

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
Departamento de Ingeniería Comercial
MBA

BASE DE CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE LA ENERGÍA

Patricio Guerrero Ponce
MBA. Magíster en Gestión Empresarial
Marzo 2017

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
Departamento de Ingeniería Comercial
MBA

BASE DE CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE LA ENERGÍA

Tesis de Grado presentada por

Patricio Guerrero Ponce

Como requisito para optar al grado de

MBA. Magíster en Gestión Empresarial

Director de Tesis: **Dr. Patricio Rubio Romero**

Marzo 2017

TITULO DE TESIS:

“Base de conocimiento de la gestión de la energía”

AUTOR:

PATRICIO GUERRERO PONCE

TRABAJO DE TESIS, presentando en cumplimiento parcial de los requisitos para el Grado de MBA Magíster en Gestión Empresarial de la Universidad Técnica Federico Santa María.

Observaciones: _____

Dr. Patricio Rubio Romero

Director Tesis

Dra. Teresita Arenas Yañez

Correferente Interno

Mg. José Luis González

Evaluador Externo

Santiago, Marzo 2017

Todo el contenido, análisis, conclusiones
y opiniones vertidas en este estudio son
de mi exclusiva responsabilidad.

Nombre: PATRICIO GUERRERO PONCE

Firma:

Fecha: Marzo de 2017

AGRADECIMIENTOS

Seres queridos: mi familia, amigos, personas especiales, todos los que elegí y no elegí en este camino de la vida. La confianza que pusieron en mí y el apoyo que me dieron en forma incondicional me acompañaron todo este largo tiempo en el que la tarea parecía demasiado distante e interminable. Les agradezco por haber estado ahí.

Marcela, no me imagino escribiendo esto sin ti, sin tu fe y tu empuje, aún cuando todo parecía ir un tanto a la deriva. Agradezco tu compañía, tu claridad y tu firmeza para apoyarme y aún guiarme. Agradezco también que me hayas regalado tanto tiempo y tanta paciencia.

Pollos, (pim y sin pim), gracias por su amor incondicional y por su comprensión.

Profesor Rubio, sin su guía, su mano firme sobre el timón, no habríamos llegado. Gracias por brindarme su claridad y por enfocarme. Gracias por su paciencia.

Compañeros, el tiempo corto que compartimos, les agradezco por toda su ayuda desinteresada, por toda la fuerza y el ánimo que recibí. Siempre es agradable contar con un equipo que nos apoye.

RESUMEN EJECUTIVO

El escenario actual de información relacionada con la energía tanto en las empresas como en el entorno de ellas, convierte a la organización de estos contenidos en un desafío importante para cualquier organización. Los documentos disponibles son actualizados con una dinámica permanente y el periodo en el que se producen los cambios es muy corto, todo esto impulsado por las redes sociales y el estado de la globalización de diversos aspectos de las organizaciones.

Este estado de cambio permanente requiere de herramientas que permitan mantener actualizado el conocimiento de la empresa con respecto a los temas relacionados con la energía.

La tecnología y el desarrollo de las herramientas computacionales constituyen un pilar fundamental en el desarrollo de las organizaciones modernas, por lo tanto, las bases de conocimientos aparecen como la culminación en el desarrollo de “sistemas” de apoyo a la empresa. Por ello, este trabajo tiene como objetivo implementar una base de conocimientos para la empresa, que pueda ser construida en forma dinámica y colaborativa y que permita correlacionar el desempeño de la empresa con la implementación de la misma.

Las condiciones actuales de funcionamiento de las organizaciones aportan un grado de complejidad al momento de organizar los datos, la información y finalmente el conocimiento disponible para enfrentar cualquier problema dentro de la empresa, lo que finalmente representa un desafío al momento de ordenar toda la gama de fuentes, tipos, formas y jerarquías en las que puede esparcirse el conocimiento.

Los adelantos y el perfeccionamiento del software de distinto tipo, el desarrollo de las bases de datos y los ambientes colaborativos de trabajo, permiten sin embargo, disponer de muchas alternativas, con distintas características, pasando desde las más técnicas a las económicas, por lo que es posible, por lo menos, enumerar una gran variedad de soluciones a la problemática planteada.

Para ello, se analizará la disponibilidad de aplicaciones para el efecto, basados en parámetros dados por la organización así como por las características de los datos disponibles. Para obtener esta información, es fundamental el análisis y la revisión de la organización para

obtener todas las posibles fuentes, tipos, formas y jerarquías antes mencionadas, a fin de “modelar” la forma en la que la organización puede generar y almacenar conocimiento, a fin de encontrar una herramienta que permita organizarlo.

Se revisarán la norma internacional asociada a la gestión de la energía, el marco legal en el país, determinado por la ley promulgada en Chile para la regulación y marco de funcionamiento de los entes reguladores, y en el extranjero, en forma de las agencias de eficiencia energética; y las tendencias en materia de gestión de eficiencia energética, complementadas con ejemplos de aplicación de sistemas de gestión en el país y aplicaciones de normas, para darle contexto y finalmente proceder con la implementación de una base de conocimientos de temas relacionados con la energía. A pesar de que no se pretende el desarrollo de un sistema de gestión de la energía, los conceptos que se pueden manejar a través de una herramienta orientada a la gestión del conocimiento sobre la energía, tienen que ser revisados en forma previa a fin de poder incorporarlos de la mejor forma posible, debido a que esto permitirá organizar de mejor forma, jerarquizar, categorizar y finalmente aportar con nuevo conocimiento derivado del uso de esta aplicación.

ABSTRACT

The current scenario of information related to energy both in companies and in their environment, makes the organization of these contents a major challenge for any organization. The social networks and the state of globalization make the available documents become updated dynamically in a constant way and the period in which the changes occur is very short.

This continuous changing state requires tools to keep up-to-date knowledge of the company about energy issues.

A fundamental pillar in the development of modern organizations is the technology and the development of computational tools, therefore, knowledge bases appear as the culmination in the development of "systems" to support the company. Therefore, this work aims to implement a knowledge base for the company, that can be built in a dynamic and collaborative way and that allows to correlate the performance of the company with the implementation of it.

The current operational conditions of the organizations provide a degree of complexity when organizing data, information and finally the knowledge available to face any problem within the company, which finally represents a challenge when ordering the entire range of sources, types, forms and hierarchies in which knowledge can be spread.

The advances and refinements of different types of software, the development of databases and collaborative working environments, allow, however, to have many alternatives, with different specifications, from the most technical to the economic ones, It is possible, at least, to list a great variety of solutions to the problems raised.

To achieve this, we analyze the availability of applications that applies, based on parameters given by the organization as well as the characteristics of the available data. In order to obtain this information, it is essential to analyze and review the organization to obtain all possible sources, types, forms and hierarchies mentioned above, in order to "model" the way in which the organization can generate and store knowledge, to finally find a tool to organize it.

The international standard associated with energy management will be reviewed, the legal framework in the country, determined by the law enacted in Chile for the regulation and framework of operation of regulatory bodies, and abroad, in the form of agencies of energy efficiency; And trends in energy efficiency management, supplemented by examples of

application of country management systems and application of standards, to give context and finally proceed with the implementation of a knowledge base on energy issues. Although the development of an energy management system is not intended, the concepts that can be managed through a tool oriented to the management of knowledge about energy, have to be reviewed in advance in order to be able to incorporate them in the best possible way, because this will better organize, hierarchize, categorize and finally contribute with new knowledge derived from the use of this application.

INDICE

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUCCION | 13 |
| 1.1.INFORMACIÓN DE CONTEXTO | 14 |
| 1.1.1.El Grupo Reloncaví..... | 14 |
| 1.1.2.Reloncavi | 14 |
| 1.1.3.Las otras empresas del grupo..... | 17 |
| 2. ORIGEN Y PROPÓSITO | 21 |
| 3. OBJETIVOS | 24 |
| 3.1.Objetivo General | 24 |
| 3.2.Objetivos específicos | 24 |
| 4. ALCANCE DEL ESTUDIO | 26 |
| 5. ESTADO DEL ARTE | 29 |
| 5.1.La norma ISO 50001 | 29 |
| 5.2.Marco institucional..... | 34 |
| 5.3.De la planificación energética..... | 37 |
| 5.4.Lean y eficiencia energética | 40 |
| 5.5.La evolución del concepto de gestión energética | 42 |
| 5.6.Tecnologías de la información..... | 43 |
| 5.7.Las bases de conocimiento..... | 47 |
| 5.8.En Chile | 50 |
| 6. METODOLOGÍA DE TRABAJO | 54 |
| 6.1.Análisis de la situación actual..... | 55 |
| 6.2.Revisión de información disponible..... | 57 |
| 6.3.Procesos y procedimientos vigentes..... | 59 |
| 6.4.Plan de acción | 59 |
| 7. APLICACIÓN METODOLÓGICA | 63 |
| 7.1.Análisis de la situación actual:..... | 63 |
| 7.2.Información disponible | 64 |
| 7.3.Procesos y procedimientos | 65 |
| 7.4.Plan de acción. | 66 |
| 7.5.Resultados..... | 69 |
| 8. CONCLUSIONES | 72 |
| 8.1.Cumplimiento de Objetivos específicos | 72 |
| 8.2.Cumplimiento de Objetivo General | 76 |
| 8.3.Conclusiones específicas | 76 |
| BIBLIOGRAFIA | 78 |
| ANEXOS | 80 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1: Ventajas y desventajas de cada modelo organizacional de AEE | 38 |
| Tabla 2: Tabla de requerimiento medulares y estructurales | 42 |
| Tabla 3: Requerimientos principales..... | 67 |
| Tabla 4: Grado de cumplimiento | 72 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES y FOTOGRAFIAS

| | |
|--|----|
| Ilustración 1: Ciclo de mejoramiento continuo | 29 |
| Ilustración 2: Requerimientos medulares Sistema de Gestión de la Energía..... | 30 |
| Ilustración 3: Proceso de planificación energética | 39 |
| Ilustración 4: Mejora continua en la gestión energética | 41 |
| Ilustración 5: Evolución del concepto de gestión energética..... | 44 |
| Ilustración 6: Diagrama metodología..... | 54 |
| Ilustración 7: Carta Gantt aplicación metodología..... | 61 |

CAPITULO I
INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCION

La eficiencia energética apunta a utilizar de forma eficiente el recurso energía, por lo tanto, aumenta la competitividad de la organización. Sea cual fuere el estado actual de utilización de energía por parte de una compañía, cualquier proyecto de eficiencia energética mejorará el consumo y cualquier ratio relacionado, desde el punto de vista de que si ya tenemos un parámetro con el cual medir, las medidas de implementación de iniciativas de eficiencia energética nos llevarán a un status superior en términos de utilización, mejoras en el control de la utilización de energía y a mejorar el desempeño con respecto a las compañías de la competencia.

Adicionalmente y dada la alta probabilidad de la incorporación de utilización de fuentes de energías renovables no convencionales, disminuye la dependencia de las fuentes de energías convencionales, por lo tanto, aumenta la seguridad del suministro eléctrico principalmente, ya que las actividades habituales serán llevadas a cabo utilizando cada vez de mejor forma la energía disponible (incluyendo la disminución de consumo).

El costo de utilización de energía y el consumo son una variable a la que normalmente no se le presta demasiada atención, de hecho, existen procesos en los que se ignoran posibles fuentes de ahorro de energía y por lo tanto disminución de costo, por otra parte, el aspecto social y medio ambiental, generalmente, es ignorado cuando se desarrolla el proyecto y luego se desarrolla una compañía. La implementación de programas de control de las fuentes y usos de la energía, así como todas las iniciativas de eficiencia energética, obligan a analizar cada uno de los procesos que involucran consumo y a revisar cada uno de los componentes de dichos procesos.

Finalmente, y en un tema asociado con la sostenibilidad, la reducción en la emisión de gases de efecto invernadero es una consecuencia altamente deseable, y que va asociada de forma implícita a la implementación de planes de eficiencia energética, ya que, indudablemente, las nuevas fuentes incorporadas a la matriz energética de la compañía y las medidas de gestión de la energía, serán de menor índice de emisión y el mejor uso (eficiencia) disminuirá las emisiones en forma directa por la disminución del consumo.

Este trabajo estudiará una sucursal de una empresa de estiba y desestiba, para luego implementar un sistema de información de los aspectos relacionados con la energía orientado

a generar una base de conocimientos. Se revisarán las herramientas similares existentes y disponibles, para fijar un estándar, y finalmente se generarán indicadores y reportes que combinen la información asociada a la energía con el desempeño de la empresa en sus distintas dimensiones (financiera, técnica, social).

Se analizarán las fuentes de información asociadas al uso de energía en la empresa, esto para determinar los tipos de elementos involucrados, la cantidad de datos, la periodicidad de registro de los mismos y el tipo de dato asociado: cuantitativo, cualitativo, documentos, archivos en sus distintos tipos.

Posteriormente se seleccionará una base de datos en la que se pueda recopilar la información asociada, desde datos operacionales hasta los documentos soportantes de las normas relacionadas. Esta base de datos deberá ser, en lo posible, lo suficientemente simple en su uso, para que partiendo por el proceso de instalación sea fácilmente manejable.

A continuación, se implementará la interfaz destinada a registrar la información asociada a los temas de eficiencia energética, tanto información transaccional, como objetos, informes, además de información contable y financiera de la empresa.

Finalmente se seleccionarán los KPI (Key Performance Indicator) o indicadores clave que permitan efectuar las mediciones, comparaciones y otras tareas que permitan verificar la correlación entre las medidas de eficiencia energética con los resultados de la empresa.

1.1. INFORMACIÓN DE CONTEXTO

1.1.1.El Grupo Reloncaví

El grupo de empresas Reloncaví es un conjunto de empresas relacionadas con un grupo nacional importante, que tiene como base el sur de Chile y que asocia su actividad principalmente con la manipulación de productos del área forestal.

1.1.2.Reloncaví

Reloncaví Ltda. es una empresa de giro principal estiba y desestiba, pero que por constitución de la sociedad puede llevar a cabo todas las actividades previas o de preparación

de la carga para la estiba y todas las que se llevan a cabo en forma posterior a la desestiba, además de faenas relacionadas con servicios de maquinarias y prestación de servicios de personal.

El mercado de los servicios portuarios está obviamente ligado a los puertos del país. Por lo tanto, la industria en sí es de un tamaño relativamente pequeño ya que la cantidad de actores es menor.

Las empresas de estiba y desestiba están asociadas, generalmente, a empresas o grupos más grandes relacionados indirecta o directamente al área de los servicios marítimos portuarios, y actúan regularmente como agentes directamente relacionados con el factor productivo, constituyen el “brazo armado” o los ejecutores de obras de empresas cuya envergadura no les permite reaccionar o responder en forma directa a los clientes que requieren atención personalizada.

Específicamente Reloncaví Ltda. orienta sus servicios principalmente a los productos forestales, a los fertilizantes y a la celulosa. En el último tiempo, también está incursionando en el procesamiento de desechos forestales para la generación de biomasa.

La concentración en la industria de estiba y desestiba está íntimamente relacionada con la existencia de terminales concesionados por el grupo CSAV/Luksic, ya que esto permite que en cada puerto, la empresa proveedora de servicios de personal, de maquinarias y de estiba y desestiba sea seleccionada entre empresas del grupo, con lo que el número de empresas que “pueden” adjudicarse los servicios en los distintos terminales está fuertemente acotado.

Tal como se mencionó, Reloncaví Ltda. abarca en sus prestaciones, faenas que anteceden a la estiba y faenas que se realizan en forma posterior a la desestiba.

Pueden entenderse como actividades previas a la estiba todas aquellas que sirven para preparar la carga que se embarcará: recepción de materias primas o productos terminados, clasificación, acopio y estiba en bodegas de almacenamiento y canchas de pre-acopio, servicios de maquinaria y de personal para cada una de estas faenas. Estas faenas son fundamentales a la hora de preparar la carga tal y como se requiere para un embarque exitoso ya que el proceso se realiza observando todas las medidas de seguridad necesarias para evitar el deterioro de la carga y todas las mejores prácticas que permitan asegurar la estiba más eficiente y con el menor costo.

También en la desestiba Reloncaví Ltda. ofrece servicios asociados a la cadena logística del cliente, estos servicios incluyen el control de la descarga, acopio y almacenamiento en bodegas intermedias y bodegas de productos terminados, preparación para el despacho, despacho y control del despacho.

Adicionalmente, Reloncaví Ltda. ofrece servicios especialmente diseñados para el cliente tales como administración y manipulación de productos terminados en bodegas del cliente, servicios de maquinarias para la alimentación de plantas de producción de astillas, consolidación y desconsolidación de contenedores.

Como en la gran mayoría de las faenas en donde interviene el recurso humano, la utilización de maquinaria especializada para las distintas faenas relacionadas con la estiba y desestiba es una de las principales fortalezas de Reloncaví Ltda. Así lo ha entendido la alta dirección, por lo cual se seleccionan y se utiliza maquinarias con tecnología de acuerdo a los requerimientos. Considerando el nivel socioeconómico del personal asociado a las faenas portuarias, la incorporación de equipos especializados implica mejores rendimientos, menores tiempos de estiba y desestiba y en general un mejor desempeño operativo, ya que el factor recurso humano asociado es un generador de incertidumbre, debido a la falta de constancia del mismo, comparado con el desempeño de estructuras que incorporan tecnología. En efecto, la utilización de un tipo particular de trabajador, denominado trabajador portuario eventual (o estibador en particular), representa una característica única de las empresas de estiba. Dichos trabajadores tienen la particularidad de que pueden ser contratados solamente por el período en el que transcurre un turno de trabajo (7,5 horas). Esto significa que terminado el periodo por el cual fueron contratados, pueden ser finiquitados. La contratación de este tipo de trabajador puede resultar una ventaja desde el punto de vista que el costo por concepto de persona se mantiene variable, esto resulta en una falta de fidelización del trabajador hacia la empresa, ya que, si bien es cierto sus servicios son solicitados y debidamente remunerados, no existe certeza, por parte del trabajador, acerca de si volverá a ser solicitado en un nuevo turno para prestar sus servicios a la empresa. Debido a todo lo anterior, cualquier equipo o recurso que le sea confiado o entregado para ser operado, es un elemento que no es de su absoluto interés y preocupación, y por lo mismo, las mejores prácticas en operación y mantenimiento de los mismos no son comunes.

Las tecnologías de información representan un elemento fundamental a la hora del control, dada la gran cantidad de carga a manipular, y adicionalmente la distribución geográfica de las faenas (Reloncaví Ltda. tiene presencia en San Antonio, San Vicente, Nueva Aldea, Horcones, Valdivia, Corral y Puerto Montt) exige un soporte tecnológico de primera línea.

Debido a los recursos utilizados ya mencionados: maquinarias en lo principal y equipos de control, en el desarrollo de las actividades de Reloncaví Ltda. la energía y el uso eficiente de la misma representa una constante preocupación para la administración de la empresa. El gas en algunos equipos, el petróleo diésel en la mayoría y gasolina en menor cantidad, constituyen los principales consumos y por lo tanto los mayores desafíos en términos de control y gestión.

1.1.3. Las otras empresas del grupo

Portuaria Corral S.A. es la empresa encargada de administrar el terminal portuario ubicado en la ciudad de Corral, su giro principal es la explotación de puertos.

Los puertos son elementos estratégicos en el desarrollo del país y constituyen puntos de integración física nacional e internacional. Debido a esta definición, están involucrados en forma incondicional con el desarrollo socioeconómico y productivo del país y al mejoramiento de los niveles de vida y equidad de todos los ciudadanos.

A pesar de ser un puerto multipropósito, el puerto de Corral actualmente está orientado casi en forma exclusiva al servicio de clientes del área forestal y dentro del ámbito forestal, principalmente a las astillas. Adicionalmente, y en forma esporádica, atiende clientes de rubros diversos, con cargas distintas a la principal, tales como carga de proyectos, buques pesqueros, carga en contenedores.

El puerto de Corral cuenta con un muelle paralelo a la costa de 146 metros de largo por 14 metros de ancho y un puente de acceso de 55 metros de largo por 6 metros de ancho, multipropósito. Su diseño le permite el atraque buques de tipo "PANAMAX", de 229 metros de eslora, 70.000 Tm DWT y un calado máximo autorizado de 12,20 metros.¹

¹ (Portuaria Corral, 2016)

Se han implementado sistemas mecanizados para el embarque y la descarga de artefactos navales de transporte fluvial y de alimentación del sistema de embarque de graneles sólidos mediante sistemas de cintas transportadoras.

En el Terminal Intermodal de Valdivia existe una cancha de acopio habilitada para todo tipo de productos, instalaciones disponibles y equipos con sistema de mecanizado para el acopio de gráneles en cancha y embarque de gabarras y barcazas para el transporte fluvial.

En el puerto fluvial Las Mulatas también existen áreas de acopio habilitadas y de respaldo para todo tipo de productos, bodega y muelle de atraque de 120 metros de frente.

En Corral, existen canchas de acopio en el sector de Amargos y de Corral Bajo, así como una cancha de acopio habilitada para el almacenamiento de trozos de madera de exportación.

Para la descarga de barcazas y gabarras en Corral existe un sistema mecanizado que transporta gráneles sólidos y los acopio en los sectores ya mencionados.

También existe un sistema de alimentación del sistema mecanizado de embarque de las naves para la exportación, el cual permite por medio de empujar el producto a un reclaimer enviar las astillas de madera

Los servicios del puerto de Corral incluyen la provisión de obras de infraestructura necesarias para el atraque y atención de naves y de áreas de acopio de materias primas y productos terminados en los sectores de Amargos y Corral bajo en Corral y el sector de Mulatas y el Terminal Intermodal de Valdivia, en Valdivia.

Debido a la gran cantidad de equipos de mecanizado de faenas de carga/descarga/transporte, los equipos de control y de fuerza son la principal fuente de consumo de energía eléctrica, por lo que representa el insumo al que se asocia la mayor cantidad de control. Adicionalmente, existen equipos generadores que son usados en los horarios punta para evitar sobrecostos. Estos equipos consumen a su vez combustible, el cual también debe ser controlado.

Transportes Fluviales Corral S.A. es una empresa de transportes por vía fluvial cuyo principal objetivo es conectar el puerto de Corral con las distintas fuentes de materias primas y productos que se generan en sectores cercanos a la desembocadura del río Valdivia y todo el sistema fluvial de la Región de Los Ríos en General.

La empresa cuenta con una pequeña flota constituida por 2 remolcadores, un pusher (un remolcador cuya función principal no es arrastrar si no empujar), una lancha de apoyo, una barcaza y 2 gabarras (artefacto naval sin propulsión propia cuyo objetivo es transportar carga a granel).

De acuerdo a su constitución como sociedad de transportes fluviales, el principal servicio que presta Transportes Fluviales Corral es el traslado de carga entre los puertos fluviales de Valdivia (la cuenca fluvial de Valdivia) y el puerto de Corral.

Adicionalmente, en el puerto de Corral los remolcadores prestan el servicio de atraque y desatraque de naves.

CAPITULO II

ORIGEN Y PROPÓSITO

2. ORIGEN Y PROPÓSITO

Este trabajo tiene como principal motivación mantener al día, de la mejor manera posible, la información relacionada con la energía en la compañía: las normas nacionales e internacionales y sus actualizaciones, la ley, los proyectos de ley, los procedimientos de la compañía, las recomendaciones de los organismos nacionales e internacionales, los registros de consumo, los aparatos/equipos y los consumos nominales, en fin, cualquier elemento que tenga relación con la compañía y por el cual sea posible registrar algún dato relacionado con la energía. A partir de todos los datos almacenados, se pretende correlacionar los indicadores de desempeño antes mencionados: financieros (principalmente), técnicos, sociales, entre otros, con la implementación de medidas de gestión de eficiencia energética, todo esto, a través de una base de conocimiento que almacene toda la información antes mencionada.

Además, y sin dejar de lado los intereses económicos, y partiendo de la definición de eficiencia energética (EE): La misma producción con menos consumo energético o producción incrementada utilizando la misma cantidad de energía (1), se desprenden varios elementos deseables de incorporar a la compañía:

- Disminución de costo de la energía: a través de la disminución de consumo energético directa.
- Cumplimiento de la norma: a fin de mantener un desempeño correcto y evitar penalidades, manteniendo al día los requerimientos de las respectivas autoridades.
- Beneficios ambientales: Disminución de emisión de gases de efecto invernadero (GEI), con sus correspondientes beneficios, no tan sólo en el ámbito económico.
- El concepto de sostenibilidad: cada vez de forma más importante, a un nivel casi fundamental, las organizaciones buscan no solo maximizar la rentabilidad, sino que asociado a ese objetivo fundamental, mantenerse en el tiempo. La energía es un recurso estratégico, por lo cual debe ser manejado en consecuencia.

A través del tiempo y las distintas situaciones que se deben enfrentar en el desarrollo de la actividad como empresa, la administración ha debido plantearse diversas interrogantes asociadas con el uso de la energía, principalmente en el último tiempo, dada la creciente integración e interacción con la comunidad y con otros grupos de interés.

- ¿Existen bases de conocimiento de temas relacionados con la energía?

- ¿Mejoran los indicadores empresa a través de la implementación de una base de conocimiento?
- ¿Es posible construir una base de conocimientos que mantenga toda la información relacionada con energía para la compañía?

Todas las organizaciones disponen de una gran cantidad de información asociada a la energía. Dependiendo de la distribución de instalaciones, de la cantidad de departamentos, de la estructura organizacional, de las herramientas de tecnologías de información disponibles, entre otras variables, la cantidad de datos, la diversidad de formatos, la multiplicidad de fuentes (tanto internas como externas), se puede llegar a acumular una cantidad muy importante de información, que en su gran mayoría es difícil de manejar, centralizar, organizar, analizar y mantener al día. Esta iniciativa de mejora pretende abarcar el problema desde el punto de vista de la información, organizando esta vasta colección para permitir apoyar la administración de este importante aspecto.

CAPITULO III
OBJETIVOS

3. OBJETIVOS

El objetivo general está referido al “por qué” realizamos este trabajo, es decir la motivación principal.

Los objetivos específicos se refieren a situaciones específicas o particulares que forman parte del objetivo general.

3.1. Objetivo General

El objetivo general de este trabajo consiste en: generar una base de conocimientos acerca de temas relacionados con la eficiencia energética para la empresa Reloncaví en la división “Los Lagos”, para determinar su efecto en los indicadores empresa.

3.2. Objetivos específicos

- Analizar los sistemas de gestión de la eficiencia energética a nivel local y aquellos en uso actualmente.
- Definir las características específicas de una base de conocimientos orientada a almacenar información relacionada con la energía en una organización.
- Identificar y establecer las fuentes de información y los datos actuales de la organización relacionados con el uso de la energía.
- Seleccionar una base de datos que soporte documentalmente la base de conocimientos de información relacionada con la energía.
- Determinar el efecto de la implementación de la base de conocimientos de energía en indicadores empresa.
- Diseñar un sistema de gestión de la base de conocimiento.

CAPITULO IV
ALCANCE DEL ESTUDIO

4. ALCANCE DEL ESTUDIO

La organización en la que nos enfocamos es una empresa nacional de estiba y desestiba cuyas operaciones se desarrollan en distintas sucursales del país, principalmente puertos, desde San Antonio por el norte hasta Puerto Montt por el sur. Estas sucursales se denominan divisiones, y agrupan operaciones realizadas en distintas ciudades y para diferentes líneas de negocio. A su vez, las operaciones están compuestas de faenas, organizadas para cubrir las necesidades de variados clientes con respecto a un producto y una tarea en particular. Estas faenas incluyen distintas instalaciones y tipos de equipos, necesarios para cumplir con los servicios comprometidos o contratados. Cada una de estas unidades (faenas) genera sus propios datos de consumo de energía y tiene su propia organización, constituida por la función administración, la función operaciones y la función mantenimiento.

La implementación de la base de conocimientos abarcará la información generada por una de las sucursales de la empresa, representada por la división “Los Lagos”. Esta división incluye las faenas de las ciudades de Puerto Montt, Llanquihue y Río Negro. En esta división existen instalaciones que consumen energía eléctrica, gas; y equipos que consumen combustible, principalmente petróleo. Todos estos insumos y consumos forman parte del proceso productivo asociado a la prestación de servicios de la empresa. Debido a la forma en la que se controla el resultado, cada una de las divisiones, incluyendo la división “Los Lagos” tiene sus propias características:

- Resultado financiero
- Personal asociado a la división: tanto el que se desempeña directamente en la división como aquel que se le asigna por distribución de costos
- Activo fijo asignado: instalaciones y equipamiento.

A partir de las características de la división se definirán indicadores que permitan correlacionar la aplicación de las iniciativas de eficiencia energética que se implementen con las distintas variables: cantidad de personas vs consumo, nivel operacional vs consumo, otros.

La información que se utilizará será aquella disponible para los años 2014 y 2015, ya que esto permitirá utilizar información financiera de cierre.

La división Los Lagos representa el 30% del margen operacional de la empresa.

Las instalaciones de esta división son las más importantes de la empresa, con un área destinada a bodegas de más de 23.000 metros cuadrados.

Los equipos involucrados representan el 40% del parque actual de maquinarias disponibles, por lo que se constituye en la segunda división del grupo en cuanto a equipamiento funcional.

Todas las iniciativas que se han implementado en materia de procedimientos, controles, seguimientos, procesos de mejora y foco de buenas prácticas en la organización, han sido implementadas en la división Los Lagos en primera instancia, por lo que se espera que este sea un punto de partida fundamental para la generación de importantes cambios en toda la organización con respecto al uso de la información relacionada con la energía, con el consumo energético y con el costo asociado a él. Adicionalmente, Reloncaví extiende de manera natural los procesos y procedimientos a las cuatro empresas que actualmente conforman el grupo y a las filiales en Uruguay, por lo que podemos proyectar que en términos de activos involucrados, se puede prever al menos que serán más de MMUSD43 involucrados.

CAPITULO V
ESTADO DEL ARTE

5. ESTADO DEL ARTE

5.1. La norma ISO 50001

En junio de 2011 la ISO (Organización Internacional para la Estandarización u Organización Internacional de Normalización) publicó la normativa estándar ISO 50001, a partir del estándar ISO 9001, de sistemas de gestión de calidad, y del estándar ISO 14001, de sistemas de gestión ambiental.

La norma ISO 5001 establece los requisitos que debe tener un sistema de gestión de la energía en una organización para ayudarla a mejorar su desempeño energético, aumentar su eficiencia energética y reducir los impactos ambientales, así como a incrementar sus ventajas competitivas dentro de los mercados en los que participan, todo esto sin sacrificio de la productividad.²

Como todas las normas ISO, está basada en el sistema de gestión ISO y por lo tanto se enmarca el ciclo de mejoramiento continuo PDCA (Plan, Do, Check, Act). La diferencia principal con respecto a las normas que le precedieron y que le dieron origen es que esta norma apunta a incluir la calidad del producto/servicio.

Ilustración 1: Ciclo de mejoramiento continuo



Fuente: Asociación Chilena de Eficiencia Energética

² (Gobierno de Chile, 2009)

Requerimientos medulares:

Corresponden a todos aquellos procedimientos que son esenciales para observar y mejorar el desempeño energético.

Los requerimientos medulares para la implantación de la norma son la esencia del Sistema de Gestión de la Energía o SGE:

Ilustración 2: Requerimientos medulares Sistema de Gestión de la Energía



Fuente: Asociación Chilena de Eficiencia Energética

El marco teórico de la ISO 50001 para la implementación de un Sistema de Gestión de la Energía identifica una serie de elementos que deben ser abordados, entre otros:

1. Fomentar la eficiencia energética en las organizaciones.
2. Mejorar la eficiencia de los procesos.
3. Promoción de tecnologías menos contaminantes.
4. Disminución de los costos.
5. Facilitar la adaptación a mayores exigencias legislativas y a otros requisitos.
6. Mejora de la imagen y marca de la empresa en el mercado.
7. Disminución de las emisiones directas e indirectas de gases de efecto invernadero.
8. Reducción de los riesgos derivados de las oscilaciones de los precios de los recursos energéticos.
9. Cumplimiento de los requisitos legales en materia energética.

Algunas definiciones relevantes para este trabajo que se encuentran en esta norma³:

Línea de base energética

Referencia cuantitativa que proporciona la base de comparación del desempeño energético.

NOTA 1 Una línea de base energética refleja un período especificado.

NOTA 2 Una línea de base energética puede normalizarse utilizando variables que afecten al uso y/o al consumo de la energía, por ejemplo, nivel de producción, grados-día (temperatura exterior), etc.

NOTA 3 La línea de base energética también se utiliza para calcular los ahorros energéticos, como una referencia antes y después de implementar las acciones de mejora del desempeño energético.

Eficiencia energética

Proporción u otra relación cuantitativa entre el resultado en términos de desempeño, de servicios, de bienes o de energía y la entrada de energía.

EJEMPLO Eficiencia de conversión; energía requerida/energía utilizada; salida/entrada; valor teórico de la energía utilizada/energía real utilizada.

NOTA 2 Es necesario que, tanto la entrada como la salida, se especifiquen claramente en cantidad y calidad y sean medibles.

Sistema de gestión de la energía SGE_n

Conjunto de elementos interrelacionados mutuamente o que interactúan para establecer una política y objetivos energéticos, y los procesos y procedimientos necesarios para alcanzar dichos objetivos.

³ De acuerdo a la norma ISO 50.001 (ISO, 2011)

Equipo de gestión de la energía

Persona(s) responsable(s) de la implementación eficaz de las actividades del sistema de gestión de la energía y de la realización de las mejoras en el desempeño energético

NOTA El tamaño y naturaleza de la organización y los recursos disponibles determinarán el tamaño del equipo. El equipo puede ser una sola persona como por ejemplo el representante de la dirección.

Objetivo energético

Resultado o logro especificado para cumplir con la política energética de la organización y relacionado con la mejora del desempeño energético

Desempeño energético

Resultados medibles relacionados con la eficiencia energética, el uso de la energía y el consumo de la energía.

NOTA 1 En el contexto de los sistemas de gestión de la energía los resultados pueden medirse respecto a la política, objetivos y metas energéticas y a otros requisitos de desempeño energético.

NOTA 2 El desempeño energético es uno de los componentes del desempeño de un sistema de gestión de la energía.

Indicador de desempeño energético IDEn

Valor cuantitativo o medida del desempeño energético tal como lo defina la organización

NOTA Los IDEns pueden expresarse como una simple medición, un cociente o un modelo más complejo.

Revisión energética

Determinación del desempeño energético de la organización basada en datos y otro tipo de información, orientada a la identificación de oportunidades de mejora.

NOTA En otras normas regionales o nacionales, conceptos tales como la identificación y revisión de los aspectos energéticos o del perfil energético están incluidos en el concepto de revisión energética.

Meta energética

Requisito detallado y cuantificable del desempeño energético, aplicable a la organización o parte de ella, que tiene origen en los objetivos energéticos y que es necesario establecer y cumplir para alcanzar dichos objetivos

Lo que la norma indica acerca de los objetivos energéticos, metas energéticas y planes de acción para la gestión de la energía, elementos fundamentales en la configuración de la base de conocimientos que se implementará:

La organización debe establecer, implementar y mantener objetivos energéticos y metas energéticas documentados correspondientes a las funciones, niveles, procesos o instalaciones pertinentes dentro de la organización. Deben establecerse plazos para el logro de los objetivos y metas.

Los objetivos y metas deben ser coherentes con la política energética. Las metas deben ser coherentes con los objetivos.

Cuando una organización establece y revisa sus objetivos y metas, la organización debe tener en cuenta los requisitos legales y otros requisitos, los usos significativos de la energía y las oportunidades de mejora del desempeño energético, tal y como se identifican en la revisión energética. También debe considerar sus condiciones financieras, operacionales y comerciales así como las opciones tecnológicas y las opiniones de las partes interesadas.

La organización debe establecer, implementar y mantener planes de acción para alcanzar sus objetivos y metas.

Los planes de acción deben incluir:

- la designación de responsabilidades;
- los medios y los plazos previstos para lograr las metas individuales;
- una declaración del método mediante el cual debe verificarse la mejora del desempeño energético;
- una declaración del método para verificar los resultados.

Los planes de acción deben documentarse y actualizarse a intervalos definidos.

Todas estas definiciones fueron escogidas de manera tal de poder aplicar algunas definiciones y establecer términos claros en los que se pueda construir el marco de trabajo necesario para desarrollar un sistema asociado a la gestión de la energía.

Una de las variables más importantes en la implementación de un Sistema de Gestión de la Energía es el compromiso de la gerencia, que como en todos los procesos de planificación debe asegurarse de transmitir este compromiso a toda la organización. Esto se debe reflejar en la designación de un encargado de gestión de la energía, quien debe contar con un equipo que cuente con las competencias adecuadas y que le permita definir la política energética de la organización.

A pesar de que lo que se pretende implementar no es un sistema de gestión de la energía, los fundamentos para el desarrollo de este son un tema importante que debe ser dominado a fin de incluir en el análisis requerido para el desarrollo de la base de conocimientos.

5.2. Marco institucional

La OECD es la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

La misión de la OECD es promover políticas que mejoren el bienestar económico y social de las personas en todo el mundo.

La OECD provee un foro en el cual los gobiernos pueden trabajar en conjunto para compartir experiencias y buscar soluciones a problemas comunes. La OECD trabaja con los gobiernos para entender que conduce el cambio económico, social y el medio ambiente. La

OECD mide la productividad y los flujos globales de intercambio e inversión. La OECD analiza y compara los datos para predecir tendencias futuras. También establece los estándares internacionales en un amplio rango de temas, desde la agricultura y los impuestos hasta la seguridad de los químicos.⁴

La IEA es la Agencia Internacional de la Energía (International Energy Agency).

LA IEA es una organización autónoma que trabaja para asegurar energía confiable, económica y limpia para sus 29 países miembros y más allá. La IEA tiene cuatro áreas principales: seguridad de la energía, desarrollo económico, la conciencia ambiental y el compromiso mundial.⁵

Para ser miembro de la IEA, un país debe también ser país miembro de la OECD. Sin embargo, la membresía en la OECD no resulta automáticamente en la membresía en la IEA: Chile, Islandia, Israel, México y Eslovenia son países miembros de la OECD pero en la actualidad no pertenecen a la IEA; Chile y México son actualmente países candidatos para membresía en la IEA.

En Chile, La ley 20.402⁶ crea el Ministerio de la Energía, estableciendo modificaciones al reglamento anterior que databa del año 1978 y a otros cuerpos legales. Esta ley fue promulgada el año 2009 y reemplazó a la Comisión Nacional de Energía con el Ministerio de la Energía. Este nuevo ministerio incorpora conceptos modernos relacionados con la energía, mercado energético, energías renovables, eficiencia energética, medio ambiente y desarrollo sustentable, energización rural y social, estudios y desarrollo energético, todos ellos supervisados, dirigidos y controlados por dicho ministerio.

En general, y de acuerdo al mismo cuerpo legal: “Artículo 15.- Las atribuciones que confieran las leyes y decretos supremos al Ministerio de Minería, al Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, o a la Comisión Nacional de Energía, o al respectivo Ministro, en todas aquellas materias que son de la competencia del Ministerio de Energía en virtud de la presente ley, se entenderán conferidas al Ministerio o Ministro de Energía, según corresponda, por el solo ministerio de la ley.

⁴ Definición de OECD, obtenida de la web <http://www.oecd.org/about>. La traducción es nuestra.

⁵ Definición de IEA, obtenida de la web <http://www.iea.org/about>. La traducción es nuestra.

⁶ Ley 20.402 de la República de Chile

En especial, el Ministerio de Energía ejercerá todas las competencias que en el sector energía tiene el Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, salvo en aquellas materias en las que expresamente la ley dispone la intervención de este último Ministerio, así como las que previamente tenía el Ministerio del Interior, en las materias a que se refieren las siguientes disposiciones de rango legal: decreto con fuerza de ley N° 323, de 1931; decreto con fuerza de ley N° 1, de 1979, del Ministerio de Minería, y el decreto con fuerza de ley N° 4, de 2007, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado del decreto con fuerza de ley N° 1, de 1982, del Ministerio de Minería.”

La misma ley, en sus disposiciones transitorias, dispone la creación de “una persona jurídica de derecho privado, sin fines de lucro, regulada en el Título XXXIII del Libro Primero del Código Civil, cuyo objetivo fundamental sea el estudio, evaluación, promoción, información y desarrollo de todo tipo de iniciativas relacionadas con la diversificación, ahorro y uso eficiente de la energía.”

Del mismo modo, estos organismos estarán facultados para participar en la disolución y liquidación de dicha entidad, basándose en sus estatutos.

La referida entidad se denominará "Agencia Chilena de Eficiencia Energética", la que, conforme a lo dispuesto en el artículo 6° de la ley N° 18.575, Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado, no podrá ejercer potestades públicas.

La entidad que se forme en ningún caso podrá celebrar ninguna clase de operación que pueda comprometer en forma directa o indirecta el crédito o la responsabilidad financiera del Estado o sus organismos.”

En conclusión, el ente regulador de los temas relacionados con la energía es el Ministerio de la Energía, es decir, un organismo público, y el ente encargado del desarrollo a nivel país de los temas relacionados con la eficiencia energética es la Agencia Chilena de Eficiencia Energética (AChEE), una persona jurídica de derecho privado sin fines de lucro. De esta forma, se pretende equilibrar de la mejor forma posible nuestro marco institucional en los temas relacionados con la energía a fin de incorporar elementos del mundo privado y al eliminar la burocratización típica de los organismos públicos.

Este modelo de funcionamiento es similar al de varios países y ha demostrado ser una forma ideal de gobierno de los asuntos energéticos. Más del 90% de los países encuestados por el consejo mundial de energía en el año 2008 para la publicación de su “Energy efficiency policies around the World: Review and Evaluation” tenían un ministerio exclusivamente dedicado a la energía y más de dos tercios contaban además con una agencia para la eficiencia.

La encuesta realizada por la Agencia Internacional de Energía en su publicación “Energy Efficiency Governance” da cuenta de que el mayor impulsor de la creación e agencias nacionales de eficiencia para los países miembros de la OECD fue el cambio climático, y en segundo lugar la seguridad energética. En cambio, en los países que no forman parte de la OECD, el mayor motivo para la implementación de políticas de eficiencia energética fue la seguridad energética, luego el desarrollo económico y finalmente el cambio climático.

Según la Agencia Internacional de la Energía, la combinación de diversas formas de organización de los entes reguladores de los temas energía en un país, tienen ventajas y desventajas asociadas, las cuales se pueden resumir en la tabla número 2,

5.3. De la planificación energética

Como en todo desarrollo para la organización y con mayor razón aún, tratándose de un sistema regido por una norma ISO, el proceso de planificación energética es uno de los principales pasos necesarios para la correcta implementación de un sistema de gestión energética. De hecho, está identificado en la ISO 5001 como un requerimiento medular, cuyo principal objetivo es buscar la generación de un marco o estructura de trabajo para generar un plan de acción, orientado a cumplir las metas y objetivos de la organización en materia de eficiencia energética.

La implantación de las medidas de eficiencia energética o de un proceso de planificación energética generalmente tienen baja efectividad en una organización por realizarse muchas veces sin la integralidad, los procedimientos y los equipos requeridos, por limitaciones financieras para aplicar los proyectos, pero sobre todo, por no contar la empresa con la cultura

o no tener las capacidades técnico administrativas necesarias para realizar el seguimiento y control requerido y lograr un adecuado nivel de consolidación de las medidas aplicadas.

Tal como muestra la figura 3, el proceso de planificación energética requiere en primer lugar recolectar información acerca del uso y consumo de la energía y las variables que lo afectan. A partir del análisis de esta información se definen los controles, los indicadores y las actividades de monitoreo, análisis y verificación.

Tabla 1: Ventajas y desventajas de cada modelo organizacional de AEE

| MODELO ORGANIZACIONAL | VENTAJAS | DESVENTAJAS |
|--|--|--|
| Agencia gubernamental con competencias amplias en materia energética. | -acceso directo a financiamiento. -mayor potencial de acceso a acuerdos de cooperación internacional. -influencia más directa en la política energética. | -dificultad para tomar decisiones. -limitaciones en el personal y en la remuneración de éstos. -la eficiencia energética debe “competir” con los otros temas. |
| Agencia gubernamental centrada en la “energía limpia” | -mayor potencial de acceso a acuerdos de cooperación internacional. -mayor capacidad de especializarse en el tema | -limitaciones en el personal y en la remuneración de éstos. -potencial enfrentamiento con otros organismos dentro del aparato gubernamental. |
| Autoridad independiente, creada por estatuto, dedicada a promover la eficiencia energética | -vínculos más directos con el sector privado. -acceso a financiamiento tanto público como privado. -mayor independencia y autonomía. | -no tiene acceso directo a donaciones. |
| Organización no gubernamental (ONG) dedicada a la eficiencia energética. | -acceso al apoyo y financiamiento del sector privado. -mayor independencia y autonomía. | -no tiene acceso directo al proceso de conformación de políticas energéticas. -dificultad de coordinación con los demás organismos. -puede que no sea una “solución” permanente. |

| | | |
|---------------------------|---|--|
| Organismo público-privado | -mayor independencia y autonomía. -mejor llegada al sector privado y a los consumidores. | -no tiene acceso directo al proceso de conformación de políticas energéticas. -debe competir por recursos. -falta de autoridad. -dificultad de coordinación con los demás organismos. -puede que no sea una "solución" permanente. |
|---------------------------|---|--|

Fuente: Agencia Internacional de Energía, 2010

Ilustración 3: Proceso de planificación energética



Fuente: Guía de implementación de sistema de gestión basada en ISO 50001, AchEE

5.4. Lean y eficiencia energética

Un paso adelante en la implantación de un sistema de gestión de la energía consistiría en aplicar técnicas o herramientas asociadas con el concepto Pensamiento Lean. El concepto se basa en la reducción de desperdicios, entendidos como todo aquello que no genera valor para el cliente, por lo tanto, lo primero que se puede asociar entre lean y los sistemas de gestión de la energía es a través de un aspecto fundamental, ya que ambos persiguen reducir desperdicios. De hecho, la implementación de medidas asociadas con el pensamiento lean, conduce a beneficios en el ámbito de la eficiencia energética.

Al analizar los modelos, ambos plantean elementos comunes.

En el de eficiencia energética como en el Lean:

- La reducción de desperdicios
- Los indicadores clave de desempeño (KPI)

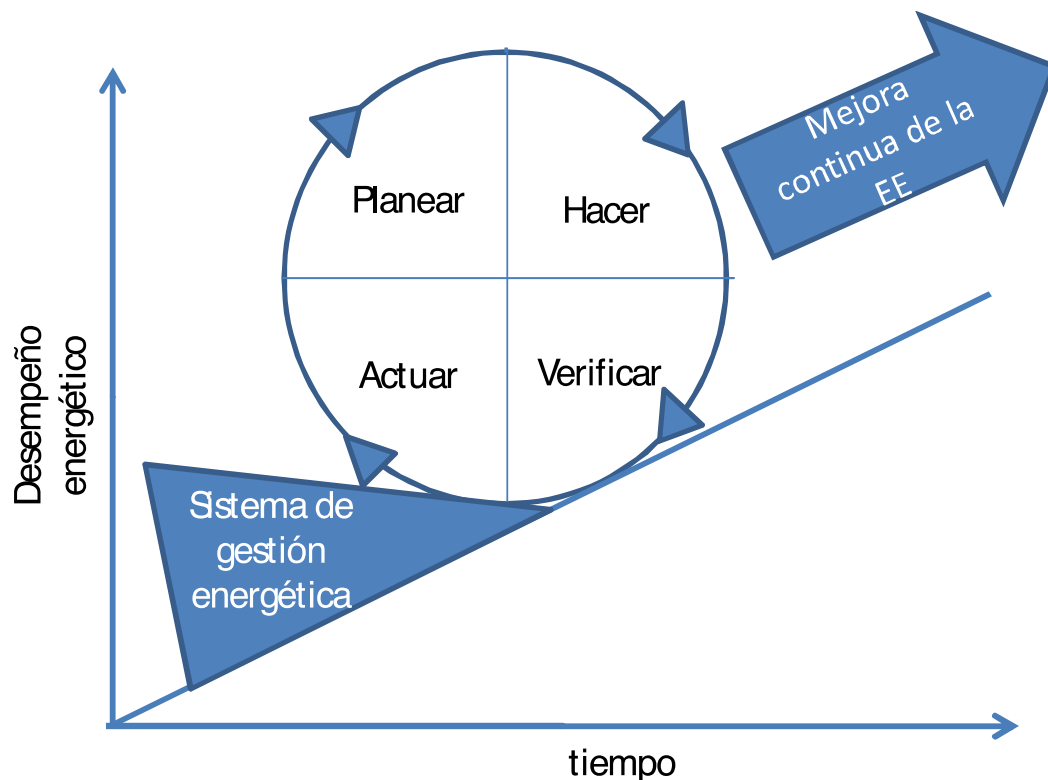
Aunque también en oposición, si se piensa en que son conceptos divergentes:

- para Lean el fin son los costos
- para el de eficiencia energética el fin es el ambiente

A pesar de lo último señalado, tanto el concepto Lean como el concepto eficiencia energética confluyen en muchos aspectos y es perfectamente posible (y por lo demás, compatible) lograr los objetivos de uno implementando medidas asociadas al otro (y viceversa).

Actualmente las organizaciones buscan para su desarrollo y perspectiva la reducción de costos, la protección del medio ambiente y el aumento de competitividad. Todas estas características son, además, elementos deseables para el fortalecimiento y la generación de valor para todos los grupos de interés. De acuerdo a lo planteado más arriba, todos estos requisitos u objetivos son cubiertos mediante la implementación del sistema de gestión de la energía.

Ilustración 4: Mejora continua en la gestión energética



Fuente: Gestión de la energía e ISO 50001, Michel Delaire Peirano

Cada uno de los requerimientos de la norma ISO, en cuanto a las etapas que se deben llevar a cabo a fin de asegurar la correcta implementación de un sistema de gestión de la energía, puede ser mapeados con cada una de las etapas del ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act).

Así, cada una de las etapas se relaciona con los requerimientos de la norma ISO, como muestra la tabla número dos.

Tabla 2: Tabla de requerimientos medulares y estructurales

| | |
|-----------|---|
| Planear | <p>Planificación energética</p> <ul style="list-style-type: none"> • General • Requerimientos legales y de otro tipo • Revisión energética • Línea base energética • Indicadores de desempeño energético • Objetivos energéticos, metas energéticas y plan de acción de gestión de la energía |
| Hacer | <p>Implementación y operación</p> <ul style="list-style-type: none"> • General • Competencias, entrenamiento y sensibilización • Comunicación • Documentación • Control operacional • Diseño • Compra de servicios energéticos, productos, equipos y energía |
| Verificar | <p>Verificación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo, medición y análisis • Evaluación de cumplimiento con los requerimientos legales y de otro tipo • Auditoría interna del Sistema de Gestión de la Energía • No-conformidad, corrección, acción correctiva y acción preventiva • Control de registros |
| Actuar | <p>Revisión de la Alta Dirección</p> <ul style="list-style-type: none"> • General • Input a la revisión de la Alta Dirección • Output de la revisión de la Alta Dirección |

Fuente: Gestión de la energía e ISO 50001, Michel Delaire Peirano

5.5. La evolución del concepto de gestión energética

La gestión de la energía, comenzó a ser una preocupación para el sector industrial durante la crisis energética de 1970 en la que se dio una muy importante alza de precios en los energéticos (principalmente el petróleo) sin referentes históricos. Esto se mantuvo durante la segunda mitad de la década. En esta época la preocupación se centró en el ahorro de

energía y la adaptación a las restricciones de la oferta. Esto motivó tanto cambios tecnológicos como en el estilo de vida, para lograr los mismos objetivos con menos requerimientos de potencia.

Después de la segunda crisis del petróleo en 1979, se desarrolla el concepto de gestión de la demanda, a través del cual se crean herramientas tecnológicas y políticas para manejar la evolución de la demanda de energía. A mediados de los años ochenta se evoluciona al uso racional de la energía, incluyendo también resultados en costos. En los años noventa se engloban estos conceptos en la eficiencia energética, a través del cual se agregan los conceptos para caracterizar el uso de la energía a nivel macroeconómico. Los proyectos en energía para la industria empezaron a tener gran difusión, en el caso de Estados Unidos se produjo un aumento exponencial en las inversiones de proyectos de eficiencia energética realizadas por la industria entre los años 1990 y 2000.

Los trabajos recientes en gestión de la energía abordan la temática en conjunto con otras dimensiones de la empresa, como la calidad y la logística.

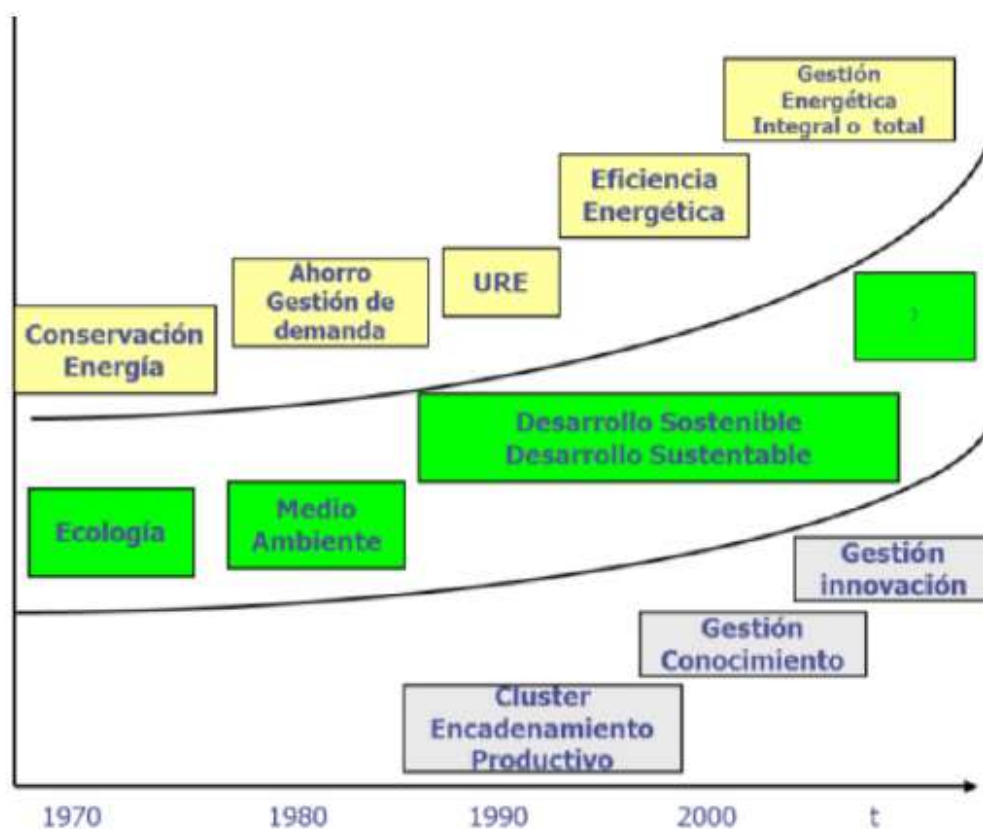
Todo esto se grafica en la figura 5, la cual, además incorpora la evolución de otras disciplinas como la ambiental y la productiva.⁷

5.6. Tecnologías de la información

Así como otras disciplinas se han modernizado para permitir su ajuste a las tendencias en gestión de la energía, los avances en tecnologías de la información han permitido que los sistemas de planificación, seguimiento y verificación de la gestión energética puedan desarrollar avances que le permiten soportar de mejor forma los requerimientos de diseño y ejecución de los sistemas asociados.

⁷ Rojas - Rodríguez, David Bernardo; Prías - Caicedo, Omar, Herramientas Lean para apoyar la implementación de sistemas de gestión de la energía basados en ISO 50001 Energética, núm. 44, diciembre, 2014, pp. 49-60

Ilustración 5: Evolución del concepto de gestión energética



Fuente: Gestión Estratégica Integral de la Eficiencia Energética en Ambientes Competitivos, Prias

Dado el avance constante en el desarrollo de las comunicaciones, la administración de las bases de datos, las interfaces y otros elementos de las tecnologías de información, el seguimiento, la medición y el registro de consumos y de variables que intervengan sobre los consumos energéticos (temperatura y humedad relativa, irradiación solar, utilización y otros); la medición de emisiones para verificación del cumplimiento de la ley; el cálculo de la huella de carbono; la generación de KPIs y balances energéticos; la definición, implantación y seguimiento de objetivos de mejora continua; la implantación de sistemas de control, se han visto impactados con las nuevas tecnologías, y en algunos casos han impulsado el desarrollo de las mismas. La telemedida, la telegestión, por mencionar algunas de las disciplinas

involucradas, se han identificado como esenciales para lograr la implementación de sistemas de eficiencia energética en las redes de distribución de la energía y en sistemas que permiten controlar y reducir las emisiones.

En materia de hardware, y por mencionar algunos aspectos involucrados: los equipos de medición, los sensores, los PLC, los concentradores de datos, las interfaces.

En materia de comunicaciones, por cable, vía radio, por líneas telefónicas, por medio de transmisión inalámbrica.

En materia de software: web services, software local, software con acceso web para monitorización y control, sistemas integrados, bases de datos bigdata, proceso de información mediante bases de datos orientadas a grafos.

Todas estas herramientas apuntan a resolver problemas comunes: distintos tipos de datos, normalización de la información para distintos tipos de datos y variados orígenes de la información. Debido a la operación continua de los equipos, la generación de los datos puede ser permanente, en intervalos regulares o irregulares, enviada o almacenada. Puede ser almacenada en distintos formatos, dados los diferentes fines para los que se prepara. Pueden existir distintos sistemas base, diversidad de sistemas operativos, múltiples lenguajes o múltiples idiomas. Adicionalmente, la distribución de las faenas agrega un elemento de comunicación a través de distintos medios, debido a la separación geográfica de los procesos o faenas llevadas a cabo.

Adicionalmente, las bases de datos distribuidas, internet, las tecnologías celulares, permiten generar y gestionar la información asociada al SGE desde cualquier punto y en cualquier momento.

Finalmente, y por sí mismas, las tecnologías de la información permiten reducciones en la carga medioambiental ya que disminuyen la cantidad de personas y recursos que deben utilizarse para lograr el mismo objetivo.

En el consumo de materiales: Mediante la reducción del consumo de materiales, relacionados con la producción y la eliminación de mercancías, así como la generación de residuos.

En el consumo energético: Al aumentar la eficiencia del uso energético para reducir el consumo en relación a procesos como la generación de energía, transmisión de la energía, por ejemplo.

En el movimiento de personas: Mediante la reducción de los desplazamientos, en lo inherente al transporte.

En el movimiento de materiales: Mediante la reducción del desplazamiento de materiales, reduciendo la carga medioambiental requerida para el transporte.

En el aprovechamiento del espacio para oficinas: Reduciendo el consumo energético de luz, aire acondicionado y otros.

En el almacenamiento de mercadería: Mediante la reducción del espacio para almacenamiento de mercancías, puede reducirse el consumo de iluminación, aire acondicionado.

Con la mayor eficiencia en el trabajo: Al aumentar la eficiencia en el trabajo, la carga medioambiental puede reducirse.

Residuos mediante la reducción de desechos, se puede reducir la carga medioambiental necesaria para la preservación ambiental, así como para la eliminación de residuos.⁸

Además de todos estos beneficios, el hecho de utilizar tecnologías de la información tanto para la recolección como el proceso de la información implica un menor trabajo desde el punto de vista del procesamiento de grandes volúmenes de datos, con la consiguiente optimización de los tiempos de búsqueda, mejoras en la accesibilidad, permitir la correlación rápida de distintas dimensiones y variables, controles no presenciales, conversión de medios y formatos, por mencionar algunos de los beneficios asociados a la implementación y despliegue de tecnologías de la información.

Por todo lo anteriormente revisado, la incorporación de una plataforma tecnológica resulta en una herramienta indispensable para la implementación de un sistema de gestión energética.

⁸ Uso de las TIC para hacer frente al cambio, ITU, 2011

5.7. Las bases de conocimiento

Una base de conocimiento es un tipo especial de base de datos para la gestión del conocimiento. Provee los medios para la recolección, organización y recuperación computarizada de conocimiento. En el ámbito de las tecnologías de la información,

Se puede efectuar una clasificación de las bases de conocimiento:

Bases de conocimiento legibles por máquinas, para almacenar conocimiento en una forma legible por el computador, usualmente con el fin de obtener razonamiento deductivo automático aplicado a ellas. Contienen una serie de datos, usualmente en la forma de reglas que describen el conocimiento de manera lógicamente consistente. Operadores lógicos como Y (conjunción), O (disyunción), condición lógica y negación son utilizados para aumentarla desde el conocimiento atómico. Debido a esto, la deducción clásica puede ser utilizada para razonar sobre el conocimiento en la base de conocimiento. Este tipo de bases de conocimiento son utilizadas por la Web semántica.

Bases de conocimiento legibles por Humanos, están diseñadas para permitir a las personas acceder al conocimiento que ellas contienen, principalmente para propósitos de aprendizaje. Se utilizan para obtener y manejar conocimiento explícito de las organizaciones, incluyen artículos, white papers, manuales de usuario y otros. El principal beneficio que proveen las bases de conocimiento es proporcionar medios de descubrir soluciones a problemas ya resueltos, los cuales podrían ser aplicados como base a otros problemas dentro o fuera de la misma área de conocimiento.

El más importante aspecto de una base de conocimiento es la calidad de la información que esta contiene. Las Mejores Bases de Conocimiento tienen artículos cuidadosamente redactados que se mantienen al día, un excelente sistema de recuperación de información (Motor de Búsqueda), y un delicado formato de contenido y estructura de clasificación. Una Base de Conocimiento puede usar una ontología para especificar su estructura (tipos de entidades y relaciones) y su esquema de clasificación. Una ontología, junto con un grupo de instancias de sus clases constituye una Base de Conocimiento.

Para determinar qué tipo de información es capturada y donde se encuentra la misma es algo definido a través de los procesos que respaldan el sistema.

Algunas Bases de Conocimiento tienen un componente de inteligencia artificial. Este tipo de Bases de Conocimiento pueden sugerir soluciones a problemas esporádicos en la retroalimentación por el usuario, y son capaces de aprender de la experiencia (sistemas expertos).⁹

Otra definición de base de conocimiento consiste en afirmar que es un repositorio centralizado de información. Una biblioteca pública, una base de datos de información relacionada acerca de una materia particular, *whatis.com*, pueden todos ser considerados ejemplos de bases de conocimiento. En relación a las tecnologías de información, una base de conocimiento es un recurso legible por una máquina para la disseminación de información, generalmente online o con la capacidad de ser puesto online. Un componente integral de los sistemas basados en el conocimiento, una base de conocimientos es usado para optimizar la organización, recolección y la recuperación de información para una organización o para el público en general.

Una base de conocimientos bien organizada puede ahorrar dinero a una organización disminuyendo la cantidad de tiempo gastado por los empleados para encontrar información acerca de leyes de impuestos o políticas de empresa y procedimientos, entre muchísimas posibilidades. Tal como una herramienta de gestión de relación con el cliente (CRM), una base de conocimiento puede dar a los clientes fácil acceso a información que podría de otra forma requerir contactar a un miembro de la organización, como regla general, esta capacidad debería hacer más simple la interacción tanto para el cliente como para la organización. Una cantidad de aplicaciones están disponibles para permitir a los usuarios crear sus propias bases de conocimiento, ya sea separadamente o como parte de otra aplicación, como un paquete de CRM.

En general, una base de conocimiento no es una colección estática de información, sino que es un recurso dinámico que puede tener por si mismo la capacidad de aprender, como parte de un sistema experto de inteligencia artificial, por ejemplo. Según el World Wide Web Consortium (W3C), en el futuro, la Internet puede llegar a ser una vasta y compleja base de conocimientos global, conocida como la Web semántica.¹⁰

⁹ (Wikimedia Foundation, 2017)

¹⁰ (TechTarget, 2017)

El objetivo de una base de conocimientos es el de modelar y almacenar bajo forma digital un conjunto de conocimiento, ideas, conceptos o datos que permitan ser consultados o utilizados.

Existen varios métodos y programas para crear bases de conocimientos:

- **Wiki:** Los wiki son ideales para enlazar entre ellos gran cantidad de pequeños contenidos de información poco estructurados (por lo general de un párrafo a una página).

Un elemento primordial en los wikis son los hipervínculos.

El hecho que los usuarios participen en la creación y edición del contenido permite que estos evolucionen rápidamente.

Otra ventaja de estos es que es posible añadir rápidamente contenido y vincular a otro contenido después.

Entre los wikis más conocidos, se encuentran MediaWiki (el wiki de Wikipedia).

- **CMS:** El CMS es más bien orientado a la publicación de documentos, por lo que es menos flexible. Pero permite que haya una validación de los documentos antes de la publicación por lo tanto existe más control.

Los CMS por lo general están destinados a la publicación de documentos de gran tamaño (varias páginas).

Por lo general es posible otorgar permisos a los usuarios (permisos de acceso solo a ciertos documentos, permisos de edición, etc.)

Normalmente, los enlaces entre documentos no son fáciles de hacer.

- **Mindmap, Concept map:** Los Mindmaps y los concept maps son muy similares. Aquí no se ingresan frases largas, sino por lo general solo algunas palabras o expresiones (conceptos, verbos, elementos, etc.). Luego se crean conexiones entre todos los elementos ingresados, lo que permite que aparezcan visualmente las relaciones, jerarquías y agrupamientos. Esto permite una organización rápida de la información, y poder memorizarla fácilmente.

- **Sistema experto:** El sistema experto permite modelar un conjunto de conocimientos con el propósito de que un usuario pueda explotarlos sin tener que ser un experto: éste se limita a ingresar la información que dispone y el sistema experto le da una respuesta.
- **El formato “foro”:** Este formato es más típico. En este hay una lista de temas y haciendo clic en el título de un tema se puede leer el artículo. Normalmente los artículos son clasificados en categorías. Dependiendo del foro, es más o menos fácil hacer enlaces de un artículo a otro o incluir imágenes. La adición de comentarios depende del programa.¹¹

5.8. En Chile

La AChEE, a través del proyecto para la aplicación y mejora de la metodología de implementación de sistemas de gestión de la energía que se inicia el 2011, ha logrado la certificación ISO 50001 para tres empresas y ocho más están en proceso de implementación. Si bien es cierto no son ejemplos de uso de bases de conocimiento de la energía, dentro de las prácticas consideradas por la norma ISO se encuentra la implementación de un Sistema de Gestión de la Energía, cuyo núcleo puede formar parte de una base de conocimientos.

CENTRAL TÉRMICA QUINTERO

La Central Quintero de Endesa fue la primera empresa en Chile en certificar su sistema de gestión de la energía de acuerdo a la norma internacional ISO 50001 y la primera central de ciclo abierto a gas que lo consiguió en Latinoamérica.

PAPELES BIO BIO

La planta productora de papel de impresión Papeles Bio Bio, ha sido la primera planta industrial y la segunda empresa en Chile en contar con un sistema de gestión de la energía certificado de acuerdo a la norma ISO 50001

MALL PLAZA

Mall Plaza es un caso de éxito dentro de la industria del retail del país, ya que en un período menor a dos años logró implementar el Sistema de Gestión de Energía (SGE) e

¹¹ (Organizacion - Crear una base de conocimientos, 2017)

integrarlo al Sistema de Gestión Ambiental, logrando en marzo de 2014 tener certificados todos los centros comerciales que tiene en Chile.

PATAGONIAFRESH

Patagoniafresh S.A. es la primera empresa del rubro alimentario en Latinoamérica y la primera del mundo en el área de los jugos concentrados de frutas en certificar sus plantas productivas bajo la Norma ISO 50.001 de Gestión Energética

CRISTALCHILE

Cristalchile es la primera empresa en certificarse en el rubro de envases en Latinoamérica.

TPA

Terminal Puerto de Arica es la primera empresa en certificarse en el rubro portuario en Latinoamérica.

TRANSPORTES NAZAR

Transportes Nazar es la primera empresa en certificarse en el rubro transportes en Latinoamérica.¹²

El gobierno chileno a través del ministerio de energía está interesado en implementar políticas relacionadas con la eficiencia energética. Tal como se ha planteado, los beneficios de la eficiencia energética apuntan directamente a mejorar la competitividad, a depender en menor medida de fuentes de energía externas al país. Adicionalmente, el beneficio social de implementar fuentes de energía renovable no convencional implica un beneficio social muy importante, dado que la proporción del gasto en energía es mucho más importante a medida que se descende en la escala social, por lo tanto, la eficiencia tiene un impacto directo en la mejora de las condiciones económicas de las personas con estrato social más bajo.

Actualmente el país cuenta con una capacidad instalada de aproximadamente 17 mil MW: 74% está en el Sistema Interconectado Central, SIC; 25% en el Sistema Interconectado Norte Grande, SING, y menos del 1% en los sistemas medianos de las Regiones de Aysén y

¹² (Ministerio de Energía, 2017)

Magallanes. Tomando en cuenta la tendencia de crecimiento económico al año 2020, lo único que se puede proyectar es un aumento, no solo en el consumo eléctrico sino que en la demanda total de energía.

Sin embargo, y pensando en la política país, el futuro hoy en día ya está prácticamente definido.

Al día de hoy, hay proyectos por más de 3.000 MW en construcción.

63% de los proyectos actualmente en construcción son térmicos y el 95% de ellos utiliza el carbón como fuente principal de abastecimiento.¹³

Las energías renovables no convencionales representan el 4% de los proyectos en construcción.

Los proyectos actualmente en construcción fueron aprobados entre 1996 y el 2010.

A pesar de todas estas variables, el objetivo del estado es lograr una disminución del 12% en el consumo de energía.

Las proyecciones en materia de crecimiento de la demanda de energía eléctrica en Chile, tal como ya vimos, no son muy alentadoras, menos si se considera que el discurso oficial del año 2012 insiste en que el país requiere duplicar la potencia instalada del SIC al año 2020.

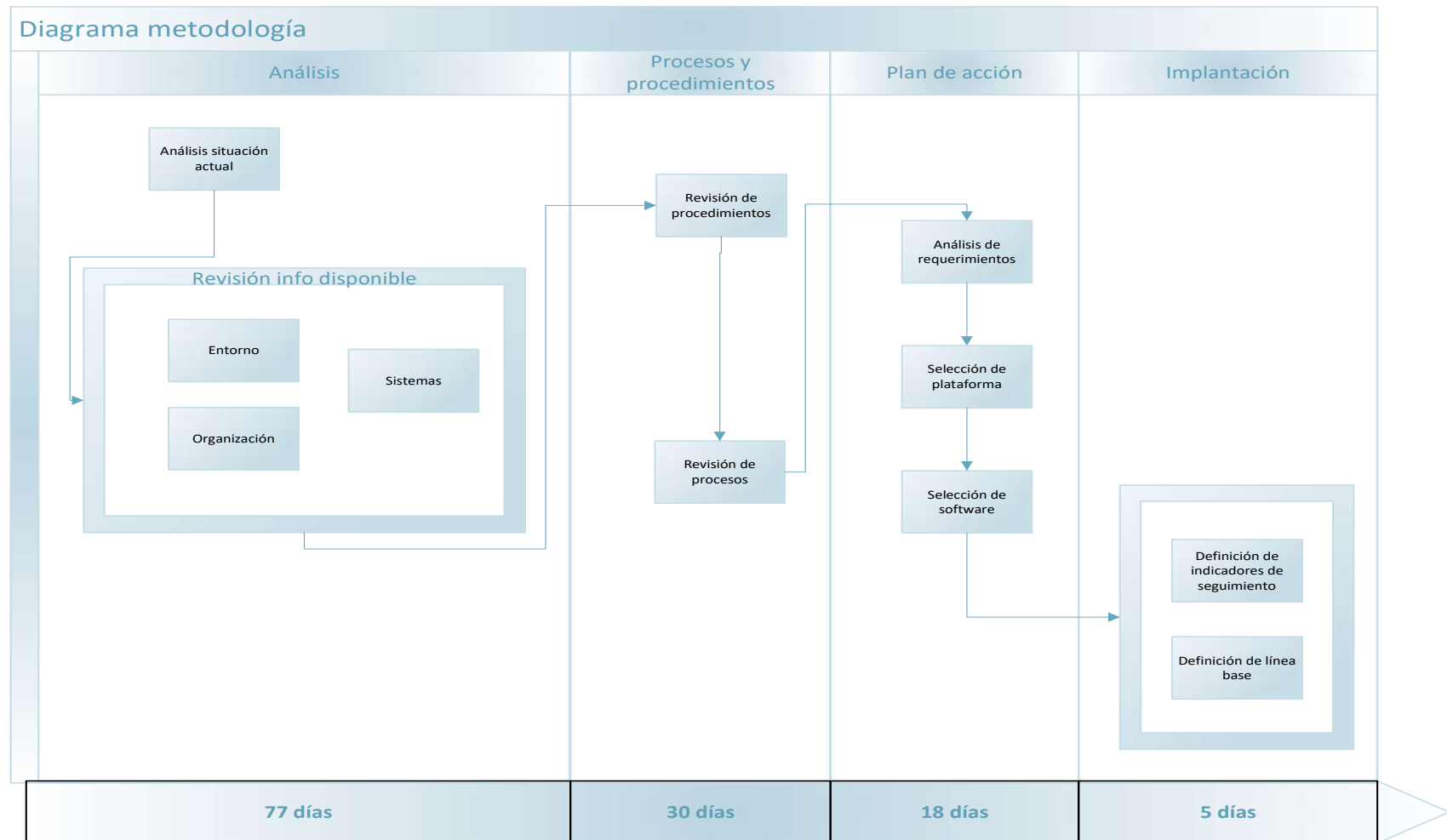
¹³ (Alvarez, 2011)

CAPITULO VI
METODOLOGIA

6. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El diagrama de la metodología de trabajo es el siguiente:

Ilustración 6: Diagrama metodología



Fuente: Elaboración propia

A continuación se describen y detallan cada uno de los pasos indicados en la metodología:

6.1. Análisis de la situación actual

Revisión del entorno en el que está localizada la división, las actividades que se realizan, los equipos que se utilizan y los tipos de consumos energéticos.

La Empresa Portuaria Puerto Montt, fue creada por Ley N° 19542 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, publicada en el Diario Oficial el 19 de diciembre de 1997, la cual moderniza el sector portuario estatal. Su primer Directorio se constituyó el día 08 de julio de 1998 conforme al Decreto Supremo N° 154 del 24 de junio del mismo año, dándose inicio a las actividades comerciales.

La Empresa Portuaria Puerto Montt, se constituye como persona jurídica de derecho público, siendo organismo del Estado con patrimonio propio, continuadora legal de Empresa Portuaria de Chile en todas sus atribuciones, obligaciones y bienes según lo dispuesto por la Ley N° 19.542/97. Su duración es indefinida y se relaciona con el Gobierno por intermedio del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.

Empresa Portuaria Puerto Montt, está sujeta a las mismas normas financieras, contables y tributarias que rigen para las sociedades anónimas abiertas.

Esta empresa tiene como objetivo la administración del puerto de Puerto Montt, uno de los puertos de la región de Los Lagos.

El Directorio de la Empresa Portuaria Puerto Montt, basó su plan maestro en algunos principios básicos:

1.- Este puerto atiende naves, carga y pasajeros, dado que este servicio es de una importancia relevante para el desarrollo de la Región y el País, por su ubicación geográfica estratégica, lo cual asegura el ingreso y salida de cargas masivas de la Región hacia el extranjero u otras zonas del País, como asimismo su ubicación de conexión con las regiones australes.

2.- Dada la ubicación del puerto dentro del radio urbano de la ciudad de Puerto Montt, se busca el desarrollo armónico entre la actividad portuaria y conexas con el desarrollo urbanístico del sector.

3.- Sin perjuicio del alto valor económico de los terrenos que constituyen el recinto portuario, se buscó la alternativa y escenario de definiciones de los usos de las áreas, que permita compatibilizar los criterios descritos anteriormente y asegurar una rentabilidad razonable de los bienes comprometidos.

4.- Buscar de acuerdo a las proyecciones de demanda de servicio portuario y de las necesidades de incorporación de infraestructura o equipamiento y las inversiones asociadas a estos hechos, el momento óptimo de propiciar el cambio de suelo, el cual es factible a partir de la liberación de áreas por parte de la actividad portuaria.

5.- Para el Directorio de la Empresa Portuaria Puerto Montt, su visión de futuro del actual recinto portuario, lo constituye la compatibilización de la actividad portuaria con la actividad turística y urbanística del sector, previa incorporación de tecnología.

En forma consistente, Reloncaví, principal operador del puerto de Puerto Montt, alinea su estrategia en la zona con los lineamientos antes expresados. Por ello, Reloncaví cuenta con equipamiento variado, necesario para prestar los servicios asociados con cualquier carga que se movilice por el puerto de Puerto Montt. Esto incluye maquinaria rodante y equipos estacionarios. La maquinaria rodante está constituida por equipos multipropósito tales como cargadores frontales, grúa horquilla y minicargadores frontales. El petróleo, el gas y la gasolina son el principal consumo de dichos equipos. Adicionalmente, existen variables asociadas con el consumo:

- El operador o la persona que conduce el equipo.
- Las horas de funcionamiento.
- La carga o nivel de actividad asociado a la faena que se desarrolla.

Las faenas de Reloncaví, además de desarrollarse en el puerto de Puerto Montt, también se realizan en la ciudad de Llanquihue y en la de Río Negro. Esto implica distintas instalaciones en las cuales se desarrollan actividades con sus respectivas variables asociadas al consumo:

- Metros cuadrados por instalación, tipo de construcción.

- Equipos instalados: de iluminación, de calefacción, de ventilación, equipamiento de oficina, equipamiento informático.
- Personal que se desempeña en cada instalación

Finalmente, y complementando la información acerca de la división, la distribución de las instalaciones obliga a compartir recursos de distinto tipo entre las distintas ubicaciones, tales como los equipos, materiales y el personal, y al establecimiento de canales de comunicación apropiados para el uso para la coordinación (entre otros fines) y en un aspecto no menor para el registro de información.

6.2. Revisión de información disponible

Análisis del entorno y de la organización para la identificación de las fuentes de información que se almacenará en la base de conocimientos relacionada con el uso de energía y de los registros y controles que se llevan a cabo. Adicionalmente, análisis de la periodicidad de los registros asociados al consumo y a la información financiera de la empresa. Inventario de equipos, móviles, instalaciones, equipamiento.

Existen distintas fuentes desde las que se puede obtener información para incorporar a la base de datos de conocimiento. Las más importantes son descritas más abajo.

- El entorno

- Normativa

Reglamentos, leyes, proyectos de ley, publicados por medio oficial, en la web, o por otras vías de distribución.

- Información oficial

Publicada por los organismos responsables del área: la Agencia Chilena de eficiencia energética, el ministerio de Energía.

- Información general

Documentación de cualquier medio físico que se encuentre a disposición de los miembros de la organización: publicaciones científicas, prensa, información obtenida desde las redes sociales

- La organización

- Las divisiones funcionales

La información generada por cada área/departamento, en cada una de las acciones que realizan:

- Diseño e ingeniería: especificaciones técnicas de equipos e instalaciones.
- Operación y producción: registros de consumos y niveles de actividad.
- Mantenimiento: registros de consumo y niveles de actividad.
- Compras: especificaciones técnicas de equipos e instalaciones.
- La propia dirección de la empresa: políticas, declaraciones, evaluaciones, planes estratégicos, presupuestos.

- Los sistemas de información

- Información transaccional, de resultado y de balance.
 - La contabilidad de la empresa: registros de costos y niveles de actividad. Información financiera y de desempeño económico de cada división, área y faena.
 - Los sistemas operacionales: registros de consumo y niveles de actividad.
- Registros de información para cumplimiento de normativa
- Informes de diagnóstico exigidos por las autoridades y entes reguladores
- Certificados emitidos por las autoridades y entes reguladores

- Datos de las instalaciones

- Registros de las ubicaciones: descripción de las propiedades, de las instalaciones, del equipamiento

6.3. Procesos y procedimientos vigentes

Análisis de los procesos que se llevan a cabo en cada una de las faenas y de los procedimientos (formales o no) que los guían.

En esta etapa es importante revisar la información histórica disponible, todos los registros directos de información y la forma mediante la cual se captura, se registra y se almacena la información. Con ello se pretende identificar, además de la disponibilidad, la frecuencia con la que se registran los datos, importante al momento de considerar los tamaños de muestras, y la cantidad de registros e informes disponibles, además de la forma en la que se registra el dato y el origen principal que se debe tener en cuenta.

Además de la información, es importante la revisión de los procesos para determinar cuál es el medidor correcto, es decir, con que se medirá y como se medirá, a objeto de utilizar esa variable en el modelo. Los procedimientos nos permiten acercarnos a esta arista de una manera “oficial”, la que conoce toda la organización, definida en forma vertical y por la cual accederemos de forma más directa y confiable. Por otra parte, también debe analizarse los canales informales y la manera “no oficial” de realizar las cosas, que en algunas oportunidades rescata una forma más simple y real de cómo se realiza el proceso/faena.

6.4. Plan de acción

Análisis de requerimientos a partir de la información recolectada, selección de la plataforma requerida y de las características del software necesario. Adicionalmente se deben definir los indicadores para el seguimiento del desempeño energético y la línea base para la evaluación.

A partir de la información recopilada se debe establecer el plan de acción por medio del cual se planifiquen y ejecuten las tareas necesarias para la implantación de la base de conocimientos de energía para la empresa.

- Análisis de requerimientos

En función de la información recopilada se deben identificar los requerimientos para la base de conocimientos, estableciendo en forma tabulada cada una de las funcionalidades que soporten cada una de los requisitos identificados.

- Selección de la plataforma

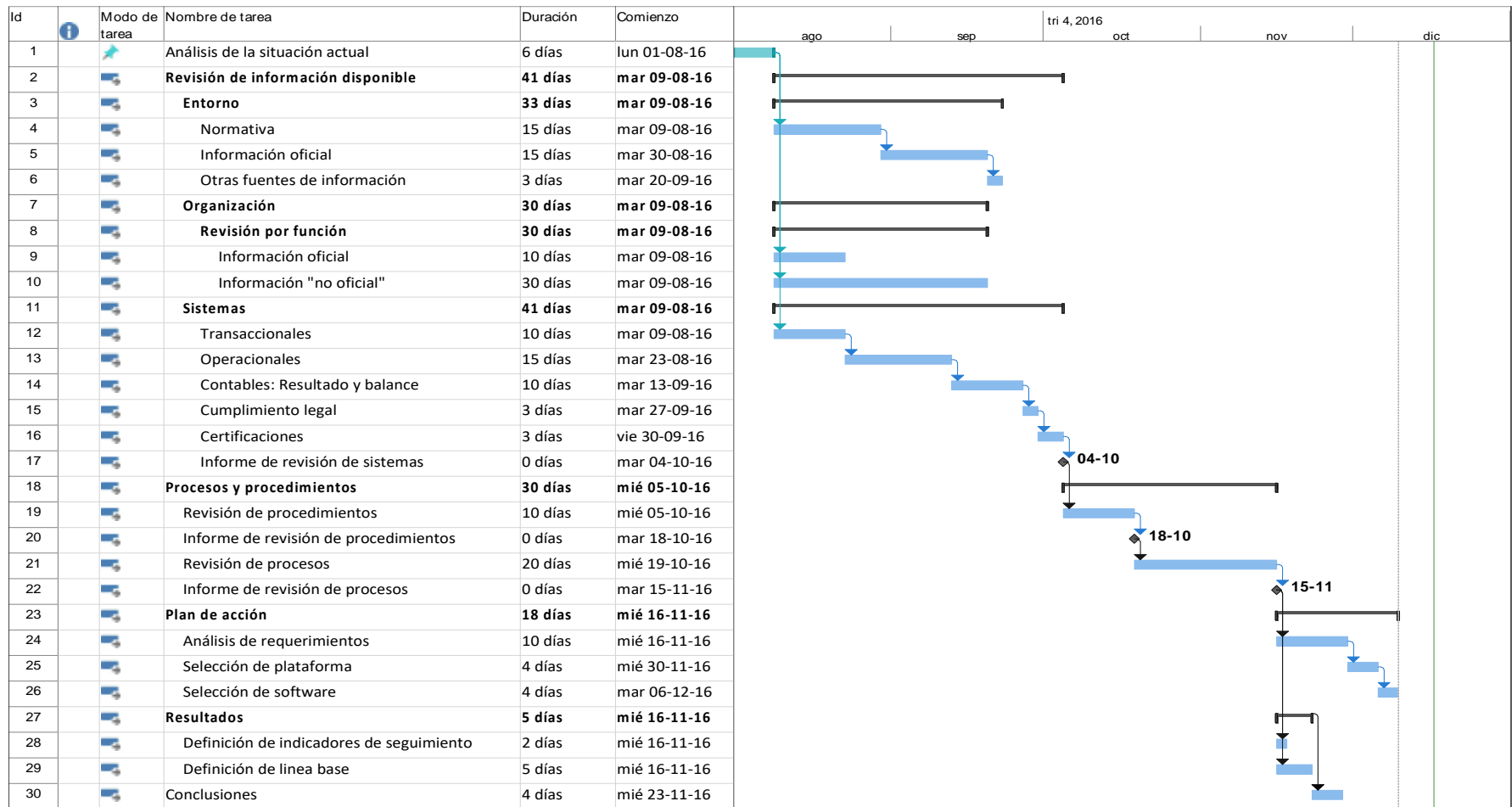
Dadas las características específicas determinadas en los requerimientos y la disponibilidad tecnológica de plataformas se debe seleccionar la plataforma adecuada para la implantación. Esta etapa debe incluir necesariamente la definición del sistema de base de datos requerido.

- Selección del software

Finalmente, se debe seleccionar el software específico que soportará la información. Idelamente, la elección deberá estar fundamentada haciendo abstracción del costo asociado, de manera de asegurar que se recomendará la mejor solución disponible, independiente de la elección real. Aquí se debe construir una tabla comparativa que permita explicar claramente la decisión, sus ventajas y sus desventajas.

La organización de las distintas tareas se puede apreciar en la carta gantt de la ilustración 7.

Ilustración 7: Carta Gantt aplicación metodología



Fuente: Elaboración propia

CAPITULO VII
METODOLOGÍA

7. APLICACIÓN METODOLÓGICA

La aplicación de la metodología antes detallada resulta en una serie de tablas e informes que resumen el trabajo de recolección de información disponible, necesarios para establecer una ruta por la cual dirigirse para la generación de la base de conocimiento materia de este trabajo.

7.1. Análisis de la situación actual:

A través de la simple observación de las condiciones actuales de operación de la división de la empresa, además del análisis de los registros del activo fijo y de inventario se puede obtener un panorama general y en detalle de las instalaciones y del equipamiento.

La división Los Lagos cuenta con:

- 21 equipos móviles
- 5 cintas transportadoras y 5 cintas alimentadoras, 8 plantas de ensacado y 4 palas graneleras.
- El consumo promedio de diésel por cada equipo es de 8 litros por hora.
- Se consumen 18.000 litros de combustible al año.
- La sucursal consume 70.000 kw (promedio año) en iluminación, equipos de descarga y manipulación de carga, equipos informáticos y otras fuentes de consumo y 5.000 kw (promedio año) en calefacción.
- Las oficinas tienen un total de 700 m² construidos, de las cuales, el 50% son arrendadas. Existen 23.000 m² de bodegas destinadas a la prestación de servicios de almacenamiento.
- El personal que se desempeña en la división asciende a 85 trabajadores (promedio mes) contratados en forma permanente y una “población flotante” de alrededor de 120 trabajadores contratados mediante la modalidad trabajador portuario eventual.
- Existe un site compuesto por 5 servidores, con sus respectivas unidades de protección eléctrica, redundancia de alimentación, además de sistemas de aire acondicionado.

- Hay 34 estaciones de trabajo equipadas con artefactos de iluminación (lámparas), monitores y equipos desktop y notebook. Cada 2 años se procede a la renovación de los equipos computacionales.
- La instalación cuenta con 3 centros de impresión.
- La iluminación en oficinas proviene de lámparas dicróicas, instaladas para cumplir con el estándar ergonómico indicado por el organismo competente (IST).

7.2. Información disponible

Información que proporciona el entorno:

- ISO 50001 – Marco teórico y definiciones.
- Ley 20.402 – Marco legal de funcionamiento de las instituciones relacionadas con la energía en Chile.
- Sitio web de la Agencia Chilena de eficiencia energética – Afiches, campañas, testimonios, material de apoyo para la implementación de iniciativas.
- Sitio web de la Agencia internacional de la energía – Reportes generales, publicaciones, noticias, estadísticas.
- Sitio web de la OCDE – Estadísticas generales, datos específicos del país, información de utilidad para el establecimiento de comparaciones.

Información de la organización:

- No existe política energética ni de eficiencia energética.
- No existen procedimientos respecto del consumo de energía.
- El registro de consumo de combustible es periódico.
- El registro y detalle de las facturas de consumo de energía eléctrica en términos del costo y del proveedor es periódico, pero sin identificación directa de la cantidad de energía eléctrica consumida.
- No existe inventario de artefactos eléctricos.
- Hay inventario de equipos informáticos con los respectivos modelos y característica técnica.
- Dentro de los sistemas de apoyo a las operaciones hay registro del año de fabricación, marca, modelo y especificaciones técnicas de cada uno de los equipos utilizados.

Información de los sistemas:

La organización cuenta con el ERP Fin700, desarrollado por Sonda, el cual provee de información contable y financiera.

Existe un sistema desarrollado en forma interna en el que se registra información de utilización de los equipos, información de producción e información de consumo.

Adicionalmente existe una intranet en la que se publica información de utilidad para los distintos departamentos.

Con respecto a información específica acerca del consumo para efectos de cumplimiento de la norma y exigencias legales, existe un sharepoint que almacena los documentos contables asociados al consumo, los que son revisados para obtener los datos para confección de declaraciones e informes a la autoridad respectiva.

7.3. Procesos y procedimientos

De la revisión de los procedimientos existentes se puede concluir que no existen procedimientos ni políticas publicados al respecto del consumo de energía, por lo que no forma parte de la cultura organizacional la sistematización de la utilización eficiente de la energía. Sin embargo, y dado que la organización posee diversos controles de rendimiento, consumo y de costo, existe una tendencia natural en cualquier organización a realizar el seguimiento de los consumos de combustible y de energía eléctrica.

En el caso del combustible, en cada turno se registra el consumo de combustible de cada equipo, junto con el dato del operador y de la faena que se registra. Estos datos adicionales permiten especificar de mejor manera el consumo en cada equipo, en cada una de las faenas para las cuales es empleado y los trabajadores que consiguen los mejores consumos.

Con respecto a los procesos, los equipos rodantes realizan 22 faenas distintas, en las cuales es posible determinar el tiempo de ciclo y el consumo de combustible asociado de manera proporcional (indirectamente a través de las horas empleadas en cada turno para cada faena).

No existe una política de abastecimiento de combustible que permita determinar de manera exacta el consumo de una faena particular, por lo tanto, el consumo representa la distribución del combustible en forma proporcional al número de horas realizadas en cada faena por cada uno de los equipos.

En el caso de la energía eléctrica, el registro se limita a la contabilización de las facturas de consumo de electricidad, en cada una de las instalaciones. Por lo mismo, cualquier distribución del consumo requiere de la definición de consumos nominales individuales basados en las características técnicas de los equipos o la identificación de los servicios en cobranza asociados a cada una de las instalaciones.

7.4. Plan de acción.

Levantamiento de requerimientos

De acuerdo a la información recopilada se tabularon las características deseables del sistema de información requerido, para proceder con la búsqueda de herramientas disponibles. Tal como se indicó en el capítulo de bases de conocimiento, existe un sinnúmero de posibles plataformas disponibles, sin embargo, el requisito fundamental para la elección de software en la organización es que este tenga una alta rentabilidad, por lo tanto, siempre o casi siempre se opta por software open source, freeware o con licencia GNU GPL. De esta forma, el espectro de aplicaciones disponibles se reduce drásticamente, por lo que la selección es bastante más específica. La tabla 3 resume los requerimientos del software para la base de conocimiento.

Selección de plataforma y selección de aplicación

En estricto rigor y dadas las características antes descritas para las bases de conocimiento, desde un drive compartido hasta una aplicación cloud califican para ser considerados como base de conocimiento, pasando por todo el universo de aplicaciones, infraestructuras y marcos de trabajo. Sin embargo, la tabla de requerimientos especifica de manera correcta y restringe el espectro de herramientas posibles de utilizar.

De las múltiples y variadas opciones disponibles se eligieron 3 plataformas posibles de aplicar:

Tabla 3: Requerimientos principales

| Descripción del requerimiento | Detalle |
|-------------------------------|---|
| Multiplataforma | A pesar de que hoy en día es posible la ejecución de software en plataformas cruzadas, es importante considerar que el acceso a la aplicación sea transparente para el usuario. La aplicación debería ser posible de utilizar desde cualquier medio y cualquier sistema operativo |
| Facilidad en la instalación | La instalación de la aplicación no debería demandar la atención exclusiva de un técnico, o en su defecto, no debería ser una tarea complicada ya que esto asegura menores requerimientos de recursos de IT, y por lo tanto menor dependencia de los mismos |
| Simplicidad en el uso | Idealmente, cualquier usuario debería poder ingresar al sistema (con la debida autorización) y registrar información. Para ello es fundamental el sistema de ayuda y todo el soporte anexo para el uso correcto de la aplicación |
| Disponibilidad | Necesidad de contar con conexión a internet para permitir el funcionamiento |
| Rentabilidad | No debe tener costo como pieza de software. |

Fuente: Elaboración propia

1.- Wordpress y su plugin Knowledgebase

WordPress es un sistema de gestión de contenidos o CMS (por sus siglas en inglés, Content Management System) enfocado a la creación de cualquier tipo de sitio. Originalmente alcanzó una gran relevancia usado para la creación de blogs, para convertirse con el tiempo en una de las principales herramientas para la creación de páginas web comerciales. Ha sido desarrollado en el lenguaje PHP para entornos que ejecuten MySQL y Apache, bajo licencia GPL y es software libre. Su fundador es Matt Mullenweg. WordPress fue creado a partir del

desaparecido b2/cafelog y se ha convertido en el CMS más popular de la blogosfera y en el más popular con respecto a cualquier otro CMS de uso general. Las causas de su enorme crecimiento son, entre otras, su licencia, su facilidad de uso y sus características como gestor de contenidos.

Otro punto a considerar sobre su éxito y extensión es la enorme comunidad de desarrolladores y diseñadores, encargados de programarlo en su núcleo o creando complementos (llamados plugins) y plantillas (llamados temas) para la comunidad. En febrero de 2015 era usado por el 23,4% de todos los sitios existentes en Internet basados en gestores de contenido.¹⁴

De acuerdo a la información que entrega la documentación del plugin, cuando este se activa, crea una página llamada “Knowledgebase” y en esa página, que se puede configurar, los desarrolladores pueden modificar a gusto cada una de las características de despliegue de la base de conocimiento.

2.- Piggydb

Piggydb es una plataforma de construcción de conocimiento flexible y escalable. Soporta una heurística o una aproximación bottom-up al descubrimiento de nuevos conceptos o ideas basado en nuestra propia entrada de datos. Se puede comenzar a utilizar como un diario, un cuaderno de trabajo o un outliner, y a medida que la base de datos crece, permite dar forma o elaborar nuestro propio conocimiento.¹⁵ Está desarrollado en java y utiliza H2 como base de datos. La instalación es simplemente la copia del ejecutable java, por lo tanto, es absolutamente simple y limpia.

3.- Open Document Manager (OpenDocMan)

OpenDocMan es un sistema de gestión de documentos (DMS) basado en web, escrito en PHP con una base de datos MySQL como motor de base de datos diseñado para cumplir con el estándar ISO 17025 y el estándar OIE para la gestión de documentos. Incluye un

¹⁴ (Wikimedia Foundation, 2017)

¹⁵ (Morita, 2017)

minucioso control de acceso a los archivos e instalación y actualizaciones automatizadas. Entre sus características se encuentra la carga de archivos usando un navegador, control de acceso a archivos basado en el departamento o en permisos individuales de usuarios, rutas de revisión de los documentos, opción de enviar un archivo nuevo y actualizado a través del proceso de revisión, se instala en la mayoría de los servidores con PHP, establece un proceso de revisión para todos los archivos nuevos.

Se ha optado por PiggyDB ya que realmente es una base de conocimiento y no únicamente un repositorio de información o una forma de foro o wiki para publicación de contenido. Esta aplicación (PiggyDB) permite generar las relaciones entre cada “fragmento de conocimiento”, de tal manera de aprovechar las ventajas de una estructura de red, en lugar de una estructura jerárquica o una estructura de árbol. Adicionalmente, y tal como las demás aplicaciones similares, soporta el uso de rótulos o “tags”, pero agrega un componente adicional: los tags jerárquicos.

La aplicación no pretende ser un tipo-de-base-de-datos-que-recuerda-todo, sino una que alienta a organizar el conocimiento continuamente para construir una base de conocimiento más valiosa y además enriquecer la creatividad.¹⁶

7.5. Resultados

A partir de la información recopilada y del análisis de los datos de consumo energético, de las instalaciones, de los niveles de utilización energética de las instalaciones, de los equipos, de las personas que interactúan con el sistema, se pueden identificar indicadores básicos (pero fundamentales).

a) Definición de indicadores

- Consumo de combustible
- Consumo de energía eléctrica
- Relación consumo / nivel de producción
 - i. Combustible
 - ii. Energía eléctrica

¹⁶ (Morita, 2017)

Estos indicadores son la fuente fundamental de revisión del comportamiento de la organización con respecto a uno de los elementos del costo más importantes en la estructura de costos de la organización: la energía.

b) Definición de línea de base

Junto con el registro y archivo del estado actual del consumo de energía y de los indicadores antes mencionados, es importante verificar que la base o el punto de partida para el establecimiento de la línea base es un dato confiable a partir del cual se puede construir el seguimiento. Para ello es necesario al menos, realizar los siguientes pasos:

- Medición y verificación del consumo de combustible. Revisión de la lógica de registro, normalización del registro, validación de la
- Medición y verificación del consumo eléctrico.
- Revisión de la instalación, calibración y mantenimiento de los equipos de medición (flujómetros, medidores).

De esta forma la línea base es confiable desde el punto de vista del origen de los datos.

c) Carga de la información

Toda esta información es cargada o incorporada en la base de conocimiento en forma de fragmentos de conocimiento, a través de un documento nuevo o por medio de la carga de un documento pdf o una planilla Excel o cualquier formato de archivo que se estime conveniente. Cada forma de carga tiene sus propias ventajas desde el punto de vista de acceso a los datos ya que no es necesario duplicar la digitación del contenido si ya se cuenta con un documento ad-hoc, pero, por otra parte, la generación y el registro del fragmento de conocimiento permite de manera específica acceder al dato que se requiere en forma más directa. El procedimiento de carga de la información consiste en un pequeño manual y un diagrama de registro de la información que permite en forma simple explicar el proceso mediante el cual se registra un documento en la base de conocimiento.

CAPITULO VIII
CONCLUSIONES

8. CONCLUSIONES

Debido a la gran cantidad de factores que afectan el desarrollo de un trabajo de esta naturaleza, los objetivos planteados al inicio, no necesariamente son alcanzados. Algunos lo son parcialmente y algunos, lamentablemente, no son logrados.

La tabla siguiente describe los distintos grados de cumplimiento y el concepto asociado:

Tabla 4: Grado de cumplimiento

| Concepto | Porcentaje |
|------------|------------|
| Óptimo | 85%->100% |
| Bueno | 50%->84% |
| Regular | 20%->49% |
| Deficiente | < 20% |

Fuente: Doctor Patricio Rubio

8.1. Cumplimiento de Objetivos específicos

Objetivo específico 1 (Cumplimiento: Deficiente)

Analizar los sistemas de gestión de la eficiencia energética a nivel local y aquellos en uso actualmente.

Este objetivo pretende verificar como se hace actualmente la gestión de la eficiencia energética, para rescatar las mejores prácticas e incorporarlas en nuestra base de conocimiento. Sin embargo, y a pesar de que existe una plataforma donde se puede encontrar gran cantidad de información disponible (la web de la AChEE) que incluso describe los casos de éxito, solo se indican algunas actividades llevadas a cabo en las organizaciones en las que se ha implementado un SGE, las más importantes, y se hace una descripción somera de cómo funciona el sistema, como se desarrolló en términos de las actividades llevadas a cabo, las condiciones en las que se comenzó el trabajo y el resultado final, y cuáles fueron las fortalezas y debilidades que se encontraron en el curso del desarrollo del sistema.

Desde ese punto de vista, no fue posible encontrar algún sistema estándar o algún producto comercial u otro tipo de licencia, para verificar sus características. Sin embargo, de los casos de éxito se pueden rescatar características de la documentación deseables en nuestra base de conocimiento. También de la documentación disponible, en materia de las recomendaciones y de las guías que se pueden encontrar en la biblioteca de documentos disponibles, es posible identificar cuáles son las fuentes desde donde regularmente se extrae

información y datos, tanto de la organización como del medio, ya que se utiliza en el diseño de los informes y/o el levantamiento de información.

Resumiendo, si bien no se pudo llevar a cabo el análisis de los SGE, se pudo obtener información relevante para incorporar en los documentos que **tienen** que estar incluidos en la base de conocimiento.

Objetivo específico 2 (Cumplimiento: Óptimo)

Definir las características específicas de una base de conocimientos orientada a almacenar información relacionada con la energía en una organización.

El conocimiento de la organización en la que se realizó este trabajo permite extrapolar los resultados y concluir que una base de conocimiento como la elegida es utilizable en cualquier organización. La empresa en la que se llevó a cabo la implantación de la base de conocimiento tiene todos los elementos posibles de encontrar en una organización: distribución geográfica, múltiples instalaciones, diversidad de equipamiento, diferentes tipos de trabajadores contratados, particularidades organizacionales, estructuras diversas (dotación por departamento), documentos en distintos formatos y de distintas fuentes, por mencionar algunas características. Dada la diversidad de documentos con los que se puede trabajar en un ambiente real, resulta importante que todos ellos sean soportados, evitando así la dispersión de sitios de almacenamiento, sumado a la dificultad para ubicar los documentos una vez almacenados, la rotulación de los mismos y el control. De hecho, es posible incluso incluir en la base de conocimientos, la forma en la que se obtienen los datos y la información, y luego relacionar ambos (la forma de obtenerla con los datos/información), con lo que efectivamente se cumple con el propósito del aprendizaje.

Objetivo específico 3 (Cumplimiento: Bueno)

Identificar y establecer las fuentes de información y los datos actuales de la organización relacionados con el uso de la energía.

La existencia de sistemas contables, sistemas de apoyo a la administración y sistemas de gestión permite mantener en forma ordenada y con disponibilidad, todos los datos

asociados con la operación de la organización es una gran ventaja a la hora de determinar cómo se puede obtener información, cual es la oportunidad en la que se puede disponer de la misma, cual es la calidad de los datos que se obtienen. Específicamente la forma en la que se documentan los procesos en la organización adolece de completitud y formalidad, por lo que, si bien es cierto no es un problema de la base de conocimiento, si lo es del análisis previo a la implementación y también del proceso de carga de la información a la misma, ya que no resulta absolutamente simple el encontrar la información debido a la falta de procedimientos específicos y también pueden existir diferencias entre las distintas instalaciones en la forma de registrar y almacenar los datos. Esto es principalmente complicado a la hora de seleccionar la base de datos ya que podría entregar señales erróneas acerca de determinados documentos, datos, información y los procesos asociados a la recolección y registro de los mismos. No obstante, la aplicación seleccionada no tiene problemas con los tipos de archivo diversos, ni con la forma en la que se registre la información, ni con la periodicidad del registro.

Objetivo específico 4 (Cumplimiento: Óptimo)

Seleccionar una base de datos que soporte documentalmente la base de conocimientos de información relacionada con la energía.

Dadas las condiciones en las que se registra información por parte de la organización, variadas por la forma en la que funciona la operación, los distintos sistemas en los que se registra la información, los datos son generados en diversos formatos. Asimismo, la información que proviene del medio puede generarse en diversos formatos, en períodos de tiempo diversos y en volúmenes indeterminados. La aplicación para la base de conocimiento escogida permite almacenar información de cualquier formato, desde cualquier dispositivo que acceda a un navegador, en cualquier cantidad de archivos (únicamente con la imitación de espacio físico para la base de datos soportante), en cualquier orden temporal, ya que utiliza una estructura de red en lugar de una estructura jerárquica. Dada esta característica, se puede abarcar cualquier fuente de información de la organización, ya que el formato no es un problema, ni la ubicación geográfica, ni la cantidad de datos.

Objetivo específico 5 (Cumplimiento: Deficiente)

Determinar el efecto de la implementación de la base de conocimientos de energía en indicadores empresa.

En cuanto a la información y los datos que se pueden recolectar, además de ser un elemento que organiza el conocimiento, sumado a la capacidad de crear conocimiento, podemos concluir que la aplicación resulta una herramienta extremadamente útil y eficiente. Sin embargo, y dado que la información ha sido cargada en forma posterior a la fecha de generación de los datos y al poco tiempo disponible para la evaluación, no es posible concluir que la base de conocimiento incide en los indicadores empresa. Sin embargo, la gran cantidad de información almacenada permitirá en forma relativamente breve (un año) completar esta etapa y validar la correlación. Adicionalmente, la elección de los indicadores estará de alguna forma dirigida por la existencia de una base de conocimiento, por lo que es solo cuestión de tiempo poder determinar el efecto de esta implementación. Finalmente, y dadas las características de creación de conocimiento de la herramienta, también se puede inferir que en algún punto se podrá conocer el efecto buscado.

Objetivo específico 6 (Cumplimiento: Bueno)

Diseñar un sistema de gestión de la base de conocimiento.

El procedimiento de carga de información normaliza el tipo de información que se incorpora a la base considerando las distintas fuentes identificadas, los distintos tipos de datos y las distintas fases del proceso u operación. Dada la cultura organizacional, los procedimientos, las políticas y todas las formalidades, son difícilmente aceptadas completamente, lo que dificulta la implantación del mismo. Esto representa un riesgo ya que, además, el procedimiento de carga de información busca cubrir aquellos aspectos que la aplicación no maneja de forma eficiente, por lo tanto, la potencia. Sin embargo, y dada la importancia de este tema, la organización ha dispuesto que un ejecutivo controle la gestión de la base y realice funciones de mantenimiento de la misma, aplicando el procedimiento,

Como todo procedimiento, este es perfectible, por lo tanto, todas las modificaciones necesarias serán incorporadas en futuras versiones, que incluirán nuevas fuentes de información, nuevos tipos de datos, nuevas relaciones entre fragmentos de conocimiento, las cuáles serán también incorporadas a la base de conocimiento.

8.2. Cumplimiento de Objetivo General

Generar una base de conocimientos acerca de temas relacionados con la eficiencia energética para la empresa Reloncaví en la división “Los Lagos”, para determinar su efecto en los indicadores empresa

En función de las características deseadas para la base de conocimiento, el objetivo específico 4 permite asegurar de que el soporte documental para nuestra base está asegurado. Asimismo, debe considerarse que en relación a las fuentes de información y de datos, el análisis realizado y el espectro cubierto por la herramienta seleccionada, nos entrega la seguridad de que todos los temas relacionados con la eficiencia energética están siendo (o serán) incorporados, y además, relacionados entre sí, como un elemento adicional que genera valor para la base y para la organización. La limitación de información disponible acerca de bases de conocimiento de la energía resultó en una investigación un tanto errática para poder llegar a lo que se estaba buscando. Esto es natural, ya que es un tema muy específico, y de poca antigüedad en su discusión. La gran diversidad de información y de tipos de datos existentes, tanto en la organización como en el entorno resultó ser un requerimiento relevante a la hora de seleccionar la aplicación que nos permitiera operar con todos ellos. Sin embargo, todas las características recopiladas mediante el análisis de la organización y la información revisada disponible, permitió una selección adecuada de la aplicación necesaria.

Lamentablemente, el tiempo disponible para el desarrollo del tema nos jugó en contra, ya que no permitió ahondar en algunos aspectos que podrían ser interesantes de abordar y podrían llegar a ser un aporte para el desarrollo de este tipo de bases de conocimiento. Más aún, no nos permitió correlacionar los indicadores empresa con la implementación de la base de conocimiento.

En conclusión, la base de conocimiento de la energía pudo ser implementada, pero queda pendiente correlacionar su implantación con los indicadores empresa que se puedan definir.

8.3. Conclusiones específicas

No existe una metodología a la medida para desarrollar una base de conocimiento, por lo tanto, gran parte de ella está basada en la experiencia personal. La forma de estructurar el

trabajo corresponde a un proceso de diseño de una solución mediante tecnologías de la información, aplicando conceptos de gestión y de mejoramiento continuo.

Los resultados obtenidos son los esperados. Los indicadores de la empresa y la línea base pudieron ser identificados en forma relativamente simple y confiable, lo que nos permite asegurar que nuestro punto de partida es real. El levantamiento de requerimientos para la elección de la base de conocimiento resultó no ser la etapa fundamental del proceso, sino la identificación de las fuentes de información y los tipos de datos que se almacenan, ya que esto determina qué tipo de base de datos se requiere y por lo tanto, cuál es la aplicación o herramienta de software para la base de conocimiento requerida. La exploración de la manipulación directa de los datos almacenados en la base de datos podría entregar de manera directa las relaciones entre los distintos indicadores cargados en la base de conocimiento, con lo que se podría obtener de manera inmediata información de gestión. Esto podría realizarse a través de consultas directas a la base de datos subyacente y podría ser desplegado en una página web o una planilla.

Considerando que aún no se ha podido comprobar la relación entre la implementación de la base de conocimiento y los indicadores empresa, no se puede ser enfático en concluir que se ha resuelto en forma total la problemática planteada, sin embargo, se puede generar una base de conocimiento de temas relacionados con la eficiencia energética, se puede manejar la información mediante una base de datos y por lo tanto, esta solución particular es aplicable, no solo a esta organización, sino que a cualquier otra.

BIBLIOGRAFÍA

- Gobierno de Chile. (2009). Ley 20.402. *Crea el ministerio de energía, estableciendo modificaciones al DL Nº 2.224, de 1978 y a otros cuerpos legales.*
- OCDE. (s.f.). *About the OECD - OECD.* Obtenido de OECD.org: <http://www.oecd.org/about/>
- IEA. (s.f.). *International Energy Agency.* Obtenido de International Energy Agency: <http://www.iea.org>
- ISO. (2011). NORMA INTERNACIONAL ISO 50001 Traducción oficial Primera edición.
- ITU. (2011). *Uso de las TIC para hacer frente al cambio climático.* ITU.
- Alvarez, R. (14 de 09 de 2011). *Chile y los dilemas de su política energética.* Ministerio de Energía.
- TechTarget. (2017). *SearchCRM.* Obtenido de TechTarget: <http://searchcrm.techtarget.com/>
- Wikimedia Foundation. (2017). *Base de conocimiento.* Obtenido de Wikipedia:
https://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_conocimiento
- Organizacion - Crear una base de conocimientos. (2017). Obtenido de CCM:
<http://es.ccm.net/faq/2158-organizacion-crear-una-base-de-conocimientos>
- TechTarget. (s.f.). *SearchCRM.* Obtenido de <http://searchcrm.techtarget.com/>
- Asociacion Chilena de Eficiencia Energética. (s.f.). *Agencia Chilena de Eficiencia Energética.* Obtenido de <http://www.acee.cl/>
- Ministerio de Energía. (2017). *Gestiona Energía.* Obtenido de Biblioteca:
<http://www.gestionaenergia.cl/>
- Morita, D. (2017). *Piggydb About.* Obtenido de Piggydb: <https://piggydb.net/about/>
- Wikimedia Foundation. (2017). *Wordpress.* Obtenido de Wikipedia:
<https://es.wikipedia.org/wiki/WordPress>

ANEXOS

Anexo 1 – Procedimiento de acceso a la base de conocimientos de la energía

| | | |
|------------------------|---|-----------------|
| Vigencia 01-11-2016 | Procedimiento Base de conocimientos de la energía | Página 80 de 82 |
|------------------------|---|-----------------|

1. OBJETIVO

El Objetivo de este procedimiento es dar a conocer la forma en que se incorporará información a la base de conocimientos de la energía.

2. APLICACIÓN O ALCANCE

Todo el personal que trabaja para Servicios Portuarios Reloncaví Ltda., tiene la obligación de conocer el contenido de este procedimiento.

3. DEFINICIONES

No Contiene

4 INFORMACIÓN RELEVANTE

4.1 PiggyDB

Es la aplicación que permite gestionar la información contenida en la base de conocimientos de la energía de Reloncaví Ltda. Se puede acceder a ella a través de un navegador.

5 RESPONSABILIDADES

5.1 De los Subgerentes

Dar a conocer este procedimiento a los empleados de su dependencia.

5.2 Del Departamento de Recursos Humanos.

Dar a conocer el contenido de este Procedimiento a los empleados nuevos que se contratan.

| | | |
|------------------------|---|-----------------|
| Vigencia 01-11-2016 | Procedimiento Base de conocimientos de la energía | Página 80 de 82 |
|------------------------|---|-----------------|

6 DESARROLLO

6.1 De la base de conocimientos de la energía

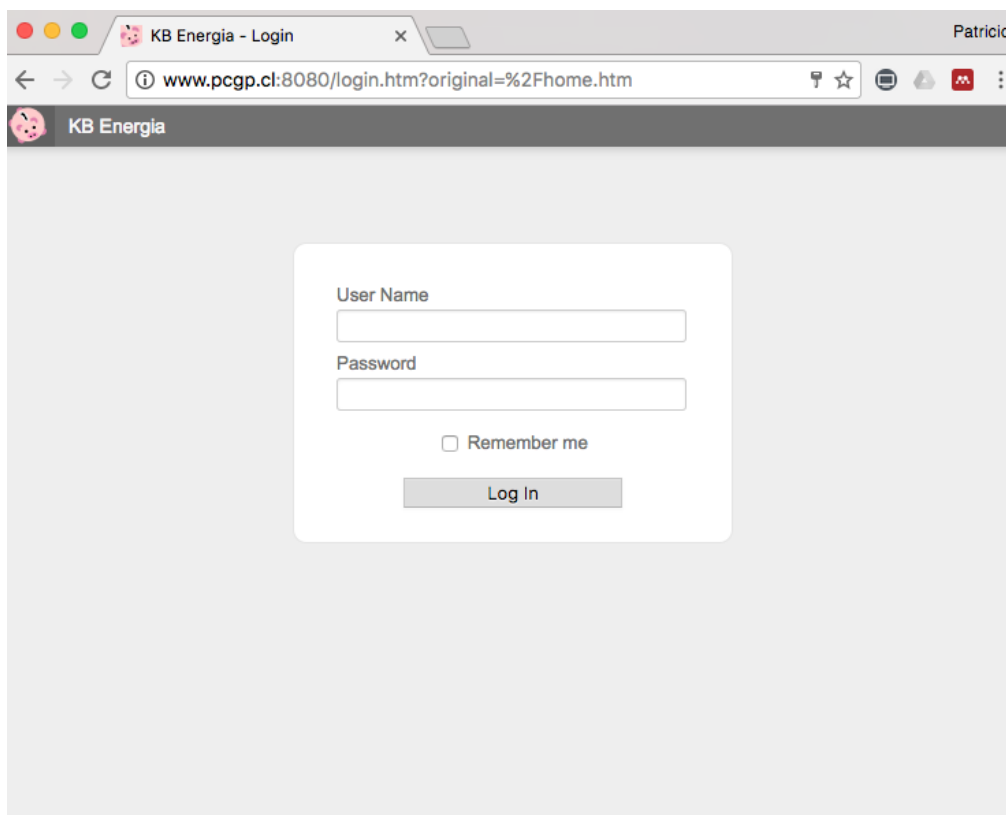
El área de desarrollo ha dispuesto de una herramienta informática para la gestión de la información relacionada con la energía.

Esta herramienta se denomina Piggydb y se puede acceder a ella a través de cualquier navegador.

6.2 Del acceso a la base de conocimientos de la energía

El área de desarrollo ha dispuesto de una herramienta informática para la gestión de la información relacionada con la energía.

Esta herramienta se denomina Piggydb y se puede acceder a ella a través de cualquier navegador. La dirección para acceder es www.pcgp.cl:8080



| | | |
|------------------------|--|------------------------|
| Vigencia 01-11-2016 | Procedimiento Base de conocimientos de la energía | Página 81 de 82 |
|------------------------|--|------------------------|

El usuario debe ser previamente solicitado a Patricio Guerrero, mediante correo electrónico a la dirección pguerrero@reloncavi.cl.

6.3 De la operación de la aplicación piggydb.

Consultar la dirección: piggydb.jp/en

La mantención de la base de conocimientos corresponde a Patricio Guerrero y al área de IT.

El respaldo y restauración de la base están documentados en el procedimiento 10.12 Respaldos.

6.4 De la publicación de contenidos en la base de conocimientos de la energía

El proceso de publicación de contenido en la base de conocimientos está sometido a la visación por parte del owner, como se muestra en el Anexo 1.

En el caso de que no existe aprobación del contenido para su publicación o que el contenido sea retirado, Patricio Guerrero enviará correo electrónico con el respaldo de la publicación, adjuntando todo el material correspondiente y con una nota explicativa del por qué no se publica. Si el usuario objeta esta determinación apelará a la Gerencia General.

7 REGISTROS, FORMULARIOS, ANEXOS

Anexo 1 Diagrama de publicación de contenidos en la base de conocimientos de la energía

8 CONTROL DE EDICIONES

| Edición | Identificación de la Modificación | Fecha |
|---------|-----------------------------------|------------|
| 1 | Versión Original | 01-11-2016 |