjunto de sistemas, procesos, acciones administrativas y técnicas que direccionen la toma de decisiones para su ejecución, en procura del cumplimiento de la estrategia organizacional.

Las capacidades organizacionales se desarrollan a través del tiempo, hasta que llegan a aprenderse, de manera tal que, conforme los actores “maduran” en sus prácticas, definen los mejores caminos del quehacer organizacional, para generar un conocimiento, una información y un desempeño eficientes y eficaces. (Cervantes, 2017)

Se debe iniciar por las tres principales características esenciales para considerarse una capacidad dentro de la organización (Dávila, 2013, p.16):

- 1- Solución de problemas complejos: una capacidad se atribuye a una organización, en cuanto haya resuelto problemas desafiantes y en consecuencia, haya logrado sobrevivir. La complejidad del problema supone toma de decisiones bajo combinaciones complejas de cogniciones y acciones habituales, que permite ubicar los recursos necesarios y combinarlos de manera efectiva.
- 2- Uso habitual y efectivo: el concepto de capacidad organizacional está vinculado a dos términos: acción y desempeño. La organización posee una capacidad en cuanto realiza accionespreciadas respecto a sus competidores. Dichas acciones requieren la existencia de patrones de acciones habituales y recurrentes, es decir, rutinas que constituyen la base sobre las cuales se construyen las capacidades.
- 3- Confiabilidad y tiempo: Un hecho específico puede disparar el proceso de construcción de una capacidad, pero ésta no será constituida hasta que un conjunto de prácticas confiables haya tomado forma a lo largo del tiempo. La capacidad debe ser parte de la historia de la organización e implica la integración de experiencias pasadas para la solución de problemas

actuales para las decisiones futuras. Las capacidades toman tiempo y para cada organización dependen de las interacciones del entorno respecto a su frecuencia, intensidad y duración.

El desarrollo de capacidades organizacionales es un proceso que toma tiempo en las organizaciones y propician su madurez. Los pasos para el desarrollo de capacidades organizacionales se secuencian de la siguiente manera:

1. Identificar las capacidades ideales de la organización y priorizar aquellas que requieren su desarrollo, o bien, las que necesiten un reforzamiento. Sus subprocesos son:
  - Análisis a partir del resultado del estudio de madurez.
  - Selección de las capacidades que se consideren prioritarias para su análisis.
2. Definir teóricamente el concepto de la capacidad por desarrollar teniendo en cuenta el significado dentro de la organización.
3. Realizar un diagnóstico en la empresa sobre las capacidades seleccionadas para conocer la situación actual. De esta manera se debe:
  - Identificar de las condiciones existentes, de modo que se logre determinar, si éstas favorecen o dificultan la existencia plena de la capacidad en la empresa.
  - Utilización de herramientas de recolección de información.
4. Describir los elementos o condiciones apropiadas (buenas prácticas) en una organización que le permitan contar con una madurez alta en una capacidad.
5. Proponer el estado al cual se desea llevar a la organización. Por consiguiente, se debe:
  - Definir una visión de la capacidad a desarrollar.
  - Analizar la brecha existente (situación actual contra buenas prácticas recomendadas)
6. Ofrecer un conjunto de iniciativas necesarias para cerrar la brecha encontrada, es decir, definir el contraste entre lo existente y la visión que se propuso en el paso anterior.
7. Definir la estrategia para identificar las acciones y la ruta para la implementación de la propuesta

Se define como buena práctica a aquella que es probada y efectiva para la organización, produce resultados y se puede replicar, entregando igualmente los resultados esperados por la empresa. Son métodos aceptados y reconocidos como efectivos, seguros y regularmente influyen positivamente en la calidad del producto o servicio (Charvat, 2003).

Cervantes (2016), en su artículo “El poder de la gestión de proyectos en la cultura organizacional”, caracteriza la descripción de cinco capacidades mínimas y fundamentales que deben existir en una organización para la adecuada gestión de los proyectos, y poseen una secuencia lógica de dependencia

iniciando por la gobernabilidad, definición de la estructura, consolidación de procesos, desarrollo de las personas (talento humano) e implementación de herramientas mediante el uso de la tecnología; para poder operar adecuadamente y tener un nivel competitivo en el mercado, y entorno en que se desarrolla.

Posteriormente, al desarrollo de estas capacidades básicas, se dará un enfoque a la capacidad de conocimiento organizacional en la sección 2.4.6, el cual durante los últimos años se ha convertido en un pilar y tendencia mundial en la gestión de los proyectos, puesto se convierte en un activo intangible de las compañías alimentadas por el capital humano con sus habilidades, destrezas y valores hacia la organización y lograr la consolidación de la estrategia.

Adicionalmente, se abordará el tema de cultura organizacional en la administración de proyectos, con el fin de introducir comportamientos y hábitos en la gestión de proyectos y la manera en que las organizaciones pueden crear una identidad en los equipos que desarrollan estas actividades en la sección 2.4.7.

#### **2.4.1 *Gobernabilidad.***

La gobernabilidad es el marco de trabajo que involucra el conjunto de reglas y normas sobre las que la organización se estructura y opera para llevar a cabo la gestión de proyectos. Se refiere a la determinación de elementos fundamentales, los cuales regulan los procesos de generación de iniciativas organizacionales por necesidades, procesos de inicio, planificación, ejecución, control, seguimiento y cierre de la administración de proyectos de la organización que administrará el ciclo de vida del producto entregado por los proyectos. De esta manera, se asegura que la organización y proyectos poseen los controles, se defina la estructura, se establezcan las relaciones, se definan los roles y las responsabilidades para que al interactuar se genere valor, como resultado de la gestión de gobernabilidad.

La gobernabilidad tiene como principales características una estrategia clara, administración de riesgos y búsqueda de la responsabilidad social y una autoevaluación frecuente para moldear la visión y misión dentro de la organización para su eficiente implementación.

Dentro de las buenas prácticas que se pueden mencionar en el tema de gobernabilidad se encuentran:

- La organización tiene muy bien definida una estrategia, lo que permite tener claridad de parte de la administración sobre qué se espera de su gestión.

- Existe un plan documentado para la ejecución de la estrategia. Normalmente, este plan llamado Plan Anual Operativo (PAO) contiene metas específicas en las diferentes áreas funcionales, todas debidamente alineadas con el plan maestro de la empresa.
- La estrategia es claramente comunicada a aquellos que desarrollan el portafolio, los programas y los proyectos, asegurándose que esas iniciativas apoyan la estrategia de la organización. En este apartado los PAO juegan un papel protagonista al ser el instrumento al alcance para comunicar a todos, los movimientos tácticos a realizar en las diferentes áreas.
- Los administradores de proyectos, programas y portafolio tienen el sentimiento de propiedad sobre los planes de ejecución de la estrategia organizacional.
- Existen procesos apropiados para monitorear el riesgo.
- Los tomadores de decisiones tienen la información que necesitan en relación con la ejecución de la estrategia, de manera que pueden tomar decisiones óptimas. La información más óptima no necesariamente es la más abundante, en este sentido, la definición de las apropiadas métricas que miden el desempeño de lo que realmente se quiere evaluar, es una tarea que se debe realizar muy cuidadosamente y de forma periódica.

#### **2.4.2 Estructura**

Definidas adecuadamente la estrategia a partir de la gobernabilidad, es decir: su misión, visión, objetivos estratégicos; las organizaciones deben formular la forma de constituirse para ejecutar sus operaciones y generar los resultados y beneficios esperados para crear valor para su junta directiva, gerencia y sociedad en general.

Su estructura responde a la naturaleza de la organización como empresa lucrativa, no lucrativa, sector privado, público, productora de bienes o servicios, con el objetivo de ejecutar sus actividades por especialidades, estableciendo claramente sus roles y responsabilidades para generar sus productos, servicios y proyectos que busquen el cumplimiento de sus objetivos estratégicos. Dicha estructura genera niveles de autoridad para tomar decisiones ordena el trabajo a realizar. La estructura debe ser flexible para adaptarse a los cambios del entorno obligados por la competencia y globalización para asegurar su permanencia en el tiempo.

Existen buenas prácticas asociadas a esta capacidad, entre las cuales se pueden mencionar:

- Existencia de una oficina de proyectos que propicia el cumplimiento de la estrategia.
- Estructuras flexibles y adaptables a cambios del entorno.
- Administrar la ejecución de la estrategia.
- Incorporación de la administración de proyectos en la organización.



### **2.4.3 Procesos**

Luego de definir la estructura, la organización debe establecer los procesos que guían su operación y producción y que son sometidos a mejora continua a través del tiempo. La ejecución de estos procesos operativos es consecuente al cumplimiento de la estrategia planteada en un periodo definido. Los proyectos son una forma de mejorar sus procesos, expandirse e innovar. El accionar en búsqueda del objetivo, por lo que los procesos para la gestión de los proyectos se establecen y desarrollan como elementos de mejores prácticas para lograr la estandarización en su uso y hacer eficiente su aplicación a través de las personas.

Una forma de generar valor en las organizaciones se logra a partir de los procesos, los cuales constituyen el medio por el cual, la organización fluye y se comunica con todas las unidades operativas.

Existen procesos orientados a la gestión de proyectos que garantizan el avance de éstos de manera efectiva durante su ciclo de vida. Estos procesos incorporan las técnicas y herramientas involucradas en la aplicación de las capacidades y habilidades que se detallan en las diferentes áreas de conocimiento. Según el *Project Management Institute* (2017) los activos de los procesos organizacionales, también incluyen las bases de conocimiento como lecciones aprendidas e información histórica que podrá ser consultada en proyectos posteriores.

Como buenas prácticas en la gestión de procesos se pueden citar:

- La organización tiene un proceso para identificar oportunidades de proyectos, determinando que éstas están alineadas a la dirección estratégica corporativa.
- La revisión del programa/proyecto incluye una verificación de los factores críticos del éxito, incluyendo la disponibilidad de recursos y la validación continua del caso de negocio.
- El desempeño de proyecto es monitoreado (variación del cronograma, del presupuesto y valor ganado).
- La medición del desempeño del proyecto/programa es usada para realimentar la administración de la ejecución de la estrategia.

### **2.4.4 Personas (Recursos Humanos)**

Los procesos son ejecutados por las personas asignadas, y a pesar que la tecnología podría automatizar algunos de ellos, siempre se requiere la intervención de las personas en los procesos como la planificación, el control, seguimiento y mejora continua.

El talento humano es vital para la práctica de la gestión de proyectos en las organizaciones como ejecutores de las actividades asignadas en su rol y responsabilidades de sus perfiles. Bajo este enunciado, existe una relación estrecha entre las actividades, perfiles profesionales, conocimiento y la asignación del recurso con las capacidades adecuadas para la consecución de sus tareas. De esta manera, el conocimiento experto que deben poseer las personas al formar parte de la definición de las actividades y la estimación de su esfuerzo, podría tener mayores probabilidades de cumplimiento en el plazo definido.

En la práctica, esta idoneidad de relaciones no es común, pero es considerado como un factor crítico de éxito que la organización debe comprender y lograr una remediación en un corto plazo para desarrollar un método para el registro y medición de esta relación procesos-personas. Si las organizaciones tienen esta información, las estimaciones podrían ser más asertivas referidas al tiempo de ejecución, planificación y herramientas para la realización de actividades y minimizando la cantidad de controles de cambio.

Debido a que las personas son el activo más importante de la organización, se debe aprovechar de la mejor manera, cuidando su bienestar integral para que cumpla un trabajo efectivo. La formación y desarrollo son importantes pues es un factor crítico de éxito, puesto de estos factores depende la calidad con los cuales se ejecutan las actividades y la organización logra sus metas y el trabajador su bienestar social e integral, por tanto, esta sinergia debe ser emprendida para el desarrollo organizacional y el desarrollo del trabajador.

Dentro de las buenas prácticas comprobadas e implementadas en la gestión del talento humano se pueden mencionar:

- Los actores de los proyectos utilizan técnicas apropiadas para lograr la exitosa ejecución de la estrategia.
- El *staff* de administración de proyectos es capaz y creativo, desarrollando y manteniendo las estrategias de la empresa, portafolio y los programas.
- Las personas reciben reconocimiento y compensación económica con base en su contribución a los objetivos estratégicos.
- El equipo de trabajo participa activamente en la fase de planificación de los proyectos como interesados clave.
- El equipo de trabajo conoce el plan de comunicación.
- Los problemas que se producen en los proyectos, producto de su ejecución, se resuelven tan pronto como sea posible.

### **2.4.5 Tecnología**

La tecnología es la herramienta que permite el aprovechamiento práctico del conocimiento para automatizar los procesos dentro de una organización. La tecnología llegó a transformar la gestión de los proyectos y hacen más fácil su control puesto con el tiempo éstos se vuelven más complejos, globales, deben ser realizados en menor tiempo y satisfacer a sus patrocinadores.

La tecnología es aliado estratégico, que facilita la consecución y la administración de los procesos de la gestión de proyectos y de otros procesos operativos de la organización (Cervantes, 2017). La tecnología brinda beneficios:

- Estandarización de las operaciones.
- Facilitan las comunicaciones entre los miembros de las organizaciones y globales.
- Facilitan el trasiego de la información.
- Facilitan procesos de capacitación.
- Facultan a las personas con herramientas para realizar sus actividades.

La administración de la tecnología debe ser responsable y es sujeta a la mejora continua. Buenas prácticas dentro de esta capacidad suponen sistemas de repositorios compartidos de información con acceso a los diferentes recursos y deben ser gestionados por un administrador, uso de sistemas ERP (*Enterprise Resources Planning*), CRM (*Customer Relationship Management*) y PLM (*Product Lifecycle Management*) para control de proyectos y control de revisiones de documentos. El éxito del cumplimiento de la estrategia se basa en el ordenamiento de la información que generan los proyectos. De esta manera, los administradores de proyectos poseen la información útil de forma rápida con el uso de la tecnología.

### **2.4.6 Conocimiento organizacional**

Actualmente ha aumentado el reconocimiento sobre la importancia del conocimiento en la gestión de las compañías entre los directivos y en la organización. El capital humano constituye uno de los factores determinantes para obtención del capital organizacional (Hernández y otros, 2006).

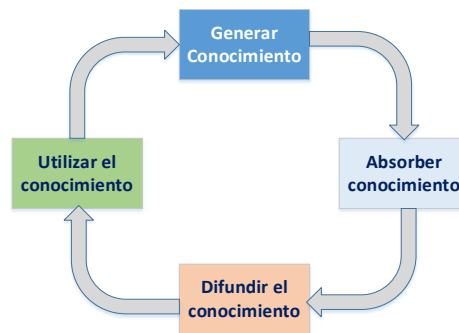
El éxito de la organización depende del capital humano del cual parten el conocimiento, habilidades, valores y el potencial innovador de la organización y cuya gestión supone la capacidad de los directivos de identificar, medir, desarrollar y renovar este activo intangible. El conocimiento está implícito en todos los procesos de la organización y crea valor agregado para la competitividad de las compañías y orienten su desarrollo a la generación de nuevas iniciativas, habilidades y procesos efectivos.

El conocimiento puede estar alojado en los recursos humanos, así como, en los documentos (impresos y digitales), rutinas, procesos, prácticas y normas institucionales que forman parte de los activos organizacionales. El conocimiento tiene su importancia porque los seres humanos crean nuevas ideas e interpretaciones que aplican directamente a la utilización de la información y toma de decisiones (Vendrell, 2001) y su valor depende de la utilidad y funcionalidad para el desarrollo de las actividades.

Los datos documentados se convierten en información cuando el sujeto que los crea le agrega significado con análisis fundamentado y se transforman en conocimiento organizacional cuando son almacenados estratégicamente en repositorios ordenados en beneficio de la organización y no del recurso humano. De esta manera, el conocimiento organizacional se crea por personas, comprende análisis, experiencia y valoraciones cuyas buenas prácticas deben ser gestionadas a través de la tecnología para el desarrollo futuro de la organización.

Para un desempeño exitoso, la compañía debe aprender, y aprender exige transmisión correcta del conocimiento esencial en su interior, tanto el que se desarrolla por medio de la interacción continua entre los miembros de la organización, como el que se desarrolla entre éstos y el ambiente (Hernández y otros, 2006). Por tanto, una estrategia de la transferencia y nivelación de conocimiento organizacional es crear centros de formación internos o capacitación dentro de las organizaciones para ser difundido y aprendido por el recurso humano y de esta manera, potencia las capacidades que condicionan la efectividad de la organización.

Debido a la importancia del flujo de conocimiento interno de la organización, es relevante la definición de un ciclo de evolución dinámica de conocimiento que proporcione percibir dicho flujo de una forma simple como el mostrado en la figura 2.12. Esta transferencia de conocimiento genera nuevos conocimientos y ello propicia que el ciclo se repita continuamente.



**Figura 2.12** Ciclo de evolución dinámica de la transferencia del conocimiento organizacional.

**Fuente:** Elaboración propia, con información tomada de Hernández, 2006.

Las metodologías y herramientas forman parte del conocimiento y permiten la estandarización de la forma en que se gestionan las operaciones y los proyectos. La nivelación del conocimiento de los colaboradores o personas de las organizaciones se logra a través de la gestión adecuada del conocimiento organizacional. De esta manera, un nuevo colaborador tendrá mayores facilidades en su proceso de adaptación a las compañías.

Los principales beneficios del conocimiento organizacional son:

- Factor crítico de éxito para la competencia de las organizaciones.
- Produce nuevo conocimiento mediante la experiencia, actitudes y cambios en la cultura.
- Facilita la comunicación organizacional.
- Identifica las fuentes del conocimiento y propicia su transferencia eficazmente.
- Perfecciona los procesos.
- Posibilita el aprendizaje individual y crecimiento organizacional.
- Permite la creación de nuevos activos intangibles.

A continuación, se presentan seis procesos medulares para lograr el incremento de las organizaciones (Hernandez y otros, 2006):

- La identificación selectiva del conocimiento: proceso con un alto nivel de transparencia en el que los recursos humanos pueden orientarse dentro de la organización y alcanzar un mayor acceso al entorno del conocimiento interno y externo; adicionalmente favorece la eficacia de los procesos de aprendizaje de la organización. Este proceso es selectivo porque la organización identifica sólo los conocimientos útiles. La identificación de conocimiento propicia la definición de los procesos de cambio que se realizan en la base del conocimiento de la organización.
- La adquisición del conocimiento: proceso mediante el cual, las organizaciones determinan la forma más factible en que se adquiere el activo. Este proceso está vinculado al proceso de identificación del conocimiento, debido a que facilita información sobre el activo intangible que no se localiza en la organización o que existe pero que es necesario desarrollar.
- El desarrollo del conocimiento: proceso que se concentra tanto en el perfeccionamiento del conocimiento organizacional como de los recursos humanos para el desarrollo de nuevas mejores ideas, destrezas y procesos más efectivos. Este proceso permea a todas las actividades administrativas. Se orienta al desarrollo de conocimientos necesarios que la organización no posee o no en los niveles deseados, y crear aquellos que no existen todavía dentro o fuera de ella.

- El compartir y distribuir el conocimiento: proceso clave para que la organización pueda utilizar el conocimiento que se encuentra dentro de ella. Es un proceso orientado a la transferencia y distribución del activo entre individuos, equipos o grupo específico de recursos humanos.
- El proceso de retención del conocimiento: se aplican políticas orientadas a la conservación del conocimiento en la organización, este proceso se realiza por medio de debates en grupo con el equipo de proyectos y el desarrollo del lenguaje colectivo, con el fin de retener y mantener el activo de vital importancia para la organización. Sus objetivos son almacenar, conservar y actualizar paulatinamente todo el conocimiento que se desea retener por su importancia y relevancia, para futuros procesos sometidos a la mejora continua de los procedimientos y prácticas que se irán a implementar en un futuro.
- El proceso de utilización del conocimiento: asegura la utilización del activo, luego de su adquisición y desarrollo. Es la fase de ejecución donde el conocimiento se transforma en resultados concretos, además se identifican y eliminan las barreras que frenan su flujo.

#### ***2.4.7 Cultura en Administración de Proyectos***

La cultura organizacional se refiere al reflejo de valores que comparten los miembros de una misma compañía. Los miembros de una organización determinan en gran parte su cultura y, en este sentido, el clima organizacional ejerce una influencia directa, porque las percepciones de los individuos determinan las creencias, mitos, conductas y valores de la organización (Estrada y otros, 2009). Las manifestaciones de la cultura se ven reflejadas en: cosas compartidas (objetos), lenguaje común (palabras), hechos compartidos (conductas o comportamientos) y sentimientos compartidos (emociones) que guían a una empresa.

Una cultura ganadora brinda aportes a la organización mediante la estrategia clara y bien enfocada, excelencia operativa impecable, estructura organizacional simple y propicia que los empleados se desempeñen hasta el máximo de sus capacidades.

La cultura propicia a los miembros una identidad organizativa, facilita el compromiso colectivo, fomenta la estabilidad del sistema social y configura la conducta al ayudar a los miembros a entender su medio ambiente. El aporte de la cultura se refleja en su funcionalidad (Rodríguez, 2009):

- Otorgar a sus integrantes un claro sentido de identidad.
- Especificar qué es importante y cómo hacer las cosas, reduciendo la ambigüedad, la inseguridad y la ansiedad de los integrantes.
- Actuar como mecanismo de control subconsciente.

- Sustituir normas y reglamentos escritos.
- Reforzar el compromiso y la identificación.
- Crear una imagen institucional distintiva.
- Instalar supuestos, creencias y valores.

De esta manera, la cultura aplicada a la administración de proyectos se puede entender como la capacidad de la organización de crear una identidad y hábitos que sean comportamientos naturales de los administradores y equipo de proyectos. Algunas buenas prácticas en este sentido son:

- Convertirse en una organización de aprendizaje, abrazando nuevas ideas, conceptos, nuevas técnicas, haciéndolas disponibles para todos los miembros de la organización.
- Establecer procesos claros.
- Reconocer los logros y las personas que los realizan, promoviendo la cultura de cambio.
- Conocer y divulgar los límites de la cultura.
- Involucrar a todos los miembros de los equipos en los proyectos.
- Usar un lenguaje y terminología en común para incluir a todos los miembros de la organización dentro de la gestión de proyectos.
- Esforzarse en extender la cultura a toda la organización, a pesar del riesgo inherente que representa el cambio. El riesgo debe aceptarse o proceder con criterio.

## Capítulo 3 – Marco Metodológico

El presente capítulo desarrolla la planificación de la investigación y su forma de aplicación. Se iniciará con un repaso de las generalidades, tipos y clasificaciones, para lograr categorizar el presente estudio, identificar las fuentes, desarrollar las técnicas y la forma de recolección y análisis de datos.

El propósito de una investigación es aspirar al conocimiento en búsqueda de esclarecer qué es real. En esta generación de conocimiento, se establece una correlación entre sujeto y objeto que es conocido. Por sujeto se entiende la persona o las personas que obtienen el conocimiento; el objeto, es el ente sobre el cual el sujeto construye el conocimiento (Niño, 2011).

Por su lado, Tamayo (2004) define investigación como:

Un proceso que, mediante la aplicación del método científico, procura obtener información relevante y fidedigna, para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento...comprende la definición y redefinición de problemas, la formulación de hipótesis o soluciones sugeridas, la recopilación, organización y valoración de datos, la formulación de deducciones y alcance de consecuencias, y, por último, el ensayo cuidadoso de las conclusiones para determinar si encajan con las hipótesis formuladas. (Tamayo, 2004, p.37)

La definición de investigación científica según Niño (2011) es:

Un proceso que busca la producción y comprobación del nuevo conocimiento (nadie lo ha producido aún en su forma o contenido), en cualquiera de los campos de la ciencia, mediante la aplicación de etapas, pasos, técnicas e instrumentos acordes con el “método científico. (Niño, 2011, p.25)

Para Jiménez (1998) la investigación científica es el conjunto de acciones planificadas que se emprenden con la finalidad de resolver, total o parcialmente, un problema científico determinado.

En otras palabras, la investigación científica contempla la aplicación de acciones planificadas con el objetivo de generar conocimiento nuevo, que en el caso del presente estudio, se utilizará para resolver un problema en las capacidades en gestión de proyectos en la empresa ICU Medical Costa Rica Ltd.



Se debe comprender las categorías de la investigación con el objetivo de crear un criterio para la clasificación del presente estudio, mediante el desarrollo de herramientas y diseño de la metodología a utilizar, lo cual se procederá a desarrollar en esta sección.

### ***3.1 Tipo de investigación***

Las categorizaciones según el tipo de investigación, se dividen en: investigaciones por enfoque, aplicación de nivel a resultados y tipo de investigación. Dichos criterios se desarrollan a continuación.

#### ***3.1.1 Por su enfoque***

Señala Krause M. (1995) a las investigaciones referidas al modo como se enfocan los problemas y se buscan las respuestas para indagar la realidad, es decir, la metodología con la cual se desarrolla el conocimiento. Hernández y otros (2006) catalogan dos tipos de enfoques clásicos: el cualitativo y el cuantitativo, y uno adicional denominado enfoque integrado multimodal o enfoque mixto, el cual se genera de la combinación de los enfoques cualitativo y cuantitativo. De esta manera, estos tres enfoques se desarrollan en las siguientes secciones.

##### **3.1.1.1 Enfoque cualitativo**

Según Hernández y otros (2006) indican que esta categorización emplea la recolección de datos sin información numérica, con el fin de encontrar preguntas de la investigación durante el proceso investigativo.

Mientras tanto, Krause M. (1995) explica que esta metodología genera una construcción de conocimiento que ocurre sobre la base de conceptos, y éstos permiten la reducción de complejidad y es mediante el establecimiento de relaciones entre estos conceptos, que se genera la coherencia interna del producto científico.

Dentro de las características de este tipo de investigación según Hernández y otros (2006) se pueden mencionar:

- Se basan en procesos inductivos, es decir, primero se describen los hechos y luego se generan perspectivas teóricas.
- Las fases de su metodología se resumen en: fase preparatoria, trabajo en campo, fase analítica y fase informativa o presentación de los resultados.

- Las habilidades del investigador son claves, ya que las teorías resultantes dependen de su capacidad de interpretación de los hechos, y del manejo de los fenómenos de estudio durante la recopilación de datos.
- Generación de teorías coherentes al objeto observado.
- Las hipótesis pueden ir variando a lo largo de la investigación.
- Los datos no son numéricos ni estadísticos, se basan en puntos de vista del investigador.
- Hacen uso de técnicas de investigación como la observación no estructurada, revisión de documentos, entrevistas abiertas, evaluación de experiencias, discusión en grupo, registro de historias de vida e introspección con grupos o comunidades.
- Se considera que la realidad es múltiple al depender, exclusivamente, de la interpretación de los cada uno de los involucrados.

### **3.1.1.2 Enfoque cuantitativo**

Según Hernández y otros (2006), este tipo de investigación utiliza la recolección de datos para probar hipótesis, basándose en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de probar teorías. En otro sentido, Monge (2011) señala que la medida y cuantificación de los datos conforman los procesos del conocimiento en una metodología cuantitativa para asegurar la objetividad. La consecución de objetividad y la cuantificación establecen promedios mediante las características propias de cantidad de sujetos. De esta manera, se deducen las leyes explicativas de hallazgos basados en el señalamiento de relaciones causales entre acontecimientos sociales”.

Las principales características tomadas de los autores Hernández y otros (2006), y Monge (2011) son las siguientes:

- Sugiere que existe una realidad controlable.
- Es una investigación objetiva sin injerencia del investigador.
- Establece variables de estudio.
- Metodología definida:
  - Planteamiento de un problema concreto y específico.
  - Revisión de fuentes de conocimiento.
  - Construcción de un marco teórico a partir de la literatura.
  - Formulación de hipótesis.
  - Comprobación de la hipótesis.
  - Recolección y análisis de datos (de tipo estadísticos)

- El planteamiento del problema sugiere la fragmentación de datos.
- Consiste en un procedimiento estructurado y repetible.
- Es escalable a una colectividad mayor.
- Usan la lógica que inicia con la teoría informática y se deriva en hipótesis que el propio investigador somete a prueba.

### **3.1.1.3 Enfoque mixto o enfoque integrado multimodal**

Según Hernández y otros (2006), el enfoque mixto consiste en un procedimiento que almacena, analiza y vincula los datos cuantitativos y cualitativos en una o varias investigaciones en respuesta al planteamiento de un problema. En este tipo de investigación, se requiere el uso de métodos de los enfoques cuantitativo y cualitativo, y podría utilizar la conversión de datos entre estos mismos enfoques para generar conocimiento.

Las ventajas atribuidas a este enfoque son frecuentemente notables a corto y mediano plazo. Entre los principales beneficios al enfoque mixto o integrado multimodal, se pueden mencionar las siguientes:

- Perspectiva integral del fenómeno, ya que confirman las conclusiones a partir de las herramientas de cada enfoque: cuantitativo (frecuencia, amplitud, magnitud, generalización) y cualitativo (profundidad, complejidad, comprensión).
- Existencia de una perspectiva más holística e integral de abordaje del caso.
- Mayor variedad de información por las fuentes, tipos de datos e información, contextos y ambientes.
- La creatividad teórica se refuerza con procesos críticos de valoración.
- El entendimiento es expedito y mayor.

### **3.1.1.4 Clasificación de la presente investigación según el tipo de enfoque**

El contexto que envuelve la problemática de este proyecto de graduación involucra un enfoque únicamente cualitativo, al cumplir las características de una investigación de esta categoría, como sigue:

- Las fases de su metodología fueron: fase preparatoria, trabajo en campo, fase analítica y fase informativa o presentación de los resultados.
- Generación de teorías coherentes al objeto observado: las capacidades organizacionales deben ser fortalecidas según lo observado.

- Esta investigación sugiere una hipótesis de incremento de capacidades organizacionales que puede ir variando a lo largo de la investigación.
- Los datos no son numéricos ni estadísticos, se basan en puntos de vista del investigador, autor de este estudio.
- Utilizó técnicas de investigación como la observación no estructurada, revisión de documentos, entrevistas abiertas, evaluación de experiencias y grupos focales.

### ***3.1.2 Por tipo de investigación***

Según Niño (2011), las investigaciones con más claridad conceptual se derivan de las características de su objeto, propósito, procedimientos, limitaciones y contexto, sin tomar en cuenta su naturaleza cualitativa o cuantitativa. Para esta tipificación las investigaciones se pueden clasificar en: exploratorias, descriptiva, explicativa, e investigación-acción.

A continuación, se brinda una breve descripción de cada una de ellas con el objetivo de diferenciarlas entre sí.

#### **3.1.2.1 Investigación exploratoria**

Arias (2012) define este tipo como la investigación que se efectúa sobre un objeto o tema desconocido o poco estudiado, por lo que sus resultados se constituyen en una visión aproximada de dicho objeto, es decir, un nivel superficial de conocimientos.

En este tipo de investigación, se carece de información suficiente y de conocimiento previo del objeto de estudio, por lo que permitirá obtener nuevos datos y elementos que puedan conducir a formular con mayor precisión las preguntas de la información y contribuyen a la formulación de hipótesis.

Tomando la recopilación de estos autores, se puede señalar como principales características las siguientes:

- Comprueba una hipótesis a través de la experimentación sometiendo un objeto a la influencia de variables en condiciones controladas y conocidas propiamente por el investigador.
- Usualmente utilizado al carecer de medios para el abordaje de una investigación más detallada y formal.
- Para un proyecto formal no contempla necesariamente todo el proceso requerido por ejecutar.

- Los resultados de estas investigaciones incluyen generalmente la delimitación de uno o varios problemas científicos de una investigación experimental.
- Es más utilizada en investigaciones de carácter cuantitativo que cualitativo.
- Se estudian las relaciones causa-efecto con el objetivo de realizar el descubrimiento, la comprobación, la comparación o, en su defecto, rechazar teorías y leyes propuestas en el inicio de la investigación.
- La experimentación se da en dos ambientes a mencionar: en un escenario de laboratorio y en el campo.

### **3.1.2.2 Investigación descriptiva**

El propósito de este tipo de investigación es describir la realidad del objeto de estudio, un detalle de ella, sus partes, sus clasificaciones, categorización o las relaciones que se pueden establecer entre varios objetos, con el fin de esclarecer una verdad, corroborar un enunciado o comprobar una hipótesis (Niño, 2011).

Por otra parte, para Jiménez (1998) constituye una base de conocimientos más sólida que los estudios exploratorios. Para tal efecto, el problema científico ha alcanzado cierto nivel de claridad necesitando información para lograr esclarecer sus relaciones causales.

Según señala Arias (2012), este tipo de investigación consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados arrojados se pueden ubicar en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere.

Con el fin de caracterizar una investigación descriptiva se deben mencionar los siguientes aspectos de relevancia:

- Uso de imágenes y gráficas que aportan mayor claridad a la investigación puesto utiliza un lenguaje más técnico y preciso.
- Es de naturaleza práctica y son la base para las hipótesis causales.
- Frecuentemente usado en las investigaciones con enfoque cualitativo y cuantitativo.
- Base para otros tipos de investigaciones, tales como explicativas, puesto describe el problema con mayor claridad.

### **3.1.2.3 Investigación explicativa**

Este tipo de investigaciones es utilizado y necesario cuando se requiere del conocimiento del problema y sus relaciones causa-efecto. Es necesaria la formulación de hipótesis para explicar las causas del problema o cuestiones íntimamente relacionadas con éstas. (Jiménez, 1998)

Entre sus principales características se encuentran:

- Comúnmente es utilizada en estudios cuantitativos al intentar comprobar las hipótesis y variables planteadas.
- En su mayoría requiere de especialistas en el contexto de la investigación.
- Es más compleja al intentar explicar el porqué de las cosas y es susceptible a errores con mayor facilidad por parte del investigador.

#### **3.1.2.4 Investigación – Acción**

Para Niño (2011) en este tipo de investigación se relaciona la teoría con la práctica. El investigador estudia sus acciones y prácticas, por lo que se convierte en una autorreflexión investigativa. No intenta generar nuevo conocimiento, sino a comprender y evaluar sus propias prácticas para perfeccionarlas.

Dentro de sus principales características se encuentran:

- La generación de nuevo conocimiento nuevo es secundario.
- Mejora la práctica.
- Utilizado en el sector educativo, salud, asistencia social, política y administración.
- Las técnicas tradicionales de investigación, no le son aplicables.
- Su metodología implica: Planificar, actuar, observar y reflexionar.

#### **3.1.2.5 Clasificación de la presente investigación por tipo de investigación**

El presente estudio se divide en dos etapas claramente definidas: una de comprensión de la dinámica de ICU Medical en cuanto a capacidades organizacionales actuales del departamento de Centro de Excelencia Operacional, y una segunda que compara contra las buenas prácticas en capacidades organizacionales estandarizadas en el sector manufactura.

Esta primera etapa es clasificada como de tipo exploratoria, debido a que se pretende obtener una visión holística sobre la realidad de las capacidades organizacionales con que cuenta el departamento en estudio y se carece de conocimiento previo del objeto de estudio, por lo que permitirá obtener nuevos datos intentando explorar las relaciones causa-efecto de las capacidades organizacionales del departamento.

La segunda etapa se identifica como explicativa, ya que parte de la hipótesis de la existencia de oportunidades de mejora en la forma de administrar los proyectos en el departamento, intentando explicar el fortalecimiento de capacidades organizacionales, a través de la comparativa de buenas prácticas de gestión administrativa.

De esta manera, el presente proyecto se clasifica en dos tipos de investigación según el tipo: exploratoria y explicativa.

### ***3.1.3 Por el nivel de aplicación de los resultados***

Jiménez (1998) brinda otro criterio de clasificación de las investigaciones relacionado al grado de aplicación de los resultados obtenidos.

De esta manera, las investigaciones pueden catalogarse como aplicadas y las fundamentales o también conocidas como puras.

En las siguientes secciones se brinda una descripción de las mismas para dar un panorama explicativo de este tipo de categoría utilizada en las investigaciones.

#### **3.1.3.1 Investigación pura o fundamental**

La investigación pura o fundamental tiene como propósito la búsqueda y generación del nuevo conocimiento y teorías, sin tomar en cuenta los campos de aplicación. Intenta descubrir un nuevo conocimiento sin detallar la relación del problema con la práctica social.

#### **3.1.3.2 Investigación aplicada**

La investigación aplicada está intrínsecamente relacionada con la resolución de problemas completamente prácticos, utilizando la aplicación de la ciencia y sus teorías. El problema tiene su origen en las prácticas sociales y los resultados son aplicados en el entorno de la investigación.

#### **3.1.3.3 Clasificación del estudio por su nivel de aplicación de sus resultados**

Para el cumplimiento del objetivo general y específicos del presente proyecto de graduación, esta investigación no tiene como fin la generación de nuevos conocimientos, sino de la aplicación de teorías que aspire a la solución de problemas prácticos en la disciplina de la Gestión de Proyectos, mediante el incremento de capacidades organizacionales en ICU Medical Costa Rica. Por este motivo, esta investigación se cataloga como aplicada.

## **3.2 Fuentes y sujetos de información**

La presente investigación tomará la recolección de la información necesaria para el desarrollo del presente estudio a partir de distintas fuentes y sujetos clave dentro de la organización para profundizar el tema a resolver en el presente proyecto.

Arias (2012) señala que la estrategia de la investigación está definida por el origen de los datos primarios y secundarios, y por la injerencia del sujeto en la manipulación de las condiciones del contexto en las cuales se realiza el estudio. A continuación, se brindará una descripción de los conceptos fundamentales de recolección de información y forma de recopilar los datos requeridos en una investigación.

### ***3.2.1 Sujetos de información***

Torres (2006) señala que los sujetos de información son los elementos que conforman la población estudiada (por ejemplo, el personal de una organización, de un departamento, de un grupo social o inclusive un país). La población de una investigación estadística debe ser establecida con alta precisión, debido a que a partir de ella se recolecta la información del presente estudio.

A continuación, se menciona el criterio para la selección de los sujetos de información, los cuales fueron partícipes de la recolección de información clave:

- Gerente de Ingeniería de Operaciones: lidera informalmente los proyectos operativos referentes a mejora continua de la calidad del proceso de manufactura (Excelencia Operacional), mantenimiento estratégico en dispositivos médicos (mejoras a maquinaria), sistema de facilidades (diferentes suministros energéticos) y proyectos de Salud Ocupacional que se ejecutan en la producción de bombas de infusión, sub-ensambles de componentes y empaque. Su influencia y poder son fundamentales debido al conocimiento en la cadena de valor de la organización y a la toma de decisiones para la implantación de proyectos que afectan o benefician la estrategia, gobernabilidad y cultura organizacional, como sucede con este proyecto de graduación.
- Gerente de Centro de Excelencia Operacional OPEX: los proyectos de mejora de la calidad de los procesos de manufactura son dependientes de este colaborador. Sin lugar a dudas, es uno de los principales sujetos de información debido a que este estudio de graduación se desarrolla en este departamento. No posee formación en Gestión de Proyectos, sin embargo, está consciente de la necesidad del incremento de las capacidades organizacionales como proyecto de mejora. Impulsa el aumento de la profesionalización



de la Gestión de Proyectos y posee la autoridad de tomar decisiones que apoyan la estrategia.

- Ingenieros de proyectos: para las tres subdivisiones de manufactura que conforman el Centro de Excelencia (Sub-ensambles, Bombas de Infusión y Líneas Finales), se tomará el criterio de los ingenieros de proyectos en cada subdivisión, puesto que generan los datos requeridos para evidenciar la manera en que se realiza la Gestión de Proyectos dentro del departamento.
- Encargado de Gestión Financiera: su valor radica en el conocimiento de la información de flujos financieros de proyectos auditables de tipo CAPEX (*Capital Expenditures*), por lo cual, registra los gastos de adquisiciones de este tipo de proyectos. Este sujeto no toma decisiones financieras, sin embargo, sí recopila información de costos.

### **3.2.2 Fuentes de información**

Arias (2012) define fuentes de información como todo aquello que suministra datos o información. Según su naturaleza, las fuentes de información pueden dividirse en documentales (fuentes secundarias, tales como: soporte material o digital que conservan información), o vivas (sujetos que aportan datos primarios).

Torres (2006) agrega que las fuentes de información suministran datos que satisfacen las necesidades del conocimiento de una situación o problema presente, y que posteriormente será utilizado para lograr los objetivos esperados.

Para la toma de información en este estudio de capacidades organizacionales, se recolecta información, a partir de fuentes primarias y secundarias como se especifica a continuación.

#### **3.2.2.1 Fuentes primarias**

Para Guerra (2017) una fuente primaria es aquella que está directamente relacionada, en términos de tiempo y espacio; con el evento, hecho, suceso u ocurrencia que se estudia. Puede ser el testimonio de personas que participaron en el hecho o lo observaron directamente, lo cual conduce a lo que se conoce como testimonio oral; esto se obtiene mediante una entrevista personal que se registra y transcribe según el testigo relata su experiencia.

Según indica Torres (2006), las fuentes primarias se subdividen en fuentes de observación directa e indirecta, tal como se describen a continuación:

- **Fuentes de información directa:** Se generan cuando el investigador toma directamente los datos de la población, sin necesidad de cuestionarios, entrevistadores. Algunos de los ejemplos dentro de organizaciones se encuentran:
  - Activos organizacionales: registros financieros, informes de avance y ejecutivos, cronograma, planos *as built*, cotizaciones de equipos especiales.
  - Informes de rendimiento departamental.
  - Bases de datos.
  - Casos de negocio.
  - Estudios de mercado.
  - Estudios de factibilidad.
  - Repositorios de lecciones aprendidas.
- **Fuentes de información indirecta:** la observación es indirecta cuando los datos no son obtenidos directamente por el investigador, en dicho momento se requiere de un cuestionario, entrevistador u otros medios para obtener los datos de estudio. Algunas ejemplificaciones de este tipo de fuentes son:
  - Literatura contenida con el objetivo de investigación planteado, tales como: PMBOK®, IPMA, Prince2, entre otras.

De esta manera, para el presente proyecto se utilizan las siguientes fuentes de información primaria directa e indirecta:

- PMBOK®, 6° edición, desarrollado por el *Project Management Institute* (PMI).
- OPM3, desarrollado por *Project Management Institute* (PMI).
- *Lean Manufacturing* del *Journal of Operations Management*.
- Plan estratégico de implementación de Cultura *Shingo* en la Organización.
- Cierres financieros del *CAPEX* de este año.
- Cronogramas de proyectos.
- Entrevistas a los sujetos de estudio.
- *Benchmarking* con otras industrias médicas como *Abbot* y *Boston Scientific*.

### 3.2.2.2 Fuentes secundarias

Guerra (2017) señala que las fuentes secundarias tienen en general un valor limitado, por causa de las distorsiones que sufre la información al pasar de un emisor a un receptor, y puede alterar la información original.

Tiratel (2000) señala que las fuentes secundarias poseen información primaria reelaborada, sintetizada y reorganizada, o remiten a ella. Son fuentes diseñadas para facilitar y maximizar el acceso a las fuentes primarias o a sus contenidos. Algunos ejemplos de este tipo son: datos obtenidos de medios de comunicación, anuarios estadísticos, publicaciones, revistas, enciclopedias o Internet.

Para el presente proyecto de graduación, se utiliza la recopilación de información en fuentes secundarias, tales como:

- Literatura nacional e internacional acerca de capacidades organizacionales. Artículos formales que recopilan conocimientos de autores con juicio experto en el desarrollo de capacidades organizacionales.
- Internet: Bibliotecas virtuales en la nube se utilizará para obtener información acerca de las mejores prácticas aplicadas exitosamente en el desarrollo de capacidades dentro de las organizaciones nacionales e internacionales, las cuales promueven la generación de conocimiento, iniciativas y herramientas para propiciar la profesionalización de la compañía en estudio.

### **3.3 Características de la población participante**

Según Selltiz y otros (citados por Hernández, Fernández y Baptista, 2010), una población es conformada por el conjunto de todos aquellos casos que concuerdan con una serie de especificaciones. Adicionalmente, los autores se enfocan en que las poblaciones deben de situarse, claramente, en torno a sus propias características de contenido, lugar y tiempo.

Torres (2006) señala que la población de estudio o individuos pueden ser un conjunto de personas o personal de una empresa, y debe ser definida con precisión. Una muestra es la parte de esta población que se observa directamente y se relacionan a nivel estadístico, debido a que una muestra pretende proporcionar conclusiones válidas para una población, por tanto, debe ser representativa.

Debido a que los entregables establecidos a partir del objetivo general de este estudio, deben ser válidos a través de la selección de la población participante, con enfoque en capacidades organizacionales, se debe evaluar e influenciar al personal administrativo de la organización, para luego permear la cultura organizacional al resto de los colaboradores. Se cuenta con la totalidad de la población para formar parte de este estudio (Ver figura 1.2 y figura 1.3), la cual comprende:

- Gerente de Ingeniería.
- Gerente del Departamento de Centro de Excelencia.

- Ingenieros de proyectos en las subdivisiones: Sub-ensambles, Bombas de Infusión y Líneas Finales.

### **3.4 Variables o categorías de análisis**

“La categorización se hace a partir de los antecedentes recolectados en el marco teórico, se establecen las ideas más sobresalientes que deberían ser consultadas, investigadas y recopiladas en terreno, haciendo una lista con ella” (Monje, 2011, p.195).

Según Thiebaut (citado por Monje, 2011), las categorías están conformadas por las clasificaciones más básicas de conceptualización, y se refieren a clases de objetos de los que puede mencionarse algo específicamente.

Por su parte, Barrantes (2002) destaca que las variables pueden ser identificadas desde su definición y también responden a los objetivos específicos de un estudio. Las tres definiciones son conceptual, operacional e instrumental. La concepción conceptual se refiere al sentido que se le dará a la variable; la operacional proporciona claridad para la confección de instrumentos y se realiza posterior al análisis de información; y la instrumental establece el medio que se utilizará para recolectar la información para cada una de las variables.

A partir de estos enunciados, este estudio tomará como categoría única las capacidades organizacionales y como subcategorías las capacidades a analizar (governabilidad, estructura, conocimiento y cultura organizacional), con el objetivo de determinar el estado actual de la organización en relación a éstas, con un enfoque en la gestión y administración de proyectos; basados en la información recopilada en el capítulo anterior. Estas variables determinan la estructura de apoyo para el análisis recopilado en este apartado.

A continuación, se detallan las categorías y subcategorías de estudio, su definición conceptual y operacional, sus interrogantes y el establecimiento de las variables de estudio y son mostradas en la tabla 3.1.

**Tabla 3.1** Categorías de análisis de capacidades organizacionales en ICU Medical Costa Rica Ltd.

<b>Categoría</b>	<b>Subcategoría</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Interrogantes</b>	<b>Definición operacional</b>
Capacidades Organizacionales	Gobernabilidad	Iniciativas provenientes de la Alta Dirección para que la organización opere con base en el cumplimiento de los objetivos estratégicos organizacionales.	¿Cuál será el grado de conocimiento de la gestión de la estrategia aplicado en la organización?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grupos focales para determinar el diagnóstico de nivel de gobernabilidad.</li> <li>▪ Encuesta para determinación de buenas prácticas.</li> <li>▪ Análisis documental relacionado a la estrategia organizacional.</li> </ul>
	Estructura	Forma de constituirse para ejecutar sus operaciones y generar los beneficios esperados para crear valor para su junta directiva, gerencia y sociedad en general.	¿Cuál será el nivel de profesionalismo del organigrama empresarial para cumplir con una adecuada administración de proyectos?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grupos focales para determinar el diagnóstico de nivel de estructura.</li> <li>▪ Encuesta para determinación de buenas prácticas.</li> <li>▪ Observación a través de análisis documental de roles y responsabilidades de los perfiles de puestos relacionados a proyectos.</li> </ul>
	Procesos	Procedimientos que orienten su operación y producción y que son sometidos a mejora continua a través del tiempo	¿Cuál será el grado de buenas prácticas relacionado a procesos para cumplir con el manejo eficiente de proyectos?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grupos focales para determinar el diagnóstico de nivel de procesos.</li> <li>▪ Encuesta para determinación de buenas prácticas.</li> <li>▪ Análisis documental relacionado a procesos utilizados en gestión de proyectos.</li> </ul>
	Personas	El talento humano orientado a la práctica de la gestión de proyectos en las organizaciones como ejecutores de las actividades asignadas en sus perfiles laborales.	¿Qué grado tendrá la firma en relación a la gestión del talento humano?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grupos focales para determinar el diagnóstico de nivel de recurso humano.</li> <li>▪ Encuesta para determinación de buenas prácticas.</li> <li>▪ Análisis documental de perfiles laborales.</li> </ul>
	Tecnología	Herramienta que permite el aprovechamiento práctico del conocimiento para automatizar los procesos dentro de una organización.	¿Qué grado tendrá la firma en relación a herramientas para la automatización de procesos?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grupos focales para determinar el diagnóstico de nivel de tecnología.</li> <li>▪ Observación y recolección de datos</li> </ul>

<b>Categoría</b>	<b>Subcategoría</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Interrogantes</b>	<b>Definición operacional</b>
Capacidades Organizacionales	Conocimiento Organizacional	Aprendizaje propio de la organización documentado en repositorios generados a partir de habilidades, iniciativas, análisis de datos y procesos efectivos del talento humano para la transmisión de conocimiento disponible para los colaboradores.	¿Qué grado tendrá la firma en relación a la gestión del conocimiento organizacional documentado en repositorios de información para almacenar el conocimiento que debe ser difundido a la población?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Encuesta mediante cuestionarios de aprovechamiento de las tecnologías para conservar el conocimiento organizacional.</li> <li>▪ Revisión documental de la organización.</li> <li>▪ Observación mediante simulaciones con los sujetos de estudio.</li> </ul>
	Cultura en Administración de Proyectos	Grado de pertenencia a la organización con el éxito de los objetivos organizacionales y cumplimiento de la estrategia.	¿Qué grado de identidad empresarial y hábitos culturales en administración de proyectos son aplicados en la empresa?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grupos focales para determinar el diagnóstico de nivel de cultura en Administración de Proyectos.</li> <li>▪ Listas de chequeo de buenas prácticas.</li> <li>▪ Grupos focales que permitan identificar la cultura en administración de proyectos.</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia.

### **3.5 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos**

En este apartado se exponen las principales características de las técnicas e instrumentos que son utilizados en el presente estudio de capacidades organizacionales en la compañía ICU Medical Costa Rica Ltd. Se iniciará primero con un repaso de conceptos y distintas técnicas utilizadas en una investigación para luego concentrarse en los instrumentos a utilizar.

Según Abril (2008) las técnicas constituyen los procedimientos concretos que el investigador utiliza para lograr información. Las técnicas se subordinan a un instrumento y éste a su vez, es el que determina qué técnicas se van a usar, según sea la información a obtener. Aunque el instrumento y la técnica se encuentran íntimamente ligados, no se identifican, ambos se complementan y son necesarias en la realización de la investigación. Las técnicas conforman el conjunto de medios, recursos o mecanismos establecidos para recolectar, mantener, analizar y transmitir la información de los fenómenos investigados.

De esta manera, las técnicas están constituidas por todos los procedimientos y recursos para la recolección de información, utilizados por el propio investigador, con el objetivo de tener un mejor panorama de los hechos y alcanzar su propio conocimiento. Las técnicas generan diversos instrumentos (fichas, escalas, cuestionarios, inventarios, registros, simulación con sujetos, etcétera) y medios para la recolección, concentración y conservación de los datos. Se encargan de cuantificar, medir y correlacionar los datos, auxiliándose de las matemáticas, estadísticas y la computación.

Las técnicas de investigación de campo, dirigidas a recoger información primaria son: la observación, la encuesta y entrevista y el experimento para investigaciones científicas.

Hernández y otros (2006) señalan que para recolectar los datos se vinculan tres actividades, entre sí:

a) Seleccionar un instrumento o método de recolección de los datos entre los disponibles en el área de estudio. Este instrumento debe ser válido y confiable, de lo contrario, no se podría tomar como base los resultados obtenidos a través de éste.

b) Aplicar ese instrumento o método para recolectar datos. Es decir, obtener observaciones, registros o mediciones de variables, sucesos, contextos, categorías u objetos que son de interés para nuestro estudio.

c) Preparar observaciones, registros y mediciones obtenidas para que se analicen correctamente.

De las definiciones anteriormente mencionadas, se realizará una descripción de contenido de las principales tres técnicas y sus instrumentos a utilizar en investigaciones tales como: observación, la encuesta y entrevista.

### **3.5.1 Observación**

Para Abril (2008), la observación cotidiana es aquella que se hace cada día al azar, de manera espontánea, sin un propósito definido, es decir, se presta atención a unas cosas y se descuida otras, se observa por simple curiosidad. La observación cotidiana en algunas ocasiones puede ser la base de la observación científica.

Por otra parte, los autores Hernández y otros (2010), señalan que este método de recolección de datos consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables, a través de un conjunto de categorías y subcategorías.

Por tanto, la observación es una técnica que se caracteriza por:

- Ser consciente: dirigida y enfocada en la búsqueda de un fin identificado.
- Ser sistemática, planificada y adaptada a la investigación por realizar.
- Ser objetiva sin influir sobre lo que se ve o recoge.
- Ser registradas con cuidado y profesionalmente.
- Ser comprobables ya sea por la repetición o comparación de observaciones de otros observadores.

Dentro de los tipos de investigación se mencionan:

- Directa (simple y experimental) y documental.
- Según el grado de estructuración de la observación y de los medios que se utilizan para sistematizar, los que se observan son: la no estructurada y la estructurada.
- Según el grado de participación del observador, es decir el nivel de contacto que establezca con la realidad que va a estudiar, los tipos son: observación no participante y participante.
- Según el número de investigadores que participan en la observación son: individual y en equipo o colectiva.
- Según el lugar donde se realiza la observación son: de campo y de laboratorio.

Los instrumentos más utilizados en esta técnica se encuentran:

- Grupos focales



- Listas de cotejo
- Escala de medición
- Diario de campo
- Cámaras fotográficas y de video.

Debido a los beneficios que brinda, esta técnica es utilizada en el presente estudio con el objetivo de estudiar los procesos organizacionales ejecutados, ya sean formales o informales. De esta forma, se utiliza la observación no participante y la observación no estructurada como técnicas de investigación.

En el apéndice A se halla el formato de registro de observación que se utilizaron para realizar la recolección de datos.

### **3.5.2 Encuesta**

Para Abril (2008) la encuesta es aquella técnica destinada para recopilar información mediante un conjunto de preguntas, preparado cuidadosamente, e incluye aspectos fundamentales que interesan en una investigación, para ser contestado por la población o su muestra participante. Se llama censo cuando la encuesta se aplica a la totalidad de la población y sondeo cuando se aplica a una muestra. Existen de tipo oral y escrita.

Algunos de los beneficios son:

- Acceso generalizado a los miembros de la población.
- Libertad al encuestado para responder.
- Mayor objetividad que la observación al suministrar datos de la población directamente.

Los instrumentos más utilizados en esta técnica se mencionan a continuación:

- Formularios de encuestas.
- Grabador
- Cámaras de video.
- Cuestionario o listas de chequeo: según Bichachi (2004) las listas de chequeo o *check-list* corresponden a un listado de preguntas, en forma de cuestionario que sirve para verificar el grado de cumplimiento de determinadas reglas establecidas a priori con un fin determinado. Por su lado, para Fernández (1995) las listas de chequeo son un tipo de cuestionario constituido por conjuntos de ítems que se presentan en un determinado orden,

a los que habrá que responder indicando si ese ítem está o no implícito en el objeto de una investigación.

Para este estudio y con el fin de asegurar la objetividad se utilizan encuestas de tipo cerrado y descriptivo, con el objetivo de diagnosticar el estado actual de la organización, en lo relativo a la medición de sus distintas capacidades organizacionales. De esta manera, el apéndice B corresponde al cuestionario relacionado a la gestión de gobernabilidad, el apéndice C a la gestión de la Estructura, el apéndice D a procesos, el recurso humano será evaluado en el apéndice E, la gestión de conocimiento será diagnosticada en el apéndice G, y la gestión de la cultura en Administración de Proyectos según el apéndice H.

### **3.5.3 Entrevista**

Para Abril (2008) la entrevista es conformada por un diálogo intencionado mediante una conversación personal que el entrevistador establece con el sujeto investigado, con el fin de recopilar información. Según Hernández y otros (2006) pueden ser personales o telefónicas.

Las ventajas de una entrevista son:

- Recolecta información clave con mayor detalle que otras técnicas.
- Presenta mayor comodidad para responder por parte de los sujetos de información.
- Asegura la participación de la población.
- El entrevistador puede evaluar puntos clave de lenguaje corporal para medir la objetividad de esta técnica.

Las desventajas atribuidas a esta técnica son:

- Exige mayor compromiso para el entrevistado.
- Mayor compromiso por parte del empleado.
- Parcialidad del sujeto.

#### **3.5.3.1 Tipos de entrevistas**

La tipificación de las entrevistas se subdivide en (Hernández y otros, 2006):

- Entrevista estructurada: Es formal, dirigida, cerrada y estandarizada. En ella el entrevistador realiza su trabajo basándose en una guía de preguntas planificada y se sujeta exclusivamente a ésta.

- Entrevista no estructurada: también llamada semiestructurada, y se basa en una guía de temas o preguntas, donde el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información sobre los temas deseados.
- Entrevista abierta: su base es una guía general con temas no específicos y el entrevistador tiene la flexibilidad para manejarlas.
- Entrevista individual: Es el tipo más común en donde, únicamente, existe la participación del entrevistador y entrevistado.
- Entrevista colectiva o grupal: Los entrevistados son grupos de individuos y la entrevista se establece a través de un diálogo; siendo su principal propósito, realizar un diagnóstico, por ejemplo de un grupo de estudiantes. Hay variaciones en la entrevista, pueden ser dos o más entrevistadores, a un único entrevistado, o viceversa.

Los instrumentos mayormente utilizados en esta técnica son:

- Guía de entrevista.
- Grabador
- Cámara de video.
- Libreta de notas.
- Grupos focales: Según (Bonilla, 2017) es una técnica de recolección de información mediante una entrevista grupal semiestructurada, la cual gira alrededor de una temática propuesta por el investigador. Se convierte en un grupo de discusión, guiado por un conjunto de preguntas diseñadas cuidadosamente con un objetivo particular. Tiene como propósito hacer que surjan las actitudes, sentimientos, creencias, experiencias y reacciones de los participantes. La mayor diferencia entre un grupo focal y una entrevista de tipo grupal consiste en que, en esta última, se entrevista a un grupo de individuos al mismo tiempo; adicionalmente, la entrevista hace énfasis en las preguntas y respuestas entre el investigador y participantes. Por otro lado, el grupo focal se enfoca en la interacción dentro del grupo, la cual gira en torno del tema propuesto por el investigador; adicionalmente, los datos que se producen se basan en la interacción.

En el presente estudio, se utilizaron entrevistas a través de grupos focales, con el formulario presentado en el apéndice A, cuyo propósito será determinar procesos, herramientas y procedimientos para la medición del nivel de madurez en la organización.

### **3.5.4 Diagramación**

Para el análisis de la información se utilizan frecuentemente la diagramación, graficación y tabulación de datos para presentar los resultados. La diagramación es una herramienta que permite representar en forma gráfica los procesos de una empresa y observar las actividades en conjunto, sus relaciones y cualquier incompatibilidad, cuello de botella o fuente de posibles ineficiencias (Hernandez, 2003).

Algunas ventajas que se obtienen de esta técnica son:

- Capacitación de personal de nuevo ingreso en la empresa o en el puesto.
- Verificación del proceso real respecto del proceso diseñado.
- Detección de actividades o grupos de actividades que reducen la calidad y la productividad.
- Facilitan la coordinación y la comunicación.
- Facilitan el análisis de opciones de mejoramiento.

Posee una simbología estándar que permite una comprensión universal a través de:

- Diagramas de bloque: constituido por una secuencia de actividades que describen lo que ocurre en el proceso y el orden en que ello ocurre. Contiene pocos detalles y omite disyuntivas o caminos alternos.
- Diagramas de flujo: muestra la secuencia de actividades al igual que el de bloque, pero contiene mayor detalle que permite considerar diferentes tipos de actividad y alteraciones en la secuencia, ocasionadas por disyuntivas no predecibles. Existe mayor eficiencia de flujo, modificar actividades, visualizar procesos innecesarios y brinda mayor panorámica de información.
- Diagrama de relación: centra la atención en aspectos específicos de un proceso y se puede observar que es lo que se transfiere, de un área a otra, durante el flujo de actividades y lo que debe hacer cada área. Muestra con cuadros, las áreas participantes; y con flechas y textos, lo que se transfiere entre ellas.

### **3.5.5 Graficación**

Una vez recolectados los datos brutos, es importante que toda esta información sea plasmada en un diagrama de gráfico, puesto que los datos por sí solos no brindan tendencia, por lo que se realiza un proceso de transnumeración (Arteaga, 2011).

Los gráficos utilizan la relación de dos o más variables donde los comportamientos de las figuras geométricas, curvas, gráficas y funciones son resignificados generando procedimientos de variación de parámetros y construyendo procesos y objetos de instrucciones que organizan comportamientos (Téllez, 2010).

Dentro de los tipos de gráficos más utilizados se encuentran (Díaz, 2014):

- Gráfico de líneas: gráfico estadístico que representa frecuencias de una variable o de una serie de datos aislados. Se utilizan puntos cuya altura es la frecuencia y valor de la variable y unidos por una línea de tendencia para evidenciar el cambio de la variable respecto a otra.
- Gráfico de líneas acumulado: representa acumulación durante un periodo de tiempo, de un conjunto ordenado de datos por lo que se diferencia del gráfico de línea.
- Pictograma: gráfico estadístico que utiliza imágenes relacionadas con la temática del gráfico. El tamaño del ícono representa la frecuencia absoluta, relativa o porcentual de cada categoría de la variable.
- Gráfico de sectores: representa información sobre cada modalidad de la variable mediante una porción de un sector circular. De esta manera, son utilizados cuando los datos tienen frecuencias altas y la variable tiene pocos valores.
- Histogramas: usado para graficar variables de tipo cuantitativas discretas con un número elevado de valores, ya que se agrupan en intervalos para hacer la gráfica más sencilla. La desventaja de este gráfico es que pierde información, sin embargo, es útil si el número de variables es muy alto.

### **3.5.6 Tabulación**

Para Arteaga (2011), las tablas son instrumentos de transnumeración por su papel esencial en la organización, descripción y análisis de datos. Es una colección ordenada de los datos recolectados para ser presentados de forma racional y entender los datos de manera rápida. Utilizan filas y columnas según sea necesario, para el acomodamiento de la información de la correlación entre múltiples variables.

Corresponde a una herramienta universal para el análisis y extracción de información para presentar los resultados de un estudio o investigación científica.

### **3.5.7 Técnicas y herramientas seleccionadas**

Luego de la revisión documental de los diferentes tipos de técnicas e instrumentos de una investigación, expuesto en la sección anterior, se realizará la planificación de su uso en el presente proyecto de graduación aplicada al departamento de Centro de Excelencia de la compañía. La tabla 3.2 muestra la correlación existente entre las técnicas e instrumentos para la medición de las subcategorías de las capacidades organizacionales, además de referenciar a los anexos y apéndices que contienen los cuestionarios utilizados para cada una de éstas.

**Tabla 3.2** Técnicas e instrumentos seleccionados para la medición de Capacidades Organizacionales.

Categoría	Subcategoría	Técnica	Instrumento
Capacidades Organizacionales	Gobernabilidad	Encuesta	Cuestionario formulado en apéndice B.
		Entrevista	Grupos focales con encuestas dirigidas por el anexo 3 relativo a gobernabilidad.
	Estructura	Encuesta	Cuestionario formulado en apéndice C.
		Entrevista	Grupos focales con encuestas dirigidas por el anexo 3 relativo a estructura.
	Procesos	Encuesta	Cuestionario formulado en apéndice D.
		Entrevista	Grupos focales con encuestas dirigidas por el anexo 3 relativo a procesos.
	Personas	Encuesta	Cuestionario formulado en apéndice E.
		Entrevista	Grupos focales con encuestas dirigidas por el anexo 3 relativo a recurso humano.
	Tecnología	Encuesta	Cuestionario formulado en apéndice F.
		Entrevista	Grupos focales con encuestas dirigidas por el anexo 3 relativo a tecnología.
	Conocimiento Organizacional	Encuesta	Cuestionario formulado en apéndice G.
		Entrevista	Guía de entrevista mostrado en el apéndice A.
		Simulación	Guía de formulario mostrado en el apéndice I.
	Cultura en Administración de Proyectos	Encuesta	Cuestionario formulado en apéndice H.
Entrevista		Grupos focales con encuestas dirigidas por el anexo 3 relativo a Cultura.	

**Fuente:** Elaboración propia.

### 3.6 Procesamiento y análisis de datos

El enfoque de una investigación determina el tipo de procesamiento y análisis de datos. El presente estudio se cataloga como de enfoque mixto (ver apartado 3.1.1). Por tanto, se utilizará la investigación cuantitativa y cualitativa.

Para el enfoque cualitativo, respecto a la comparativa de mejores prácticas registradas en el desarrollo de las capacidades organizacionales, se utilizará el análisis documental como herramienta de evaluación de posibles iniciativas a emprender en el departamento de Centro de Excelencia Operacional de ICU Medical Costa Rica Ltd.

Por su parte, para el análisis cuantitativo y con el objetivo de lograr una medición del grado de nivel en cada una de las capacidades organizacionales en cuestión, se utilizará la graficación y tabulación como medios principales para el ordenamiento de la información, para analizar las capacidades que requieren mayor reforzamiento en el departamento en estudio. Los grupos focales y cuestionarios utilizados en los apéndices de este documento, permiten procesar los datos y realizar una comparativa contra el modelo de Evaluación de Capacidades Organizacionales. La esencia de esta aplicación, consiste en realizar la toma de información de los miembros claves de la organización, y someter sus evaluaciones a procesos estadísticos sugeridos por el modelo.

El procesamiento de estos datos generará un resultado promedio en la escala de 1 a 5, donde un grado de 1 es el menor, y 5 evidencia el máximo nivel de esa capacidad específica.

Este estudio parte del hecho que utilizará el enfoque cuantitativo para el procesamiento de la información de los datos recolectados. Los métodos de procesamiento para este tipo de enfoque se catalogan en la siguiente clasificación:

- **Categorización de la información:** Para Quecedo (2002), esta categorización segmenta elementos singulares o unidades, que resultan significativas desde la perspectiva del interés de la investigación. La respectiva categorización es realizada por unidades de registro estableciendo una unidad con sentido en un texto registrado y documentado a través de un medio, normalmente la grabadora.
- **Codificación:** Según Quecedo (2002), este método de procesamiento asigna unidades de numeración a la información recolectada, por lo que puede ser numérica, simbólica y manipulable, según reglas aritméticas de tipo estadísticas.
- **Teoría fundamentada:** Según Hernández (2006), es aquel procedimiento más común de análisis específico, cuyo significado de la teoría o los hallazgos en el estudio va emergiendo fundamentado en los datos recolectados. Se inicia pero no se tiene clara su conclusión, y se caracteriza por ser iterativo en su toma de datos.

Los datos obtenidos en el presente documento se procesan y analizan de acuerdo a las diferentes categorías de investigación detalladas por cada uno de los objetivos específicos, de acuerdo a la tabla 3.3:

**Tabla 3.3** Procesamiento y análisis de datos del presente estudio.

Objetivo específico	Categoría	Técnica (Instrumento)	Producto esperado	Definición	Procesamiento	Forma presentación
1. Determinar el nivel actual de las capacidades organizacionales en administración de proyectos de la empresa ICU Medical Costa Rica Ltd.	Capacidades Organizacionales	<p>Entrevista mediante grupos focales</p> <hr/> <p>Encuestas (Cuestionario, mostrado en apéndices B, C, D, E, F, G, H, I) respectivamente para evidenciar el nivel de gobernabilidad, estructura, procesos, personas, tecnología, conocimiento y cultura.</p>	<p>Con los datos recolectados de las entrevistas y encuestas, se pretende llenar el formulario de Evaluación de Competencias mostrado en el Anexo 3 para obtener la medición del nivel de: gobernabilidad, estructura, procesos, personas, tecnología y cultura en administración de proyectos en el departamento de Excelencia Operacional. En el Apéndice I se realiza una simulación que permitirá medir el nivel del conocimiento organizacional.</p>	<p>Consiste en la determinación del porcentaje para la medición en cada una de las capacidades en estudio, cuyo propósito será conocer las capacidades que requieren mayor enfoque en la población de la compañía.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabulación de datos recolectados, a través de arreglos de matrices.</li> <li>• Graficación de los resultados obtenidos.</li> <li>• Categorización.</li> </ul>	<p>Resúmenes y gráficos de datos recolectados.</p>
2. Definir las mejores prácticas a nivel de capacidades organizacionales aplicables a la empresa, mediante un estudio comparativo con metodologías aplicadas en la industria.	Capacidades Organizacionales	<p>- Investigación documental - (Registros de observación) - <i>Benchmarking</i></p>	<p>Buenas prácticas de capacidades seleccionadas en la industria.</p>	<p>Procedimientos que permitan una correcta administración de proyectos a partir de buenas prácticas enfocadas en las capacidades organizacionales seleccionadas.</p>	<p>Reducción y categorización de la información.</p>	<p>Registros de observación</p>



Objetivo específico	Categoría	Técnica (Instrumento)	Producto esperado	Definición	Procesamiento	Forma presentación
3. Establecer la brecha entre las buenas prácticas en relación a capacidades organizacionales para la gestión de proyectos y la situación actual de la empresa.	Capacidades Organizacionales	Análisis comparativo (Matrices de comparación) (Uso de Formularios)	Brechas en capacidades gobernabilidad, estructura, procesos, personas, tecnología, conocimiento organizacional y cultura en administración de proyectos.	Es el establecimiento de las diferencias entre las buenas prácticas y las existentes en la organización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Triangulación de información.</li> <li>•Tabulación para análisis comparativo.</li> </ul>	Tabulación comparativa.
4. Generar un marco de gestión de proyectos para la empresa, considerando aspectos de gobernabilidad, estructura, procesos, personas, conocimiento organizacional y cultura.	Capacidades Organizacionales	Revisión documental de datos generados por la misma investigación. Revisión literaria de cada capacidad	Plan de Gestión de Capacidades.	Son las iniciativas a la medida en las capacidades seleccionadas, para dar dirección a la administración de proyectos en la organización.	Triangulación de información	Plan de Gestión Integral de capacidades organizacionales
5. Desarrollar un plan de implantación del modelo de gestión propuesto, considerando mecanismos de valoración y evaluación de las capacidades organizacionales.	Capacidades Organizacionales	Triangulación de la información generada en este proyecto.	Plan de Implementación	Es la creación de una solución enfocada al incremento de las capacidades organizacionales en el departamento.		Plan de implantación

**Fuente:** Elaboración propia.

Como es evidente, la categoría de las siete capacidades en evaluación, se repiten para cada objetivo estratégico, esto permitirá llevar un hilo conductor para obtener los resultados propuestos.

Con respecto a los objetivos específicos se tiene:

1. Determinar el estado actual de las capacidades organizacionales en administración de proyectos de la empresa ICU Medical Costa Rica Ltd.

Con respecto a la medición de nivel de las capacidades se utilizan las entrevistas y encuestas para la evaluación de gobernabilidad, estructura, conocimiento y cultura, para posteriormente, comparar contra la herramienta “Evaluación de Competencias Organizacionales” (Ver Anexo 3), para obtener un grado de 1 a 5 en cada una de estas competencias.

2. Definir las buenas prácticas a nivel de capacidades organizacionales aplicables a la empresa, mediante un estudio comparativo con metodologías aplicadas en la industria.

Utilizando las referencias del marco teórico del capítulo 2 del presente estudio y el *benchmarking* con otras industrias médicas manufactureras, se realiza una recopilación para generar un marco de referencia para la evaluación de capacidades seleccionadas. De esta manera, se utiliza la técnica de investigación documental.

3. Establecer la brecha entre las buenas prácticas en relación a capacidades organizacionales para la gestión de proyectos y la situación actual de la empresa.

Se utilizará la triangulación como procesamiento de datos mediante el resultado del diagnóstico de madurez y competencias y el marco de buenas prácticas, para establecer el análisis de la brecha existente entre ambos. Una tabla comparativa será la técnica utilizada para dicho fin, para generar las iniciativas que ofrezcan máximo valor a la estrategia al departamento de Centro de Excelencia Operacional de la compañía ICU Medical Costa Rica Ltd.

4. Generar un marco de gestión de proyectos para la empresa, considerando aspectos de gobernabilidad, estructura, procesos, personas, tecnología conocimiento organizacional y cultura en administración de proyectos.

Determinadas las brechas del objetivo 3, se determinan las prácticas que sean más aplicables en el departamento, con el fin de generar la estrategia final para mejorar las capacidades organizacionales; de tal forma que se logre una mejor gestión de proyectos en la organización. La revisión literaria es la técnica utilizada para generar dichas iniciativas por cada una de las capacidades.

5. Desarrollar un plan de implantación del modelo de gestión propuesto, considerando mecanismos de valoración y evaluación de las capacidades organizacionales

Para finalizar este estudio, se propone un plan de implantación del modelo de desarrollo de capacidades organizacionales para la gestión de proyectos, correspondiente al producto esperado en este objetivo, referente a su estimación en tiempo, costo y el alcance definido.

## Capítulo 4 – Diagnóstico y análisis de resultados

En el presente capítulo se detalla el diagnóstico de la situación actual de la empresa y el análisis de los resultados obtenidos mediante las herramientas de recolección de información aplicadas. Esto sería lo relacionado a los entregables de los primeros tres objetivos específicos indicados en la sección 1.5.2.

La importancia de este capítulo radica en la selección de un modelo de madurez que mejor se ajuste a las necesidades de fortalecimiento de capacidades organizacionales, identificar el estado actual de las mismas en el departamento de Excelencia Operacional según el modelo seleccionado anteriormente; indagar sobre las principales tendencias referentes a las mejores prácticas en capacidades organizacionales que permiten mejorar la gestión actual de proyectos, y adicionalmente permiten cuantificar las brechas entre ambos estados. El objetivo de este diagnóstico y tendencias utilizadas dará como resultado una brecha que generará la propuesta de una solución que permita incrementar el nivel del departamento en la empresa ICU Medical Costa Rica Ltd, el cual será acompañado de un plan de implantación, desarrollados en el capítulo 5 de este documento.

### 4.1 Selección de modelo de madurez

Este apartado evalúa los diferentes modelos de madurez conceptualizados en la sección 2.3, para lograr identificar aquél que mejor se ajusta a las necesidades de fortalecimiento de capacidades organizacionales en el departamento en estudio. Para ello, se toman los siguientes criterios de valoración:

- Su enfoque en capacidades organizacionales: se refiere a la valoración del modelo respecto a un enfoque de capacidades organizacionales mínimas de gobernabilidad, estructura, procesos, personas, tecnología, y cultura en administración de proyectos.
- Herramientas de valoración para capacidades organizacionales: se evalúa el modelo respecto a proporcionar herramientas que permitan la medición de niveles de madurez, en cada una de las capacidades organizacionales en estudio.
- Enfoque en industrias de manufactura: los diferentes modelos se someten al criterio de valoración por su enfoque aplicable a industrias de manufactura, debido a que algunos de ellos son aplicables a otros tipos de industria tales como *software*.
- Propuesta de buenas prácticas utilizadas en administración de proyectos: un criterio para la selección del modelo de madurez es definido por brindar prácticas que permitan comparar las prácticas actuales en administración de proyectos, con las propuestas por el modelo.

- Complejidad de aplicación del modelo: Se busca un modelo de aplicación cuya complejidad sea media, que permita valorar en forma integral las capacidades organizacionales identificadas que requieren un fortalecimiento.

De esta manera, en la tabla 4.1 se someten los diferentes modelos de madurez a los criterios de valoración expuestos, con el objetivo de identificar el que mejor se ajuste a las necesidades de este proyecto de graduación. Se puede concluir, que el modelo que mejor se ajusta a las necesidades del departamento es el modelo de Gestión del Desempeño (SPM) debido a que cumple con todos los criterios de valoración: por su enfoque en capacidades organizacionales, brindar herramientas de valoración de las mismas, enfoque en industria de manufactura, proporcionar buenas prácticas y complejidad de aplicación media o baja.

Como se mencionó en la sección 2.3.6, la adaptación de este modelo realizada por el MAP Manuel Álvarez Cervantes: “Evaluación de Madurez”, se ajusta y alinea a la evaluación a realizar en el departamento en estudio, en cuanto al diagnóstico de capacidades organizaciones actuales a la compañía ICU Medical Costa Rica Ltd. Bajo este enfoque, se usa como referencia para realizar el diagnóstico y evaluación de las capacidades organizacionales en el departamento de Centro de Excelencia en la siguiente sección. La capacidad de conocimiento organizacional, al no ser evaluada por ninguno de los modelos, y fue identificada como crítica en el departamento; es adaptada al modelo seleccionado, a partir del estudio documental desarrollado en la sección 2.4.6.

**Tabla 4.1.** Criterios de evaluación de modelos de madurez.

Modelo de Madurez	Enfoque en capacidades organizacionales	Herramientas de valoración de capacidades	Enfoque en industrias de manufactura	Sugerencia de buenas prácticas	Complejidad de aplicación
Modelo de Madurez para la Gestión Organizacional de Proyectos (OPM3)	X	X	X	X	Muy alta
Modelo de Madurez de Kerzner (PMMM)		X	X	X	Media
Modelo de Madurez de Capacidades (CMM)	X	X			Baja
Modelo de Madurez Integrado de Capacidades - CMMI	X	X			Media
Modelo de Madurez (PMMM), desarrollado por PM Solutions		X			Media
Gestión Estratégica del Desempeño (SPM).	X	X	X	X	Baja

**Fuente:** Elaboración propia, según información tomada de la sección 2.3.

## **4.2 Diagnóstico de la situación actual de la empresa**

En esta sección se recopilan los datos tomados en la organización, de acuerdo a la metodología propuesta en el capítulo anterior, y se analizan para determinar el estado actual de las capacidades de la organización referentes a la administración de proyectos.

Los datos se procesan y exponen conforme a las categorías y variables de estudio propuestas en el marco metodológico, y así, es analizada toda la información según cada uno de los objetivos específicos del presente informe. Es así, como a continuación se explican los resultados obtenidos para el primer objetivo estratégico definido como: “Determinar el nivel actual de las capacidades organizacionales en administración de proyectos, de la empresa ICU Medical Costa Rica Ltd.”. Para lograr dicho objetivo, se procede a realizar observaciones de campo para la toma de datos, análisis de los principales activos de los procesos actuales de firma, simulaciones, cuestionarios y entrevistas basadas en la metodología diseñada y mostrada en los apéndices A, B, C, D, E, F, G, H e I.

En la siguiente sección se exponen los resultados y su respectivo análisis conforme a cada categoría y variable.

### **4.2.1 Gobernabilidad**

En esta sección se desarrolla el análisis de los resultados obtenidos de la aplicación de las herramientas de recolección de información descritas en el apéndice B, y anexo 3 respectivo a gobernabilidad (Cuestionario de Evaluación de Competencias por Manuel Álvarez, según el modelo de Madurez SPM), con el fin de establecer el grado de madurez a nivel de esta capacidad que tiene la empresa. Para esto, se consideraron como elementos primordiales la visión, misión, estrategia organizacional reseñados en la sección 1.1.1.

Para calificar el nivel de gobernabilidad del departamento de Centro de Excelencia en ICU Medical Costa Rica Ltd., se procedió a la realización de las siguientes actividades:

- Grupos focales con ejecutores de proyectos del departamento en estudio, donde se aplicó la herramienta de Gobernabilidad referente al apéndice B.
- Formulario de encuesta mostrado en el apéndice A, al supervisor del departamento.
- Aplicación de la sección de madurez en gestión de proyectos, según el modelo de la “Evaluación de Competencias”, desarrollada por el MAP. Manuel Álvarez (Ver Anexo 3).

Para medir el nivel de madurez de la organización, se aplican los ámbitos de calificación de la tabla 4.2, cuya estimación fue obtenida al aplicar una adaptación a los ámbitos propuestos por el

profesor Manuel Álvarez, puesto que originalmente el modelo es aplicable a seis capacidades: 180 puntos en total, 30 puntos por capacidad; al incluir la capacidad de conocimiento organizacional con un valor igual a los otras capacidades del modelo correspondientes a 30 puntos, y así, el puntaje máximo de madurez aumenta a 210 puntos. De esta manera, se evalúa nuevamente la categorización de los niveles de madurez a cuatro (bajo, medio bajo, medio alto y alto), con el fin de ser más preciso en la medición.

**Tabla 4.2** Clasificación según el porcentaje obtenido adaptado al modelo SPM de Manuel Álvarez.

Ámbito	Puntaje obtenido	Nivel de Madurez
0 – 70	De 0% a 33%	Bajo
71 – 105	De 34% a 50%	Medio bajo
106 – 140	De 51% a 67%	Medio alto
140 - 210	De 68% a 100%	Alto

**Fuente:** Elaboración propia a partir de Evaluación de Capacidades, Álvarez (2012).

Con respecto a la gobernabilidad, posterior a la aplicación de la herramienta “Cuestionario de evaluación de competencias organizacionales” basada en el modelo SPM, se obtiene un porcentaje de un 53,33%. Por tanto, su clasificación según la tabla 4.2 es de nivel medio alto.

Nótese que este porcentaje está muy cercano a un nivel medio bajo considerado por el modelo. Por lo que es necesario incrementar el uso de algunas prácticas evaluadas a nivel de gobernabilidad, para alcanzar una categoría mayor en el departamento en estudio.

**Tabla 4.3** Procesamiento y análisis de datos respecto a Gobernabilidad del presente estudio.

Ítem	Pregunta	Respuesta de grupo Focal	Escala de valor
1	La organización tiene una estrategia de negocio definida.	Casi siempre	2
2	La organización tiene un planteamiento que dirija y mida esfuerzos en su ejecución de la estrategia.	Algunas veces	1
3	Las iniciativas son soportadas mediante portafolios y programas de proyectos para comunicar la estrategia.	Sí	3
4	La organización tiene definidos claramente los criterios de éxito de sus proyectos.	Algunas veces	1
5	Existencia de una normativa que controle el comportamiento entre los miembros del equipo en la gestión estratégica de proyectos.	Algunas veces	1
6	Existe empoderamiento por parte de los administradores de portafolios, programas y proyectos para cumplir la estrategia.	Casi siempre	2
7	Existen procesos efectivos de administración y monitoreo del riesgo.	No	0

Ítem	Pregunta	Respuesta de grupo Focal	Escala de valor
8	Los involucrados que toman de decisiones poseen la información necesaria y correcta para cumplir exitosamente la estrategia organizacional.	Casi siempre	2
9	Existen mecanismos adecuados de comunicación de los resultados de la gestión de los proyectos.	Sí	3
10	La alta administración posee las herramientas para realizar una autoevaluación adecuada de su gestión estratégica.	Algunas veces	1
Total por obtener: 30 puntos		Total obtenido: 16 puntos	
<b>Porcentaje total: 53,33%</b>			

**Fuente:** Elaboración propia de resultados obtenidos a través de la aplicación del modelo SPM, desarrollado por Manuel Álvarez según las “Competencias Organizacionales”. Enero 2019.

Utilizando la técnica de grupos focales, cuestionario de entrevista mostrado en el apéndice B, y el formulario de encuesta (ver apéndice A) con los ingenieros ejecutores de proyectos y el gerente del departamento, se han encontrado hallazgos importantes de prácticas implementadas, medianamente a nivel de gobernabilidad, así como otras sin implementar, mismas que se resumen en la tabla 4.4.

**Tabla 4.4** Hallazgos de prácticas de Gobernabilidad en el departamento de Excelencia Operacional en la compañía ICU Medical.

Buenas prácticas implementadas	Prácticas medianamente implementadas	Prácticas no implementadas
La organización tiene definido el alcance de la gestión de su estrategia.	Los miembros del equipo de proyectos no conocen en su totalidad los objetivos estratégicos de corto y mediano plazo.	Administración de riesgos en los proyectos.
	Los ejecutores de proyectos no poseen basta información con relación a la toma de decisiones que produzcan el cumplimiento de la estrategia.	La estrategia de la organización debe ser comunicada de forma efectiva al equipo de proyecto.
A través de reuniones semanales se enfatiza en su “Policy Deployment” qué constituye la estrategia, y el conjunto de normativas del departamento en estudio.	El supervisor del área participa activamente en reuniones estratégicas periódicas con la Junta Directiva que pueden ser utilizadas para la consecución de la estrategia.	No existen métricas de desempeño de los proyectos
	Algunos der los miembros del equipo de proyectos conocen la misión, visión y valores organizacionales.	Los ejecutores de proyectos desconocen terminologías relacionadas a la estrategia en proyectos.

**Fuente:** Elaboración propia de resultados obtenidos a través de la aplicación de entrevistas en grupos focales. Abril 2019.



#### **4.2.2 Estructura**

Como se explicó en la figura 1.2, la empresa se divide en cuatro áreas principales: manufactura avanzada, operaciones, proyectos corporativos y áreas de soporte. Concretamente la estructura del departamento de Excelencia Operacional es mostrada en la figura 1.3.

Importante destacar que durante el proceso de entrevistas (ver apéndice C) en el departamento, en estas tres áreas funcionales (sub-ensambles, líneas finales y bombas de infusión), el equipo está conformado por técnicos que realizan actividades de cableado y montaje de equipos dentro de los paneles eléctricos; así como actividades de documentación.

Por otro lado, los ingenieros a cargo realizan actividades de programación de controladores de las máquinas, y administrativamente, en tiempo parcial informan de los impedimentos que se han presentado en reuniones, no periódicas, al supervisor del área. Adicionalmente, el departamento no gestiona su administración de proyectos mediante aspectos relevantes como: un seguimiento efectivo del cronograma de actividades, manejo de costos, aseguramiento de la calidad, manejo de riesgos, control de adquisiciones o comunicación con los interesados del proyecto.

Por contraparte, es obligatorio cumplir con los documentos de LCR y VA mencionados, como mínimo para poder desarrollar los proyectos de mejora auditables. El primer documento tiene por objetivo anunciar un cambio a la organización a las diferentes áreas impactadas y su justificación; el segundo tiene como propósito, documentar el procedimiento mediante el cual, se realizará la validación del cambio anunciado.

Para la medición del nivel de estructura del departamento, y en congruencia con la organización para el manejo, administración y monitoreo de los proyectos se han realizado grupos focales de discusión basados en el anexo 3 (medición de “Capacidades Organizacionales” de Manuel Álvarez relacionado a Estructura). Esto generó datos mostrados en la tabla 4.5, obteniendo una puntuación de 40%, por lo que el nivel de estructura del departamento se cataloga como medio bajo; según la escala mostrada en la tabla 4.2, y que forma parte del índice o referencia respecto al modelo.

**Tabla 4.5** Procesamiento y análisis de datos respecto a Estructura del presente estudio.

Ítem	Pregunta	Respuesta de grupo Focal	Escala de valor
1	Existe una estructura organizacional que vela por administrar la ejecución de la estrategia (tales como Oficina de Proyectos, Comité estratégico, etc.).	Algunas veces	1
2	Existencia de una estructura adaptable y flexible a la dinámica comercial y al entorno fluctuante de los negocios.	Casi siempre	2
3	Existe claridad en la Administración de Proyectos y está arraigada dentro de la estructura estratégica y de negocios organizacionales.	Algunas veces	1
4	El flujo de resultados de los proyectos y la información estratégica fluyen adecuadamente entre las áreas funcionales facilitando la ejecución de la estrategia.	Algunas veces	1
5	La estructura organizacional actual juega el rol de alinear los proyectos con los planes estratégicos de la organización.	Si	3
6	Existe una estructura formal para la gestión de los proyectos, distinta de la funcional tradicionalmente.	Algunas veces	1
7	Los roles y responsabilidades son claramente establecidos entre la estructura formal de proyectos y la tradicional funcional.	Casi siempre	2
8	El administrador de proyectos es empoderado autoritariamente por parte del respaldo de la organización.	Algunas veces	1
9	Existe una unidad estratégica que permita consolidar, analizar y disponer de información de proyectos.	No	0
10	Existencia de una Unidad de Auditoría de Proyectos que monitoree y controle el desarrollo de éstos, según una guía de administración de proyectos.	No	0
Total por obtener: 30 puntos		Total obtenido: 12 puntos	
<b>Porcentaje total: 40,00%</b>			

**Fuente:** Elaboración propia de resultados obtenidos a través de la aplicación del modelo SPM, desarrollado por Manuel Álvarez según las “Competencias Organizacionales”. Enero 2019.

Utilizando la técnica de observación, cuestionario respectivo al apéndice C y el formulario de encuesta con los ingenieros ejecutores de proyectos de las diferentes áreas funcionales (Subensambles, Bombas de infusión y Líneas Finales) y el gerente del departamento, se logran identificar hallazgos de prácticas implementadas a nivel de estructura para la gestión de proyectos, medianamente implementadas y otras sin implementar, mismas que son mostradas en la tabla 4.6.

**Tabla 4.6** Hallazgos de prácticas de Estructura en el departamento de Excelencia Operacional en la compañía ICU Medical.

Buenas prácticas implementadas	Prácticas medianamente implementadas	Prácticas no implementadas
Los proyectos son alineados con la estrategia por parte del Supervisor del departamento, en sus reuniones semanales con la Junta Directiva; a través de sus planes de gestión.	De los 13 ingenieros a cargo de proyectos, 4 de ellos poseen conocimiento en Administración de proyectos pero no la implementan en su totalidad (gestionan el área de cronograma y alcance).	La estructura actual no evalúa el desempeño de los proyectos.
		La estructura actual no prioriza entre los proyectos a ejecutar y tampoco propicia el balance de los recursos.
	Los perfiles laborales de los ingenieros y del supervisor del departamento consideran “deseable” la Administración de Proyectos como requisito.	Los recursos técnicos que ejecutan los proyectos reportan sus actividades a un gerente de área, por lo que no se comparten los recursos en todo el departamento.
	La estructura actual, mide en forma parcial, la existencia de un balance de carga laboral dentro de los ingenieros ejecutores de proyectos. En algunos proyectos, se evalúa y analiza la planificación de los mismos.	Los proyectos ejecutados y en marcha no son medidos a través de métricas de rendimiento
		La estructura actual no gestiona la toma de decisiones oportuna para gestionar los cambios de los proyectos.

**Fuente:** Elaboración propia de resultados obtenidos a través de la aplicación de entrevistas en grupos focales. Enero 2019.

#### 4.2.3 *Procesos*

En este apartado se abordará en el análisis de resultados obtenidos a través del uso de las técnicas e instrumentos de la tabla 3.2 (Cuestionario del apéndice D y aplicación del modelo SPM mediante los grupos focales en el departamento en estudio), en cuanto a Procesos relacionados a la administración de proyectos. Aplicando la herramienta del Anexo 3 referente al modelo de “Cuestionario de Evaluación de Capacidades Organizacionales” del profesor Manuel Álvarez, se recopilan los resultados de la tabla 4.7.

Según la aplicación de la herramienta, se muestra un resultado de 40% lo que categoriza a esta capacidad organizacional como de nivel medio bajo, según la asignación mostrada en la tabla 4.2.

**Tabla 4.7** Procesamiento y análisis de datos respecto a Procesos del presente estudio.

Ítem	Pregunta	Respuesta de grupo Focal	Escala de valor
1	Existe en la organización un proceso estructurado para la gestión de los proyectos.	Algunas veces	1
2	Existe un inventario, de procesos para obtener información de los proyectos, programas y el portafolio para su análisis.	No	0
3	Realizan análisis del proceso de alineamiento estratégico, examinando el riesgo del negocio y proyectos, para seleccionar y priorizar los proyectos del portafolio.	Casi siempre	2
4	Se tiene planificado el proceso de aprobación y presupuestación, para asignar recursos y programar proyectos basados en la prioridad de los proyectos.	Casi siempre	2
5	El proceso de inicio dentro de la organización se tiene debidamente estructurado, identificando los gestores de iniciativas, su evaluación y aprobación como proyectos.	Algunas veces	1
6	La ejecución de los proyectos considera que se realiza por medio de una eficiente utilización de los recursos.	Algunas veces	1
7	En el proceso de monitoreo y control, se realiza un proceso de revisión, control y seguimiento de los proyectos, detectando problemas y cambios de forma oportuna.	Casi siempre	2
8	Se realizan procesos de ajustes requeridos para mejorar la ejecución del portafolio, promoviendo el balanceo de recursos, proyectos y las necesidades empresariales.	No	0
9	La actividad de aprobación de entregables es establecida formalmente entre cada proceso.	Casi siempre	2
10	Se encuentra formalmente establecido el proceso de “Control de Cambios” como una buena práctica de administración de proyectos.	Algunas veces	1
Total por obtener: 30 puntos		Total obtenido: 12 puntos	
<b>Porcentaje total: 40,00%</b>			

**Fuente:** Elaboración propia de resultados obtenidos a través de la aplicación del modelo SPM, desarrollado por Manuel Álvarez según las “Competencias Organizacionales”. Enero 2019.

A través de la aplicación del apéndice D mediante encuestas de tipo grupal, se logra diagnosticar prácticas de procesos relacionados a la Administración de Proyectos que han implementado, otras que están en proceso o medianamente implementadas y otras que no han sido implementadas y es necesario su establecimiento para la profesionalización de su gestión. La tabla 4.8 resume la información recolectada en cuento a estos hallazgos.

**Tabla 4.8** Hallazgos relacionados a prácticas de Procesos en el departamento de Excelencia Operacional.

Buenas prácticas implementadas	Prácticas medianamente implementadas	Prácticas no implementadas
Se tiene el documento LCR y VA para documentar el alcance y el diagnóstico de las áreas de manufactura impactadas respectivamente.	Los ejecutores de proyectos documentan información durante la fase de ejecución, de forma experimental.	No existe una metodología que permita establecer los requerimientos mínimos para las diferentes fases de los proyectos.
	El control de cambios se realiza mediante un anexo al documento LCR, pero no se comunica a los interesados.	Los ejecutores documentan mínimamente el alcance de los proyectos mediante la herramienta LCR en la fase de inicio.
		La fase de cierre no se comunica a los interesados del proyecto al no existir este proceso claramente definido.
	Como el documento LCR establece el alcance del proyecto, es el único documento que es revisado periódicamente por el sistema de calidad.	Los procesos de monitoreo y control no están claramente establecidos, y el ejecutor informa a los supervisores, únicamente cuando tiene impedimentos en los proyectos.
No existe estandarización en las métricas de rendimiento de los proyectos, y cada ejecutor las presenta en forma experimental según su criterio.		

**Fuente:** Elaboración propia de resultados obtenidos a través de la aplicación de entrevistas en grupos focales.

#### 4.2.4 *Personas*

Esta sección presenta los principales resultados obtenidos a través del uso de las técnicas e instrumentos de la tabla 3.2, aplicados a la gestión del recurso humano (Cuestionario del apéndice E y aplicación del modelo SPM, mediante los grupos focales en el departamento en estudio)

La tabla 4.9 recopila los resultados de la aplicación de la herramienta del anexo 3 referente al modelo de “Cuestionario de Evaluación de Capacidades Organizacionales” del profesor Manuel Álvarez.

Según la aplicación de la herramienta, se obtiene un resultado de 43,33%; lo que categoriza a esta capacidad organizacional como de nivel medio bajo según la asignación mostrada en la tabla 4.2.

**Tabla 4.9** Procesamiento y análisis de datos respecto a Recurso Humano del presente estudio.

Ítem	Pregunta	Respuesta de grupo Focal	Escala de valor
1	El equipo de proyectos comprende los objetivos estratégicos.	No	0
2	Los involucrados en los proyectos comprender su influencia en el alcance de la estrategia y la importancia de su trabajo para la consecución de los entregables en los proyectos.	Algunas veces	1
3	El equipo de proyectos tiene claridad de las metas individuales y grupales alineadas a los objetivos estratégicos.	Algunas veces	1
4	La recompensa y rendimiento individual está estructurado en función de su contribución a los objetivos estratégicos.	Casi siempre	2
5	El equipo de proyecto está en la potestad de crear, desarrollar y dar mantenimiento al portafolio, programas y proyectos estratégicos.	Casi siempre	2
6	Existencia de una base de herramientas que promuevan la flexibilidad y asignación de recursos entre los proyectos.	Casi siempre	2
7	En la organización o departamento se vinculan los reportes de rendimiento a las oportunidades de entrenamiento.	Algunas veces	1
8	Existe identificación de los niveles de administradores de proyectos, así como la complejidad de los proyectos.	No	0
9	Se incluyen recursos especialistas además del rol de Administrador de proyectos.	Casi siempre	2
10	Revisión mensual de solicitudes de oferta y demanda de recursos para los proyectos.	Casi siempre	2
Total por obtener: 30 puntos		Total obtenido: 13 puntos	
<b>Porcentaje total: 43,33%</b>			

**Fuente:** Elaboración propia de resultados obtenidos a través de la aplicación del modelo SPM, desarrollado por Manuel Álvarez según las “Competencias Organizacionales”. Enero 2019.

Mediante la aplicación de la encuesta de tipo grupal del apéndice E, se logran documentar prácticas de procesos relacionados a la gestión de recurso humano, que se han implementado, así como otras que están en proceso o medianamente implementadas, y un grupo que no han sido implementadas; por lo que es necesario su uso para la profesionalización de su gestión. La tabla 4.10 resume la información recolectada, en cuanto a estos hallazgos correspondientes a la gestión del talento humano de la firma.

**Tabla 4.10** Hallazgos relacionados a prácticas de Personas en el departamento en estudio.

Buenas prácticas implementadas	Prácticas medianamente implementadas	Prácticas no implementadas
Dentro del departamento existen dos ingenieros con conocimiento avanzado en Administración de Proyectos.	Existen reconocimientos para empleados que participan en un proyecto estratégico de la compañía, pero no hay recompensas para proyectos que generan utilidades.  Existe un 30% del tiempo dedicado por los ejecutores de proyectos a la Administración del alcance y tiempo de los proyectos.	Existe presupuesto anual para capacitaciones y entrenamientos para el departamento. Sin embargo, no han sido utilizadas para Administración de Proyectos.  Nivelación del conocimiento en gestión de proyectos para el equipo. No se ha expuesto al departamento de Recursos Humanos.
Se tienen reuniones semanales, donde se da seguimiento a los impedimentos de los recursos con lo que los dirigen y controlan.	Existencia de un leve conocimiento del léxico utilizado en la Administración de Proyectos.	No existe un lenguaje común de los conceptos utilizados en Administración de Proyectos por parte del equipo
	Los ejecutores generan un cronograma de actividades para los proyectos en el <i>software Project 2013</i> , sin embargo, éstos presentan deficiencias técnicas que comprometen las fechas de entrega programadas.	Según los procesos del <i>Project Management Institute</i> aplicados al departamento, los ejecutores no planifican la gestión de recursos adecuadamente, en su estructura funcional, no poseen métricas definidas para poder estimar con criterio los recursos por actividades, ni desarrollan el equipo.

**Fuente:** Elaboración propia de resultados obtenidos a través de la aplicación de entrevistas en grupos focales.

#### 4.2.5 Tecnología

Esta sección detallará el análisis de resultados obtenidos a través de la aplicación de las técnicas e instrumentos referentes al cuestionario del apéndice F, el cual pretende realizar hallazgos de prácticas implementadas en tecnologías de la información. Adicionalmente, se utilizan grupos focales para consensuar las respuestas de la herramienta del anexo 3 referente al modelo de “Cuestionario de Evaluación de Capacidades Organizacionales” del profesor Manuel Álvarez, y se recopilan los siguientes resultados de la tabla 4.11.

Esta última herramienta muestra un resultado de 66,7% lo que categoriza a esta capacidad organizacional como de nivel medio alto según la asignación mostrada en la tabla 4.2.

**Tabla 4.11** Procesamiento y análisis de datos respecto a Tecnología en el departamento en estudio.

Ítem	Pregunta	Respuesta de grupo Focal	Escala de valor
1	La organización establece un medio para el control y monitoreo, revisión continua y ajuste de prioridades de los proyectos de la organización.	Algunas veces	1
2	La organización posee herramientas que facilitan el análisis de los proyectos, sobre el impacto en los objetivos estratégicos del negocio.	Casi siempre	2
3	La disponibilidad de medios para la administración y comunicación facilita la toma de decisiones sobre las iniciativas que plantea la organización.	Si	3
4	Se posee una herramienta informática para visualizar la totalidad de proyectos que conforman el portafolio del departamento.	Casi siempre	2
5	Se cuenta con la herramienta de información para priorizar el portafolio de proyectos.	Algunas veces	1
6	Se poseen herramientas para la identificación de la ubicación y medición de los tiempos de trabajo de cada miembro del equipo de proyectos.	Casi siempre	2
7	Existen herramientas informáticas que permiten visualizar reportes de desempeño de proyectos.	Casi siempre	2
8	La trazabilidad de la ejecución de los proyectos está vinculada a la herramienta de Administración de Proyectos.	Casi siempre	2
9	La tecnología es accesible y brinda seguridad respecto a los perfiles definidos.	Si	3
10	Los diferentes sistemas informáticos corporativos están vinculados integralmente permitiendo la implementación de la Administración de Proyectos.	Casi siempre	2
Total por obtener: 30 puntos		Total obtenido: 20 puntos	
<b>Porcentaje total: 66,7%</b>			

**Fuente:** Elaboración propia de resultados obtenidos a través de la aplicación del modelo SPM, desarrollado por Manuel Alvarez según las “Competencias Organizacionales”.

A través del uso del apéndice F, se logran hallar prácticas en servicio, relacionadas a la tecnología aplicada a la administración de proyectos que han implementado, otras que están en proceso de aplicación o medianamente implementadas, y otro grupo que no han sido implementadas de su gestión. La tabla 4.12 resume la información recolectada en cuento a estos hallazgos encontrados.



**Tabla 4.12** Hallazgos identificados respecto a prácticas en Gestión de la tecnología de información en el departamento de Excelencia Operacional.

<b>Buenas prácticas implementadas</b>	<b>Prácticas medianamente implementadas</b>	<b>Prácticas no implementadas</b>
Implementación del sistema de bases de datos Oracle EBS, que integra la gestión de manufactura para la distribución de la información, entre los departamentos de planificación de material, compras, contabilidad, soporte del departamento de IT.	Los sistemas de información para la gestión de los proyectos existen, sin embargo, no son utilizados eficientemente por los ejecutores de proyectos.	La forma de administrar los servidores compartidos no está sometido a auditorías, que permitan asegurar la calidad de la fuente de información que se almacena.
Aumento de capacidad de los servidores compartidos para uso de los diferentes departamentos de la organización, según su requerimiento.	Existen sistemas de información compartidos en la compañía, sin embargo, no son utilizados para gestionar la Administración de Proyectos del departamento.	El control de versiones de los documentos por almacenar, sólo aplica para información sometida por auditorías, pero podría ser aplicado para documentación de proyectos.
Existe un departamento de IT que puede administrar las carpetas compartidas a través de accesos y tiquetes para un mejor servicio.	El departamento de Tecnologías de la Información es el encargado de brindar mantenimiento a los sistemas computacionales que potencialmente pueden ser utilizados para la gestión de la administración de proyectos.	

**Fuente:** Elaboración propia de resultados obtenidos a través de la aplicación del Apéndice F.

#### **4.2.6 Conocimiento Organizacional.**

En este apartado se ahondará en el análisis de resultados obtenidos a través del uso de las técnicas e instrumentos de la tabla 3.2, para realizar el diagnóstico de esta capacidad organizacional en el departamento de Excelencia Operacional.

Para la obtención de métricas a nivel de la capacidad definida como Conocimiento Organizacional, se aplica el cuestionario mostrado en el apéndice G “Gestión del conocimiento”. La recopilación y presentación de datos se muestra en la tabla 4.13. Un valor de 46,67% fue obtenido y se cataloga como nivel medio bajo según la clasificación de la tabla 4.2.

**Tabla 4.13** Procesamiento y análisis de datos respecto a Gestión del Conocimiento.

Ítem	Pregunta	Respuesta	Escala de valor
1	¿Se tiene claro que es el conocimiento organizacional dentro del departamento?	Algunas veces	1
2	¿El departamento gestiona de alguna manera el conocimiento organizacional adquirido en los proyectos?	Casi siempre	2
3	¿Se tienen repositorios de información donde se puede compartir el conocimiento generado?	Si	3
4	¿Existen procedimientos estandarizados para el manejo y almacenamiento de la información de proyectos?	No	0
5	¿Cada vez que se identifica un nuevo conocimiento se documenta a través de manuales o procedimientos y son archivados?	Algunas veces	1
6	¿Existe gestión de la información para proteger el conocimiento organizacional?	Casi Siempre	2
7	¿Se realizan esfuerzos por promover el conocimiento organizacional generado en gestión de proyectos?	Algunas veces	1
8	¿Las lecciones aprendidas de los proyectos son documentadas y protegidas para utilizarlas en futuros proyectos del departamento?	No	0
9	¿Existe presupuesto en el departamento para su utilización en entrenamiento del personal y capacitaciones que puedan ser usados en el área de gestión del conocimiento organizacional?	Casi siempre	2
10	¿Existe de alguna manera la transferencia de conocimiento desarrollado en los proyectos por parte del ejecutor hacia los demás integrantes del equipo aunque no sea documentado?	Casi siempre	2
Total por obtener: 30 puntos		Total obtenido: 14 puntos	
<b>Porcentaje total: 46,67%</b>			

**Fuente:** Elaboración propia de resultados obtenidos a través de la aplicación de apéndice G. Enero 2019.

Se utiliza una variación al modelo SPM de Manuel Álvarez debido a que esta capacidad no está incluida en el modelo tradicional, sin embargo, es importante su medición en el departamento, por lo que se utiliza la misma escala de medición de este modelo de 30 puntos a través de 10 preguntas claves, que son incluidas para diagnosticar la manera, en la cual, el departamento transfiere y almacena el conocimiento, y documenta lecciones aprendidas de los proyectos.

Adicionalmente, se aplicó una guía de simulación mostrada en apéndice I, respecto al conocimiento organizacional, en donde se recopiló información de alta importancia mostrada en la tabla 4.14. Esta guía se aplica mediante un consenso dentro de los grupos focales realizados donde participaron los ejecutores de proyectos del departamento.

**Tabla 4.14** Hallazgos de prácticas relacionadas a la Gestión del Conocimiento en el departamento de Excelencia Operacional.

Buenas prácticas implementadas	Prácticas medianamente implementadas	Prácticas no implementadas
Los ingenieros de proyectos almacenan basta información técnica de cada proyecto ejecutado.	El 40% de los integrantes del equipo conocen el concepto de conocimiento organizacional.	Inexistencia de procedimientos estandarizados para la gestión de la información de los proyectos.
Existencia de las plataformas computacionales para el almacenamiento de la información de proyectos.	Utilización de servidores compartidos por el equipo de proyectos sin estructura ni gestión.	Documentación de lecciones aprendidas en los proyectos implementados.
La gestión de la información tiene la capacidad de proteger el conocimiento a través de la creación de perfiles de usuarios con accesos.		Culturización para el equipo de proyectos en administración de la información.

**Fuente:** Elaboración propia de resultados obtenidos a través de la aplicación de entrevistas en grupos focales. Enero 2019.

#### 4.2.7 Cultura en Administración de Proyectos

En esta sección se utiliza la técnica de encuesta grupal a través de sesiones de tipo focal mediante la aplicación del anexo 3; según Manuel Álvarez para la medición de competencias organizacionales en cuanto a cultura en Administración de Proyectos se refiere.

La recopilación de los resultados obtenidos es mostrada en la tabla 4.15. Se cataloga como una capacidad en nivel de madurez medio alto, según la calificación de la tabla 4.2, con una puntuación de 56,7%.

Por lo tanto, se evidencia que el departamento y en general la compañía ha invertido recursos de tiempo y esfuerzo en lograr el aseguramiento de una cultura de cambio dentro de la firma. Esta capacidad es direccionada mediante la implementación de la cultura del modelo *Shingo*, la cual es la base de su estrategia organizacional, y mostrada en su cuadro de mando integral para la consecución de táctica de competitividad.

**Tabla 4.15** Procesamiento de los datos recolectados respecto a Cultura en Administración del presente estudio.

Ítem	Pregunta	Respuesta de grupo Focal	Escala de valor
1	Existe una metodología para la gestión de proyectos, utilizada por todos los equipos de proyectos.	Algunas veces	1
2	Existen métricas que guían la ejecución de la estrategia, en lugar de consecuencias no deseadas.	Algunas veces	1
3	Poseen un desarrollo significativo de la carrera de administrador de proyectos.	Algunas veces	1
4	Existe una efectiva educación, entrenamiento y certificación de administradores de proyectos, y entrenamiento a los miembros de los equipos de proyectos y ejecutivos de la empresa.	No	0
5	Su organización busca convertirse en una organización de aprendizaje, implementar nuevas ideas, nuevos conceptos, nuevas técnicas, y ponerlos a disposición de todos.	Sí	3
6	Se establecen claros procesos y medios de comunicación para la gestión de la administración de proyectos.	Algunas veces	1
7	Reconocen los logros y las personas que apoyan y demuestran la aplicación de conceptos necesarios que apoyan la nueva cultura.	Casi siempre	2
8	Existe una estructura flexible y central que proporciona un medio y mecanismo para analizar y opinar sobre los esfuerzos de implementación de las estrategias de la organización.	Casi siempre	2
9	Se acepta el riesgo y se procede con prudencia. Se esfuerza por extender la cultura a lo largo de toda la organización a pesar del riesgo inherente de cambio.	Sí	3
10	Se conoce y divulga los límites de la cultura. Garantizan un entendimiento común de lo que la cultura está destinada a ser y lo que significa.	Sí	3
Total por obtener: 30 puntos		Total obtenido: 17 puntos	
<b>Porcentaje total: 56,70%</b>			

**Fuente:** Elaboración propia de resultados obtenidos a través de la aplicación del modelo SPM, desarrollado por Manuel Álvarez según las “Competencias Organizacionales”. Enero 2019.

Haciendo uso del apéndice H se logran encontrar ciertos hallazgos resultado de un análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, que proporciona prácticas implementadas respecto a la cultura de administración de proyectos, medianamente implementadas y prácticas sin implementar que se resumen en la tabla 4.16.

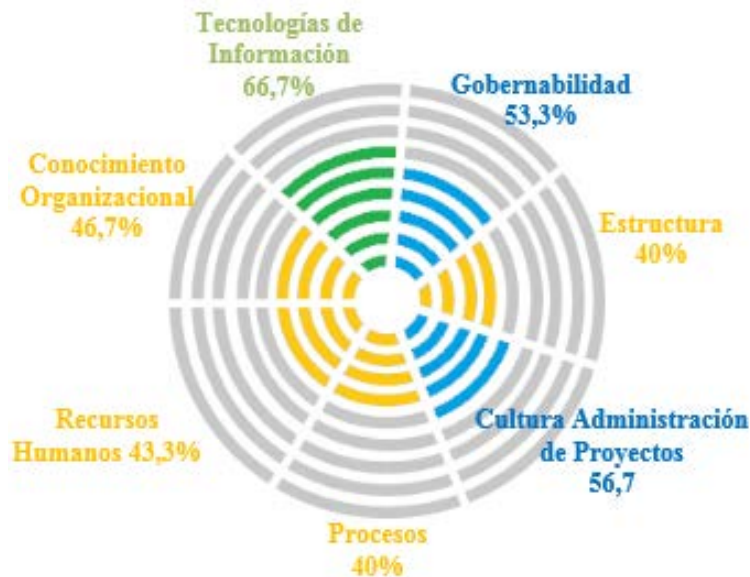
**Tabla 4.16** Prácticas relacionadas a Cultura en Administración de Proyectos.

Buenas prácticas implementadas	Prácticas medianamente implementadas	Prácticas no implementadas
Promoción de la cultura organizacional, a través de ferias, a todo el personal de manufactura y alta gerencia para impulsar el cambio.	Existen herramientas para seguimiento de proyectos, tales como formatos para minutas de reunión y control de cambios en el alcance.	Gestión de planes de reconocimiento de proyectos ejecutados correctamente, que generan mayor utilidades a las planeadas y reconocimientos al personal involucrado en proyectos exitosos
La Junta Directiva realiza esfuerzos por la divulgación de la cultura a pesar del riesgo inherente del cambio.	La divulgación de la estrategia organizacional y departamental se ejecuta a nivel de alta gerencia, y no es comunicada efectivamente al equipo de proyectos.	Existencia de un plan de capacitaciones o certificaciones que aumenten la gestión de los proyectos en el departamento.
Continuidad en el seguimiento del impacto en la comunidad, de los esfuerzos realizados en cultura en forma periódica.	Los miembros del equipo de proyectos catalogan su departamento como promotores y divulgadores de nuevas ideas, pero no así de aprendizaje.	Continuidad en el seguimiento del impacto en la comunidad, de los esfuerzos realizados en cultura en forma periódica.

**Fuente:** Elaboración propia de resultados obtenidos a través de la aplicación de entrevistas en grupos focales.

#### 4.2.8 Conclusiones del nivel de Capacidades Organizacionales

En el gráfico de barras radiales mostrado en la figura 4.1, se muestra el resumen del diagnóstico del nivel de madurez de las capacidades organizacionales en estudio en el departamento de Excelencia Operacional. Es importante aclarar, que la competencia más arraigada es la correspondiente a las tecnologías de la información aplicada para proyectos, lo cual constituye una herramienta potencial que puede ser utilizada para incrementar las otras capacidades organizacionales.



**Figura 4.1** Diagnóstico de Capacidades Organizacionales en el departamento Excelencia Operacional.

**Fuente:** Elaboración propia con los resultados obtenidos en las cada una de las capacidades en estudio de la sección 4.2.

Por otro lado, en términos generales la suma de los resultados obtenidos de las capacidades es de 104 de 210 posibles, lo que constituye a un 49,52%, considerado en este modelo, que las capacidades organizacionales evaluadas en la empresa tienen un nivel medio bajo, tal como se muestra en la figura 4.2. Lo anterior se debe a que la empresa tiene deficiencias en las áreas de gobernabilidad, estructura, procesos, personas, cultura y conocimiento organizacional. Las capacidades más bajas corresponden a estructura y procesos, ambas con un 40,00% por lo que se debe potenciarlas para aumentar el promedio general de madurez del departamento.



**Figura 4.2** Nivel de madurez en capacidades organizacionales en el departamento de Excelencia Operacional de ICU Medical Costa Rica Ltd.

**Fuente:** Elaboración propia según el diagnóstico de madurez de la sección 4.2.

Como parte de la conclusión al diagnóstico de las capacidades organizacionales analizadas en las secciones anteriores, cabe destacar su vínculo directo respecto a la afectación a las diferentes áreas de conocimiento gestionadas en los proyectos del departamento de Excelencia Operacional, debido al alineamiento que existe entre la problemática de bajo nivel en capacidades organizacionales en el departamento en estudio, y el marco de administración de proyectos propuesta por el *Project Management Institute*. Los resultados se presentan a continuación:

- **Alcance:** Para proyectos de equipo médico que son auditados por entes internacionales como la FDA, se tiene un documento llamado *LCR (Local Change Request*, ver Anexo 2), el cual debe especificar el alcance del proyecto, firmado por los representantes de las diferentes áreas impactadas por el proyecto. Estos proyectos se almacenan en forma impresa para tenerlas como evidencias para las auditorías. Para asegurar que el proyecto de mejora es validado, se utiliza un documento llamado *IQ (Installation Qualification*, refiérase al Anexo 5), donde se anotan los resultados del cambio y se concluye que el producto posee la calidad para la venta. Los proyectos que no son auditables, no poseen ninguna evidencia del alcance.
- **Costo:** para proyectos en máquinas que son auditables, se tiene un presupuesto y solamente se documenta las compras a proveedores, el costo de mano de obra no se controla, ni se tiene registro de sus horas extras. Existen proyectos anuales planificados por casa matriz, los cuales tienen un 60% de cumplimiento según el costo planificado.
- **Tiempo:** No hay control sobre cronogramas de proyectos, sin embargo, se estima que el 50% cumple con la fecha estimada de entrega.
- **Calidad:** La calidad de los proyectos es poco controlada. Los proyectos en equipos médicos o maquinaria, son sometidos a un protocolo de funcionamiento operativo paso a paso de cómo debe funcionar la máquina (*IQ*, ver Anexo 5), sin embargo, no existe gestión de calidad en cuanto a las condiciones en cómo quedó instalada, tales como limpieza, calidad de trabajos mecánicos, eléctricos, electrónicos o neumáticos.
- **Adquisiciones:** Existen políticas de compra para equipamiento mayor a \$20 000 y es gestionado por el Departamento de proveeduría. Sin embargo, para montos menores no existe formalidad en esta área de conocimiento.
- **Comunicaciones:** es inexistente una documentación formal estandarizada para los diferentes equipos de proyectos, por lo cual, existe información que no se tiene documentada ni informada y esto genera conflictos internos entre los diferentes interesados durante la ejecución de los proyectos.
- **Recursos:** se tienen recursos humanos, tecnológicos y operativos:

- **Humanos:** existe una rotación anual de personal de proyectos muy alta, debido a que migran hacia la competencia, por lo que las nuevas contrataciones deben pasar por el periodo de adaptación al equipo de trabajo y el bajo nivel de capacitación en gestión de proyectos es un factor crítico para el éxito de los mismos.
- **Tecnológicos:** Se cuenta con la plataforma de IT para tener la información centralizada de los proyectos, sin embargo, cada encargado de proyectos administra la información en su computadora personal.
- **Operativos:** la manufactura de productos es realizada mayormente por máquinas especializadas, sin embargo, la obsolescencia de los sistemas que la componen generan proyectos de mejoras.
- **Riesgos:** Esta área de conocimiento no se gestiona en la compañía.
- **Involucrados:** Para proyectos auditables, los representantes de las áreas deben firmar la notificación del proyecto en una máquina específica, sin embargo, no se gestiona una matriz de interesados para definir su poder e influencia sobre el proyecto.

Con el presente trabajo se deberá atacar los efectos negativos que afectan a los distintos grupos de interés mencionados en el apartado anterior. De esta manera, los beneficios que se aportarán serán:

- **Alta dirección:** Se implementarán métricas de cumplimiento de los objetivos organizacionales alimentados desde el cumplimiento de los proyectos en forma periódica, por lo que, la alta gerencia podrá tomar decisiones en un momento certero.
- **Departamento de operaciones:** Este es el interesado con mayores beneficios. La gestión de proyectos ayudará a entregarlos a tiempo, con lo cual, las máquinas podrán producir según una planificación de entrega preestablecida. El tiempo de producción de las máquinas es el principal factor a atacar en la industria manufacturera, por las ganancias que se dejan de percibir.
- **Departamentos auxiliares:** Con una mejor planificación en los proyectos, los departamentos financieros reducirían sus trabajos durante horas extras, puesto que los proyectos se entregarán a tiempo, por lo cual, podrán contablemente documentar la información del proyecto en el tiempo estimado.
- **Cliente:** Recibirá sus productos a tiempo, por lo que la imagen ICU Medical Costa Rica Ltd aumentará su posicionamiento en el mercado.
- **Proveedores:** Durante la planificación de los proyectos, el Departamento de proveeduría tendrá su tiempo estimado para realizar las gestiones administrativas, y no retrasar el proyecto durante su ejecución.



### **4.3 Buenas prácticas para la gestión de proyectos**

Este apartado expone las prácticas actuales que se recomiendan en cada una de las capacidades en estudio. Las recomendaciones se basan en las siguientes referencias, con el fin de lograr el segundo objetivo estratégico: “Definir las buenas prácticas a nivel de capacidades organizacionales aplicables a la empresa mediante un estudio comparativo con metodologías aplicadas en la industria”.

- PMBOK® Sexta Edición 2017, *Project Management Institute*.
- Modelo de Gestión Estratégica del Desempeño o SPM (ver apartado 2.3.6) mediante la aplicación de la Evaluación de Madurez del MAP de Manuel Álvarez.
- Harpum, P. (Ed.). (2011). “Portfolio, Program, and Project Management in the Pharmaceutical and Biotechnology industries”.
- *Benchmarking*, con las empresas *Boston Scientific* y *Abbott*.

A continuación, se recopilan las mejores prácticas utilizadas en la industria médica, respecto a las capacidades: gobernabilidad, estructura, procesos, personas, tecnología, conocimiento organizacional y cultura en administración de proyectos.

#### **4.3.1 Gobernabilidad**

La gobernabilidad se basa en la estrategia, a través de la planificación que debe desarrollar la organización para definir su marco de dirección, de tal forma que se alcancen sus objetivos organizacionales. Significa crear el vínculo entre la administración de proyectos y la visión estratégica de la compañía. Para tener una correcta gobernabilidad, la “Evaluación de Competencias Organizacionales” desarrollada por el MAP. Manuel Álvarez, recomienda las siguientes prácticas:

- La organización debe tener una estrategia de negocio definida.
- La organización debe cumplir un plan estructurado que guíe y mida las iniciativas en su ejecución de la estrategia.
- Para asegurarse de que las iniciativas son soportadas, la estrategia organizacional debe ser comunicada mediante el desarrollo de portafolios y programas de proyectos.
- La organización debe definir los criterios de éxito de sus proyectos.
- Existencia de una normativa que controle el comportamiento entre los miembros del equipo en la gestión estratégica de proyectos.
- Disponer de capacidades internas en administración de programas y proyectos que potencien el cumplimiento de la estrategia.
- Habilitar procesos efectivos de administración y monitoreo del riesgo.

- Garantizar que los tomadores de decisiones tengan la información necesaria para cumplir exitosamente la estrategia de la organización.
- Desarrollar mecanismos para la comunicación de los resultados de la gestión de los proyectos, como muestra de transparencia del desempeño hacia la organización.
- Garantizar que la alta administración disponga de herramientas para realizar una autoevaluación de su gestión estratégica.

Adicionalmente, Harpum (2011) señala que una compañía manufacturera farmacéutica debe seguir las siguientes prácticas relacionadas a la gobernabilidad:

- Dentro de una organización cada departamento debe establecer metas relacionadas a la estrategia organizacional.
- Cada departamento debe disponer de un equipo estratégico que tome decisiones finales.
- El equipo estratégico debe garantizar la correcta gestión de la gobernanza para dar consecución a su cumplimiento.

A través del *benchmarking* con otras industrias manufactureras se recopilan las siguientes prácticas que han generado impacto positivo en las firmas *Boston Scientific* y *Abbott*:

- Cada división debe poseer y gestionar una misión y visión alineada a la estrategia general de la compañía.
- Cada división debe poseer un comité administrador que brinde continuamente revisión del alineamiento a la estrategia organizacional.

#### **4.3.2 Estructura**

Para el correcto manejo de proyectos, se debe tener una estructura que potencie el manejo y administración de los mismos en forma eficiente. El modelo de Gestión Estratégica del Desempeño (SPM) señala como buenas prácticas:

- La organización debe incorporar una estructura responsable por velar la adecuada administración de la ejecución de la estrategia empresarial.
- Existencia de una estructura adaptable y flexible a la dinámica comercial y al entorno fluctuante de los negocios.
- La Administración de Proyectos debe estar claramente establecida y arraigada dentro de la estructura estratégica y de negocios de la organización.

- El flujo de resultados de los proyectos y la información estratégica fluyen adecuadamente entre las áreas funcionales facilitando la ejecución de la estrategia.
- Debe existir en la organización una estructura que juegue el rol de alinear los proyectos con los planes estratégicos.
- Se debe conformar una estructura formal para la administración de proyectos, diferente de la tradicional funcional.
- Los roles y responsabilidades son claramente definidos entre la estructura formal de proyectos y la funcional tradicional.
- La organización debe brindar la autoridad necesaria al Administrador del Proyecto para gestionar los proyectos.
- Debe existir una unidad estratégica en la organización que permita la consolidación, análisis y almacenamiento de información de proyectos.
- La organización debe poseer la unidad de Auditoría de Proyectos que controle y monitoree el desarrollo de estos, conforme a una guía metodológica de gestión de proyectos.

Según las entrevistas utilizadas para recopilar la información de otras compañías médicas o *benchmarking* (*Abbott y Boston Scientific*), se obtienen las siguientes recomendaciones en estructura para administrar proyectos:

- Se debe establecer una Oficina de Proyectos que realice el alineamiento, balance y priorización de los proyectos que irán a ser ejecutados según el impacto que genera en el área de manufactura.
- Cada división deberá poseer un comité administrador que gestione los proyectos dictados por la Oficina de Proyectos.

Por otra parte, el *Project Management Institute* (2017) señala que es recomendable una Oficina de proyectos para:

- Gestionar los recursos compartidos a través de los proyectos dirigidos por la Oficina de Proyectos.
- Diseñar y desarrollar una metodología, mejores prácticas y estándares comprobados para la dirección de proyectos.
- Entrenar, orientar, capacitar y supervisar.

- Monitorear y controlar el cumplimiento de estándares, políticas, procedimientos y plantillas de la dirección de proyectos a través de auditorías de los proyectos.
- Desarrollar y gestionar políticas, procedimientos, plantillas y documentación compartida de los proyectos (activos de los procesos de la organización).
- Coordinar la debida comunicación entre los proyectos.

### **4.3.3 Procesos**

El modelo de Gestión de Desempeño SPM diseñado por Manuel Álvarez, señala como buenas prácticas:

- Existencia en la organización de un proceso estructurado para la gestión de los proyectos.
- Debe existir un inventario de procesos para obtener información de los proyectos, programas y el portafolio para su análisis.
- Realizar análisis del proceso de alineamiento estratégico, examinando el riesgo del negocio y proyectos, para seleccionar y priorizar los proyectos del portafolio.
- Se debe planificar el proceso de aprobación y presupuesto, para asignar recursos y programar proyectos basados en la prioridad de los proyectos.
- El proceso de inicio de los proyectos de la organización debe ser estructurado, identificando los gestores de iniciativas, su evaluación y aprobación como proyectos.
- La ejecución de los proyectos debe considerar la eficiente utilización de los recursos.
- En el proceso de monitoreo y control, se debe realizar un proceso de revisión, control y seguimiento de los proyectos, detectando problemas y cambios de forma oportuna.
- Se realizan procesos de ajustes requeridos para mejorar la ejecución del portafolio, promoviendo el balanceo de recursos, proyectos y las necesidades empresariales.
- La organización debe establecer formalmente una actividad de aprobación de resultados o entregables entre cada proceso.
- Se debe establecer formalmente el proceso de “Control de Cambios” como una buena práctica de administración de proyectos.

Como parte de prácticas implementadas, efectivamente, en la industria médica se señala la creación y capacitación en los procesos de inicio, planificación, ejecución (monitoreo y control) y cierre de los proyectos, a las personas correctas dentro de la organización. Cada vez que se genera un cambio en estos procedimientos, se debe comunicar efectivamente al personal que utiliza las herramientas para trabajar con la última versión aprobada.

#### 4.3.4 *Personas*

En este apartado se detallan las mejores prácticas recopiladas que permiten el desarrollo y gestión de los recursos del equipo de proyectos, bajo las recomendaciones que señala el modelo de Gestión del Desempeño aplicado. Entre estas se mencionan:

- Los miembros del equipo de proyectos deben comprender, claramente los objetivos estratégicos de la organización.
- Los miembros del equipo deben comprender la forma de influenciar en el logro de las estrategias y cómo su trabajo apoya el alcance de los entregables en los proyectos.
- Los involucrados en los proyectos deben tener claro cómo las metas individuales y grupales están alineadas a los objetivos estratégicos de la organización.
- La recompensa y rendimiento individual está estructurado en función de su contribución a los objetivos estratégicos.
- El equipo de proyecto es capaz de crear, desarrollar y mantener el portafolio, programas y proyectos estratégicos.
- Conformación de una selección de recursos que promueve la flexibilidad y su asignación en los proyectos.
- Vincular los reportes de rendimiento de los recursos a las oportunidades de entrenamiento.
- Identificar en la organización niveles de administradores de proyectos, así como complejidad de proyectos.
- Además del rol de Administrador de proyectos, deben participar a recursos especializados.
- Revisar en forma mensual la solicitud de demanda y oferta de recursos para proyectos.

El *Project Management Institute* 2017, trata a las personas como un área de conocimiento donde se generan los siguientes procesos para la consolidación de los beneficios del proyecto:

- **Planificar la Gestión de Recursos:** Es el proceso de definir como estimar, adquirir, gestionar y utilizar los recursos físicos y los recursos del equipo del proyecto.
- **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.
- **Adquirir Recursos:** Es el proceso de obtener miembros del equipo, instalaciones, equipamiento, materiales, suministros y otros recursos necesarios para completar el trabajo del proyecto.

- **Desarrollar el Equipo:** consiste en incrementar las habilidades técnicas y de liderazgo mediante la interacción entre los miembros del equipo de trabajo y el ambiente para lograr un mayor desempeño de proyectos.
- **Dirigir al Equipo:** consiste en hacer seguimiento del desempeño de los recursos del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver problemas y gestionar los cambios en el equipo a fin de optimizar el desempeño del proyecto.
- **Controlar los Recursos:** Es el proceso de asegurar que los recursos asignados y adjudicados al proyecto están disponibles tal como se planifico, así como de monitorear la utilización de recursos planificada frente a la real y realizar acciones correctivas según sea necesario.

Mediante el *benchmarking* en industrias médicas (*Boston Scientific* y *Abbott*) se obtienen las siguientes prácticas que han dado resultados positivos inmediatos al equipo que desarrolla proyectos:

- El proceso de capacitación al nuevo personal de la compañía en alguna posición, debe ser efectivo; proveyendo la explicación de las herramientas metodológicas utilizadas por la compañía en proyectos y conocimiento técnico, que permitirá dotar al nuevo empleado de los instrumentos para desarrollar su trabajo.  
Entre las técnicas existe el acompañamiento de personas que desarrollan su mismo puesto laboral y supervisores directos durante su proceso de adaptación a la nueva posición para garantizar un alto desempeño en menor tiempo permitiendo al nuevo empleado desarrollar proyectos de forma alineada a los estándares usados por el equipo.

#### **4.3.5 Tecnología**

Según la “Evaluación de Madurez”, desarrollada por Manuel Álvarez, las iniciativas generadas que pueden implementarse para mejorar la madurez en materia de tecnología en una organización son:

- La organización debe proveer un medio para el control y monitoreo, así como una continua revisión para el ajuste de las prioridades y de los proyectos.
- La organización debe poseer herramientas que facilitan el análisis de los proyectos y su impacto sobre los objetivos estratégicos del negocio.
- Disponer de medios para la administración, comunicación y toma de decisiones sobre las iniciativas que plantea la organización.
- Disponer de herramientas para la consecución total del portafolio de proyectos.

- Contar con una herramienta o plan para realizar la priorización de los proyectos que conforman el portafolio.
- Adquirir una herramienta tecnológica que permita ubicar e identificar en el tiempo el trabajo de cada miembro del equipo.
- Poseer una herramienta que permita visualizar diversos reportes sobre el desempeño de los proyectos.
- La integración de la herramienta de Administración de Proyectos y su flujo de trabajo permitirá dar trazabilidad a la ejecución de los proyectos, así como accesibilidad y seguridad, según perfiles definidos del personal e integración con los diferentes sistemas corporativos.

#### **4.3.6 Conocimiento Organizacional**

El conocimiento organizacional debe ser gestionado a través de la infraestructura o tecnología con que cuenta la firma. El *Project Management Institute* (2017), señala como buenas prácticas contar con:

- Repositorios de conocimiento de la gestión de configuración, que contienen las versiones de componentes de *software* y *hardware* y líneas base de todos los estándares, políticas y procedimientos de la organización ejecutora, así como cualquier otro documento del proyecto.
- Repositorios de información de datos financieros, tales como horas de trabajo, gastos incurridos, presupuestos y cualquier sobrecosto del proyecto.
- Información histórica y repositorios de conocimiento de lecciones aprendidas (como por ejemplo registros y documentos del proyecto, toda la información y documentación de cierre del proyecto, información relacionada con los resultados de las decisiones de selección y desempeño de proyectos previos, e información de las actividades de gestión de riesgos.
- Repositorios de datos sobre la gestión de incidentes y defectos, que contienen el estado de los mismos, información de control, resolución de incidentes y defectos, así como los resultados de las acciones emprendidas.
- Repositorios de datos para métricas, utilizados para recopilar y tener a disposición los datos de mediciones de procesos y productos.

- Archivos de proyectos anteriores (por ejemplo líneas base del alcance, costo, cronograma y medición del desempeño, diagramas de red del cronograma del proyecto, registros de riesgos, informes de riesgos y registros de interesados).

Por otro lado, el *benchmarking* arroja como buenas prácticas:

- Todo proyecto nuevo deberá ser almacenado en carpetas que permita su adaptación al estándar de la compañía, el cual fue diseñado previamente, por los interesados.
- El conocimiento organizacional deberá estar soportado por herramientas tecnológicas que faciliten la edición de la información de los proyectos, así como a través de diferentes dispositivos, como el computador y celular gestionados por accesos, según el perfil del usuario.

#### **4.3.7 Cultura en Administración de Proyectos**

Según la “Evaluación de Competencias Organizacionales”, desarrollada por el MAP. Manuel Álvarez y mostrada en el anexo 3, los esfuerzos que pueden llevarse a cargo para mejorar el nivel de la Cultura Organizacional son:

- La Alta Dirección debe apoyar, comprobadamente, la estrategia organizacional mediante implementación de procesos y herramientas que repliquen el éxito de los proyectos.
- Los objetivos estratégicos sean comunicados y entendidos por todos los miembros del equipo de proyectos.
- Asegurar la medición del alcance, tiempo, costo y calidad de los objetivos de cada proyecto.
- La información generada durante la planificación, ejecución y cierre de los proyectos es utilizada para generar nuevos modelos o mejorar los actuales.
- Propuesta de un administrador de proyectos en cada uno de ellos.
- Poseer normativas, procesos y herramientas estandarizadas y formales para diagnosticar el desempeño, conocimiento y nivel de experiencia del equipo de trabajo; para identificar cada responsabilidad dentro de los proyectos.
- Contar con un enfoque estándar en la definición y análisis de métricas para los proyectos, y que sea consistente y preciso.
- Se cuente con estándares para la medición del desempeño de los proyectos.
- Contar con técnicas de gestión del riesgo.



- Los administradores de proyectos deben clarificar la influencia entre los proyectos y programas como parte de los objetivos y estrategia organizacionales de la compañía.
- Poseer la menor cantidad de metodologías posibles.
- Incorporar índices de desempeño a cada área de conocimiento para asegurar su cumplimiento.
- Integrar la mayor cantidad de áreas de conocimiento.
- Los planes de dirección de proyectos deben incluir, por lo menos, EDT, presupuesto y cronograma integrados y acta del proyecto. Ideal que además de lo mencionado, contengan planes de calidad, adquisiciones, riesgo, interesados, recursos y control de cambios.
- Contar con una metodología de uso estandarizado para gestionar los cambios.
- Instauración de gestión de lecciones aprendidas aplicadas para generar mejora continua y difundida dentro de la organización para el beneficio de los miembros del equipo de proyectos.

El *benchmarking* aplicado a las empresas aliadas a esta investigación, aportan las siguientes prácticas:

- Es parte de la cultura efectuar una reunión de arranque, con la totalidad involucrados del proyecto: desde personal interno, hasta contratistas; para aclarar detalles y crear el marco de referencia bajo el cual estará sujeto el proyecto.
- Desde la etapa de formulación del proyecto, es recomendable realizar una charla técnica con los líderes técnicos que ejecutan estas actividades, para fortalecer sus habilidades y denotar si existe algún requerimiento específico por emprender

#### **4.4 Análisis comparativo entre las prácticas existentes y prácticas recomendadas por el modelo de madurez SPM**

En esta sección se lleva a cabo el desarrollo del tercer objetivo estratégico del presente trabajo, el cual está definido por el siguiente enunciado: “Establecer la brecha entre las buenas prácticas en relación a capacidades organizacionales para la gestión de proyectos identificadas y la situación actual de la empresa.”

A continuación, se presenta un cuadro de identificación de brechas según el diagnóstico realizado en la sección 4.2, y el conjunto de buenas prácticas para el fortalecimiento de las capacidades organizacionales en estudio. Dicho cuadro obedece a la comparativa de la situación actual del

departamento y las buenas prácticas propuestas por el modelo de madurez de Gestión del Desempeño o SPM, los apéndices B, C, D, E, F, G, H, e I, relacionados a las capacidades de gobernabilidad, estructura, procesos, personas, tecnología, conocimiento organizacional, y cultura en gestión de proyectos, respectivamente. Cabe destacar que el formulario mostrado en el apéndice A fue utilizado para la recolección de datos utilizando la técnica de entrevista para recopilar mayor información que el modelo no evalúa y es importante documentar; así como el *benchmarking* fue utilizado para generar comparativas de buenas prácticas en la industria médica en conjunto con las empresas *Abbot* y *Boston Scientific*. En la tabla 4.17 se muestran los resultados identificados como brechas y oportunidades de mejora que serán minimizadas a través de una propuesta de solución analizada en el capítulo 5.

**Tabla 4.17** Brechas de capacidades organizacionales identificadas en el departamento de Excelencia Operacional en Gestión de Proyectos.

Variable / Puntuación según modelo	Brecha
Gobernabilidad / 53,3%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta definir una administración efectiva de riesgos en los proyectos que permita el cumplimiento de la estrategia.</li> <li>• Ineficiente comunicación de la estrategia a nivel de ejecutores de proyectos (Objetivos general y específicos, misión, visión y valores).</li> <li>• Inexistencia de métricas de desempeño para la consecución de la estrategia en el departamento.</li> <li>• Bajo nivel de terminologías relacionadas a la estrategia de proyectos.</li> <li>• Falta de establecimiento de metas relacionadas a la estrategia organizacional en cada departamento.</li> </ul>
Estructura / 40%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se dispone de una estructura que vele por administrar la ejecución de la estrategia, mediante estructuras organizacionales tales como una PMO.</li> <li>• No se garantiza que la información y el flujo de resultados de los proyectos fluye adecuadamente entre las unidades de negocio, facilitando la ejecución de la estrategia.</li> <li>• No se cuenta con una estructura formal para la gestión de los proyectos, distinta de la funcional tradicionalmente.</li> <li>• Se debe brindar la autoridad necesaria al administrador del proyecto, para gestionarlo y controlar los cambios sufridos durante la ejecución del mismo.</li> </ul>

Variable / Puntuación según modelo	Brecha
Estructura / 40%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se cuenta con una unidad de Auditoria de Proyectos efectiva, que controle y monitoree el desarrollo de éstos, conforme a una guía metodológica de gestión de proyectos.</li> <li>• Se carece de una estructura que permita evaluar los proyectos desde una visión objetiva de índices de desempeño.</li> <li>• No se cuenta con una estructura sólida formal que permita generar criterios para la priorización de los proyectos y balance de los recursos, permitiendo ser compartidos dentro de las tres áreas funcionales evaluadas en el departamento (Sub-ensambles, Líneas Finales y Bombas de Infusión).</li> <li>• No se garantiza un conocimiento mínimo en Administración de Proyectos por parte de los integrantes del equipo.</li> </ul>
Procesos / 40%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se carece de un comité administrador que gestione los proyectos dictados por la Oficina de Proyectos.</li> <li>• No se cuenta con un inventario estandarizado de procesos, adicional del alcance de los proyectos, para obtener información relevante de los mismos para su análisis.</li> <li>• Existen deficiencias en la creación de una estructura del proceso de inicio dentro de la organización, identificando las iniciativas, su evaluación y aprobación como proyectos.</li> <li>• La ejecución de los proyectos carece de una eficiente utilización de los recursos.</li> <li>• No se cuenta con procesos efectivos de ajustes requeridos para mejorar la ejecución del portafolio, promoviendo el balanceo de recursos, proyectos y las necesidades empresariales.</li> <li>• El proceso de “Control de Cambios” se debe mejorar, como parte de una buena práctica de administración de proyectos. Esto incluye comunicarlos efectivamente a los interesados.</li> <li>• Se carece formalmente de la creación y capacitación en los procesos de inicio, planificación, ejecución (monitoreo y control) y cierre de los proyectos a las personas clave involucradas. Cada vez que se genera un cambio en estos procedimientos, se debe comunicar a los departamentos involucrados para su aprobación.</li> <li>• Se carece de una estandarización de las métricas de rendimiento de los proyectos en ejecución.</li> <li>• No se practica una revisión formal de las versiones de las herramientas utilizadas en la gestión de los procesos implementados relacionados a la Administración de Proyectos.</li> </ul>

Variable / Puntuación según modelo	Brecha
Personas / 43,3%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los objetivos estratégicos no han sido comunicados efectivamente, en su totalidad, al equipo de proyectos.</li> <li>• Los involucrados en los proyectos no comprenden su influencia en el alcance de la estrategia y la importancia de su trabajo.</li> <li>• El equipo de proyectos no tiene total claridad de las metas individuales y grupales alineadas a los objetivos estratégicos.</li> <li>• La recompensa y rendimiento individual no está estructurado en función de su contribución a los objetivos estratégicos.</li> <li>• El equipo de proyecto no está en la capacidad de crear, desarrollar y dar mantenimiento efectivo al portafolio, programas y proyectos estratégicos.</li> <li>• No existen herramientas formales que promuevan la flexibilidad y asignación de recursos entre los proyectos.</li> <li>• En el departamento aún no se vinculan los reportes de rendimiento a las oportunidades de entrenamiento.</li> <li>• No se tiene claro el nivel de conocimiento en administración de proyectos por parte de los directores y ejecutores.</li> <li>• Falta de un diagnóstico para evaluar la inclusión, de ser necesaria, de recursos especialistas técnicos en los proyectos; además del rol de Administrador para asegurar el éxito.</li> <li>• No se considera una revisión mensual de solicitudes de oferta y demanda de recursos, para evaluar el porcentaje de utilización de los recursos dentro de los proyectos que ejecuta el departamento.</li> <li>• No se ha planteado la consideración de un presupuesto anual para capacitar y/o certificar al personal del equipo respecto a su gestión estratégica de los proyectos, y nivelar así, su conocimiento para propiciar un lenguaje común en esta rama.</li> <li>• Los cronogramas de actividades de los proyectos, presentan deficiencias técnicas basadas en el desconocimiento del <i>software</i> utilizado (Project 2013).</li> <li>• Existen carencias en el proceso de capacitación del nuevo personal que ingresa al departamento, relacionada a la administración de proyectos.</li> </ul>

Variable / Puntuación según modelo	Brecha
Tecnología / 66,7%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ineficiente establecimiento de un medio informático para el control y monitoreo, revisión continua y ajuste de prioridades de los proyectos en el departamento.</li> <li>• No se dispone de herramientas computacionales estandarizadas que faciliten el análisis de la totalidad de los proyectos sobre el impacto en los objetivos estratégicos del negocio.</li> <li>• No se cuenta con herramientas de información para priorizar los proyectos del departamento.</li> <li>• Inadecuada gestión de auditoría para la administración de los servidores compartidos con el objetivo de asegurar la calidad de la información que es almacenada de los proyectos.</li> <li>• Inexistencia de control de versiones de los documentos almacenados en las plataformas de tecnologías de la información.</li> </ul>
Conocimiento Organizacional / 46,7%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No existe una comprensión efectiva del concepto de conocimiento organizacional por parte de la totalidad del equipo de proyectos.</li> <li>• No se realizan esfuerzos por crear procedimientos estandarizados para el manejo y almacenamiento de la información de proyectos.</li> <li>• No existe el hábito de documentar nuevos conocimientos a través de manuales o procedimientos estandarizados en repositorios compartidos.</li> <li>• No se realizan esfuerzos por promover el conocimiento organizacional generado.</li> <li>• Las lecciones aprendidas de los proyectos no se documentan adecuadamente; ni se protegen para ser utilizarlas por el equipo en un futuro.</li> <li>• No existe un adecuado proceso de culturización al equipo de proyectos para administrar el conocimiento para su propio beneficio.</li> </ul>

Variable / Puntuación según modelo	Brecha
<p>Cultura en Administración de proyectos / 56,7%</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se cuenta con una metodología formal para la gestión de proyectos que sea utilizada por todos los miembros del equipo en forma estandarizada.</li> <li>• Inexistencia de métricas de desempeño que guíen al éxito de los proyectos, y así, lograr el cumplimiento de la estrategia.</li> <li>• Se carece de un desarrollo significativo de la carrera de administrador de proyectos dentro del departamento.</li> <li>• No se considera una efectiva educación, entrenamiento o certificación a los miembros del equipo de proyectos.</li> <li>• No se han establecido procesos y medios claros para la gestión de la administración de proyectos.</li> <li>• Las reuniones de arranque de proyectos, no consideran la totalidad de involucrados clave del proyecto.</li> <li>• Las consideraciones técnicas no son evaluadas en la etapa de inicio de los proyectos, lo que permitiría fortalecer las habilidades del equipo e identificar requerimientos específicos por emprender desde etapas tempranas.</li> <li>• No se promueve adecuadamente una cultura de aprendizaje en el departamento, específicamente en la nivelación en el conocimiento de la Administración de Proyectos.</li> <li>• Inexistencia de planes de reconocimiento de proyectos exitosos dentro del departamento, como incentivo al equipo de proyectos.</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia del proyecto con base al diagnóstico y buenas prácticas estudiadas

## Capítulo 5 – Propuesta de solución

El presente capítulo se orienta a presentar una propuesta de solución integral, según las brechas identificadas en las capacidades organizacionales, detalladas en la sección 4.4. Dicha solución se enfoca al cumplimiento del objetivo cuatro de este estudio, definido por: “Generar un marco de gestión de proyectos para la empresa, considerando aspectos de gobernabilidad, estructura, procesos, personas, tecnología, conocimiento organizacional y cultura en administración de proyectos.”

Para aminorar las brechas identificadas, con respecto al modelo de Gestión del Desempeño (SPM), utilizado como referente de buenas prácticas, se proponen cuatro soluciones integradoras, las cuales convergen en el fortalecimiento de las capacidades organizacionales del departamento de Excelencia Operacional. Las soluciones propuestas se describen a continuación:

- Propuesta de indicadores de control, desempeño y éxito de los proyectos: la consecución de la estrategia será medible a través del aporte al desempeño global, y éxito individual de los proyectos; en las áreas de conocimiento de alcance, tiempo, costo y riesgos, áreas avaladas por la corporación, como las más importantes a cumplir dentro del departamento.
- Propuesta de una estructura organizacional para la gestión de proyectos en la unidad operativa: la administración de proyectos debe estar planificada, estructurada, controlada y auditada, por un centro de integración que vele por el cumplimiento y toma de decisiones de los proyectos en la gestión de operaciones de la compañía, influenciada desde el Centro de Excelencia Operacional.
- Estructuración de procesos para gestión de proyectos a bajo nivel: se debe iniciar el planteamiento de una metodología de proyectos, a través de procesos estandarizados, que permitan el control de la gestión del alcance, tiempo, costo y riesgos; conformando la primera línea base en la ejecución de los proyectos. Se denomina estructura de bajo nivel, puesto ésta debe ser de aplicación sencilla, pero de utilidad robusta, para lograr una gestión sostenible en el tiempo, de cada área de conocimiento planteada.
- Plan de inducción y capacitación interna: un centro de formación cuyo enfoque sea la administración de proyectos, dirigido a los directores y ejecutores del departamento, permite agilizar el proceso de mejora continua de la estructuración de los procesos existentes y por implementar. De esta manera, el personal humano contará con las herramientas necesarias para la aplicación de una metodología de líneas bases, y establecerá un lenguaje común en el equipo.

En la tabla 5.1 se muestra la solución identificada para cada una de las capacidades organizacionales en estudio, a partir de las brechas identificadas para cada una de ellas.

**Tabla 5.1** Soluciones propuestas a las deficiencias en el departamento de OPEX.

Variable	Brecha	Propuesta de solución
Gobernabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta definir una administración efectiva de riesgos en los proyectos que permita el cumplimiento de la estrategia.</li> <li>• Ineficiente comunicación de la estrategia a nivel de ejecutores de proyectos (Objetivos general y específicos, misión, visión y valores).</li> <li>• Inexistencia de métricas de desempeño para la consecución de la estrategia en el departamento.</li> <li>• Bajo nivel de terminologías relacionadas a la estrategia de proyectos.</li> <li>• Falta de establecimiento de metas relacionadas a la estrategia organizacional en cada departamento.</li> <li>• Falta por definir criterios de éxito para los proyectos.</li> <li>• Inexistencia de una normativa que regula el comportamiento entre los involucrados en la administración de proyectos.</li> <li>• Disponer de herramientas para realizar una autoevaluación de su gestión estratégica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear indicadores (métricas) de control, desempeño y éxito de los proyectos en alcance, tiempo, costo y riesgos.</li> <li>• Brindar inducción y capacitación interna en el departamento en temas de estrategia organizacional, gestión en administración de proyectos y normativa interna.</li> <li>• Creación de una metodología para realizar una autoevaluación de proyectos que contribuya a la evaluación de la estrategia.</li> </ul>
Estructura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponer de una estructura que vele por administrar la ejecución de la estrategia, mediante estructuras organizacionales tales como Oficina de Proyectos o Comité estratégico.</li> <li>• Asegurar que la información y el flujo de resultados de los proyectos fluya adecuadamente entre las unidades de negocio facilitando la ejecución de la estrategia.</li> <li>• Contar con una estructura formal para la gestión de los proyectos, distinta de la funcional tradicionalmente.</li> <li>• Brindar la autoridad necesaria al administrador del proyecto para gestionar los proyectos y controlar los cambios sufridos durante la ejecución de los mismos.</li> <li>• Poseer una unidad estratégica en la organización que permita la consolidación, análisis y almacenamiento de información de proyectos.</li> <li>• Contar con una unidad de Auditoría de Proyectos que controle y monitoree el desarrollo de éstos, conforme a una guía metodológica de gestión de proyectos.</li> <li>• Contar con un comité administrador que gestione los proyectos dictados por la Oficina de Proyectos.</li> <li>• Poseer una estructura que permita evaluar los proyectos desde una visión objetiva de índices de desempeño.</li> <li>• Contar con una estructura sólida que permita generar criterios para la priorización de los proyectos y balance de los recursos, permitiendo ser compartidos dentro de las tres áreas funcionales evaluadas en el departamento (Sub-ensambles, Líneas Finales y Bombas de Infusión).</li> <li>• Garantizar un conocimiento mínimo en Administración de Proyectos por parte de los integrantes del equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propuesta de estructura organizacional para la gestión de proyectos en el departamento que permita administrar la ejecución de la estrategia y auditar el desarrollo de los proyectos según índices de desempeño; priorizar y balancear los recursos.</li> <li>• Capacitación interna para fortalecer las habilidades gerenciales de los directores de proyectos.</li> <li>• Capacitación interna que permita culturizar al personal de proyectos sobre el almacenamiento correcto de la información y garantizar un conocimiento mínimo en Administración de proyectos.</li> </ul>



Variable	Brecha	Propuesta de solución
Procesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poseer un comité administrador que gestione los proyectos dictados por la Oficina de Proyectos.</li> <li>• Contar un inventario estandarizado de procesos, adicional del alcance de los proyectos, para obtener información relevante de los mismos para su análisis.</li> <li>• Estructurar el proceso de inicio dentro de la organización, identificando las iniciativas, su evaluación y aprobación como proyectos.</li> <li>• Considerar la ejecución de los proyectos por medio de una eficiente utilización de los recursos.</li> <li>• Realizar procesos de ajustes requeridos para mejorar la ejecución del portafolio, promoviendo el balanceo de recursos, proyectos y las necesidades empresariales.</li> <li>• Establecer formalmente el proceso de “Control de Cambios” como una buena práctica de administración de proyectos. Esto incluye comunicarlos efectivamente a los interesados.</li> <li>• La creación y capacitación de los procesos de inicio, planificación, ejecución (monitoreo y control) y cierre de los proyectos a las personas correctas. Cada vez que se genera un cambio en estos procedimientos, se debe comunicar al personal que utiliza las herramientas.</li> <li>• Formalizar la estandarización de las métricas de rendimiento de los proyectos en ejecución.</li> <li>• Revisar semestralmente las versiones de las herramientas utilizadas en la gestión de los procesos implementados relacionados a la Administración de Proyectos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propuesta de estructura organizacional para la gestión de proyectos asignados por la PMO.</li> <li>• Estructuración de procesos y creación de métricas de rendimiento estandarizada para gestión de proyectos a bajo nivel en alcance tiempo, costo y riesgos.</li> <li>• Propuesta de una metodología de proyectos que permita evaluar los procesos en sus diferentes fases y establecer formalmente el proceso de “Control de Cambios” y comunicarlo a los interesados clave.</li> <li>• Brindar inducción y capacitación interna en el departamento en temas gestión en administración de proyectos.</li> <li>• Crear una estructura funcional que gestione las versiones de las herramientas</li> </ul>
Tecnología	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ineficiente establecimiento de un medio para el control y monitoreo, revisión continua y ajuste de prioridades de los proyectos en la organización.</li> <li>• No se dispone de herramientas computacionales estándar que faciliten el análisis de la totalidad de los proyectos sobre el impacto en los objetivos estratégicos del negocio.</li> <li>• No se cuenta con herramientas de información para priorizar los proyectos del departamento.</li> <li>• Inadecuada gestión de auditoría para la administración de los servidores compartidos con el objetivo de asegurar la calidad de la información que es almacenada de los proyectos.</li> <li>• Inexistencia de control de versiones de los documentos almacenados en las plataformas de tecnologías de la información.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propuesta de estructura organizacional para el control y monitoreo, revisión continua y ajuste de prioridades de proyectos mediante una PMO departamental.</li> <li>• Estructuración de procesos y creación de métricas de rendimiento estandarizada que facilite el análisis de los proyectos.</li> <li>• Capacitación en conocimiento organizacional que permite administrar servidores compartidos y control de versiones de documentos de los proyectos.</li> </ul>

Variable	Brecha	Propuesta de solución
Personas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los objetivos estratégicos no han sido comunicados efectivamente, en su totalidad, al equipo de proyectos.</li> <li>• Los involucrados en los proyectos no comprenden su influencia en el alcance de la estrategia y la importancia de su trabajo.</li> <li>• El equipo de proyectos no tiene total claridad de las metas individuales y grupales alineadas a los objetivos estratégicos.</li> <li>• La recompensa y rendimiento individual no está estructurado en función de su contribución a los objetivos estratégicos.</li> <li>• El equipo de proyecto no está en la capacidad de crear, desarrollar y dar mantenimiento efectivo al portafolio, programas y proyectos estratégicos.</li> <li>• No existen herramientas formales que promuevan la flexibilidad y asignación de recursos entre los proyectos.</li> <li>• En el departamento aún no se vinculan los reportes de rendimiento a las oportunidades de entrenamiento.</li> <li>• No se tiene claro el nivel de conocimiento en administración de proyectos por parte de los directores y ejecutores.</li> <li>• Falta de un diagnóstico para evaluar la inclusión, de ser necesaria, de recursos especialistas técnicos en los proyectos; además del rol de Administrador para asegurar el éxito.</li> <li>• No se considera una revisión mensual de solicitudes de oferta y demanda de recursos, para evaluar el porcentaje de utilización de los recursos dentro de los proyectos que ejecuta el departamento.</li> <li>• No se ha planteado la consideración de un presupuesto anual para capacitar y/o certificar al personal del equipo respecto a su gestión estratégica de los proyectos, y nivelar así, su conocimiento para propiciar un lenguaje común en esta rama.</li> <li>• Los cronogramas de actividades de los proyectos, presentan deficiencias técnicas basadas en el desconocimiento del <i>software</i> utilizado (Project 2013).</li> <li>• Existen carencias en el proceso de capacitación del nuevo personal que ingresa al departamento, relacionada a la administración de proyectos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brindar inducción y capacitación interna en el departamento en temas de estrategia organizacional, gestión en administración de proyectos y normativa interna a los directores de proyectos.</li> <li>• Para esta etapa incipiente de administración de proyectos en el departamento, se plantea una capacitación gratuita a los directores de proyectos; sin embargo, se recomienda que exista un presupuesto anual para realizar inducciones en este tema y crear un sistema sostenible en el tiempo.</li> <li>• Plantear capacitaciones en la gestión del cronograma para minimizar las deficiencias técnicas en la planificación, monitoreo y control del mismo para asegurar tiempos de entrega de proyectos con mayor precisión.</li> </ul>
Conocimiento Organizacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No existe una comprensión efectiva del concepto de conocimiento organizacional por parte de la totalidad del equipo de proyectos.</li> <li>• No se realizan esfuerzos por crear procedimientos estandarizados para el manejo y almacenamiento de la información de proyectos.</li> <li>• No existe el hábito de documentar nuevos conocimientos a través de manuales o procedimientos estandarizados en repositorios compartidos.</li> <li>• No se realizan esfuerzos por promover el conocimiento organizacional generado.</li> <li>• Las lecciones aprendidas de los proyectos no se documentan adecuadamente; ni se protegen para ser utilizarlas por el equipo en un futuro.</li> <li>• No existe un adecuado proceso de culturización al equipo de proyectos para administrar el conocimiento para su propio beneficio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación en conocimiento organizacional a los directores de proyectos que permite administrar información estandarizada y lecciones aprendidas en servidores compartidos.</li> </ul>

Variable	Brecha	Propuesta de solución
Cultura en Administración de proyectos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se cuenta con una metodología formal para la gestión de proyectos que sea utilizada por todos los miembros del equipo en forma estandarizada.</li> <li>• Inexistencia de métricas de desempeño que guíen al éxito de los proyectos, y así, lograr el cumplimiento de la estrategia.</li> <li>• Se carece de un desarrollo significativo de la carrera de administrador de proyectos dentro del departamento.</li> <li>• No se considera una efectiva educación, entrenamiento o certificación a los miembros del equipo de proyectos.</li> <li>• No se han establecido procesos y medios claros para la gestión de la administración de proyectos.</li> <li>• Las reuniones de arranque de proyectos, no consideran la totalidad de involucrados clave del proyecto.</li> <li>• Las consideraciones técnicas no son evaluadas en la etapa de inicio de los proyectos, lo que permitiría fortalecer las habilidades del equipo e identificar requerimientos específicos por emprender desde etapas tempranas.</li> <li>• No se promueve adecuadamente una cultura de aprendizaje en el departamento, específicamente en la nivelación en el conocimiento de la Administración de Proyectos.</li> <li>• Inexistencia de planes de reconocimiento de proyectos exitosos dentro del departamento, como incentivo al equipo de proyectos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propuesta de una metodología de proyectos estándar que permita evaluar las áreas de alcance, tiempo, costo y riesgo, identificadas como las críticas en el departamento.</li> <li>• Plan de inducción y capacitación interna en gestión de proyectos que logre nivelar el conocimiento de los directores en administración de proyectos.</li> <li>• Estructuración de procesos de alcance, tiempo, costo y riesgos para gestión de proyectos a bajo nivel.</li> <li>• Se recomienda realizar planes de reconocimiento de proyectos exitosos como incentivo.</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia con información recopilada del análisis de brecha de la sección 4.4.

## 5.1 Propuesta de indicadores de control, desempeño y éxito de los proyectos.

Los proyectos deben ser medidos mediante indicadores de control en el momento de monitorear su ejecución y garantizar su alineamiento con la estrategia. Esta iniciativa de solución disminuirá las brechas en las capacidades organizacionales de gobernabilidad, procesos y tecnología, según la tabla 5.1.

La tabla 5.2 muestra las brechas a disminuir mediante controles en la línea base de los proyectos, según las áreas de conocimiento de alcance, tiempo y costo. Adicionalmente, se propone el área de gestión de riesgos debido a que una deficiente gestión en esta área de conocimiento, atenta contra el cumplimiento de la estrategia.

**Tabla 5.2** Disminución de brecha en capacidades mediante una propuesta de indicadores de control, desempeño y éxito de los proyectos.

Variable	Brecha
Gobernabilidad	<ul style="list-style-type: none"><li>• Falta definir una administración efectiva de riesgos en los proyectos que permita el cumplimiento de la estrategia</li><li>• Inexistencia de métricas de desempeño para la consecución de la estrategia en el departamento.</li><li>• Falta por definir criterios de éxito para los proyectos.</li></ul>
Procesos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Contar un inventario estandarizado de procesos, adicional del alcance de los proyectos, para obtener información relevante de los mismos para su análisis.</li><li>• Formalizar la estandarización de las métricas de rendimiento de los proyectos en ejecución.</li></ul>
Tecnología	<ul style="list-style-type: none"><li>• No se dispone de herramientas computacionales estándar que faciliten el análisis de la totalidad de los proyectos sobre el impacto en los objetivos estratégicos del negocio.</li></ul>

**Fuente:** Elaboración propia a partir de la Tabla 5.1 del presente estudio.

### 5.1.1 Gestión del alcance.

Según la metodología del *Project Management Institute* (2017), los procesos para gestionar el alcance de los proyectos deben seguir el siguiente orden secuencial:

- Planificar el alcance (Proceso 5.1): Es el proceso de crear un plan de gestión del alcance que documente como se va a definir, validar y controlar el alcance del proyecto y del producto.
- Recopilar los requisitos (Proceso 5.2): Es el proceso de determinación, documentación y gestión de las necesidades y los requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto.
- Definir el alcance (Proceso 5.3): Es el proceso de desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto.

- Crear la EDT/WBS (Proceso 5.4): Es el proceso de subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar.
- Validar el alcance (Proceso 5.5): Consiste en la formalización de la aceptación y aprobación de entregables del proyecto que se cumplen durante la ejecución.
- Controlar el alcance (Proceso 5.6): Es el proceso de monitorear el estado del proyecto y del alcance del producto, y de gestionar cambios a la línea base del alcance.

Dicha fuente bibliográfica sugiere que el seguimiento al alcance debe ser medido a través de métricas de desempeño que involucren las categorías de los cambios recibidos, las variaciones del alcance identificadas y sus causas, el impacto de éstas en el cronograma o en el costo, y el pronóstico del desempeño futuro del alcance. Cabe destacar, que el proceso de Controlar el Alcance está sujeto a solicitudes de cambio a las líneas base del alcance y del cronograma o de otros componentes del plan para la dirección del proyecto. Las solicitudes de cambio se procesan para su revisión y tratamiento por medio del proceso Realizar el Control Integrado de Cambios (Proceso 4.6).

De este modo, se utilizará para los proyectos del departamento de Excelencia Operacional, un índice de rendimiento del alcance mediante el porcentaje de entregables finalizados del proyecto, según el plan del alcance. Este índice es llamado en este documento “índice de rendimiento del trabajo concluido” o WPI por sus siglas en inglés *Work Performance Index*. Esta métrica será definida por la siguiente ecuación:

$$WPI = \frac{\text{Total de entregables concluidos}}{\text{Total de entregables del proyecto}} \times 100$$

Los entregables concluidos a su vez están compuestos por paquetes de trabajo que los conforman y deben estar finalizados satisfactoriamente, para poder evaluarlos por terminados. El valor de este índice de desempeño, debe ser recalculado con cada solicitud de cambio al alcance durante la ejecución del proyecto, con el objetivo de readecuarlo a las nuevas condiciones. Este porcentaje permitirá prestar mayor atención a los directores y ejecutores del proyecto para cerrar los paquetes de trabajo a través de los entregables definidos.

### **5.1.2 Gestión del tiempo.**

El *Project Management Institute* (2017, p.263) señala como procesos de la gestión del cronograma los siguientes procesos:

- Planificar la Gestión del Cronograma (Proceso 6.1): Es el proceso de establecer las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto.
- Definir las Actividades (Proceso 6.2): Es el proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para elaborar los entregables del proyecto.
- Secuenciar las Actividades (Proceso 6.3): Es el proceso de identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto.
- Estimar la Duración de las Actividades (Proceso 6.4): Es el proceso de realizar una estimación de la cantidad de periodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados.
- Desarrollar el Cronograma (Proceso 6.5): Es el proceso de analizar secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear el modelo del cronograma del proyecto para la ejecución, el monitoreo y el control del proyecto.
- Controlar el Cronograma (Proceso 6.6): Es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar el cronograma del proyecto y gestionar cambios a la línea base del cronograma.

Para este proceso, se utilizará el índice de desempeño del cronograma (SPI por sus siglas en inglés *Schedule Performance Index*), para evaluar la magnitud de la variación con respecto a la línea base original planificada. El índice de desempeño del cronograma es una medida de eficiencia del cronograma que se expresa como la razón entre el valor ganado (EV, por sus siglas *Earned Value*) y el valor planificado (PV, *Planned Value*). Refleja la medida de la eficiencia con que el equipo del proyecto está llevando a cabo el trabajo. Un resultado de SPI inferior a 1,0 indica que la cantidad de trabajo llevada a cabo es menor que la planificada. Un valor de SPI superior a 1,0 indica que la cantidad de trabajo efectuada es mayor a la prevista. Un valor de SPI igual a 1, indica que la cantidad de trabajo es igual a la planificada.

Debido a que el SPI mide la totalidad del trabajo del proyecto, se debe analizar asimismo el desempeño en la ruta crítica, para así determinar si el proyecto terminará antes o después de la fecha de finalización programada. El SPI es igual a la razón entre el EV y el PV. Por tanto, su fórmula es definida por:

$$SPI = \frac{\text{Valor ganado}}{\text{Valor planificado}}$$

En otras palabras, se establece lo siguiente:

- Mayor de 1,0 = Más difícil de completar.
- Exactamente 1,0 = Lo mismo para completar.
- Menos de 1,0 = Más fácil de completar.

Este valor de desempeño será el utilizado en el departamento de Excelencia Operacional para medir la eficiencia del cronograma de cada uno de los proyectos por ejecutar para crear un valor mediante el cual, los proyectos serán sometidos y poder conocer si se encuentran retrasados, adelantados y acordes a la planificación realizada en la fase de inicio.

### **5.1.3 Gestión del costo.**

El *Project Management Institute* (2017, p.231) señala los siguientes procesos para la definición de la gestión del costo:

- Planificar la Gestión de los Costos (Proceso 7.1): Es el proceso de definir como se han de estimar, presupuestar, gestionar, monitorear y controlar los costos del proyecto.
- Estimar los Costos (Proceso 7.2): Proceso que busca desarrollar una aproximación de los recursos monetarios requeridos para completar el trabajo del proyecto.
- Determinar el Presupuesto (Proceso 7.3): consiste en realizar la sumatoria de los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo para definir una línea base de costos autorizada.
- Controlar los Costos (Proceso 7.4): Es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar los costos del proyecto y gestionar cambios a la línea base de costos.

Para el proceso de control del costo, se define el desempeño del costo (CPI, por sus siglas en inglés *Cost Performance Index*) como la medida de eficiencia del costo de los recursos presupuestados, definido como la razón entre el valor ganado y el costo real. Un valor de CPI inferior a 1,0 indica un costo superior al planificado con respecto al trabajo completado. Un valor de CPI superior a 1,0 indica un costo inferior con respecto al desempeño hasta la fecha. El CPI es igual a la razón entre el EV (*Earned Value*) y el AC (*Actual Cost*). Fórmula:  $CPI = EV/AC$ .

### **5.1.4 Gestión del riesgo.**

Según el *Project Management Institute* (2017) los procesos que gestionan la gestión de riesgos responden a los siguientes procesos:

- Planificar la Gestión de los Riesgos (Proceso 11.1): proceso de definir como realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto.
- Identificar los Riesgos (Proceso 11.2): El proceso de identificar los riesgos individuales, así como las fuentes de riesgo general del proyecto y documentar sus características.
- Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos (Proceso 11.3): 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.
- Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos (Proceso 11.4) 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.
- Planificar la Respuesta a los Riesgos (Proceso 11.5): 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.
- Controlar los Riesgos (Proceso 11.6): El proceso de monitorear la implementación de los planes acordados de respuesta a los riesgos, hacer seguimiento a los identificados, identificar y analizar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de su gestión a lo largo del proyecto.

De esta manera, es evidente que parte del éxito de los proyectos a ejecutar, consiste en que la Oficina de Proyectos (desarrollada en la sección 5.3) y los ingenieros ejecutores de ICU Medical, monitoreen los riesgos para evitar su materialización desde la fase de planificación. La revisión constante de una matriz de riesgos, permitirá mantenerla actualizada e ir eliminando riesgos que van desapareciendo y colocar otros, que se detecten durante la ejecución. La metodología para la gestión de riesgos es definida en la sección 5.3.4, la cual plantea la creación de las herramientas necesarias que utilizarán los ejecutores para la definición, control y monitoreo de riesgos.

Con el objetivo de crear un indicador del riesgo que permita gestionar el rendimiento en esta área de conocimiento, se propone el índice RPI (*Risk Performance Index*):

$$RPI = 1 - \frac{\sum_1^n (Probabilidad * Impacto)_{Riesgo\_n} - \sum_1^n (Probabilidad * Impacto)_{Riesgo\_materializado}}{\sum_1^n (Probabilidad * Impacto)_{Riesgo\_n}} \times 100$$

De esta manera, la administración del riesgo posee una manera metódica que los directores del proyecto utilizarán para monitorear y controlar situaciones imprevistas analizadas en el inicio y durante su ejecución. De esta manera, un riesgo que genera alto impacto disminuirá significativamente este índice, en contraposición, a riesgos que tengan menor impacto. A manera de



ejemplo, en la tabla 5.3 se toman en consideración cinco riesgos posibles de un proyecto, con su matriz de probabilidad e impacto; adicionalmente, si el riesgo es materializado o no durante la ejecución del mismo para dar un estado del índice de riesgo RPI.

**Tabla 5.3** Ejemplo del uso del índice de desempeño del riesgo propuesto.

Descripción del riesgo	Prob.	Imp	Valoración cuantitativa	Materializado	Valor NO Materializados
Aumento del dólar	3	3	9	NO	9
Equipos entregados tardíamente	5	5	25	SI	0
Rotación del personal durante el proyecto	2	5	10	NO	10
Atraso durante el paro de máquina	4	4	16	NO	16
Reducción del tiempo de paro por parte de manufactura	3	4	12	NO	12
<b>SUMA VALORACION</b>			72		
<b>SUMA MATERIALIZADO</b>			47		
<b>RPI</b>			<b>65.28%</b>		

**Fuente:** Elaboración propia con información de la estructura de procesos de la sección 5.3.4.

Por otro lado, la Oficina de Proyectos, permitirá gestionar la totalidad de proyectos del portafolio del departamento, a partir del control de estos indicadores propuestos en relación al alcance, tiempo, costo y riesgos.

De esta forma, se acorta la brecha en la capacidad de tecnología mostrada en la tabla 5.1 y establecidas como:

- Monitoreo y control, continua revisión y ajuste de las prioridades de los proyectos mediante indicadores.
- Creación de herramientas para visualizar la totalidad del portafolio de proyectos del departamento.

La plantilla desarrollada en el Apéndice U será la utilizada para llevar el control ejecutivo durante las reuniones semanales que están planeadas actualmente para el seguimiento de los proyectos.

## **5.2 Propuesta de estructura organizacional para la gestión de proyectos en el departamento de OPEX.**

La estructura funcional rígida que en este momento se encuentra establecida en el área de operaciones, imposibilita el aprovechamiento efectivo de los recursos de la organización. Parte de esta problemática la posee el departamento en estudio y es fundamentado en los hallazgos mostrados

en la tabla 5.4, donde se muestran las brechas por la falta de una unidad que controle procesos, monitoree los recursos, priorice y audite los proyectos en las capacidades de procesos, estructura y tecnología.

**Tabla 5.4** Brecha en estructura hallada en el diagnóstico y comparativa con buenas prácticas.

Capacidad	Brecha encontrada	Propuesta
Procesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poseer un comité administrador que gestione los proyectos dictados por la Oficina de Proyectos.</li> <li>• Realizar procesos de ajustes requeridos para mejorar la ejecución del portafolio, promoviendo el balanceo de recursos, proyectos y las necesidades empresariales.</li> <li>• Revisar semestralmente las versiones de las herramientas utilizadas en la gestión de los procesos implementados relacionados a la Administración de Proyectos.</li> <li>• Considerar la ejecución de los proyectos por medio de una eficiente utilización de los recursos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propuesta de estructura organizacional para la gestión de proyectos asignados por la PMO.</li> </ul>
Estructura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponer de una estructura que vele por administrar la ejecución de la estrategia, mediante estructuras organizacionales tales como Oficina de Proyectos o Comité estratégico.</li> <li>• Asegurar que la información y el flujo de resultados de los proyectos fluya adecuadamente entre las unidades de negocio facilitando la ejecución de la estrategia.</li> <li>• Contar con una estructura formal para la gestión de los proyectos, distinta de la funcional tradicionalmente.</li> <li>• Poseer una unidad estratégica en la organización que permita la consolidación, análisis y almacenamiento de información de proyectos.</li> <li>• Contar con una unidad de Auditoría de Proyectos que controle y monitoree el desarrollo de estos, conforme a una guía metodológica de gestión de proyectos.</li> <li>• Contar un comité administrador que gestione los proyectos dictados por la Oficina de Proyectos.</li> <li>• Poseer una estructura que permita evaluar los proyectos desde una visión objetiva de índices de desempeño.</li> <li>• Contar con una estructura sólida que permita generar criterios para la priorización de los proyectos y balance de los recursos, permitiendo ser compartidos dentro de las tres áreas funcionales evaluadas en el departamento (Sub-ensambles, Líneas Finales y Bombas de Infusión).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propuesta de estructura organizacional para la gestión de proyectos en el departamento que permita administrar la ejecución de la estrategia y auditar el desarrollo de los proyectos según índices de desempeño; priorizar y balancear los recursos.</li> </ul>
Tecnología	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ineficiente establecimiento de un medio para el control y monitoreo, revisión continua y ajuste de prioridades de los proyectos en la organización.</li> <li>• No se cuenta con herramientas de información para priorizar los proyectos del departamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propuesta de estructura organizacional para el control y monitoreo, revisión continua y ajuste de prioridades de proyectos mediante una PMO departamental.</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia con información del diagnóstico de la sección 4.4.

Por las características de las brechas encontradas y apegado a las buenas prácticas en la industria médica para su solución, se propone la implementación de una oficina de proyectos, la cual conlleva a los siguientes beneficios:

- Mejora la toma de decisiones.
- Minimiza los riesgos.
- Maximiza el uso de los recursos.
- Provee valor a las partes interesadas.
- Activa la repetición de éxitos.
- Organizar y facilitar la modernización de la empresa, la gestión de sus proyectos estratégicos y uso de sus recursos.

Algunas de las funciones específicas que tendría la Oficina de Proyectos en ICU Medical son:

- Identificar y desarrollar metodologías, mejores prácticas y estándares.
- Comunicación de la consecución de resultados de la estrategia.
- Desarrollar y gestionar políticas, procedimientos, plantillas y documentos de apoyo para la administración de proyectos.
- Entrenar, orientar, capacitar y supervisar.
- Realizar auditorías de proyectos para el aseguramiento de la calidad.
- Coordinar la comunicación entre proyectos.
- Gestionar recursos compartidos de los proyectos bajo su dirección.
- Si tiene la autoridad: puede tomar decisiones claves como cerrar proyectos, intervenirlos, realizar cambios, configurar el proyecto, decidir sobre la selección, gestión y uso de los recursos, hacer recomendaciones, etcétera.

Se propone una Oficina de Proyectos de apoyo, que con el tiempo continúe evolucionando a ser de control y directiva, según la madurez obtenida y abarcando mayor cantidad de departamentos de la organización. Los pasos para la implementación de una Oficina de Proyectos son:

1. Diagnóstico Actual de la Gestión de proyectos.
2. Sensibilización y capacitación.
3. Diseño.
4. Implementación.
5. Medición.
6. Preparación para el cambio.
7. Instauración.

### 5.2.1 Diagnóstico Actual de la Gestión de proyectos.

El análisis de la información referente al diagnóstico de gestión (Sección 4.2), evidencia un nivel medio en administración de proyectos del departamento en estudio. Otros entregables del diagnóstico para la creación de una Oficina de Proyectos en el departamento son:

- Dimensionamiento de la Oficina de Proyectos:
  - Cantidad de proyectos al año y simultáneos, su clasificación y características: para el presente año, en el área de sub-ensambles se desarrollarán 7 proyectos, de los cuales 3 son ejecutados en forma simultánea; para el área de Líneas Finales serán 8 proyectos, con 3 de ellos simultáneos; y para el departamento de Bombas de Infusión se desarrollarán 4 proyectos, 2 de ellos simultáneos. La tabla 5.5 muestra la distribución de proyectos, en la cual se describen las características de los proyectos por ejecutar.

**Tabla 5.5** Proyectos y sus características en el departamento de Excelencia Operacional.

Área Funcional	Proyectos asignados 2019	Proyectos simultáneos 2019	Características de proyectos
Sub-ensambles	7	3	- Mejora continua de procesos de manufactura. - Nuevas máquinas para manufactura.
Líneas Finales	5	3	- Nueva línea de producción. - Nueva distribución de piso de manufactura.
Bombas de infusión	4	2	- Lanzamiento de nuevo <i>software</i> para las bombas. - Mejoras al proceso de manufactura.

**Fuente:** Información suministrada por la organización, 2019.

- Cantidad de directores de proyectos y miembros de equipo requeridos: el máximo de proyectos simultáneos es de 3, y debido al nivel de complejidad que presentan, se estima colocar un director de proyectos en cada una de las áreas (sub-ensambles, líneas finales y bombas de infusión).
- Inventario de políticas, procedimientos, herramientas y tecnología utilizada: actualmente no se cuenta con políticas y procedimientos estandarizados, ni con el uso de la tecnología a disposición para las herramientas de los directores de proyectos.
- Estructura de gobierno y de implementación actual: se cuenta con una estructura funcional y el equipo de proyectos no genera un seguimiento correcto en las líneas base de alcance, tiempo, costo y riesgos.

- Presupuesto para la PMO:
  - Recursos humanos disponibles. Se considera la contratación de los servicios de 3 administradores de proyectos que cumplan funciones de control dentro del departamento. A un salario bruto de aproximadamente ₡1,5 millones de colones, la implementación mensual sería de aproximadamente ₡4,5 millones de colones.
  - Presupuesto para adquisición de plataforma tecnológica y otras herramientas. Las plataformas tecnológicas ya existen a disposición del equipo de proyectos, sin embargo, la utilización no ha sido efectiva.
  - Presupuesto para capacitación: como parte de este proyecto de graduación, se implementa una capacitación dentro de las horas laborales para los directores y ejecutores de proyectos, en cuanto a metodología, cultura y uso de las herramientas para hacer eficiente la operación de la oficina de proyectos. Por lo tanto, este costo está incluido dentro del salario regular, y no tendría un mayor costo para la organización.

### 5.2.2 *Sensibilización y capacitación.*

La sensibilización y capacitación será dirigida en el siguiente orden:

- Alta dirección del departamento y gerencia de operaciones; para la creación de la necesidad y un mejor control y rentabilidad esperada de los proyectos por ejecutar y sus beneficios.
- Sensibilización a mandos medios y personal clave.
- Capacitación a líderes y equipo de proyectos.
- Talleres de gestión de proyectos mediante inducciones al personal (Ver apartado 5.4)

La capacitación debe enfatizarse a los principales entregables por cada etapa de las fases del proyecto, tal como se muestra en la tabla 5.6.

**Tabla 5.6** Plan de capacitaciones para sensibilizar al personal de mandos medios y operativos.

<b>Fase del proyecto</b>	<b>Entregable y enfoque de capacitación</b>
Inicio	- Acta de constitución
Planificación	- Enunciado del alcance - Planes de gestión de tiempo, costo, alcance y riesgos.

Fase del proyecto	Entregable y enfoque de capacitación
Ejecución: Monitoreo y control	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control de cambios.</li> <li>- Bitácoras</li> <li>- Acciones preventivas y correctivas</li> <li>- Informes de avance</li> <li>- Aprobación de entregables.</li> <li>- Monitoreo y control de índices de desempeño.</li> </ul>
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acta de finiquito del proyecto</li> <li>- Lecciones aprendidas</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia.

### 5.2.3 *Diseño*

En este apartado se debe seguir el alineamiento con las brechas encontradas en la tabla 5.1. De esta manera, esta primera versión de la Oficina de Proyectos de apoyo dentro del departamento de Excelencia Operacional, tendrá las siguientes funciones:

- Administrar la ejecución de la estrategia
- Difundir la información estratégica y el flujo de resultados entre las unidades del negocio facilitando la ejecución de la estrategia.
- Brindar la autoridad al Administrador de Proyectos para tomar decisiones.
- Consolidar, analizar y disponer de la información de los proyectos.
- Auditorías que controlen y monitoreen el desarrollo de los proyectos, conforme a una gestión definida.

Los roles y responsabilidades de cada uno de los tres directores de proyectos, en cada área del departamento serán:

- Ser responsable por la administración de la ejecución de la estrategia
- Difundir la información estratégica y presentar resultados entre las unidades del negocio.
- Consolidar, analizar y disponer de la información de los proyectos asignados.
- Realizar auditorías a los proyectos asignados para comprobar la gestión de proyectos.
- Creación de lecciones aprendidas de los proyectos que le competen.

### 5.2.4 *Implementación.*

Se utilizará el método de prueba piloto con los 7 proyectos de Sub-ensambles, bajo la dirección de las herramientas propuestas en la sección de procesos 5.3, con el objetivo de controlar la línea base

del proyecto (alcance, tiempo, costo y riesgos). Esta implementación es recomendada para gestar el cambio y promocionar una campaña de propagación paulatina, para ser aceptado de una manera más efectiva y poder abarcar otros departamentos mediante la entrega de beneficios. Cabe destacar, que esta prueba piloto cuenta con el apoyo del patrocinador del proyecto (supervisor del departamento).

Durante la fase de implementación, es recomendable realizar auditorías para monitorear y controlar el efectivo funcionamiento de utilización, apego a la planificación y eficacia en la entrega de los beneficios.

### **5.2.5 Medición.**

El desempeño de esta oficina de proyectos dentro del departamento será medida a través de:

- Control del trabajo mediante la culminación de entregables esperados a través de WPI. (Ver sección 5.1.1).
- Control de tiempos de los proyectos a través del SPI (Ver sección 5.1.2).
- Control de costos de los proyectos a través del CPI (Ver sección 5.1.3).
- Control de riesgos de proyectos a partir del índice de riesgo RPI (Ver sección 5.1.4).
- Porcentaje de utilización del repositorio de documentación (gestión del conocimiento)
- Porcentaje de utilización de herramientas de control directivo contenidas en servidores compartidos.

Adicionalmente, la Oficina de Proyectos debe cumplir con los siguientes objetivos, revisados semanalmente en las reuniones efectuadas por el departamento:

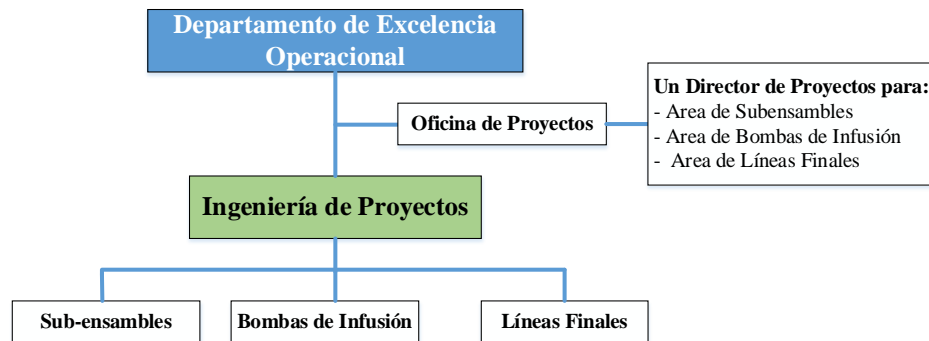
- Seguir formatos y plantillas estándar tratadas en la sección 5.3, para el cumplimiento de la documentación de proyectos. Para la medición se utilizará una métrica que varía entre una escala de 0 a 5, donde 0 no existe uso de formatos y plantillas estándar y 5 significa cumple plenamente. Su métrica será puntos obtenidos/puntos totales.
- Entregables de alta calidad. La Oficina debe verificar si el cumplimiento de cada entregable de proyectos que se incluye en el repositorio, cumple con la calidad respecto a los requerimientos. Se establece una escala de 1 a 5, con un índice obtenido por la división entre puntos obtenidos y puntos totales.
- Entregables de trabajos internos en contraposición a compromisos de metas. La Oficina mantendrá un seguimiento del cumplimiento de los entregables internos. Típicamente, se realiza un muestreo para sacar la métrica de puntos obtenidos/puntos totales).

- Satisfacción al cliente: se debe realizar la encuesta mostrada en el apéndice J con el fin de evaluar el servicio brindado.

### 5.2.6 Preparación para el cambio.

La preparación para el cambio se debe realizar mediante la realimentación al supervisor del departamento, gerencia de ingeniería y la junta directiva.

Para efectos de este proyecto, y según buenas prácticas en la industria médica, se propone estructurar el departamento con un administrador de proyectos por cada área funcional del departamento (Sub-ensambles, Bombas de Infusión y Líneas Finales), como se muestra en la figura 5.1:



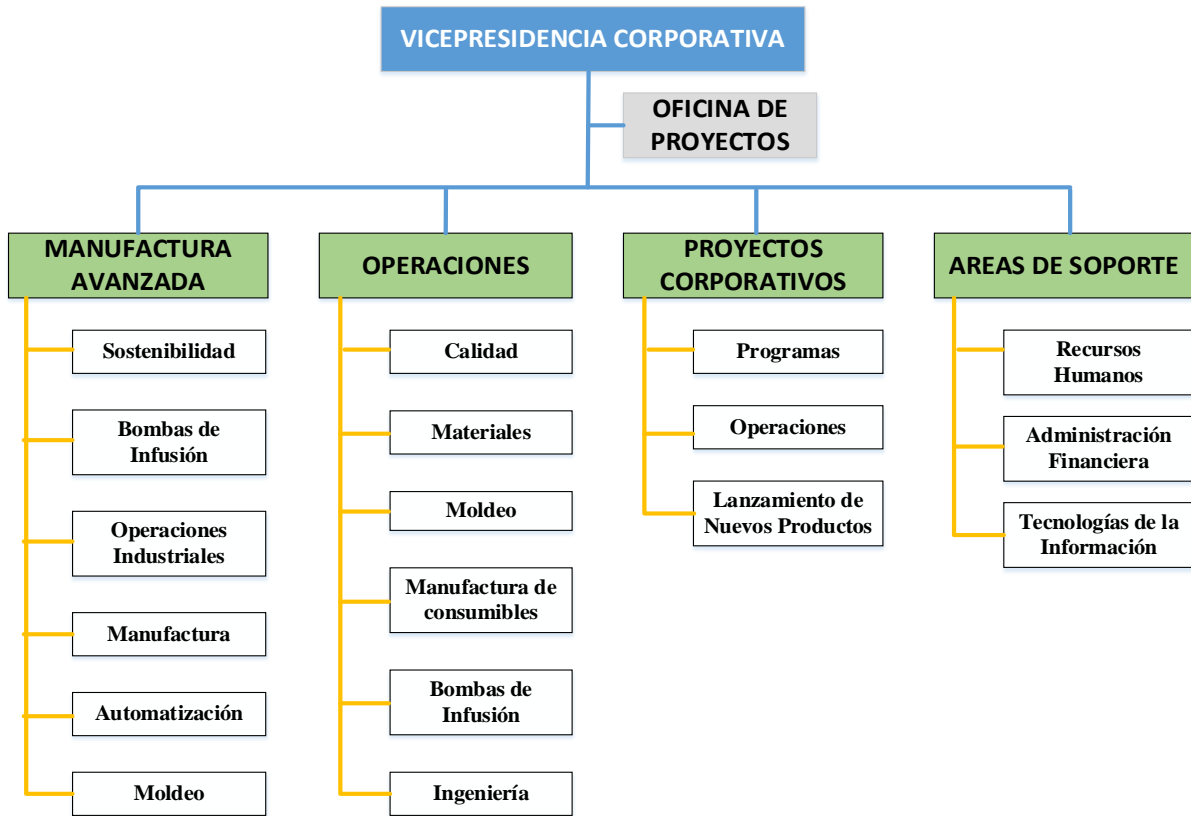
**Figura 5.1** Estructura organizacional para el presente proyecto.

**Fuente:** Elaboración propia con información obtenida de la sección 4.3.2.

Sin embargo, entendiendo a la compañía como una unidad integral de operaciones, la Gerencia Administrativa visualiza a la Oficina de Proyectos escalable para unificar a todos los departamentos de proyectos de la compañía ICU Medical Costa Rica Ltd. Esta escalabilidad, a un mediano plazo, deberá incluir a los departamentos de operaciones, tal como se muestra en la figura 5.2.

La estructura de la Oficina de Proyectos propuesta en la figura 5.1, debe ser ajustable para poder responder a un nuevo proceso de diseño, para lograr permear a toda la organización, atendiendo a la administración de los proyectos en las diferentes divisiones.





**Figura 5.2** Estructura organizacional a mediano plazo en ICU Medical.

**Fuente:** Elaboración propia con información obtenida de la sección 4.4.

### 5.2.7 Instauración.

Para la instauración de una Oficina de Proyectos en el departamento se propone seguir los siguientes pasos:

- Puesta en marcha de la PMO y estabilización: se deben recopilar los datos de rendimiento durante la ejecución de la implantación del proyecto y coleccionar las lecciones aprendidas, para aplicar los ajustes necesarios, mediante un proceso iterativo; y hasta lograr la estabilización en el departamento de Excelencia Operacional. Como se observa, se propone la mejora continua del proceso, pero también manejar el mismo como una innovación; por lo que es necesario identificar y abarcar todos aquellos rubros que permitan una correcta instauración de la PMO (responsabilidades definidas, procesos necesarios, medición e indicadores, manejo del cambio, y capacitación, entre otros).
- Cierre del proyecto: cuando la Oficina de Proyectos esté implementada, estabilizada y generando resultados satisfactorios en cuanto a beneficios esperados por los proyectos

gestionados por la misma, se debe proceder a cerrar el proyecto referente a la creación de la PMO, sin dejar de lado, que ésta está sometida a un proceso de mejora continua.

- Rendición de cuentas: es el proceso mediante el cual se presentan, a los altos mandos de la organización, los resultados obtenidos con respecto al desempeño de proyectos, para asegurar los beneficios que tendrá una Oficina de Proyectos establecida dentro de la compañía ICU Medical Costa Rica Ltd.

### 5.3 Estructuración de procesos para gestión de proyectos a bajo nivel

Como se mencionó en la sección 4.4 sobre las brechas en cuanto a capacidades organizacionales, queda demostrado, que actualmente los proyectos dentro del departamento de Excelencia Operacional no se rigen por procedimientos estandarizados. La tabla 5.7 muestra las brechas encontradas, reafirmando este resultado.

**Tabla 5.7** Propuesta de solución para incrementar la capacidad de Procesos en Gestión de proyectos.

Variable	Brecha	Propuesta de solución
Gobernabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponer de herramientas para realizar una autoevaluación de su gestión estratégica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de una metodología para realizar una autoevaluación de proyectos que contribuya a la evaluación de la estrategia.</li> </ul>
Procesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructurar el proceso de inicio dentro de la organización, identificando las iniciativas, su evaluación y aprobación como proyectos.</li> <li>• Establecer formalmente el proceso de “Control de Cambios” como una buena práctica de administración de proyectos. Esto incluye comunicarlos efectivamente a los interesados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructuración de procesos y creación de métricas de rendimiento estandarizada para gestión de proyectos a bajo nivel en alcance tiempo, costo y riesgos.</li> <li>• Propuesta de una metodología de proyectos que permita evaluar los procesos en sus diferentes fases y establecer formalmente el proceso de “Control de Cambios” y comunicarlo a los interesados clave.</li> </ul>
Cultura en Administración de proyectos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con una metodología para la gestión de proyectos, utilizada por todos los equipos de proyectos.</li> <li>• Establecer claros procesos y medios de comunicación para la gestión de la administración de proyectos.</li> <li>• Realizar reuniones de arranque con la totalidad involucrados del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propuesta de una metodología de proyectos estándar que permita evaluar las áreas de alcance, tiempo, costo y riesgo, identificadas como las críticas en el departamento.</li> <li>• Estructuración de procesos de alcance, tiempo, costo y riesgos para gestión de proyectos a bajo nivel.</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia con información del diagnóstico de la sección 4.4.

De esta manera, se implementa como solución el uso de herramientas que permitan a los ejecutores de proyectos controlar las áreas de conocimiento de alcance, tiempo, costo y riesgos; las cuales fueron las áreas de conocimiento identificadas de mayor impacto y afectación durante la ejecución de proyectos, según la problemática planteada en la sección 1.2

### 5.3.1 *Procesos del alcance y entregables propuestos*

Esta sección tiene por objetivo establecer los procesos mínimos de gestión del alcance para estandarizar la forma en que se debe iniciar, planificar y ejecutar los proyectos, en el departamento en estudio como primera premisa. En este proceso se definen los requerimientos específicos y productos del proyecto, abarcando los procesos para garantizar, que únicamente, el trabajo necesario está incluido para completar los proyectos con éxito.

Dentro del grupo de procesos de inicio del proyecto se debe planificar la gestión del alcance creando un plan que documente la forma de definir, validar y controlar el alcance del proyecto y del producto establecido en un documento llamado acta de constitución del proyecto.

El acta de constitución del proyecto debe contener la información general del proyecto como su nombre, fecha de inicio, área de aplicación, objetivos estratégicos, objetivo corporativo relacionado al proyecto (alineamiento con la estrategia) y fecha tentativa de culminación. Adicionalmente, debe contener la contextualización del proyecto, conteniendo temas como necesidad, justificación, descripción del producto/resultado del proyecto, restricciones, o limitaciones, restricciones, supuestos, principales riesgos, interesados, principales hitos, duración y presupuesto estimado del proyecto.

Esta acta constitutiva debe ser aprobada por los diferentes interesados, con el objetivo de contener todos los requisitos y tener el consenso de los interesados. Para este propósito, se presenta el acta de constitución propuesto en el apéndice K.

Una vez que el acta de constitución es definida y el proyecto justificado, se debe establecer la gestión de los interesados, que contempla su identificación y análisis respectivo. Con respecto a la identificación de interesados, se señala que “es el proceso de identificar periódicamente a los interesados del proyecto así como de analizar y documentar información relevante relativa a sus intereses, participación, interdependencias, influencia y posible impacto en el éxito del proyecto” (*Project Management Institute, 2017, p.503*).

Existen diferentes herramientas que facilitan la gestión de interesados, tal como lo son: la matriz poder/interés, poder/influencia o matriz impacto/influencia. Cada una de estas técnicas agrupa a los interesados según su nivel de autoridad (poder), nivel de inquietud acerca de los resultados del proyecto (interés), capacidad para influir en los resultados del proyecto (influencia) o capacidad para causar cambios en la planificación o la ejecución del proyecto. Estos modelos de clasificación son útiles para proyectos pequeños o para proyectos con relaciones simples entre los interesados y el proyecto, o dentro de la propia comunidad de interesados.

Se plantea la utilización de la matriz de Poder e Interés como la mostrada en el apéndice L, para cada proyecto por ejecutar en el departamento de Excelencia Operacional, la cual permite identificar los interesados claves de cada proyecto dentro de la organización.

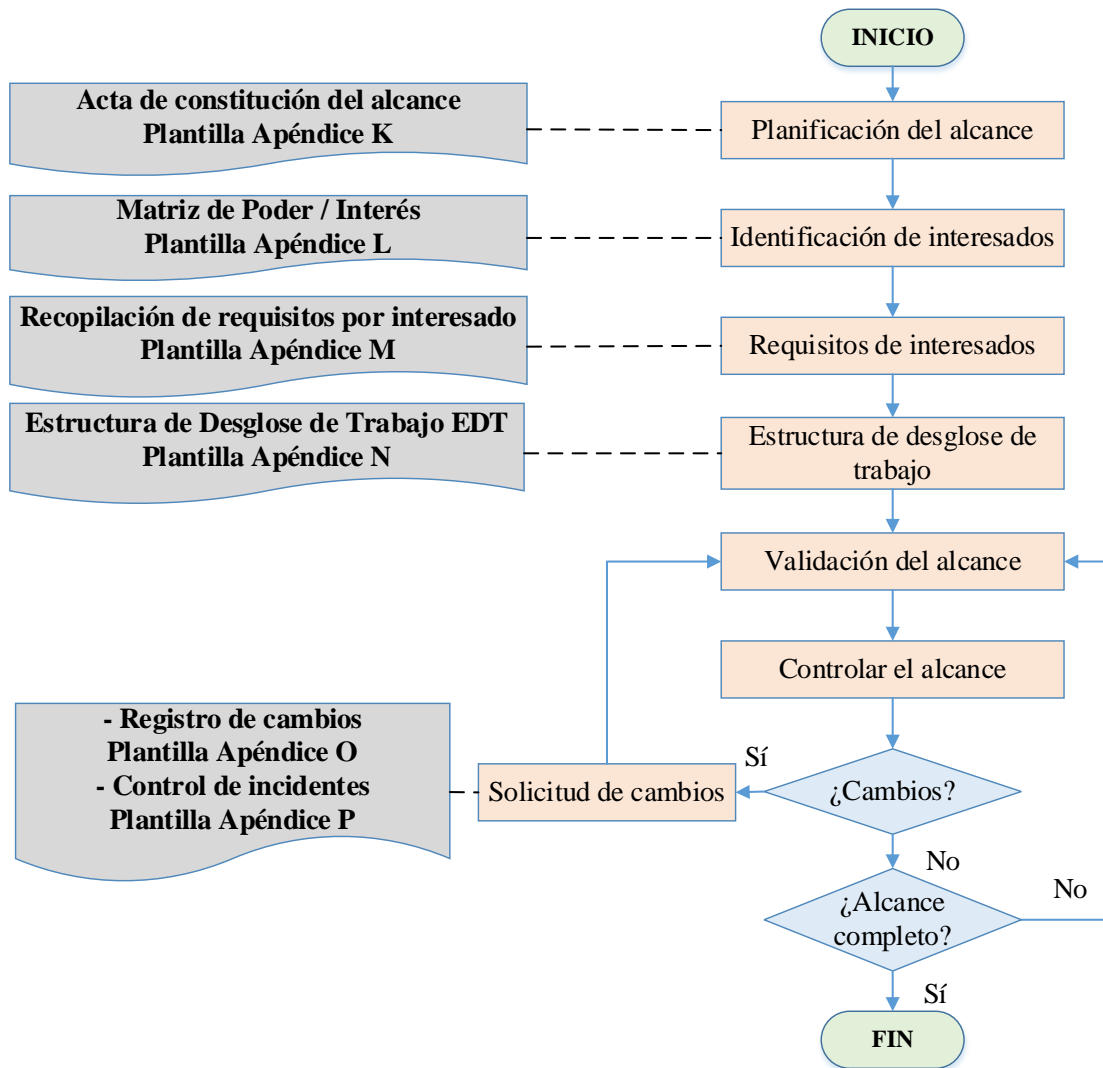
Posterior a la identificación de los interesados, se recopilan los requerimientos con el objetivo de determinar, documentar y gestionar sus necesidades, y así cumplir con los requisitos del proyecto. Para la recopilación de requisitos dentro de la fase de planificación del alcance (Proceso 13.2 del *Project Management Institute*, 2017) se propone utilizar la plantilla del apéndice M.

Definidos los requisitos según cada interesado, se procede a organizar el alcance de cada proyecto mediante una estructura de desglose de trabajo (EDT). Típicamente se construye bajo tres niveles de organización: el primer nivel estructura el ciclo de vida del proyecto (inicio, planificación, ejecución y cierre), el segundo nivel está conformado por los entregables por cada fase del ciclo de vida, el tercer nivel lo constituyen los paquetes de trabajo por cada entregable según se muestra en la plantilla N. Como entregable del proyecto debe crearse una EDT (Estructura de Desglose de Trabajo) que permita conceptualizar los requisitos seleccionados de los interesados y que forman parte del Acta de Constitución. Para el cumplimiento de este tópico, se dará una inducción a los ejecutores de proyecto de cómo crear este documento y presentarlo a los interesados en la sección 5.4.4 del presente estudio.

Establecidos el plan de gestión del alcance (acta de constitución), identificación de los interesados, recopilación de requisitos y construida la estructura de desglose de trabajo, se debe validar el alcance.

Este proceso proporciona la formalización de la aprobación de los entregables del proyecto que fueron completados, mientras tanto controlar el alcance se ejecuta a partir del seguimiento durante la fase de ejecución para monitorear el estado del proyecto y del alcance del producto para así gestionar cambios a la línea base. En el departamento de OPEX, el control de cambios durante la ejecución del proyecto es importante debido a que registrará modificaciones en el alcance. El registro de cambios (ver apéndice O), se utiliza para comunicar alteraciones y solicitudes de cambio aprobadas, aplazadas y rechazadas a los interesados afectados, mientras que el registro de incidentes (refiérase al apéndice P) presenta la información sobre los incidentes para ser comunicados a los interesados afectados.

En la figura 5.3 se expone el diagrama de flujo del procedimiento para ejecutar el proceso alcance y sus entregables.



**Figura 5.3** Diagrama del proceso: Alcance y Entregables.

**Fuente:** Elaboración propia a partir de análisis.

### 5.3.2 *Procesos de tiempo y entregables propuestos*

La gestión del tiempo constituye parte de la triple restricción, en conjunto con el alcance y costo de un proyecto. De esta manera, definido el alcance según los procesos desarrollados en la sección 5.3.1, se procede a gestionar los procesos relacionados a la planificación, definición y secuencia de actividades, duración, y finalizar con el desarrollo del cronograma de los proyectos como entregable de la gestión del tiempo.

Los procesos relacionados se clasifican según las fases de planificación y ejecución (seguimiento y control). Como primer paso, se debe planificar la gestión del cronograma para establecer los procedimientos para desarrollar y controlar el avance de las actividades, así como los entregables que

se establecerán como parte de la administración del tiempo (*Project Management Institute, 2017*). Cada proyecto dentro del departamento debe especificar las tareas por realizar en los paquetes de trabajo correspondientes, para identificar y documentar las acciones específicas, que permitirán cumplir con cada uno de los entregables durante el ciclo de vida del proyecto; mismos que se definieron en la estructura de desglose de trabajo del apéndice N. Cabe destacar que el conjunto de actividades que conforman un entregable, debe ser capaz de establecer las tareas necesarias para completar cada paquete de trabajo.

Una vez definidas las actividades, deben ser secuenciadas de una manera lógica mediante la identificación de prioridades, según el orden de tareas por realizar; estableciendo las labores sucesoras y predecesoras que conforman la red de actividades de los diferentes entregables. El siguiente proceso será definir la estimación de la duración de las labores, según la cantidad de periodos de trabajo requeridos para finalizar las actividades individuales, con el respectivo balanceo de recursos estimados y disponibles dentro del equipo. Con el establecimiento de estos procesos se cumpliría la línea base para determinar la planificación de la gestión del tiempo.

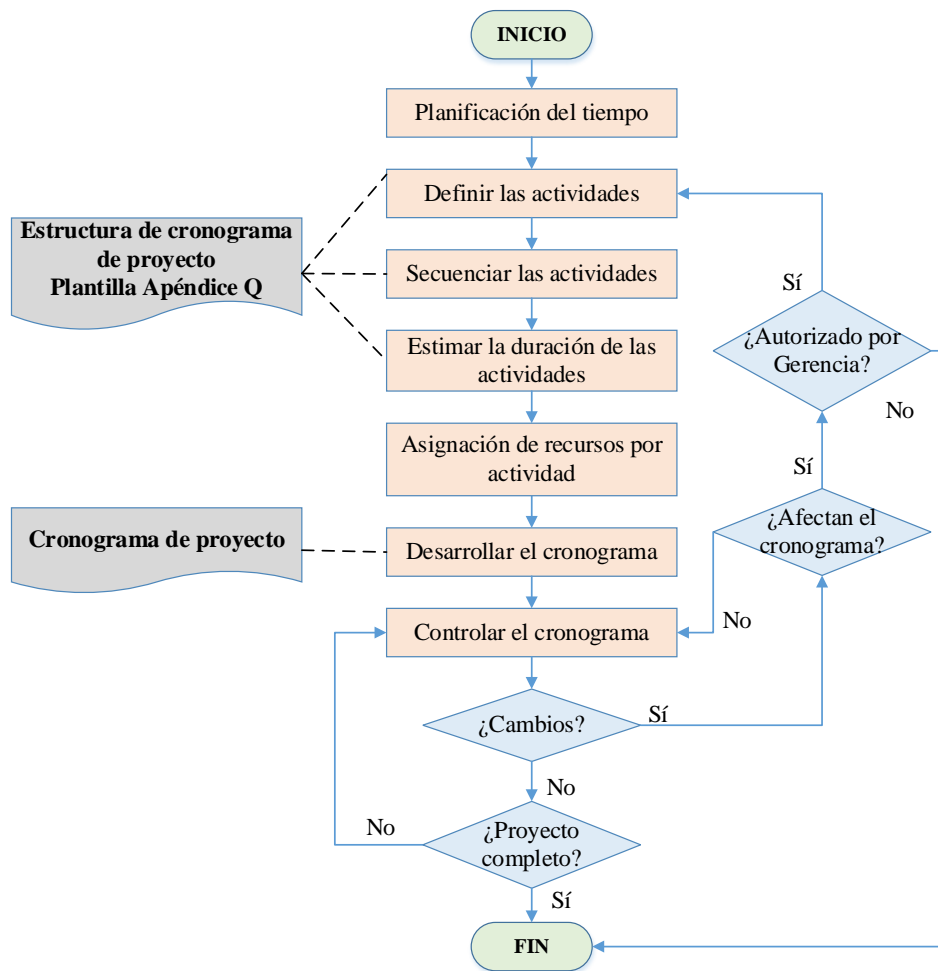
Durante la ejecución del proyecto se debe cumplir con el control del cronograma, el cual se define como el proceso de monitorear el estado del proyecto para realizar la actualización del cronograma y gestionar cambios a la línea base del tiempo según sea requerido. De esta manera, los directores del proyecto tendrán la responsabilidad de planear la gestión del tiempo, las actividades relacionadas, secuenciarlas mediante un ordenamiento a través de sucesión lógica de las mismas, asignación del recurso humano disponible por actividad y dar seguimiento durante la ejecución del proyecto.

Una vez establecido el cronograma del proyecto, éste debe ser sometido a su control, mediante un monitoreo semanal por parte del director del proyecto asignado, como parte de su rol y responsabilidades de su perfil de trabajo. Se recomienda un seguimiento de revisión semanal que permita garantizar la entrega de las actividades planeadas utilizando las reuniones de monitoreo de proyectos que actualmente se realizan dentro del departamento. En caso de existir cambios que impactan el cronograma, la Gerencia debe aprobar o rechazar el cambio para continuar o no con el proyecto.

En este sentido, la planificación del cronograma del proyecto se realizará mediante la herramienta computacional *Microsoft Project 2013*, que constituye un programa que está instalado en las computadoras de la compañía, por lo que no se incurre en costos adicionales para su instalación. Cabe destacar que, dentro de los resultados del diagnóstico, los ingenieros ejecutores no practican el proceso de gestión del tiempo, ni utilizan esta herramienta computacional, por lo tanto, será un tema

a fortalecer durante la inducción y capacitación interna detallada en la sección 5.4.4 del presente proyecto.

En la figura 5.4 se muestra el diagrama de procesos que administra la gestión del cronograma en el departamento de Excelencia Operacional. Se plantea la plantilla desarrollada en el apéndice Q de este documento, donde se muestran temas relevantes por cada una de las actividades, y serán transcritas a la herramienta *Project 2013*, para facilitar el monitoreo y control de cada uno de los proyectos asignados al recurso humano. Un ejemplo de entregable del cronograma de los proyectos a desarrollar se muestra en la figura 5.5.



**Figura 5.4** Diagrama del proceso: Tiempo y Entregables.

**Fuente:** Elaboración propia a partir de análisis.

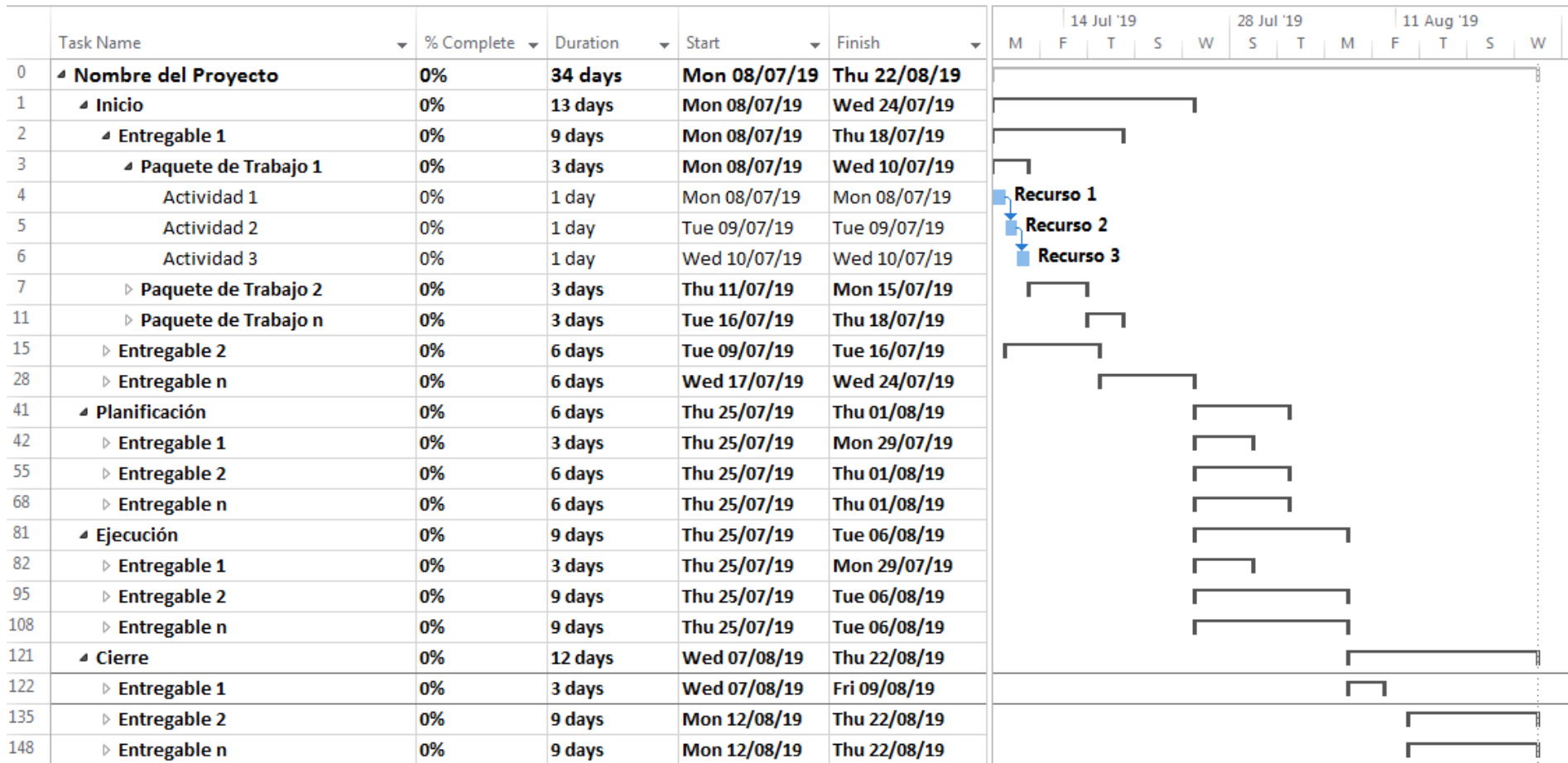


Figura 5.5 Ejemplo de cronograma de actividades para proyectos desarrollados a partir de la Estructura de Desglose de Trabajo.

Fuente: Elaboración propia a través del análisis.



### 5.3.3 *Procesos del costo y alcance propuestos*

En este apartado se definirá la gestión del costo para los proyectos a ejecutar por el departamento de Excelencia Operacional, como parte de la línea base. En cuanto a la gestión del presupuesto, el *Project Management Institute* (2017), señala que, durante el ciclo de vida del proyecto, específicamente en la etapa de planificación, se debe establecer la forma cómo se han de estimar, presupuestar, gestionar, monitorear y controlar los costos del proyecto. En este sentido, se define que los proyectos ejecutados deben incorporar los costos de las horas de los recursos del equipo, y de la instrumentación de los equipos necesarios para realizar los proyectos de naturaleza mecánica, eléctrica, electrónica y neumática, propia del departamento.

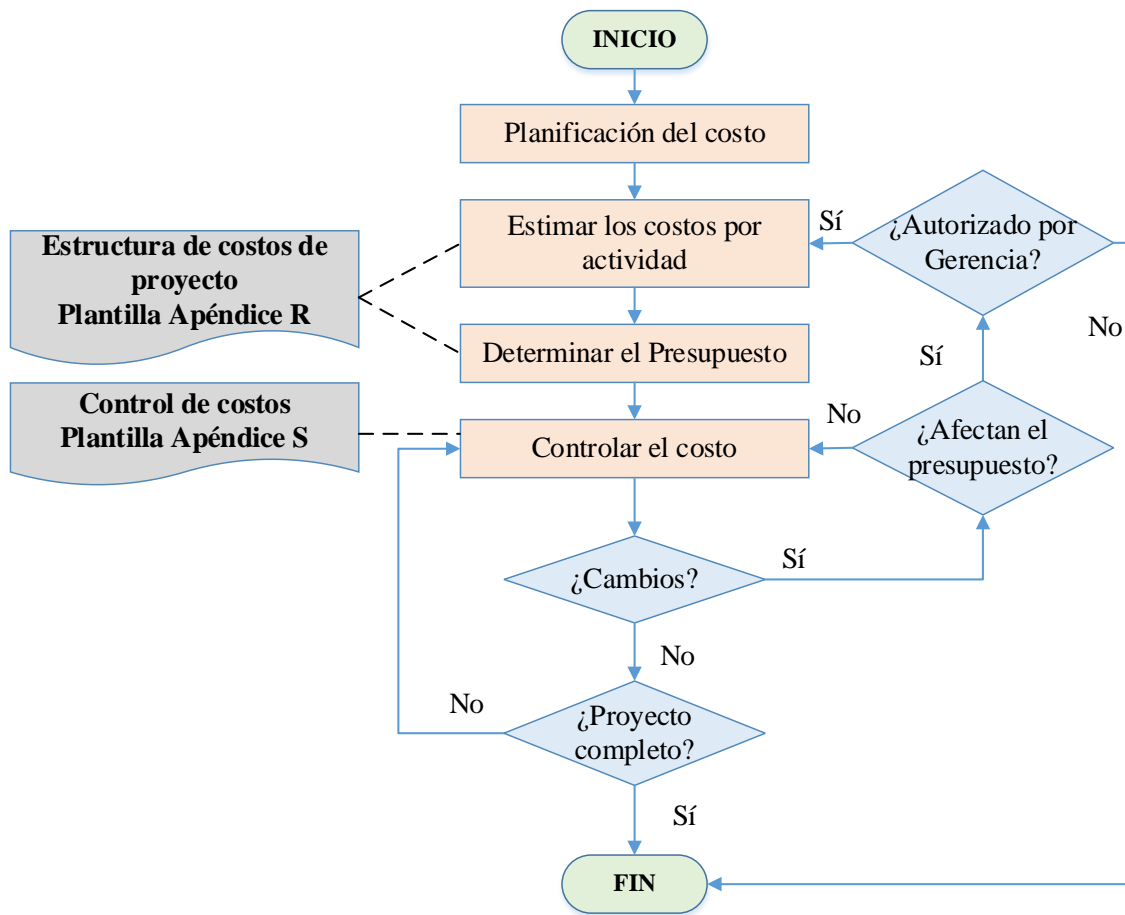
Como parte de la estimación de los costos, se debe desarrollar una aproximación de los recursos monetarios necesarios para completar el trabajo, a través de un juicio de experto dado por el director de proyectos propuesto para administrarlo. Asimismo, cada actividad debe incluir el costo para ser realizado con el fin de determinar el presupuesto completo.

Con el fin de definir los costos por actividad para los proyectos dentro del departamento de Excelencia Operacional, se propone utilizar la plantilla mostrada en el apéndice R, la cual facilita el control mediante un seguimiento semanal, durante las reuniones celebradas en el departamento.

Esta acción, permitirá llevar un control del presupuesto consumido para tomar decisiones premeditadas durante la ejecución del proyecto. De esta manera, para controlar el presupuesto se propone seguir, semanalmente la plantilla mostrada en el apéndice S para monitorear el comportamiento de los costos consumidos, semanalmente en los proyectos.

En el caso de solicitud de cambios que impacten los costos planeados del proyecto, la Gerencia deberá aprobar o rechazar el cambio para tomar la decisión si el proyecto continúa o no. En caso de ser aprobado, se debe volver a programar el nuevo alcance, tiempo y costo según el impacto que genera esta modificación. Esta acción permite tomar decisiones por parte de los directores de proyecto y proyectar los nuevos costos del proyecto.

El diagrama de flujo que rige la gestión del costo es mostrado en la figura 5.6 conforme a los entregables que deben ser presentados durante la etapa de planificación y ejecución del proyecto.



**Figura 5.6** Diagrama del proceso: Costo y entregable

**Fuente:** Elaboración propia a partir de análisis.

#### **5.3.4** *Procesos de gestión de riesgos propuesto*

La gestión de riesgo en el departamento de Excelencia Operacional brindará las herramientas necesarias a los ejecutores de proyectos para planificar, monitorear y controlar las eventualidades que pueden impactar el alcance, cronograma, y costos de los proyectos.

En la fase de planificación, la gestión inicia con la definición de la ponderación mostrada en la tabla 5.8, la cual establece la probabilidad e impacto que puede ocasionar la materialización de un riesgo, sobre algún objetivo del proyecto.

**Tabla 5.8** Definiciones de probabilidad e impacto (PI)

Escala	Puntuación Probabilidad/Impacto
1	Baja
2	Medio Bajo
3	Moderado
4	Medio Alto
5	Alto

**Fuente:** Elaboración propia.

Ahora bien, para la construcción del criterio y control de los riesgos de los proyectos en el departamento de Excelencia Operacional OPEX, se establecen las ponderaciones del riesgo mostradas en la tabla 5.9. Los directores del equipo deben establecer esta ponderación en la identificación de los riesgos de las actividades o paquetes de trabajo de sus proyectos.

**Tabla 5.9** Ponderación Total de la probabilidad | impacto.

Ponderación Riesgo	Total, Ponderación Probabilidad/Impacto	
Baja	0	5
Medio Bajo	6	10
Moderado	11	15
Medio Alto	16	19
Alto	20	25

**Fuente:** Elaboración propia.

De las tablas 5.8 y 5.9 se obtiene un mapa de calor, el cual es llamado matriz de probabilidad e impacto (ver tabla 5.10) y es explícita en sus colores, significando un color verde como un riesgo de muy bajo impacto en los objetivos del proyecto, amarillo poco impacto, naranja medio impacto y mayor a 20 es un riesgo que se le debe prestar mayor atención, puesto es de alto impacto en el cumplimiento de los objetivos estratégicos.

**Tabla 5.10** Matriz de probabilidad | impacto para utilizar en el departamento en estudio.

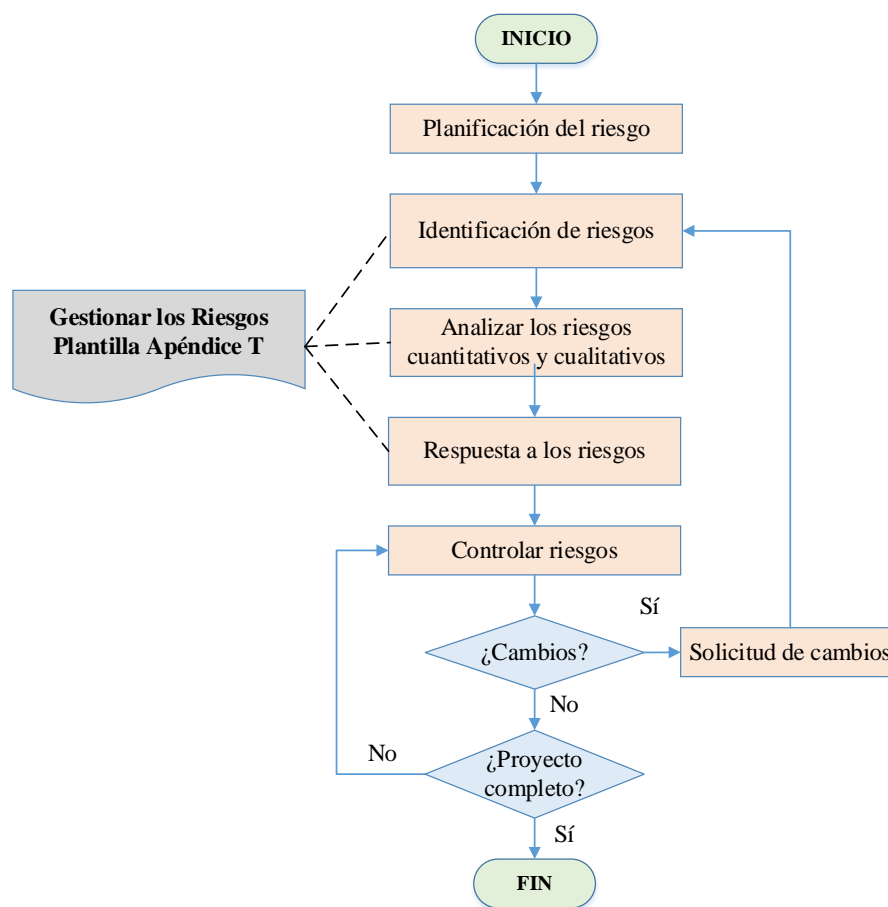
Probabilidad	Impacto				
	1	2	3	4	5
5	5	10	15	20	25
4	4	8	12	16	20
3	3	6	9	12	15
2	2	4	6	8	10
1	1	2	3	4	5

**Fuente:** Elaboración propia.

Se debe iniciar con la categorización de riesgos y su valoración cuantitativa a partir de la matriz de su probabilidad e impacto, cuya responsabilidad será del ejecutor de proyectos, con el objetivo de planificarlos dentro de cada una de las áreas de conocimiento que conforman este apartado: costo, tiempo y alcance.

Posteriormente, se debe identificar la respuesta a cada uno de los potenciales riesgos que impactan las áreas de conocimiento en cuestión, para proseguir con el control de los mismos, durante la etapa de ejecución hasta finalizar el proyecto.

De esta manera, en la figura 5.7 se muestra el diagrama de flujo que seguirá el proceso de gestión del riesgo, con el establecimiento de la plantilla mostrada en el apéndice T, como la herramienta para la identificación, análisis y respuesta a los riesgos identificados. Cabe resaltar, que los riesgos planificados evolucionan durante la fase de ejecución y pueden existir nuevos riesgos que pueden ser gestionados a partir de las solicitudes de cambio.



**Figura 5.7** Diagrama de proceso de gestión del riesgo

**Fuente:** Elaboración propia a partir del análisis.

## 5.4 Plan de inducción y capacitación interna

En esta sección se pretende acortar la brecha en el nivel de conocimiento en administración de proyectos, dentro del equipo de proyectos en el departamento en estudio. Una inducción y capacitación interna del personal permitirá acortar la brecha según las capacidades organizacionales a fortalecer según la tabla 5.1:

- **Gobernabilidad:**
  - Ineficiente comunicación de la estrategia a nivel de ejecutores de proyectos (Objetivos general y específicos, misión, visión y valores).
  - Bajo nivel de terminologías relacionadas a la estrategia de proyectos.
  - Falta de establecimiento de metas relacionadas a la estrategia organizacional en cada departamento.
  - Inexistencia de una normativa que regula el comportamiento entre los involucrados en la administración de proyectos.
- **Estructura:**
  - Brindar la autoridad necesaria al administrador del proyecto para gestionar los proyectos y controlar los cambios sufridos durante la ejecución de los mismos.
  - Garantizar un conocimiento mínimo en Administración de Proyectos por parte de los integrantes del equipo.
- **Procesos:**
  - La creación y capacitación de los procesos de inicio, planificación, ejecución (monitoreo y control) y cierre de los proyectos a las personas correctas. Cada vez que se genera un cambio en estos procedimientos, se debe comunicar al personal que utiliza las herramientas.
- **Tecnología:**
  - Inadecuada gestión de auditoría para la administración de los servidores compartidos con el objetivo de asegurar la calidad de la información que es almacenada de los proyectos.
  - Inexistencia de control de versiones de los documentos almacenados en las plataformas de tecnologías de la información.
- **Personas o recurso humano:**
  - Los objetivos estratégicos no han sido comunicados efectivamente, en su totalidad, al equipo de proyectos.
  - Los involucrados en los proyectos no comprenden su influencia en el alcance de la estrategia y la importancia de su trabajo.
  - El equipo de proyectos no tiene total claridad de las metas individuales y grupales alineadas a los objetivos estratégicos.

- La recompensa y rendimiento individual no está estructurado en función de su contribución a los objetivos estratégicos.
- El equipo de proyecto no está en la capacidad de crear, desarrollar y dar mantenimiento efectivo al portafolio, programas y proyectos estratégicos.
- No existen herramientas formales que promuevan la flexibilidad y asignación de recursos entre los proyectos.
- En el departamento aún no se vinculan los reportes de rendimiento a las oportunidades de entrenamiento.
- No se tiene claro el nivel de conocimiento en administración de proyectos por parte de los directores y ejecutores.
- Falta de un diagnóstico para evaluar la inclusión, de ser necesaria, de recursos especialistas técnicos en los proyectos; además del rol de Administrador para asegurar el éxito.
- No se considera una revisión mensual de solicitudes de oferta y demanda de recursos, para evaluar el porcentaje de utilización de los recursos dentro de los proyectos que ejecuta el departamento.
- No se ha planteado la consideración de un presupuesto anual para capacitar y/o certificar al personal del equipo respecto a su gestión estratégica de los proyectos, y nivelar así, su conocimiento para propiciar un lenguaje común en esta rama.
- Los cronogramas de actividades de los proyectos, presentan deficiencias técnicas basadas en el desconocimiento del software utilizado (Project 2013).
- Existen carencias en el proceso de capacitación del nuevo personal que ingresa al departamento, relacionada a la administración de proyectos.
- **Conocimiento organizacional:**
  - No existe una comprensión efectiva del concepto de conocimiento organizacional por parte de la totalidad del equipo de proyectos.
  - No se realizan esfuerzos por crear procedimientos estandarizados para el manejo y almacenamiento de la información de proyectos.
  - No existe el hábito de documentar nuevos conocimientos a través de manuales o procedimientos estandarizados en repositorios compartidos.
  - No se realizan esfuerzos por promover el conocimiento organizacional generado.
  - Las lecciones aprendidas de los proyectos no se documentan adecuadamente; ni se protegen para ser utilizarlas por el equipo en un futuro.
  - No existe un adecuado proceso de culturización al equipo de proyectos para administrar el conocimiento para su propio beneficio.
- **Cultura en Administración de Proyectos:**
  - Se carece de un desarrollo significativo de la carrera de administrador de proyectos dentro del departamento.

- No se considera una efectiva educación, entrenamiento o certificación a los miembros del equipo de proyectos.
- No se han establecido procesos y medios claros para la gestión de la administración de proyectos.
- Las reuniones de arranque de proyectos, no consideran la totalidad de involucrados clave del proyecto.
- Las consideraciones técnicas no son evaluadas en la etapa de inicio de los proyectos, lo que permitiría fortalecer las habilidades del equipo e identificar requerimientos específicos por emprender desde etapas tempranas.
- No se promueve adecuadamente una cultura de aprendizaje en el departamento, específicamente en la nivelación en el conocimiento de la Administración de Proyectos.

De esta manera, se refuerzan las capacidades organizacionales restantes a las desarrolladas en las secciones 5.1, 5.2 y 5.3 para incrementar el nivel en el departamento. Se puede denotar que esta propuesta es de tipo integral, al abarcar varias capacidades, mediante un centro de formación que permita el desarrollo en cuanto a gobernabilidad, estructura, procesos, tecnología, personas, conocimiento organizacional y cultura en administración de proyectos, para iniciar con un cambio en la manera en que se inician, planifican, ejecutan y cierran los proyectos.

Este centro de formación está alineado a las buenas prácticas de la gestión de conocimiento organizacional indicadas por Hernández, 2006. La solución conlleva el desarrollo de una malla curricular personalizada para el departamento de Excelencia Operacional OPEX, mediante la cual el departamento en cuestión se verá beneficiado en términos generales en:

1. Normativa, procesos y procedimientos internos existentes en la gestión de proyectos en el departamento.
2. Estrategia organizacional y proyectos.
3. Habilidades gerenciales y competencias organizacionales.
4. Gestión del alcance, tiempo, costos y riesgos en OPEX.
5. Conocimiento organizacional.

En las siguientes secciones se desarrollan cada uno de estos cursos para implementarse en el departamento de excelencia operacional, con el fin de lograr el cumplimiento del objetivo general de este trabajo en desarrollo. Con este centro de formación se termina de cerrar la brecha analizada y existente en la sección 4.4.

#### ***5.4.1 Normativa, procesos y procedimientos internos existentes en la gestión de proyectos en el departamento.***

Este módulo posee su relevancia al mostrar los activos de la empresa ligados a procedimientos existentes dentro de la organización, siguiendo la normativa regulatoria para la gestión de proyectos. Corresponde a una inducción para el refrescamiento de los procedimientos utilizados en la compañía.

#### **Objetivo General:**

Al finalizar este módulo, los participantes estarán en la capacidad de aplicar correctamente las normativas regulatorias, procesos y procedimientos (activos) existentes en la organización, referentes a la Administración de Proyectos, para poder cumplir, eficientemente, con las Auditorías a las cuales está sometida la compañía ICU Medical Ltd.

#### **Objetivos específicos:**

Se espera que al concluir el módulo, el equipo de proyectos estará en capacidad de:

- Entender la normativa que regula la Administración de Proyectos en lo referente a auditorías internas y externas.
- Comprender el proceso de validación de proyectos y las herramientas utilizadas correspondientes a los activos de la organización con que cuenta actualmente la compañía.
- Aplicar eficientemente los procedimientos existentes en la organización referentes a la Administración de Proyectos.

#### **Temario:**

- Normativa interna para el cumplimiento de requisitos regulatorios conforme a la validación de proyectos auditados según las políticas del departamento de Centro de Documentación.
- Procedimiento seguido por la auditoria interna gestionada por el departamento de calidad de la compañía en cuanto a los entregables de un proyecto.
- Abordaje de los procedimientos existentes para el control de los proyectos llamados activos de la organización:
  - LCR (*Local Change Request*, refiérase al Anexo 2)
  - VA (*Validation Assesment*, refiérase al Anexo 4)
  - IQ (*Installation Qualification*, ver Anexo 5).



**Metodología:**

Se utilizará una metodología de enseñanza, a través de una presentación de los conocimientos, utilizando de la herramienta computacional *PowerPoint* 2013, y la participativa activa de los asistentes; ya que se propone que la capacitación sea de asistencia presencial por parte del equipo de proyectos. Se sugieren dos sesiones con una duración de cuatro horas cada una.

**Requisitos:** Este módulo no posee requisitos anteriores.

**Evaluación del conocimiento:**

Se utilizará un documento *Local Change Request* o LCR (Anexo 2) y *Validation Assesment* o VA (anexo 4), de un proyecto simulado para ser llenados correctamente por el equipo de proyectos en forma grupal.

#### 5.4.2 *Estrategia organizacional y proyectos*

Este módulo pretende introducir al equipo de proyectos del departamento de Excelencia Operacional, en la Administración de Proyectos según la metodología del PMI (*Project Management Institute*).

**Objetivo General:**

Comprender la estrategia organizacional seguida por la compañía ICU Medical Costa Rica Ltd., y la metodología de la gestión de Proyectos seguida por el PMBOX, Sexta Edición.

**Objetivos específicos:**

Se espera al concluir el módulo, que el equipo de proyectos estará en capacidad de:

- Utilizar un lenguaje común en la Administración de Proyectos.
- Comunicar la estrategia de la compañía ICU Medical Costa Rica Ltd.
- Definir la estructura en Gestión de Proyectos, seguida por el *Project Management Institute* (2017), grupo de procesos y Áreas de Conocimiento.

**Temario:**

- Estrategia empresarial: misión, visión, valores.
- Métodos de estrategia: *Balanced Score Card* de la empresa ICU Medical Costa Rica Ltd.
- Introducción a portafolio, programas y proyectos.
- Tipos de organización: funcional, matricial y proyectizada.

- Grupo de procesos: inicio, planificación, ejecución y cierre.
- Introducción a las áreas de conocimiento seguidas por el *Project Management Institute* (2017).

**Metodología:**

La metodología a utilizar será a través de una presentación de los conocimientos, usando la herramienta computacional *PowerPoint* 2013, y la participativa activa del equipo de proyectos. Se propone que la asistencia sea presencial, durante tres sesiones con una duración de cuatro horas cada una.

**Requisitos:** Este módulo no posee requisitos anteriores.

**Evaluación del conocimiento:**

Se plantea una prueba teórica de conocimiento mostrada en el apéndice W.

**5.4.3 Habilidades gerenciales y competencias organizacionales.**

La competitividad en el mercado de la industria médica depende de la sostenibilidad de las buenas prácticas utilizadas por el recurso humano y la cultura organizacional. Las habilidades gerenciales están sujetas a las personas y las competencias a la organización.

**Objetivo General:**

Desarrollar las habilidades gerenciales del equipo de proyectos del departamento de Excelencia Operacional, y su aporte a las competencias organizacionales, de modo integral.

**Objetivos específicos:**

Al finalizar este módulo, se espera que el equipo de proyectos esté en capacidad de:

- Entender el enfoque sistémico, en administración, gestión y dirección de proyectos para lograr las 3E en este campo: efectividad, eficiencia y eficacia.
- Comunicarse en forma efectiva, eficiente y eficaz con el equipo, comprender la naturaleza y aspectos clave de la calidad de comunicación, saber utilizar diferentes técnicas de comunicación, recibir y dar retroalimentación a los partícipes de proyecto, constantemente. Conocer el modelo de 10E de comunicación.
- Desarrollar los tipos de liderazgo en un Administrador de Proyectos.
- Comprender la relación entre las habilidades gerenciales en el desarrollo de capacidades organizacionales en ICU Medical Costa Rica Ltd.

- Desarrollar la importancia del conocimiento organizacional, al servicio de la Gestión de Proyectos.

**Temario:**

- Comunicación asertiva en equipos de proyectos: 10 E de la Gestión de comunicaciones.
- Tipos de liderazgo en un Administrador de Proyectos.
- Relación entre habilidades gerenciales y capacidades organizacionales.
- Capacidades organizacionales: madurez y gobernabilidad.
- Conocimiento organizacional: gestión de la información por parte de los ejecutores de los proyectos del departamento de Excelencia Operacional.

**Metodología:**

Se utilizarán lecciones magistrales mediante la presentación de teoría, a través del uso de la herramienta computacional *PowerPoint* 2013, y la participativa activa del equipo de proyectos. Posee una duración de dos sesiones, de cuatro horas cada una.

**Requisitos:** Este módulo no posee requisitos anteriores.

**Evaluación del conocimiento:**

Se plantea una dinámica de grupos con los participantes para el fomento de la habilidad de Liderazgo, es descrita en el apéndice W.

**5.4.4 Indicadores y procesos de gestión del alcance, tiempo, costo y riesgos**

La correcta definición del alcance en un proyecto es vital para su cumplimiento, es así como los ejecutores de proyectos deben conocer la forma eficiente de planificar, identificar los requisitos de los interesados para cumplir con el objetivo y generar resultados. La gestión del cronograma, controlada de una manera eficiente permite culminar los proyectos según su planificación. El costo del proyecto planificado debe ser cumplido como métrica de rendimiento del proyecto, mientras que la minimización de riesgos durante la planificación es un índice que proporciona eficiencia en el proyecto. Estas cuatro áreas del conocimiento permiten al departamento Excelencia Operacional incrementar el índice de proyectos exitosos y crear una cultura en Administración de Proyectos.

**Objetivo General:**

Desarrollar habilidades para la utilización efectiva de las herramientas creadas para la Gestión del Alcance, Tiempo, Costo y Riesgos de los proyectos asignados al equipo de trabajo.

**Objetivos específicos:**

Al finalizar este módulo, el equipo de proyectos estará en capacidad de:

- Entender los procesos de la Gestión del Alcance, Tiempo, Costo y Riesgos, según la metodología del *Project Management Institute* (2017).
- Dominar los términos de la gestión del alcance, tiempo, costo y riesgos para la nivelación de conocimiento dentro del equipo de proyectos.
- Comprender la aplicación de indicadores de índices de rendimiento de las áreas: alcance, tiempo, costo y riesgos.
- Utilización de las herramientas para el departamento de los apéndices K, L, M, N, O y P para la gestión del alcance. Para la gestión del tiempo utilizar la plantilla del apéndice Q, la gestión del costo mediante la herramienta metodológica mostrada en el apéndice R y S, y finalmente, para la administración de riesgos se utilizará el apéndice T.

**Temario:**

- Procesos de Gestión del alcance, tiempo, costo y riesgos, según metodología desarrollada por el *Project Management Institute* (2017).
- Presentación de los indicadores de rendimiento WPI, SPI, CPI y RPI desarrollado en este documento en la sección 5.1.
- Capacitación para la gestión del tiempo, a través de la herramienta computacional Microsoft Project 2013 (sesión práctica).
- Utilización de plantillas para la gestión del alcance, tiempo, costo y riesgos.

**Metodología:**

Se utilizarán lecciones magistrales para la presentación de conocimiento, a través del uso de la herramienta computacional *PowerPoint* 2013, y la participativa activa del equipo de proyectos del departamento de Excelencia Operacional. Para la presentación de la gestión del tiempo, se utilizará *Microsoft Project* 2013. Esta parte de la formación es de tres sesiones, con una duración de cuatro horas cada una.

**Requisitos:** Este módulo posee como requisito los módulos de “Estrategia organizacional y proyectos”, así como, el módulo “Habilidades gerenciales y competencias organizacionales”.

### **Evaluación del conocimiento:**

Se plantea una prueba teórica de conocimiento mostrada en el apéndice X al finalizar el módulo y una prueba en Microsoft Project a ser elegida por el expositor.

#### **5.4.5 *Conocimiento organizacional***

Este módulo pretende exponer la importancia del conocimiento organizacional dentro del departamento, y los beneficios suministrados al equipo de proyecto al transferir el conocimiento fortaleciendo la nivelación de conocimiento, y reducción de tiempo en los proyectos, al crear lecciones aprendidas y procedimientos de almacenamiento de la información disponibles a través de servidores compartidos.

#### **Objetivo General:**

Desarrollar una cultura de almacenamiento estandarizada y transferencia de la información en los proyectos desarrollados por el departamento para el fortalecimiento de la capacidad del conocimiento organizacional.

#### **Objetivos específicos:**

Al finalizar este módulo, el equipo de proyectos estará en capacidad de:

- Gestionar adecuadamente la información generada en los proyectos, a través de la estandarización de una estructura de carpetas basada en áreas de conocimiento (alcance, tiempo, costo y riesgos).
- Dominar la terminología de la gestión del conocimiento dentro del equipo de proyectos.
- Utilización de las herramientas tecnológicas en función del almacenamiento y protección, mediante accesos a la información de los proyectos administrados por el departamento.

#### **Temario:**

- Procesos utilizados para la transferencia de conocimientos en la industria manufacturera.
- Herramientas tecnológicas de servidores compartidos dentro del departamento.
- Gestión de información estandarizada para los proyectos desarrollados por el departamento en estudio basado en áreas de conocimiento (alcance, tiempo, costo y riesgos).

#### **Metodología:**

Se utilizarán lecciones magistrales para la presentación de teoría a través del uso de la herramienta computacional PowerPoint 2013 y la participativa activa del equipo de proyectos del departamento de Excelencia Operacional. Esta sección consta de una sesión, con una duración de cuatro horas.

**Requisitos:** Este módulo posee como requisito, los módulos referentes a: “Estrategia organizacional y proyectos”, “Habilidades gerenciales y competencias organizacionales”, y “Gestión del alcance, tiempo, costo y riesgos”.

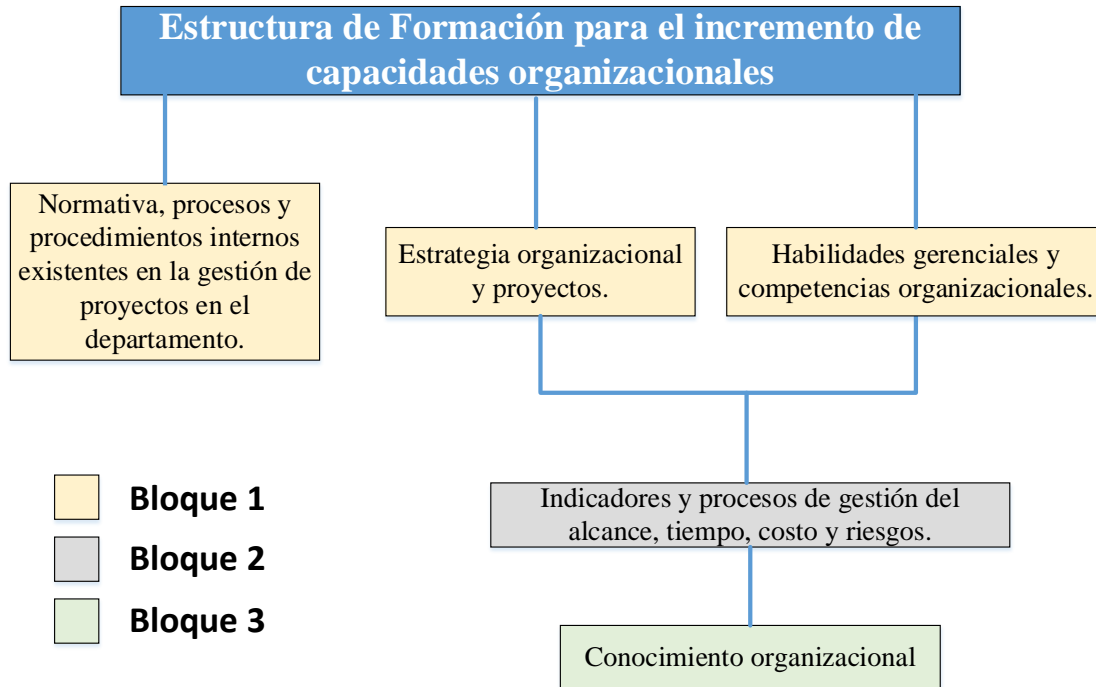
**Evaluación del conocimiento:**

Simulación digital de almacenamiento de la información en un proyecto utilizado como piloto, que sea actualmente desarrollado por uno de los ejecutores de proyectos.

**5.4.6 Estructura de la Malla curricular**

Los módulos creados en las secciones anteriores (5.4.1, 5.4.2, 5.4.3, 5.4.4 y 5.4.5) poseen requisitos entre ellos. De esta manera, se plantea una adquisición y nivelación de conocimiento estructurado e integral que permita el fortalecimiento de las capacidades organizacionales referentes a: personas, conocimiento organizacional y cultura en administración de proyectos.

La figura 5.8 muestra la diagramación de la secuencia lógica entre los cursos que posee la capacitación para el desarrollo del equipo de proyectos en el departamento de Excelencia Operacional. Se proponen tres bloques para la implementación del centro de formación, los cuales tienen un orden establecido para fortalecer las destrezas en administración de proyectos, iniciando con generalidades de proyectos, incremento de habilidades gerenciales, y posteriormente, incorporar las gestiones de las áreas de conocimiento alcance, tiempo, costo y riesgos desarrolladas en la sección 5.4, para finalizar con la gestión del conocimiento organizacional.



**Figura 5.8** Estructura de Centro de Formación para el incremento de capacidades organizacionales.

**Fuente:** Elaboración propia a partir del análisis.

Con el fin de promocionar esta solución dentro del departamento y en la compañía, se utilizarán los recursos disponibles, en conjunto con el departamento de Recursos Humanos y los interesados de alto mando. La utilización de las pantallas distribuidas alrededor de la compañía será un factor clave para generar la publicidad necesaria para una asistencia satisfactoria. Adicionalmente, el uso del correo electrónico será utilizado para compartir la información de los cursos mediante folletos digitales que contienen la información del temario, metodología, fecha del evento y requisitos del mismo.

### **5.5 Plan de implementación para el incremento de capacidades organizacionales en el departamento de Excelencia Operacional**

En esta sección se detalla el plan para la implantación de una efectiva solución con el objetivo de llevar a cabo el incremento de capacidades organizacionales dentro del departamento de Excelencia Operacional, mediante una propuesta de indicadores de control, desempeño y éxito de los proyectos (sección 5.1), propuesta de estructura organizacional para la gestión de proyectos (sección 5.2), estructuración de procesos para la gestión de proyectos (sección 5.3) y el plan de inducción y capacitación interna (sección 5.4).

Este plan tiene como fin el cumplimiento del objetivo específico definido por: “Desarrollar un plan de implantación del modelo de gestión propuesto considerando mecanismos de valoración y evaluación de las capacidades organizacionales.”

Este apartado desarrollará una estructura para la presentación del alcance, generación de un cronograma de actividades y un presupuesto para su implementación, según el desarrollo de las actividades especificadas en las secciones anteriores de este capítulo.

### **5.5.1 Forma de aplicación**

La manera de aplicar este proyecto será mediante la estructuración de actividades a desarrollar por cada una de las soluciones especificadas en las secciones anteriores. Para tal fin, en la figura 5.9 se presenta el diagrama de red que se seguirá para lograr en forma eficiente, la gestión del alcance, tiempo, costo y riesgos del proyecto.

La sección 5.1 relacionada al desarrollo de la propuesta de indicadores de gestión de proyectos, y la sección 5.3 referente a la estructuración de procesos de alcance, tiempo, costos y riesgos, son incluidas en el módulo de “Indicadores y procesos de gestión del alcance, tiempo, costo y riesgos”, como parte del plan de capacitación al departamento, para lograr la efectiva comunicación de la metodología para la administración de los proyectos.

De esta manera, el plan de implantación iniciará con la planificación del proyecto, en el cual se definen los interesados clave, definición de proyectos piloto para la aplicación de la metodología, y la presentación a la Junta Directiva para gestionar el alcance, mediante una estructura de desglose de trabajo. Posteriormente, estará la fase de planificación, que desarrolla el plan para generar la propuesta de estructura organizacional a través del control de actividades; mediante una Oficina de Proyectos, y se finalizará con el plan de gestión de proyectos correspondiente a la implementación de inducción y capacitación interna.





**Figura 5.9** Diagrama de red para la implementación del proyecto de incremento de capacidades organizacionales en el departamento de Excelencia Operacional.

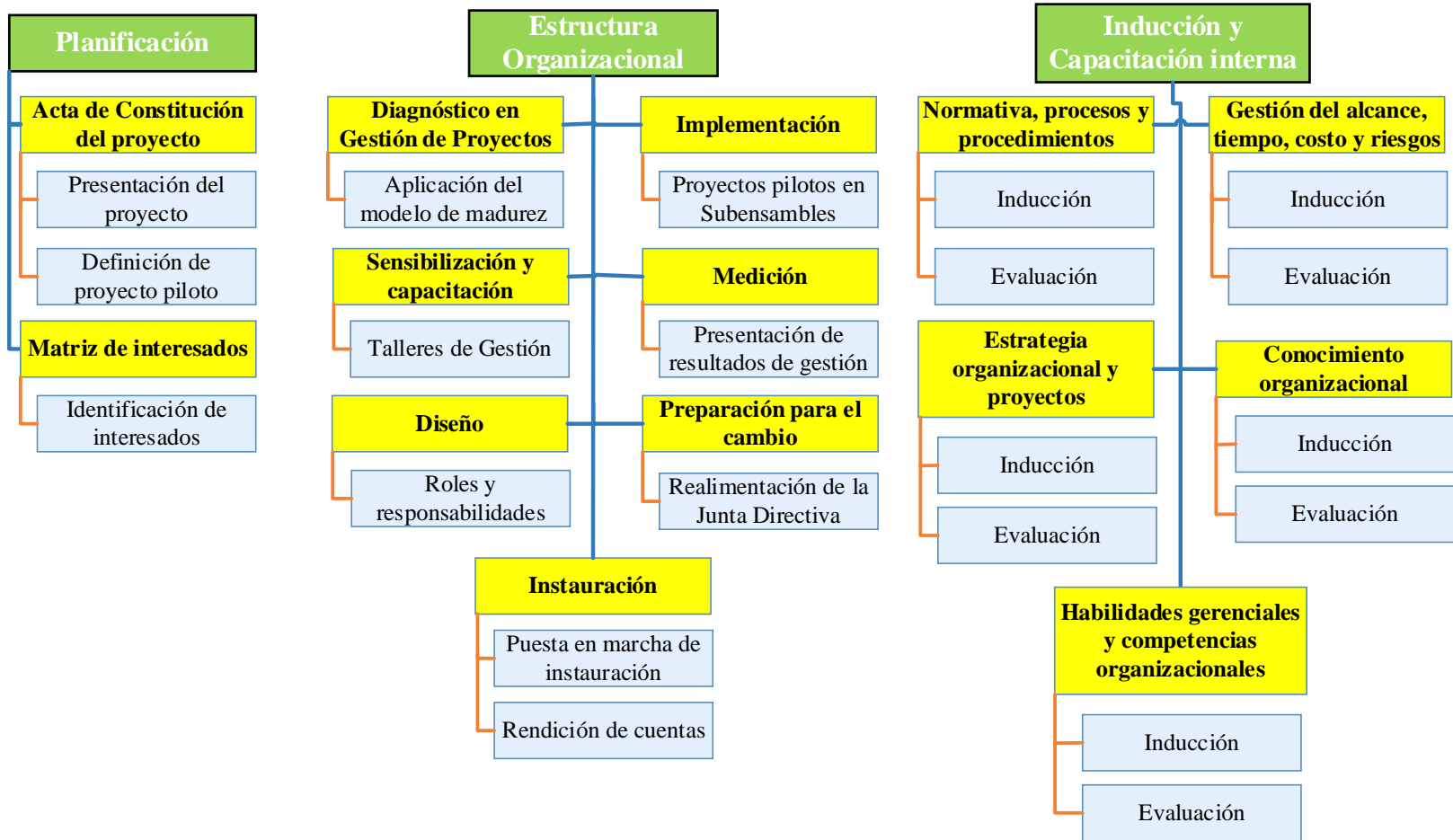
**Fuente:** Elaboración propia a partir del análisis.

### 5.5.2 Alcance de la implementación

Las etapas identificadas para implementar el incremento de capacidades organizacionales son mostradas en la figura 5.10 y detalladas a continuación:

- Planificación: involucra la presentación del proyecto y definición de los proyectos piloto en el área de sub-ensamble, así como la identificación de los interesados clave, a quienes se dirigirán los resultados.
- Estructura organizacional: para la implementación de una Oficina de Proyectos dentro del departamento, se siguen los pasos recomendados en la sección 5.2.
- Inducción y capacitación interna: para el incremento de capacidades organizacionales, un entregable fundamental es la inducción y capacitación del personal del equipo de proyectos, según la definición establecida en la sección 5.4.

## Incremento de Capacidades Organizacionales

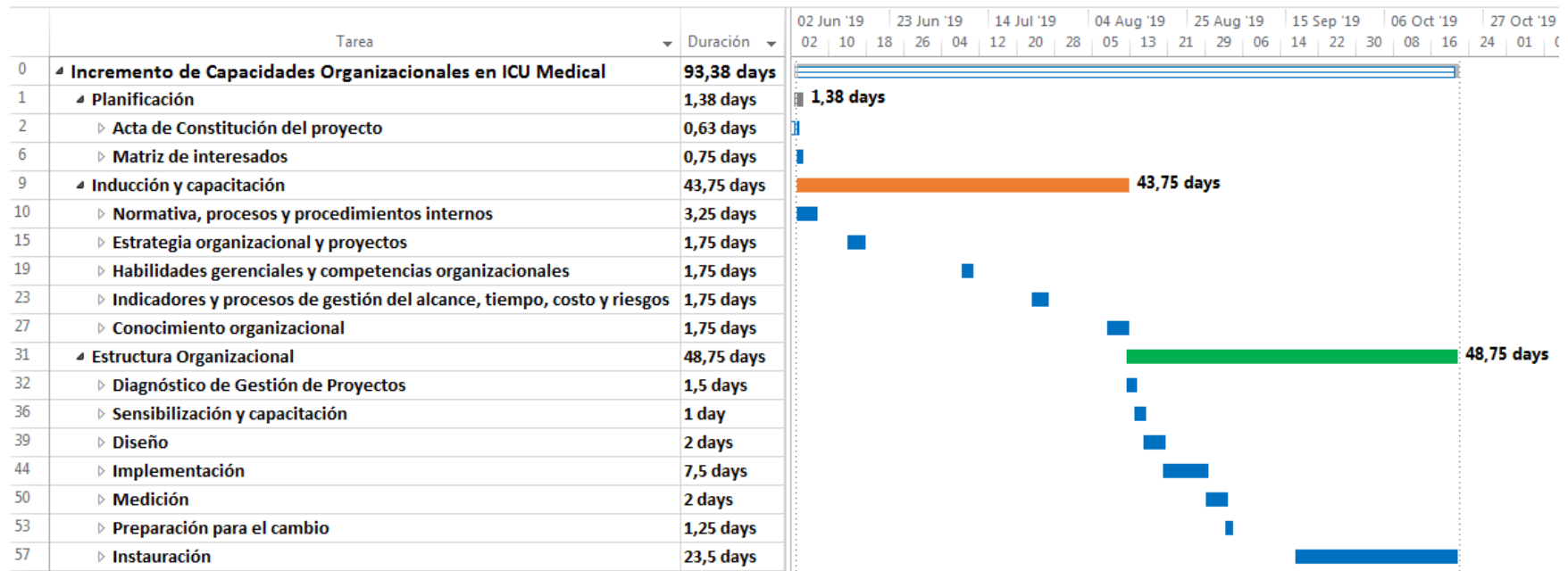


**Figura 5.10** Estructura de Desglose de Trabajo para la implementación del proyecto en el departamento Excelencia Operacional.

**Fuente:** Elaboración propia a partir del análisis de solución.

### 5.5.3 Cronograma de la implementación

En la figura 5.11 se muestra el cronograma de implementación obtenido para el proyecto, el cual se calcula en 93 días laborales, lo que significa aproximadamente 5,5 meses de trabajo; contemplando el ciclo de vida del proyecto por implementar.



**Figura 5.11** Cronograma de implementación de Incremento de Capacidades Organizacionales en el departamento de Excelencia Operacional

**Fuente:** Elaboración propia basado en el análisis de implementación

#### 5.5.4 Costo de la implementación

Con el objetivo de establecer un presupuesto del proyecto, se deben estimar los costos por cada uno de los entregables de la estructura de desglose de trabajo presentada en la figura 5.10. De esta manera, se presenta el costo del proyecto tomando como base la hora profesional del Colegio Federado de Ingenieros publicada en La Gaceta N° 176 (Decreto 41434-MTSS), setiembre de 2018 y estimada en ₡25 800,00. De esta manera se construye la tabla 5.11 para totalizar el costo del proyecto en ₡11 066 200,00. Cabe destacar, que la inducción y capacitación interna sólo toma en cuenta a los tres administradores de proyectos seleccionados, según la propuesta de estructura organizacional de la Oficina de Proyectos expuesta en la figura 5.1, correspondiente a cada una de las tres áreas funcionales del departamento: sub-ensambles, bombas de infusión y líneas finales.

**Tabla 5.11** Cálculo del presupuesto para el incremento de capacidades organizacionales.

<b>Tarea</b>	<b>Duración</b>	<b>Costo</b>
• <b>Planificación</b>	<b>1,38 días</b>	<b>₡670 800,00</b>
→ Acta de Constitución del proyecto	0,63 días	₡516 000,00
→ Matriz de interesados	0,75 días	₡154 800,00
• <b>Inducción y capacitación interna</b>	<b>43,75 días</b>	<b>₡3 973 200,00</b>
→ Normativa, procesos y procedimientos internos	3,25 días	₡1 290 000,00
→ Estrategia organizacional y proyectos	1,75 días	₡670 800,00
→ Habilidades gerenciales y competencias organizacionales	1,75 días	₡670 800,00
→ Gestión del alcance, tiempo, costo y riesgos	1,75 días	₡670 800,00
→ Conocimiento organizacional	1,75 días	₡670 800,00
• <b>Estructura Organizacional</b>	<b>48,75 días</b>	<b>₡6 346 800,00</b>
→ Diagnóstico de Gestión de Proyectos	1,5 días	₡309 600,00
→ Sensibilización y capacitación	1 día	₡825 600,00
→ Diseño	2 días	₡412 800,00
→ Implementación	7,5 días	₡1 857 600,00
→ Medición	2 días	₡412 800,00
→ Preparación para el cambio	1,25 días	₡877 200,00
→ Instauración	23,5 días	₡1 651 200,00
• <b>Costo de materiales didácticos durante el proyecto</b>		<b>₡75.400,00</b>
<b>Presupuesto del proyecto</b>		<b>₡11 066 200.00</b>

**Fuente:** Elaboración propia a partir de la estructura de desglose de trabajo de la figura 5.9.

## Capítulo 6 – Conclusiones y Recomendaciones

En este capítulo se abordan las conclusiones determinadas durante la fase de diagnóstico, hallazgos, mejores prácticas, análisis de brecha y propuesta de solución integral desarrollada en los capítulos anteriores, para asegurar el cumplimiento de los objetivos general y específicos del proyecto. Adicionalmente, planteará las sugerencias para recomendar el mejoramiento y sostenibilidad del modelo que desarrolla el incremento de capacidades organizacionales en la compañía ICU Medical Costa Rica Ltd.

### 6.1 Conclusiones del proyecto

Del presente trabajo de investigación se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- El departamento de Excelencia Operacional fue diagnosticado en capacidades organizacionales de la siguiente manera:
  - Gobernabilidad: medio alta.
  - Estructura: medio baja.
  - Procesos: medio baja.
  - Recurso Humano: medio baja.
  - Tecnología: medio alta.
  - Conocimiento organizacional: medio baja
  - Cultura en Administración de Proyectos: medio alta.
- Las buenas prácticas en capacidades organizacionales recomiendan establecer procesos y herramientas estandarizadas, así como, políticas que impulsen al departamento a ponerlas en práctica, lo cual fue implementado con la presente propuesta.
- Las brechas identificadas condujeron a proponer la formalización de la gestión de proyectos, aprovechando las herramientas tecnológicas existentes en la organización.
- La solución propuesta para incrementar las capacidades organizacionales, responde a una propuesta de indicadores de control, desempeño y éxito de proyectos; así como de una estructura organizacional que incentive la adecuada gestión de los proyectos, respaldándose en la estructuración de procesos de áreas de conocimiento a bajo nivel, y un plan de inducción y capacitación interna que fusione la parte estratégica de la organización con una metodología de gestión de proyectos.
- Las áreas de conocimiento desarrolladas en el modelo de procesos fueron alcance, costo, tiempo y riesgos, al ser consideradas por la alta dirección, como las más críticas en su giro económico.

- Las capacidades de Estructura y Procesos fueron las diagnosticadas con menor madurez, por lo que una Oficina de Proyectos y una gestión de metodología de procesos son factores críticos de éxito para el incremento del profesionalismo en la gestión de los proyectos del departamento de Excelencia Operacional.
- Un centro de formación para la inducción de los procesos actuales y capacitación para la gestión de proyectos permitirá el uso correcto de las herramientas de la metodología propuesta buscando la estandarización de los procesos dentro del departamento de Excelencia Operacional.
- La propuesta realizada constituye un compendio del aporte de los proyectos a la estrategia organizacional, desde un enfoque sistémico, de tal manera que los usuarios, comprendan que el éxito de los proyectos contribuye al marco de referencia de la gobernabilidad de la compañía; por lo que deben ser priorizados, ejecutados y evaluados con el fin de alcanzar la visión que la firma se ha propuesto.
- El aprendizaje del conocimiento organizacional por parte del equipo de proyectos, pretende la creación de lecciones aprendidas y metodologías que permitan facilitar la acumulación del conocimiento técnico, para que sea consultado por futuros proyectos, con lo que se incrementa la probabilidad de éxito.
- La propuesta de solución introduce al equipo de proyectos a los principios básicos de la gestión de proyectos, con el fin de nivelar el conocimiento según la metodología del PMI, impulsando la reducción de la resistencia al cambio, para lograr los objetivos establecidos por la organización mediante un lenguaje común, repetición de éxitos y mejora de la operación de firma.
- Alcance, tiempo, costo y riesgos, corresponden a las áreas del conocimiento de mayor afectación durante la ejecución de proyectos en el departamento de Excelencia Operacional.
- Se propone una estrategia de implementación del modelo de incremento de capacidades con un plazo de 5,5 meses y un costo de ¢11 066 200,00 plazo y monto aprobado por la organización.

## **6.2 Recomendaciones al proyecto**

Adicionalmente, se plantean a la organización las siguientes recomendaciones:

- La Oficina de Proyectos deberá implementar actualizaciones, mínimo dos veces al año, al modelo de procesos de gestión propuesto en este documento, con el objetivo de incluir las

restantes áreas de conocimiento gestionadas por el PMI: Interesados, Comunicaciones, Calidad y Recursos Humanos.

- Los miembros de la Oficina de Proyectos deben delegar un encargado para el mantenimiento y revisión del centro de capacitación propuesto, que realice actualizaciones semestrales que se ajusten a otros departamentos de la compañía para estructurar y fortalecer el modelo.
- El departamento de Tecnologías de la Información deberá disponer de las herramientas necesarias para la gestión del conocimiento de los proyectos, con privilegios de lectura y escritura, para el almacenamiento de las herramientas en gestión de proyectos, desarrolladas en el presente documento. Estas herramientas deben estar disponibles para el tercer cuatrimestre del presente año.
- Los administradores de proyectos que conforman la PMO propuesta, deberán implementar métricas de calidad, por cada entregable, al asumir la supervisión del área funcional respectiva. Las nuevas herramientas que surjan posteriormente, podrán tramitarse como recomendaciones al proceso.
- La Junta Directiva y administradores de proyectos deberán realizar los ajustes al modelo, según los departamentos que se irán incluyendo dentro de la organización hasta lograr su completa implementación bajo una estructura de Oficina de Proyectos en el área de operaciones de la firma.
- Se recomienda al departamento de Recursos Humanos de la compañía, diseñar planes de incentivos y reconocimientos por proyectos ejecutados exitosamente que generen ahorros según el presupuesto planificado, producto de una adecuada gestión.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abarzúa, E., Conteras, F., & Robles, J. F. (2011). Evolución de la gestión de personas en las empresas: del Departamento de Personal a la Gerencia de las Capacidades Organizacionales. *Psykhé*, 11(2).
- Abril, V. H. (2008). Técnicas e instrumentos de la investigación. Recuperado de [http://s3.amazonaws.com/academia.edu/documents/41375407/Tecnicas\\_e\\_Instrumentos\\_Material\\_de\\_clases\\_1.pdf](http://s3.amazonaws.com/academia.edu/documents/41375407/Tecnicas_e_Instrumentos_Material_de_clases_1.pdf).
- Abril, V. H. (2008). Técnicas e instrumentos de la investigación. Recuperado de [http://s3.amazonaws.com/academia.edu/documents/41375407/Tecnicas\\_e\\_Instrumentos\\_Material\\_de\\_clases\\_1.pdf](http://s3.amazonaws.com/academia.edu/documents/41375407/Tecnicas_e_Instrumentos_Material_de_clases_1.pdf).
- Cervantes, M. Á. (2016). El poder de la gestión de proyectos en la cultura organizacional. *Revista Ciencias Estratégicas*, 24(36), 345-363.
- Andersen E. y S. A. Jessen; Project maturity in organizations. *International Journal of Project Management* 21, 457-461 (2003).
- Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica*. 5ta. Edición. G. Arias Odón.
- Arteaga, P., Batanero, C., Cañadas, G., & Contreras, M. (2011). Las tablas y gráficos estadísticos como objetos culturales. *Números. Revista de didáctica de las matemáticas*, 76, 55-67.
- Barrantes E., R. (2002). *Investigación. Un camino al conocimiento. Un enfoque cuantitativo y cualitativo*. San José: EUNED.
- Bertolli, M. P., Roark, G., Urrutia, S., & Chiodi, F. J. (2017). Revisión de modelos de madurez en la medición del desempeño. *INGE CUC*, 13(1), 70-83.
- Bichachi, D. S. (2004). EL USO DE LAS LISTAS DE CHEQUEO (CHEK-LIST) COMO HERRAMIENTA PARA CONTROLAR LA CALIDAD DE LAS LEYES. Recuperado de [http://www.claudiabernazza.com.ar/htm/pdf/check\\_list.pdf](http://www.claudiabernazza.com.ar/htm/pdf/check_list.pdf).
- Bonilla-Jimenez, F. I., & Escobar, J. (2017). Grupos focales: una guía conceptual y metodológica.
- Cardona, R. (2011). Estrategia basada en los recursos y capacidades. Criterios de evaluación y el proceso de desarrollo. *Revista electrónica fórum doctoral*, 4(1), 113-147.
- Cervantes, M. Á. (2017). El poder de la gestión de proyectos en la cultura organizacional. *Revista Ciencias Estratégicas*, 24(36), 345-363.
- Charvat, J. (2003). *Project management methodologies: selecting, implementing, and supporting methodologies and processes for projects*. John Wiley & Sons.



- CMMI Product Team. (2006). Capability maturity model integration CMMI® for Development, Version 1.2. (CMMI-DEV, V1.2). Pittsburgh: Carnegie Mellon Software Engineering Institute.
- Cook, T. D., Reichardt, C. S., Manuel, J., & Guillermo (trad.) Solana. (1986). Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa. Madrid: Morata.
- Correa, F. G. (2007). Manufactura esbelta (lean manufacturing). Principales herramientas. Revista Raites, 1(2), 85-112.
- Crawford, J. K. (2006). Project management maturity model. Auerbach Publications.
- Crawford, J. K., CABANIS-BREWIN, J. C., & PENNYPACKER, J. (2008). Seven steps to strategy execution. Project Management Solutions, Inc.
- Dávila, J. (2013). Capacidades organizacionales: dinámicas por naturaleza. Cuadernos de Administración, 26 (47), 11-33.
- Díaz-Levicoy, D. (2014). Un estudio empírico de los gráficos estadísticos en libros de texto de Educación Primaria española (Doctoral dissertation, Universidad de Granada).
- Equipo del Producto, C. M. M. I. (2010). CMMI® para Desarrollo, Versión 1.3. Software Engineering Institute.
- Espinosa, F. F., & Salinas, G. E. (2010). Evaluación de la madurez de la función mantenimiento para implementar innovaciones en su gestión. Información tecnológica, 21(3), 3-12
- Estrada, J. G. S., Pupo, I. J. C. G., Rodríguez, Y. B. M., & Cañedo Andalia, R. (2009). Clima y cultura organizacional: dos componentes esenciales en la productividad laboral. Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud (ACIMED), 20(4), 67-75.
- Fernández-Ríos, M. (1995). Análisis y descripción de puestos de trabajo: teoría, métodos y ejercicios. Ediciones Díaz de Santos.
- Galvis Lista, E., & Sánchez-Torres, J. M. (2014). EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LITERATURA. Tendencias: Revista De La Facultad De Ciencias Económicas Y Administrativas, 15(2), 151-170. Disponible en: <http://ezproxy.itcr.ac.cr:3538/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=d1681874-ae5-45c8-a3da-fa0b2f80c052%40sessionmgr4006>.
- Guerra, T. G. (2017). La metodología de la investigación histórica: una crisis compartida. Enfoques, 14(1 y 2), 5-21.
- Harpum, P. (Ed.). (2011). Portfolio, program, and project management in the pharmaceutical and biotechnology industries. John Wiley & Sons.
- Hernández, Fernández y Baptista (2010). Metodología de la Investigación. Quinta Edición.

- Hernández Sampieri, Roberto, Baptista Lucio, Fernández C., Carlos, Pilar (2006). “Metodología de la Investigación”. 4ª edición. Editorial McGraw-Hill Interamericana, México. Tomado de [https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38758233/sampieri-et-al-metodologia-de-la-investigacion-4ta-edicion-sampieri-2006\\_ocr.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1511113326&Signature=8igW8YCOIH2fPn4pz0f0q0lvn%2Bc%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DSampieri-et-al-metodologia-de-la-investi.pdf](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38758233/sampieri-et-al-metodologia-de-la-investigacion-4ta-edicion-sampieri-2006_ocr.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1511113326&Signature=8igW8YCOIH2fPn4pz0f0q0lvn%2Bc%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DSampieri-et-al-metodologia-de-la-investi.pdf)
- Hernández Silva, F. E., & Martí Lahera, Y. (2006). Conocimiento organizacional: la gestión de los recursos y el capital humano. *Acimed*, 14(1), 0-0.
- Hernández, V. A. L. D. É. S., & Alfredo, L. (2003). Manual para la Diagramación de Procesos. Noviembre del.
- Jiménez P., Rosa (1998). “Metodología de la Investigación: Elementos básicos”. Biblioteca Médica Nacional, Cuba. Tomado de [https://www.researchgate.net/profile/Rosa\\_Jimenez4/publication/267160770\\_Metodologia\\_de\\_la\\_Investigacion\\_ELEMENTOS\\_BASICOS\\_PARA\\_LA\\_INVESTIGACION\\_CLINICA/links/549a25ff0cf2d6581ab1592a/Metodologia-de-la-Investigacion-ELEMENTOS-BASICOS-PARA-LA-INVESTIGACION-CLINICA.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Rosa_Jimenez4/publication/267160770_Metodologia_de_la_Investigacion_ELEMENTOS_BASICOS_PARA_LA_INVESTIGACION_CLINICA/links/549a25ff0cf2d6581ab1592a/Metodologia-de-la-Investigacion-ELEMENTOS-BASICOS-PARA-LA-INVESTIGACION-CLINICA.pdf)
- Ibáñez, C. L., & Egoscózábal, A. M. (2008). Metodologías de la investigación en las ciencias sociales: Fases, fuentes y selección de técnicas. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (64), 5-18.
- Iqbal, S. (2005). A unified strategic view of organizational maturity. Paper presented at PMI® Global Congress 2005—EMEA, Edinburgh, Scotland. Newtown Square, PA: Project Management Institute.
- Krause, Mariane (1995). “La investigación cualitativa: Un campo de posibilidades y desafíos”. Chile. *Revista temas de educación*, Año 7.
- López González, Bernardo (2017) “Modelos de Madurez en la Administración de Proyectos”, Universidad para la Cooperación Internacional. Tomado de [http://www.ucipfg.com/Repositorio/MAP/MAPD-02/UNIDADES\\_DE\\_APRENDIZAJE/UNIDAD\\_4/LIBRO\\_4/DOCUMENTOS/Modelos\\_de\\_Madurez\\_en\\_la\\_Administracion\\_de\\_Proyectos.pdf](http://www.ucipfg.com/Repositorio/MAP/MAPD-02/UNIDADES_DE_APRENDIZAJE/UNIDAD_4/LIBRO_4/DOCUMENTOS/Modelos_de_Madurez_en_la_Administracion_de_Proyectos.pdf).
- Meta Group IT Benchmarking. Disponible en: [www.metagroup.com.au/uploaded/Benchmarking%20brochure.pdf](http://www.metagroup.com.au/uploaded/Benchmarking%20brochure.pdf), 2005, [Accessed 1 March, 2005].
- Monje Álvarez, Carlos (2011). “Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa”. Colombia, Universidad Surcolombiana.

- Niño Rojas, V. (2011) “Metodologías de la Investigación”. 1ª edición. Ediciones de la U, Colombia. Tomado de <http://roa.ult.edu.co/bitstream/123456789/3243/1/METODOLOGIA%20DE%20LA%20INVESTIGACION%20DISENO%20Y%20EJECUCION.pdf>
- Office of Government Commerce. (2009). Managing successful projects with PRINCE2. The Stationery Office.
- OGC (2007). Managing Successful Programmes. 3rd Edition. Norwich, UK: Office of Government Commerce. PA: Project Management Institute.
- PMI, P. (2006). The standard for program management. INSTITUTE, PM (ed.). Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute.
- Project Management Institute. (2008). Organizational Project Management Maturity Model (OPM3): Knowledge Foundation. Project Management Institute.
- Project Management Institute. (2012). The Standard for Portfolio Management, Newtown Square, PA: Author.
- Project Management Institute. (2014). Project Management Institute Excellence in Practice-Research Collaboration, PMI-RI Standards Program: Making Sense of PPP Governance, December 19, 2014. Newtown Square, PA: Author.
- Project Management Institute (2017). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBOK®), 6º edición. Pensilvania, Newtown Square: Project Management Institute.
- Quecedo Lecanda, R., & Castaño Garrido, C. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. Revista de psicodidáctica, (14).
- Rincón Choconta, J. A., & Celis Rojas, L. E. (2015). Elaboración del diagnóstico del grado de madurez en administración de proyectos de la jefatura de tecnología de negocios transaccionales del tiempo casa editorial en Bogotá DC.
- Rodríguez Garay, R. (2009). La cultura organizacional. Un potencial activo estratégico desde la perspectiva de la administración. Invenio, 12(22).
- Software Engineering Institute - SEI. (2010). CMMI para Desarrollo, versión 1.3. Software Engineering Institute - SEI.
- Solarte-Pazos, L., & Sánchez-Arias, L. F. (2014). Gerencia de proyectos y estrategia organizacional: El modelo de madurez en gestión de proyectos CP3M©5. 0. Innovar, 24(52), 5-18. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/inno/v24n52/v24n52a02.pdf>.
- Tamayo, M. (2004). El Proceso de la Investigación Científica. Cuarta Edición.

- Téllez, L. S., & Osorio, F. C. (2010). Modelación Graficación, una categoría para la matemática escolar. Resultados de un estudio socioepistemológico. RELIME. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa, 13(4), 319-333.
- Thiry, M. (2010). Program management: Fundamentals of project management. Burlington, VT: Gower.
- Tiratel, S. R. (2000). Guía de fuentes de información especializadas. Grebyd.
- Torres, C. A. B. (2006). Metodología de la investigación: para administración, economía, humanidades y ciencias sociales. Pearson educación.
- Vendrell PP. Conocimiento: el oro gris de las organizaciones. Madrid: Fundacion DINTEL, 2001.
- Villar, V. (2014). Integrando los proyectos con la estrategia organizacional. Sinergia e Innovación.

## **APÉNDICES**

**APÉNDICE A: FORMULARIO DE ENTREVISTA**

<b>FORMULARIO DE ENTREVISTA PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS</b>	
<b>Objetivo:</b>	
<b>Colaborador:</b>	
<b>Rol:</b>	
<b>Categoría:</b>	
<b>Variable:</b>	
<b>Descripción:</b>	
<b>Fortalezas:</b>	
<b>Debilidades:</b>	
<b>Recomendaciones:</b>	

## APÉNDICE B: GESTIÓN DE GOBERNABILIDAD

<b>CUESTIONARIO #1: GESTIÓN DE LA GOBERNABILIDAD</b>	
<b>Objetivo:</b>	
<b>Colaborador:</b>	
<b>Rol:</b>	
<b>Categoría:</b>	
<b>Variable:</b>	
<p>1. ¿La organización tiene bien definida una estrategia de negocio, que es comunicada adecuadamente a los diferentes departamentos operativos?</p> <p style="margin-left: 20px;"> <input type="checkbox"/> No                                      <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                              <input type="checkbox"/> Si         </p> <p>2. ¿Los diferentes equipos de proyectos conformados en el departamento, conocen los objetivos estratégicos a lograr a corto y mediano plazo?</p> <p style="margin-left: 20px;"> <input type="checkbox"/> No                                      <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                              <input type="checkbox"/> Si         </p> <p>3. ¿Los miembros del equipo de proyectos conocen la misión, visión y valores organizacionales?</p> <p style="margin-left: 20px;"> <input type="checkbox"/> No                                      <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                              <input type="checkbox"/> Si         </p> <p>4. ¿La organización ha definido los criterios de éxito del desempeño sus proyectos?</p> <p style="margin-left: 20px;"> <input type="checkbox"/> No                                      <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                              <input type="checkbox"/> Si         </p> <p>5. En la práctica, ¿los tomadores de decisiones tienen la información que necesitan en relación con la ejecución de la estrategia, de manera que pueden tomar decisiones óptimas?</p> <p style="margin-left: 20px;"> <input type="checkbox"/> No                                      <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                              <input type="checkbox"/> Si         </p> <p>6. ¿Existen procesos efectivos de administración y monitoreo del riesgo de proyectos?</p> <p style="margin-left: 20px;"> <input type="checkbox"/> No                                      <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                              <input type="checkbox"/> Si         </p> <p>7. ¿Existen métricas de desempeño de la estrategia?</p> <p style="margin-left: 20px;"> <input type="checkbox"/> No                                      <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                              <input type="checkbox"/> Si         </p> <p>8. ¿Los ejecutores de proyectos tienen el conocimiento de terminologías relacionadas a la estrategia de proyectos?</p> <p style="margin-left: 20px;"> <input type="checkbox"/> No                                      <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                              <input type="checkbox"/> Si         </p>	

## APÉNDICE C: GESTIÓN DE LA ESTRUCTURA

CUESTIONARIO #2: GESTIÓN DE LA ESTRUCTURA	
<b>Objetivo:</b>	
<b>Colaborador:</b>	
<b>Rol:</b>	
<b>Categoría:</b>	
<b>Variable:</b>	
<p>1. ¿La estructura de proyectos actualmente es evaluada según su desempeño en el cumplimiento de los proyectos?  <input type="checkbox"/> No    <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                                      <input type="checkbox"/> Si</p> <p>2. ¿Qué tipo de estructura organizacional se puede catalogar en el departamento de OPEX?  <input type="checkbox"/> Matricial Fuerte  <input type="checkbox"/> Matricial débil  <input type="checkbox"/> Funcional  <input type="checkbox"/> Proyectizada</p> <p>3. ¿La estructura actual permite compartir recursos a nivel de proyectos?  <input type="checkbox"/> No    <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                                      <input type="checkbox"/> Si</p> <p>4. ¿La estructura actual en el departamento permite priorizar los proyectos y balancear los recursos?  <input type="checkbox"/> No    <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                                      <input type="checkbox"/> Si</p> <p>5. En la práctica, ¿los perfiles laborales exigen administración de proyectos?  <input type="checkbox"/> No    <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                                      <input type="checkbox"/> Si</p> <p>6. ¿La estructura actual propicia una balanceada carga laboral a los ejecutores de proyectos?  <input type="checkbox"/> No    <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                                      <input type="checkbox"/> Si</p> <p>7. ¿La estructura actual de proyectos permite una evaluación del planeamiento de cada proyecto que será ejecutado en la fase de inicio?  <input type="checkbox"/> No    <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                                      <input type="checkbox"/> Si</p> <p>8. ¿La estructura actual del departamento propicia el conocimiento de la Administración de Proyectos?  <input type="checkbox"/> No    <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                                      <input type="checkbox"/> Sí</p> <p>9. ¿La estructura organizacional actual permite tomar decisiones y gestionar los cambios en los proyectos en el momento oportuno?  <input type="checkbox"/> No    <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                                      <input type="checkbox"/> Si</p>	





## APÉNDICE E: GESTIÓN DE PERSONAS O RECURSO HUMANO

<b>CUESTIONARIO #2: GESTIÓN DE PERSONAS</b>	
<b>Objetivo:</b>	
<b>Colaborador:</b>	
<b>Rol:</b>	
<b>Categoría:</b>	
<b>Variable:</b>	
<p>1. ¿Existe un adecuado entrenamiento en administración de proyectos, al inicio de nuevos puestos, dentro del equipo de proyectos?  <input type="checkbox"/> No                                      <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                              <input type="checkbox"/> Si</p> <p>2. ¿En cuáles de las siguientes áreas de conocimiento los ejecutores de proyectos poseen mayores deficiencias?  <input type="checkbox"/> Alcance                                      <input type="checkbox"/> Comunicación  <input type="checkbox"/> Cronograma                                      <input type="checkbox"/> Riesgos  <input type="checkbox"/> Costo                                      <input type="checkbox"/> Involucrados  <input type="checkbox"/> Calidad                                      <input type="checkbox"/> Integración  <input type="checkbox"/> Recursos                                      <input type="checkbox"/> Adquisiciones</p> <p>3. ¿Existe una nivelación del conocimiento de la gestión de proyectos para el equipo?  <input type="checkbox"/> No                                      <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                              <input type="checkbox"/> Si</p> <p>4. ¿Qué porcentaje del tiempo dedican los ejecutores a la administración de los proyectos?  <input type="checkbox"/> 0%-25%                                      <input type="checkbox"/> 50%-75%  <input type="checkbox"/> 25%-50%                                      <input type="checkbox"/> Mayor a 75%</p> <p>5. ¿Existe en el departamento un plan de capacitaciones con presupuesto definido para los ejecutores del equipo en el Área de Administración de Proyectos?  <input type="checkbox"/> No                                      <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                              <input type="checkbox"/> Si</p> <p>6. ¿Cuáles conceptos están interiorizados en todo el equipo de proyectos?  <input type="checkbox"/> Cuadro de Mando Integral                                      <input type="checkbox"/> Activos de la organización  <input type="checkbox"/> Estructura de Desglose de Trabajo                                      <input type="checkbox"/> Mapa de calor de riesgos  <input type="checkbox"/> Ruta crítica                                      <input type="checkbox"/> Balanceo de portafolio  <input type="checkbox"/> Oficina de proyectos                                      <input type="checkbox"/> Programas y Proyectos</p> <p>7. ¿Los recursos del equipo de proyecto son controlados y dirigidos por los líderes?  <input type="checkbox"/> No                                      <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                                      <input type="checkbox"/> Si</p> <p>8. ¿Dentro del rol y responsabilidades del perfil de puesto de los ingenieros ejecutores de proyectos, se evalúa su capacidad en Administración de Proyectos?  <input type="checkbox"/> No                                      <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                                      <input type="checkbox"/> Si</p>	

## APÉNDICE F: GESTIÓN DE TECNOLOGÍA

<b>CUESTIONARIO #3: GESTIÓN DE TECNOLOGÍA</b>	
<b>Objetivo:</b>	
<b>Colaborador:</b>	
<b>Rol:</b>	
<b>Categoría:</b>	
<b>Variable:</b>	
<p>1. ¿Existen sistemas de información compartidos en la compañía que puedan ser utilizados para gestionar los proyectos del departamento?</p> <p style="margin-left: 20px;"> <input type="checkbox"/> No                                      <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                              <input type="checkbox"/> Si         </p> <p>2. ¿Qué tipos de sistemas de información son compartidos?</p> <p style="margin-left: 20px;"> <input type="checkbox"/> Carpetas compartidas                      <input type="checkbox"/> SharePoint  <input type="checkbox"/> Bases de datos                              <input type="checkbox"/> Otros: Correo electrónico         </p> <p>3. ¿Existe un departamento eficiente que brinde mantenimiento a los sistemas computacionales?</p> <p style="margin-left: 20px;"> <input type="checkbox"/> No    <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                              <input type="checkbox"/> Si         </p> <p>4. ¿La compañía invierte periódicamente en sistemas de información?</p> <p style="margin-left: 20px;"> <input type="checkbox"/> No    <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                              <input type="checkbox"/> Si         </p> <p>5. ¿Los sistemas de información son administrados y sometidos a auditorías, para asegurar el almacenamiento correcto de la información?</p> <p style="margin-left: 20px;"> <input type="checkbox"/> No    <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                              <input type="checkbox"/> Si         </p> <p>6. ¿Los sistemas de información son utilizados por el equipo del departamento, para documentar la información durante el ciclo de vida de los proyectos?</p> <p style="margin-left: 20px;"> <input type="checkbox"/> No    <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                              <input type="checkbox"/> Si         </p> <p>7. ¿Existe control de versiones sobre los documentos relacionados a la Administración de Proyectos?</p> <p style="margin-left: 20px;"> <input type="checkbox"/> No    <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                              <input type="checkbox"/> Si         </p> <p>8. ¿Las aplicaciones computacionales utilizadas para la gestión de proyectos, tienen la capacidad de administrar el control de versiones de los documentos?</p> <p style="margin-left: 20px;"> <input type="checkbox"/> No    <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                              <input type="checkbox"/> Si         </p> <p>9. ¿Existe el conocimiento por parte de los ejecutores del proyecto, para la utilización de los sistemas de información que posee la compañía?</p> <p style="margin-left: 20px;"> <input type="checkbox"/> No    <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                              <input type="checkbox"/> Si         </p>	

## APÉNDICE G: GESTIÓN DE CONOCIMIENTO ORGANIZACIONAL

<b>CUESTIONARIO #3: GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO ORGANIZACIONAL</b>	
<b>Objetivo:</b>	
<b>Colaborador:</b>	
<b>Rol:</b>	
<b>Categoría:</b>	
<b>Variable:</b>	
<p>1. ¿Se tiene claro, qué es el conocimiento organizacional dentro del departamento?  <input type="checkbox"/> No <span style="margin-left: 150px;"><input type="checkbox"/> Casi siempre</span>  <input type="checkbox"/> Algunas veces <span style="margin-left: 100px;"><input type="checkbox"/> Si</span></p> <p>2. ¿El departamento OPEX gestiona el conocimiento organizacional adquirido en los proyectos que ejecuta de alguna forma?  <input type="checkbox"/> No <span style="margin-left: 150px;"><input type="checkbox"/> Casi siempre</span>  <input type="checkbox"/> Algunas veces <span style="margin-left: 100px;"><input type="checkbox"/> Si</span></p> <p>3. ¿Se tienen repositorios de información donde se puede compartir el conocimiento generado?  <input type="checkbox"/> No <span style="margin-left: 150px;"><input type="checkbox"/> Casi siempre</span>  <input type="checkbox"/> Algunas veces <span style="margin-left: 100px;"><input type="checkbox"/> Si</span></p> <p>4. ¿Existen procedimientos estandarizados para el manejo y almacenamiento de la información de proyectos?  <input type="checkbox"/> No <span style="margin-left: 150px;"><input type="checkbox"/> Casi siempre</span>  <input type="checkbox"/> Algunas veces <span style="margin-left: 100px;"><input type="checkbox"/> Si</span></p> <p>5. ¿Cada vez que se identifica un nuevo conocimiento, se documenta a través de manuales o procedimientos, y son archivados?  <input type="checkbox"/> No <span style="margin-left: 150px;"><input type="checkbox"/> Casi siempre</span>  <input type="checkbox"/> Algunas veces <span style="margin-left: 100px;"><input type="checkbox"/> Si</span></p> <p>6. ¿Existe gestión de la información para proteger el conocimiento organizacional?  <input type="checkbox"/> No <span style="margin-left: 150px;"><input type="checkbox"/> Casi siempre</span>  <input type="checkbox"/> Algunas veces <span style="margin-left: 100px;"><input type="checkbox"/> Si</span></p> <p>7. ¿Se realizan esfuerzos por promover el conocimiento organizacional generado en gestión de proyectos?  <input type="checkbox"/> No <span style="margin-left: 150px;"><input type="checkbox"/> Casi siempre</span>  <input type="checkbox"/> Algunas veces <span style="margin-left: 100px;"><input type="checkbox"/> Si</span></p> <p>8. ¿Las lecciones aprendidas de los proyectos son documentadas y protegidas para utilizarlas en futuros proyectos del departamento?  <input type="checkbox"/> No <span style="margin-left: 150px;"><input type="checkbox"/> Casi siempre</span>  <input type="checkbox"/> Algunas veces <span style="margin-left: 100px;"><input type="checkbox"/> Si</span></p> <p>9. ¿Existe presupuesto en el departamento para su utilización en entrenamiento del personal y capacitaciones que puedan ser usados en el área de gestión del conocimiento organizacional?  <input type="checkbox"/> No <span style="margin-left: 150px;"><input type="checkbox"/> Casi siempre</span>  <input type="checkbox"/> Algunas veces <span style="margin-left: 100px;"><input type="checkbox"/> Si</span></p> <p>10. ¿Existe de alguna manera la transferencia de conocimiento desarrollado en los proyectos por parte del ejecutor hacia los demás integrantes del equipo aunque no sea documentado?  <input type="checkbox"/> No <span style="margin-left: 150px;"><input type="checkbox"/> Casi siempre</span>  <input type="checkbox"/> Algunas veces <span style="margin-left: 100px;"><input type="checkbox"/> Si</span></p>	



## APÉNDICE I: SIMULACIÓN PARA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO.

### PRUEBA DE SIMULACIÓN PARA MEDICIÓN DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO ORGANIZACIONAL

1. ¿En dónde almacena la información de proyectos que ejecuta?  
 Servidores compartidos       Discos Extraíbles  
 Su computador       Otros
2. ¿Se almacena la información de las fuentes consultadas para la realización de conocimiento?  
 No       Casi siempre  
 Algunas veces       Si
3. ¿Cómo ejecutor de proyectos, enumere la prioridad de las áreas que se muestran a continuación según su criterio?  
 Alcance       Comunicación  
 Cronograma       Riesgos  
 Costo       Involucrados  
 Calidad       Integración  
 Recursos       Adquisiciones
4. ¿Marque las áreas de las cuáles almacena información en los proyectos que ejecuta?  
 Alcance       Comunicación  
 Cronograma       Riesgos  
 Costo       Involucrados  
 Calidad       Integración  
 Recursos       Adquisiciones
5. ¿El almacenamiento de información sigue algún estándar definido por el departamento?  
 No       Casi siempre  
 Algunas veces       Si
6. ¿Se realizan reuniones de cierre para divulgar el conocimiento organizacional adquirido durante la ejecución de los proyectos que ejecuta?  
 No       Casi siempre  
 Algunas veces       Si
7. ¿Existen procesos de cierre al finalizar los proyectos que permitan ser consultados en nuevos proyectos?  
 No       Casi siempre  
 Algunas veces       Si
8. ¿Existen gestión de lecciones aprendidas en cuánto a su documentación, almacenamiento, transmisión y uso en nuevos proyectos?  
 No       Casi siempre  
 Algunas veces       Si
9. ¿Actualmente el departamento consulta proyectos anteriores?  
 No       Casi siempre  
 Algunas veces       Si

**APÉNDICE J: ENCUESTA DE SATISFACCIÓN AL CLIENTE DE LA PMO EN  
EL DEPARTAMENTO DE EXCELENCIA OPERACIONAL.**

<b>ENCUESTA DE SATISFACCIÓN AL CLIENTE</b>	
<b>Objetivo:</b>	
<b>Colaborador:</b>	
<b>Rol:</b>	
<b>Categoría:</b>	
<b>Variable:</b>	
<p>1. ¿La PMO cumplió con la totalidad de entregables del proyecto?  <input type="checkbox"/> No                                      <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                              <input type="checkbox"/> Si</p> <p>2. ¿La PMO brindó el servicio de capacitación en procedimientos al personal de proyectos?  <input type="checkbox"/> No    <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                              <input type="checkbox"/> Si</p> <p>3. ¿La PMO brindó el servicio de gestión de la información del proyecto?  <input type="checkbox"/> No    <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                              <input type="checkbox"/> Si</p> <p>4. ¿La PMO brindó soporte durante las fases del proyecto?  <input type="checkbox"/> No    <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                              <input type="checkbox"/> Si</p> <p>5. ¿La PMO brindó una respuesta rápida y efectiva ante cambios durante la ejecución de los proyectos?  <input type="checkbox"/> No    <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                              <input type="checkbox"/> Si</p> <p>6. ¿Se crearon las lecciones aprendidas, como parte del cierre del proyecto?  <input type="checkbox"/> No    <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                              <input type="checkbox"/> Si</p> <p>7. ¿La PMO comunicó los resultados de los indicadores de desempeño durante la ejecución del proyecto?  <input type="checkbox"/> No    <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                              <input type="checkbox"/> Si</p> <p>8. ¿La PMO realizó auditorías internas a la metodología aplicada en proyectos?  <input type="checkbox"/> No    <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                              <input type="checkbox"/> Si</p> <p>9. ¿Recomendaría la creación de PMO's en otros departamentos?  <input type="checkbox"/> No    <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                              <input type="checkbox"/> Si</p> <p>10. ¿La PMO dispuso herramientas de gestión funcionales para garantizar el éxito de los proyectos?  <input type="checkbox"/> No    <input type="checkbox"/> Casi siempre  <input type="checkbox"/> Algunas veces                              <input type="checkbox"/> Si</p>	

**APÉNDICE K: ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO**

## Sección I: Información general

<b>1. Fecha:</b>
<b>2. Nombre de Proyecto:</b>
<b>3. Área de aplicación:</b>
<b>4. Objetivos estratégicos de la organización relacionados:</b>
<b>5. Fecha tentativa de inicio:</b>
<b>6. Fecha tentativa de fin:</b>

## Sección II: Contextualización del proyecto

<b>1. Objetivo general del proyecto (meta)</b>
<b>2. Objetivos específicos del proyecto (objetivos)</b>
1.
2.
3.
<b>3. Necesidad / oportunidad del proyecto</b>
<b>4. Justificación del proyecto</b>
<b>5. Descripción del producto / resultado de proyecto</b>
<b>6. Restricciones</b>
1.
2.
<b>7. Supuestos</b>
1.
2.
<b>8. Riesgos</b>
<b>9. Stakeholders del proyecto</b>
<b>10. Hitos principales</b>



Del producto:
Del Proyecto:
<b>11. Duración estimada</b>
<b>12. Presupuesto estimado</b>

**Sección III: Aprobación del Proyecto**

<b>1. Presentado por:</b>
<b>2. Aprobado por: (Patrocinador o persona que aprueba)</b>
<b>3. Director de Proyecto</b>
<b>4. Fecha de aprobación</b>

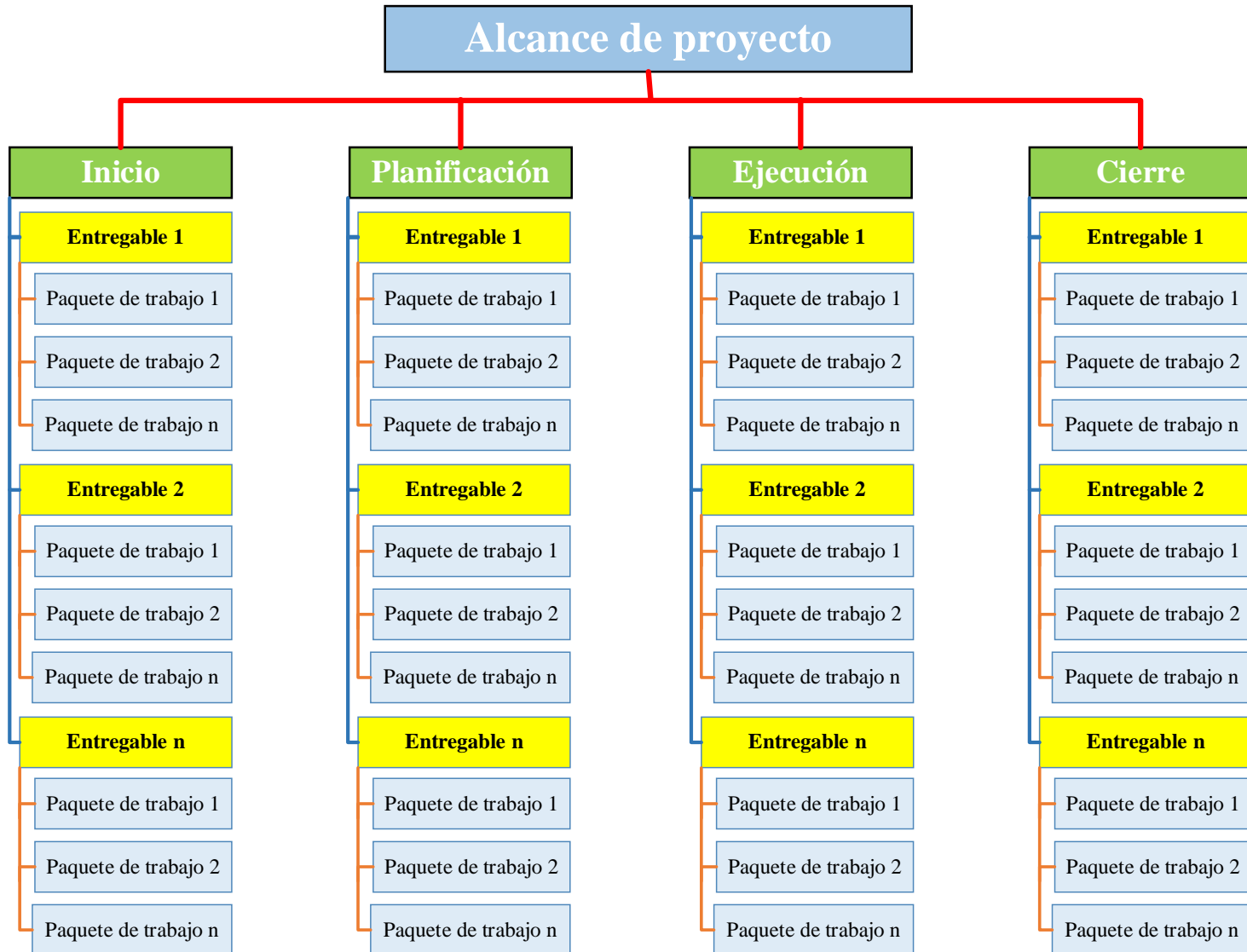
**APÉNDICE L: MATRIZ PODER / INTERÉS**

<b>Alto</b>	<b>MANTENER SATISFECHO</b>	<b>GESTIONAR ATENTAMENTE</b>
	Interesado 1: Interesado 2: Interesado 3: Interesado 4: Interesado 5: Interesado 6: Interesado 7: Interesado 8:	Interesado 1: Interesado 2: Interesado 3: Interesado 4: Interesado 5: Interesado 6: Interesado 7: Interesado 8:
<b>PODER</b>	<b>Monitorear</b>	<b>Mantener informado</b>
	Interesado 1: Interesado 2: Interesado 3: Interesado 4: Interesado 5: Interesado 6: Interesado 7: Interesado 8:	Interesado 1: Interesado 2: Interesado 3: Interesado 4: Interesado 5: Interesado 6: Interesado 7: Interesado 8:
<b>Bajo</b>		
	<b>Bajo</b>	<b>Alto</b>
	<b>INTERÉS</b>	

**APÉNDICE M: RECOPIACIÓN DE REQUISITOS**

<b>Descripción del requisito</b>	<b>Objetivo relacionado</b>	<b>Entregable (s) relacionado (s)</b>	<b>Stakeholder (s) relacionado (s)</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Responsable de su cumplimiento</b>

## APÉNDICE N: ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO



## APÉNDICE O: REGISTRO DE CAMBIOS

### REGISTRO DE CAMBIOS

Proyecto: \_\_\_\_\_ Fecha e Elaboración: \_\_\_\_\_

ID Cambio	Categoría	Descripción General del Cambio	Solicitante	Fecha Solicitud	Estado	Resolución	Autoriza

## APÉNDICE P: REGISTRO DE INCIDENTES

### REGISTRO DE INCIDENTES

Proyecto: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

ID Incidente	Grupo de procesos impactado	Incidente	Impacto en los Objetivos	Urgencia	Autoriza

**APÉNDICE Q: PLANTILLA DE GESTIÓN DEL TIEMPO**

<b>Ítem</b>	<b>Actividad</b>	<b>Duración</b>	<b>Inicio (MM/DD/YR)</b>	<b>Fin (MM/DD/YR)</b>	<b>Predecesora</b>	<b>Recurso asignado</b>	<b>Horario del recurso</b>
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

**APÉNDICE R: PLANTILLA DE PLANIFICACIÓN DEL PRESUPUESTO**

Ítem	Actividad	Recurso Humano			Equipos		Total costo por mano de obra	Total costo por equipos	Total costo x actividad
		Nombre	Costo x hora	Duración en horas	Descripción	Costo			
1									
2									
3									
4									
5									
6									
<b>PRESUPUESTO DEL PROYECTO ASIGNADO:</b>						<b>\$</b>			



**APÉNDICE S: PLANTILLA DE CONTROL DE COSTOS**

<b>INFORME DE COSTOS</b>					
<b>PROYECTO:</b>					
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>		<b>INFORMACIÓN COSTOS</b>			
Semana en estudio: 8 Fecha informe: 17 de Febrero de 2019 Responsables: Director de Proyectos 1. Monto oficial del Proyecto: ¢ 360.000.000. CPI 1		<b>Semana</b>	<b>Fecha</b>	<b>Costo Planeado</b>	<b>Costo real</b>
		0	31/Dic/2018	¢14.617.543,00	¢13.326.780,44
		1	7/Jan/2019	¢94.157.442,00	¢52.000.000,00
		2	14/Jan/2019	¢112.010.229,00	¢80.000.000,00
		3	21/Jan/2019	¢145.500.000,00	¢125.290.108,00
		4	28/Jan/2019	¢164.945.298,00	¢160.000.000,00
		5	4/Feb/2019	¢195.393.138,00	¢200.000.000,00
		6	11/Feb/2019	¢232.734.153,00	¢240.000.000,00
		7	18/Feb/2019	¢273.137.178,00	¢280.000.000,00
		8	25/Feb/2019	¢307.565.985,00	¢320.000.000,00
		9	4/Mar/2019	¢333.667.245,00	
		10	11/Mar/2019	¢351.231.018,00	
		11	18/Mar/2019	¢357.740.283,00	
		12	25/Mar/2019	¢359.449.320,00	
		13	1/Abril/2019	¢359.449.320,00	
		14	8/Abril/2019	¢359.449.320,00	
		15	15/Abril/2019	¢359.449.320,00	
		16	22/Abril/2019	¢359.449.320,00	
<b>GRÁFICO DE AVANCE DEL COSTO</b>					
<p>The graph displays two data series: 'Costo Planeado' (green line) and 'Costo real' (purple line). The vertical axis (Y-axis) is labeled with currency values from ¢0.00 to ¢400,000,000.00 in increments of ¢50,000,000.00. The horizontal axis (X-axis) is labeled with weeks from 0 to 16. The 'Costo real' line starts at approximately ¢10,000,000 at week 0 and rises to ¢320,000,000 by week 8. The 'Costo Planeado' line starts at approximately ¢10,000,000 at week 0 and rises to ¢359,449,320 by week 12, where it levels off. The real cost is consistently below the planned cost until week 8, after which it remains below the planned cost but the gap narrows significantly.</p>					

**APÉNDICE T: PLANTILLA DE GESTIÓN DE RIESGOS**

<b>Cat. RBS</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Causas del riesgo</b>	<b>Impacto</b>	<b>Prob.</b>	<b>Valoración Cuantitativa</b>	<b>Respuesta al riesgo</b>
<b>Alcance</b>						
<b>Tiempo</b>						
<b>Costo</b>						

**APÉNDICE U: PLANTILLA DE PRESENTACION DE INDICADORES DE PROYECTOS**

<b>PRESENTACIÓN DE INDICADORES POR PROYECTO</b>	
<b>Objetivo:</b>	Monitoreo y control semanal de indicadores
<b>Proyecto:</b>	
<p><b>INDICADOR DE GESTIÓN DEL ALCANCE</b>      <b>INDICADOR DE GESTIÓN DEL TIEMPO</b></p>	
<p><b>INDICADOR DE GESTIÓN DEL COSTO</b>      <b>INDICADOR DE GESTIÓN DEL RIESGO</b></p>	

**APÉNDICE V: EVALUACIÓN DEL CONOCIMIENTO DEL MÓDULO:  
ESTRATEGIA Y PROYECTOS**

<b>Nombre del colaborador:</b>	
<b>ID del colaborador:</b>	
<b>Firma ICU Medical:</b>	

**Instrucciones generales:**

El estudiante contará con 30 minutos para desarrollar la prueba de conocimiento basado en el curso de “Estrategia Organizacional y Proyectos”. Las preguntas son de marcar con X, método de selección única y asociación.

1. La estrategia organizacional en alto nivel está compuesta por:
  - Portafolios, programas y proyectos       Consecución del Cuadro de Mando Integral
  - Misión, visión y valores                       Métricas de desempeño de proyectos.
  
2. La definición: “Estado donde la organización se encuentra en relación a una condición ideal para conseguir sus objetivos”, corresponde a:
  - Estrategia Organizacional                       *Balanced Scorecard* (de Kaplan y Norton)
  - Visión     Nivel de Madurez organizacional.
  
3. La definición: “Actividad temporal para producir un producto, servicio, o resultado, que es único”, corresponde a:
  - Proyecto según IPMA                       Programa según el PMI
  - Proyecto según PMI                       Portafolio según el IPMA
  
4. El siguiente enunciado “Aumentar la probabilidad de alcanzar el retorno anual de la inversión deseado” corresponde a un beneficio de:
  - Proyecto     Portafolio
  - Programa     Cuadro de Mando Integral
  
5. Las cuatro dimensiones de un Cuadro de Mando Integral o *Balanced Score Card*, según Kaplan y Norton corresponden a:
  - Finanzas, clientes, Formación y Crecimiento y procesos externos
  - Finanzas, visión, indicadores y estrategia
  - Finanzas, misión, indicadores y Formación y Crecimiento
  - Finanzas, clientes, Formación y Crecimiento y procesos internos
  
6. Las tres dimensiones de OPEX según el *Balanced Score Card* de ICU Medical son:
  - Conectamos a las personas con la esperanza, entrega con la promesa, innovación con la empatía.

- Estrategia, cultura del respeto y humildad, competitividad.
  - Generación de resultados, Cultura de respeto y humildad, Competitividad y mejoramiento continuo.
  - Cultura de respeto y humildad, efectiva estrategia y generación de resultados.
7. Los grupos de procesos de un proyecto se definen como:
- Inicio, planificación, ejecución y monitoreo.
  - Acta de constitución, interesados, control y monitoreo.
  - Inicio, planificación, control y monitoreo.
  - Inicio, ejecución, cierre y planificación
8. Un proceso asociado al Área de conocimiento de Recursos Humanos es:
- Cierre de las Adquisiciones.
  - Adquirir el Equipo de Proyecto.
  - Creación de la EDT.
  - Controlar el alcance.
9. La línea base de cualquier proyecto está basado en las siguientes Áreas de Conocimiento:
- Costos, Tiempo y Alcance.
  - EDT, Tiempo, Riesgos.
  - Alcance, Tiempo y Calidad.
  - Tiempo, Costo y Calidad.
10. Según la lectura asignada “Gestión del Cambio Organizacional” de G. Borroso – M. Delgado, mediante la utilización del proyecto en una organización se puede conseguir:
- Igualar las funciones para realizar cualquier tipo de tareas dentro de la organización.
  - Un mecanismo para desarrollar tomas de decisiones iguales para problemas distintos.
  - Un mecanismo de coordinación adaptado a una tarea especial.
  - Éxito en efectos intangibles.

## **APÉNDICE W: EVALUACIÓN DEL CONOCIMIENTO DEL MÓDULO: HABILIDADES GERENCIALES Y COMPETENCIAS ORGANIZACIONALES.**

### **Dinámica grupal: “El líder de ciegos”**

#### **Objetivo:**

En esta actividad, el objetivo es comprobar, cómo el liderazgo funciona mejor cuando recae sobre una sola persona, en lugar de muchas, y percibir la importancia de la comunicación en la relación entre jefes y colaboradores.

#### **Actividad:**

Para llevarla a cabo, se divide la clase en dos grupos. En el primer grupo, se designa un líder y al resto se le vendan los ojos, mientras que en el segundo equipo, solo uno de los integrantes llevará los ojos tapados. El objetivo del juego es llevar dos objetivos de un sitio a otro. El juego inicia cuando el líder del primer grupo debe direccionar a su grupo completo, con el fin de transportar 2 objetos de un lado al otro; se toma el tiempo de la tarea. Posteriormente, el segundo equipo debe direccionar a la persona con ojos tapados para cumplir el mismo fin, se mide el tiempo de la tarea. El grupo que dure menos tiempo será el ganador.

#### **Evaluación y lecciones aprendidas:**

Tras finalizar la prueba, llega el momento de análisis, en el que los alumnos comprenderán por qué les ha resultado más fácil alcanzar el objetivo cuando era una única persona la que estaba dando instrucciones, mientras que el que recibía órdenes del resto de su equipo cometía más fallos.

**APÉNDICE X: EVALUACIÓN DEL CONOCIMIENTO DEL MÓDULO: GESTION  
DEL ALCANCE, TIEMPO, COSTO Y RIESGOS.**

<b>Nombre del colaborador:</b>	
<b>ID del colaborador:</b>	
<b>Firma ICU Medical:</b>	

**Instrucciones generales:**

El estudiante contará con 30 minutos para desarrollar la prueba de conocimiento basado en el curso de “Gestión del alcance, tiempo, costo y riesgos”. Las preguntas son de marcar con X, basado en el método de selección única y asociación.

1. El proceso de inicio que corresponde a un entregable respectivo al Área de conocimiento del Alcance es:  
 Secuenciar las actividades                       Presupuesto  
 Identificación de los interesados               Acta de Constitución del proyecto.
2. La Estructura de Desglose de Trabajo EDT, es una herramienta dentro del área de conocimiento:  
 Tiempo     Alcance  
 Riesgo     Costo
3. Un CPI mayor a 1, significa:  
 Más difícil de completar  
 Costo inferior con respecto al desempeño hasta la fecha  
 Más fácil de completar  
 Costo superior al planificado con respecto al trabajo completado
4. El mapa de calor es una herramienta utilizada para planificar la siguiente área de conocimiento:  
 Tiempo     Alcance  
 Riesgo     Costo
5. Un SPI mayor a 1, significa:  
 Más difícil de completar  
 Costo inferior con respecto al desempeño hasta la fecha  
 Más fácil de completar  
 Costo superior al planificado con respecto al trabajo completado

6. El índice de desempeño del riesgo RPI es un porcentaje el cual pondera a la gestión tiempo con un peso de:
- 0,2                       0,25  
 0,35                       0,5
7. En la herramienta Microsoft Project, la secuencia Tarea 2 = Tarea 1 + 2 semanas, significa:
- Tarea 1 inicia 2 semanas después de la Tarea 2.  
 Tarea 2 inicia 2 semanas después de la Tarea 1.  
 Tarea 2 está adelantada 2 semanas respecto a tarea 1.  
 Tarea 1 está adelantada 2 semanas respecto a tarea 2.
8. La definición: “secuencia de los elementos terminales de la red de proyectos con la mayor duración entre ellos, determinando el tiempo más corto en el que es posible completar el proyecto”, corresponde a:
- Fecha de fin del proyecto.  
 Estructura de Desglose de Trabajo.  
 Holgura de tarea.  
 Ruta crítica.
9. La matriz probabilidad e impacto corresponde a una herramienta utilizada en la gestión de:
- Tiempo                       Alcance  
 Riesgo                       Costo
10. El proceso de revisar todas las solicitudes de cambio, aprobar y gestionar los cambios a los entregables, activos de los procesos de la organización, documentos del proyecto y al plan para la dirección del proyecto, y comunicar las decisiones se define como:
- Recopilar los requisitos de los interesados.  
 Validar el alcance.  
 Control integrado de los cambios.  
 Monitorear el trabajo del equipo de proyectos



## **ANEXOS**



## ANEXO 2: ACTIVO DE LA ORGANIZACIÓN: LOCAL CHANGE REQUEST

<b>1. Define the change</b>	
<b>Description of Change</b> (Describe the proposed change. What is being changed or created?)	
<p><b>*Reason for change</b> <sup>2)</sup> If this change is associated o impacted a previous CAPA, include a reference to the CAPA:</p> <p><input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p>	
<p><input type="checkbox"/> CAPA #: <input type="checkbox"/> Quality Audit related #:</p> <p><input type="checkbox"/> Regulatory Commitment #: <input type="checkbox"/> NC# (Non Conformance):</p>	
<b>Justification</b>	
<p><b>Products/Process/Equipment's/ Material/Document / List Numbers affected by the change: Provide impact list</b> (e.g., list number, commodities, equipment ID, etc.):</p>	<p><input type="checkbox"/> Product/List Numbers/Equipment ID /Document/ are Attached</p> <p>See attachment #1 for equipment IDs involved.</p>
<b>Design Transfer approval required?</b>	<input type="checkbox"/> Yes _____ <input type="checkbox"/> No
<b>Is MSD/DDP required?</b> IS.DC.012	<input type="checkbox"/> Yes _____ <input type="checkbox"/> No

---

**Section 1.2 - Minimum Initial Approver for the change:**

- ✓ Manufacturing Quality
- ✓ CAPA
- ✓ Doc Center
- ✓ Quality Engineering

In addition to the minimum initial approvers for the Change, the following functions are required for initial approval based on the change proposed.

<input type="checkbox"/> Manufacturing Area	Final Lines and Sub-assembly
<input type="checkbox"/> Industrial Engineer/Engineer	Changes impacting BOM's, BOPL's assembly instruction, plant layout, facilities poles, fixtures, new processes/Discontinuation (e.g. list numbers and commodities), solvent bonding.
<input type="checkbox"/> Calibration	Inclusion of Measurement equipment/instrument/decommissioning that contain equipment in calibration system
<input type="checkbox"/> Supplier Quality	Changes related to raw material, components and service suppliers
<input type="checkbox"/> Environmental, Health & Safety	Equipment installation, relocation and upgrade, auxiliary equipment, air returns closure/relocation, architectural changes, new processes (e.g. list numbers and commodities) and discontinuation.
<input type="checkbox"/> Materials Department	New processes/Discontinuation (e.g. list numbers and commodities), specification updates, supplier changes.
<input type="checkbox"/> Training	Applicable for changes on BOPMCH's, OSCR's, BOPL's, Test Methods, specifications, assembly instructions and new products or discontinuation (e.g. list numbers).
<input type="checkbox"/> BQ Department	Clean room changes (e.g. , products, equipment, production line configuration, layout, air filters, poles) , [new list numbers] <sup>2</sup>

<input type="checkbox"/> Facilities	Facility and/or Utility, add/modify/eliminate facility equipment/poles/electrical circuits/ OFCA Piping/ Chilled water Piping/Purified Water Piping/Fresh water Piping/etc., and modifications on plant layout. Stationary equipment inclusion/change/deactivation.
<input type="checkbox"/> Sterilization	New products/discontinuation (e.g. list numbers), packaging, packaging instructions, palletizing structure.
<input checked="" type="checkbox"/> SAP Group	Change to Manufacturing process SAP/EBR, equipment inclusion, acceptance plan change. New product process/equipment inclusion or/and deactivation
<input checked="" type="checkbox"/> IT	Software, labelling, new product (e.g. list number)
<input type="checkbox"/> Product Engineering	New processes (e.g. list numbers and commodities), changes related with solvent bonding methods (e.g. dip, dip & blot, MME), new/changes fixtures (consumables)
<input type="checkbox"/> Regulatory Compliance	New product family, product family discontinuation/decommissioning.  Discontinuation/ Deactivation the process and impacted Regulatory Audit
<input checked="" type="checkbox"/> Maintenance	New equipment inclusion, equipment/machine, deactivation, air filters replacements  Delete maintenance routine spare parts linked to equipment
<input type="checkbox"/> Accounting	Equipment/product discontinuation
<input type="checkbox"/> SPC Group	Acceptance criteria, sampling scheme, method for lot release or process change that can affect the process control monitoring.
<input type="checkbox"/> AME Engineering	New processes (e.g. list numbers and commodities), design transfer processes required

<input type="checkbox"/> Process Eng	New processes (e.g. list numbers and commodities), changes related with solvent bonding methods (e.g. dip, dip & blot, MME), new/changes fixtures (consumables), Equipment changes, inclusion, decommission, Equipment document changes.
<input type="checkbox"/> Manager Consumables (Dev Eng)	Identification and Dispositioning of design change
<input type="checkbox"/> Dir. Qual, Consumables Drug/Dev	Identification and Dispositioning of design change
<input type="checkbox"/> Other:	

<p><b>Change Owner:</b></p> <p>* Only exempt or nonexempt personal can be initiator of changes</p>	<p>[If the change is related to update or creation of the BOPL, the owner must be trained in the IS.RC.001.229.LA “ Instrucciones para la edición de un BOPL”]<sup>2</sup></p>	
	<b>Print Name :</b>	<b>Signature:</b>

<b>Evaluation Approval</b>
<p>Signatures on the impact assessment form indicate that members of the Local Assessment Team (<b>LAT</b>) agree with the complete assessment and required actions. Change Owner is responsible to ensure the Impact Assessment is completed. The Site Quality Engineering is responsible to review the overall impact to the entirety of the change and answer questions based on expertise or qualification. In the Deliverables or Additional Comments, the Local Assessment team is responsible to record the required information</p>
<b>Section 2.0 Impact Assessment:</b> To be completed by the Local assessment team

<b>Manufacturing Quality</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Will this change add or modify a DMR product inspection and/or testing activities considered part of the current manufacturing process?]<sup>1</sup> [ as example: Vision system , visual, physical or dimensional testing, new master or RDMS evaluation]<sup>2</sup>  <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li>   <li>• Evaluate if the inspection is already captured in the DMR\DHR or eDHR; otherwise, update the DMR\DHR or eDHR of the product affected by this change.  <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li>   <li>• Will new data collection or sampling plan adjustment be required?  <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li>   <li>• Does the change impact any of current quality attributes evaluated in production process?  <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li>   <li>• Does this change require a product density calculation?  <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li>   <li>• [Does the change impact monitored temperature/humidity? If so, control points to be establish? Thermal mapping required?]<sup>2</sup>            Is the Dry run successfully executed? If not, justify the no requirement for the change. Applicable for pumps.   <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li>   <li>• Does the change require Restriction Form?  <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> </ul>	<p><b>Implementation Deliverables/Additional</b></p> <p><b>Comments:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Not required.</p>  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Name</th> <th style="width: 50%;">Signature</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 20px;"> </td> <td style="height: 20px;"> </td> </tr> </tbody> </table>	Name	Signature		
Name	Signature				

---

<sup>1</sup> Regulatory Commitment

Documentation Center					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Does documentation need to be created, update or delete?  <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> </ul>	<p><b>Implementation</b></p> <p><b>Deliverables/Additional Comments:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Not required</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Signature</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Name	Signature		
Name	Signature				



**Risk Management**

- [Does this change remove or introduce new failure modes?  
 NO  YES
- Does this change remove or introduce new failure causes?  
 NO  YES
- Does this change remove or introduce new methods of control?  
 NO  YES
- Does this change a new MFG process  
 NO  YES

**Process Validation**

- Are there new process parameters to be qualified?  
 NO  YES
- Must new critical quality attributes be validated?  
 NO  YES
- Must new facilities/utilities be validated?  
 NO  YES
- Does this change impact product/process/equipment/ computer system/method/utility/facility/spreadsheet already validated?  
 NO  YES
- Has the proposed rework (if applicable) been validated?  
 NO  YES
- Does the change required Restriction Form?  
 NO  YES
- Does the change required Update the IS.PP.101.207/IS.PP.101.208?  
 NO  YES

**Implementation**

**Deliverables/Additional Comments:**

Not required

Name	Signature

<b>CAPA</b>					
<p>Change proposed should be evaluated in order to determine if an adverse impact on CAPA System is being introduced. Assessment will include at minimum, the verification of the alignment of the proposal with the approved action plan and/or if previous implemented actions are being affected.</p>	<p><input type="checkbox"/> CAPA System not affected by the change proposed, assessment not required</p> <p><input type="checkbox"/> CAPA System affected by the change proposed. Identify a rationale used to determine the impact on CAPA System. List deliverables as needed</p> <table border="1" data-bbox="808 655 1390 747"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Signature</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Name	Signature		
Name	Signature				
<p><b>Implementation Deliverables/Additional Comments:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Not required.</p>					
<b>Sterilization Process</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Does the proposed change impact on the product/commodity/material sterilization process? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>• Is a VCR in IS.PP.304.203 required? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>• [Is the new list number part of the Specific Product Supplemental Agreement (SPSAY)?]<sup>2</sup> <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>•</li> </ul>	<p><b>Implementation Deliverables/Additional Comments:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Not required</p> <table border="1" data-bbox="808 1318 1390 1409"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Signature</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Name	Signature		
Name	Signature				
<p><b>Industrial Engineering/ Engineering</b></p>					

<ul style="list-style-type: none"> <li>Does this change potentially affect current Manufacturing Operation, assembly sequence operation or fixture usage (e.g. Work instructions/BOPL)? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>Will this change potentially affect current manufacturing area layout? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>Does the change require BOM AS400 update or modification? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> </ul>	<p><b>Implementation Deliverables/Additional Comments:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Not required</p> <table border="1" data-bbox="805 352 1382 449"> <tr> <td data-bbox="805 352 1084 401">Name</td> <td data-bbox="1084 352 1382 401">Signature</td> </tr> <tr> <td data-bbox="805 401 1084 449"></td> <td data-bbox="1084 401 1382 449"></td> </tr> </table>	Name	Signature		
Name	Signature				
<b>Impact of the Environmental Health and Safety requirements (EHS)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluate the impact of the proposed change on Environmental, Health and Safety. <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>Are there new solvent inclusion? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>Will a need Chemical Substance be used in the manufacturing process? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> </ul>	<p><b>Implementation Deliverables/Additional Comments:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Not required</p> <table border="1" data-bbox="816 873 1382 970"> <tr> <td data-bbox="816 873 1089 921">Name</td> <td data-bbox="1089 873 1382 921">Signature</td> </tr> <tr> <td data-bbox="816 921 1089 970"></td> <td data-bbox="1089 921 1382 970"></td> </tr> </table>	Name	Signature		
Name	Signature				
<b>Manufacturing Area</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluate impact for implementation in current resources (personnel, infrastructure Equipment/instruments etc). <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>Evaluate if the change in the manufacturing process is already captured in the DHR.) <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> </ul>	<p><b>Implementation Deliverables/Additional Comments:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Not required</p> <table border="1" data-bbox="816 1255 1382 1352"> <tr> <td data-bbox="816 1255 1089 1304">Name</td> <td data-bbox="1089 1255 1382 1304">Signature</td> </tr> <tr> <td data-bbox="816 1304 1089 1352"></td> <td data-bbox="1089 1304 1382 1352"></td> </tr> </table>	Name	Signature		
Name	Signature				
<b>SPC Group</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Does the change require an update InfinityQS? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>Does a new process capability evaluation need to be performed? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> </ul>	<p><b>Implementation Deliverables/Additional Comments:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Not required</p> <table border="1" data-bbox="816 1680 1382 1776"> <tr> <td data-bbox="816 1680 1089 1728">Name</td> <td data-bbox="1089 1680 1382 1728">Signature</td> </tr> <tr> <td data-bbox="816 1728 1089 1776"></td> <td data-bbox="1089 1728 1382 1776"></td> </tr> </table>	Name	Signature		
Name	Signature				
<b>Training</b>					

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Does this change impact any training materials (e.g., associated training modules, etc. . .)? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>• Quality kit box needs to be updated or create? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>• After a Docuscan does any training course is impacted and need to be updated by the change? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>• Does this change related to Test method Validation? Is IS.MC.217.022.LA required as deliverables? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>• Is a requalification required by modification of an assembly or testing sequence? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>• Is the requestor trained in the current version of procedures required in the roles and responsibilities of document control procedure? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>• Are all required IKAT assessment Evaluation Forms included in the Package? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> </ul>	<p><b>Implementation Deliverables/Additional Comments:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Not required</p> <table border="1" data-bbox="824 369 1385 464"> <tr> <th data-bbox="824 369 1092 415">Name</th> <th data-bbox="1092 369 1385 415">Signature</th> </tr> <tr> <td data-bbox="824 415 1092 464"></td> <td data-bbox="1092 415 1385 464"></td> </tr> </table>	Name	Signature		
Name	Signature				

**Biological Quality (BQ)**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• [Does this change potentially impact microbial, environmental or cleaning controlled conditions (including nonviable particles, microbial particles on air, work station, BIOBURDEN)?? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>• Is there a new Finished Product being released or a design change on a Finished Product that could impact Bioburden? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>• Are there sample points to be updated? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES.]²</li> <li>• Required FLTS?</li> </ul>	<p><b>Implementation Deliverables/Additional Comments:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Not required</p> <table border="1" data-bbox="824 1430 1385 1524"> <tr> <th data-bbox="824 1430 1092 1476">Name</th> <th data-bbox="1092 1430 1385 1476">Signature</th> </tr> <tr> <td data-bbox="824 1476 1092 1524"></td> <td data-bbox="1092 1476 1385 1524"></td> </tr> </table>	Name	Signature		
Name	Signature				

**Materials/Purchasing/Warehousing**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• [Does the change require initiating a First Article Inspection Request or a Protocol tracking? Refer to the 972-82303-001 "First Article Inspection Procedure" or BOPPRO0016 "Electronic Protocol Tracking System" respectively, for details.]2</li> <li>• Is being in-stock and/or finished goods inventory affected by the change? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>• Does this change require to add/ Inactive commodities to item master? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>• Does this change require Include/ Inactive/update Vendor Master? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>• Needs new material segregation or storage condition/method be implemented? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> </ul>	<p><b>Implementation Deliverables/Additional Comments:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Not required</p> <table border="1" data-bbox="824 415 1382 510"> <thead> <tr> <th data-bbox="824 415 1089 464">Name</th> <th data-bbox="1089 415 1382 464">Signature</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="824 464 1089 510"></td> <td data-bbox="1089 464 1382 510"></td> </tr> </tbody> </table>	Name	Signature		
Name	Signature				

---

<b>Supplier Quality</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• According to the revision of IS.PC.104 appendix B, this change require:               <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> On site audit / desktop audit</li> <li><input type="checkbox"/> Quality Agreement (new or revised)</li> <li><input type="checkbox"/> Risk Categorization Assessment</li> <li><input type="checkbox"/> Material Qualification</li> <li><input type="checkbox"/> Accepted specification</li> <li><input type="checkbox"/> Not required</li> </ul> </li> <li>• Is the Supplier Status (Probation / Approve / Developmental / Inactive) adequate to proceed with the change?               <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> </ul> </li> <li>• Is the Supplier Status (Probation/Approve/Developmental/ Inactive) adequate to proceed with the change?               <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> </ul> </li> <li>• Should this change be included in the medical parts list BOPQAE0090?               <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> </ul> </li> <li>• Is required to update the clean code in the Item Master?               <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Implementation Deliverables/Additional Comments:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Not required</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Name</th> <th style="width: 50%;">Signature</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 20px;"> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Name	Signature		
Name	Signature				
<b>Regulatory Compliance</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Does the change affect any QMS Certificate?               <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> </ul> </li> <li>• Does the change alter any previous change related to external or internal audit CAPA?               <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Implementation Deliverables/Additional Comments:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Not required</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Name</th> <th style="width: 50%;">Signature</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 20px;"> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Name	Signature		
Name	Signature				
<b>SAP Group</b>					

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Does the change impact DMR of the product by this change? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>• Does the change require BOM creation or update? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>• Does the change related to changes and/or adding new task at the process? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>• Is the change related to add and /or change MQ inspection? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>• Is required the inclusion of equipment in the recipe? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> </ul>	<p><b>Implementation Deliverables/Additional Comments:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Not required</p> <table border="1" data-bbox="841 369 1382 464"> <tr> <th data-bbox="841 369 1099 415">Name</th> <th data-bbox="1099 369 1382 415">Signature</th> </tr> <tr> <td data-bbox="841 415 1099 464"></td> <td data-bbox="1099 415 1382 464"></td> </tr> </table>	Name	Signature		
Name	Signature				

**IT**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Does this change required system/software/equipment installation <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>• Are there label formats or labeling summaries impacted by the change? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>• Are there System's Route, list number, BOM impacted by this change? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> </ul>	<p><b>Implementation Deliverables/Additional Comments:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Not required</p> <table border="1" data-bbox="797 982 1382 1077"> <tr> <th data-bbox="797 982 1078 1026">Name</th> <th data-bbox="1078 982 1382 1026">Signature</th> </tr> <tr> <td data-bbox="797 1026 1078 1077"></td> <td data-bbox="1078 1026 1382 1077"></td> </tr> </table>	Name	Signature		
Name	Signature				

**Incoming Quality**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Are there new data collections or sampling plan adjustment required? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>• Does the change impact quality attributes evaluated in the current inspection process? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>• Does this change require new equipment or resource inclusion? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>• Does the change impact monitored temperature/humidity? If so, control points to be establish? Thermal mapping required?]<sup>2</sup> <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>• Does commodity recipe require TMV work instruction inclusion? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> </ul>	<p><b>Implementation</b>      <b>Deliverables/Additional</b></p> <p><b>Comments:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Not required</p> <table border="1" data-bbox="797 415 1382 510"> <tr> <td data-bbox="797 415 1081 464">Name</td> <td data-bbox="1081 415 1382 464">Signature</td> </tr> <tr> <td data-bbox="797 464 1081 510"></td> <td data-bbox="1081 464 1382 510"></td> </tr> </table>	Name	Signature		
Name	Signature				
<p><b>Process Engineering</b></p>					



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Does the change modify or include steps to the manufacturing process? [For example steps for the installation of new labels, items per BOMs or steps for new test]2. <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>• Does this change include or modify current fixtures in the process? (evaluate maintenance, calibration, verification, index) <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>• Does the change require the inclusion or modification of equipment, tooling? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>• May the change modify or include new parameters to the process/equipment? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>• Does the change require update to the process flow chart? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>• Does the change modify equipment documentation or process documentation? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> </ul>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><b>Implementation</b></td> <td style="width: 50%;"><b>Deliverables/Additional</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Comments:</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Not required</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Name</td> <td style="text-align: center;">Signature</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> </tr> </table>	<b>Implementation</b>	<b>Deliverables/Additional</b>	<b>Comments:</b>		<input type="checkbox"/> Not required		Name	Signature		
<b>Implementation</b>	<b>Deliverables/Additional</b>										
<b>Comments:</b>											
<input type="checkbox"/> Not required											
Name	Signature										
<p><b>Facilities</b></p>											

---

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Will this change required updating area layout  <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>• Does this change involve Facility and/or Utility adding/modifying or eliminating Equipments/Poles/ OFCA Piping/Chilled Water Pipping/Fresh Water Pipping/etc.  <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>• Does this change add/ modify/Delete Electrical Circuits?  <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> <li>• Does this change add o delete polos?  <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES</li> </ul>	<p><b>Implementation Deliverables/Additional Comments:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Not required</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th style="width: 50%;">Name</th> <th style="width: 50%;">Signature</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	Name	Signature		
Name	Signature				

<b>Section 3.0 Change Action Plan</b>	
<b>Deliverable</b>	<b>Verify by:</b>
<input type="checkbox"/> BOPDDC0002-O	

<b>Quality Change Control</b>	
<b>Approved by:</b>	

<b>Section 4.0 Verification / Final Approval (Closure)</b>		
<b>Final Post Approval</b> (to be filled out upon the completion of the change plan package)		
Role (Print)	Name (Print)	Signature
Change Owner		
Quality Change Control		

<b>Section 5.0 Cancellation</b> <input type="checkbox"/> (Check if LCR will be cancel and provide a justification)		
Justification:		
Will Another Change Package be Initiated?		
<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Yes, reference change package number		
<b>Cancellation Approval</b>		
<b>Role (Print)</b>	<b>Name (Print)</b>	<b>Signature</b>
Change Owner		
Quality Change Control		

## ANEXO 3: CUESTIONARIO DE EVALUACION DE COMPETENCIAS ORGANIZACIONALES, DE MANUEL ALVAREZ BASADO EN EL MODELO SPM.

### Análisis de Capacidades Organizacionales

Escoja para cada una de las preguntas según el tema, un criterio de respuesta según lo que usted considere más acertado para su organización, considerando la información que usted dispone sobre el tema.

<b>Puntaje máximo por obtener:</b>	<b>180</b>
------------------------------------	------------

<b>Alto</b>	<b>más de 144</b>	<b>igual o mayor al 80%</b>	
<b>Medio</b>	<b>entre 101 y 144</b>	<b>entre el 56 y 79%</b>	
<b>Bajo</b>	<b>entre 0 y 100</b>	<b>igual o menor al 55%</b>	

<b>Criterio</b>	<b>Puntaje</b>
<b>No</b>	<b>0</b>
<b>Algunas veces</b>	<b>1</b>
<b>Casi siempre</b>	<b>2</b>
<b>Si</b>	<b>3</b>

### Mejores prácticas

#### 1. **Gobernabilidad**

1. La organización tiene una estrategia de negocio definida,
2. La organización tiene un plan que guía y mide los esfuerzos en su ejecución de la estrategia (misión, visión, objetivos estratégicos).
3. La estrategia es comunicada a través de programas y portafolios de proyectos para garantizar que las iniciativas son soportadas.
4. La organización ha definido los criterios de éxito de sus proyectos.
5. La organización cuenta con la normativa que regula el comportamiento entre los involucrados en la administración de proyectos.
6. Existen administradores de portafolios, programas y proyectos que se empoderan para cumplir la estrategia.
7. Existen procesos efectivos de administración y monitoreo del riesgo.
8. Los tomadores de decisiones tienen la información necesaria para cumplir exitosamente la estrategia de la organización.
9. Existen mecanismos de comunicación de resultados de la gestión de proyectos como evidencia de transparencia del desempeño hacia la organización.
10. La alta administración posee las herramientas disponibles para realizar una autoevaluación de su gestión estratégica.

## **2. Estructura**

1. La organización tiene una estructura que es responsable por administrar la ejecución de la estrategia (Oficinas de Administración de Proyectos, Administración de la Estrategia, Comité estratégico, etc).
2. La organización posee una estructura flexible y adaptable a la dinámica de los negocios de hoy en día y al ambiente cambiante de los negocios.
3. La Administración de Proyectos está claramente establecida y arraigada dentro de la estructura estratégica y de negocios de la organización.
4. La información estratégica y el flujo de resultados de los proyectos fluye adecuadamente entre las unidades de negocio facilitando la ejecución de las estrategias.
5. Existe en la organización una estructura que juegue el rol de alinear los proyectos con los planes estratégicos.
6. Se conforma una estructura formal para la administración de proyectos, diferente de la tradicional funcionalmente.
7. Se tiene claramente definidos los roles y responsabilidades entre la estructura formal de proyectos y la tradicional funcional.
8. La organización le brinda la autoridad necesaria al Administrador del Proyecto para gestionar los proyectos.
9. Existe una unidad estratégica en la organización que consolide, analice y disponga de información de los proyectos.
10. La organización posee la unidad de Auditoria de Proyectos que controle y monitoree el desarrollo de estos, conforme a una guía de gestión de proyectos.

## **3. Cultura y Cambio**

1. Existencia de una metodología para la administración de proyectos, utilizada por todos los equipos de proyectos.
2. Existen métricas que guían la ejecución de la estrategia, en lugar de consecuencias no deseadas.
3. Poseen un desarrollo significativo de la carrera de administrador de proyectos.
4. Existe una efectiva educación, entrenamiento y certificación de administradores de proyectos, y entrenamiento a los miembros de los equipos de proyectos y ejecutivos de la empresa.
5. Su organización busca convertirse en una organización de aprendizaje, implementar nuevas ideas, nuevos conceptos, nuevas técnicas, y ponerlos a disposición de todos.
6. Se establecen claros procesos y medios de comunicación para la gestión de la administración de proyectos.
7. Reconocen los logros y las personas que apoyan y demuestran la aplicación de conceptos necesarios que apoyan la nueva cultura.
8. Existe una estructura flexible y central que proporciona un medio y mecanismo para analizar y opinar sobre los esfuerzos de implementación de las estrategias de la organización.
9. Se acepta el riesgo y se procede con prudencia. Se esfuerza por extender la cultura a lo largo de toda la organización a pesar del riesgo inherente de cambio.
10. Se conoce y divulga los límites de la cultura. Garantizan un entendimiento común de lo que la cultura está destinada a ser y lo que significa.

## **4. Procesos**

1. Existe en la organización un proceso estructurado para la gestión de los proyectos.
2. Existe un inventario, de procesos para obtener información de los proyectos, programas y el portafolio para su análisis.

3. Realizan análisis del proceso de alineamiento estratégico, examinando el riesgo del negocio y proyectos, para seleccionar y priorizar los proyectos del portafolio.
4. Se tiene planificado el proceso de aprobación y presupuestación, para asignar recursos y programar proyectos basados en la prioridad de los proyectos.
5. El proceso de inicio dentro de la organización se tiene debidamente estructurado, identificando los gestores de iniciativas, su evaluación y aprobación como proyectos.
6. La ejecución de los proyectos considera que se realiza por medio de una eficiente utilización de los recursos.
7. En el proceso de monitoreo y control, se realiza un proceso de revisión, control y seguimiento de los proyectos, detectando problemas y cambios de forma oportuna.
8. Para el mejoramiento de la ejecución del portafolio, se realiza un proceso de ajuste necesario, generando un balance de recursos del equipo, proyectos y necesidades empresariales.
9. La organización tiene definida formalmente una actividad de aprobación de entregables y resultados entre cada proceso.
10. El proceso de “Control de Cambios”, se ha establecido como una buena práctica de gestión de proyectos dentro de la organización.

## **5. Recursos Humanos**

1. Los involucrados en los proyectos entienden claramente los objetivos estratégicos de la organización.
2. Los involucrados en los proyectos entienden cómo pueden influenciar en el logro de las estrategias y cómo su trabajo es importante para la consecución de los entregables en los proyectos.
3. Los involucrados en los proyectos tienen claro cómo las metas individuales y grupales están alineadas a los objetivos estratégicos de la organización.
4. El rendimiento y recompensa individual está estructurado basado en la contribución de los empleados a los objetivos estratégicos.
5. El equipo de proyecto es capaz de crear, desarrollar y mantener el portafolio, programas y proyectos estratégicos.
6. Se conforma en la organización una base de recursos que promueve la flexibilidad y asignación de recursos entre los proyectos.
7. Se considera en la organización el vincular los reportes de rendimiento a las oportunidades de entrenamiento.
8. Se identifican en la organización niveles de administradores de proyectos, así como complejidad de proyectos.
9. Se incluyen recursos especialistas y administradores además del rol de Administrador de proyectos.
10. Se revisa mensualmente la solicitud de demanda y oferta de recursos para los proyectos.

## **6. Tecnología**

1. La organización provee un medio para el monitoreo y control, continua revisión y ajuste de las prioridades para la organización y de los proyectos.
2. La organización posee herramientas que facilitan el análisis de los proyectos sobre el impacto en los objetivos estratégicos del negocio.
3. Se facilita mediante la disponibilidad de medios para la administración y comunicación para la toma de decisiones sobre las iniciativas que plantea la organización.
4. Se posee la herramienta para visualizar la totalidad del portafolio de proyectos.
5. Se cuenta con herramientas de información para priorizar de forma efectiva el portafolio de proyectos.

6. Se tiene la herramienta que permita identificar la ubicación y tiempo de trabajo de cada recurso involucrado.
7. Se tiene la herramienta que permita visualizar de diversos reportes sobre el desempeño de proyectos.
8. Las herramientas utilizadas para la Administración de Proyectos se integra con un flujo de trabajo para permitir trazabilidad de la ejecución de los proyectos.
9. Las herramientas de tecnología brindan accesibilidad y seguridad según perfiles definidos.
10. La tecnología permite ser la herramienta que propicia la integración con los diferentes sistemas operativos de la corporación.

**ANEXO 4: ACTIVO DE LA ORGANIZACIÓN: VALIDATION ASSESMENT.**

<b>1. General Information</b>	
<b>Primary Subject Type:</b>	Equipment
<b>Product Family (s) / Subfamily:</b>	
<b>Applicable List Numbers / Commodities:</b>	
<b>Identifier Number(s) <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Yes:</b>	
<b>Item Description</b>	
<b>Area where the change will be performed</b>	
<b>2. Change Information</b>	
<b>Change Description:</b>	
<b>Reason for Change:</b>	
<b>Justification for Change: (A justification for why the change is acceptable)</b>	



### 3. Validation Assessment

Element	Check if applicable?	Applicable Assessment Section
Facility/Utility	<input type="checkbox"/>	Section 4
Equipment/Process	<input type="checkbox"/>	Section 5
Test Method	<input type="checkbox"/>	Section 6

Note: Test Methods assessment might be required as a result of a Facility/Utility or Equipment/Process modification or introduction.

If one of the following questions is positive then validation activities are granted. Fill out the assessment according to the element subject to change:

### 4. Facility/Utility Assessment Not required

Assessment	Applicable
Is a new Facility subject to environmental controls?	<input type="checkbox"/> Yes / <input type="checkbox"/> No
Is a major layout change in a Facility subject to environmental controls? (examples: Expansions, add/remove walls, architectural change)	<input type="checkbox"/> Yes / <input type="checkbox"/> No
Change action levels/ over actions	<input type="checkbox"/> Yes / <input type="checkbox"/> No
Is there a change in the amount of people a clean room was design to?	<input type="checkbox"/> Yes / <input type="checkbox"/> No
Are utilities serving a Clean Room being modified? (examples: Air returns closure or relocation)	<input type="checkbox"/> Yes / <input type="checkbox"/> No
Are there Installation/Movement of equipment located in a Clean Room that might affect current environmental conditions?	<input type="checkbox"/> Yes / <input type="checkbox"/> No
Validation required as per VRB discretion	<input type="checkbox"/> Yes / <input type="checkbox"/> No

## 5. Equipment/Process Assessment Not required

Assessment	Applicable
Is this a new piece of equipment/process?	<input type="checkbox"/> Yes / <input type="checkbox"/> No
Is piece of equipment being moved and does not comply with equipment portability definition?	<input type="checkbox"/> Yes / <input type="checkbox"/> No
Is it a replacement of a sparepart that is not identical to the current one?	<input type="checkbox"/> Yes / <input type="checkbox"/> No
Are critical process parameters being modified outside the current qualified window or are there any new critical process parameter?	<input type="checkbox"/> Yes / <input type="checkbox"/> No
Are new materials, components or process aids introduced in the process that can affect product quality?	<input type="checkbox"/> Yes / <input type="checkbox"/> No
Is there a change in the process sequence or PLC programming that might influence product quality?	<input type="checkbox"/> Yes / <input type="checkbox"/> No
Are process steps being introduced/removed or modified?	<input type="checkbox"/> Yes / <input type="checkbox"/> No
Is a new rework or sorting that hasn't been validated before?	<input type="checkbox"/> Yes / <input type="checkbox"/> No
Will change potentially impact the original design or operating principle of an equipment, process or system?	<input type="checkbox"/> Yes / <input type="checkbox"/> No
Validation required as per VRB discretion	<input type="checkbox"/> Yes / <input type="checkbox"/> No

## 6. Test Method Assessment Not required

Assessment	Applicable
Is a new test method?	<input type="checkbox"/> Yes / <input type="checkbox"/> No
Is the test method equipment being modified or substitute?	<input type="checkbox"/> Yes / <input type="checkbox"/> No
Is there a change in the test sequence that might alter the final result?	<input type="checkbox"/> Yes / <input type="checkbox"/> No
Is there a change in the aids used to execute the test?	<input type="checkbox"/> Yes / <input type="checkbox"/> No
Is there a new failure mode to be detected?	<input type="checkbox"/> Yes / <input type="checkbox"/> No
Is there a new failure mode identified or a modification in the impact of an existing failure mode?	<input type="checkbox"/> Yes / <input type="checkbox"/> No

Validation required as per VRB discretion	<input type="checkbox"/> Yes / <input type="checkbox"/> No
---	--

**7. Attachments**  (Check if no attachments are required)

Attachment

Attachment Description

Number

1	
---	--

**8. Conclusion**

Validation Required  Yes  No

**Approvals**

	Print Name	Sign/Date
<b>Discipline</b> Validation Change Owner/Initiator/Project Engineer		
<b>Manufacturing:</b>		
<b>Engineering:</b>		
<b>Quality Engineering:</b>		

**End of Validation Assessment**

**ANEXO 5: ACTIVO DE LA ORGANIZACIÓN *INSTALLATION QUALIFICATION***

**INSTALLATION QUALIFICATION**

**DOCUMENT TITLE:** Enter Title

**PROTOCOL NUMBER:**

***Note: entries in this template appearing in red italics should be removed before printing the final document; they are only examples for better understanding of the document.***

Protocol Written By/Date: \_\_\_\_\_

**PRE-APPROVED BY:**

**SIGNATURE:**

QUALITY:

OPERATIONS:

No

OTHER:  Yes:



\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

*Add or delete VRB members according to the circumstances of your project*

## Attachments

<b>Attachment No.</b>	<b>Description</b>
<i>I</i>	<i>VCR Copy</i>
<i>II</i>	<i>Calibration Records</i>
<i>III</i>	<i>Materials of Construction</i>
<i>IV</i>	<i>Drawings</i>
<i>V</i>	<i>Draft Procedures</i>
<i>VI</i>	<i>PM Card Evidence</i>
<i>VII</i>	<i>Spare Parts List</i>
<i>VIII</i>	<i>Safety Checklist</i>
<i>IX</i>	<i>Function One Evidence</i>
<i>X</i>	<i>Training Evidence</i>
<i>XI</i>	<i>Others</i>

**\*Add/delete rows as required**

## **1.0 Purpose**

This Installation Qualification (IQ) procedure outlines the program to be followed to verify and document that the equipment {*insert equipment name and asset number(s)*} is installed correctly and operates properly after installation.

## **2.0 Scope**

*Define the intent/scope/reason why the project will be developed. State what will be evaluated and what is excluded from the scope.*

*State any procedure or regulation that needs to be met as part of the installation.*

## **3.0 Equipment Description**

*Insert an overview of the equipment to be installed and document the function the equipment performs as part of an overall process.*

*What is the equipment's general condition?*

### **3.1 Equipment Categorization**

*Confirm if the equipment is new or preexisting.*

*Is the equipment considered portable? Provide rationale*

### **3.2 Equipment Changes Description**

*This section does not apply for initial qualification/validation projects. If required, develop this section only for subsequent qualification/validation projects (e.g., revalidation, equipment changes, upgrades, relocation, etc.). State in this section the actual changes that are taking place in the equipment installation qualification.*

### 3.3 Protocol Exclusions

In the table below, cite the sections that are being excluded from IQ protocol execution. State the reason and justification for such decision. No sections should be excluded during initial qualification/validation project.

If required, develop this section only for subsequent qualification/validation project (e.g., revalidation, equipment changes, upgrades, relocation, etc.).

6.2.1.1 Item Section Exclude	6.2.1.2 Reason and Justification

## 4.0 Installation Qualification

### 4.1 Control System Equipment (APCS)

Applicable:  Yes  No

(Complete section 4.1 only if applicable, if not go to section 4.2.)

Justification (if not applicable):

---

---

APCS Categorization
<input type="checkbox"/> COTS <input type="checkbox"/> Configurable <input type="checkbox"/> Custom

If APCS is not applicable for specific installation qualification activities, only section 4.1.8 is required to be filled.

**Note 1:** APCS IQ must be executed prior to execute other installation qualification activities.

**Note 2:** Rationale for equipment APCS Categorization should be documented in the VCR/Validation Plan, if not, provide a rationale in this section.

**Note 3:** Section 4.1 must be executed for initials qualifications of black box (software where site cannot execute any change in the software, the change is always given by the vendor), Custom Software or Configured Systems.

**Note 4:** Section 4.1 must be executed for changes to Software a black box, Custom Software or Configured Systems.

**Note 5:** Section 4.1 and 4.1.1 must be filled for COTS any time there is an initial qualification or a change in the Software.

#### 4.1.1 System Information

Verify the current information in the equipment; include the name, identification number and software information

Equipment Name\_\_\_\_\_

Equipment Identification No\_\_\_\_\_

PLC Software Version\_\_\_\_\_ Date\_\_\_\_\_

HMI Software Version\_\_\_\_\_ Date\_\_\_\_\_

##### 4.1.1.1 List of controlled equipment/Systems

Include a list of the equipment controlled by the APCS and a brief description about that equipment function. Also, verify that the equipment is as specified.

Equipment As specified	Function of that equipment	As found
<i>PLC Allen Bradley SLC 505</i>	<i>General control Process</i>	
<i>Panel View 550 AB</i>	<i>HMI Settings/Display</i>	

Performed by: \_\_\_\_\_

##### 4.1.1.2 Interfaces with other systems

*{Describe in this section communications and coordination with other site systems out of the scope of the APCS validation. List any information that is been received or sent to another device. Include in these*



descriptions the anticipated communication mechanism (I/O, TCP/IP, etc.) and the degree of interaction between the systems. For example lecture from a code bar, measures from a commodity, etc.}

#### 4.1.1.3 Controller Information

<b>Manufacturer</b>	
<b>Model</b>	
<b>Serial No.</b>	
<b>Memory Size</b>	
<b>Firmware Version</b>	
<b>Number of Inputs</b>	
<b>Input Type</b>	
<b>Number of Outputs</b>	
<b>Output Type</b>	

Performed by: \_\_\_\_\_

#### 4.1.1.4 Controller I/O Expansion Module

<b>Manufacturer</b>	
<b>Model</b>	
<b>Serial No.</b>	
<b>Memory Size</b>	
<b>Firmware Version</b>	
<b>Number of Inputs</b>	
<b>Input Type</b>	
<b>Number of Outputs</b>	
<b>Output Type</b>	

Performed by: \_\_\_\_\_

#### 4.1.1.5 Controller I/O Modules

Slot	Module	# of Points	I/O Type	Model No.
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

Performed by: \_\_\_\_\_

#### 4.1.2 I/O Verification

<b>Purpose</b>	<i>To verify the inputs and outputs according to wiring diagram. Refer to attachment I.</i>
<b>Responsibility</b>	<i>Equipment Engineering</i>
<b>Acceptance Criteria</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>All PLC inputs and outputs are correctly installed according to electrical diagrams.</i></li> <li>2. <i>The LED indicators on diagnostic screen change according to the statements in the input/output expected result.</i></li> <li>3. <i>The analog inputs and outputs must be properly wired according to electrical diagrams.</i></li> </ol>
<b>Procedure</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Check that all inputs and outputs according the following input/output list and the above mentioned wiring diagram are correctly installed and proper addressed by the program.</i></li> <li>2. <i>Verify that all inputs and outputs are proper addressed by the program using PLC laptop software, the LED indicators on the diagnostic screen.</i></li> </ol>

Local I/O Description	Instrument ID	Expected result was successfully achieved?	Pass/Failed
		<input type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Pass  <input type="checkbox"/> Fail

**\*Add rows as required**

Performed by: \_\_\_\_\_

### 4.1.3 I/O Final Approval

Document and verify that APCS/HMI program has been stored in a controlled area. APCS IQ execution should be done before the sequence of operation testing of the Installation Qualification; therefore, verify the following items:

Has the controller program been downloaded and backed up in the backup system by Engineering personnel?

- Yes
- NO
- Not Required

Has the HMI program been downloaded and backed up in the backup system by Equipment Engineering personnel?

- Yes
- NO
- Not Required

Does the hardware which has programs embedded (controllers, HMI, etc.) have the proper label with the version information?

- Yes
- NO
- Not Required

Is the I/O Verification execution completed?

- Yes
- NO
- Not Required

Comments: Yes  No

---

---

Performed by: \_\_\_\_\_

Reviewed by: \_\_\_\_\_

## 4.2 General Installation

Document how the general installation of the equipment is appropriate and confirms the design specifications.

Installation Requirement	Confirmation /As found (Execution Only)
<i>Equipment installed in ISO Class 8 Clean Room</i>	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
<i>Product Contact CA (OF) (20-30 psig)</i>	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
<i>Chiller Water (Temperature 15-30 F)</i>	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
<i>Voltage (100-120 volts)</i>	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No

**\*Add/Delete rows as required.**

Performed by: \_\_\_\_\_

## 4.3 Equipment Instruments

Document the list of instruments installed in the equipment. Verify if the instruments are properly tagged (calibration sticker), and document the calibration date. Attach the Calibration Records.

Instrument	Cal ID	Parameter Controlled	Cal. tag available?	Cal. Date
			<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
			<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	

**\*Add/Delete rows as required.**

Reference attachment /// for Calibration Records

Comments: Yes  No

---

Performed by: \_\_\_\_\_

#### 4.4 Equipment and Major Components

##### EQUIPMENT DATA SHEET (Execution Only)

**Manufacturer Information:** *Record name, address, and phone number (if available) of the manufacturer.*

**Equipment Nameplate Information:** *Record all available information on the equipment nameplate.*

**Materials of Construction:** *Record all materials of construction of the equipment, note Direct Product Contact Materials*

	Materials Description	Appropriate?
<p><i>Product Contact</i></p> <p><input type="checkbox"/> NOT APPLICABLE (justify in comments section)</p>	<p><input type="checkbox"/> Stainless Steel</p> <p><input type="checkbox"/> Anodized Aluminum</p> <p><input type="checkbox"/> Polycarbonate</p> <p><input type="checkbox"/> Acrylic</p> <p><input type="checkbox"/> Nylon</p> <p><input type="checkbox"/> Other _____</p>	<p><input type="checkbox"/> YES</p> <p><input type="checkbox"/> NO, explain</p>
<p><b>Non Product Contact</b></p> <p><input type="checkbox"/> NOT APPLICABLE (justify in comments section)</p>	<p><input type="checkbox"/> Stainless Steel</p> <p><input type="checkbox"/> Anodized Aluminum</p> <p><input type="checkbox"/> Polycarbonate</p> <p><input type="checkbox"/> Acrylic</p> <p><input type="checkbox"/> Nylon</p> <p><input type="checkbox"/> Other _____</p>	<p><input type="checkbox"/> YES</p> <p><input type="checkbox"/> NO, explain</p>

Reference attachment *IV* for materials of construction.

*State how the materials of construction were verified (e.g., visually, certificate of analysis, vendor supporting evidence, etc.).*

Comments: Yes  No

---

---

Performed by: \_\_\_\_\_

#### 4.5 Utilities

Document the verification of the utilities required by the equipment.

Vacuum	
Are Visible Leaks observed?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A
Proper ID on piping	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A

**\*Justification is required for "not applicable" items**

**\*Add "vacuum" requirements as required.**

Performed by: \_\_\_\_\_

Purified Water	
Are visible Leaks observed in piping lines?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A
Proper ID on piping	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A

Sample Port in place	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A
----------------------	---

**\*Justification is required for "not applicable" items.**

**\*Add "purified water" requirements as required.**

Performed by: \_\_\_\_\_

Compressed Air	
Are visible Leaks observed in piping lines?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A
Secondary Piping Material	
Connection Fittings Material	
Pressure Test (if applicable)	
Cleaning Procedure (if applicable)	
ID Available on Piping	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A
Sample Port in Place	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A
Back Flow Preventer Available	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A
Utility Filter Properly Connected	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A
Type of Filter Installed	
Filter Log Number	
Filter on Approved List?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A
Filter Change Frequency (PM#)	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A

**\*Justification is required for "not applicable" items**

**\*Add "compressed air" requirements as required.**

Performed by: \_\_\_\_\_



Exhaust Air	Machine Air	Product Contact Air
Is workmanship satisfactory?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A
Proper ID on Piping	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A
Is the air intended to be exhausted from the room?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A
Is the air exhausted from the room?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A
If it is not exhausted, is it properly filtered?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A

**\*Justification is required for "not applicable" items**

**\*Add "exhaust air" requirements as required.**

*\* Erase the tables above that are not required for this installation qualification*

Comments: Yes  No

---



---

Performed by: \_\_\_\_\_

Reviewed by: \_\_\_\_\_

#### **4.6 Drawings (Execution Only)**

Document critical equipment drawings (P& IDs, schematics, etc.), verify that the drawings reflect the "as-built" status of the equipment and are filed in a controlled area. Drawings may include, but are not limited to: Equipment Layout, Panel Layout, Piping Layout, P&ID, Plant Layout, and Electrical Schematics.

All critical drawings must be documented and verified. A company's Engineer must sign drawings and the "as-built" condition must be verified.

Drawing Title	Drawing Number	Rev.	Attachment #
			VI

\*Add rows as required

Comments: Yes  No

---

---

Performed by: \_\_\_\_\_

#### 4.7 Procedures and Manuals

List all applicable procedures. Ensure procedures take into consideration the manufacturer's recommendations. Also, list all available operations and maintenance manuals. Describe the location where the manual is stored and the manual number (if applicable).

##### GENERAL PROCEDURES (Execution Only)

List the applicable general procedures (if applicable)

Procedure No.	Procedure Title	Procedure Date
	General Procedures	

\*Add rows as required

##### EQUIPMENT/PROCESS SPECIFIC PROCEDURES (Execution Only)

List actual equipment procedures required to ensure the equipment is installed and is operating following the manufacturer's directions and recommendations.

Procedure No.	Procedure Title	Procedure Date
	Operating Settings Document	
	Lockout/Tagout Document	

\*Add/Delete rows as required

##### MANUALS (Execution Only)

List equipment manuals and the final location where they will be archived

Manual Title/Description	Location	Manual #

\*Add rows as required

Reference attachment *VIII* for draft procedures. *(Erase this statement if no draft procedures)*

Comments: Yes  No

---



---

Performed by: \_\_\_\_\_

#### 4.8 Maintenance (Execution Only)

Ensure a Preventative Maintenance program is in place and a recommended spare parts list is available.

Document	Status	Attachment No.
Preventative Maintenance Schedule	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> Not Applicable. Explain	VIII
Spare Parts List	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> Not Applicable. Explain	IX

If a copy of a listed document is *not* attached, explain:

Comments: Yes  No

---



---

Performed by: \_\_\_\_\_

#### 4.9 Safety Features (Execution Only)

Verify that all safety features are operational and meet design criteria. Designed Safety Features are properly installed.

GENERAL SAFETY	YES	NO	N/A	Comments or Recommendations
1. Physical hazard analysis completed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. Production employee training completed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. Warning and hazard signs for the area/equipment have been identified and purchased	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. Hot water or steam systems are labeled and guarded	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5. Platforms, ladders, and walkways meet OSHA specifications (29 CFR 1910.23 & 1910.27)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6. Safeguards for protection of heated surfaces provided	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7. Preventative maintenance plan and procedures required for the equipment have been developed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

8. Manlifts or powered platforms constructed in accordance with 1910.66-68	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9. Eyewash stations and emergency showers are installed in areas where an employee may come into contact with a hazardous chemical	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

<b>PROCESS SAFETY</b>	<b>YES</b>	<b>NO</b>	<b>N/A</b>	<b>Comments or Recommendations</b>
10. Special design considerations for areas that use/dispensing/store flammable liquids in excess of 10,000 lbs have been evaluated	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11. Chemical(s) identified in Stage 1 are over the threshold quantity listed in OSHA Process Safety Standard	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12. Hazardous chemical lines have blanks/anti-back flow devices or double block and bleed devices.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13. Management of Change requirements have been executed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

<b>CONFINED SPACES</b>	<b>YES</b>	<b>NO</b>	<b>N/A</b>	<b>Comments or Recommendations</b>
14. Tanks that require entry have manways of at least 22"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15. Signage installed for each confined space	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16. All permit-required confined spaces are added to the master list	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
17. Procedures developed for entering confined spaces	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
18. Retrieval Equipment for confined space access identified and purchased	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
19. Issues surrounding the installation, modification, or retirement of a pressure vessel have been addressed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

<b>LOCKOUT/TAGOUT</b>	<b>YES</b>	<b>NO</b>	<b>N/A</b>	<b>Comments or Recommendations</b>
20. Local disconnects devices provided on equipment.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
21. Lockout devices provided for all energy sources: electrical, hydraulic, pneumatic, steam, stored energy systems, etc.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
22. Lockout and jam clearing procedures completed and attached to this document.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
23. Tools provided to assist in jam clearing procedures	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

24. A space of 36" from the nearest obstruction has been provided for the maintenance of equipment	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
--	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--

<b>ELECTRICAL SAFETY</b>	<b>YES</b>	<b>NO</b>	<b>N/A</b>	<b>Comments or Recommendations</b>
25. Clearances of 36" provided in front of all controls and electrical panels	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
26. Operator control systems 120 volts or less	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
27. Electrical devices are labeled	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
28. No flexible cords are used as permanent wiring	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



<b>MACHINE GUARDING</b>	<b>YES</b>	<b>NO</b>	<b>N/A</b>	<b>Comments or Recommendations</b>
29. Point of operation and power transmission guarding identified and provided.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
30. Pinch points identified, labeled and guarded	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
31. Interlock systems fail to safe/open position	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
32. E-Stops placed within reach of operator at all times.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
33. E-stops hard wired and properly labeled	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
34. Electrical or pneumatic interlocks used for easily removable guards	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
35. Switches, valves, buttons guarded against accidental operation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
36. Access points for operators and mechanics provided	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
37. Exposed electrical circuits guarded	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
38. Local disconnects rated and labeled for the motor they control	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

<b>RADIATION/LASER SAFETY</b>	<b>YES</b>	<b>NO</b>	<b>N/A</b>	<b>Comments or Recommendations</b>

39. Engineering controls in place to control exposure to radioactive, ionization, or RF sources	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
40. Monitoring of radiation sources completed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
41. Radiation sources labeled	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
42. Nature of use defined and site Radiation Safety Officer notified	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
43. Licensing/Permitting issues reviewed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
44. Waste disposal issues reviewed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
45. Laser is inherently safe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
46. Laser beam shielding needs evaluated	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

<b>FLAMMABLE MATERIALS/EXPLOSION SUPPRESSION</b>	<b>YES</b>	<b>NO</b>	<b>N/A</b>	<b>Comments or Recommendations</b>
47. Flammable, corrosive, or combustible liquids to be dispensed/used/stored in adequately designed area (NFPA 35)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
48. Local/general room ventilation needs met	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
49. Explosion Venting and sprinkling requirements met	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
50. Grounding/Bonding equipment needs met	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
51. Purging requirements/systems installed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

52. Effect on total combustible loading of building assessed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
53. Dust explosion suppression/venting evaluated	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
54. Intrinsically safe equipment used to prevent explosions where necessary	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
55. Static sources identified and controlled	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

---

<b>FIRE PROTECTION</b>	<b>YES</b>	<b>NO</b>	<b>N/A</b>	<b>Comments or Recommendations</b>
56. Special sprinkler, alarm, or PULL-BOX needs addressed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
57. Special material/equipment fire protection needs addressed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
58. Special fire suppression system provided	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
59. Fire extinguisher class identified and adequate numbers purchased	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
60. Egress route travel distance and path adequate for occupancy (NFPA 101)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
61. Evacuation drawing updated and posted	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
62. Aisle way around machinery at least 28" wide	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

**INDUSTRIAL HYGIENE**

<b>PPE</b>	<b>YES</b>	<b>NO</b>	<b>N/A</b>	<b>Comments or Recommendations</b>
63. Personal Protective Equipment (PPE) assessment completed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
64. PPE training completed, SOP updated	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
65. PPE requirements factored into cost and operation requirements of equipment/process	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

<b>HAZARD COMMUNICATION</b>	<b>YES</b>	<b>NO</b>	<b>N/A</b>	<b>Comments or Recommendations</b>
66. Material Safety Data Sheets (MSDSs) have been obtained for all chemicals in the process	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
67. Documentation of all monitoring data is attached to this document	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
68. Employee Exposure Plan updated	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

<b>NOISE</b>	<b>YES</b>	<b>NO</b>	<b>N/A</b>	<b>Comments or Recommendations</b>
69 The equipment and installation area noise level is below 85 dBA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
70. Engineering controls identified which will reduce noise levels to below 85 dBA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
71. Personal protective equipment (PPE) needs defined and signage purchased for each high noise area identified	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

<b>VENTILATION</b>	<b>YES</b>	<b>NO</b>	<b>N/A</b>	<b>Comments or Recommendations</b>
72. Engineering controls identified to maintain exposure below established limits	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

73. Number of air-changes per minute identified for room operations	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
74. Sufficient ventilation in place	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

<b>ERGONOMICS</b>	<b>Y ES</b>	<b>N O</b>	<b>N /A</b>	<b>Comments or Recommendations</b>
75. Risk assessment completed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
76. Required Handling of materials over 15 lbs assisted/done by automatic equipment	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
77. Repetitive motion activities reduced or eliminated by design or automation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
78. Worker/workstation interfaces designed for operator adjustability (HPD guidelines)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
79. Auxiliary equipment (e.g., Control panels, etc.) meet ergonomic guidelines for accessibility, color coding, ease of use and recognition	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
80. Foot rest provided	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
81. Illumination meets Abbott Engineering Guidelines	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
82. Vibration sources dampened or isolated	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
83. Safe operating procedures attached to the Review	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

84. Work Reach arcs are within the range of a 95% of large and small females	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
--	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--

---

<b>CHEMICALS/PHARMACEUTICAL DRUGS</b>	<b>YES</b>	<b>NO</b>	<b>N/A</b>	<b>Comments or Recommendations</b>
85. PELs and EELs of compounds in process defined	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
86. Engineering control measures designed to control exposures to below PEL and EEL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
87. All Drug/Biohazard containment issues have been identified	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
88. Containment systems/equipment installed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
89. Monitor equipment present for gases in use (O <sub>2</sub> ,N <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
90. Change rooms with showers, negative pressure enclosures, and supplied air capability needs have been identified and included in design	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

<b>ENVIRONMENTAL CONTROL</b>	<b>YES</b>	<b>NO</b>	<b>N/A</b>	<b>Comments or Recommendations</b>
91. Air emission permits or permit modifications in place	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
92. Equipment design and operations in compliance with environmental regulatory requirements	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



93. If permitting was needed, have the permit conditions been incorporated into operating and recordkeeping procedures	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
94. Has waste disposal authorization (if needed) been obtained and costs accounted for	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
95. CFC (Ozone Depleters) Inventory updated	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
96. Waste disposal guidelines and minimization plans established	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
97. Wastewater quality and quantity identified	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
98. Wastewater permitting completed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
99. Storm Water Pollution Prevention (SWPP), and Spill Prevention, Control, and Countermeasures (SPCC) plans updated	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
100. Roof vents prevent release of raw materials and product	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
101. Reportable chemicals (SARA, TRI, etc.) identified	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
102. Chemical inventory updated	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
103. Secondary tank containment and spill prevention/minimization controls installed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
104. Real Estate site assessment completed prior to the purchase, lease or sell	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

105. Were the results of the Real Estate Environmental Assessment communicated to the project or operations management	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
--	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--

Comments: Yes  No

---



---

Performed by: \_\_\_\_\_

Reviewed by: \_\_\_\_\_

### 5.0 Functional Qualification

Document the functionality and operation of the equipment is appropriate and confirms the design specifications.

The following is the list of functions to be included on the protocol:

Function No.	Description
One	<i>Insert Description</i>
Two	<i>Insert Description</i>

**\*Add/Delete rows as required.**

<b>Description Installation Qualification</b>	<b>Version 01</b>
<b>Document Number IS.PP.104.101</b>	<b>Page 258 of 281</b>

### **5.1 FUNCTION NO. ONE:** *(Enter Function Test Name) (Execution Only)*

**TEST OBJECTIVE:**

*State the objective of the test and what is to be verified.*

**EXPECTED RESULTS:**

Acceptable results are obtained if observations are as stated for expected results through the sequence of activities stated in table below.

**PREREQUISITES ACTIONS:**

*List any prerequisite that need to be met in order to start the testing phase or any specific direction to be considered.*

**PROCEDURE:**

<b>Description Installation Qualification</b>	<b>Version 01</b>
<b>Document Number IS.PP.104.101</b>	<b>Page 259 of 281</b>

<b>Step</b>	<b>Action</b>	<b>Expected Result</b>	<b>Observed Result</b>	<b>Performed By/Date</b>
1	<i>State the action to be done to achieve the expected result.</i>	<i>Define clearly the expected result for the action step</i>	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No  <i>Direct result: _____</i> <input type="checkbox"/> N/A  <i>Document the observed result/provide evidence whenever is possible. Provide direct result, example: numerical values whenever possible</i>	

*\*Add/Delete rows as required to complete the test case.*

**CONCLUSION:**  Acceptable  Not Acceptable

**Comments:** Yes  No

---



---

<b>Description Installation Qualification</b>	<b>Version 01</b>
<b>Document Number IS.PP.104.101</b>	<b>Page 260 of 281</b>

Performed by: \_\_\_\_\_

### 6.0 Training (Execution Only)

People performing or review any test, or collecting raw data, shall enter the department, name (printed), and name (signature) in the log below.

NOTE: People documenting validation support documents (such as APCS IQ or Safety Checklist) do not have to enter the department, name (printed), and name (signature) in the log below.

Department	Name (printed)	Name (signature)	People involved in Testing* *
			Yes: <input type="checkbox"/> No: <input type="checkbox"/>
			Yes: <input type="checkbox"/> No: <input type="checkbox"/>
			Yes: <input type="checkbox"/> No: <input type="checkbox"/>

**\*Add/Delete rows as required**

Were all the people collecting data trained in the respective test executed? Yes:  No:

<b>Description Installation Qualification</b>	<b>Version 01</b>
<b>Document Number IS.PP.104.101</b>	<b>Page 261 of 281</b>

NOTE: Highlight the specific training section(s) related to this validation in the training evidence documentation.

Training Evidence:

Attached (attachment #XII)

Not attached, Justification:

Performed by: \_\_\_\_\_

<b>Description Installation Qualification</b>	<b>Version 01</b>
<b>Document Number IS.PP.104.101</b>	<b>Page 262 of 281</b>

## **7.0 Attachments**

**ATTACHMENT I  
VCR Copy**

**ATTACHMENT II  
Calibration Records**

**ATTACHMENT III  
Materials of Construction**

**ATTACHMENT IV  
Drawings**

<b>Description Installation Qualification</b>	<b>Version 01</b>
<b>Document Number IS.PP.104.101</b>	<b>Page 263 of 281</b>

**ATTACHMENT V  
Draft Procedures**

**ATTACHMENT VI  
PM Card Evidence**

**ATTACHMENT VII  
Spare Parts List**

**ATTACHMENT VIII  
Safety Checklist**

**ATTACHMENT IX  
Function One Evidence**



<b>Description Installation Qualification</b>	<b>Version 01</b>
<b>Document Number IS.PP.104.101</b>	<b>Page 264 of 281</b>

**ATTACHMENT X  
Training Evidence**

**ATTACHMENT XI  
Others**