

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

**MEJORA DE PROCESOS EN UNA EMPRESA ESPECIALIZADA
EN SERVICIOS DE FACILITIES MANAGEMENT DE LIMA**

Tesis para optar el Título de **Ingeniero Industrial**, que presenta el bachiller:

Aldo Gonzalo Rizzo Reyes

ASESOR: Victor Cisneros Arata

Lima, marzo de 2015

RESUMEN

A través de los capítulos que componen el presente estudio, se demuestra la viabilidad técnica y económica de la implementación de mejoras al sistema de gestión de servicio del área de Infraestructura y gestión de espacios de una empresa de Facilities Management.

En el primer capítulo se describen los aspectos teóricos del servicio de Facilities Management y las definiciones propias del área de Infraestructura y gestión de espacios. Además se incluyen los conceptos de mejora de procesos sumado a las herramientas útiles (DFD, DAP, DSD, entre otras), para describir la situación actual y desarrollar la propuesta de mejora. Hacia la parte final, se presenta el procedimiento a seguir en los siguientes capítulos.

En el segundo capítulo se revisa el aspecto organizacional de la empresa y cómo están relacionados los procesos con estos. Se define el servicio y sus tres etapas: Asesoría, Diseño y Obra. Además se muestra el alcance de la tesis.

En el tercer capítulo se realiza el diagnóstico del proceso, primero se desarrolla el análisis del sistema actual haciendo uso de las herramientas DFD con el fin de identificar los flujos de datos, almacenamientos y procesos deficientes, de igual forma se realiza el análisis DAP de los procesos críticos. Posteriormente, se presentan los resultados obtenidos, culminando con el resumen de las oportunidades de mejora.

En el cuarto capítulo se plantean las características del nuevo sistema, seguidas de las implicancias de las mejoras en los nuevos almacenamientos, procesos y flujos de datos. De igual forma, se presentan los diagramas DFD del nuevo sistema propuesto así como los cambios en la organización del área, incluyendo los nuevos responsables del sistema y los efectos económicos de las mejoras a implementar..

Por último, en el quinto capítulo se evalúa impacto económico financiero de la propuesta. En base a los costos calculados en el capítulo anterior sumado a la inversión inicial necesaria y la estimación de beneficios, se elabora el flujo de caja proyectado así como los indicadores de rentabilidad y el análisis de sensibilidad correspondiente. Teniendo como costo de oportunidad de capital del accionista 9.2%, por medio de la simulación financiera se valida la viabilidad del proyecto y se recomienda su implementación.

A mi abuela, Graciela Guzmán
Veliz, por todo el amor y apoyo
incondicional que siempre me
dio.



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi familia por el apoyo constante durante mis estudios universitarios, especialmente mis padres: Rina y Ricardo, por la formación y apoyo incondicional en cada uno de mis proyectos.

A mi asesor de tesis, Ingeniero Víctor Cisneros Arata por su apoyo, conocimientos compartidos y especial dedicación en la asesoría de cada uno de los capítulos del presente estudio.

Finalmente, agradezco la colaboración de todas las personas que participaron y ayudaron con la realización del presente estudio.



ÍNDICE GENERAL

INDICE DE TABLAS	iii
INDICE DE GRÁFICOS	iv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO.....	3
1.1 Servicio de Facilities Management.....	3
1.2 Terminología usada en el área de infraestructura y gestión de espacios.....	4
1.3 Gestión y mejora de procesos.....	6
1.3.1 Enfoque basado en procesos:	6
1.3.2 Método sistémico	8
1.3.3 Herramientas para la mejora de procesos	10
1.4 Procedimiento a seguir aplicando el método sistémico.....	14
1.4.1 Descripción de la empresa	14
1.4.2 Diagnóstico del proceso	14
1.4.3 Propuesta de mejora.....	14
1.4.4 Evaluación económica	15
CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	16
2.1 La empresa FM Perú.....	16
2.1.1 Jefatura de infraestructura y gestión de espacios	17
2.2 Sector y actividad económica del área de infraestructura y gestión de espacios.....	18
2.3 Entidades participantes en el área de infraestructura y gestión de espacios.....	19
2.4 Organización y recursos humanos del área de infraestructura y gestión de espacios.....	21
2.4.1 Definición de funciones	21
2.4.2 Relación del personal.....	23
2.5 Procesos del área.....	24
2.5.1 Mapa de Procesos	24
2.6 El servicio.....	26
2.7 Etapas del servicio	27
2.7.1 Asesoría	28
2.7.2 Diseño	30
2.7.3 Obra:	33
2.8 Alcance del presente estudio	35
CAPÍTULO 3: DIAGNÓSTICO DEL PROCESO	37
3.1 Análisis del sistema actual	37
3.1.1 Diagrama de contexto	37
3.1.2 Diagrama de Funciones principales.....	39
3.1.3 Diagramas de detalle (diagramas hijo)	41
3.1.4 Archivos utilizados	47

3.2	Procesos críticos	48
3.2.1	Identificación de los procesos críticos.....	48
3.2.2	Evaluación de los procesos críticos.....	49
3.3	Resultados obtenidos	52
3.3.1	A partir del DFD y DAP de los procesos críticos	52
3.3.2	Aspectos centrales a revisar.....	55
3.3.3	Cuantificaciones para los aspectos centrales	57
3.4	Resumen de las oportunidades de mejora	61
CAPÍTULO 4: PROPUESTA DE MEJORA		62
4.1	Características generales del nuevo sistema	62
4.1.1	Respecto a la duplicidad de labores y demoras en la búsqueda:	62
4.1.2	Respecto a las demoras y retrasos en la gestión:	63
4.1.3	Respecto a los procesos mal hechos:	63
4.1.4	Respecto a la sobrecarga de labores diarias:	64
4.2	Implicancias de las mejoras en el nuevo sistema	64
4.2.1	Nuevos almacenamientos de datos.....	64
4.2.2	Nuevos Procesos.....	72
4.2.3	Tratamiento de los flujos de datos.....	72
4.2.4	Nuevas funciones.....	72
4.3	Diagramas del sistema propuesto	74
4.3.1	Diagramas de flujo de datos (DFD)	74
4.4	Cambios en la organización del área	76
4.5	Resumen de responsables en el nuevo sistema	76
4.6	Efectos económicos de las mejoras a implementar	78
4.6.1	Inversión inicial	78
4.6.2	Costos anuales	79
CAPÍTULO 5: EVALUACIÓN ECONÓMICA		84
5.1	Inversión Inicial	84
5.2	Estimación de beneficios	84
5.2.1	Ahorro a partir de las horas-hombre disponibles.....	85
5.2.2	Contribución positiva de la mejora operativa del sistema	87
5.3	Estimado de costos	89
5.4	Cálculo de los Indicadores de rentabilidad	90
5.4.1	Costo de oportunidad.....	90
5.4.2	Flujo de Caja.....	90
5.4.3	Análisis de sensibilidad	94
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		96
6.1	Conclusiones	96
6.2	Recomendaciones	97
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		98

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Herramientas básicas	10
Tabla 1.2 Elementos del DAP.....	13
Tabla 1.3 Comparativo Método sistémico vs Procedimiento a Seguir.....	15
Tabla 2.1 Resumen de personal de área	23
Tabla 3.1 Archivos DFD	47
Tabla 3.2 Resumen de DAP Gestionar ingresos (Proceso 4.1)	50
Tabla 3.3 Resumen DAP Gestionar pago locador (Proceso 4.2).....	50
Tabla 3.4 Resumen DAP Gestionar adjudicación (Proceso 5.1).....	51
Tabla 3.5 Resumen DAP Gestionar pagos contratista (Proceso 5.2).....	51
Tabla 3.6 Análisis según DFD y DAP	52
Tabla 3.7 Ingresos y gastos Obras 2013	58
Tabla 3.8 Resumen tiempos labores administrativas	59
Tabla 3.9 Tiempos promedio labores administrativas.....	59
Tabla 3.10 Costos h-h	60
Tabla 4.1 Responsables nuevos procesos.....	77
Tabla 4.2 Responsables nuevos almacenamientos	77
Tabla 4.3 Costos unitarios de instalación de equipos de oficina	78
Tabla 4.4 Costo nuevo software	79
Tabla 4.5 Costo selección de personal	79
Tabla 4.6 Estimado de gastos anuales por cada nueva posición.....	81
Tabla 4.7 Costo anual de alquiler de equipos de oficina	82
Tabla 4.8 Costo anual de servicios.....	82
Tabla 4.9 Resumen de costos propuesta de mejora	83
Tabla 5.1 Inversión requerida.....	84
Tabla 5.2 Dedicación mensual Personal Enero-Junio 2013	86
Tabla 5.3 Proyección de ventas y margen operativo 2013-2018	88
Tabla 5.4 Contribución planteada.....	89
Tabla 5.5 Resumen costos anuales.....	89
Tabla 5.6 Información de entrada.....	90
Tabla 5.7 Análisis de sensibilidad - Escenario 1	94
Tabla 5.8 Análisis de sensibilidad - Escenario 2	94
Tabla 5.9 Análisis de sensibilidad - Escenario 3	95
Tabla 5.10 Análisis de sensibilidad - Escenario 4.....	95

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.1 Gestión y mejora de procesos	6
Gráfico 1.2 Clasificación de procesos (Mapa de procesos)	7
Gráfico 2.1 Organigrama de la empresa	16
Gráfico 2.2 Evolución del servicio	17
Gráfico 2.3 Modelo de Negocio	19
Gráfico 2.4 Organigrama actual del área	21
Gráfico 2.5 Mapa de Procesos del área	24
Gráfico 2.6 Proceso de asesoría	28
Gráfico 2.7 Proceso de diseño.....	30
Gráfico 2.8 Proceso de obra.....	33
Gráfico 3.1 Diagrama actual de contexto	37
Gráfico 3.2 Diagrama actual nivel 0	40
Gráfico 3.3 Diagrama hijo nivel 1 parte 1	43
Gráfico 3.4 Diagrama hijo nivel 1 parte 2	44
Gráfico 3.5 Diagrama hijo nivel 2 parte 1	45
Gráfico 3.6 Diagrama hijo nivel 2 parte 2	46
Gráfico 4.1 DSD Completo	66
Gráfico 4.2 DSD Sistema Comercial	67
Gráfico 4.3 DSD Cotizaciones	67
Gráfico 4.4 DSD Información de proyecto.....	68
Gráfico 4.5 DSD Recursos asignados.....	69
Gráfico 4.6 DSD Estado de locadores	70
Gráfico 4.7 DSD Estado de contratistas.....	71
Gráfico 4.8 Diagrama de contexto propuesto.....	74
Gráfico 4.9 Diagrama propuesto nivel 0.....	75
Gráfico 4.10 Nuevo organigrama.....	76
Gráfico 5.1 Tasa de Crecimiento del sector Construcción	87
Gráfico 5.2 Flujo de Caja Libre	92
Gráfico 5.3 Depreciación y Amortización del Proyecto	93

INTRODUCCIÓN

En la actualidad es cada vez más importante que las organizaciones mejoren sus procesos, cuenten con alguna certificación y/o norma de calidad. Esto debido a que la competencia es cada día más fuerte y el mercado se vuelve más exigente en un mundo globalizado.

Bajo este contexto, el término de calidad y su relación con la mejora de procesos coge mucha importancia dado que la calidad es un factor estratégico importante en el camino hacia el cambio de una cultura organizacional que busca la excelencia en todas sus actividades teniendo como objetivo satisfacer al cliente más exigente.

Por lo descrito, en busca de mejorar la calidad del servicio se plantea realizar la mejora de procesos en un área de una empresa que brinda servicios de *Facilities Management*¹ en la ciudad de Lima – Perú, denominada para fines de esta tesis FM Perú, siendo ésta la base principal de información y por tanto solo podrá aplicarse a dicha empresa.

El presente estudio se refiere específicamente a la mejora de procesos del servicio de infraestructura y gestión de espacios (una de las áreas de la empresa), teniendo como objetivo principal aumentar la eficiencia de la gestión de este servicio.

Se entiende por infraestructura y gestión de espacios, a la especialidad más importante dentro del concepto de *Facilities Management* que tiene como función principal brindar un servicio integral, desde la definición de las necesidades inmobiliarias hasta la adaptación y mantenimiento de las instalaciones, pasando por etapas de asesoría, diseño y obra.

El servicio integral comprende el diseño de especialidades propias como arquitectura, estructuras, eléctricas, sanitarias y la coordinación con todas las especialidades complementarias en la obra, tales como aire acondicionado, cableado estructurado, seguridad e instalaciones electromecánicas, además de monitorear la entrega de las obras terminadas.

¹ Facilities Management: Expresión del habla inglesa que hace referencia a la gestión de los edificios y sus servicios

El presente trabajo de tesis se aborda en cinco capítulos.

En el primer capítulo se describirá los aspectos teóricos sobre Facilities Management. Se especificarán definiciones del servicio de infraestructura y gestión de espacios, así como las herramientas que se utilizarán para describir la situación actual y definir la propuesta en busca de obtener resultados eficientes orientados a la mejora continua del servicio.

En el segundo capítulo se revisará el aspecto organizacional de la empresa y cómo están relacionados los procesos con estos. Se definirá el servicio y sus tres etapas: Asesoría, Diseño y Obra. Además se mostrará el alcance de la tesis.

En el tercer capítulo se realizará el diagnóstico del proceso, teniendo como objetivo cuantificar el rendimiento y eficiencia de los procesos de gestión del servicio de infraestructura los cuales cubren las tres etapas antes mencionadas, con lo que se deberá evidenciar las deficiencias en el sistema y se buscará entender la relación entre los resultados del proceso y sus variables.

En el cuarto capítulo se planteará la alternativa de mejora incluyendo los cambios necesarios para lograr procesos más eficientes en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto de infraestructura. Además se harán las definiciones necesarias para verificar y asegurar la permanencia de estos.

En el quinto capítulo se evaluará el impacto económico financiero de la propuesta y su factibilidad de ser aplicada.

Hacia el final, se presentarán las conclusiones y recomendaciones a las que se llegan, de acuerdo a la investigación y aplicación realizada.

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se revisará la información necesaria para entender la gestión del servicio de Facilities Management, específicamente del área de Infraestructura y gestión de espacios. Además se presentarán los conceptos y herramientas utilizadas para la gestión y mejora de los procesos. Estas servirán para comparar la situación actual con la alternativa de mejora y poder medir de manera eficiente los resultados obtenidos.

1.1 Servicio de Facilities Management

Facilities Management es una frase en idioma inglés que refiere a la gestión eficiente de edificios y de todo lo que se necesita para su correcto funcionamiento. El término *Facilities Management* ha tenido una evolución sorprendente, probablemente es la actividad empresarial con mas crecimiento en Europa en los últimos 20 años.

Hoy en día las empresas multinacionales cuentan con sendos departamentos de *Facilities Management* los cuales ayudan a obtener una gestión profesional de los espacios de trabajo y los potenciales ahorros que puede conseguir.

Por otro lado los costos relacionados al *Facilities Management* son normalmente los segundos más importantes para una empresa, detrás de los Recursos Humanos. Entonces un ahorro por ejemplo del 15% en el segundo gasto más importante para la empresa es una cantidad bastante importante y de gran impacto en las cuentas. (Sánchez, 2011)

Infraestructura y gestión de espacios

Es una de las áreas de *Facilities Management* que se encarga de realizar los proyectos y obras tales como habilitación de oficinas, remodelación de oficinas, ambientes de reuniones, cafeterías, tiendas por departamentos, y todo tipo de proyecto que incluya obras civiles dentro de un edificio. Todos estos servicios, pasan por tres etapas las cuales tienen un costo independiente:

- a) Asesoría: En esta etapa se recogen los requerimientos del cliente y se presentan las propuestas incluyendo un cronograma y presupuesto preliminar llamados en conjunto anteproyecto, si el cliente acepta alguna alternativa, se pasará a la siguiente etapa.

- b) Diseño: En esta etapa se realizarán los planos en físico con el levantamiento de información, presupuesto base y cronograma base a todo esto en conjunto se le denomina proyecto el cual es entregado en físico y digital al cliente, si el cliente da el visto bueno al proyecto, se pasará a la siguiente etapa.

- c) Obra: En esta etapa se realizan tanto las obras civiles como complementarias sustentadas en el proyecto, realizando diversos controles y procedimientos normados.

1.2 Terminología usada en el área de infraestructura y gestión de espacios

Con el fin de estandarizar las referencias que se harán en la presente tesis, se define a continuación la terminología asociada.

- a) Cliente: El coordinador que centraliza y envía el requerimiento del usuario, así como los alcances del mismo.

- b) Usuario: Personal que utiliza el espacio en el cual se realiza el servicio de asesoría

- c) Requerimiento: Solicitud de forma individual enviada por el cliente describiendo su pedido.

- d) *Layout* o anteproyecto básico: Dibujo a escala de la propuesta en base a los requerimientos recibidos, en donde se considera la distribución de la arquitectura, así como la disposición de posiciones y/o equipos.

- e) Alcances: Precisión de consideraciones para la propuesta, en donde debe indicarse el área de intervención, estandarización de acabados, y otros puntos relevantes que definan lo que el cliente espera del servicio.

- f) Presupuesto Preliminar: Cálculo trabajado en base a ratios en donde, usualmente al total se le suma un 20% de contingencia y luego el 20% por concepto de gastos generales y utilidad del contratista.

- g) Cronograma preliminar: Cronograma de actividades generales, por los rubros de asesoría, desarrollo de expediente técnico licencias y obras, así como la participación de especialidades complementarias como aire acondicionado,

seguridad, cableado estructurado, etc. Se deberá tomar en cuenta el tiempo que demoran las licencias, proceso de adjudicaciones, etc. Es responsabilidad del analista considerar las contingencias del tiempo que crea necesarias para brindar un servicio de calidad.

h) Riesgos: Son aquellas consideraciones que se evidencian una vez que se toma conocimiento del requerimiento, y que pueden representar un problema futuro.

i) Entregable: Documento a ser enviado vía electrónica y debe comprender de lo siguiente:

- ✓ Requerimiento.
- ✓ Alcances.
- ✓ Riesgos detectados.
- ✓ Plano con propuesta.
- ✓ Presupuesto preliminar
- ✓ Cronograma Preliminar

j) Anteproyecto: Planos de arquitectura detallados en donde se plasma la concepción principal de la propuesta, y es presentado en dibujos a escala de las plantas, del mismo modo se podrán presentar cortes y elevaciones de manera opcional. Sobre la base del anteproyecto, se desarrolla el resto de especialidades incluyendo los planos de seguridad y evacuación requeridos por ley.

k) Expediente Técnico: Conjunto de documentos que proveen toda la información necesaria para el proceso de obra y el trámite de licencia de construcción. El expediente técnico está conformado por planos, memorias descriptivas, metrados, presupuestos, especificaciones técnicas y cronograma de obra.

l) Contratista: Empresa proveedora escogida para la realización de la obra civil, adecuación e implementación del mobiliario y demás especialidades que se consideren en la etapa de obra.

m) Locador: Persona natural que brinda servicios profesionales o técnicos a la empresa mediante la firma de un contrato de locación de servicios, medio legal por el cual se pagan los honorarios por el trabajo ejecutado.

1.3 Gestión y mejora de procesos

En este punto se explicará el enfoque y los conceptos básicos relacionados con los procesos, el análisis y la mejora de los mismos haciendo uso de las herramientas necesarias en cada etapa.

En el gráfico 1.1 se resume la estructura teórica utilizada para explicar la gestión y mejora de procesos.

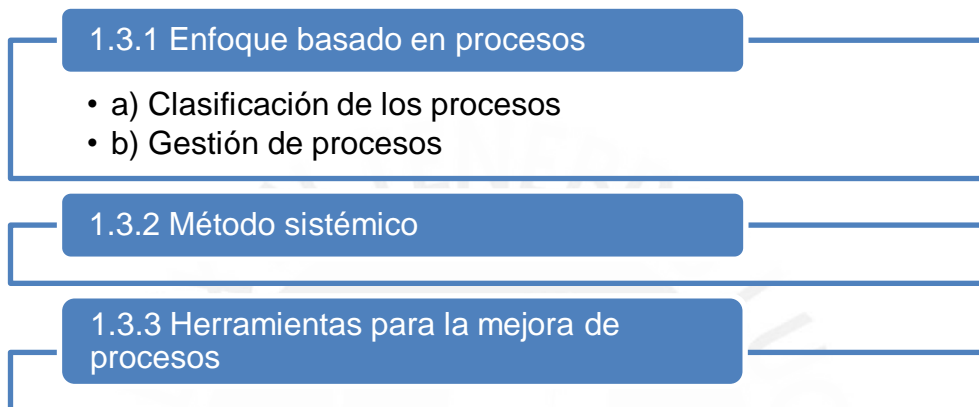


Gráfico 3.1 Gestión y mejora de procesos

Elaboración propia

1.3.1 Enfoque basado en procesos:

Se considera como un proceso a cualquier actividad o conjunto de actividades que utiliza recursos para transformar elementos de entrada en resultados.

Para que las operaciones sean eficaces tienen que identificar y gestionar numerosos procesos interrelacionados. A menudo el resultado de un proceso constituye directamente el elemento de entrada del siguiente proceso. La identificación y gestión sistemática de los procesos empleados en la organización y en particular las interacciones entre tales procesos se conocen como “enfoque basado en procesos”.

(Peach, 1999)

a) Clasificación de los procesos

Según Peach (1999) sumado a diversas experiencias y puntos de vista, los procesos de una organización se pueden agrupar en tres tipos:

1. Procesos estratégicos: Son procesos destinados a definir y controlar las metas de la organización, sus políticas y estrategias, al mismo tiempo están en relación muy directa con la misión/visión de la misma. Ejemplos: comunicación interna, planificación, formulación estratégica, seguimiento de resultados, reconocimiento y recompensa, proceso de calidad total, etc.

2. Procesos operativos: Son procesos que permiten generar el producto/servicio que se entrega al cliente, atraviesan muchas funciones por lo que inciden directamente en la satisfacción del cliente final. Son procesos que valoran los clientes y los accionistas. Ejemplos: desarrollo del producto, producción, logística integral, atención al cliente, etc.

3. Procesos de soporte: Apoyan los procesos operativos, teniendo como principal característica que sus clientes son internos. Ejemplos: control de calidad, selección de personal, formación del personal, compras, sistemas de información, etc.

En el gráfico 1.2 se muestra un ejemplo de la clasificación de procesos también denominada mapa de procesos de una organización genérica.

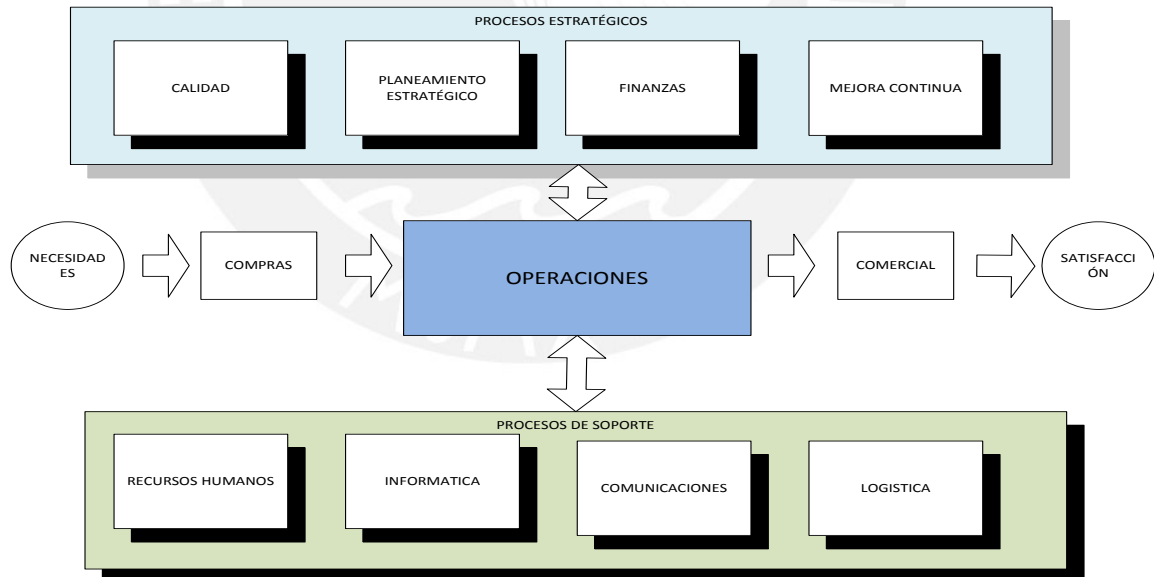


Gráfico 3.2 Clasificación de procesos (Mapa de procesos)

Fuente: Peach (1999)

Elaboración propia

b) Gestión de procesos

Un proceso comprende una serie de actividades realizadas por diferentes

departamentos o servicios de la empresa que añaden valor y que ofrecen un servicio a su cliente, Este cliente podrá ser interno o externo.

En la gestión por procesos prima la visión del cliente sobre las actividades de la organización. Los procesos así definidos son gestionados de modo estructurado y sobre su mejora se basa la de la propia organización.

La gestión de procesos aporta el uso de herramientas con las que se puede mejorar y rediseñar el flujo de trabajo para hacerlo más eficiente y adaptado a las necesidades de los clientes.

Un enfoque de este tipo, enfatiza la importancia de:

- la comprensión y el cumplimiento de los requisitos.
- la necesidad de considerar los procesos en términos que aporten valor.
- la obtención de resultados de desempeño y eficacia del proceso y,
- la mejora continua de los procesos con base en mediciones objetivas.

A continuación se describirá la teoría utilizada para realizar el análisis del proceso, para esto presentaremos el método sistémico, base conceptual del presente estudio, además se describirán las herramientas a utilizar para cada una de las etapas del servicio.

1.3.2 Método sistémico

Según Kendall (2005), para realizar el Análisis del proceso es conveniente utilizar el Método sistémico. Este método, indica que el análisis del proceso es la documentación y comprensión detallada de cómo se realiza el trabajo y cómo se puede rediseñar. El presente estudio comenzará con la determinación del alcance y culminará con la implementación del proceso revisado. El último paso conecta con el primero, creando así un ciclo de mejoramiento continuo.

Paso 1: Definir el Alcance

El paso 1 establece los límites del proceso que se analizará, es importante identificar si se trata de un proceso general que abarca toda la organización, o es un subproceso anidado, definido de manera aislada. El alcance de un proceso puede ser muy amplio o muy limitado.

Paso 2: Identificar las oportunidades

Para identificar las oportunidades, se deberá prestar especial atención a los tres procesos centrales mostrados en el gráfico 1.2; compras, relacionados con los proveedores; operaciones, relacionado con el desarrollo de servicios y/o productos y comercial, relacionado con las ventas hacia los clientes. Cada uno de estos, contribuye a generar valor a los clientes externos e internos.

Paso 3: Documentar el Proceso

Una vez establecidas las oportunidades de mejora, se deberá documentar el proceso. La documentación incluye elaborar una lista de insumos, proveedores (internos y externos), productos y clientes. Esta documentación se puede representar después como un diagrama, con un desglose presentado en una tabla.

La siguiente parte de la documentación es entender los diferentes pasos realizados en el proceso, usando las herramientas que más adelante se referirán.

Paso 4: Evaluar el Desempeño

Es importante contar con buenas mediciones del desempeño para evaluar un proceso y descubrir cómo mejorarlo. Un buen punto de partida lo constituyen las prioridades competitivas las cuales deben ser específicas. El analista crea múltiples mediciones de calidad, tiempo para realizar cada paso o proceso, costo, errores, seguridad, entregas a tiempo, flexibilidad, entre otros.

Después de identificar las mediciones, se procede a recabar la información sobre el desempeño actual del proceso con base en cada una de ellas .

Paso 5: Rediseño del Proceso

Un análisis cuidadoso del proceso y su desempeño con base a las mediciones identifica las desconexiones o brechas entre el desempeño real y el deseado. Las causas de las brechas de desempeño pueden ser los pasos faltantes o superfluos que puede haber sido ocasionados por indicadores de medición que refuerzan la mentalidad aislacionista de cada departamento cuando el proceso abarca varios de ellos. Se debe encontrar las causas originales de las brechas de desempeño.

Paso 6: Implementar los cambios

La implementación es más que trazar un plan y llevarlo a cabo. Muchos procesos se rediseñan eficazmente pero jamás llegan a implementarse. La gente resiste al cambio y suelen escucharse frases como: "Siempre lo hemos hecho así", "ya intentamos eso antes". La participación generalizada en el trabajo del proceso es especial no solo por el trabajo sino por el compromiso que supone, además es posible que se necesite pericia especializada. Quizá se necesiten también nuevos puestos y/o habilidades y también nueva tecnología.

1.3.3 Herramientas para la mejora de procesos

Como complemento al método sistémico, se tienen las herramientas necesarias para su ejecución, las que se describirán a continuación.

Una vez definido el alcance e identificadas las oportunidades de mejora, es importante utilizar las herramientas idóneas para las etapas de documentación, evaluación y rediseño.

a) Herramientas básicas

Según Aulisio (2005), las herramientas básicas trabajan con información histórica de la empresa, sirven para identificar los principales problemas en los procesos existentes con el fin de corregirlos en la propuesta de mejora.

Las herramientas básicas más utilizadas y recomendadas son las que se lista en la tabla 1.1, estas se complementan unas a otras y son usadas según la necesidad y etapa de mejora en la que se encuentre el proyecto.

Tabla 3.1 Herramientas básicas

Documentación	Evaluación y Rediseño
Hoja de toma de datos	Diagrama de flujo
Diagrama causa efecto	Diagrama de Gantt
Tormenta de ideas	Grafico de control
Histograma	Diagrama de dispersión

Fuente: Aulisio (2005)

Elaboración propia

Para el presente estudio, se hará uso de los diagramas de flujo como herramienta básica tanto para la evaluación como para el rediseño del proceso.

b) Herramientas de Ingeniería

Forman parte importante del proceso de mejora continua de todas las actividades de las empresas y sirven también al sistema de aseguramiento de la calidad.

Las herramientas que se utilizarán son dos, análisis estructurado y diagrama de actividades de procesos.

❖ Análisis estructurado

El Análisis estructurado introduce el uso de las herramientas de documentación gráficas para producir un tipo diferente de especificación funcional: “la especificación estructurada”. Es decir, modelan a un sistema en términos de conjuntos de instrucciones que ejecutan una tarea. En otras palabras, el análisis estructurado se enfoca principalmente en la descomposición funcional de un sistema. El objetivo es lograr una definición completa del sistema en términos de funciones, estableciendo los datos de entrada y salida correspondientes.

Existen tres herramientas gráficas de modelado, que sirven para construir una especificación de los requerimientos del usuario usando una metodología estructurada, éstas son: los Diagramas de Entidad-Relación (DER), los Diagramas de Flujo de Datos (DFD) y los Diagramas de Transición de Estados (DET). Cada uno de ellos brinda una visión diferente del sistema. El primero pone énfasis en los datos y sus relaciones, el segundo centra la atención en la funcionalidad del sistema y el tercero en el comportamiento dependiente del tiempo. El Diccionario de Datos (DD) es un complemento a estas herramientas, el DD nos permite definir con un mayor grado de detalle los datos presentes en los diagramas.

Existen diferentes metodologías para realizar el análisis estructurado, aunque cada una de estas metodologías tiene sus particularidades todas incluyen la especificación de los requerimientos y, a partir de estos la elaboración de un diseño.

Las metodologías estructuradas comparten un conjunto de principios fundamentales, que son los siguientes:

- Representar y comprender el dominio de la información, así como el dominio funcional de un problema.
- Subdividir el problema de forma tal que se descubran los detalles de una manera progresiva (o jerárquica). La partición se aplica para reducir la complejidad.
- Representar al sistema lógicamente y físicamente.

(Gómez, 2011)

Para el presente estudio se hará uso de las herramientas del análisis estructurado Diagrama de Flujo de Datos (DFD) y Diccionario de Datos (DD). Además del uso de la teoría de normalización de bases de datos.

Diagrama de Flujo de Datos (DFD)

Un diagrama de flujo de datos es un modelo que describe los flujos de datos, los procesos que cambian o transforman los datos en un sistema, las entidades externas que son fuente o destino de los datos (y en consecuencia los límites del sistema) y los almacenamientos o depósitos de datos a los cuales tiene acceso el sistema, permitiendo así describir el movimiento de los datos a través del sistema.

(Yourdon, 1993)

En el anexo A se muestran los elementos del DFD además de la base teórica de diccionarios de datos.

Normalización (DSD)

El proceso de normalización consiste en la aplicación de un conjunto de normas para obtener datos agrupados en diferentes tablas, de forma que su estructura sea óptima para su implementación, gestión y explotación, actual y futura, eliminando redundancias perjudiciales.

El diseño de una base de datos normalizada, se muestra en el anexo B.

Cabe precisar que esta normalización de tablas relacionales representada gráficamente recibe el nombre de DSD.

❖ **Diagrama de actividades del proceso (DAP)**

Es una representación gráfica simbólica del trabajo realizado o que se va a realizar en un producto o medida que pasa por algunas o por todas las etapas de un proceso. Consignará la siguiente información:






- Cantidad de material
- Distancia recorrida
- Tiempo de trabajo realizado
- Equipo utilizado

Tipos de diagramas:

- Para el producto: El proceso relacionado al material
- Para personas: El proceso relacionado a las personas
- Para el equipo: El proceso relacionado con el equipo

A continuación se presenta la tabla 3.2 la cual muestra los elementos del DAP.

Tabla 3.2 Elementos del DAP

Actividad	Símbolo	Resultado predominante
Operación		Se produce o efectúa algo.
Transporte		Se cambia de lugar o se mueve. Más de 1.50 m
Inspección		Se verifica calidad o cantidad.
Demora		Se interfiere o retrasa el paso siguiente
Almacenaje		Se guarda o protege.

Fuente: Valencia (2010)

Elaboración propia

(Valencia, 2010)

El resultado de aplicar estas herramientas es poder mostrar la situación actual del área de estudio, entender los factores que la hacen ineficiente y presentar de

manera práctica la propuesta de mejora de tal forma que los cambios sean visibles y comprensibles de manera gráfica y estructurada.

1.4 Procedimiento a seguir aplicando el método sistémico

A continuación se describirán los pasos necesarios para aplicar el método sistémico en el análisis y mejora de procesos del área. Cabe resaltar que la aplicación de este método se realizará mediante el uso de las herramientas descritas anteriormente.

1.4.1 Descripción de la empresa

Se describirá la empresa con especial enfoque en el área de estudio, se incluye la información de las entidades participantes, la organización y los recursos humanos, de igual forma se clasificarán los procesos del área haciendo uso del enfoque basado en procesos, posteriormente se presentarán y desarrollarán los conceptos referentes al servicio y las etapas que lo componen, utilizando la herramienta diagrama de flujo. A partir de lo expuesto se definirá el alcance, primer paso del método sistémico, esto con el fin de tener un punto de partida para realizar el diagnóstico del proceso.

1.4.2 Diagnóstico del proceso

A partir de la información de la empresa y el alcance definido, se realizará el diagnóstico del proceso, el cual representa en el método sistémico los pasos de identificación de oportunidades de mejora, documentación y evaluación. Se desarrollará el análisis del sistema actual con la ayuda de las herramientas del análisis estructurado: DFD y DD mostrando al detalle el flujo de la información en los diagramas de contexto, funciones principales y detalle. Seguido se realizará la evaluación de los procesos identificados como críticos utilizando para esto la herramienta de ingeniería DAP. Hacia el final se realizará el análisis de los resultados obtenidos identificando las oportunidades de mejora, punto de partida para la propuesta de mejora.

1.4.3 Propuesta de mejora

A partir del diagnóstico, se realizará la propuesta de mejora, la cual representa en el método sistémico el rediseño del proceso. Se presentarán las características de la propuesta de acuerdo a las oportunidades de mejora identificadas, incluyendo las características generales, los nuevos procesos y almacenamientos de datos, para

esto se utilizarán las herramientas de ingeniería DFD, DD y 3FN para representar el sistema propuesto. A demás se incluirán los cambios en la organización del área, los responsables en el nuevo sistema y los efectos de las mejoras a implementar con el fin de incrementar la eficiencia del sistema.

1.4.4 Evaluación económica

Con la propuesta de mejora definida, se realizará la evaluación económica, utilizando las variables consideradas como gastos, beneficios y la inversión requerida para la puesta en marcha. Además se incluirán los indicadores de rentabilidad (VAN/TIR) con el objetivo de comprobar la viabilidad de la propuesta y obtener el compromiso de su implementación por parte de los accionistas.

En la tabla 1.3, se muestra la comparativa entre el método sistémico y el procedimiento a seguir, cabe resaltar que este procedimiento se encuentra ordenado según el índice del presente estudio.

Tabla 3.3 Comparativo Método sistémico vs Procedimiento a Seguir

Método sistémico	Procedimiento a seguir (Capítulos del estudio)	Herramientas utilizadas
Alcance	II Descripción de la empresa	Diagrama de flujo
Identificación de oportunidades	III Diagnostico	DAP, DFD
Documentación	III Diagnóstico	DAP, DFD,DD
Evaluación	III Diagnóstico	DAP, DFD,DD
Rediseño	IV Propuesta de mejora	DFD, DSD
Implementación	V Evaluación económica	VAN, TIR

Elaboración propia

CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

En el presente capítulo se desarrollará la parte descriptiva de la empresa, específicamente el área de infraestructura y gestión de espacios, haciéndose referencia al sector, la organización, los recursos humanos, entre otros.

Además se presentará el alcance del proyecto, el cual servirá como punto de partida para realizar el diagnóstico en el capítulo 3.

2.1 La empresa FM2 Perú

La empresa pertenece a la industria de servicios con más de 10 años de experiencia en el mercado peruano. Dedicada a brindar servicios de infraestructura, administración de mantenimiento, gestión y control patrimonial y servicios generales.

En el gráfico 2.1 se muestra el organigrama de la empresa, en el cual se identifica el área de Infraestructura y gestión de espacios, objeto del presente estudio.

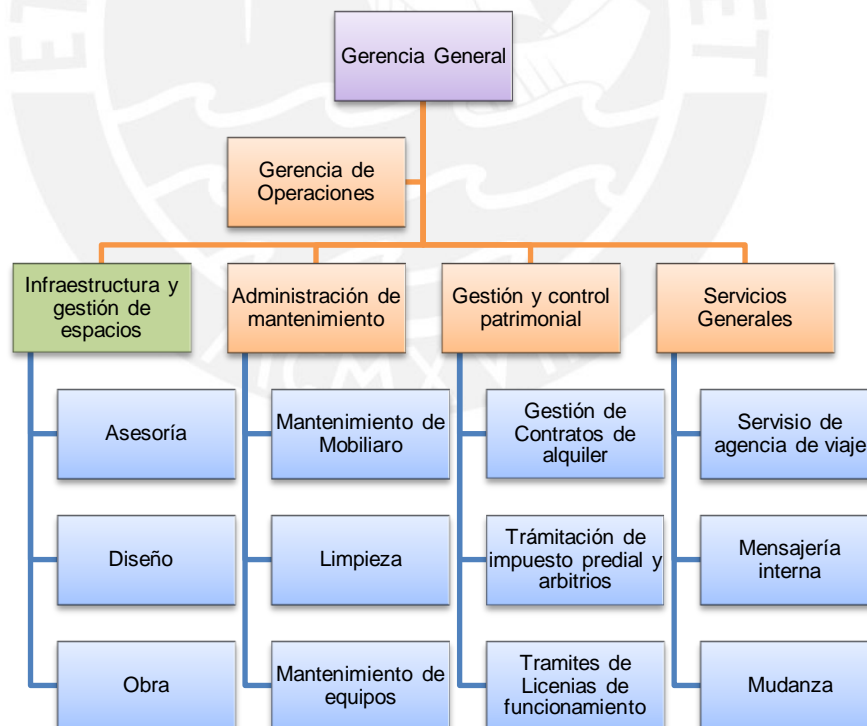


Gráfico 2.1 Organigrama de la empresa

Fuente: Jefatura Infraestructura (2010)
Elaboración propia

² FM: Facilities Management

2.1.1 Jefatura de infraestructura y gestión de espacios

Es el área más importante de la empresa FM Perú encargada de desarrollar el servicio de remodelación y/o construcción de oficinas. El servicio consta de tres etapas, las cuales se muestran en el gráfico 2.2.

- a) Asesoría con las posibles propuestas de remodelación o construcción de una oficina (propuesta inicial).
- b) Diseño desarrollado mediante la presentación de la propuesta final detallada y los planos tanto de arquitectura como de especialidades.
- c) Obra, realizando la construcción y/o remodelación de la oficina incluyendo un informe final.

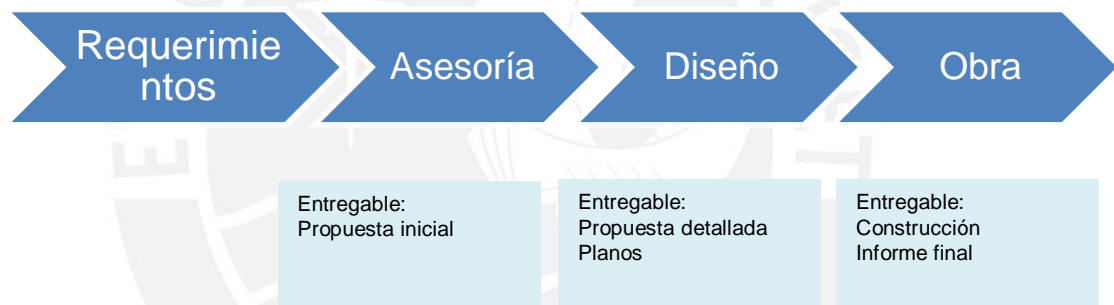


Gráfico 2.2 Evolución del servicio

Fuente: Jefatura Infraestructura (2010)

Elaboración propia

Existen dos tipos de cuentas, internas y externas. Las cuentas internas son las que se encargan de brindar servicios a las empresas de la corporación (clientes internos), mientras las externas brindan servicios a empresas fuera de la corporación (clientes externos). Cabe mencionar que solo las primeras son objeto del presente estudio, haciendo luego extensivos los resultados a la operación de las cuentas externas.

2.2 Sector y actividad económica del área de infraestructura y gestión de espacios

El sector al que pertenece el área en análisis de acuerdo a la descripción de la Codificación Industrial Internacional Uniforme CIIU es el sector “F”, de construcción con la siguiente división, grupo y clase:

- División: 45 – Construcción.
- Grupo: 452 - Construcción de edificios completos o de partes de edificios; obras de ingeniería civil.

A continuación se describirá brevemente cada una de las siguientes divisiones:

Construcción

Esta división abarca las actividades corrientes y algunas actividades especiales de empresas de construcción de edificios y estructuras de ingeniería civil, acondicionamiento de edificios y terminación de edificios. Se incluyen las obras nuevas, las reparaciones, las ampliaciones y reformas, la erección in situ de estructuras y edificios prefabricados y la construcción de obras de índole temporal.

Las actividades de construcción corrientes consisten en la construcción de viviendas, edificios de oficinas, y otros edificios públicos y de servicios, y en la construcción de obras de ingeniería civil, como carreteras, calles, puentes y otros proyectos de ordenamiento hídrico, sistemas de riego, redes de alcantarillado, instalaciones industriales, instalaciones deportivas, etcétera. Estas actividades pueden llevarse a cabo por cuenta propia, a cambio de una retribución o por contrata. La ejecución de partes de obras, y a veces de obras completas, puede encomendarse a subcontratistas.

Construcción de edificios completos o de partes de edificios; obras de ingeniería civil

Algunas actividades que comprende son: la construcción de todo tipo de edificios, obras de construcción distintas de las que se realizan en edificios, para estadios, piscinas, gimnasios, y otras instalaciones deportivas, ejecución por cuenta propia de proyectos que entrañen actividades de construcción, entre otros.

(Codificación Industrial Internacional Uniforme, 2011)

2.3 Entidades participantes en el área de infraestructura y gestión de espacios

En el gráfico 2.3 se muestran las entidades que participan en la gestión del servicio del área, posteriormente se describen cada una de ellas.

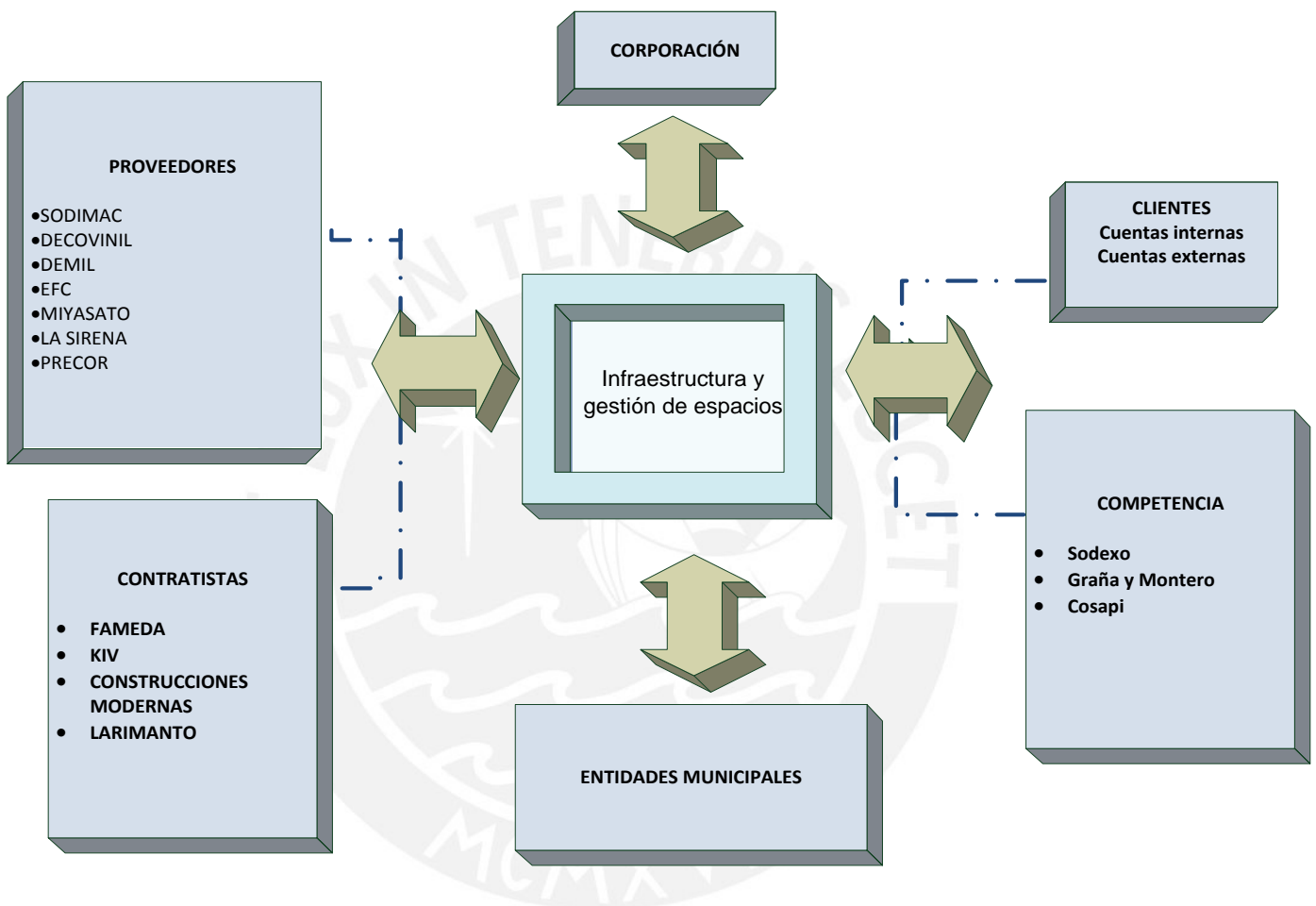


Gráfico 2.3 Modelo de Negocio

Elaboración propia

a) Corporación

La empresa forma parte una corporación internacional, siendo los principales clientes de la empresa todas las distintas empresas que forman parte de la corporación.

b) Proveedores

Se considera como agentes de abastecimiento a las diferentes empresas que colaboran con los requerimientos según sea el proyecto a realizar.

c) Contratistas

Se considera como contratista a las empresas que brindan el servicio de construcción, instalaciones eléctricas, instalaciones de cableado estructurado, instalaciones y fabricación de mobiliario, etc. pudiendo incluir el insumo necesario o solo realizar el proceso de instalación. Cabe precisar que los contratistas son también proveedores.

La relación de proveedores y contratistas se podrá ver en el anexo C.

d) Entidades Municipales

Se realizan diversos trámites con la municipalidad correspondiente con el fin de obtener la licencia de obra para remodelación, modificación y/o reparación según corresponda, para esto primero se deberá contar con la copia literal de dominio donde conste la declaratoria de fábrica inscrita o licencia de obra de la edificación existente. Luego, se presentan los planos al municipio para su aprobación. Para realizar este procedimiento se realiza un pago por revisión de ante proyecto. Estos planos, junto a licencia original de construcción y la declaratoria de fábrica, son indispensables para que se otorgue la licencia de construcción. Una vez recibidas todas las aprobaciones, puede iniciarse la remodelación. Al culminar la obra se tiene que tener la conformidad de obra por parte del municipio, para luego declarar la remodelación y/o ampliación en los Registros Públicos.

e) Clientes

Entre estos se puede diferenciar dos grupos, clientes internos que hacen referencia a los trabajos realizados de manera corporativa y clientes externos que hacen referencia a otras empresas como por ejemplo: Bancos a nivel nacional, Empresas de servicios, Cajas municipales, etc.

f) Competencia

Las organizaciones con las cuales compite son básicamente todas las demás empresas dedicadas al rubro de la construcción y remodelación de oficinas a nivel nacional. Se podrá ver la lista de empresas competidoras en el anexo D.

2.4 Organización y recursos humanos del área de infraestructura y gestión de espacios

Organigrama actual del área:

En el gráfico 2.4 se presenta el organigrama actual del área.

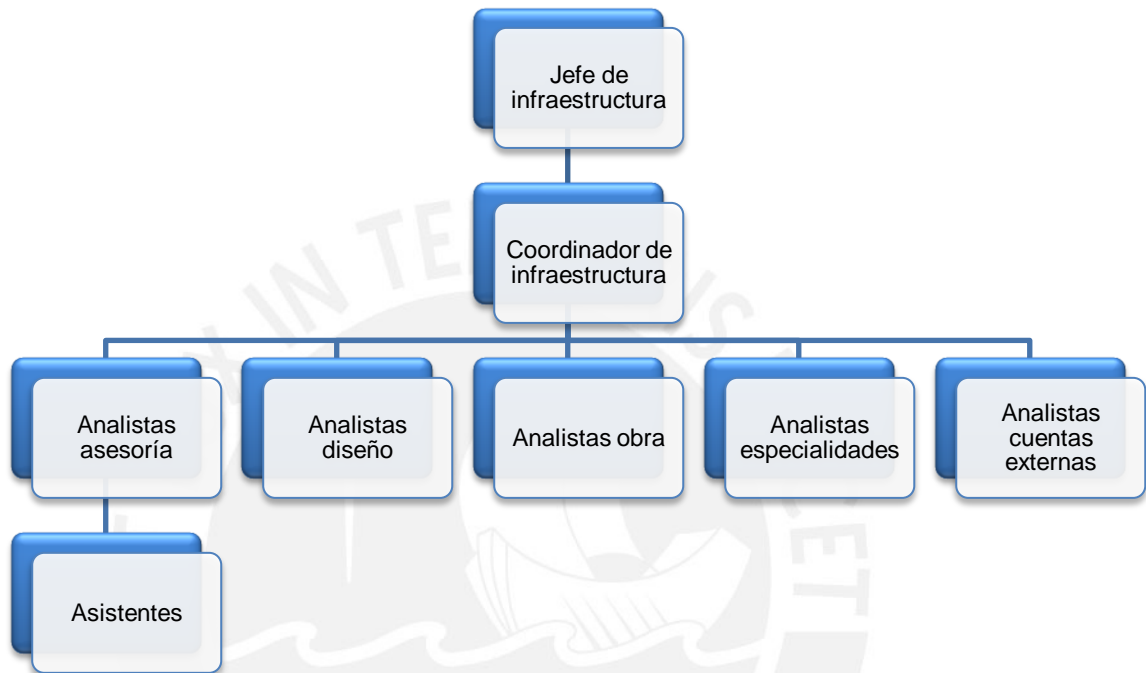


Gráfico 2.4 Organigrama actual del área

Fuente: Jefatura Infraestructura

2.4.1 Definición de funciones

A continuación se describirán cada una de las funciones presentes en el organigrama actual del área

Directorio FM: Es el órgano principal de dirección en el área de *Facilities Management*, encargado de formular políticas planes y programas tendientes a lograr los objetivos de la Sociedad.

A su vez el directorio tiene un Comité Ejecutivo que es el órgano colegiado de enlace entre el Directorio y las funciones ejecutivas de la Alta Dirección.

Gerente FM: Es la máxima autoridad administrativa de la empresa cuyo reporte es al Directorio y ejerce su representación de acuerdo a las facultades delegadas por éste, las leyes y normas vigentes.

Jefe de infraestructura y gestión de espacios: Es la persona encargada de dirigir, coordinar y controlar la atención de los requerimientos de los clientes relacionados con las actividades del área de infraestructura y gestión de espacios, asegurando que los servicios requeridos se ejecuten en el marco de los acuerdos de servicio, los planes inmobiliarios y las normas vigentes, con el fin de optimizar los recursos.

Coordinador de infraestructura y gestión de espacios: Es la persona encargada de satisfacer las necesidades de las áreas usuarias en lo referido a la construcción de sus proyectos inmobiliarios, a la vez que evalúa el desempeño de los contratistas ejecutores, asimismo gestiona y controla la calidad de los entregables a los clientes, tanto del área de diseño como de construcción. Es el encargado de velar por el funcionamiento tanto de cuentas internas como de cuentas externas.

Cuentas:

Hace referencia a como se organizan los analistas por tipo de servicio que brindan físicamente en el área. Existen 2 grupos que se nombran a continuación:

a) Cuentas Internas

Las cuentas internas hacen referencia a los analistas que desarrollan proyectos que se ejecutan para empresas que pertenecen a la misma corporación. Dentro de estas podemos encontrar:

Analistas Asesoría: En esta área se encuentran los analistas que se hacen cargo del proceso de asesoría, realizando el levantamiento de información, layout, cronograma, presupuesto preliminar e informe para cada proyecto de infraestructura.

Analistas Diseño: En esta área se encuentran los analistas que se hacen cargo del proceso de diseño, entre sus funciones están realizar los planos de arquitectura y especialidades, cronograma completo y presupuesto detallado, expediente técnico así como informe de diseño.

Analistas Obra: En esta área se encuentran los analistas que se hacen cargo del proceso de construcción o también llamado obra, entre sus funciones están

supervisión en obra, actualización de expediente técnico, evaluación de ejecución de obra, entrega de actas e informes finales.

Analistas Especialidades: Son los encargados de dar el soporte específico cuando sea necesario tanto para Asesoría, Diseño u Obra. Las especialidades son eléctricas (2 personas) y estructurales (1 persona).

Los analistas de especialidades operan en el momento que son requeridos a solicitud del responsable del servicio, aportando mediante absolución de consultas o desarrollo de los planos correspondientes según especialidad como parte del expediente técnico en la etapa de diseño.

Cabe precisar que al existir necesidades de otro tipo de especialidades, estas serán contratadas bajo modalidad de locación de servicios para cualquiera de las etapas.

Al mismo tiempo existen 3 asistentes que dan el soporte en la etapa de Asesoría trabajando en el levantamiento de información y manejo de *Autocad*³.

b) Cuentas externas:

Las cuentas externas hacen referencia a los analistas que desarrollan proyectos para clientes que no pertenecen a la misma corporación. Está conformada por 2 analistas que realizan las 3 etapas del proceso: asesoría, diseño, obra.

2.4.2 Relación del personal

En la tabla 2.1 se muestra el resumen del personal del área.

Tabla 2.1 Resumen de personal de área

Cargo	Número de personas
Coordinador de Infraestructura	1
Analistas de asesoría	3
Analistas de diseño	4
Analistas de obra	3
Analistas especialidades	5
Analistas cuentas externas	2

³ *Autocad*: Software de diseño propiedad de Autodesk

Asistentes	2
Total	20

Fuente: Jefatura Infraestructura (2010)

2.5 Procesos del área

Se describirá el mapa de procesos para tener una visión general de los procesos presentes en el área, luego en la etapa de diagnóstico se entrará al detalle para analizar el sistema y sus componentes.

2.5.1 Mapa de Procesos

Los procesos pertinentes a la Jefatura de infraestructura y gestión de espacios se clasifican de acuerdo al gráfico 1.2 antes mostrado. A partir de este, los diferentes tipos de procesos se presentan en el gráfico 2.5.

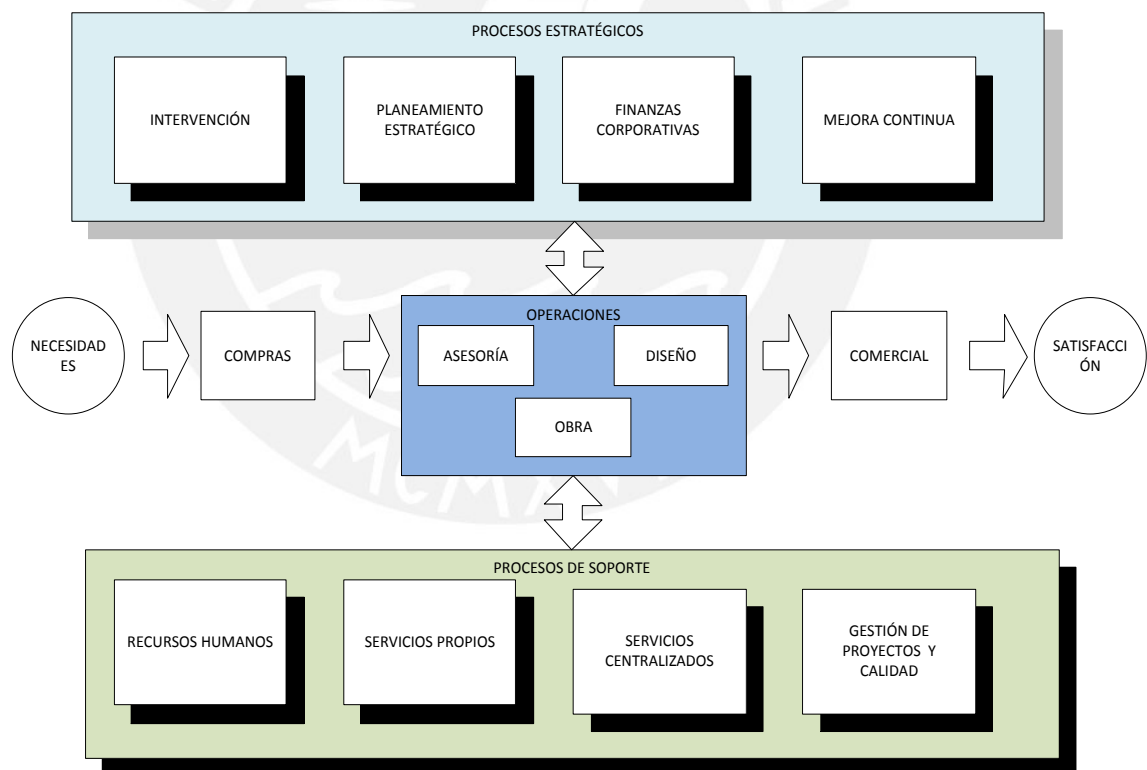


Gráfico 2.5 Mapa de Procesos del área

Fuente: Peach (1999)

Elaboración propia

a) Procesos estratégicos:

Para el presente estudio sólo se hará referencia de la existencia de estos, no forman parte del objeto de análisis. Los procesos estratégicos son: intervención, planeamiento estratégico, finanzas corporativas y mejora continua.

b) Procesos Operativos:**Compras:**

Se encarga de gestionar todas las compras donde sólo interviene la jefatura de infraestructura y gestión de espacios como negocio solicitante (Compras Directas, Ordinarias y Generales).

Para poder realizar una compra (adjudicar como proveedor o contratista) es necesario que este se encuentre en el registro de proveedores y en el sistema de negociación corporativo para ser asignado a los diferentes proyectos del área.

El alcance para la adjudicación de Compras de la empresa es hasta la emisión de la O/C o carta de adjudicación.

Operaciones:

Se encuentran los procesos centrales que se explicarán en el presente capítulo: servicios de asesoría, diseño y obra.

Comercial:

Área encargada contactar con los clientes, validar la ganancia estimada para cada uno de los servicios y realizar la facturación respectiva tanto para los clientes de la corporación como externos.

c) Procesos de Soporte:**Recursos humanos:**

Se encarga de diversos subprocesos como: realizar el ingreso y pago mensual del personal en planilla, buscar reemplazos del personal, realizar el ingreso y pago del personal que ingresa por concepto de locación de servicios, realizar capacitaciones periódicas, etc.

Servicios Propios:

Los servicios propios, denominados así dado que sólo se brindan para uso de la empresa, no son vendidos como servicios a terceros, se subdividen en diversas áreas, entre estas: Control, Administración, Asesoría legal, etc.

Servicios Centralizados:

Es el área que ejecuta Los servicios comunes que se brindan a cada una de las jefaturas, entre estos se encuentran: Pago de energía, pago de seguros, limpieza, mantenimiento, alquiler, honorarios, consumo de diversos servicios, publicidad, etc.

Gestión de Proyectos y Calidad:

Esta área es la encargada de realizar los proyectos de mejora, capacitación y de control de calidad para la dirección de FM.

2.6 El servicio

Se considera como servicio la elaboración de un proyecto de infraestructura, este servicio puede darse en bloque, es decir realizar las tres etapas: asesoría, diseño y obra o puede darse por separado pudiendo brindar a los clientes solo el servicio de asesoría, diseño u obra respectivamente.

a) Asesoría

Es la primera etapa del servicio, comienza con la recepción del requerimiento y tiene como fin la presentación del anteproyecto, el cual incluye la propuesta que se le entrega al cliente, esta propuesta incluye los trabajos de levantamiento de información, layout, cronograma, presupuesto preliminar e informe, dependiendo del cliente se podría pasar a una segunda etapa de diseño o proyecto.

b) Diseño

En esta etapa se desarrolla el expediente técnico el cual está conformado por planos (arquitectura y especialidades), memorias descriptivas, metrados, presupuestos, especificaciones técnicas y cronograma de obra, todos estos documentos son entregado en físico y digital al cliente dando por concluido el diseño, dependiendo de este, el cliente es libre de solicitar que se realice la obra.

c) Obra

Esta es la etapa en la que se materializa el proyecto, es decir se realizan tanto las obras civiles como complementarias de habilitación presentes en el diseño. Las actividades de ejecución son realizadas por contratistas adjudicados, quedando a cargo del área de infraestructura y gestión de espacios la residencia, coordinación y supervisión de las actividades de ejecución de la obra.

2.7 Etapas del servicio

A continuación se presentarán los diagramas de flujo y los procedimientos correspondientes para cada etapa del servicio. En el gráfico 2.6 se presenta el proceso de Asesoría, en el gráfico 2.7 el proceso de Diseño y en el gráfico 2.8 el proceso de Obra.



2.7.1 Asesoría

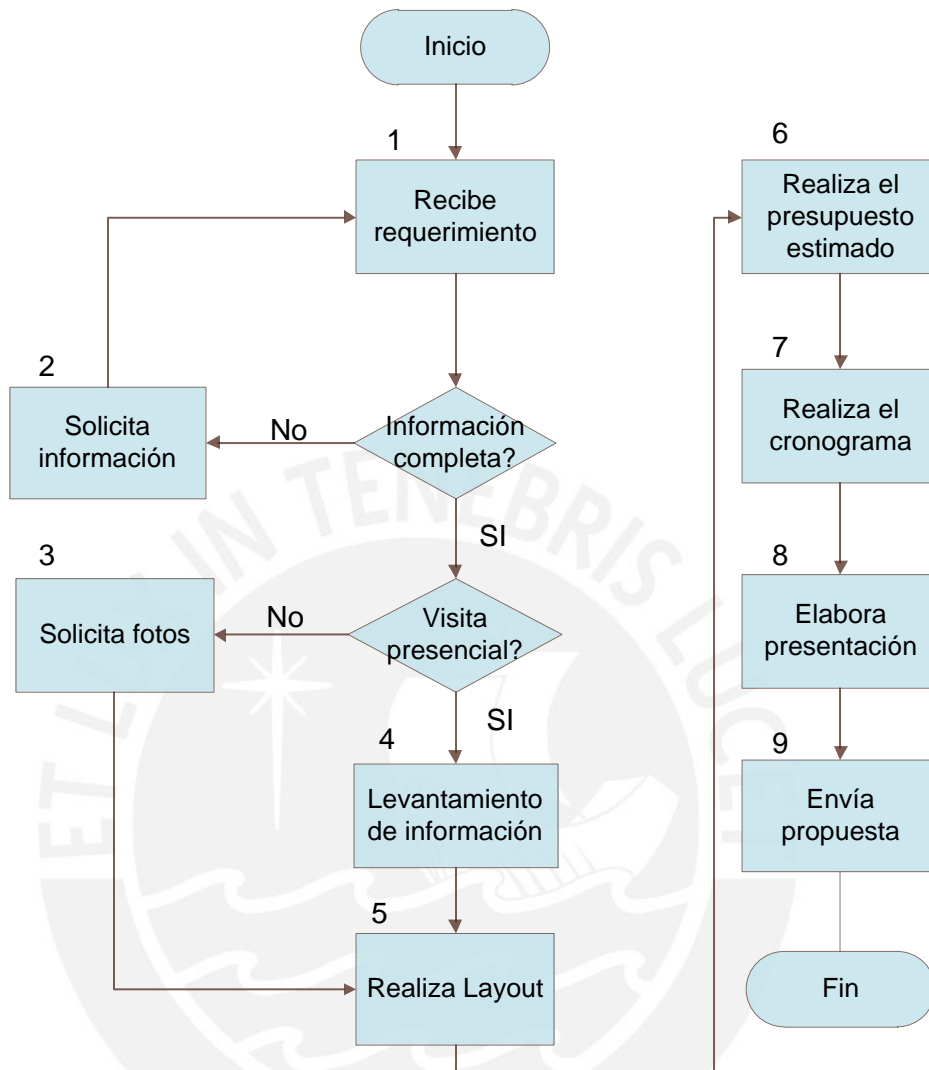


Gráfico 2.6 Proceso de asesoría

Fuente: Jefatura Infraestructura

El procedimiento diagramado se describe de la siguiente manera:

a) Recepción del requerimiento.

- Recibe el requerimiento del cliente, verifica que la información proporcionada sea toda la necesaria, en caso contrario, se comunica con el cliente para obtener mayor detalle y completar la información para la atención de la asesoría.

- Se evalúa y coordina con el cliente/usuario la visita presencial al ambiente de trabajo
 - ✓ En caso de no realizar la visita presencial, se solicita información fotográfica del área. En caso de realizar la visita presencial, se procede con el levantamiento de información que debe incluir básicamente las características físicas del área de intervención, que incluye fotografías

b) Desarrollo de la asesoría

- Para iniciar la asesoría se debe elaborar el documento de cotización. Una vez aprobado este documento por el cliente, se realiza el layout, indicando la factibilidad de lo solicitado por el cliente y opiniones alcanzadas
- Elaborado el layout, se envía al cliente solicitando su aprobación. Si no es correcto se procede a modificar el layout.
- Se procede a realizar el registro del presupuesto base y cronograma base.
- Realiza la propuesta mediante el formato de presentación establecida. Luego de esto se procede a validar la misma con el Jefe del área

c) Envío y aprobación de la propuesta.

- Por último, se envía la propuesta en forma de presentación al cliente solicitando su respuesta y al jefe de infraestructura y gestión de espacios o el personal que él asigne.

2.7.2 Diseño

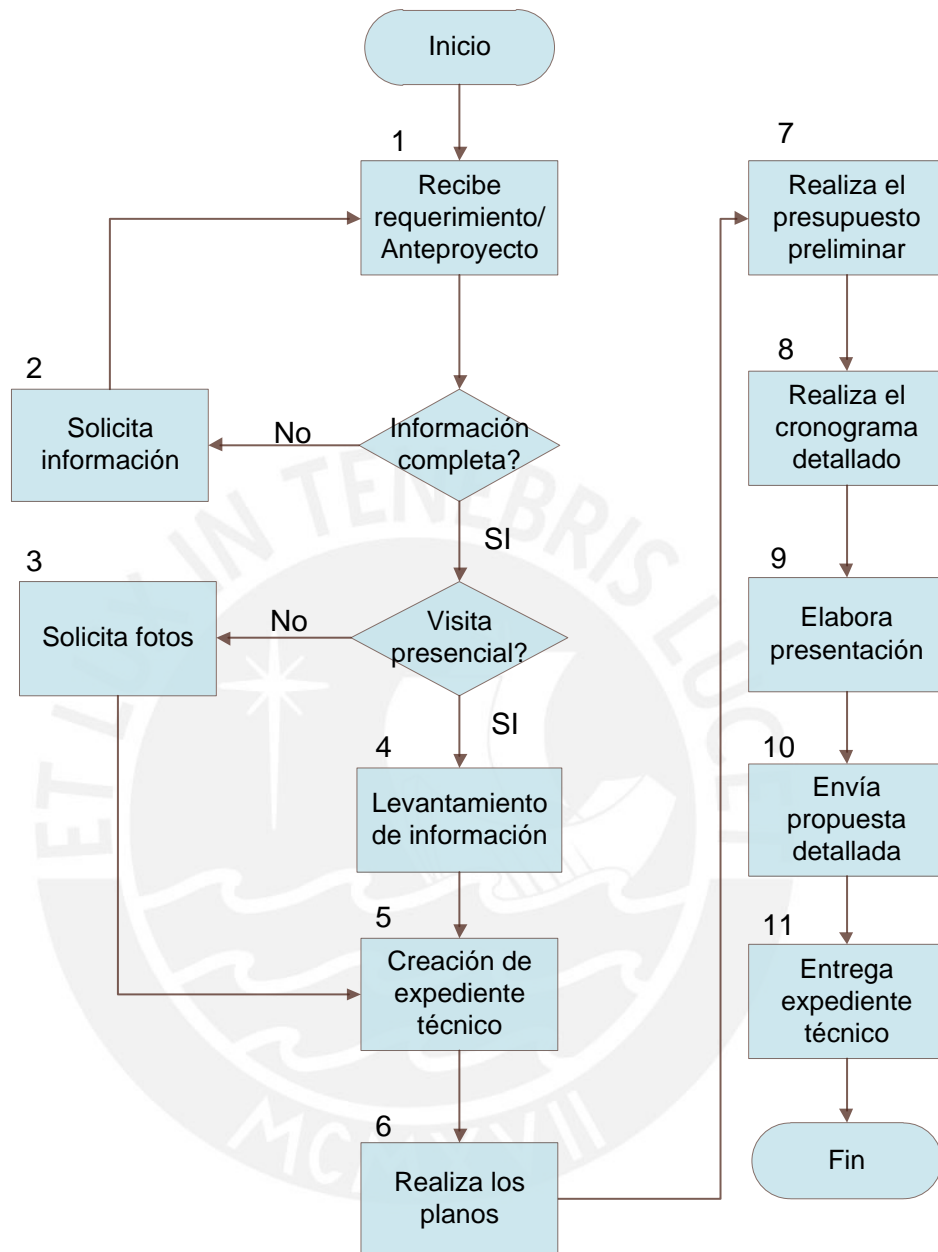


Gráfico 2.7 Proceso de diseño

Fuente: Jefatura Infraestructura

El procedimiento diagramado se describe de la siguiente manera:

a) Recepción del requerimiento y/o anteproyecto (asesoría).

➤ Recibe el requerimiento del cliente.

- ✓ En caso que se reciba el anteproyecto, verifica que la información proporcionada sea toda la necesaria, en caso contrario, se comunica

con el cliente para obtener mayor detalle y completar la información para la atención del servicio.

b) Elaboración del expediente técnico y presentación.

- Para iniciar el expediente técnico debe elaborar el documento de cotización.
- Una vez realizados los documentos previos, se realiza el proyecto arquitectónico y coordina la ejecución de las demás especialidades involucradas, consolidando el expediente técnico.
- Un expediente técnico contiene:
 - ✓ Planos de especialidades básicas:
 - Arquitectura: plantas, cortes, elevaciones y detalles.
 - Estructuras: planta y detalles.
 - Eléctricas: planta con alumbrado, tomacorrientes, diagramas unifilares, salidas para cableado estructurado y detalles.
 - Sanitarias: planta y detalles, considerando sistema de agua contra incendios (ACI).
 - ✓ Planos de especialidades complementarias:
 - Aire Acondicionado: planta y detalles suministrados por el proveedor.
 - Cableado Estructurado: Considerado en Instalaciones Eléctricas.
 - Seguridad: Planos de seguridad y evacuación.
 - Instalaciones Electromecánicas: Planta y detalles
- Para armar el expediente técnico, participará y coordinará con otros especialistas, en la elaboración del Presupuesto Oferta
- En caso necesario, se puede realizar una presentación con planos básicos para que el cliente observe el trabajo.

c) Entrega del expediente técnico y aprobación de la construcción.

- El expediente técnico es entregado al Jefe de Infraestructura y Gestión de Espacios o el personal que él asigne, en caso necesario, afinar algunos detalles.
- Luego, se pide la validación del proyecto al cliente y si es de mutuo acuerdo continuar con la ejecución de obra.
 - ✓ Si no es correcto, se procede a modificar el proyecto según se coordine con el cliente.



2.7.3 Obra:

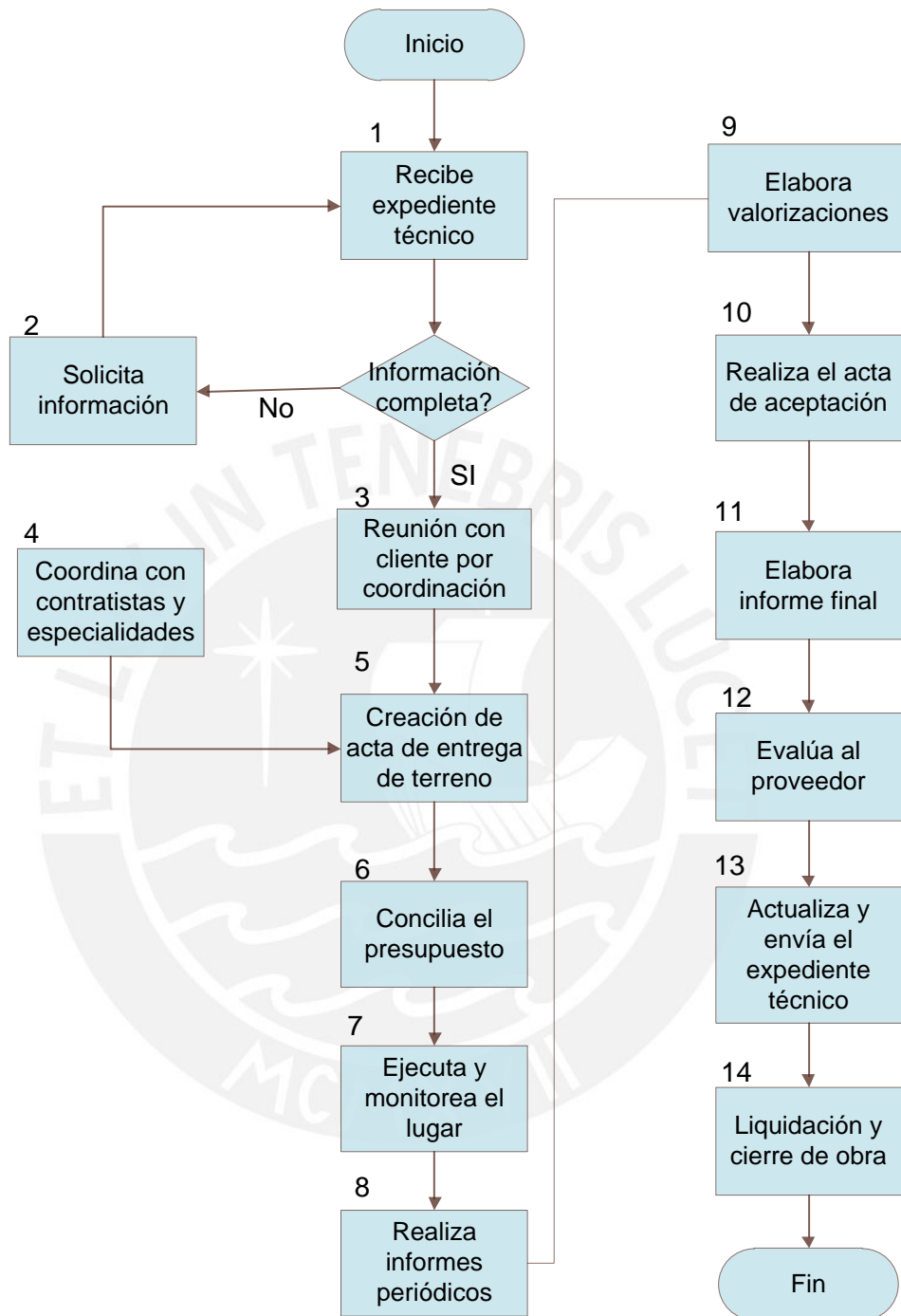


Gráfico 2.8 Proceso de obra

Fuente: Jefatura Infraestructura

El procedimiento diagramado se describe de la siguiente manera:

a) Elaboración de documentos previos al inicio de obra.

- Para empezar una construcción de obra debe elaborar el documento de cotización. Se recibe el expediente técnico y se puede verificar su contenido según un check list establecido
- El inspector de obra / coordinador de proyecto indica el contratista para realizar el servicio de construcción y revisa la información del Presupuesto Oferta. El inspector de obra debe elaborar un Presupuesto Conciliado previo al inicio de la construcción de la obra. Participará y coordinará con otros especialistas, en la elaboración del Presupuesto Conciliado.
- Se elabora el Cronograma de Construcción de las actividades programadas.
- Se coordina con el cliente mediante una reunión las fechas de inicio de construcción, el horario adecuado, las facilidades para laborar, etc.
- Se realiza el Acta de Entrega de Terreno.
- Una vez realizado los documentos previos, se pasa al inicio de la construcción de la obra.

b) Inspección / residencia y coordinación de actividades de ejecución.

- El supervisor de obra / coordinador de proyecto debe elaborar una Planificación de Fases de Proyecto para la ejecución de la construcción.
- Coordina con el contratista y con las otras especialidades como se realiza la construcción de la obra.
- Se realiza informes de forma periódica según el formato de Informe Periódico, permite controlar el avance de la construcción, tiempos de plazos según cronograma, en caso necesario, tomar medidas correctivas y coordinar la ejecución de las demás especialidades involucradas.
- Elabora una relación de observaciones de acabados que serán controlados por un personal asignado como Control de Calidad,
- Se debe llevar un control por proyecto de los costos y de los plazos de ejecución, para eso se registra en los formatos

c) Recepción Provisional y Cierre de Proyecto.

- Cuando finaliza toda la construcción de las especialidades propias y complementarias desarrolladas según el caso, se puede realizar la recepción provisional, previa revisión de las mismas.
- Recibe las cartas de garantía dadas por el contratista, que sirven de constancia del trabajo realizado.

d) Entrega definitiva de la obra a Mantenimiento / Cliente.

- Terminada la obra en su totalidad y siendo entregada al cliente sin ninguna observación, se registra una evaluación del contratista.
- Realiza una liquidación económica para su contratista aplicando penalidades, multas, retenciones o cartas fianzas, según sea necesario.
- Actualiza los planos entregados en el expediente técnico y la Entrega de Dossier a Mantenimiento / Cliente.
- Parte del cierre es actualizar el control de costos y plazos de ejecución.
- El Jefe de Infraestructura y Gestión de Espacios o el personal que él asigne, en caso necesario, debe asegurar la finalización del servicio.

2.8 Alcance del presente estudio

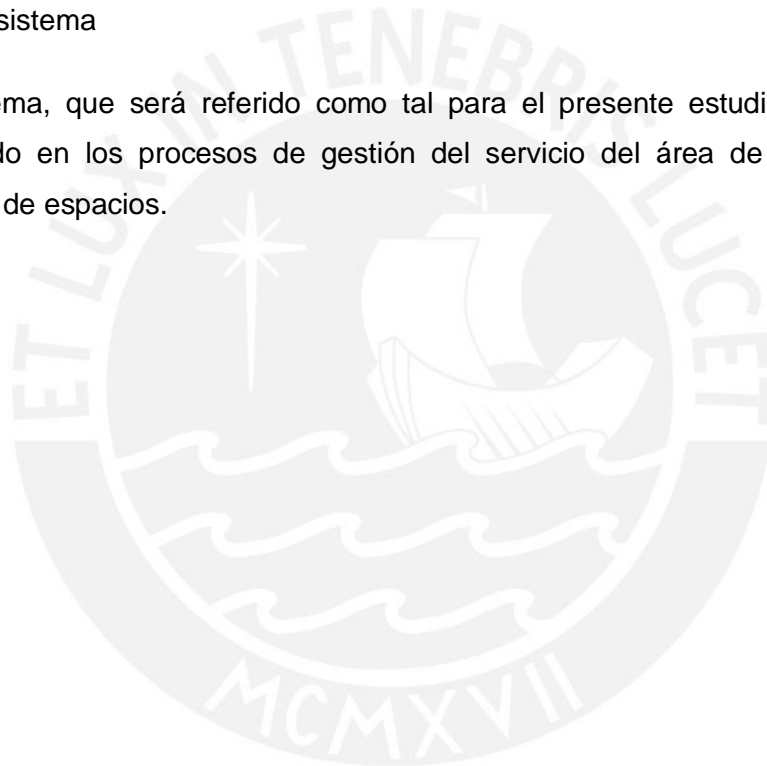
El presente estudio tendrá como alcance realizar la mejora de procesos en el área de operaciones de la jefatura de Infraestructura y gestión de espacios, tanto para los servicios que se brindan a la cuenta interna (empresas pertenecientes a la misma corporación) como a la cuenta externa, esto debido a que en esencia las gestiones en ambos casos son las mismas.

Se realizará la mejora sólo en los procesos de gestión del servicio, sin llegar al detalle técnico que más adelante se explica. En otras palabras, no se tomarán en cuenta los procesos productivos específicos sino la gestión en conjunto visto como un sistema que permita desarrollar de manera óptima la gestión de proyectos basados en las mejores prácticas. Estos procesos de gestión del proyecto incluyen a otros que pertenecen a diversas áreas de la empresa como: Intervención, Compras, Recursos humanos, Servicios propios, etc.

En la presente tesis, entonces se cubrirán los siguientes puntos:

1. Optimizar el flujo de la información para la gestión de proyectos a través de las técnicas de análisis y diseño de sistemas
2. Mejorar los procesos de gestión del proyecto (Locadores, adquisiciones y Control)
3. Optimizar los tiempos de procesos de soporte considerados como críticos: ingreso de proveedores e ingreso de locadores.
4. Implementar nuevos procesos y funciones en busca de la mejora del sistema

El sistema, que será referido como tal para el presente estudio, está entonces enfocado en los procesos de gestión del servicio del área de infraestructura y gestión de espacios.



CAPÍTULO 3: DIAGNÓSTICO DEL PROCESO

En el presente capítulo se desarrollará el análisis del sistema haciendo uso de las herramientas de ingeniería DFD y DD correspondientes al flujo de datos, procesos y almacenamientos presentes. Del mismo modo, se hará extensiva la evaluación de los procesos identificados como críticos con la herramienta de ingeniería DAP; hacia el final, se realizará el análisis de los resultados obtenidos.

3.1 Análisis del sistema actual

Según el alcance, precisado en 2.1.1 y 2.8, el sistema de gestión del servicio se analizará de la siguiente manera.

3.1.1 Diagrama de contexto

El gráfico 3.1 muestra el diagrama de contexto del sistema de gestión del servicio actual, posteriormente se describen cada uno de sus componentes.



Gráfico 3.1 Diagrama actual de contexto

Elaboración propia

Entidades:

1. Cliente

Realiza el pedido o solicitud de atención vía correo electrónico, dirigiéndolo hacia el coordinador de obra o hacia cualquier analista que crea conveniente, dando por iniciado el servicio. Luego de ejecutado el servicio, el cliente recibe el proyecto realizado.

2. Recursos humanos

Extraen información de las solicitudes de contratación, a partir de la cual inician las labores de ingreso de locadores y la creación de los contratos correspondientes guardándolos en una base de datos llamada “Contratos”.

3. Jefatura

Recibe información de ingreso de locadores dándoles el visto bueno para el correspondiente ingreso.

4. Compras

Recibe la solicitud de pedido y evalúa su aprobación, las que son aceptadas las guarda en un registro llamado “Solicitud de pedido aprobadas”. Luego de tener el número de Solicitud de pedido se encarga de evaluar a los posibles contratistas y adjudicar a uno de estos, para posteriormente emitir la información del ganador. (Contratista adjudicado).

5. Ventanilla única

Extrae la información de certificaciones tanto de locadores como de contratistas y realiza el pago respectivo, pasando el proceso por una serie de habilitaciones. Posterior a las habilitaciones guarda la información en los registros “Pagos autorizados locadores” y “Pagos autorizados contratistas”.

6. Contratista

Recibe el número de certificación que luego le servirá para poder cobrar por el servicio prestado.

7. Locador

Realiza las firmas respectivas del contrato y entrega, cuando es solicitado, el recibo por honorarios correspondiente.

8. Control

Realiza la habilitación presupuestal para todas las gestiones, sean ingresos de locadores, pagos, compras, etc.

9. Sistemas

Mantiene información de registro en base de datos de proveedores y plataforma de negociación propia de la corporación.

3.1.2 Diagrama de Funciones principales

El diagrama de funciones principales o diagrama nivel 0, muestra en forma general el sistema de gestión del servicio, el cual inicia a partir de una solicitud o requerimiento por parte del cliente, luego se desarrollan los procesos de recepción y asignación de personal, los cuales están relacionados debido a que la asignación del personal a cargo dependerá del tipo de solicitud. Mientras el servicio se va ejecutando, existen diversos procesos de gestión que se realizan de forma paralela, estos son control operativo, gestión de locadores y gestión de adquisiciones.

El gráfico 3.2 muestra el diagrama actual nivel 0 del sistema, en este se podrá ver con mayor detalle las relaciones que existen entre las diversas áreas implicadas, incluyendo toda la funcionalidad del sistema de gestión del servicio.

Para el diagrama actual nivel 0, se muestran los diccionarios de datos en los Anexos E, F y G respectivamente.

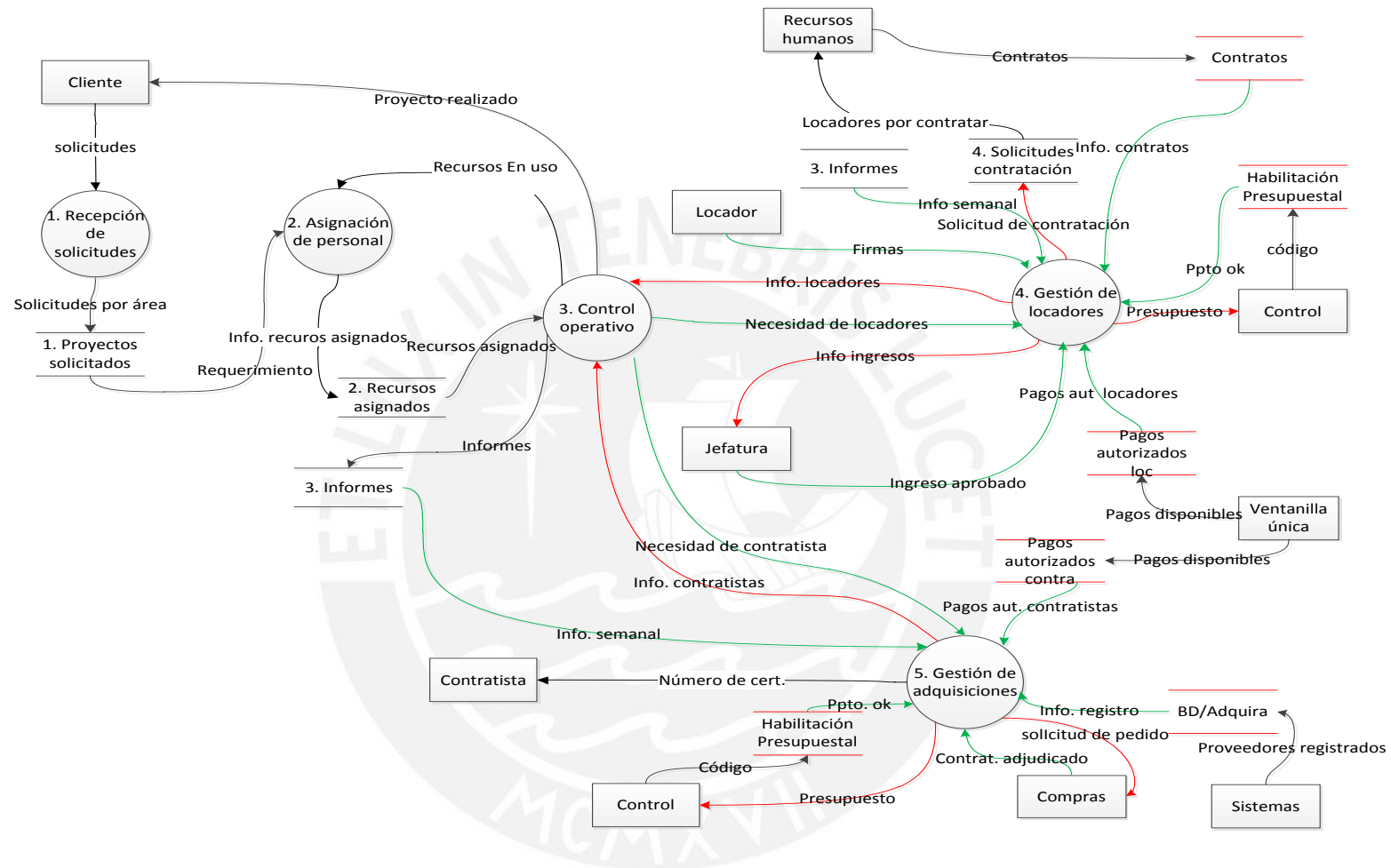


Gráfico 3.2 Diagrama actual nivel 0

Elaboración propia

3.1.3 Diagramas de detalle (diagramas hijo)

Diagramas hijo nivel 1:

Diagrama 1: Recepción de solicitudes

Inicia con una solicitud del cliente la cual pasa por un primer registro de solicitudes, luego de verificar la información solicitada, se deriva el requerimiento al coordinador del área, almacenando la información en un archivo denominado "Proyectos solicitados".

Diagrama 2: Asignación de personal

Inicia con la clasificación del requerimiento, evaluando en que etapa se requiere el servicio, pasando por un registro y posterior verificación de la disponibilidad del personal, para posteriormente realizar la asignación y almacenamiento de la información.

Diagrama 3: Control operativo

El control operativo recibe la información de los recursos asignados, contratistas, locadores y la información propia del desarrollo operativo con el fin de realizar los cambios que se requieran para la correcta operación, de igual forma realizar los informes de avance del servicio.

Diagrama 4: Gestión de locadores

Se basa en la necesidad de contratar y ejecutar el pago correspondiente de un servicio realizado bajo la modalidad de locación de servicios, generalmente utilizado para la contratación de asesorías en las especialidades de la etapa de diseño.

Diagrama 5: Gestión de adquisiciones

Se basa, de igual forma, en la necesidad de contratar y ejecutar el pago correspondiente a un proveedor o contratista requerido para la etapa de obra o diseño según sea el caso.

Diagramas hijo nivel 2:

Diagrama 4.1: Gestionar ingresos

Inicia con la necesidad del ingreso de un locador para un servicio específico, pasando por las etapas de solicitud de recursos, aprobación de nuevo ingreso por parte de la jefatura, elaboración de solicitud de contratación formal y el posterior seguimiento de la firma del contrato, registrando la información de estos nuevos ingresos en un almacenamiento denominado “Estado de locadores”.

Diagrama 4.2: Gestionar pagos

A partir de la ejecución de trabajos por parte de los locadores, surge la necesidad de gestionar los pagos, estos pasan por diversos procesos. Primero, se solicita el recibo; luego se elabora un *file*, el cual contiene el recibo y la copia del contrato; posteriormente se solicita el presupuesto y se elabora una orden de compra que con el soporte de un acta de conformidad se certifica (ejecutar el pago en el sistema). Hacia el final se verifica el pago con la información brindada por ventanilla única (tesorería), almacenando la información de pagos en el archivo “Estado locadores”.

Diagrama 5.1: Gestionar adjudicaciones

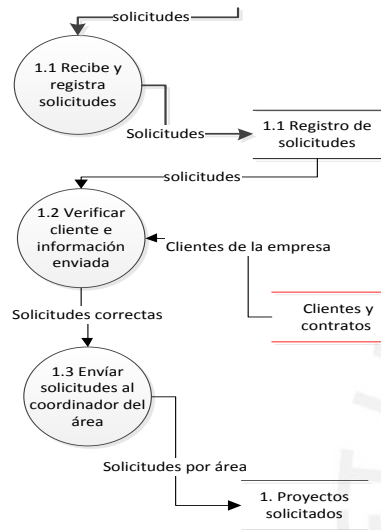
Inicia con la necesidad de un proveedor o contratista, para esto se almacena la información del requerimiento, la información es revisada y posteriormente se solicita el presupuesto y genera una solicitud de pedido. A partir del visto bueno de los postores, por parte del área técnica, se solicita la información del contratista adjudicado al área de compras, almacenando la información de la nueva adjudicación en el archivo “Estado contratistas”.

Diagrama 5.2: Gestionar pagos a contratistas

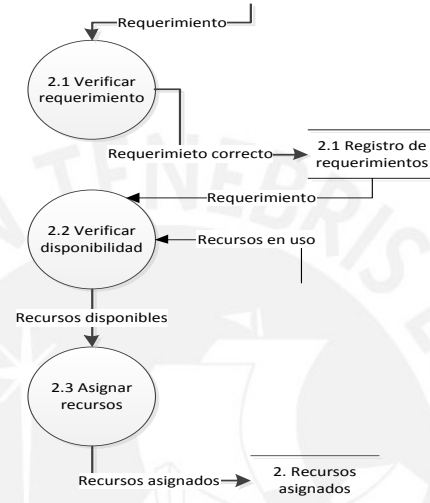
A partir de la ejecución de trabajos por parte del proveedor o contratista, surge la necesidad de gestionar los pagos. El proceso es exactamente igual al de pago de locadores.

En los gráficos 3.3 y 3.4 se muestran los diagramas hijos de nivel 1 que corresponden a la explosión de cada proceso del diagrama del sistema (nivel 0), además se incluirán los diagramas de nivel 2 en los gráficos 3.5 y 3.6, que representan la explosión de los procesos contenidos en el nivel anterior.

DIAG 1. Recepción de solicitudes



DIAG 2. Asignación de personal



DIAG 3. Control Operativo

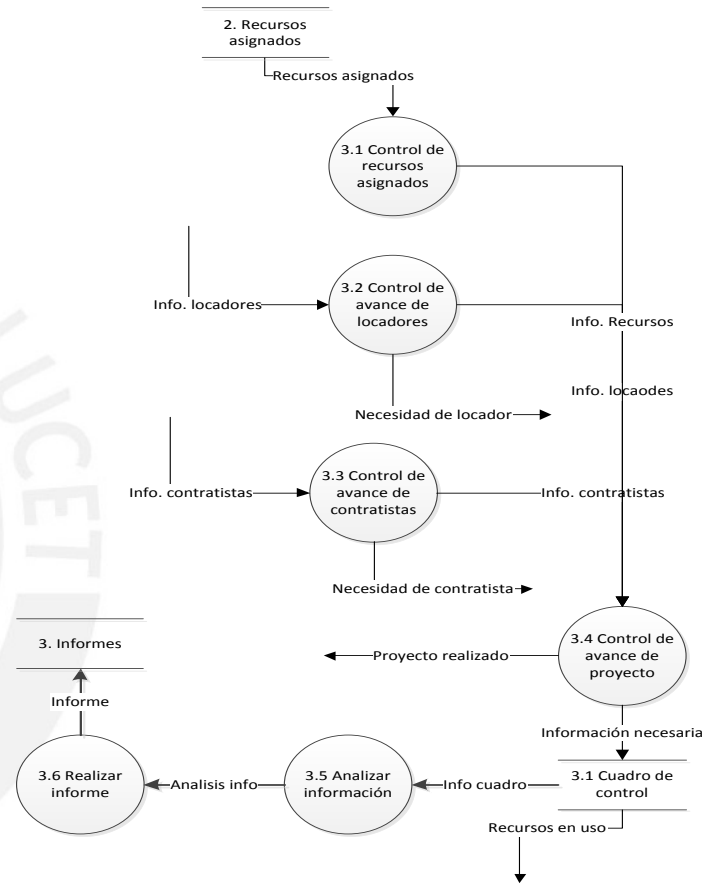


Gráfico 3.3 Diagrama hijo nivel 1 parte 1

Elaboración propia

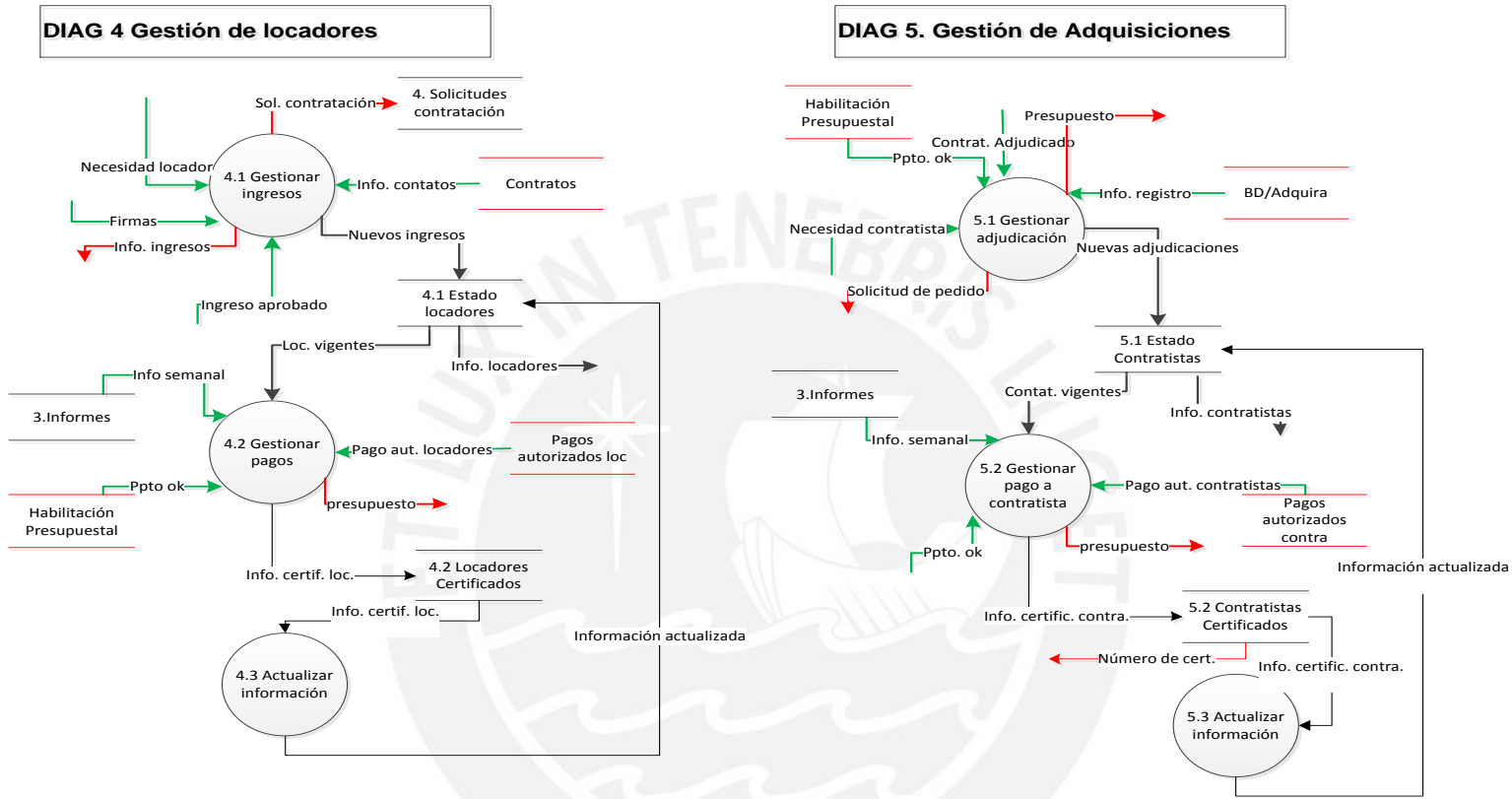
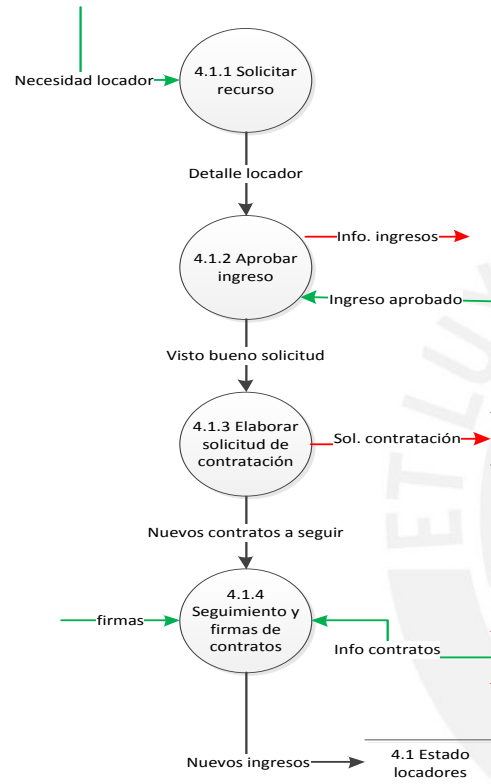


Gráfico 3.4 Diagrama hijo nivel 1 parte 2

Elaboración propia

DIAG 4.1 Gestionar ingresos



DIAG 4.2 Gestionar pagos

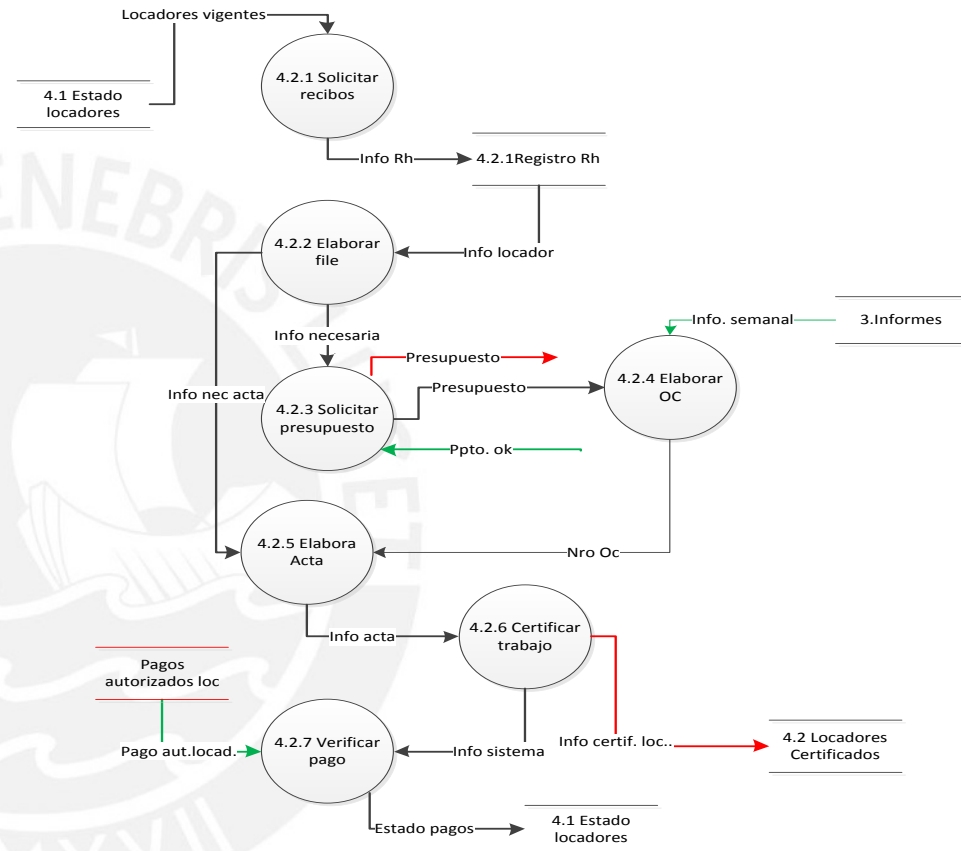
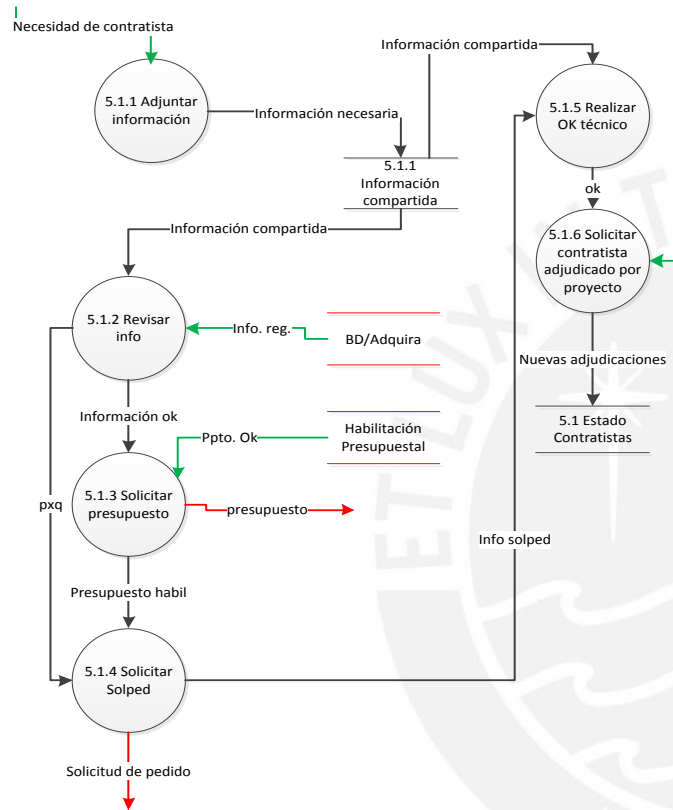


Gráfico 3.5 Diagrama hijo nivel 2 parte 1

Elaboración propia

DIAG 5.1 Gestionar adjudicaciones



DIAG 5.2 Gestionar pago a contratistas

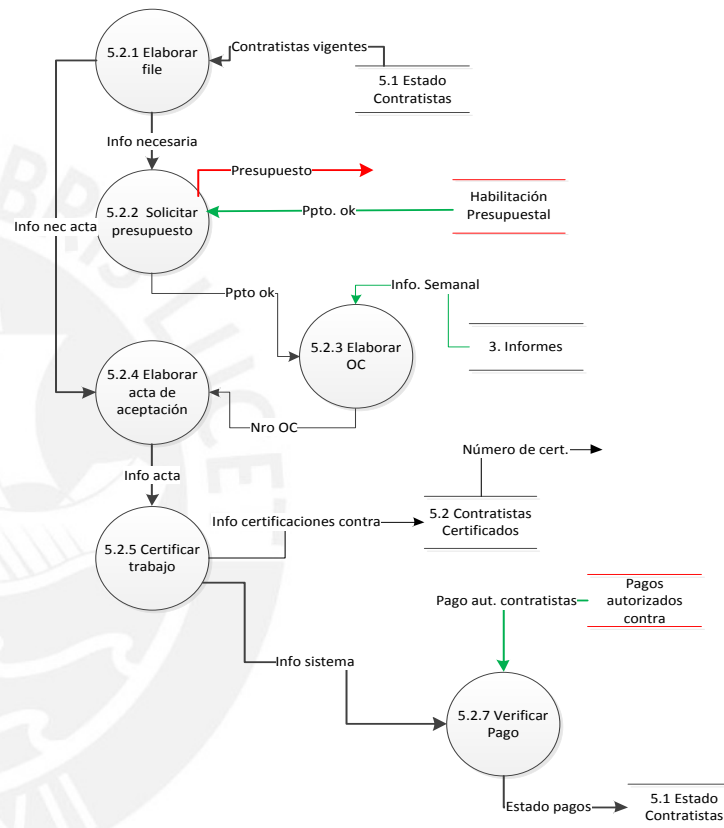


Gráfico 3.6 Diagrama hijo nivel 2 parte 2

Elaboración propia

3.1.4 Archivos utilizados

En la tabla 3.1, se presentarán los archivos o almacenamientos utilizados en el análisis DFD. La numeración es la utilizada en las gráficas.

Tabla 3.1 Archivos DFD

Archivos en formato Excel ⁴	Archivos en formato físico (cuaderno y hojas)
1. Proyectos solicitados	1.1 Registro de solicitudes
3. Informes	2. Recursos asignados
4. Solicitudes de contratación	2.1 Registro de requerimiento
4.1 Estado locadores	4.2 Locadores certificados
5.1 Estado contratistas	4.2.1 Registro de Rh
5.1.1 Información compartida	5.2 Contratistas certificados

Elaboración propia

Tanto los archivos en formato Excel como en formato físico son considerados críticos dado que no son utilizados de la mejor forma. Los primeros no tienen un formato definido y no son actualizados de manera constante por los responsables, generando retrasos y demoras en la gestión. Los segundos, además de contribuir a las demoras en la gestión por búsquedas innecesarias, generan pérdidas de información al depender de una sola persona, quien no registra la información de manera adecuada. Por estos motivos, ambos archivos generan que se incremente el tiempo de ejecución de los procesos relacionados.

⁴ Excel: Software de oficina propiedad de Microsoft

3.2 Procesos críticos

Como parte del análisis del sistema, en el presente punto, se identificarán y evaluarán los procesos críticos.

3.2.1 Identificación de los procesos críticos

Los procesos identificados como críticos son: Gestión de locadores y Gestión de adquisiciones, por consiguiente, son críticos también sus procesos de nivel 2 o de detalle, siendo estos 4.1 Gestionar ingresos, 4.2 Gestionar pagos, 5.1 Gestionar adjudicación y 5.2 Gestionar pagos a contratistas.

Se denominan procesos críticos por tres motivos: Son los que presentan mayor flujo de información, son imprescindibles para el desarrollo de los proyectos y son los que generan problemas y malestar en el área. A continuación se detallarán cada uno de ellos.

Mayor flujo de información:

Presentan una mayor cantidad de datos en sus procesos según DFD y demoras relacionadas con los almacenamientos. Respecto a la Gestión de locadores, se pueden observar 16 flujos de datos interactuando en el proceso, además de 4 almacenamientos identificados como críticos (3, 4, 4.1, 4.2) por el grado de ineficiencia y demoras que ocasionan al proceso. Respecto a la Gestión de Adquisiciones, de igual forma se observan 17 flujos de datos y 2 almacenamientos críticos (5.1 y 5.2). Cabe precisar que en el nivel 2 de estos procesos se encuentran otros 2 almacenamientos críticos (4.2.1 y 5.1.1), los cuales contribuyen con las demoras en la gestión.

Imprescindibles para el desarrollo de proyectos:

Son procesos básicos e imprescindibles en el área dada la naturaleza del servicio y las características de la empresa para poder realizar un proyecto, se encuentre en etapa de diseño u obra. Es necesario contratar cuanto menos a uno o dos locadores de servicios y por consiguiente realizar las gestiones del pago correspondiente.

De igual forma, en estas etapas es necesario contratar cuanto menos a un proveedor o contratista, para la ejecución de los trabajos, especialmente en diseños

de especialidades y obras. Siendo necesario también, realizar las gestiones de adjudicación y pago a contratistas.

Problemas y malestares:

Producto de los procesos ineficientes, existen demoras en el ingreso y/o renovación de contratos de locación de servicios, generando reclamos por parte de las personas contratadas y retrasos en la ejecución de los proyectos. De manera similar, el retraso en los pagos es un tema que preocupa y genera malestar en los trabajadores. Para el caso de los proveedores, existen demoras en igual medida, generando retrasos en el avance de los proyectos y hasta paralización de las obras.






3.2.2 Evaluación de los procesos críticos

La evaluación se realizará mediante el análisis de tiempos de los procesos de nivel 2 del DFD denominados críticos, utilizando para esto la herramienta DAP.

Es importante mencionar que los tiempos mostrados en el diagrama (tiempos promedio) fueron calculados a partir del análisis que realizó la jefatura de infraestructura y gestión de espacios en busca de mejorar la gestión del servicio mediante el desarrollo de una consultoría, que se llevó a cabo durante 15 días con una persona a plena dedicación realizando tablas de control de tiempos para cada uno de los procesos.

A continuación se muestran las tablas 3.2, 3.3, 3.4 y 3.5 con los resúmenes de los DAP por cada proceso crítico. Los DAP completos, se podrán apreciar en el anexo H.






Tabla 3.2 Resumen de DAP Gestionar ingresos (Proceso 4.1)

RESUMEN	#	Minutos	Horas
	8	1,530	25.5
	15	225	3.8
	5	2,400	40.0
	1	1,440	24.0
	1	15	0.3
TOTAL	30	5,610	94

Elaboración propia

El total, considerando un día laboral de 8 horas la gestión de ingresos toma 12 días






Tabla 3.3 Resumen DAP Gestionar pago locador (Proceso 4.2)

RESUMEN	Pasos	Minutos	Horas
	9	1,250	20.8
	7	767	12.8
	9	5,580	93.0
	0	0	0.0
	0	0	0.0
TOTAL	25	7,597	126.6

Elaboración propia

El total, considerando un día laboral de 8 horas la gestión de pagos a locador toma 16 días






Tabla 3.4 Resumen DAP Gestionar adjudicación (Proceso 5.1)

RESUMEN	Pasos	Minutos	Horas
	10	1,930	32.2
	2	16	0.3
	7	4,920	82.0
	0	0	0.0
	0	0	0.0
TOTAL	19	6,866	114.4

Elaboración propia

El total, considerando un día laboral de 8 horas la gestión de adjudicación toma 15 días

Tabla 3.5 Resumen DAP Gestionar pagos contratista (Proceso 5.2)

RESUMEN	Pasos	Minutos	Horas
	6	265	4.4
	5	300	5.0
	3	1,620	27.0
	0	0	0.0
	0	0	0.0
TOTAL	14	2,185	36.42

Elaboración propia

El total, considerando un día laboral de 8 horas la gestión de pago a contratista toma 5 días.

3.3 Resultados obtenidos

En este punto, se presentarán las oportunidades de mejora a partir de los resultados obtenidos en el análisis de DFD y DAP de los procesos críticos, además de los aspectos centrales a revisar según la experiencia adquirida y las mejores prácticas. A partir de esta información se podrán definir los principales hallazgos.

3.3.1 A partir del DFD y DAP de los procesos críticos

Luego del análisis tanto de DFD como DAP, los principales problemas se encuentran tanto en procesos como en archivos, encontrando lo siguiente:

a. Procesos:

Existen procesos mal diseñados, que no generan mayor valor agregado al servicio, se deberán mejorar para que sean un soporte y no una carga, dada la mala ejecución y flujos de datos innecesarios.

En la tabla 3.6 se puede observar un resumen de hallazgos en los DFD Y DAP para los procesos del sistema, es importante precisar que los valores de la tabla son tomados de las tablas resumen DAP presentadas en el punto anterior, los mismos que fueron calculados según el promedio simple de los tiempos presentados como parte de la consultoría nombrada en el punto 3.2.2.

Tabla 3.6 Análisis según DFD y DAP

Procesos	Sub-procesos	Según análisis DFD	Según DAP
2. Asignación de personal	2.1 Verificar requerimiento	No cuenta con un solo medio de comunicación, genera desorden	No aplica en DAP
4. Gestión de locadores	4.1 Gestionar Ingresos	No existe un subproceso de control	Exceso de operaciones y demoras en promedio 25.5 y 40 horas respectivamente. Es un tiempo excesivo que lo vuelve sumamente tedioso e ineficiente

4. Gestión de locadores	4.2 Gestionar Pagos	No existe un subproceso de control	Exceso de operaciones y demoras en promedio 20.8 y 93 horas respectivamente. Las demoras excesivas en los procesos y aprobaciones de la empresa hacen que se convierta en uno de los procesos más ineficientes
5. Gestión de adquisiciones	5.1 Gestionar Adjudicaciones	Mejorar Flujo y aumentar procesos de control	Excesivas demoras por parte del área de compras generando en promedio operaciones y demoras de 32 y 82 horas respectivamente convirtiéndolo en un proceso ineficiente.
5. Gestión de adquisiciones	5.2 Gestionar pago a contratistas	Mejorar Flujo y aumentar procesos de control	Excesivas demoras por parte del área de control generando en promedio operaciones y demoras de 4.42 y 27 horas respectivamente convirtiéndolo en un proceso ineficiente

Elaboración propia

Respecto a la razonabilidad de los tiempos mostrados en la tabla 3.10 y con el fin de identificar cuando un tiempo es excesivo o aceptable, se realizaron reuniones con la jefatura de infraestructura en las cuales se acordaron los tiempos promedios aceptables a las exigencias del área y la rapidez con la que se espera sean gestionados.

Para gestionar los ingresos, se consideró un tiempo promedio de 24 horas, es decir 3 días laborales desde la solicitud de contratación hasta que se cuenta con el contrato firmado. Para gestionar pagos a locadores, se consideró 32 horas, 4 días laborales desde que el locador de servicios emite el recibo hasta que el cheque se encuentra disponible en el banco. Para gestionar adjudicaciones, se consideró 32 horas, 4 días laborales desde que se cuenta con la información de proveedores sugeridos hasta que se adjudica al ganador. Para gestionar pago a contratistas, se consideró 16 horas, 2 días laborales desde que se solicita el pago hasta cuando el contratista entrega su factura en ventanilla única

En resumen, a partir de la información mostrada en la tabla se puede concluir que faltan procesos específicos de control y que la mayoría de procesos presentan tiempos excesivos convirtiéndolo el sistema en ineficiente.

b. Archivos

El análisis según DFD es el siguiente:

- Archivos *Excel* por sustituir:

En general, los archivos en *Excel* no se actualizan de manera constante, al mismo tiempo al no tener la información en línea, se sobrescribe y/o pierde información generando errores en la lectura de los mismos.

- Proyectos solicitados (1): No cuenta con formato, no siempre se encuentra actualizado, registra los proyectos solicitados por el cliente, en promedio 50 solicitudes al año, una vez validada la información son separados según el tipo de servicio. No aporta a las gestiones al no estar actualizado.
- Estado locadores (4.1): No cuenta con formato, es realizado por cada analista que gestiona ingresos y pagos para locadores de su proyecto, cada analista tiene un formato diferente, en un año se pueden registrar hasta 15 diferentes locadores. No genera mayor control ni análisis al solo ser usado por los analistas.
- Estado contratistas (5.1): Similar al usado para locadores, en promedio se registran 12 contratistas o proveedores diferentes. No aporta al solo ser usado por los analistas y no genera mayor control ni análisis.
- Pagos autorizados locadores (archivo externo): Almacena la información de todos los pagos disponibles de la empresa, en un año se pueden registrar más de 1200 pagos, no es posible filtrar por jefatura ni por locadores. Totalmente ineficiente para las gestiones, ya que la búsqueda de los pagos a locadores del área es complicada.
- Pagos autorizados contratista (archivo externo): Similar al usado para locadores, no es posible filtrar por jefatura ni por contratista, en promedio cuenta con 2000 registros al año. Totalmente ineficiente para las gestiones, ya que la búsqueda de los pagos a contratistas del área es complicada.
- Informes (3): Presenta muchas deficiencias dado que se espera sirva para el control y solo informa el avance en tiempo, dejando de lado temas importantes como costo, calidad, riesgo, etc. Los informes presentan registros para cada proyecto, en promedio cuentan con 50 registros al año.

- Archivos físicos en cuaderno por sustituir:

- Recursos asignados (2): Se guarda la información mediante un cuaderno de anotaciones que depende de una sola persona, en este caso el coordinador del área. Al ser de conocimiento de una sola persona, se generan errores y desorden debido a falta de registro.
- Locadores certificados (4.2): Hoja de papel en donde cada analista almacena los códigos de certificación de los Recibos por honorarios. Se generan errores y desorden debido a falta de registro.
- Contratistas certificados (5.2): Similar al usado para locadores. Se generan errores y desorden debido a falta de registro.
- Registro de solicitudes (1.1): Cuaderno de anotaciones donde se almacena la información de las solicitudes realizadas por parte del cliente. Se generan errores y desorden debido a falta de registro.
- Registro de requerimiento (2.1): Cuaderno de anotaciones donde se almacena la información de los proyectos solicitados asegurando que la información solicitada sea coherente y se dé inicio a la asignación del personal. Problemas de actualización del cuaderno.

En resumen el principal problema de los almacenamientos es la falta de formatos estandarizados y no tener claro que información se debe manejar para cada uno.

3.3.2 Aspectos centrales a revisar

En la actualidad los proyectos son desarrollados por el analista asignado, siendo este considerado un “todista”, encargado de realizar las labores netamente operativas de las tres etapas del mismo: asesoría, diseño, obra; siendo no necesariamente especialista en las tres. Así mismo es encargado de las labores de gestión del proyecto, entendiéndose por esto a las diversas labores administrativas tanto para la solicitud de recursos como de la interacción con diversas áreas de la empresa para poder llevar a cabo el proyecto, entre estas se encuentran: Intervención, Compras, Comercial, Servicios propios (Control y Administración), Gestión de proyectos y Calidad. A partir de esto, se describirán los aspectos más importantes:

- I) Proyectos en pérdida a partir de una mala cotización

- El coordinador no delimita el alcance con el cliente, siendo todo acordado de palabra, a partir de esto se acepta cualquier cambio al cliente a pesar de haber cotizado en otra circunstancia, generando pérdidas en la etapa de obra.
- II) Tiempos excesivos para labores administrativas
- Las labores de gestión son sumamente complicadas, siendo necesario un tiempo exclusivo para realizarlas, esto es debido al seguimiento estricto que se debe realizar y las diferentes aprobaciones a las que debe ser sujeta. El modelo no se adapta a las necesidades que se tienen en la jefatura de infraestructura y gestión de espacios.
- III) Mal manejo de la información
- Existen demasiados problemas con el manejo de la información en toda el área, cometiendo errores graves como duplicidad de labores, además el no tener una correcta vía de comunicación para cada tipo de requerimiento genera desorden y pérdidas significativas de dinero.
 - No existen registros ni seguimientos para el estatus de los locadores del área. El registro utilizado para realizar el seguimiento y estatus de contratistas no está estandarizado y no se hace de manera constante.
 - La información de estatus de pagos tanto de locadores como de contratistas es deficiente, al no tener registros se solicita a las áreas gestoras, los cuales trabajan de manera global registrando todos los requerimientos de la dirección siendo imposible filtrar por jefatura.
- IV) Falta de procesos de control
- Las funciones y procedimientos no están estandarizados, no existen procesos claros y tampoco formatos o registros de gestión.
 - Los informes de cada proyecto (generalmente de tiempos), son enviados a la jefatura por la misma persona que los ejecuta, siendo

muy poco confiables, por tal motivo se hace muy complicado para la jefatura llevar el control de los proyectos.

- No existe un control de costos por proyectos (pre, durante y post).

V) Falta de otros profesionales

- Como consecuencia de los puntos anteriores, se describe lo siguiente:
- El analista no es especialista en las tres etapas, la mayoría de ellos son arquitectos siendo muy competentes en temas de asesoría y diseño pero con muchas deficiencias técnicas en temas de obras.
- No existe un Ingeniero especialista en costos y presupuestos necesario para proyectos y cotizaciones de gran envergadura.
- Las labores de gestión administrativa son realizadas por los mismos analistas mientras realizan labores operativas. Generalmente en este momento surgen los problemas, tanto para clientes externos como internos incluyendo contratistas y personal contratado por locación de servicios.
- Por cuestiones profesionales y con miras a realizar un trabajo de calidad nunca será recomendable que el profesional que realiza el diseño (Arquitecto) sea el mismo que ejecuta la obra, dado que se encubren los errores cometidos, por tanto, lo recomendable es que otro profesional (Ingeniero Civil) esté a cargo de la obra.

VI) Apatía del personal y falta de compromiso

- No existe ningún tipo de seguimiento ni preocupación tanto por el pago del contratista como de los locadores del área, esperando generalmente a que ellos consulten su estado para solicitar la información y realizar todo el procedimiento.

3.3.3 Cuantificaciones para los aspectos centrales

I) Proyectos en pérdida a partir de una mala cotización

Para explicar este tema se toma como base algunos proyectos del año 2013 en la etapa de obra.

Tabla 3.7 Ingresos y gastos Obras 2013

Mes de cierre	Nombre del proyecto	Tipo de servicio	Etapa del servicio	Fecha de inicio	Fecha de termino real	Ingreso S/.	Gasto S/.
2	ACI San Pablo	Variable grupo	Obra	16/10/2013	26/12/2013	115,201.86	109,441.77
5	Cerco Cerro El Mirador	Variable grupo	Obra	14/02/2013	02/05/2013	198,500.00	188,575.00
3	Hermetización La Victoria	Variable grupo	Obra	03/01/2013	08/03/2013	271,349.00	257,781.55
3	Obra Moquegua	Variable grupo	Obra	28/02/2013	28/03/2013	53,060.00	50,407.00
3	Obra Mollendo	Variable grupo	Obra	19/02/2013	20/03/2013	41,551.00	39,347.45
2	Obra San Isidro	Variable grupo	Obra	04/01/2013	05/02/2013	174,010.38	165,309.95

Elaboración Propia

Como se puede apreciar en la tabla 3.7, el ingreso propuesto es muy bajo respecto de gasto final de la obra. Esto sucede porque, entre otras cosas, existen errores al determinar el alcance inicial, los cuales se ven reflejados en una mala cotización. Por tal, se genera una utilidad operativa muy por debajo de lo esperado (20%).

Por ello se puede estimar que en este rubro se está dejando de ganar en promedio 350 mil nuevos soles al año.

II) Tiempos excesivos para labores administrativas

Según lo visto en los DAP los tiempos para realizar diversas labores administrativas son sumamente altos, y al ser realizados por los analistas, merman el tiempo disponible para las funciones operativas.

En la tabla 3.8 se muestran los tiempos encontrados para cada operación descrita y el promedio aceptable para las exigencias del área, este promedio se obtuvo según lo descrito en 3.3.1 por la jefatura, determinando que para tener tiempos acordes al servicio y ser eficientes se necesitaba cumplir con las siguientes metas.

Tabla 3.8 Resumen tiempos labores administrativas

Numero	Sub-proceso	Tiempo encontrado	Promedio aceptable
1	Gestionar ingresos	12 días	3 días
2	Gestionar pagos a locadores	16 días	4 días
3	Gestionar adjudicación	15 días	4 días
4	Gestionar pagos a contratista	5 días	2 días

Elaboración Propia

El cálculo del tiempo ideal se realiza a partir del dimensionamiento de las actividades descritas en el DFD, DAP y del criterio que responde a las mejores prácticas.

III) Mal manejo de la información

En general, este punto se puede cuantificar con las horas-hombre que cada analista pierde realizando las operaciones de los procesos administrativos 4.1, 4.2, 5.1, 5.2, las cuales en un 60% incluyen realizar búsquedas debido un mal manejo de la información.

Según las tablas mostradas en 3.2, en promedio cada analista pierde 82.9 horas al realizar las operaciones para estas funciones y 263.9 horas en demoras y traslados. Se presenta el resumen en la tabla 3.9.

Tabla 3.9 Tiempos promedio labores administrativas

Sub-proceso	Tiempo Operaciones	Tiempo Demoras	Tiempo Traslados
Gestionar ingresos	25.5 horas	40.0 horas	3.8 horas
Gestionar pagos a locadores	20.8 horas	93.0 horas	12.8 horas
Gestionar adjudicación	32.2 horas	82.0 horas	0.3 horas
Gestionar pagos a contratista	4.42 horas	27.0 horas	5.0 horas
Total	82.9 horas	242.0 horas	21.9 horas

Elaboración Propia

Asumiendo que el personal asigna un 20% de dedicación a las funciones operativas las cuales realizará una vez al mes, el número total de horas utilizadas en promedio para labores administrativas será de 16.5

En términos monetarios el gasto se puede apreciar en la tabla 3.10.

Tabla 3.10 Costos h-h

Costo	Monto
Costo h-h promedio analistas	S/. 60.00
Costo mensual dado el mal manejo de información	S/.990.00 (16.5x60)

Elaboración Propia

Considerando que en el área existen 20 analistas, el gasto promedio es de S/.19,800.00 al mes.

De igual forma como información adicional, de las 16.5 horas utilizadas, el 60% corresponden a búsquedas, por tal se pierden 9.9 horas para tal función.

IV) Falta de procesos de control

Al igual que el primer punto, usando el mismo ejemplo, el gasto final elevado pudo ser generado no por una mala cotización sino por un mal control en los gastos y/o errores en la ejecución. Se presentan casos en el que se realizan pagos extras a los contratistas generando mayores gasto sin estos ser reconocidos por el cliente.

3.4 Resumen de las oportunidades de mejora

A partir del análisis y la evaluación de los procesos críticos, los hallazgos más importantes identificados en el área son los siguientes:

- ❖ Presenta procesos mal hechos, por ejemplo el realizar una mala cotización o realizar el reporte de avance con información incompleta lo cual genera una utilidad operativa muy por debajo del 20% (meta del área de infraestructura), dejando de ganar 320 mil Nuevos Soles al año.
- ❖ Presenta procesos y flujos de información superfluos los cuales generan demoras y retrasos en la gestión, identificando por ejemplo, para la gestiones de ingresos y pagos de locadores un tiempo promedio de 12 y 16 días y para adjudicaciones y pagos a contratistas de 15 y 5 días respectivamente, siendo estos tiempos muy elevados, en algunos casos sobrepasando 4 veces las exigencias del área.
- ❖ Existe un mal manejo de la información generando duplicidad de labores y demoras en la búsqueda, 242 horas en demoras y 22 horas en traslados. Esto se ve reflejado en el uso de 16.5 horas al mes para labores administrativas, 9.9 horas utilizadas para búsquedas, por parte de los analistas. De igual forma, presenta almacenamientos de datos ineficientes (en formato físico y *Excel*), que deberán ser cambiados para optimizar el flujo de información y evitar demoras en la búsqueda.
- ❖ Existe una sobrecarga de labores diarias y deficiencias en los procesos producto de la falta de profesionales en el área que puedan realizar entre otras, un estricto control de la ejecución del servicio en cada etapa, una adecuada cotización del servicio y las labores administrativas pertinentes.

CAPÍTULO 4: PROPUESTA DE MEJORA

A partir del diagnóstico y sus hallazgos principales, se desarrollará la propuesta especificando las nuevas características y los diagramas utilizados con el fin de identificar y comprender el nuevo sistema planteado.

Antes de ello y para presentar las características de esta propuesta se seguirá el orden de la sección 3.4, resumen de las oportunidades de mejora.

4.1 Características generales del nuevo sistema

Se propone hacer extensivo el estudio a las cuentas externas, apostando al crecimiento del área, y en consecuencia tener un equipo de trabajo que podrá realizar servicios tanto para clientes internos como externos.

Se nombrarán los principales cambios del nuevo sistema, analizando los siguientes puntos:

4.1.1 Respecto a la duplicidad de labores y demoras en la búsqueda

- a) Cambios principales: Se propone implementar nuevos almacenamientos con el uso de una base de datos que permita ahorrar tiempos y facilitar la búsqueda de la información.
- b) Referencias cuantitativas: Según los cálculos del capítulo anterior, estima que existen demoras de búsqueda de 9.9 horas al mes por cada analista solo en las labores administrativas, con el sistema propuesto se eliminarán las demoras de búsqueda, dado que la información estará en línea y podrá ser vista por cualquier persona con acceso a la base de datos.
- c) Beneficios adicionales: El orden y facilidad de acceso a la información, ayuda a una mejor gestión del servicio facilitando el control y transparencia en la información.
- d) Efectos económicos: El nuevo sistema incluye el costo de la instalación, equipos y software necesarios para poner en marcha la base de datos.

4.1.2 Respeto a las demoras y retrasos en la gestión

- a) Cambios principales: Se propone implementar el nuevo sistema de gestión de servicio, el cual incluye nuevos flujos de información y mejores procesos con el objetivo de obtener un sistema más eficiente acorde a las necesidades del área.
- b) Referencias cuantitativas: Según los cálculos del capítulo anterior, se estima que los tiempos de demoras y traslados de información en la gestión, sin contar con las actividades propias del control de servicios sean de 263.9 horas, con el sistema propuesto, se estima reducir demoras y traslados al tener un sistema en línea.
- c) Beneficios adicionales: Reducir los tiempos de la gestión del servicio mejora notablemente el servicio brindado, facilitando las labores para las personas que realizan la operativa del servicio.
- d) Efectos económicos: El nuevo sistema incluye el costo de las nuevas posiciones, instalación, equipos y software necesarios para poner en marcha el nuevo sistema.

4.1.3 Respeto a los procesos mal hechos

- a) Cambios principales: Se propone implementar el nuevo sistema de gestión de servicio, el cual incluye nuevos y mejores procesos con el objetivo de obtener un sistema más eficiente acorde a las necesidades del área. De igual forma se plantea incluir procesos específicos para el control de los mismos.
- b) Referencias cuantitativas: Según los cálculos del capítulo anterior, se estima que por ejemplo, una mala cotización puede generar pérdidas anuales de S/. 350,000, con el sistema propuesto, se estima reducir estas pérdidas.
- c) Beneficios adicionales: Reducir pérdidas considerables de dinero, impacta directamente en la rentabilidad del servicio y por ende en las sostenibilidad del área.

- d) Efectos económicos: El nuevo sistema incluye el costo de las nuevas posiciones, instalación, equipos y software necesarios para poner en marcha los nuevos procesos.

4.1.4 Respecto a la sobrecarga de labores diarias

- a) Cambios principales: Se propone incrementar 6 nuevas posiciones con el fin de poder implementar el nuevo sistema de gestión del servicio.
- b) Referencias cuantitativas: Se estima que los tiempos dedicados a labores administrativas, 16.5 horas al mes por cada analist, sean asumidos por las nuevas posiciones. Además del apoyo a las cuentas externas con la nueva estructura.
- c) Beneficios adicionales: El ingreso de 6 nuevos profesionales especialistas en su rubro, permitirá implementar el nuevo sistema además de realizar un estricto control de cada etapa del servicio incluyendo una adecuada cotización y las labores administrativas que correspondan.
- d) Efectos económicos: El nuevo sistema incluye el costo de las 6 nuevas posiciones, instalación, equipos y software que sean necesarios.

4.2 Implicancias de las mejoras en el nuevo sistema

A continuación se describirán los cambios propuestos:

4.2.1 Nuevos almacenamientos de datos

A partir de lo expuesto en el capítulo anterior, muchas de las mejoras se basarán en los almacenamientos de datos, los almacenamientos no nombrados se asumirán que fueron eliminados o que son propios de alguna entidad externa.

En los gráficos 4.2 a 4.7 se muestra la estructura pre-normalizada de las tablas (DSD) que conforman cada almacenamiento. Por cada almacenamiento de datos se colocará una numeración entre paréntesis para facilitar su ubicación en el DFD Propuesto (Punto 4.3), de igual forma para cada almacenamiento de datos se presentará un posible reporte generado que servirá para el control que realizará cada coordinador según corresponda. Los reportes generados se podrán ver en el anexo I.

Cabe resaltar que la idea es utilizar los DSD en una base de datos que nos ayude a tener toda la información en tiempo real y de forma ordenada mediante el uso de tablas relacionales y al mismo tiempo ayudar al control a partir de cada reporte generado según la necesidad que se presente.

Para el desarrollo de los presentes DSD, a título de explicación, se usó el software Access⁵, la propuesta de modificación de almacenamientos incluye el uso de este software para la implementación de la base de datos y de ser necesario para cualquier otro dimensionamiento de este proyecto se podría usar algunas herramientas más sofisticadas.

Para una imagen más clara de la estructura normalizada se muestra el DSD completo en el Gráfico 4.1, antes de desarrollar los cambios a detalle.

El DSD completo presenta las relaciones de todas las entidades del sistema con el fin de obtener la información completa para cada proyecto cuando esta sea requerida. La entidad más importante del servicio es la entidad “Proyecto”, desprendiendo a partir de esta, el resto de entidades. Se nombrarán las entidades con una relación directa al proyecto, las no nombradas, son entidades también importantes, sin embargo su función principal es ampliar la información de las relaciones ya existentes.

La gestión del servicio inicia con la solicitud del cliente, la información almacenada para esta primera etapa se muestra en la entidad “Gestión Comercial”. La siguiente etapa está relacionada con la asignación del personal, esta información se muestra en la entidad “Trabajador”. En el proceso de desarrollo del servicio, surge la necesidad de realizar contrataciones de locadores y contratistas, esta información se muestra en las entidades “Contrata-proyecto” y “Locador-proyecto”. Por último, se incluirá en la gestión del servicio un proceso de control, la información almacenada respecto al mismo se muestra en la entidad “Control de obra”.

⁵ Access : Software de oficina propiedad de Microsoft

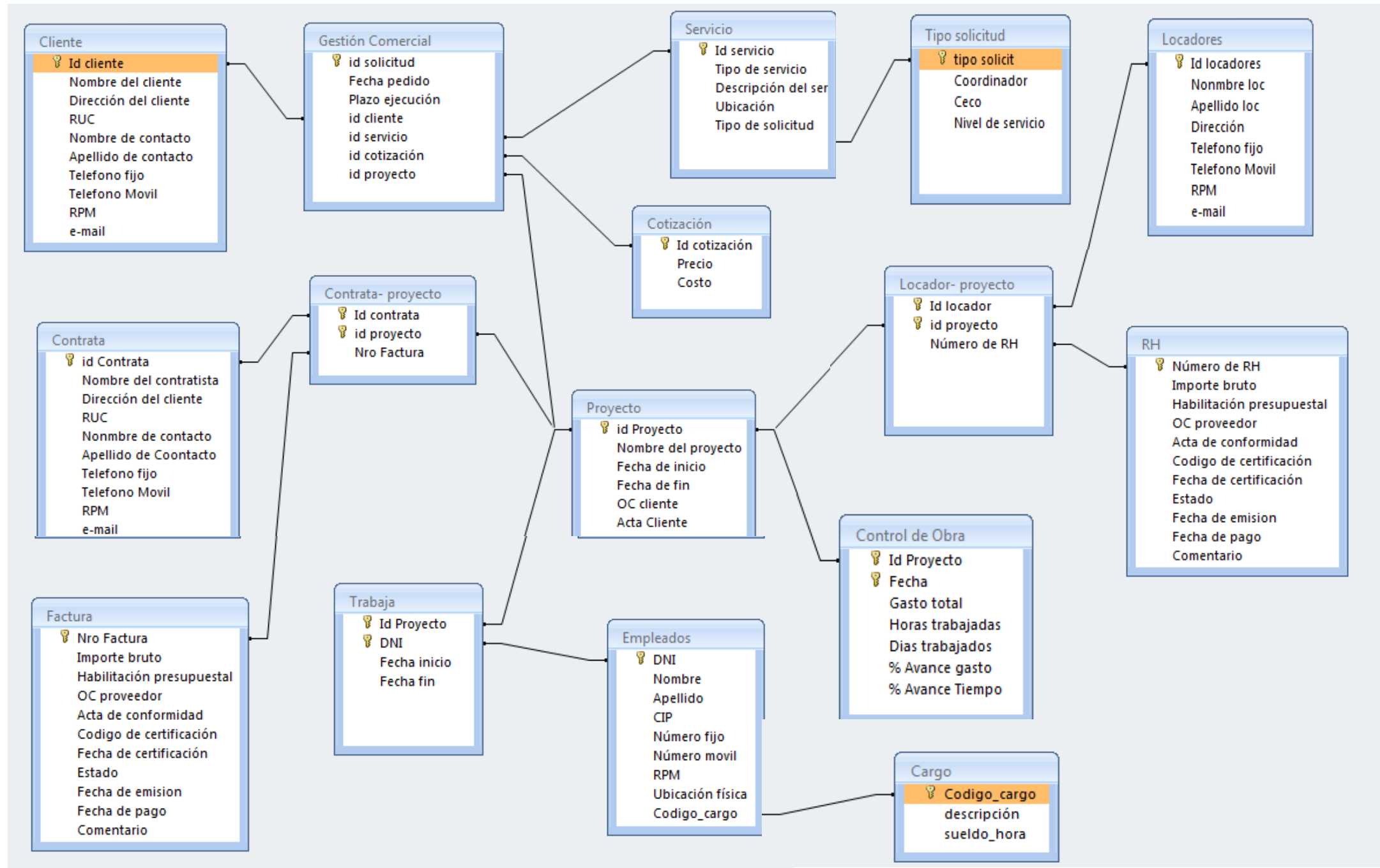


Gráfico 4.1 DSD Completo

Elaboración propia

Es importante tener en cuenta que cada responsable deberá actualizar la información contenida en las tablas en el momento oportuno para la gestión.

Se nombraran los cambios realizados:

a. Sistema Comercial (1): Se registran los datos de cada requerimiento, generando un id de solicitud. Se encuentra a cargo del analista administrativo.

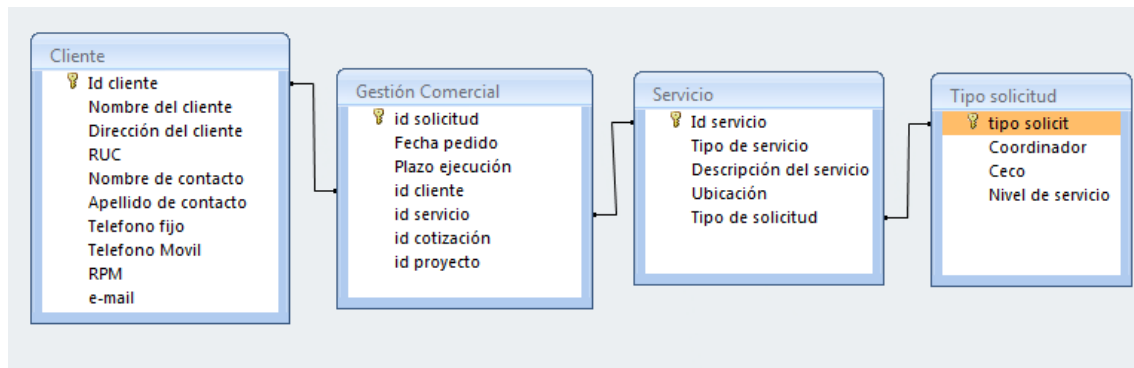


Gráfico 4.2 DSD Sistema Comercial

Elaboración propia

b. Cotizaciones (2): Se registran los montos de las cotizaciones hacia el cliente y los presupuestos de la empresa de todos los proyectos del área. La persona responsable de la actualización oportuna será el analista de costos y presupuestos con el apoyo del coordinador asignado.

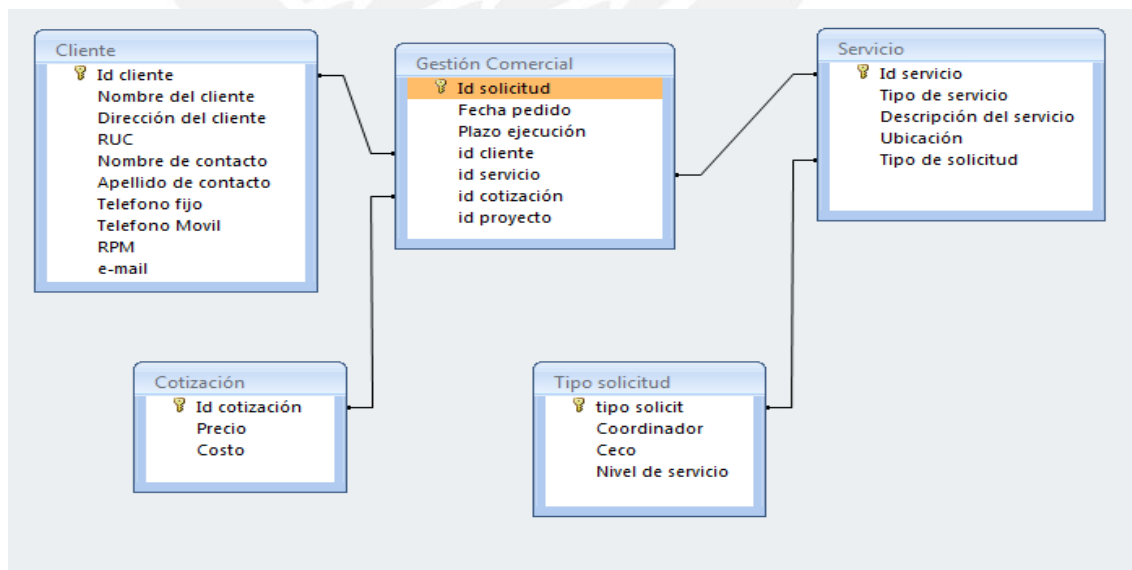


Gráfico 4.3 DSD Cotizaciones

Elaboración propia

C. Información de proyecto (4): Servirá para asignar un código a los proyectos que están próximos a ejecutarse dado el visto bueno de la cotización hacia el cliente (ok del cliente en el gráfico). Estará a cargo del analista administrativo. Esta base servirá para tener un orden y relacionar todos los gastos, labores administrativas, ingresos a un solo código y evitar la duplicidad de estos.

El analista administrativo llenará las tablas correspondientes en el momento oportuno para la gestión

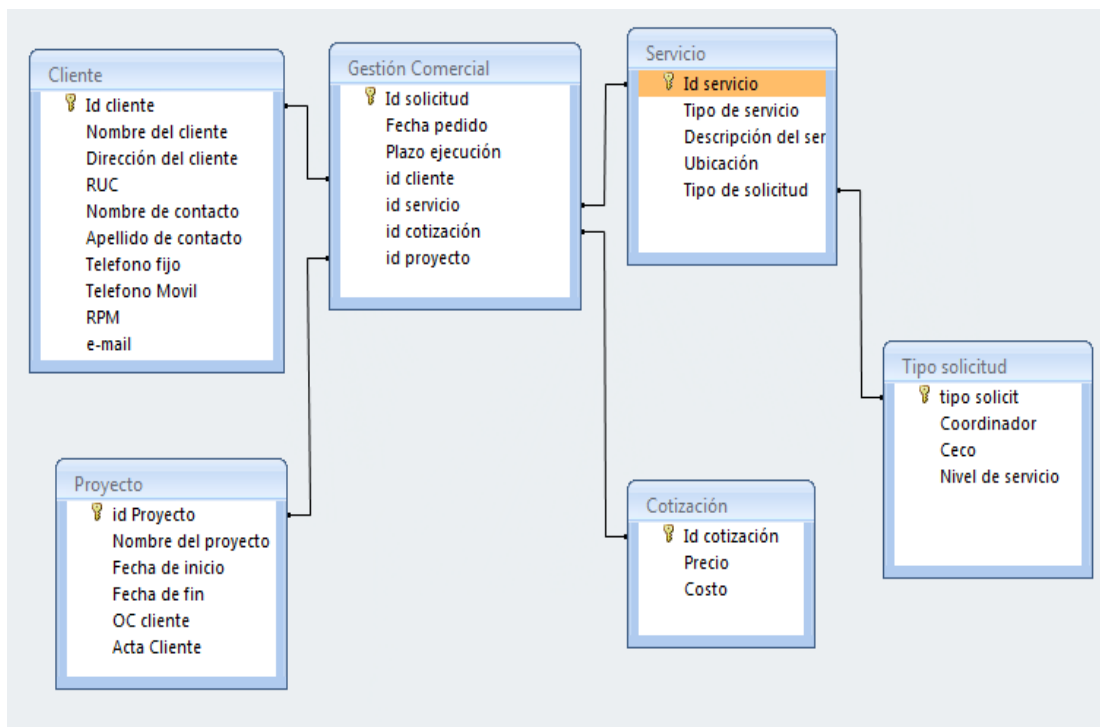


Gráfico 4.4 DSD Información de proyecto

Elaboración propia

e. Recursos asignados (3): Se encontrará siempre actualizado por el coordinador a cargo, sirviendo para dos funciones tanto para asignar los recursos como para obtener la información de recursos que se encuentran en uso.

Nota: Los recursos puedan estar presentes en varios proyectos, es decir, por ejemplo el mismo locador puede estar para diferentes proyectos.

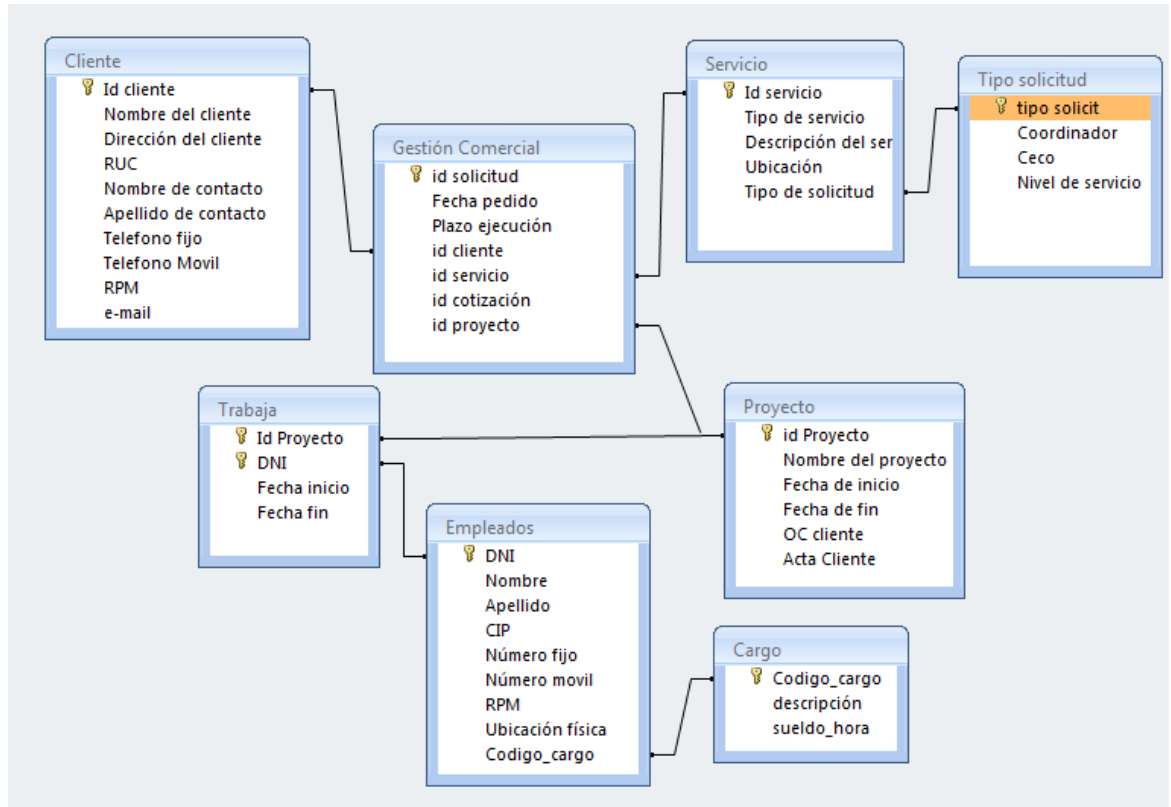


Gráfico 4.5 DSD Recursos asignados

Elaboración propia

f. Estado locadores (4.1): Se utilizará para controlar la gestión de ingresos y pagos a los locadores del área. El coordinador administrativo se encargará de completar las tablas correspondientes.

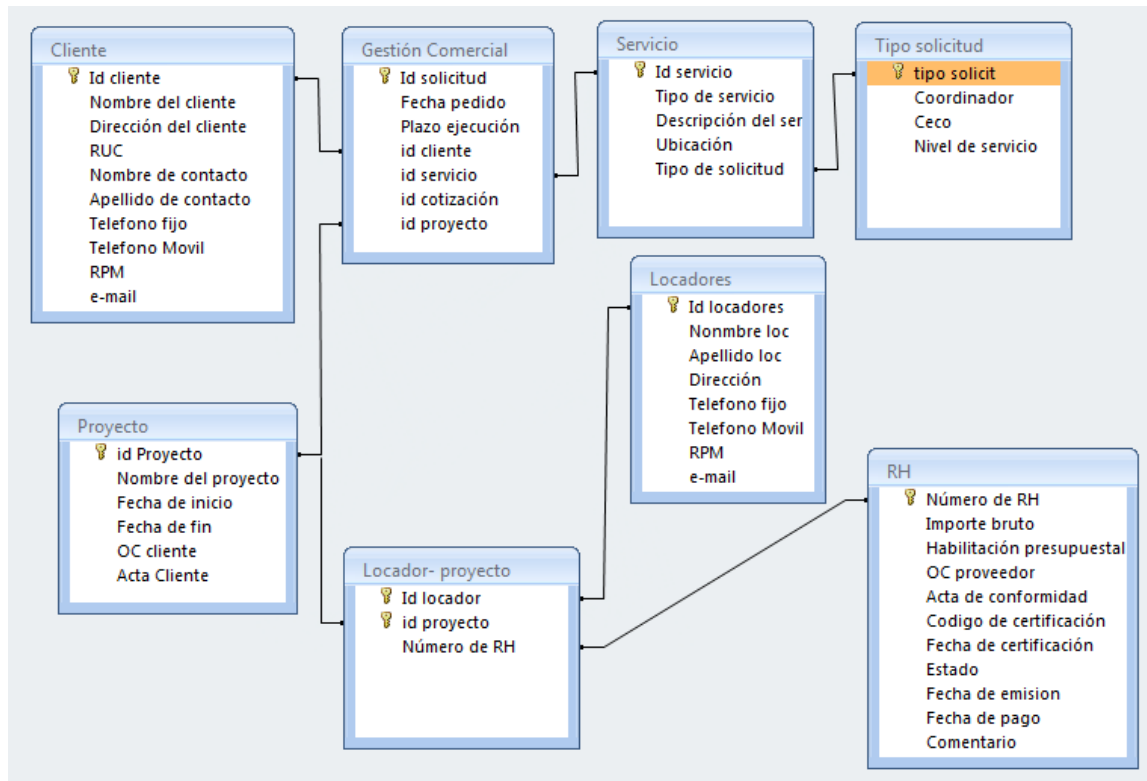


Gráfico 4.6 DSD Estado de locadores

Elaboración propia

g. Estado contratistas (5.1): Se utilizará para controlar las adjudicaciones y certificaciones de todos los contratistas. El coordinador administrativo se encargará de completar las tablas correspondientes.

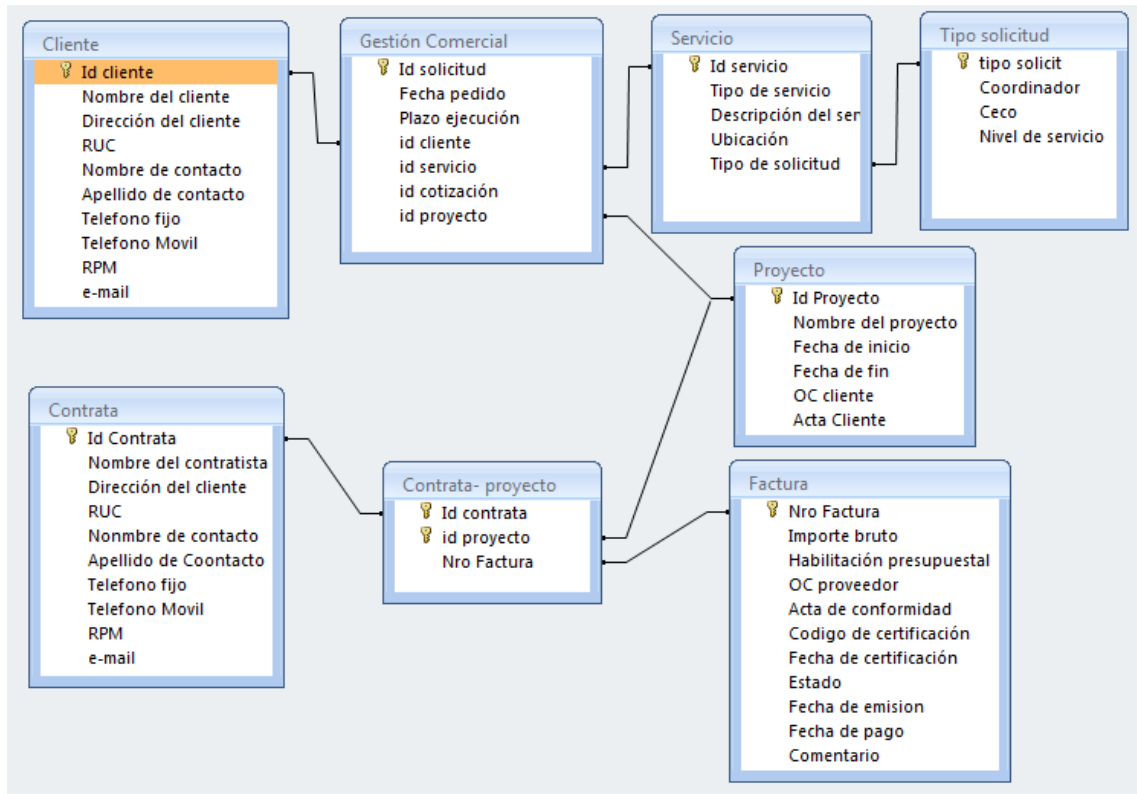


Gráfico 4.7 DSD Estado de contratistas

Elaboración propia

h. Estado de proyectos (5): Se utilizará para realizar el control tanto de avance, recursos, contratistas, locadores y partidas claves de manera global para cada proyecto según sea necesario. Siendo esta la matriz principal de control y toma de decisiones de la jefatura.

El coordinador administrativo se encargará de completar las tablas de manera oportuna para la gestión.

El gráfico DSD para el estado de proyectos es el mostrado en la página 81, DSD Completo dado que recopila toda la información de la gestión del servicio.

4.2.2 Nuevos Procesos

En general los procesos operativos, se han modificado, se eliminan algunos subprocesos que no agregan valor y se consideran nuevos procesos de control. La mayor variación se encuentra en el flujo de información de los mismos. El detalle de estos se puede apreciar en el punto 4.3 Diagrama del sistema propuesto.

4.2.3 Tratamiento de los flujos de datos

Los flujos de datos variarán drásticamente dado los procesos y almacenamientos que fueron eliminados y los nuevos que se incluyen. La mayoría de los flujos son información electrónica que puede ser enviada por medio de bases de datos o software especializados como el SAP. En el punto 4.3 se podrá apreciar con mayor detalle los cambios realizados.

4.2.4 Nuevas funciones

a. Coordinador de Diseño:

Se encargará de velar por el cumplimiento de los plazos y control de los temas relacionados a asesoría y diseño teniendo a cargo el equipo de arquitectos del área. Siendo el principal responsable de esta primera instancia del servicio, realiza las reuniones pertinentes con los clientes fijando el alcance y cotización inicial del servicio.

b. Coordinador de Obras Internas

Realizará el cumplimiento de los plazos y control de la ejecución de obras de empresas pertenecientes a la misma corporación, realizando todas las

coordinaciones necesarias y visitas presenciales a la obra. Es la cara ante el cliente respecto al cumplimiento con los trabajos.

c. Coordinador de Obras Externas

Realizará el cumplimiento de los plazos y control de la ejecución de obras de empresas fuera de la corporación, del mismo modo realizará las coordinaciones necesarias y visitas presenciales a la obra. Es la cara ante el cliente respecto al cumplimiento con los trabajos.

d. Analista administrativo de control

Se encargará del soporte administrativo de la gestión del servicio realizando temas como, gestión de locadores, gestión de contratistas, gestión de seguros, viático, pasajes y el control de gastos incurridos, a demás de otros temas administrativos que faciliten la labor de los coordinadores y analistas.

e. Coordinador administrativo de control económico

Se encargará de velar por el estado del servicio, tanto en avance e informes semanales como del estado económico, asegurando que la información sea fidedigna. Es el principal responsable de las certificaciones y pagos a proveedores siendo ayudado por el analista administrativo. Deberá informar del total de gastos al área de control y de los ingresos al área comercial para la facturación respectiva.

f. Analista de costos y presupuestos

Realizará la cotización inicial de cada proyecto, al mismo tiempo aportará en el desarrollo del mismo realizando el costeo directo e indirecto haciendo un análisis de los ingresos y gastos en la parte de planificación y ejecución a demás realizará las valorizaciones de avance de las obras.

4.3 Diagramas del sistema propuesto

A partir del diagnóstico del proceso y lo presentado en el punto 4.1 Características generales del nuevo sistema, se plantea una nueva estructura del sistema, el cual incluye nuevos flujos de datos, procesos y almacenamientos.

4.3.1 Diagramas de flujo de datos (DFD)

A continuación se muestran los gráficos DFD propuestos, el gráfico 4.8 con el diagrama de contexto y el gráfico 4.9 con el diagrama nivel 0.

Para un mayor entendimiento del diagrama nivel 0, se muestra el diccionario de datos de los flujos de datos, procesos y almacenamientos del sistema propuesto en los Anexos J, K y L respectivamente.

Los diagramas hijos de nivel 1 y 2 se muestran en el anexo M.

Cabe resaltar que el desarrollo operativo (Proceso 6) al no ser tema de estudio, no será considerado en los niveles de detalle.



Gráfico 4.8 Diagrama de contexto propuesto

Elaboración propia

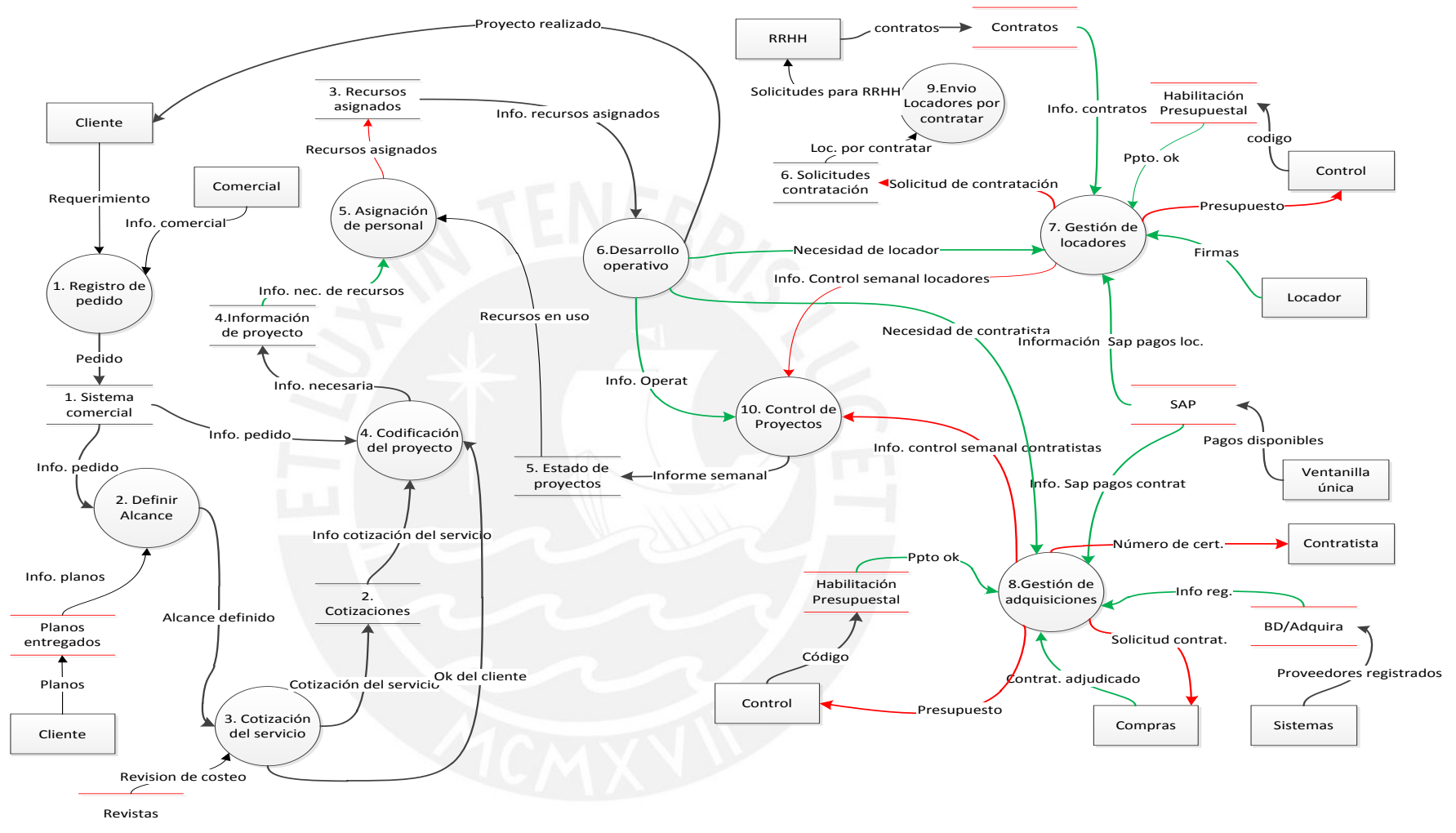


Gráfico 4.9 Diagrama propuesto nivel 0

Elaboración propia

4.4 Cambios en la organización del área

Dado los cambios y las nuevas funciones asignadas, la organización del área se verá afectada, teniendo como nuevo organigrama el expuesto en el gráfico 4.10, este incluye los puestos de coordinadores de diseño y obras externas, analista administrativo, coordinador administrativo y analista de costos y presupuestos.

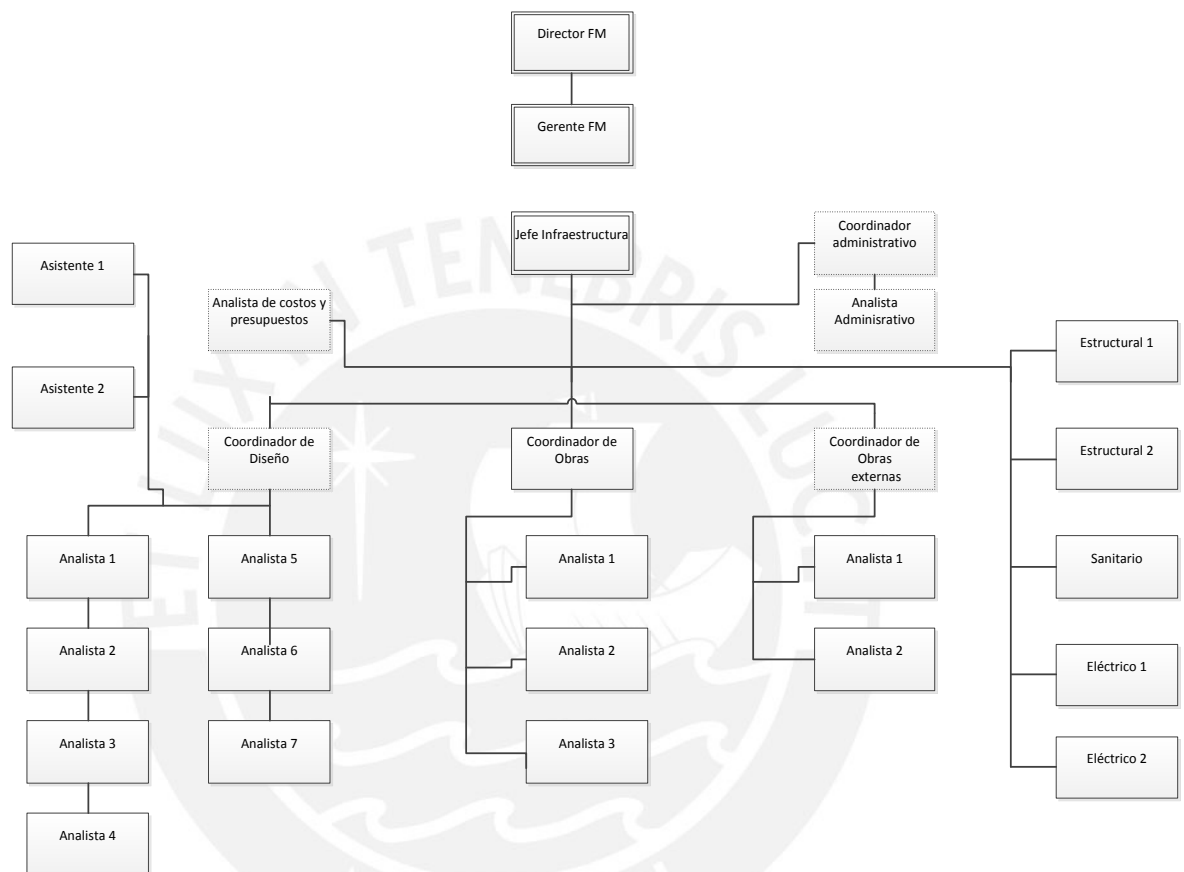


Gráfico 4.10 Nuevo organigrama

Elaboración propia

4.5 Resumen de responsables en el nuevo sistema

A continuación se describirán los responsables asignados tanto para los nuevos procesos y almacenamientos.

En las tablas 4.1 y 4.2 se mostrarán los nuevos responsables de los procesos y almacenamientos respectivamente.

1.4.1 Procesos

Tabla 4.1 Responsables nuevos procesos

Número	Proceso	Responsable
1	Registro de pedido	Analista administrativo
2	Definir alcance	Coordinador a cargo
3	Cotización del servicio	Analista de costos y presupuestos
4	Codificación e inicio del proyecto	Analista administrativo
5	Asignación de recursos	Coordinador a cargo
6	Desarrollo operativo	Coordinador a cargo
7	Gestión de locadores	Coordinador administrativo
8	Gestión de adquisiciones	Coordinador administrativo
9	Control de proyectos	Coordinador administrativo
10	Envío locadores por contratar	Analista administrativo

Elaboración propia

1.4.2 Almacenamientos

Tabla 4.2 Responsables nuevos almacenamientos

Número	Almacenamiento	Responsable
1	Sistema comercial	Analista administrativo
2	Cotizaciones	Analista de costos y presupuestos
3	Recursos asignados	Coordinador a cargo
4	Información de proyectos	Analista administrativo
5	Estado de proyectos	Coordinador administrativo
6	Solicitud de contratación	Analista administrativo
2.1	Alcance	Coordinador a cargo
3.1	Preciario Contratistas	Analista de costos y presupuestos
3.2	Cotizaciones	Analista de costos y presupuestos
7.1	Estado de locadores	Coordinador administrativo

8.1	Estado de contratistas	Coordinador administrativo
10.1	Info. reunida	Analista administrativo
7.2.1	Registro Rh	Analista administrativo
8.1.1	Información compartida	Coordinador a cargo

Elaboración propia

4.6 Efectos económicos de las mejoras a implementar

En este punto se describirán los cambios en términos económicos presentes en la propuesta de mejora, se enumerarán cada uno de los costos y realizarán los cálculos necesarios, según correspondan a la inversión inicial o a los costos anuales incurridos.

4.6.1 Inversión inicial

A continuación se detallarán los gastos que incurrirán en la implementación de la propuesta de mejora.

a) Costo de instalación de equipos de oficina

En la tabla 4.3 se describen los costos considerados para la instalación de los equipos. Cabe resaltar que este gasto se realizará sólo una vez.

Tabla 4.3 Costos unitarios de instalación de equipos de oficina

Rubro de Gasto	Analista Funcional
Instalación PC, creación de imagen y Help Desk	S/.561.00
Puntos de red e instalación	S/.120.00
Muebles de Oficina	S/.2,000.00
Circuito Digital	S/.1,325.00
Teléfono Fijo	S/. 60.00
Total	S/. 4,066.00

Elaboración propia

El costo de instalación de equipos de oficinas para las cinco nuevas posiciones, será de S/20,330.00

b) Costo nuevo software

Se considera la compra de licencias que necesitan las nuevas posiciones (*Autocad* para analista de costos y presupuestos, MS Project para los 2 nuevos coordinadores, SAP para el analista y coordinador administrativo, MS Access para la implementación de la base de datos siendo necesarias 6 licencias como mínimo), las mismas no están incluidas en el paquete de alquiler que solicita el área.

En la tabla 4.4 se muestra el costo del nuevo software.

Tabla 4.4 Costo nuevo software

Inversión	Cantidad	Costo unitario S/.	Total S/.
Licencia <i>Autocad</i>	1	S/. 2,700.00	S/. 2,700.00
Licencia Ms. Project	2	S/. 2,800.00	S/. 5,600.00
Licencia Ms. Access (Office Profesional)	6	S/. 1,299.00	S/. 7,794.00
Licencia SAP	2	S/. 3,000.00	S/. 6,000.00
Total			S/. 22,094.00

Elaboración propia

c) Costo Selección personal

Se considera el gasto incurrido por concepto de selección de personal, según la tabla 4.5.

Tabla 4.5 Costo selección de personal

Inversión	Cantidad	Costo unitario S/.	Total S/.
Selección personal	5	S/. 2,500.00	S/. 12,500.00
Total			S/. 12,500.00

Elaboración propia

4.6.2 Costos anuales

En el presente punto, se mostraran los costos anuales necesarios para el funcionamiento de la propuesta de mejora.

a) Costo real del nuevo personal para la empresa

Puntos a considerar:

- ❖ **Remuneración anual:** Se considerará para el análisis que un analista funcional recibe una remuneración anual de 14 sueldos incluyendo las 2 gratificaciones dispuestas por ley.
- ❖ **CTS:** Se estima el gasto anual de la empresa por concepto de CTS como la Remuneración anual dividida entre doce.
- ❖ **Seguro de vida:** Se estima el gasto anual como el 6.6% de la Remuneración anual.
- ❖ **EPS:** Por concepto de seguro de salud complementario a Essalud, el gasto anual es de 4800 Nuevos soles por persona.
- ❖ **Jornadas deportivas y proyección social:** Se considera un gasto promedio anual de 650 soles por persona que participa en las mismas, asumiendo para los cálculos que todas las nuevas posiciones asistirán.
- ❖ **Capacitación:** Se considera un costo anual promedio de 2,500 Nuevos Soles por analista.
- ❖ **E-learning:** El gasto por concepto de E-learning o plataforma virtual de capacitación online será de 250 Nuevos Soles por trimestre, dado que buscamos los gastos anuales, se considerará por cada analista 1,000 Nuevos Soles.
- ❖ **Movilidad:** El gasto máximo por cada analista es de 66 Nuevos Soles mensuales, por tanto en términos anuales, serán 720 Nuevos Soles, asumiendo que cada analista consumirá lo máximo permitido.
- ❖ **Carga Familiar:** Se considera un gasto de 700 Nuevos Soles más 67.5 Nuevos Soles por cada mes transcurrido, en términos anuales el total será de 1,510 Nuevos Soles por cada analista.

Nuevo personal:

En la tabla 4.6 se muestran los cálculos realizados para obtener el costo de cada nueva posición (analista funcional), teniendo en cuenta las implicancias descritas.

Tabla 4.6 Estimado de gastos anuales por cada nueva posición

Rubros	Analista Administrativo S/3,000.00/mes	Coordinador Administrativo s/4,500.00/mes	Analista de costos y presupuestos S/5,500.00/mes	Coordinador de Diseño S/6,000.00/mes	Coordinador de Obras externas S/6,000.00/mes	Total
Remuneración Anual (14pagos)	S/. 42,000.00	S/. 63,000.00	S/. 77,000.00	S/. 84,000.00	S/. 84,000.00	S/. 350,000.00
CTS	S/. 3,500.00	S/. 5,250.00	S/. 6,416.67	S/. 7,000.00	S/. 7,000.00	S/. 29,166.67
Seguro vida	S/. 198.00	S/. 297.00	S/. 363.00	S/. 396.00	S/. 396.00	S/. 1,650.00
Essalud	S/. 3,150.00	S/. 4,725.00	S/. 5,775.00	S/. 6,300.00	S/. 6,300.00	S/. 26,250.00
EPS	S/. 4,800.00	S/. 4,800.00	S/. 4,800.00	S/. 4,800.00	S/. 4,800.00	S/. 24,000.00
Jornadas Dep. Proy. Soc.	S/. 650.00	S/. 650.00	S/. 650.00	S/. 650.00	S/. 650.00	S/. 3,250.00
Capacitación	S/. 2,500.00	S/. 2,500.00	S/. 2,500.00	S/. 2,500.00	S/. 2,500.00	S/. 12,500.00
E-learning	S/. 1,000.00	S/. 1,000.00	S/. 1,000.00	S/. 1,000.00	S/. 1,000.00	S/. 5,000.00
Movilidad	S/. 792.00	S/. 792.00	S/. 792.00	S/. 792.00	S/. 792.00	S/. 3,960.00
Carga Familiar	S/. 1,510.00	S/. 1,510.00	S/. 1,510.00	S/. 1,510.00	S/. 1,510.00	S/. 7,550.00
Total	S/. 60,100.00	S/. 84,524.00	S/. 100,806.67	S/. 108,948.00	S/. 108,948.00	S/. 463,326.67

Elaboración propia

A partir de las tablas, el costo real estimado para las cinco posiciones es S/. 463,326.67

b) Costo anual de alquiler de equipos de oficina

En la tabla 4.7 se muestran los costos considerados por concepto de alquiler de equipos de oficina en cifras anuales para cada posición.

Tabla 4.7 Costo anual de alquiler de equipos de oficina

Rubro de Gasto	Analista Funcional
PC	S/. 718.74
Mtto Licencias Microinf.	S/. 375.00
Licencias	S/. 690.00
Mtto Equipos Computo	S/. 515.00
Teléfono Fijo	S/. 375.00
Teléfono Móvil	S/. 420.75
Total	S/. 3,094.49

Elaboración propia

El costo anual de alquiler de equipos de oficinas para las cinco nuevas posiciones, es de S/. 15,472.45.

c) Costo anual por concepto de servicios

En la tabla 4.8 se muestran los costos estimados por concepto de instalaciones y servicios, estos fueron calculados haciendo una análisis del total de gastos de la dirección divididos entre el nuevo total de integrantes.

Tabla 4.8 Costo anual de servicios

Rubro de Gasto	Analista Funcional
Alquiler de Local	S/. 3,564.00
Mtto. Muebles Enseres	S/. 32.00
Mtto. de Local	S/. 500.00
Agua	S/. 150.00

Luz	S/. 720.00
Limpieza	S/. 120.00
Seguridad	S/. 262.00
Materiales de oficina	S/. 90.00
Soporte Estructura SSII	S/. 5,347.90
Total	S/. 10,785.90

Elaboración propia

El costo de instalaciones y servicios para las cinco nuevas posiciones, es de S/. 53,929.50

Cabe resaltar que según política de la empresa a cada posición se le carga un gasto por concepto de Servicios propios correspondiente al 5% del costo real. Los servicios propios hacen referencia a gastos que realiza la jefatura por el soporte de otras áreas de la empresa.

En resumen el costo de la nueva propuesta se muestra en la tabla 4.9.

Tabla 4.9 Resumen de costos propuesta de mejora

Rubro	Monto
4.6.1 Inversión Inicial	
a) Costo de instalación de equipos de oficina	S/. 20,330.00
b) Costos nuevo software	S/. 22,094.00
c) Costo selección de personal	S/. 12,500.00
Sub total	S/. 54,924.00
4.6.2 Costos anuales	
a) Costo real del nuevo personal	S/. 463,326.67
b) Costo de alquiler de equipos de oficina	S/. 15,472.45
c) Costo por concepto de servicios	S/. 53,929.50
Sub total	S/. 532,728.62

Elaboración propia

CAPÍTULO 5: EVALUACIÓN ECONÓMICA

En el presente capítulo se describirá el análisis y evaluación del proyecto a partir de los estimados de gastos, beneficios e inversión requerida.

Cabe resaltar que los valores estimados de gastos y beneficios se expresarán en valores anuales.

5.1 Inversión Inicial

La inversión inicial para el proyecto se considera como la suma de los costos calculados en el capítulo anterior (Tabla 4.9) sumados a un 5% de imprevistos. En la tabla 5.1 se muestra el resumen.

Tabla 5.1 Inversión requerida

Rubro	Monto
Costos únicos	
a) Costo de instalación de equipos de oficina	S/. 20,330.00
b) Costos nuevo software	S/. 22,094.00
c) Costo selección de personal	S/. 12,500.00
Sub total	S/. 54,924.00
Imprevistos (5%)	S/. 2,746.20
Total	S/. 57,670.20

Elaboración propia

La inversión requerida para el inicio del proyecto es de S/. 57,670.20

5.2 Estimación de beneficios

Los beneficios están representados por: 1) los ahorros a obtener dada la aplicación de la propuesta de mejora, y 2) la contribución positiva de la mejora operativa del sistema. A continuación se detallará cada punto.

5.2.1 Ahorro dada la aplicación del proyecto

Los ahorros a obtener se materializan en las h-h disponibles que se conseguirán del tiempo dedicado a asuntos administrativos (temas relacionados con el control y gestión de contratistas, locadores, emisión de informes de ingresos y gastos, control de avance, etc.).

La tabla 5.2 se refiere a las h-h del personal operativo del área en estudio en las diferentes actividades. La actividad 10 se refiere precisamente a las tareas administrativas que se pretenden sustituir

A partir de la información se podrá estimar el beneficio sustancial al invertir estas horas en nuevos proyectos y requerimientos.



Tabla 5.2 Dedicación mensual Personal Enero-Junio 2013

#	Actividades	Enero 2013	Febrero 2013	Marzo 2013	Abril 2013	Mayo 2013	Junio 2013	Total
1	Actualización data digital	73.00	40.00	36.00	36.70	78.00	69.15	332.85
2	Asesoría estructural	91.00	88.00	90.00	90.00	93.50	10.00	462.50
3	Asesoría instalaciones eléctricas	27.50	15.50	12.50	12.50	27.50	31.50	127.00
4	Diseño arquitectura	433.50	335.00	448.50	476.50	453.72	549.00	2,696.22
5	Diseño estructural	45.00	42.00	42.00	42.00	49.00	152.50	372.50
6	Diseño instalaciones eléctricas	120.00	185.00	48.00	52.00	303.00	260.50	968.50
7	Estimación presupuestal	174.00	100.00	60.00	30.00	174.00	232.70	770.70
8	Impresiones	3.00	8.00	10.00	5.00	2.67	2.15	30.82
9	Inspección	4.00	10.00	8.00	12.00	4.00	12.50	50.50
10	Labores administrativas	285.25	472.00	366.00	338.00	317.25	397.65	2,176.15
11	Layout	527.00	242.00	240.00	242.50	553.00	513.10	2,317.60
12	Levantamiento	470.50	585.00	540.00	585.98	476.17	278.30	2,935.95
13	Supervisión	570.00	325.00	885.00	613.00	563.00	453.00	3,409.00
	Total	2,823.75	2,447.50	2,786.00	2,536.18	3,094.81	2,962.05	16,650.29

Fuente: Jefatura Infraestructura (2013) - Elaboración propia

A partir de la información mostrada, el número de horas dedicadas a labores administrativas es de 2,176.15 en los seis primeros meses del año 2013, o un equivalente anual de 4,352.30 horas.

Considerando el costo de la hora hombre de cada analista S/60. El ahorro incurrido en promedio para un año de servicio debido a que los analistas no realicen labores administrativas será de S/. 261,138.00.

5.2.2 Contribución positiva de la mejora operativa del sistema

Los ingresos y gastos de los proyectos desarrollados en el periodo enero - junio del 2013, se muestran en el anexo N.

A partir de esta información, se calcula la proyección de ventas para los años 2013 al 2018. Para el año 2013, se utiliza una proporción de ventas para los 12 meses y se asume la misma utilidad operativa; para el resto de años, si bien es cierto existen metas corporativas de ventas y utilidad operativa, las cuales indican que se deberán incrementar al año 12% y 1% respectivamente, para el presente estudio se considerará un crecimiento en ventas del 10%, así como un incremento en utilidad operativa de 1% cada dos años, bajo un esquema conservador.

Estos porcentajes de crecimiento, son razonables debido a que el sector construcción en el periodo 2003–2010 acumuló un crecimiento de 11.1% en promedio anual. A pesar de una posible caída de la economía, se estima que el sector construcción continúe en crecimiento, en el gráfico 5.1 se muestra la tasa de este crecimiento.

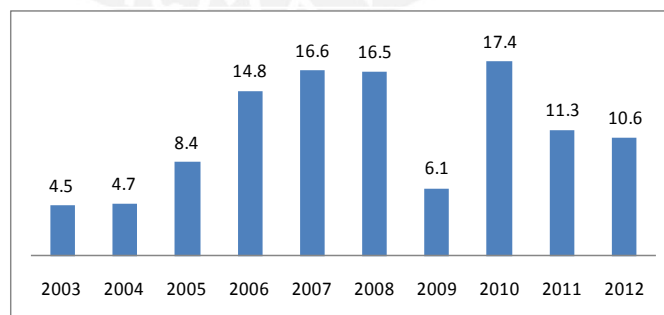


Gráfico 5.1 Tasa de Crecimiento del sector Construcción

Fuente: BCRP e INEI (2012)

El cálculo correspondiente, se muestra en la tabla 5.3.

Tabla 5.3 Proyección de ventas y margen operativo 2013-2018

Año	Ingresos (Monto S/.)	Utilidad Operativa	Margen Operativo
2013	11,292,272.00	14%	1,580,918.08
2014	12,421,499.20	14%	1,739,009.89
2015	13,663,649.12	15%	2,049,547.37
2016	15,030,014.03	15%	2,254,502.10
2017	16,533,015.44	16%	2,645,282.47
2018	18,186,316.98	16%	2,909,810.72

Elaboración propia

La propuesta de mejora tiene como objetivo principal aumentar la rentabilidad del área de infraestructura. Bajo este principio, la meta del proyecto es contribuir con el incremento de 14% del margen operativo proyectado para los años 2014 al 2018 (contribución aproximada del 2% sobre ingresos). Las razones de esta contribución se explican por lo siguiente:

- ❖ Compromiso por parte del nuevo personal en el desarrollo de sus funciones, considerando como meta contribuir con el 2% de los ingresos a partir de las mejoras del sistema. Esto se verá reflejado por las nuevas características operativas de la Planilla del Proyecto la cual destaca por ejercer de la mejor forma su función (una buena cotización del servicio, un buen manejo de los recursos y/o un excelente control de gastos en cada una de las instancias), permitiendo que este 2% sea un porcentaje razonable y conservador.
- ❖ El costo de salarios representa un porcentaje importante en el costo del servicio (aproximadamente 19%), es por ello que una mejor articulación de este recurso, debido al ingreso de nuevas personas especialistas en sus rubros, impacta de manera decisiva en la productividad del área. No obstante a ello, solo se está considerando el incremento del 14% del margen futuro a prever (2% de los ingresos).

La contribución planteada, se muestra en la tabla 5.4.

Tabla 5.4 Contribución planteada

Año	Margen Operativo	Incremento	Contribución (Monto S/.)
2014	1,739,009.89	14%	243,461.38
2015	2,049,547.37	14%	286,936.63
2016	2,254,502.10	14%	315,630.29
2017	2,645,282.47	14%	370,339.55
2018	2,909,810.72	14%	407,373.50

Elaboración propia

5.3 Estimado de costos

Como se mostró en el capítulo anterior (Tabla 4.9), los costos anuales de la propuesta están representados por los costos del nuevo personal y los pagos relacionados por concepto de alquileres de equipos de oficina y de servicios, sumados a un 3% de incrementos anuales por concepto de inflación y aumentos salariales a partir del segundo año.

La asignación del costo real del nuevo personal y el costo por concepto de servicios al proyecto se considerarán un 90% del total estimado, debido a que se asume que el 10% de su tiempo restante estarán dedicados a otras actividades rentables que la empresa considere.

En la tabla 5.5 se muestra el resumen.

Tabla 5.5 Resumen costos anuales

Rubro	Monto
Costos anuales	
a) Costo real del nuevo personal	S/. 416,994.00
b) Costo de alquiler de equipos de oficina	S/. 13,925.21
c) Costo por concepto de servicios	S/. 48,536.55
Sub total	S/. 479,455.76

Elaboración propia

5.4 Cálculo de los Indicadores de rentabilidad

En el siguiente punto se evalúa la factibilidad de realizar el proyecto mediante el uso de los indicadores de rentabilidad VAN y TIR. Para ello, con la necesidad de expresar monetariamente la inversión, los costos y beneficios de la propuesta planteada, se realizará el flujo de caja del proyecto, con el cual se obtendrán los datos necesarios para el cálculo de los indicadores propuestos.

5.4.1 Costo de oportunidad

Se considera como costo de oportunidad, el costo ponderado de capital (WACC), dado a que la utilidad del proyecto satisface proporcionalmente los requerimientos de rentabilidad de aquellos que poseen los derechos sobre los activos, es decir de los acreedores (por la deuda), y de los accionistas (por el patrimonio).

El costo de oportunidad (WACC) a utilizar será de 9.2%, los cálculos para llegar a esta cifra se podrán observar en el anexo Ñ. Los mismos que están basados en los costos promedio de la deuda financiera y del capital aportado por los accionistas; para el cálculo de costo del capital aportado por los accionistas se utiliza el método CAPM.

Al realizar la evaluación, se deberá tener en cuenta que el retorno esperado, deberá ser al menos igual que el costo de oportunidad, de lo contrario no será conveniente realizar la implementación.

5.4.2 Flujo de Caja

Los supuestos considerados para el flujo de caja, se presentan en la tabla 5.6.

Tabla 5.6 Información de entrada

Proyecciones		
Incremento de costos	3%	Anual
Aspectos Tributarios		
Depreciación lineal	10	Años
Tasa Impositiva (Renta)	30%	Anual
Recuperación de la Inversión		
Valor venta de activo	9,000	Nuevos Soles

Tasa de descuento	9.2%	Anual
--------------------------	------	-------

Elaboración propia

Como se puede apreciar en el gráfico 5.2, la TIR es de 64.7% siendo mayor que el WACC=9.2%.

En el gráfico 5.3 se presentan los cálculos de depreciación y amortización del proyecto.

El segundo indicador VAN, que corresponde al monto adicional que recibirán los accionistas si deciden ejecutar el proyecto en vez de invertir el dinero en otra actividad, es de S/. 154,283.87

Con todo lo antes expuesto, se recomienda implementar la propuesta planteada.



Periodo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos						
Ahorro		261,138.00	261,138.00	261,138.00	261,138.00	261,138.00
Contribución		243,461.38	286,936.63	315,630.29	370,339.55	407,373.50
Costos						
Costos anuales		479,455.76	493,839.43	508,654.61	523,914.25	539,631.68
EBITDA		25,143.63	54,235.20	68,113.68	107,563.29	128,879.82
Depreciación		(1,752.50)	(1,752.50)	(1,752.50)	(1,752.50)	(1,752.50)
Amortización		(2,209.40)	(2,209.40)	(2,209.40)	(2,209.40)	(2,209.40)
EBIT		23,391.13	52,482.70	66,361.18	105,810.79	127,127.32
Impuestos		(7,017.34)	(15,744.81)	(19,908.35)	(31,743.24)	(38,138.20)
NOPAT		16,373.79	36,737.89	46,452.83	74,067.56	88,989.12
Depreciación		1,752.50	1,752.50	1,752.50	1,752.50	1,752.50
Amortización		2,209.40	2,209.40	2,209.40	2,209.40	2,209.40
Inversión	(57,670.20)					
Valor de rescate AF						8,928.75
FC	(57,670.20)	20,335.69	40,699.79	50,414.73	78,029.46	101,879.77

WACC 9.2%

TIR 64.68%

VAN Nuevos Soles 154,283.87

Gráfico 5.2 Flujo de Caja Libre

Elaboración propia

Costo de instalación de equipos sujetos a depreciación

Rubro de Gasto	Analista Funcional
Puntos de red e instalación	600.00
Muebles de Oficina	10,000.00
Circuito Digital	6,625.00
Teléfono Fijo	300.00
Total	17,525.00

Costo de nuevas licencias sujetas a amortización

Inversión	Total S/.
Licencia Autocad	2,700.00
Licencia Ms. Project	5,600.00
Licencia Ms. Access (Office)	7,794.00
Licencia SAP	6,000.00
Total	22,094.00

Muebles, enseres y software se deprecian a 10% anual

Depreciación	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Activo Fijo Bruto	17,525.00	17,525.00	17,525.00	17,525.00	17,525.00	17,525.00
Depreciación del periodo		1,752.50	1,752.50	1,752.50	1,752.50	1,752.50
Depreciación acumulada		1,752.50	3,505.00	5,257.50	7,010.00	8,762.50
Activos fijos neto	17,525.00	15,772.50	14,020.00	12,267.50	10,515.00	8,762.50

Amortización	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Activo Fijo Bruto	22,094.00	22,094.00	22,094.00	22,094.00	22,094.00	22,094.00
Depreciación del periodo		2,209.40	2,209.40	2,209.40	2,209.40	2,209.40
Depreciación acumulada		2,209.40	4,418.80	6,628.20	8,837.60	11,047.00
Activos fijos neto	22,094.00	15,315.60	13,106.20	10,896.80	8,687.40	11,047.00

Gráfico 5.3 Depreciación y Amortización del Proyecto

Elaboración propia

5.4.3 Análisis de sensibilidad

Se realiza el análisis teniendo como objetivo poder observar la variación del VAN y TIR según los escenarios planteados. Con esto se tendrá una idea de hasta qué punto se pueden modificar las variables más importantes involucradas en el flujo de caja económico sin que el proyecto se vea afectado.

Las variables consideradas para el análisis de sensibilidad son: la contribución positiva, los costos anuales y el costo de oportunidad del proyecto.

Debido a que en un escenario conservador el proyecto resulta viable desde el punto de vista económico, se considera realizar el análisis de sensibilidad 2 escenarios estáticos y dos dinámicos

En el primero, se considera disminuir en 10% el porcentaje de la contribución positiva, asumiendo que la mejora en la gestión del servicio sea menor a lo esperado. El resultado de los indicadores, según la tabla 5.7, muestra que el proyecto continúa siendo viable desde el punto de vista económico.

Tabla 5.7 Análisis de sensibilidad - Escenario 1

Escenario 1: Disminución del % de Contribución		VAN(S/.)	TIR
% de Contribución	-10%	68,271.16	34.76%

Elaboración propia

Para el segundo escenario, se considera que los costos anuales se incrementen en un 10% adicional; en este escenario, según lo mostrado en la tabla 5.8, el proyecto continúa siendo viable.

Tabla 5.8 Análisis de sensibilidad - Escenario 2

Escenario 2: Incremento de los costos anuales		VAN(S/.)	TIR
Costos anuales	+10%	17,099.11	15.30%

Elaboración propia

En el primer escenario dinámico, la unión de los efectos negativos de las variables, repercute en la viabilidad económica del proyecto, como se puede apreciar en la tabla 5.9.

Tabla 5.9 Análisis de sensibilidad - Escenario 3

Escenario 4:		VAN(S/.)	TIR
% de Contribución	-10%	-68,913.60	-17.74%
Costos anuales	+10%		

Elaboración propia

Para el segundo escenario dinámico, se considera un incremento en la contribución, sumado a los efectos negativos de las otras 2 variables, como se puede apreciar en la tabla 5.10, este incremento contrarresta las otras variables negativas haciendo el proyecto viable.

Tabla 5.10 Análisis de sensibilidad - Escenario 4

Escenario 5:		VAN(S/.)	TIR
% de Contribución	+10%	93,105.77	44.42%
Costos anuales	+10%		
WACC	+20%		

Elaboración propia

CAPITULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

A continuación se presentan las conclusiones que se generan a partir del desarrollo de la tesis:

- El desarrollo de la construcción en el Perú ha generado que la oferta de bienes de capital y los servicios asociados a estos se halla incrementado. Esto se traduce en nuevos competidores en el mercado, por lo cual la dirección de la empresa debe garantizar competitividad y sostenibilidad de la compañía en función a la diferenciación de calidad que pueda ofrecer a sus clientes.
- La mejora de procesos es una herramienta que busca optimizar los recursos de las organizaciones alineándolos con sus objetivos. Específicamente, con la metodología del método sistémico aplicada en el presente estudio, se busca ordenar y mantener actualizados los procesos de negocio con el fin de mejorar la rentabilidad del área.
- La mejora de procesos aplicada en la jefatura de infraestructura y gestión de espacios permite entregar mejores características de salida al proceso, en este caso el sistema de gestión de servicio. Las herramientas usadas permitieron encontrar las deficiencias y plasmarlas en el diagnóstico, para luego usarlas como input al realizar la propuesta de mejora. Entre los hallazgos más importantes se encuentran: identificar procesos mal hechos generando una utilidad operativa por debajo del 20%, dejando de ganar S/. 320,000 al año, procesos y flujos de información superfluos con tiempos excesivos para las labores administrativas (242 horas en demoras y 22 horas en traslados) al realizar estas labores 1 vez al mes por cada trabajador, superando 4 veces las exigencias de tiempos requeridos por la jefatura.
- La propuesta de mejora fue planteada y validada con el análisis económico correspondiente confirmando la factibilidad y rentabilidad de la misma, el TIR económico es igual a 64.7% siendo 55.5% superior al WACC y el VPN resultó igual a S/. 154,283.9 en un escenario óptimo.
- De acuerdo al análisis de sensibilidad realizado, en un escenario pesimista (Escenario 3: Disminución de la contribución de ingresos e incremento de los

costos anuales en 10%) el proyecto deja de ser viable por lo que será necesario tomar medidas para oportunas para continuar con el proyecto.

6.2 Recomendaciones

Las siguientes recomendaciones, se brindan sobre la base de la experiencia en la elaboración de la tesis:

- Es importante que las organizaciones consideren aplicar las herramientas de mejora de procesos en contextos económicos de bonanza así como en escenarios de recesión por el alto ratio beneficio/costo de su aplicación. Los beneficios más resaltantes de la aplicación de las herramientas son: mejorar los estándares de trabajo, reducir errores y alcanzar la excelencia operacional, así como lograr incluir en el proceso la voz del cliente; todo ello aporta a una mayor eficiencia de los procesos, reduce los gastos y por ende incrementa la rentabilidad y genera un impacto en la satisfacción de los clientes.
- Para la ejecución de un estudio de mejora de procesos se recomienda obtener el apoyo de la dirección, es importante conocer los objetivos que la gerencia ha definido para el área, a fin de alinear las propuestas de mejora a las metas de la dirección. De igual manera es recomendable acotar los estudios de mejora de procesos en etapas, para que a partir de cada una de ellas se obtengan entregables; las etapas deben contemplar un alcance de corto, mediano y largo plazo.
- Para la implementación de propuestas de mejora se recomienda concertar, conjuntamente con los dueños de proceso, la prioridad de todas las propuestas; y tomar en cuenta que la implementación de buenas prácticas se pueden replicar en otras áreas de la empresa.
- En caso se presente un escenario pesimista (Escenario 3), se recomienda implementar un plan agresivo de ventas así como la evaluación de la continuidad de algunas de las nuevas posiciones con el fin que el proyecto continúe siendo rentable y aporte a la mejora del sistema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. AULISO, Roberto
2005 *Claves para la mejora de los procesos en las organizaciones*. Montevideo: Universidad Católica de Uruguay, Fondo Editorial.
2. CHU, Manuel
2012 *Fundamentos de Finanzas, un enfoque peruano*. Séptima edición. Lima: Financial Advisory Partners.
3. GÓMEZ, María
2011 *Notas de curso: Análisis de requerimientos*. México, DF: Universidad Autónoma Metropolitana, Fondo Editorial.
4. KENDALL Kenneth y Julie Kendall.
2005 *Análisis y diseño de sistemas*. Tercera edición. México, DF: Pearson Education.
5. KRAJEWSKI Lee y Larry Ritzman
2000 *Administración de operaciones estrategia y análisis*. Octava edición. México, DF: Prentice Hall.
6. LOAYZA, María
2007 *Análisis evaluación y mejora de los procesos logísticos de ingreso de mercadería bajo régimen de depósito autorizado en un operador logístico*. Tesis de Licenciatura en Ciencias e Ingeniería con mención en Ingeniería Industrial. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería.
7. MONTGOMERY, Douglas
2005 *Control estadístico de la calidad*. México, DF: Limusa.
8. PEACH, Richard
1999 *Manual de ISO 9000*. Tercera edición. México, DF: Mcgraw Hill.
9. REYES, Norman
2010 *Curso análisis y diseño de sistemas [diapositivas]*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería.
8. SÁNCHEZ, José
2011 "Suplemento de Facilities Management en el Perú". *Costos*. Lima, año 17, número 242, pp. 64-68.
9. VALENCIA, Adolfo
2010 *Curso estudio del trabajo [diapositivas]*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas.
10. YOURDON, Edward
1993 *Análisis estructurado moderno*, México DF: Prentice Hall/Pearson.

PÁGINAS WEB:

1. ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE FACILITIES MANAGEMENT.
2011 *Facilities management*. Consulta: 10 de Abril del 2011.
<WWW.IFMA.ORG>
2. CAMACHO, Ricardo
2008 *Que es un proceso*. Material de enseñanza. Lima. Pontificia Universidad Católica del Perú. Consulta: 20 Mayo del 2011.
<http://m.blog.pucp.edu.pe/mAbrirArticulo.php?item=19744&datoBusca=>
3. CAPÍTULO ESPAÑOL DEL IFMA.
2011 *Facilities management*. Consulta: 30 de Marzo del 2011.
<WWW.IFMA-SPAIN.ORG>
4. CODIFICACIÓN INDUSTRIAL INTERNACIONAL UNIFORME
2011 *Codificación por grupos*. Consulta: 12 de Mayo del 2011.
< <http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/regcst.asp?Cl=17&Lg=3>>
5. TORMALLINI, David
2011 *Desarrollo de sistemas*. Material de enseñanza. Consulta: 12 de Setiembre del 2011.
<tichellin.blogspot.com/2011/02/practicass-dfd.html>